ELENCO ALLEGATI PROGETTO ESECUTIVO

- TAVOLA 0 – *Elenco allegati*

- TAVOLA 1 – *Corografia, estratti ambiti inedificabili per frane ed esondazioni, estratto vincolo idrogeologico, cartografia aree boscate (art. 33), cartografia zone boscate (d.lgs 42/2004), estratto Piano Regolatore Generale comunale ed estratto catastale*

- TAVOLA 2 – *Planimetria di rilievo*

- TAVOLA 3a – *Planimetria di progetto prima parte*

- TAVOLA 3b – *Planimetria di progetto seconda parte*

- TAVOLA 3c – *Planimetria di progetto rappresentazione grafica prima parte*

- *TAVOLA 3d – Planimetria di progetto rappresentazione grafica seconda parte*

- *TAVOLA 3e – Prospetto, planimetria e particolare dell'area deposito materiali inerti*

- TAVOLA 4 – *Relazione geologica*

- TAVOLA 5 – *Profilo longitudinale del terreno*

- TAVOLA 6 – *Particolare delle sezioni tipo*

- TAVOLA 7 – *Sezioni di progetto*

-TAVOLA 8 – *Contabilità volumi di sterro e riporto e volume murature*

-TAVOLA 9 – *Analisi prezzi*

- TAVOLA 10 – *Elenco prezzi*

- TAVOLA 11 – *Computo metrico*

- TAVOLA 12 – *Computo metrico estimativo*

- TAVOLA 13 – *Incidenza manodopera*

- TAVOLA 14 – *Cronoprogramma*

- TAVOLA 15 – *Relazione tecnico descrittiva*

- TAVOLA 16 – *Documentazione fotografica*

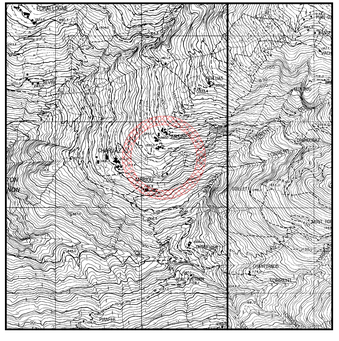
- TAVOLA 17 – F*ascicolo dell'opera*

- TAVOLA *18 – PSC*

- *TAVOLA 19 – Relazione tecnica di calcolo*

Ivo Geom. Joly
fraz. Closé n° 29 – 11020 – ARNAD – (AO)
tel. 0125/966443 – fax 0125/966807 – e-mail jebstudio@libero.it

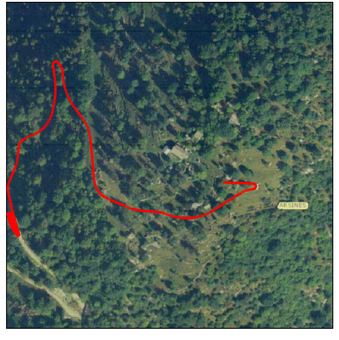
Corografia
Scala 1:10000



Zona interessata dall'intervento

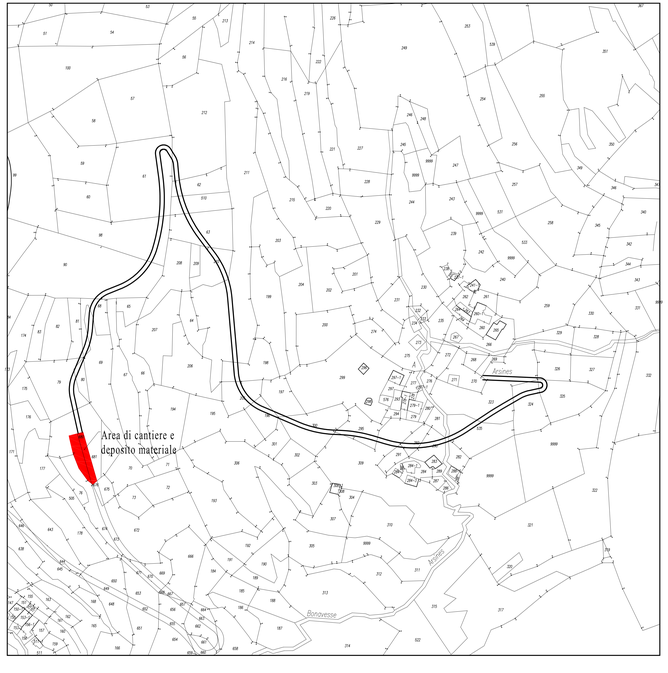
Estratto cartografia vincolo idrogeologico forestale
Scala 1:5000

Estratto cartografia terreni a rischio inondazione
Scala 1:5000

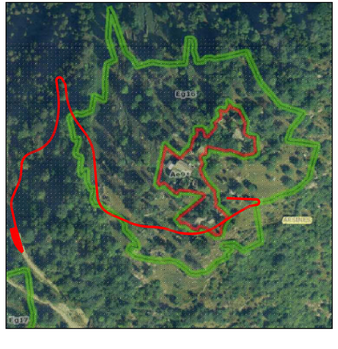


Estratto di mappa catastale
Foglio XXXV
Scala 1:1000

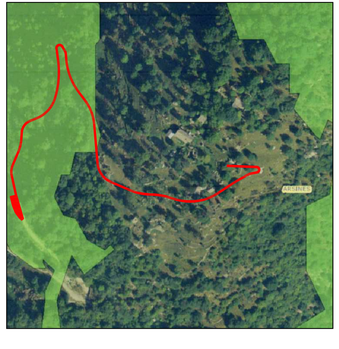
N



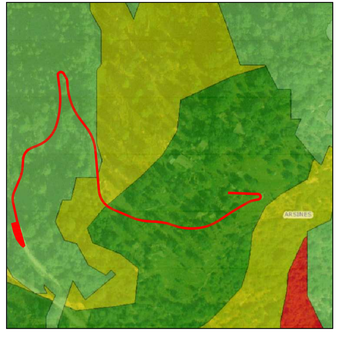
Estratto P.R.G.C.
Zona Eg16-Ae9*- Ec1
Scala 1:5000



Estratto cartografia aree boscate art. 33
Scala 1:5000



Estratto cartografia ambiti inedificabili per frane
Scala 1:5000



Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

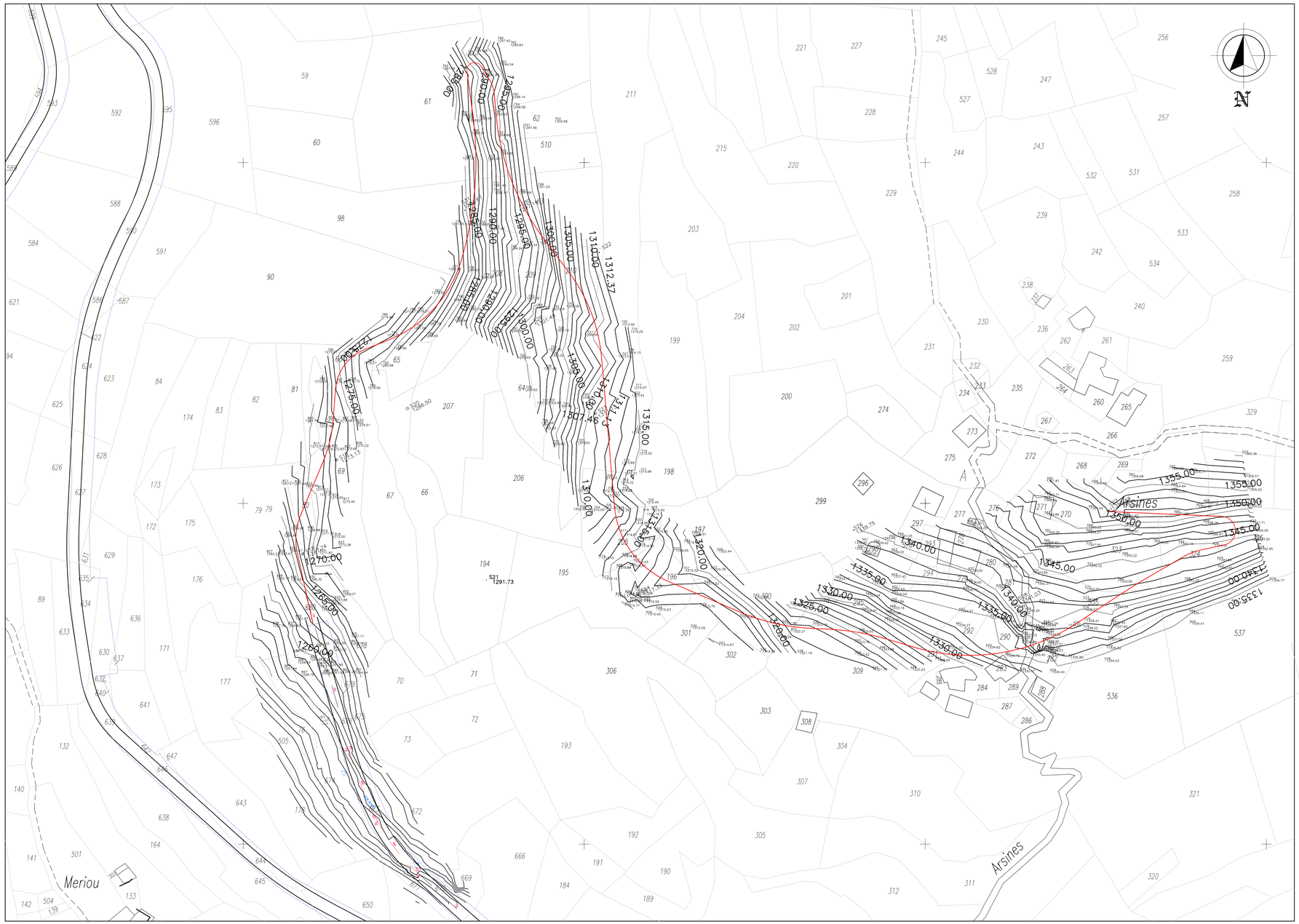
Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO.

Elaborati: Corografia, estratto catastale, cartografia terreni a rischio di inondazione, ambiti inedificabili per frana, aree boscate ed estratto del P.R.G.C.

Tavola N° **1**

Ottobre 2017 | Scale varie

Planimetria catastale - Foglio XXXV
Scala 1:500



Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

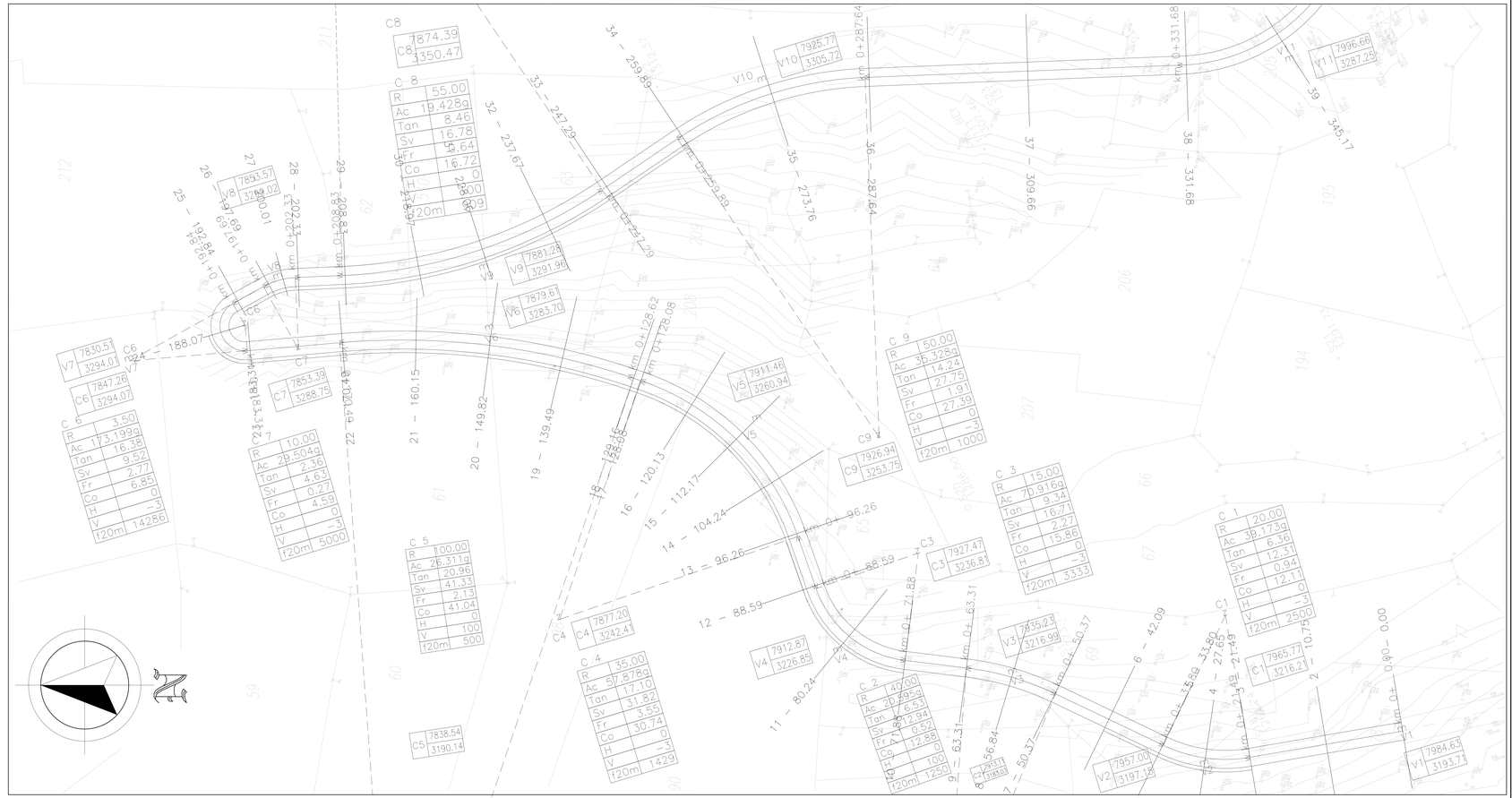
Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati: Planimetria di rilievo.

Tavola N° **2**

Ottobre 2017 | Scale 1:500

Planimetria catastale - Foglio XXXV
Scala 1:200



Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista La Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati:
Planimetria di progetto.

Tavola N°
3a

Ottobre 2017 | Scala 1:200

Planimetria catastale - Foglio XXXV
Scala 1:200

C 10
R 25.00
Ac 68.730g
Tan 14.98
Sv 26.99
Fr 3.55
Co 25.70
H
V -3
f20m 2000

C 11
R 60.00
Ac 22.860g
Tan 10.89
Sv 21.55
Fr 0.96
Co 21.43
H 0
V -3
f20m 833

C 12
R 75.00
Ac 15.655g
Tan 9.27
Sv 18.44
Fr 0.57
Co 18.40
H 0
V -3
f20m 667

C 13
R 56.00
Ac 55.815g
Tan 26.25
Sv 49.10
Fr 5.30
Co 47.54
H 0
V -3
f20m 893

C 14
R 200.00
Ac 3.825g
Tan 6.01
Sv 12.02
Fr 0.09
Co 12.01
H 0
V -3
f20m 250

C 15
R 20.00
Ac 19.873g
Tan 3.15
Sv 6.24
Fr 0.24
Co 6.22
H 0
V -3
f20m 2500

C 16
R 3.00
Ac 183.747g
Tan 23.37
Sv 8.86
Fr 2.62
Co 5.95
H 0
V -3
f20m 1667

Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE
Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

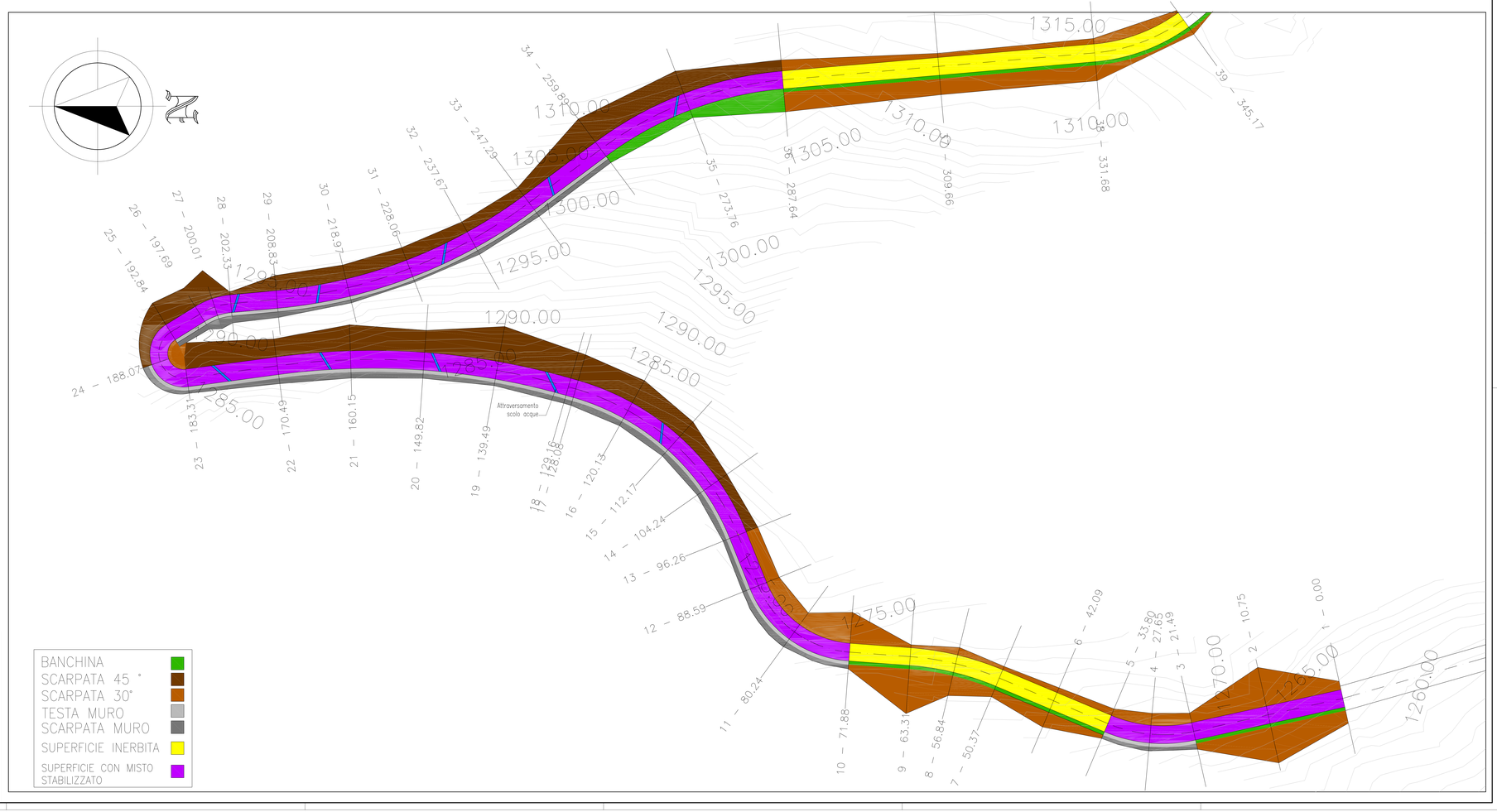
Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista La Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati:
Planimetria di progetto.

Tavola N°
3b

Ottobre 2017 | Scale 1:200



Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

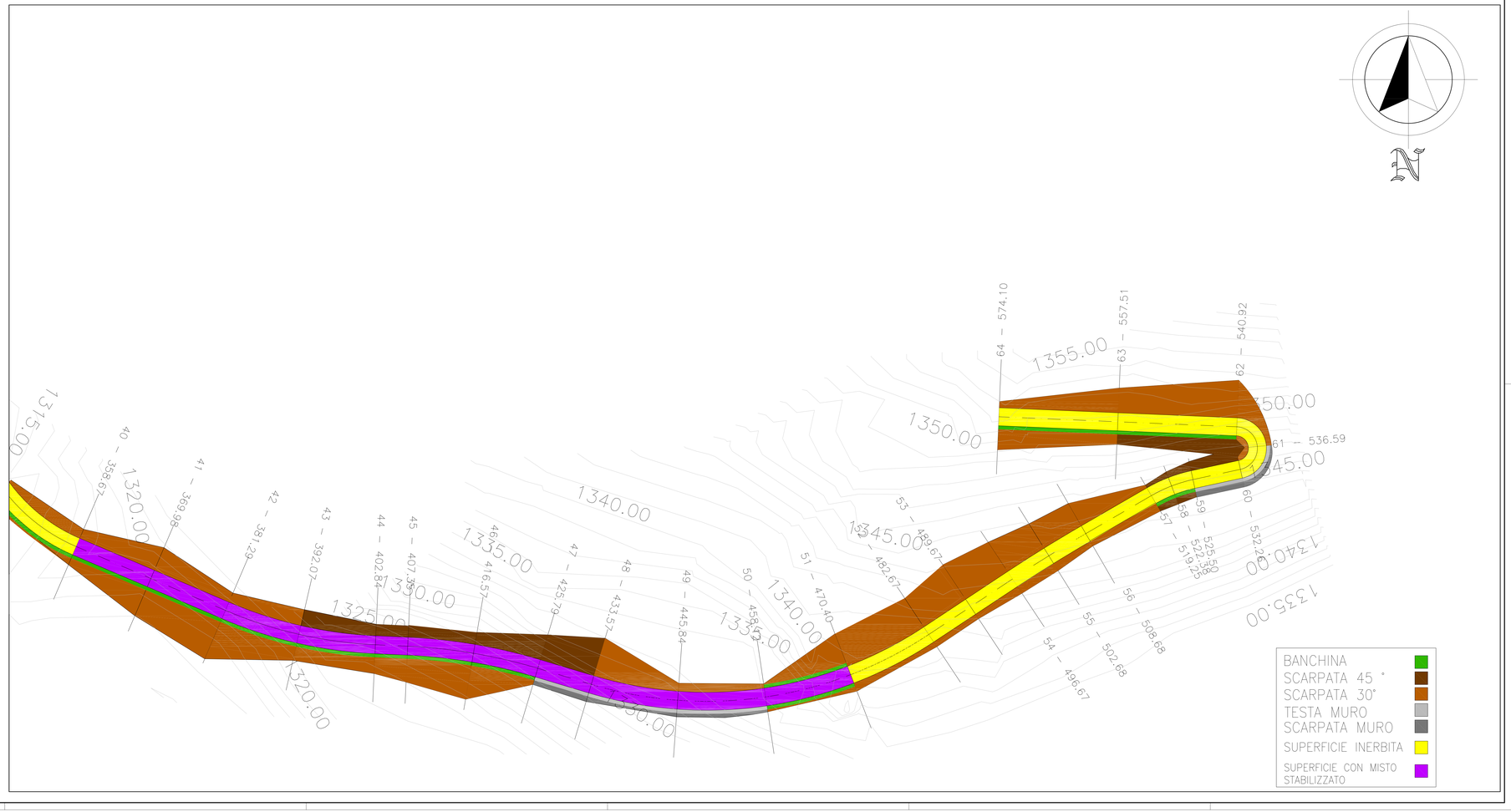
Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati: Planimetria di progetto rappresentazione grafica prima parte

Tavola N°
3c

Ottobre 2017

Scala 1:200



Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE
Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

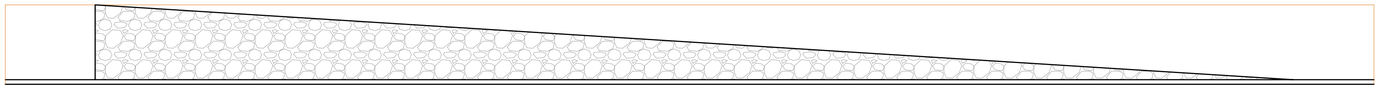
Elaborati: Planimetria di progetto rappresentazione grafica seconda parte

Tavola N°
3d

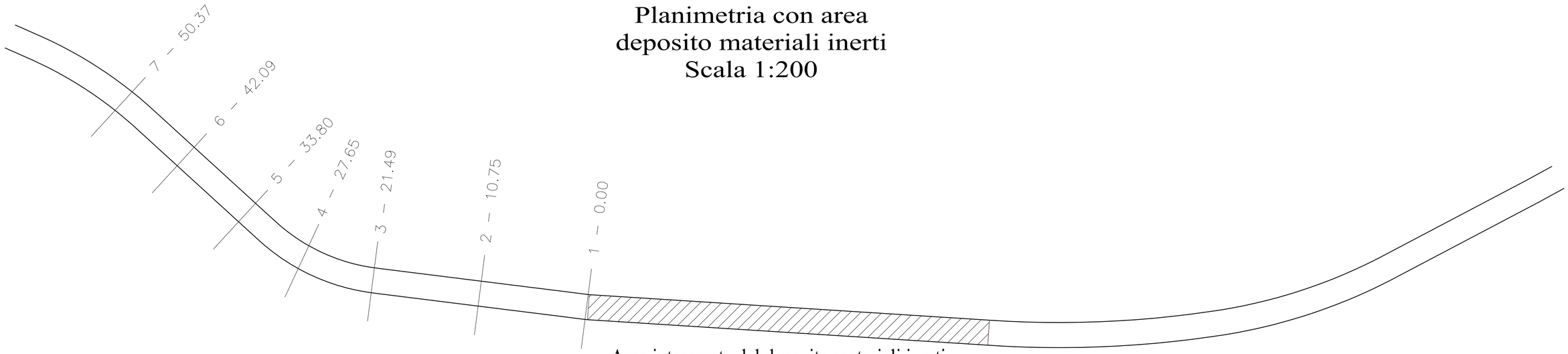
Ottobre 2017

Scala 1:200

Prospetto area deposito materiali inerti Scala 1:200

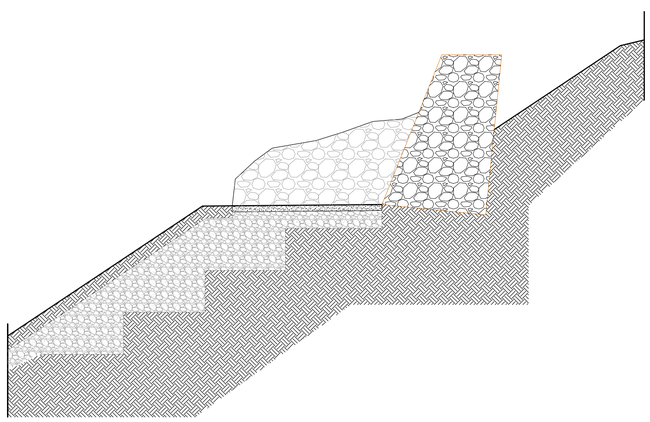


Planimetria con area deposito materiali inerti Scala 1:200



Area interessata dal deposito materiali inerti

Sezione area deposito materiali inerti Scala 1:50



Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati:
Prospetto area deposito materiali inerti.
Planimetria area deposito materiali inerti.
Particolare area deposito materiali inerti.

Ottobre 2017 | Scale varie

Tavola N°
3e

Dr. Geologo Roby VUILLERMOZ
rue Charrey, 6 – 11100 AOSTA (AO)
Tel 016541854 - 3358079496 - Fax 0165369567 - e-mail: studio@vuillermoz.it
Partita IVA 00621420074 C.F. VLL RBY 69A25 A326A

Regione Autonoma Valle d'Aosta
Comune di Arnad
Region Autonome Vallee d'Aoste
Commune de Arnad

Lavori di realizzazione di una pista di viabilità rurale a servizio di terreni siti in località Arsine

Committente:
Vaser Simona
Commessa:
16160RG
Emissione:
novembre 2016
Versione:
3

PROGETTO MUNICIPALE

- *RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA*
- *MODELLAZIONE SISMICA*
- *STUDIO DI COMPATIBILITÀ*
- *ANALISI DI RISCHIO*

SOMMARIO

1. GENERALITÀ 4

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 4

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE 5

4. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO 6

5. AMBITI INEDIFICABILI 14

6. MODELLAZIONE SISMICA 18

7. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLIZZAZIONE GEOTECNICA 28

8. VERIFICA DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI 29

9. VERIFICHE DI STABILITÀ 33

10. ANALISI DI RICHIO 50

11. SPECIFICO STUDIO SULLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE E SULL'ADEGUATEZZA DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IN ATTO E DI QUELLE CONSEGUIBILI CON LE OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO NECESSARIE 71

12. PRECAUZIONI PROGETTUALI E MODALITÀ COSTRUTTIVE 73

13. CONCLUSIONI 74

1. GENERALITÀ

Come richiesto dal Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche, con nota del 26/10/2016 (Numero pratica procedimenti autorizzativi: A16401 - Numero pratica registro interno: 672/2016) è stato richiesto di redigere un'analisi di rischio con proposizione di interventi per la sua riduzione, corredata da uno studio costi-benefici, dal momento che il solo studio di compatibilità non risulta essere sufficiente.

Come da indicazioni del Dipartimento, si richiede di applicare per il calcolo del rischio il metodo ROckfall risk MAnagement (RO.MA.) (DIATI Politecnico di Torino – Regione Autonoma Valle d'Aosta - gennaio 2015).

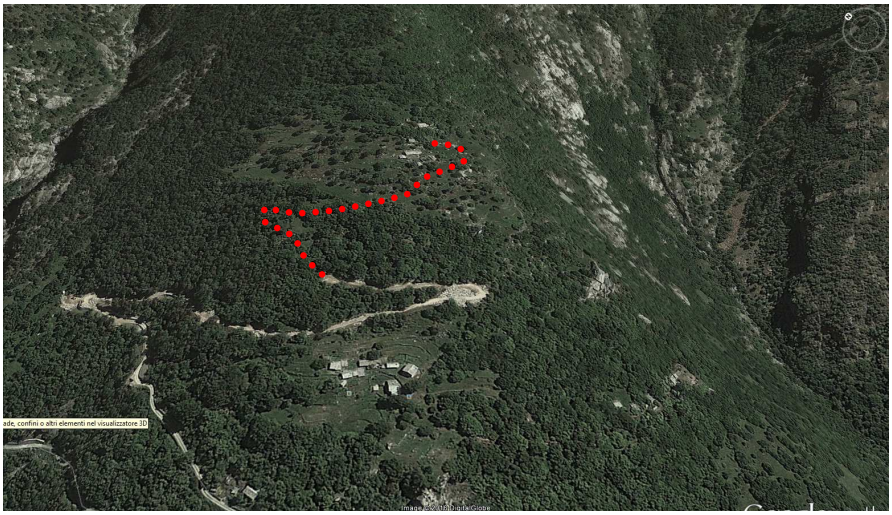
Al fine di raggiungere la piena conoscenza dell'area oggetto dell'opera, si è proceduto all'esecuzione di una campagna di rilievi, all'analisi delle fotografie aeree disponibili ed allo studio della letteratura esistente circa il sito in questione.

Il contenuto della presente è conforme a:

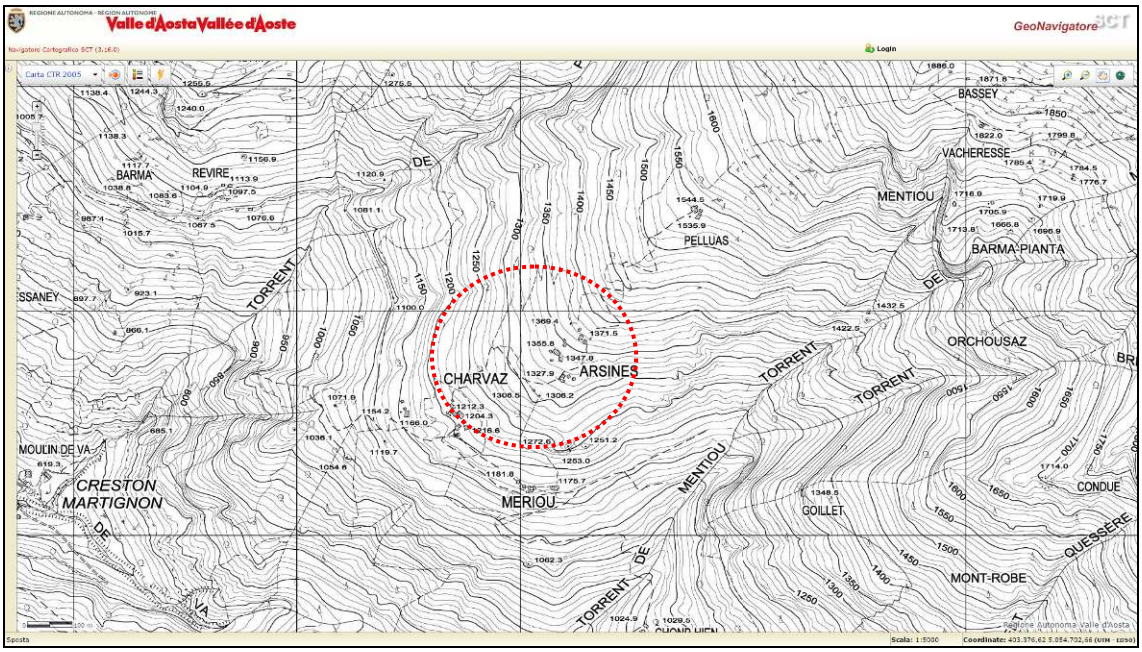
- D.M. 11.03.88 – *"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno sulle terre e delle opere di fondazione";*
- D.M. 14.01.08 – *"Norme tecniche per le costruzioni";*
- CIRCOLARE n. 617 del 02.02.09 – *Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14.01.08;*
- Legge regionale 6 aprile 1998, n. 11 e s.m.i. – *Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale della Valle d'Aosta;*
- Deliberazione della Giunta regionale n. 2939 del 10 ottobre 2008 – *Approvazione delle nuove disposizioni attuative della legge regionale 6 aprile 1998 n. 11 previste agli artt. 35, 36 e 37 in sostituzione dei capitoli I, II e III dell'allegato a alla deliberazione della giunta regionale 15 febbraio 1999, n. 422 e revoca della deliberazione della giunta regionale n. 1968/2008* – e s.m.i.;
- Legge regionale 31 luglio 2012, n. 23 e s.m.i. – *Disciplina delle attività di vigilanza su opere e costruzioni in zone sismiche.*

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il settore, individuato sulla planimetria catastale del comune di Arnad al Foglio 35 mapp. vari, è situato in località Arsine, ad una quota compresa tra 1.250 m e 1.350 m s.l.m.. L'area insiste su di un settore mediamente acclive, caratterizzato in prevalenza da terreni agricoli.



Indicazione del tracciato in progetto su Google earth



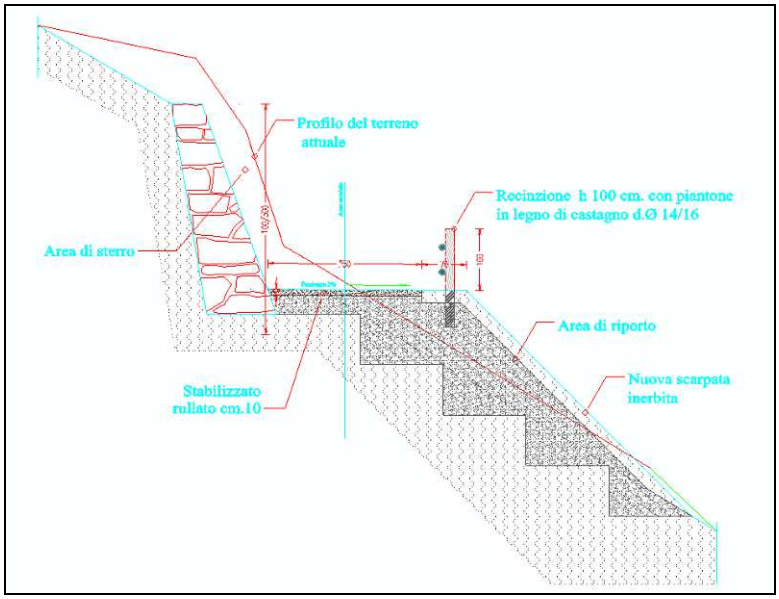
Corografia su base C.T.R. – GeoNavigatore – sito web RAVA

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE

In base a quanto risulta dagli elaborati del progetto eseguito dal geom. JOLY Ivo, di cui si riportano alcuni estratti progettuali, si intende realizzare una nuova pista a servizio del villaggio di Arsines. Si tratterà in particolare di proseguire il tracciato dall'attuale pista esistente posta a monte di Charvaz.

I lavori in progetto prevedono la prosecuzione della viabilità rurale andando a realizzare un nuovo tracciato per raggiungere il villaggio di Arsine.

La pista in progetto si diparte dal termine della pista esistente a monte di Charvaz per poi svilupparsi all'interno del bosco, proseguendo poi all'interno dei settori prativi posti a valle di Arsine e terminando nei pressi delle abitazioni del villaggio. Lo sviluppo della pista è del tipo a mezza costa con, ove possibile, scarpate a valle ed a monte, adeguatamente stabilizzate, che si raccordano con il terreno esistente, oppure opere di sostegno della pista e di controripa come scogliere in pietrame a secco. La sezione media prevista della pista è di 250 cm, più una banchina di larghezza variabile tra 50 e 70 cm.



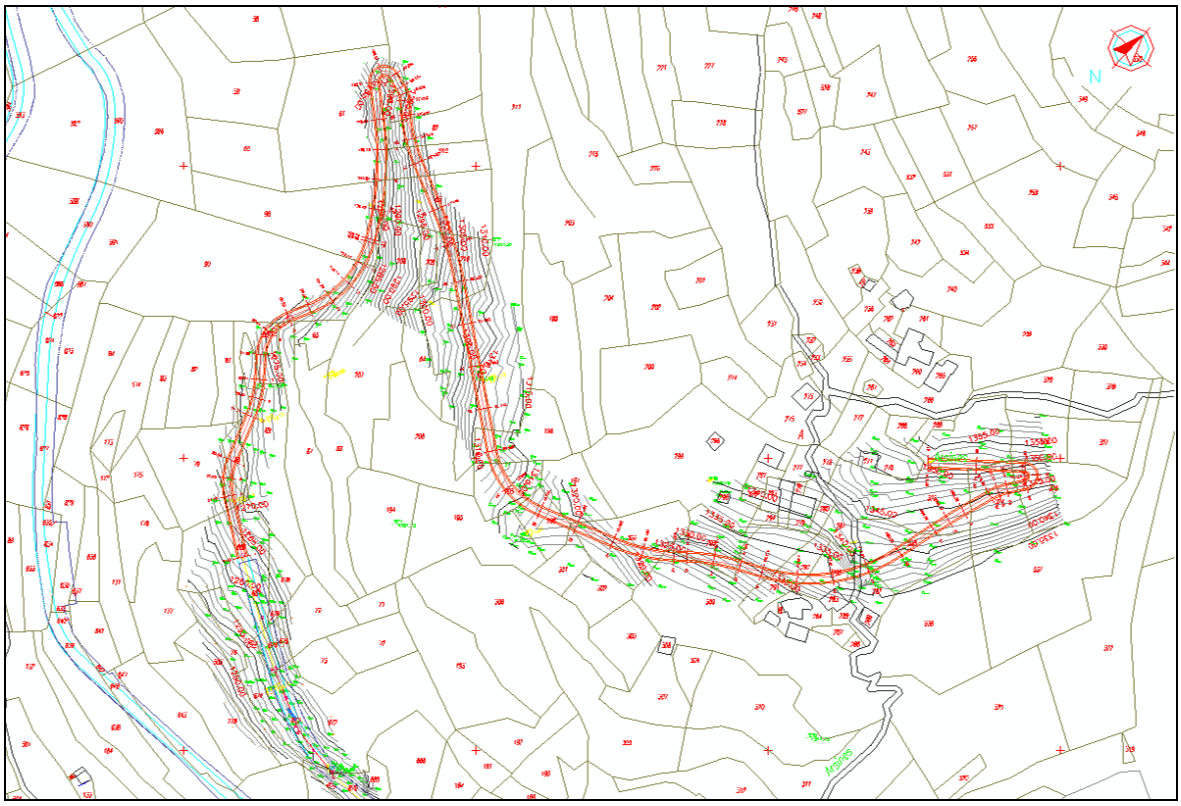
Sezione tipo

I lavori inizieranno con il decespugliamento dell'area di intervento dove verrà realizzata la nuova pista rurale; susseguentemente si provvederà alla realizzazione dello scavo per ospitare la pista, le cunette per lo scolo delle acque meteoriche ed alla posa dei nuovi cordoli. In alcuni punti verranno realizzati dei muri in pietrame a secco di contenimento del terreno.

Si proseguirà con la stesa e cilindratura di misto granulare stabilizzato con legante naturale.

Si provvederà poi alla livellatura e rullatura del piano di posa di tratti stradali.

I lavori termineranno con l'inerbimento con idrosemina con mezzi meccanici e con la posa di una recinzione rustica in legno su tutto il perimetro della pista.



Planimetria di progetto

Le nuove scogliere sono impostate secondo la consueta tipologia e con usuali strutture fondali di tipo superficiale.

Il piano di fondazione è previsto, compatibilmente all'andamento topografico del sito, ad un livello massimo di -4.5 m dal piano di campagna attuale.

Per maggiori ragguagli tecnici si rimanda agli elaborati di progetto.

4. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

4.1 CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICA

Il substrato è presente in estesi affioramenti lungo gli speroni, nelle pareti rocciose ed in corrispondenza delle incisioni torrentizie: il settore in oggetto è caratterizzato anche da vaste porzioni ove il substrato è subaffiorante e coperto da una più o meno potente coltre di depositi colluviali.

Le rocce appartengono alla "Zona Sesia-Lanzo".

La “Zona Sesia-Lanzo” è un grande elemento interno delimitato a SE dalla linea del Canavese. Essa è costituita da due elementi: uno inferiore ed uno superiore. Quello inferiore è costituito da prevalenti parascisti polimetamorfici e da corpi intrusivi acidi e basici tardo-paleozoici. L’elemento superiore è un frammento di crosta continentale profonda, in parte ben preservata, con locali piccole scaglie di peridotiti del mantello. Nel settore in oggetto le rocce appartenenti alla “Zona Sesia-Lanzo” sono costituite prevalentemente da gneiss minuti albitici a microclino: si tratta di rocce tabulari grigio-verdoline, spesso a bande, ricche in albite porfiroblastica, con mica bianca, epidoto, biotite verde-oliva e talora anfiboli calcici.

4.2 CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA

I depositi quaternari affiorano lungo tutto il versante. Si tratta in prevalenza di coperture detritico-colluviali formate da colluvium di depositi glaciali, costituiti da una classica associazione di blocchi di varia pezzatura e natura immersi in una matrice limoso sabbiosa. Massi erratici e trovanti, sotto forma di blocchi isolati di cospicue dimensioni, si rilevano frequentemente; l’origine di tali blocchi è da correlare al notevole rimaneggiamento subito dai depositi glaciali, ad opera soprattutto delle acque superficiali che hanno dilavato la frazione più fine, lasciando affioranti o subaffioranti i materiali più grossolani.

L’azione delle acque meteoriche e di fusione delle nevi, congiuntamente all’azione della gravità, sono stati talora responsabili della erosione e della rideposizione, sotto forma di colate detritico-fangose, dei depositi glaciali affioranti, che perdono pertanto il loro naturale aspetto massivo e caotico, acquistando le caratteristiche tessiturali e di classazione granulometrica dei depositi alluvionali.

I depositi detritici affiorano principalmente alla base delle pareti e degli speroni rocciosi: si tratta di una formazione recente originata dall'intensa erosione delle rocce sovrastanti e costituita prevalentemente da elementi lapidei spigolosi e grossolani. In genere la pezzatura del materiale varia dal ciottolo decimetrico al blocco voluminoso; la matrice sabbioso limosa è scarsa e talora assente in superficie. Tali depositi derivano dal processo di disgregazione meccanica della roccia e dall’azione della gravità: responsabile di questo processo risulta il ciclo di gelo-disgelo ed in particolare il congelamento dell’acqua nelle fessure, con relativo aumento di volume.

Il substrato è presente in estesi affioramenti lungo gli speroni, nelle pareti rocciose ed in corrispondenza delle incisioni torrentizie: il territorio comunale, soprattutto nel settore posto in sinistra orografica, è caratterizzato anche da vaste porzioni ove il substrato è subaffiorante e coperto da una più o meno potente coltre di depositi colluviali.

4.3 CARATTERIZZAZIONE STRUTTURALE

L’assetto strutturale dell’area risulta particolarmente complicato dalla sovrapposizione degli effetti di più fasi tettoniche, plicative le più antiche ed a carattere fragile quelle più recenti.

Le rocce sono prevalentemente immerse verso Sud con inclinazione compresa tra 30° e 60°. Queste sono inoltre interessate da varie superfici di discontinuità, con taluni settori particolarmente fratturati.

4.4 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

La circolazione idrica del settore avviene principalmente nei materiali sciolti ed è legata alla presenza di livelli impermeabili costituiti da occasionali intercalazioni argilloso-limose e torbose e dal substrato roccioso.

La circolazione sotterranea, prevalentemente di tipo superficiale o poco profondo, risulta influenzata da apporti provenienti dai versanti e dalle infiltrazioni di acque superficiali.

La situazione idrogeologica dell'area è infatti caratterizzata dalla presenza di tre principali tipi di acquiferi:

- *acquifero in formazioni glaciali*: esso è costituito da sedimenti sabbioso-ghiaiosi a volte limosi di origine glaciali presenti in modeste plaghe sul versante. Questo acquifero presenta una discreta estensione ed una potenzialità idrica ridotta anche in considerazione della scarsa permeabilità.
- *acquifero in formazioni gravitative e detritiche*: esso è costituito da blocchi spigolosi eterometrici immersi in una scarsa matrice sabbiosa. Questo acquifero presenta una buona estensione e, a causa dell'elevata permeabilità, presenta una notevole potenzialità idrica.
- *acquifero in formazioni fratturate*: questo acquifero è rappresentato in buona parte dagli affioramenti rocciosi appartenenti alla "Zona Sesia–Lanzo". Esso risulta limitato in quanto la roccia presenta un reticolo di fratture e di piani di faglia che determinano un basso grado di permeabilità.

I terreni che risultano invece impermeabili sono costituiti dai settori ove il substrato è poco tettonizzato e dalle locali intercalazioni limose ed argillose presenti nei depositi glaciali.

A valle del sito in oggetto sono presenti tre sorgenti che vengono utilizzate da parte del comune di Arnad per l'alimentazione della rete idrica. Rispetto a tali sorgenti, il sito ove insisteranno le lavorazioni è posto all'interno della loro "Zona di protezione con raggio superiore ai 200 m", come riportato nella planimetria del PRC di Arnad (tav. P3- tavola degli elementi, degli usi e delle attrezzature con particolare rilevanza urbanistica) riportata di seguito.

Come richiamato dalle NTA del PRC di Arnad di cui all'art. 10 ("distanze e fasce di rispetto- c. 21"[1]), nonché dalla normativa di cui all'art. 94 (disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano) del D.lgs 152/2006 e all'art. 42 della l.r. 11/1998, in tali fasce sono vietati l'insediamento dei centri di pericolo e lo svolgimento delle attività seguenti[2]:

Le zone di protezione devono essere delimitate secondo le indicazioni delle regioni o delle province autonome per assicurare la protezione del patrimonio idrico. In esse si possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agro-forestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore.

Dal momento che per le zone di protezione le NTA non prevedono particolari prescrizioni e che l'opera in progetto non comporta l'insediamento di centri di pericolo e non raggiunge la falda, si ritiene che la stessa risulti ammissibile.

Pur in assenza di una falda alla quota dello scavo, la progettazione ha comunque adottato tutte le cautele per evitare un possibile inquinamento della risorsa idrica.

Si ritiene quindi che la realizzazione dell'opera non andrà a creare condizioni di rischio per la risorsa idrica.

---

[1] 21. Nelle zone di tutela assoluta delle captazioni di acque per il consumo umano sono consentite solo opere di presa e infrastrutture di servizio; le relative aree hanno il raggio di metri dieci e sono recintate e provviste di canalizzazione delle acque meteoriche; nelle zone di rispetto delle captazioni e delle opere anzidette, sono vietate le attività e le destinazioni di cui al comma 4 dell'art. 94 del D.lgs.3/4/06 nr. 152; nelle zone di protezione le stesse attività sono autorizzabili previo nulla-osta del servizio comunale competente. Le aree di tutela assoluta, di rispetto e di protezione di cui al presente comma sono individuate sulla carta prescrittiva P3 "Carta degli elementi, degli usi e delle attrezzature con particolare rilevanza urbanistica"

[2] Comma 4, art. 94, D. Leg.vo 3 aprile 2006, n. 152

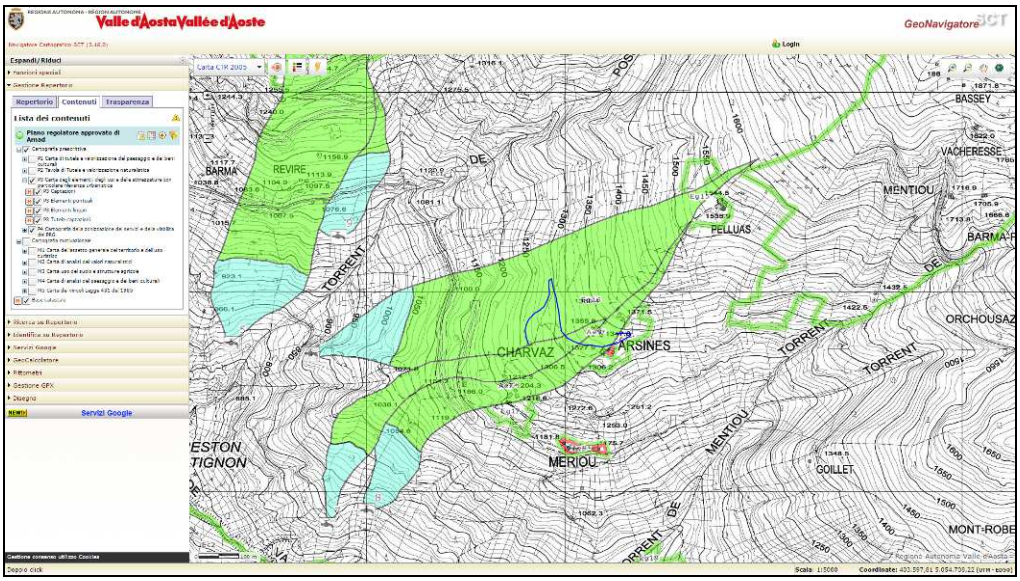


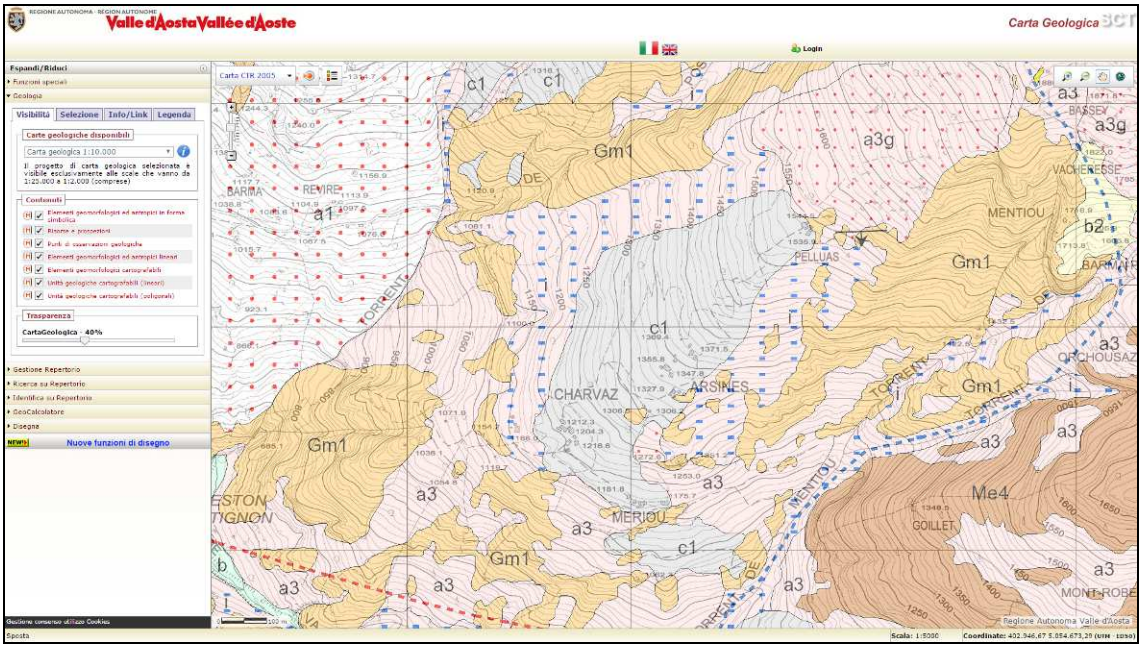
Tavola P3 del PRGC del comune di Arnad
Tavola degli elementi, degli usi e delle attrezzature con particolare rilevanza urbanistica

4.5 CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA

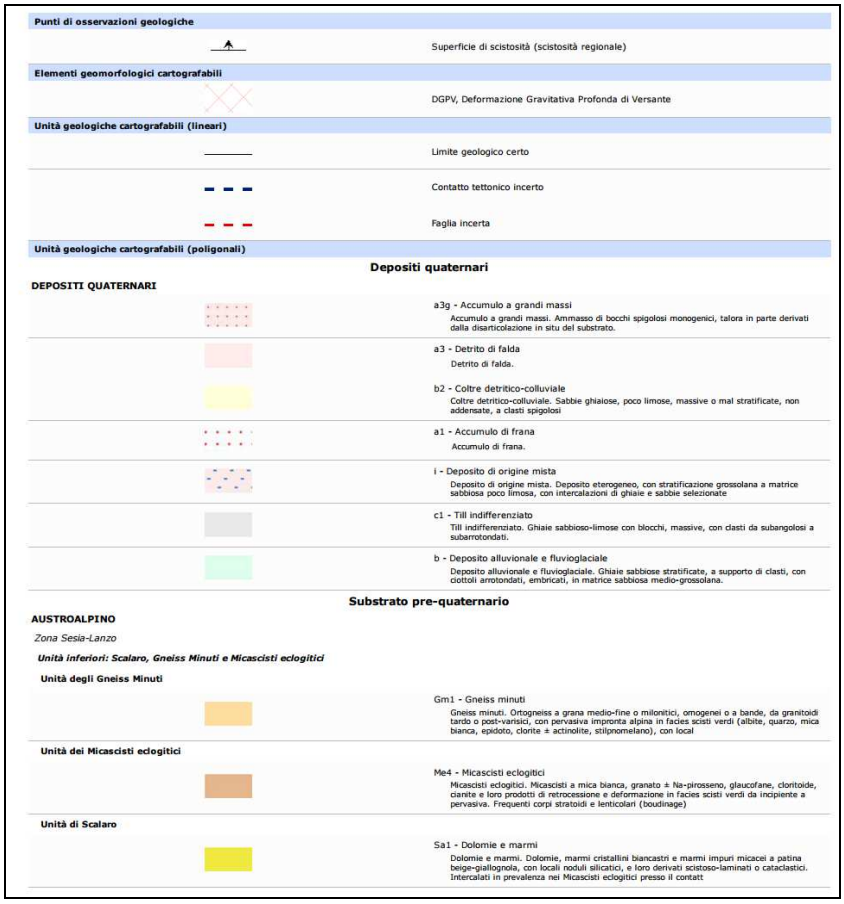
La vallata del sito in oggetto è caratterizzata da un morfologia glaciale profondamente incisa, alla base della quale si imposta l'erosione fluviale del "Torrent Va".

I versanti sono mediamente acclivi e risultano localmente incisi da profondi solchi di ruscellamento. Le pendenze aumentano progressivamente verso gli alti topografici e le zone di cresta.

Il settore oggetto della presente relazione si sviluppa su di un'area morfologicamente segnata in grande dal glacialismo e dall'azione delle acque superficiali, in particolare nella parte mediana del displuvio compreso tra i torrenti Possine e Mentiou, in un'area costituita da depositi di materiali sciolti, in prevalenza di origine glaciale e detritica, e da affioramenti rocciosi del substrato.



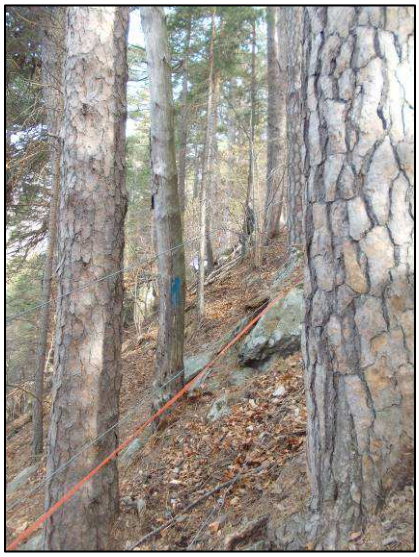
Estratto della Carta Geologica SCT – sito web RAVA



Di seguito si riporta una breve descrizione del tracciato suddiviso in settori geologicamente omogenei.

Tratto 1 (dalla sezione 1 alla sezione 3: la prima parte del nuovo tracciato si sviluppa su depositi detritici già in parte modificati per il passaggio del percorso pedonale. In tale settore la morfologia è semipianeggiante e sono presenti diverse murature a secco.

Tratto 2 (dalla sezione 3 alla sezione 35: la seconda parte del nuovo tracciato si sviluppa su depositi detritici a grossi blocchi affioranti su un versante acclive e boscato. In tale tratto non si hanno affioramenti rocciosi, non sono state rilevate risorgenze e non si sono riconosciute forme erosionali legate all'idrologia superficiale. Si segnala la presenza di alcuni massi ciclopici che potranno essere utilizzati come base per le murature di valle.

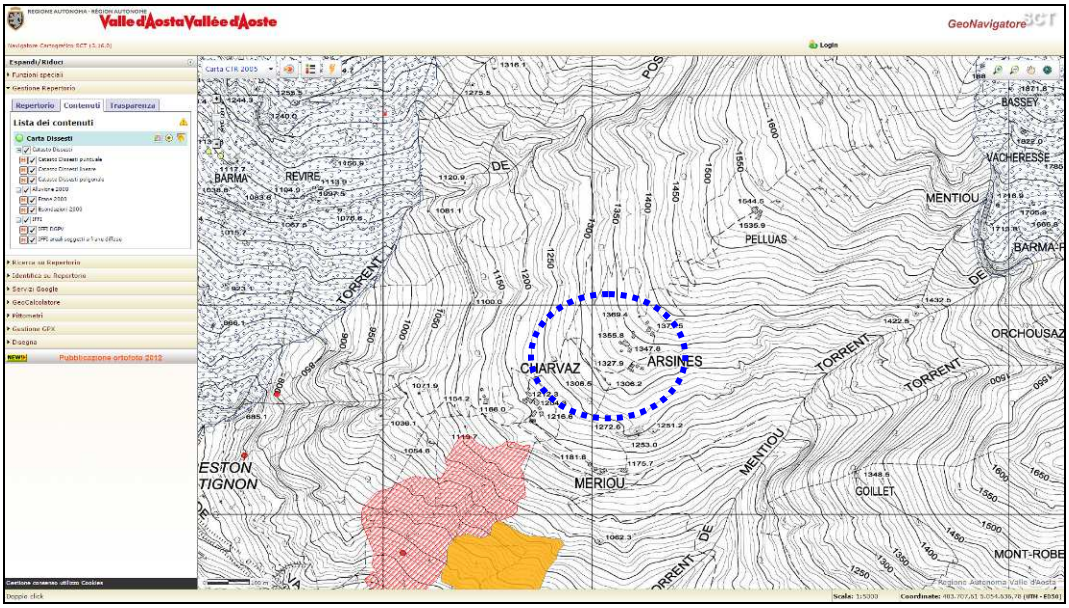


Tratto 3 (dalla sezione 35 alla sezione 61): l'ultimo tratto percorre un settore semipianeggiante caratterizzato da praterie interrotte da terrazzamenti di origine essenzialmente antropica. In tale areale il substrato può essere subaffiorante.

4.6 PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

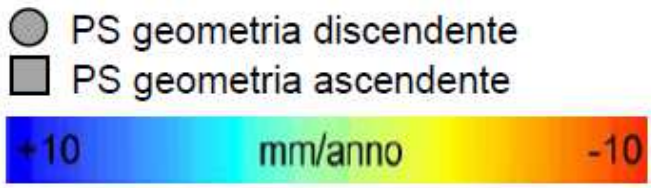
Il settore oggetto di intervento risulta essere posto all'interno delle aree vincolate ai sensi della L.R. 11/98 e s.m.i..

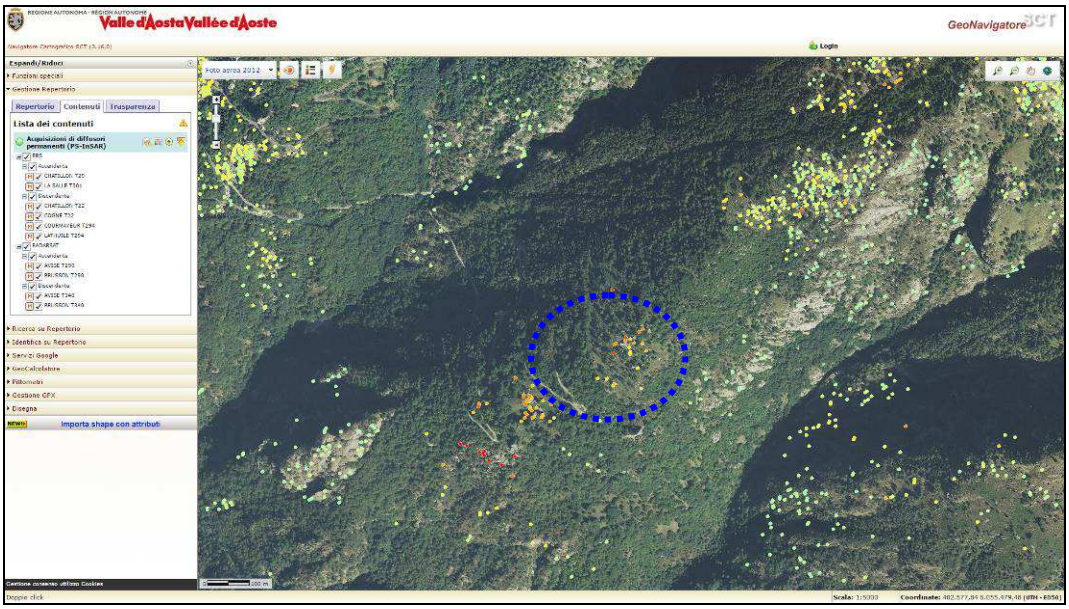
Secondo la carta dei dissesti della RAVA, che include le zone censite dal PROGETTO IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), nel settore oggetto di studio non si segnalano fenomeni di dissesto.



Carta dei dissesti – GeoNavigatore – sito web RAVA

La propensione al dissesto dell'areale è stata infine valutata attraverso l'analisi dei dati PSInSAR™: sono attualmente disponibili sul GeoNavigatore della RAVA i risultati sull'intero territorio valdostano che possono integrare le conoscenze finora acquisite sui fenomeni franosi con nuove informazioni di carattere quantitativo sull'entità e distribuzione areale dei movimenti superficiali. I dati radar satellitari elaborati con tecnica interferometrica derivano da due satelliti differenti: ERS 1 & 2 e RADARSAT. I dati derivanti dalla piattaforma ERS sono stati elaborati con la tecnica PSInSAR™ (permanent scatterers) e si riferiscono al periodo temporale 1992 – 2001. I dati derivanti dalla piattaforma RADARSAT sono stati elaborati con la tecnica SqueeSAR™ (permanent scatterers e distributed scatterers) e si riferiscono al periodo temporale 2003 – 2010.





PS-InSAR – GeoNavigatore – sito web RAVA

Nel settore di versante comprendente l'area di intervento sono stati riconosciuti movimenti superficiali solo di medio-alta entità, pari comunque a pochi millimetri all'anno.

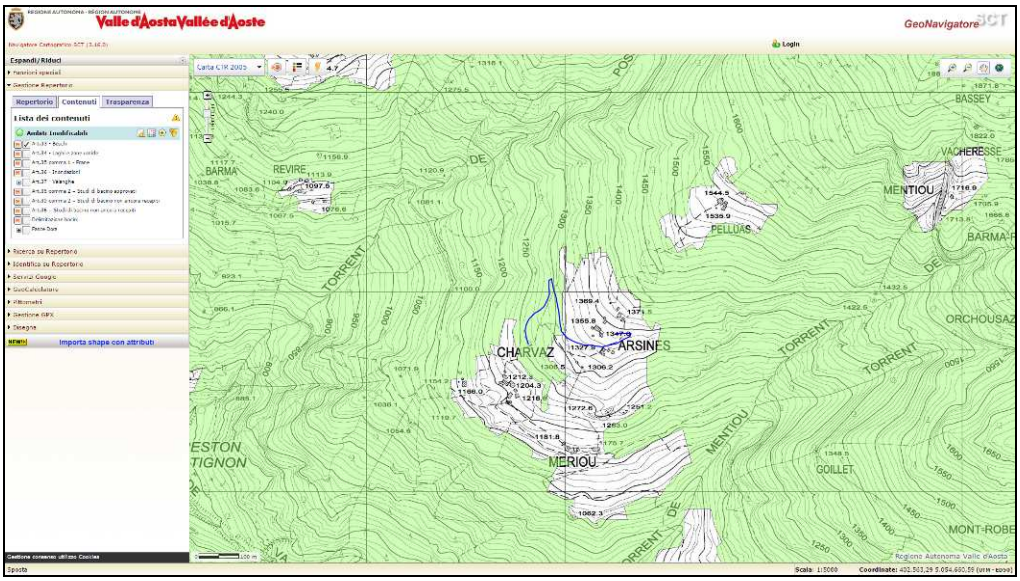
5. AMBITI INEDIFICABILI

Il settore oggetto degli interventi risulta essere posto all'interno delle ***AREE*** boscate, delle ***ZONE*** inedificabili per frana, (artt. 33 e 35 L.R. 11/98 e suc. mod.) e del vincolo idrogeologico[3].

Nello specifico, i settori ove si realizzeranno le opere rientrano nelle zone F2 e F3 per frana.

VINCOLI	Riferimenti di legge	PRESENZA	PARERE
Ambiti inedificabili – aree boscate	*art. 33 – L.R. 11/98 e s.m.i.*	X	X
Ambiti inedificabili – zone umide e laghi	*art. 34 – L.R. 11/98 e s.m.i.*		
Ambiti inedificabili – frane	*art. 35 – L.R. 11/98 e s.m.i.*	X	
Ambiti inedificabili – fenomeni di trasporto in massa	*art. 35 comma 2 – L.R. 11/98 e s.m.i.*		
Ambiti inedificabili – inondazioni	*art. 36 – L.R. 11/98 e s.m.i.*		
Ambiti inedificabili – valanghe	*art. 37 – L.R. 11/98 e s.m.i.*		
Fasce di rispetto – Fasce di rispetto dei corsi d'acqua e delle vasche di carico	*art. 41 – L.R. 11/98 e s.m.i.*		
Fasce di rispetto – Fasce di tutela, rispetto e protezione delle captazioni e delle opere di stoccaggio delle acque per consumo umano	*art. 42 – L.R. 11/98 e s.m.i.*		
Vincolo idrogeologico	*R.D. 3267 – 30/12/1923*	X	X

[3] Deliberazione della Giunta regionale n. 1949 in data 5/10/2012
Art. 35, comma 6:
Il rilascio del parere relativo agli interventi che comportano modifiche permanenti all'assetto dei suoli ricadenti in aree sottoposte a vincolo idrogeologico spetta alla struttura regionale competente in materia di difesa del suolo qualora l'intervento ricada in terreni sedi di frane o di fenomeni di trasporto di massa (art. 35, commi 1 e 2) oppure in terreni a rischio di inondazioni (art. 36, comma 1) e contestualmente non ricada in area boscata ai sensi dell'articolo 33. Nei casi diversi da quelli sopra descritti, i pareri relativi al vincolo idrogeologico possono essere richiesti indistintamente alla stazione forestale competente per giurisdizione o alla struttura forestazione e sentieristica. Per le opere lineari che ricadono contemporaneamente nelle due situazioni sopra riportate, l'autorizzazione per il vincolo idrogeologico va richiesta sia alla struttura competente in materia di difesa del suolo sia alla stazione forestale o alla struttura regionale forestazione e sentieristica, le quali si esprimeranno ognuno per il tratto progettuale di propria competenza.



Art. 33 – GeoNavigatore – sito web RAVA

La legge regionale 11/98 e suc mod. e relative delibere attuative (delibera della Giunta regionale 2939 del 10 ottobre 2008), prevede che:

Art. 35 – F2

2. Nelle aree a media pericolosità di cui all'art. 35, comma 1 – F2, sono consentiti:

a) i seguenti interventi su edifici e fabbricati esistenti:

1. gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;

2. gli interventi di restauro e di risanamento conservativo sui fabbricati classificati documento o monumento o di pregio storico, culturale, architettonico, ambientale e sui beni culturali isolati di cui all'articolo 37 delle norme tecniche di attuazione del PTP, purché compatibili con il carattere architettonico delle strutture edilizie preesistenti, nei limiti delle variazioni di volume consentiti e a condizione che siano adeguatamente diminuite le condizioni di vulnerabilità della struttura in relazione alle dinamiche di dissesto previste;

3. gli interventi di restauro e risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia degli edifici esistenti, compresi i mutamenti della destinazione d'uso di cui alle categorie elencate all'art. 73, comma 2, della l.r. n. 11/1998 e gli ampliamenti di volume nei limiti di quanto consentito dal PRG e/o dalle normative vigenti, a condizione che siano adeguatamente diminuite le condizioni di vulnerabilità della struttura in relazione alle dinamiche di dissesto previste;

4. gli interventi di restauro e risanamento conservativo, di ristrutturazione edilizia e di ampliamento degli edifici esistenti destinati ad usi e attività di carattere agro-silvo-pastorali, compresi gli interventi per la realizzazione di residenze connesse alla conduzione aziendale, per la commercializzazione dei prodotti agricoli, per lo svolgimento di attività agrituristiche e i relativi mutamenti di destinazione d'uso;

5. gli interventi di adeguamento igienico-sanitario, tecnologico e di fruibilità degli edifici, compresi gli aumenti di volume strettamente necessari;

b) nei limiti di quanto previsto dal piano regolatore, la realizzazione di strutture pertinenziali agli edifici esistenti, come tali prive di funzioni autonome e destinate invece al servizio esclusivo degli edifici predetti, comprese autorimesse, parcheggi a raso e posti auto all'aperto, per soddisfare le esigenze degli occupanti o delle attività produttive, agro-silvo-pastorali, ricreative, culturali, sportive, turistiche o commerciali esistenti negli edifici stessi;

c) i seguenti interventi relativi alle infrastrutture viarie:

1. finalizzati a mantenere o riportare in efficienza l'infrastruttura viaria, a garantire o a migliorarne la sicurezza, mediante opere di

protezione, di segnalazione, di adeguamento funzionale e di allargamento della sede dell'infrastruttura stessa;

2. la realizzazione di attraversamenti di impluvi e/o di corsi d'acqua, di sovrappassi e di sottopassi, di rotonde, di marciapiedi, di aree di sosta o di manovra, di parcheggi a raso e di posti auto al servizio di edifici esistenti, di passi carrabili e di rampe di accesso ad edifici e strutture esistenti;

d) gli interventi volti a migliorare la tutela della pubblica incolumità dai fenomeni di natura idraulica, geologica e valanghiva presenti in loco, ivi compresa la realizzazione delle piste di cantiere e degli accessi per l'esecuzione delle opere e per garantire la manutenzione e la gestione delle opere stesse;

e) gli interventi di regimazione delle acque, superficiali e sotterranee, compresi quelli per la realizzazione di opere di derivazione delle acque e di accesso all'alveo;

f) gli interventi di sistemazione agraria o di rimodellamento del terreno, comprensivi di ogni intervento infrastrutturale necessario;

g) gli interventi di adeguamento funzionale di infrastrutture puntuali, lineari e a rete come indicate nella parte "definizioni generali", non altrimenti localizzabili;

h) gli interventi di nuova costruzione di infrastrutture puntuali, lineari (ad eccezione delle piste di sci e degli impianti a fune), viarie (ad eccezione delle strade comunali, regionali e statali, delle autostrade e delle ferrovie) e a rete, come indicate nella parte relativa alle definizioni generali, non altrimenti localizzabili;

i) gli interventi di demolizione di fabbricati ed infrastrutture;

j) gli interventi finalizzati all'impianto e all'esercizio di cantieri temporanei mobili, ivi compresi gli accessi temporanei per la realizzazione dell'opera;

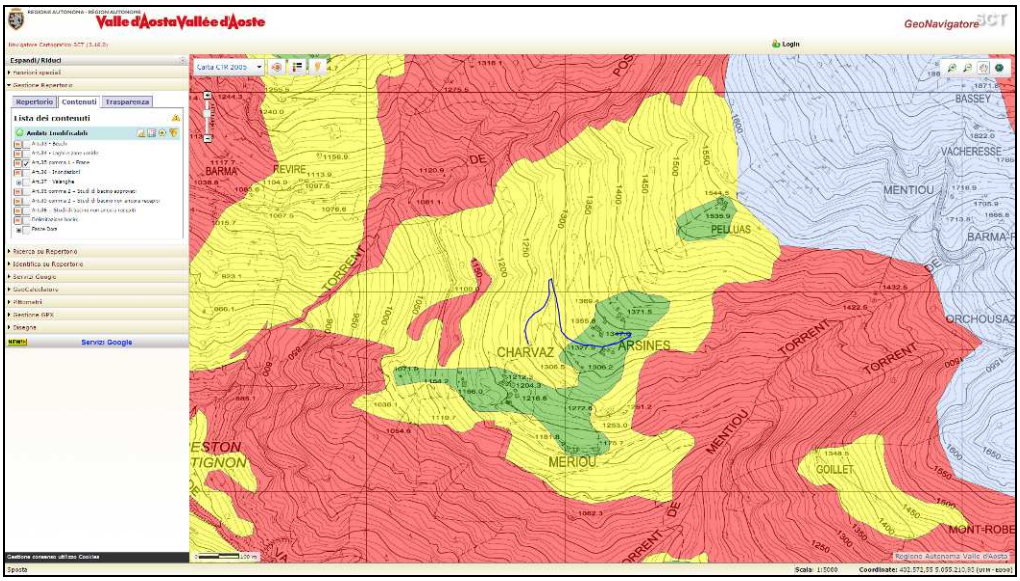
k) la realizzazione di infrastrutture connesse con l'attività estrattiva, la realizzazione di impianti per la lavorazione del materiale derivante da attività estrattiva e la realizzazione di depositi temporanei di materiali inerti;

l) gli interventi di potenziamento, di adeguamento e di nuova costruzione di impianti di trattamento delle acque reflue e di infrastrutture per la gestione dei rifiuti, quali depositi temporanei, discariche e aree di conferimento dei rifiuti, comprese le infrastrutture di accesso e quelle necessarie al loro funzionamento, ove non altrimenti localizzabili.

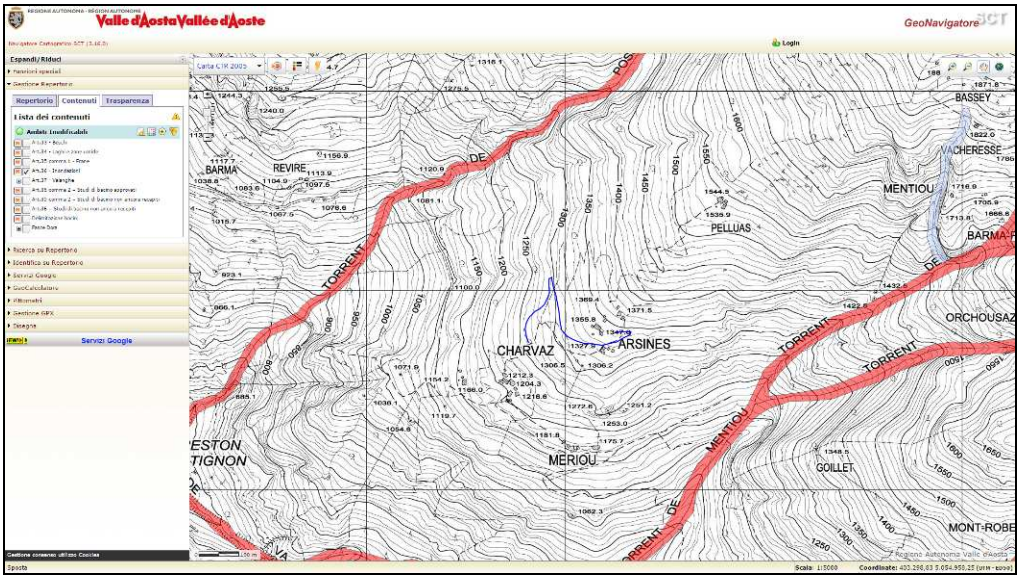
3. Nelle aree a media pericolosità di cui all'art. 35, comma 1 – F2, i progetti relativi ai sottoelencati interventi, ammissibili ai sensi del precedente punto 2., devono essere altresì corredati da uno specifico studio sulla compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente e sull'adeguatezza delle condizioni di sicurezza in atto e di quelle conseguibili con le opere di mitigazione del rischio necessarie:

a) gli interventi edilizi di cui alla lettera a), strutturalmente rilevanti, secondo quanto indicato nelle definizioni generali;

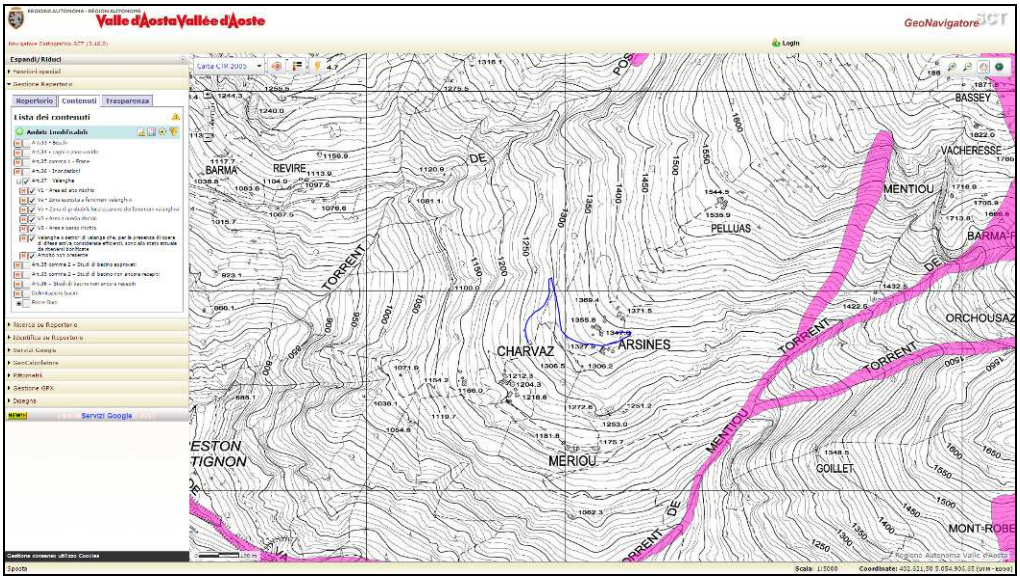
b) gli interventi di cui al precedente comma 2., lettere b) e c), ad esclusione dei passi carrabili e delle rampe di accesso, d), e), f), h), j), k), e l) .



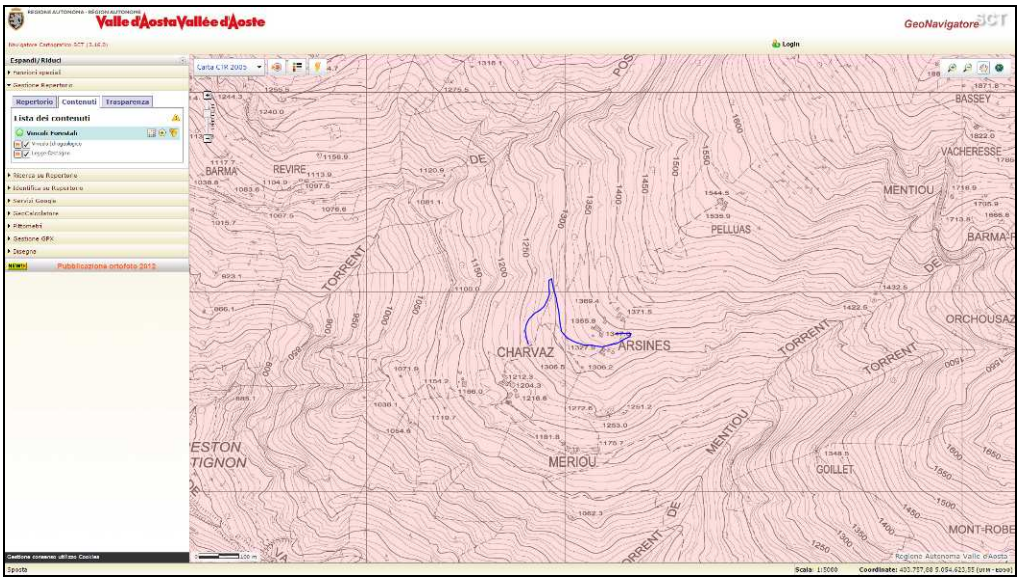
Art. 35 – GeoNavigatore – sito web RAVA



Art. 36 – GeoNavigatore – sito web RAVA



Art. 37 – GeoNavigatore – sito web RAVA



Vincolo idrogeologico – GeoNavigatore – sito web RAVA

6. MODELLAZIONE SISMICA

6.1 PREMESSE

La normativa attuale relativa alla classificazione sismica del territorio nazionale e delle normative tecniche per le costruzioni in zona sismica è rappresentata dal OPCM 3274 del 20 marzo 2003, dal OPCM 3379 del 5 novembre 2004 e dal D.M. 14.01.08 ”Norme tecniche per le costruzioni”.

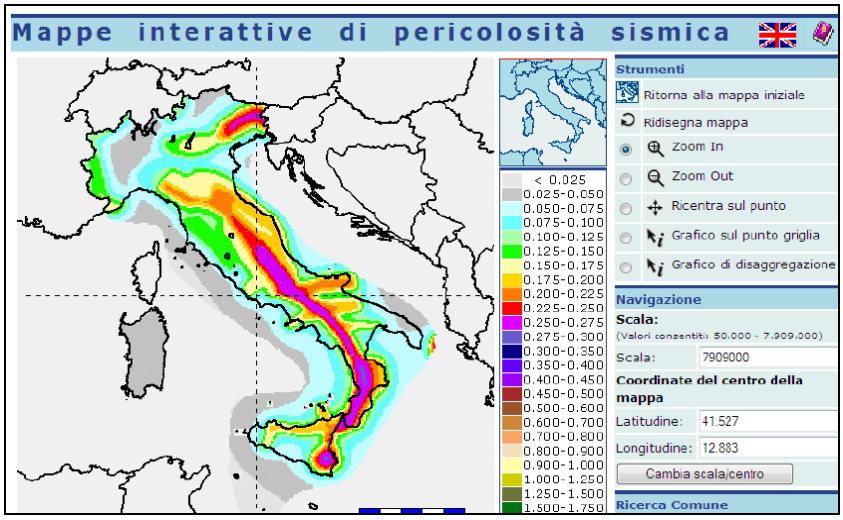
La vecchia normativa italiana (D.M. 16.1.96), come noto, classifica le aree sismiche in tre categorie (I, II e III) caratterizzate da diversi gradi di sismicità (12, 9 e 6), cui corrispondono i cosiddetti coefficienti sismici C, pari rispettivamente a 0.1, 0.07 e 0.04. Tale classificazione scaturisce essenzialmente dalle mappe di intensità macrosismica, che a loro volta si basano sulla osservazione degli effetti indotti dai terremoti in superficie, sull’ambiente fisico, sui manufatti ed anche sulle persone (vedi ad esempio le varie scale di intensità Mercalli). In pratica la classificazione sismica, e le azioni che congruentemente si determinano, derivano da una osservazione del fenomeno terremoto che potremmo definire “dall’alto” ed “a posteriori”: dall’alto nel senso fisico del termine, poiché si osservano sia l’ambiente fisico sia quello costruito, ed a posteriori, poiché si tiene conto degli effetti prodotti al termine dell’azione sismica, che sono funzione sia della “pericolosità” intrinseca del sito, sia della “vulnerabilità” dell’ambiente fisico e costruito.

Nella valutazione delle azioni sismiche è inoltre contemplato il ruolo delle condizioni “locali” dei terreni del sottosuolo, attraverso il cosiddetto coefficiente di fondazione ε, che incrementa le azioni sismiche del 30% per il solo caso di depositi alluvionali di spessore variabile da 5 a 20 m, soprastanti terreni coesivi o litoidi con caratteristiche meccaniche significativamente superiori. Tale coefficiente costituisce quindi una sorta di numero magico, che si basa esclusivamente sulla natura del deposito, e non su valutazioni quantitative delle reali caratteristiche meccaniche dei terreni. La nuova normativa italiana che recepisce parte del EC8 (EN1998 - Eurocodice 8 – Design of structures for earthquake resistance), invece, cambia completamente approccio nella valutazione della sismicità di un’area, in quanto essa scaturisce da una osservazione del fenomeno sismico che potremmo definire “dal basso” ed “a priori”: dal basso nel senso fisico del termine, poiché si osserva direttamente il moto sismico nel suo propagarsi dal sottosuolo “profondo” verso la superficie libera, ed a priori, poiché la zonazione sismica tiene conto esclusivamente del

moto sismico atteso (in termini di accelerazioni), prima che esso produca i suoi effetti sull'ambiente fisico e costruito.

In definitiva la norma mira anzitutto alla identificazione del valore di una particolare accelerazione massima, al termine del viaggio del moto sismico dalla zona d'origine (sorgente sismica) fino in superficie, su di una formazione rigida affiorante.

Con il D.M. 14 gennaio 2008 la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente".



La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito, si verifichi un evento sismico di entità pari ad un valore prefissato. Nelle NTC, tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato "periodo di riferimento" V_R e la probabilità è denominata "probabilità di eccedenza o di superamento nel "periodo di riferimento" P_{VR}.

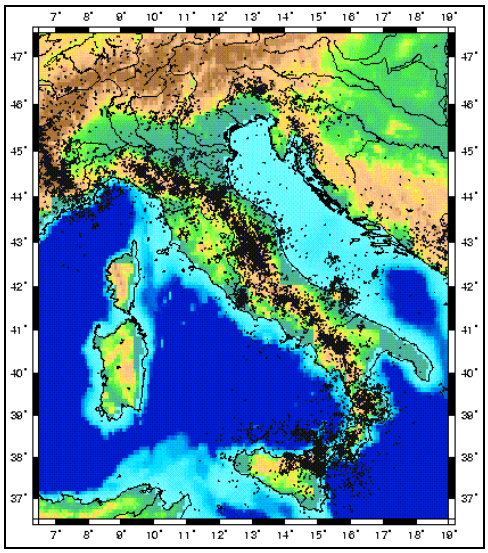
Per la determinazione delle azioni sismiche di progetto la pericolosità sismica del territorio nazionale è definita facendo riferimento ad un sito rigido con superficie topografica orizzontale in condizioni di campo libero, cioè in assenza di manufatti.

Le caratteristiche del moto sismico atteso al sito di riferimento, per una fissata PVR, si ritengono individuate quando se ne conosca l'accelerazione massima(a_g) ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione (S_E).

E' necessario inoltre tenere conto, certamente in maniera più razionale, della presenza dei terreni sciolti a ricoprimento della formazione rigida, e quindi del cosiddetto effetto "locale", previa individuazione di diverse classi di sottosuolo, in funzione della natura e di specifici parametri di comportamento meccanico dei terreni. In tale caso, però, i diversi tipi di sottosuolo inducono modifiche sul segnale sismico che consistono non solo nella variazione dell'accelerazione di picco, ma anche nella implicita variazione del contenuto in frequenza del segnale stesso.

La Rete Sismica Nazionale Centralizzata registra più di 2000 terremoti l'anno. La rete opera con continuità dalla metà degli anni '70 ed è stata ampliata in seguito al terremoto distruttivo dell'Irpinia del 1980 (Ms=6.9). Il catalogo sismico strumentale riporta circa 35.000 terremoti verificatisi in Italia a partire dal 1975. La sismicità crostale rappresenta la maggior parte dell'attività sismica registrata. Come risulta dalla mappa, la sismicità si concentra soprattutto nelle Alpi, lungo gli Appennini e riguarda la maggior parte dei vulcani attivi del Quaternario (per esempio l'Etna, il Vesuvio, i Campi Flegrei, i Colli Albani). Inoltre si verificano sequenze anche nel promontorio del Gargano mentre la Puglia e la Sardegna sembrano essere relativamente asismiche.

La penisola italiana è interessata anche da terremoti intermedi e profondi. Sebbene il loro numero sia relativamente esiguo, sono di grande importanza per la comprensione della dinamica dei processi profondi. Terremoti fino a 500 km di profondità avvengono nella zona del Tirreno meridionale e la loro profondità aumenta andando da Sud-Est verso Nord-Ovest. Questi eventi evidenziano la subduzione attiva della litosfera Ionica al di sotto dell'Arco Calabro. La maggior parte dell'attività è concentrata soprattutto verso i 300 km di profondità, dove i terremoti possono raggiungere anche Magnitudo 7. Un esiguo numero di terremoti di Magnitudo moderata (< 4.0) e di profondità intermedia si verificano anche nell'Appennino settentrionale. La profondità massima osservata per questi terremoti è di circa 100 Km e, sebbene non siano ancora ben studiati, suggeriscono un processo di subduzione attiva anche per questo settore della penisola italiana.



Nel D.M. 14 Gennaio 2008 viene evidenziato che, "ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi" di risposta sismica locale (3.2.2. e 7.11.3): in mancanza di tali studi nelle Norme tecniche per le costruzioni si definiscono per questo aspetto cinque (A, B, C, D, E) categorie di sottosuolo a diversa rigidezza sismica, caratterizzate da velocità Vs30 (definita come velocità delle onde di taglio di un terreno omogeneo nei primi 30 metri sotto la base della fondazione equivalente a quella di un terreno stratificato di pari spessore) decrescenti o da contrasti di rigidezza sismica particolari nei primi 20 m sotto la superficie del terreno (categoria E), che determinano diverse condizioni amplificative e diversi cambiamenti della forma spettrale rispetto allo spettro di risposta su suolo rigido.

6.2 DEFINIZIONE DEL TERREMOTO DI PROGETTO

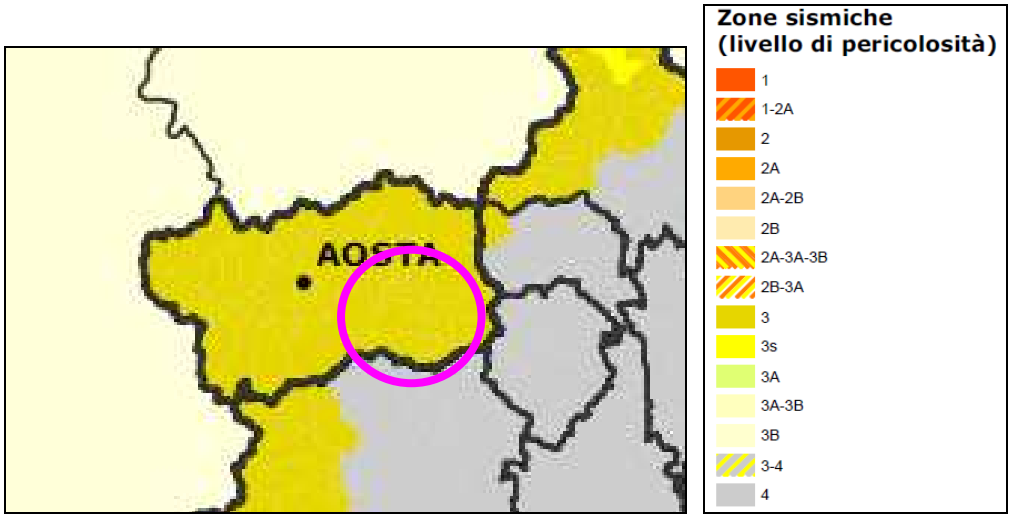
L'area di Arnad è attualmente classificata in **zona sismica 3** ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 con recepimento della Delibera di Giunta regionale n. 1603 del 4 ottobre 2013 – Approvazione delle prime disposizioni attuative di cui all'art. 3 comma 3, della legge regionale 31 luglio 2012, n. 23 "Disciplina delle attività di vigilanza su opere e costruzioni in zone sismiche" – Revoca della DGR 1271 del 2 agosto 2013 – per le quali "***tutti i comuni della Regione autonoma della Valle d'Aosta sono classificati in zona sismica 3 ai fini e per gli effetti di quanto stabilito dalla legge regionale 23/2012"***.

Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della protezione civile
Ufficio rischio sismico e vulcanico

Classificazione sismica al 2015

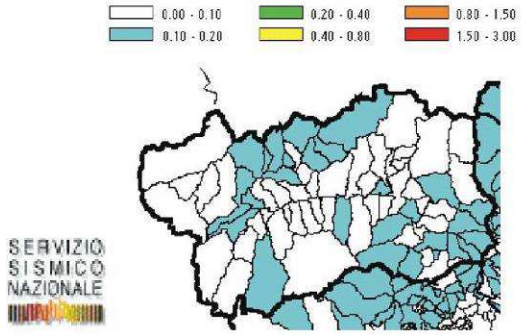
Recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274.

Atti di recepimento al 1° giugno 2014. Abruzzo: DGR 29/3/03, n. 438. Basilicata: DCR 19/11/03, n. 731. Calabria: DGR 10/2/04, n. 47. Campania: DGR 7/11/02, n. 5447. Emilia Romagna: DGR 21/7/03, n. 1435. Friuli Venezia Giulia: DGR 6/5/10, n. 845. Lazio: DGR 22/5/09, n. 387. Liguria: DGR 19/11/10, n. 1362. Lombardia: DGR 11/7/14, n. X/2129 Marche: DGR 29/7/03, n. 1046. Molise: DGR 2/8/06, n. 1171. Piemonte: DGR 12/12/11, n. 4-3084. Puglia: DGR 2/3/04, n. 153. Sardegna: DGR 30/3/04, n. 15/31. Sicilia: DGR 19/12/03, n. 408. Toscana: DGR 26/5/14, n. 878. Trentino Alto Adige: Bolzano, DGP 6/11/06, n. 4047; Trento, DGP 27/12/12, n. 2919. Umbria: DGR 18/9/12, n. 1111. Veneto: DCR 3/12/03, n. 67. Valle d'Aosta: DGR 4/10/13 n. 1603

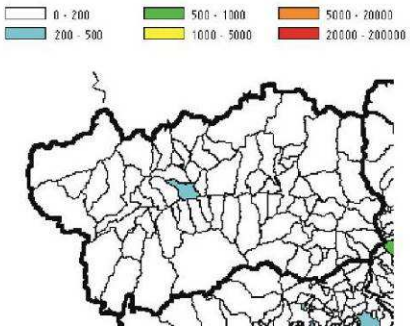


Di seguito si riporta, per maggiore completezza d'indagine, i risultati del Gruppo di lavoro del GNDT (1996) sull'analisi di rischio sismico per tutta la nazione riferita al patrimonio abitativo (elaborazioni basate sui dati ISTAT 1991), le massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani e le principali osservazioni sismiche disponibili per Arnad (storia sismica):

Danno totale annuo atteso per comune espresso in percentuale della superficie abitativa



Danno totale annuo atteso del patrimonio abitativo per comune (metri quadri equivalenti)



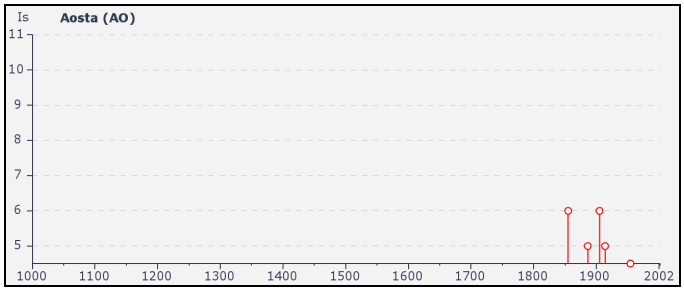
COD-ISTAT	COD-94	DENOMINAZIONE	IMAX
2007004	2007005	Arnad	7

Seismic history of Aosta
[45.737, 7.313]

Total number of earthquakes: 15

Effects Is	Earthquake occurred: Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
3	1808 04 02 16 43	Valle del Pellice	CFTI	107	8	5.67
6	1855 07 25 12	Vallese	CFTI	52	8-9	5.81
2	1873 03 12 20 04	Marche meridionali	CFTI	196	8	5.88
4	1880 07 04 19 55	Vallese	CFTI	85	7	5.38
4	1884 11 27 22 15	Alpi Cozie	CFTI	63	6-7	5.36
5	1886 09 05	VAL DI SUSA	DOM	102	6-7	5.27
4	1887 02 23 05 21 50	Liguria occidentale	CFTI	1515	9	6.29
3	1892 03 05	PONT S. MARTIN	DOM	86	7	5.09
6	1905 04 29 01 46 45	Alta Savoia	CFTI	267	7-8	5.79
5	1914 10 26 03 45	TAVERNETTE	DOM	67	7	5.36
2	1920 09 07 05 55 40	Garfagnana	CFTI	638	9-10	6.48
4-5	1954 05 19 09 34 55	Vallese	CFTI	40	6	5.46
3	1960 03 23 23 08 49	Vallese	CFTI	178	6-7	5.36
F	1968 06 18 05 27	BARD	DOM	60	6	5.18
2	1983 11 09 16 29 52	Parmense	CFTI	835	6-7	5.10

this file has been downloaded from INGV - DBMI04



Negli "Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica- Gruppo di lavoro MS 2008", è riportato un metodo semplice e in favore di sicurezza che può essere utilizzato per stimare quale sia il valore di magnitudo da considerare per il sito che si basa, sempre a partire dalla zonazione sismogenetica (ZS 9), sulle coppie di valori Magnitudo media - distanza M-R caratteristici di ogni sito desunti dai dati di disaggregazione della pericolosità sismica (vedi dati Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia - Gruppo di lavoro, 2004 e INGV Spallarossa e Barani, 2007), i quali permettono di valutare i contributi di diverse sorgenti sismiche alla pericolosità di un sito per determinati tempi di ritorno. Di seguito si riportano, per il Comune in esame, i valori medi e modali presenti nella tabella Comuni_MR (nel DVD allegato agli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica):

Cod Istat	Comune	DentroVicino	Mmedia	Rmedia	Mmoda	Rmoda
2007004	**Arnad**	**D**	**5,2**	**57**	**5,25**	**45**

6.3 VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

La ***vita nominale*** di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella tabella sotto riportata e deve essere precisata nei documenti di progetto.

	TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva[1]	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in ***classi d'uso*** così definite:

Classe I	Presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
Classe II	Normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente […].
Classe III	Affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
Classe IV	Funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente […].

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un ***periodo di riferimento*** V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U:

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

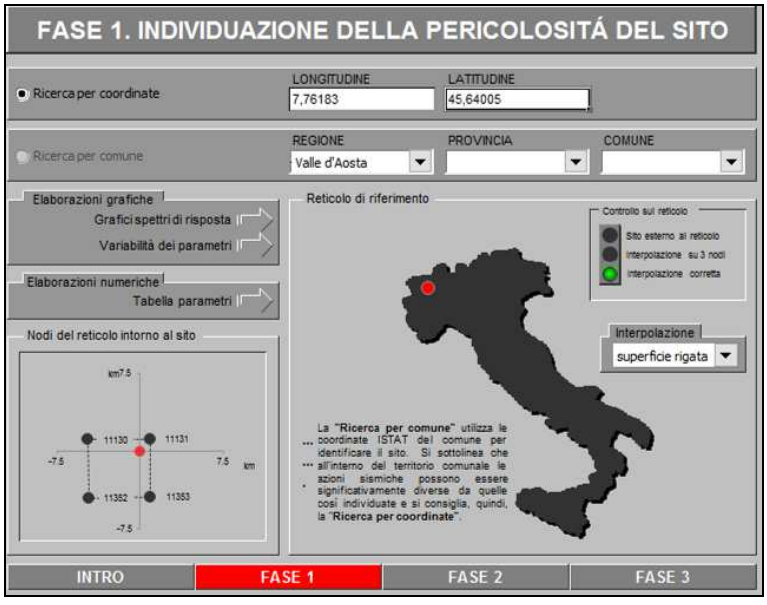
Se $V_R \leq 35$ anni si pone comunque $V_R = 35$ anni.

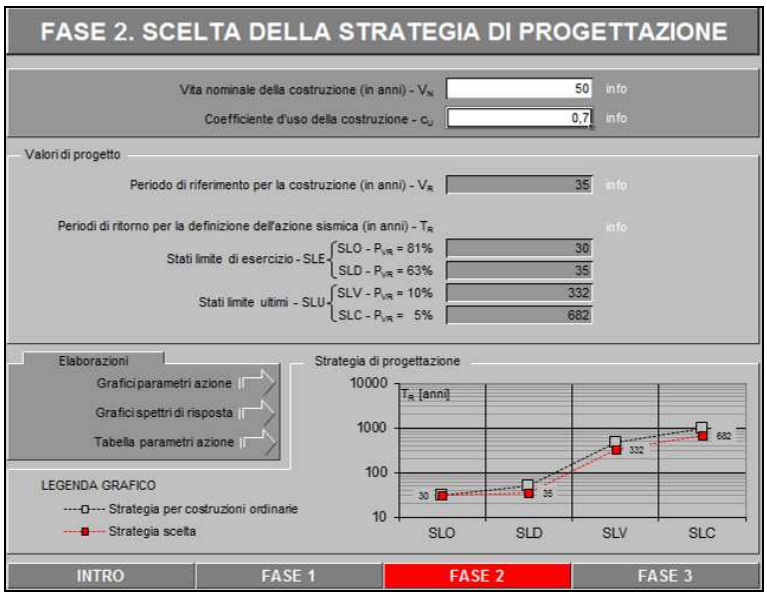
Nel nostro caso, in base alle indicazioni fornite dal progettista, si ha come periodo di riferimento V_R:

Vita nominale	**Classi d'uso**	**Periodo di riferimento**
V_N	***I***	***V_R***
	Coefficiente d'uso	
	C_U	
50	***0,7***	***35***

6.4 DEFINIZIONE DELLE FORME SPETTRALI

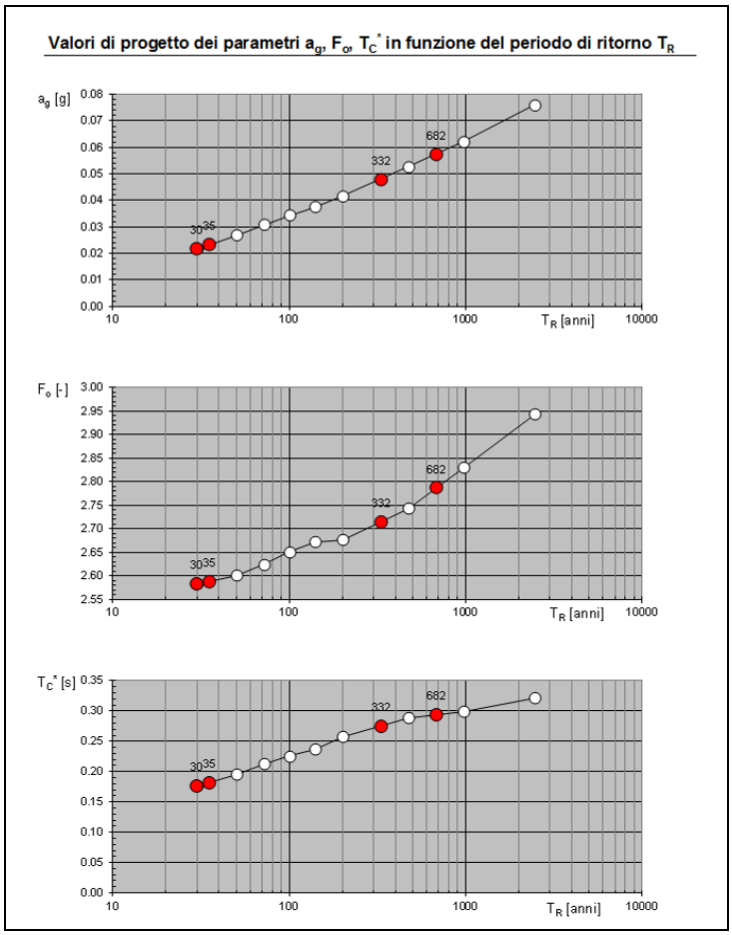
Di seguito si riportano gli spettri di risposta, la variabilità dei parametri ed i valori di a_g, F_0 e T_c riferiti al sito in oggetto calcolati con il programma SPETTRI-NTC ver. 1.0.3.

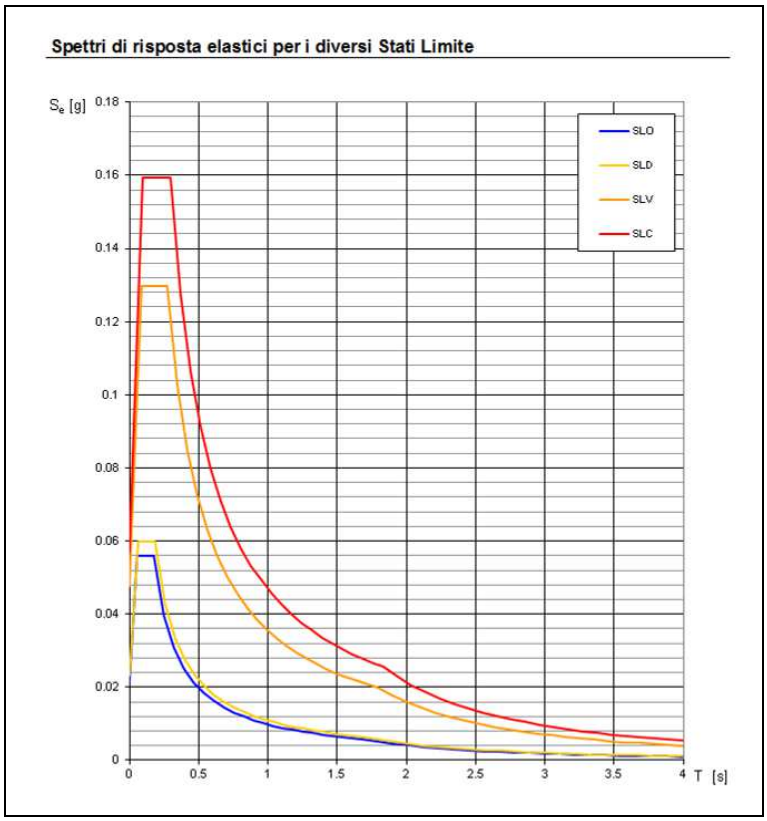




Valori dei parametri a_g, F_o, T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno SL

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	30	0,022	2,583	0,176
SLD	35	0,023	2,589	0,182
SLV	332	0,048	2,715	0,275
SLC	682	0,057	2,787	0,294





6.5 ANALISI DELLA RISPOSTA SISMICA LOCALE

L'azione sismica individuata al capitolo precedente, viene successivamente variata, con le modalità precisate dalle NTC 08, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni stratigrafiche locali del sottosuolo, effettivamente presenti nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie; tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale (RSL).

Quindi, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi di dettaglio; in assenza di tali analisi, si può fare riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento, attraverso la misura delle Vs30 o di altri parametri geotecnici.

In considerazione delle condizioni geologico-stratigrafiche e strutturali ed alla luce dell'importanza del progetto, si è deciso di utilizzare l'approccio semplificato. Tale approccio prevede, prioritariamente, la misura della velocità di propagazione delle onde di taglio, nei primi trenta metri (Vs30), posti al disotto della base della fondazione o la definizione di altri elementi o parametri geotecnici (Nspt e cu) così come individuati dalla normativa in parola.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, il D.M. 14.01.08 definisce le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazioni. Di seguito si riporta la tabella con i differenti tipi di profilo:

Categoria	Descrizione
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	*Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m,* posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

In sintesi, la classificazione individua sottosuoli a rigidezza via via decrescente, a partire dal sottosuolo tipo A, costituito praticamente da roccia affiorante o ricoperta da uno strato meno rigido dello spessore massimo di 5 m, fino ai sottosuoli S1 ed S2, molto deformabili e finanche suscettibili di fenomeni di rottura per la sola azione sismica. Per ciascuno dei primi 5 tipi di sottosuoli (da A ad E) verranno poi definiti una serie di parametri caratterizzanti il moto sismico in superficie; al contrario per i sottosuoli S1 ed S2 si impone l'effettuazione di studi specifici per la determinazione delle azioni sismiche.

Tali profili devono essere riferiti possibilmente alla velocità media di propagazione entro i 30 metri di profondità dal piano di fondazione delle onde di taglio, calcolata attraverso l'espressione:

$$V_{S,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \ [m/s]$$

La normativa permette, qualora non ci fossero le condizioni per poter valutare tale parametro, di utilizzare il valore di NSPT oppure della Cu.

In fase di progettazione esecutiva verranno eseguite delle specifiche indagini geosismiche per la determinazione della categoria del sottosuolo.

6.5.1 Coefficiente di amplificazione stratigrafica Ss

L'influenza del profilo stratigrafico sulla risposta sismica locale può essere valutata in prima approssimazione con riferimento alle categorie di sottosuolo di cui ai capitoli precedenti. Il moto sismico alla superficie di un sito, associato a ciascuna categoria di sottosuolo, è definito mediante l'accelerazione massima (a_{max}) attesa in superficie ed una forma spettrale ancorata ad essa. Il valore di a_{max} può essere ricavato dalla relazione:

$$\boldsymbol{a_{max} = S_s \cdot a_g}$$

dove a_g è l'accelerazione massima su sito di riferimento rigido ed S_s è il coefficiente di amplificazione stratigrafica.

Per categorie speciali di sottosuolo, per determinati sistemi geotecnici o se si intende aumentare il grado di accuratezza nella previsione dei fenomeni di amplificazione, le azioni sismiche da considerare nella progettazione possono essere determinate mediante specifiche analisi di risposta sismica locale. Queste analisi presuppongono un'adeguata conoscenza delle proprietà geotecniche dei terreni, da determinare mediante specifiche indagini e prove.

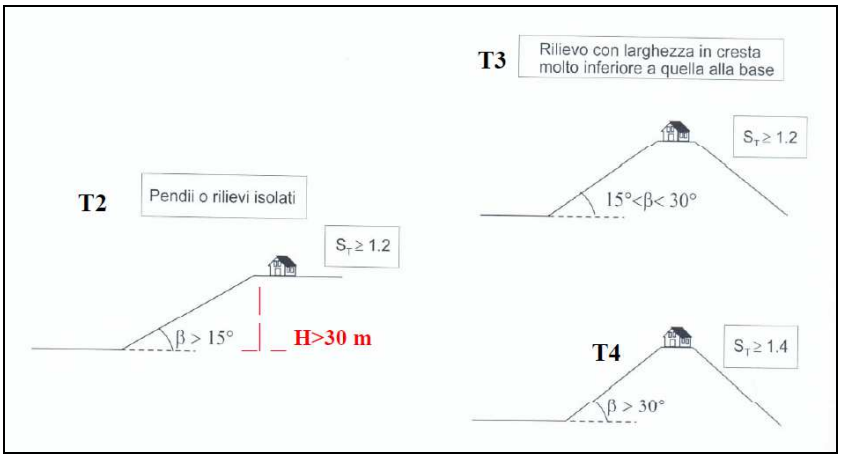
Per la valutazione delle azioni sismiche agenti nell'area in progetto si dovrà pertanto considerare il fattore $\mathbf{S_S}$ (fattore che tiene conto del profilo stratigrafico del suolo di fondazione), ottenuto attraverso la formulazione sotto riportata, considerando la categoria di sottosuolo precedentemente individuata.

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \le 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \le 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \le 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,80 \cdot$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \le 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

6.5.2 *Coefficiente di amplificazione topografica St*

Per la progettazione o la verifica di opere e sistemi geotecnici realizzati su versanti e per l'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii, la valutazione dell'amplificazione topografica può essere effettuata mediante analisi di risposta sismica locale o utilizzando il coefficiente di amplificazione topografica S_T. Il parametro S_T deve essere applicato nel caso di configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, di altezza superiore a 30 m.

Gli effetti topografici possono essere trascurati per pendii con inclinazione media inferiore a 15°.



Per quanto riguarda le condizioni topografiche si è classificato il settore nella categoria T2, in considerazione della morfologia del sito; il coefficiente di amplificazione topografica S_T risulta pertanto pari a 1,2.

Categorie	S_T	Caratteristiche della superficie topografica	Ubicazione dell'opera
T1	1,0	Superficie pianeggiante, pendii con inclinazione media i ≤15°	-
T2	1,2	Pendii con inclinazione media i>15°	Sommità del pendio
T3	1,2	Larghezza in cresta molto minore che alla base, inclinazione media15°≤ i ≤ 30°	Cresta del rilievo
T4	1,4	Larghezza in cresta molto minore che alla base, inclinazione media i>30°	Cresta del rilievo

7. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLIZZAZIONE GEOTECNICA

Le indagini geotecniche devono essere programmate in funzione del tipo di opera e/o di intervento, devono riguardare il volume significativo e devono permettere la definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo necessari alla progettazione. Per modello geotecnico si intende uno schema rappresentativo delle condizioni stratigrafiche, del regime delle pressioni interstiziali e della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce comprese nel volume significativo, finalizzato all'analisi quantitativa di uno specifico problema geotecnico.

La scelta dei valori caratteristici dei parametri geotecnici avviene in due fasi.

La prima fase comporta l'identificazione dei parametri geotecnici appropriati ai fini progettuali. Tale scelta richiede una valutazione specifica da parte del progettista, per il necessario riferimento ai diversi tipi di verifica. Identificati i parametri geotecnici appropriati, la seconda fase del processo decisionale riguarda la valutazione dei valori caratteristici degli stessi parametri. Nella progettazione geotecnica, in coerenza con gli Eurocodici, la scelta dei valori caratteristici dei parametri deriva da una stima cautelativa, effettuata dal progettista, del valore del parametro appropriato per lo stato limite considerato. Nelle valutazioni che il progettista deve svolgere per pervenire ad una scelta corretta dei valori caratteristici, appare giustificato il riferimento a valori prossimi ai valori medi quando nello stato limite considerato è coinvolto un elevato volume di terreno, con possibile compensazione delle eterogeneità, o quando la struttura a contatto con il terreno è dotata di rigidezza sufficiente a trasferire le azioni dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti. Al contrario, valori caratteristici prossimi ai valori minimi dei parametri geotecnici appaiono più giustificati nel caso in cui siano coinvolti modesti volumi di terreno, con concentrazione delle deformazioni fino alla formazione di superfici di rottura nelle porzioni di terreno meno resistenti del volume significativo, o nel caso in cui la struttura a contatto con il terreno non sia in grado di trasferire forze dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti a causa della sua insufficiente rigidezza.

Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata sull'esperienza e sulle conoscenze disponibili, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali ("*costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata sull'esperienza e sulle conoscenze disponibili, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali*" – Cap. 6.2.2. DM 14/01/08).

Per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica dei terreni, ci si è basati essenzialmente sull'analisi dei tagli artificiali e naturali: in tal modo si è potuto ricostruire la stratigrafia dell'area, utilizzando poi le caratteristiche tipiche dei terreni incontrati attribuendone dei valori desunti da prove effettuate dallo scrivente su terreni in situazioni geologiche analoghe.

L'areale ove si intende realizzare l'opera è caratterizzato dalla presenza di depositi glaciali rimaneggiati con grossi blocchi (parte finale del tracciato) e depositi detritici a grossi blocchi (parte iniziale del tracciato). Non si esclude la presenza del substrato ad una profondità di 2-3 metri dal piano di campagna nel settore pianeggiante.

In considerazione della natura decisamente eterogenea dei depositi sciolti e soprattutto di quelli sottostanti, risulta comunque piuttosto problematico individuare dei valori precisi per i loro parametri geotecnici. In ogni caso, in sede di calcolo, si dovrà tenere conto dei valori seguenti, che hanno evidentemente il significato di un'indicazione media:

	Depositi glaciali con grossi blocchi	***Depositi detritici a grossi blocchi***	***Roccia***
Angolo di attrito interno "ϕ"	36°	38°	50°
Coesione "C"	2 kPa	1 kPa	30 kPa
Peso di volume "γ"	1,8 t/m^3	1,8 t/m^3	2,6 t/m^3

8. VERIFICA DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI

Conseguentemente ai principi generali enunciati nelle NTC, la progettazione geotecnica si basa sul metodo degli stati limite e sull'impiego dei coefficienti parziali di sicurezza. Nel metodo degli stati limite, ultimi e di esercizio, i coefficienti parziali sono applicati alle azioni, agli effetti delle azioni, alle caratteristiche dei materiali e alle resistenze. I coefficienti parziali possono essere diversamente raggruppati e combinati tra loro in funzione del tipo e delle finalità delle verifiche, nei diversi stati limite considerati.

Le verifiche di sicurezza devono essere effettuate rispetto agli stati limite ultimi (***SLU***) e le analisi relative alle condizioni di esercizio (***SLE***).

Relativamente alle verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (***SLU***), si considerano cinque stati limite ultimi che, mantenendo la denominazione abbreviata degli eurocodici, sono così identificati:

STR → stato limite di resistenza della **struttura** (compresi gli elementi di fondazione e sostegno).
Prevede il raggiungimento della resistenza delle strutture (crisi di una sezione della struttura).
Se le azioni sono esercitate dal terreno, si fa riferimento ai valori caratteristici dei parametri geotecnici.

GEO → stato limite di resistenza del **terreno**.
Prevede il raggiungimento della resistenza del terreno (carico limite nei terreni di fondazione, scorrimento sul piano di posa di fondazioni superficiali e muri di sostegno).
Viene preso come riferimento per il dimensionamento di opere di fondazione e sostegno e delle strutture che interagiscono direttamente con il terreno e le verifiche di stabilità globale dell'insieme terreno-struttura.

EQU → stato limite di **equilibrio** come corpo rigido.
Considera la struttura, il terreno o l'insieme struttura-terreno come corpi rigidi (ribaltamento di un muro).

STATI LIMITE DI TIPO IDRAULICO:

UPL → perdita di equilibrio della struttura o del terreno dovuta alla **sottospinta** dell'acqua

HYD → erosione e **sifonamento** del terreno dovuto ai gradienti idraulici

Non prevedono il raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali

Nella relazione geologica e geotecnica vengono presi in considerazione solamente gli ***SLU GEO***, in quanto quelli relativi allo stato limite di resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno-struttura.

Gli stati limite ***STR*** e ***GEO*** sono gli unici che prevedono il raggiungimento della resistenza, rispettivamente, delle strutture o del terreno.

Per ogni stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione

$$E_d = E\left[\gamma_F F_k ; \frac{X_k}{\gamma_M} ; a_d\right] \quad \text{ovvero} \quad E_d = \gamma_E \cdot E\left[F_k ; \frac{X_k}{\gamma_M} ; a_d\right]$$

con $\gamma_E = \gamma_F$, e dove R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R\left[\gamma_F F_k ; \frac{X_k}{\gamma_M} ; a_d\right]$$

Effetto delle azioni e resistenza sono espresse in funzione delle azioni di progetto $\gamma_F F_k$, dei parametri di progetto X_k/γ_M e della geometria di progetto a_d. L'effetto delle azioni può anche essere valutato direttamente come $E_d=E_k \times \gamma_E$. Nella formulazione della resistenza R_d, compare esplicitamente un coefficiente γ_R che opera direttamente sulla resistenza del sistema.

La verifica della suddetta condizione deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3).

I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi.

Nel primo approccio progettuale (Approccio 1) sono previste due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti: la prima combinazione è generalmente più severa nei confronti del dimensionamento strutturale delle opere a contatto con il terreno, mentre la seconda combinazione è generalmente più severa nei riguardi del dimensionamento geotecnico.

APPROCCIO 1 **(DA1)**

•*Combinazione 1* → Si amplificano tutte le azioni sfavorevoli, **condizionando il dimensionamento strutturale (STR)**

DA1-C1 = (A1+M1+R1)

γ_F : A1

γ_M : dipende dal tipo di materiale coinvolto (M1 per i parametri geotecnici)

γ_R : dipende dal tipo di opera (R1 per la progettazione geotecnica)

•*Combinazione 2* → Si amplificano (meno) le sole azioni variabili, si riducono sia i parametri del terreno sia (in genere) le resistenze caratteristiche, **condizionando il dimensionamento geotecnico (GEO)**

DA1-C2 = (A2+M2+R2)

γ_F : A2

γ_M : dipende dal tipo di materiale coinvolto (M2 per i parametri geotecnici)

γ_R : dipende dal tipo di opera (R2 per la progettazione geotecnica)

Nel secondo approccio progettuale (Approccio 2) è prevista un'unica combinazione di gruppi di coefficienti, da adottare sia nelle verifiche strutturali sia nelle verifiche geotecniche.

APPROCCIO 2 (DA2)

• *Combinazione 1* → Si amplificano tutte le azioni, si riducono le resistenze caratteristiche e si lasciano inalterati i parametri del terreno, **condizionando il dimensionamento strutturale e geotecnico (STR +GEO).**

DA2-C1 = (A1+M1+R3)

γ_F : A1

γ_M : dipende dal tipo di materiale coinvolto (M1 per i parametri geotecnici)

γ_R : dipende dal tipo di opera (R3 per la progettazione geotecnica)

8.1 VERIFICHE NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Per la valutazione della sicurezza delle costruzioni si devono adottare criteri probabilistici scientificamente comprovati. La normativa prevede l'utilizzo del metodo semiprobabilistico agli stati limite basato sull'impiego dei coefficienti parziali di sicurezza, applicabili nella generalità dei casi; tale metodo è detto di primo livello.

Nel metodo semiprobabilistico agli stati limite, la sicurezza strutturale deve essere verificata tramite il confronto tra la resistenza e l'effetto delle azioni.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi di resistenza si effettua con il "metodo dei coefficienti parziali" di sicurezza espresso dalla equazione formale:

$$\boldsymbol{Rd \geq Ed}$$

dove

- Rd è la resistenza di progetto, valutata in base ai valori di progetto della resistenza dei materiali e ai valori nominali delle grandezze geometriche interessate;
- Ed è il valore di progetto dell'effetto delle azioni.

8.2 AZIONI

I coefficienti parziali γF relativi alle azioni sono indicati nella tabella sottostante:

CARICHI		COEFFICIENTE	(A1) STR	(A2) GEO	EQU	UPL	HYD
Permanenti	*Favorevole* *Sfavorevole*	γ_{G1}	1,0 1,3	1,0 1,0	0,9 1,1	0,9 1,1	0,9 1,3
Permanenti non strutturali	*Favorevole* *Sfavorevole*	γ_{G2}	0 1,5	0 1,3	0 1,5	0 1,5	0 1,5
Variabili	*Favorevole* *Sfavorevole*	γ_{Q}	0 1,5	0 1,3	0 1,5	0 1,5	0 1,5

8.3 RESISTENZE

Il valore di progetto della resistenza Rd può essere determinato:

in modo analitico, con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, diviso per il valore del coefficiente parziale γM specificato nella successiva tabella e tenendo conto, ove necessario, dei coefficienti parziali γR specificati nei paragrafi relativi a ciascun tipo di opera;

- in modo analitico, con riferimento a correlazioni con i risultati di prove in sito, tenendo conto dei coefficienti parziali γR relativi a ciascun tipo di opera;
- sulla base di misure dirette su prototipi, tenendo conto dei coefficienti parziali γR relativi a ciascun tipo di opera.

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Per le rocce, al valore caratteristico della resistenza a compressione uniassiale qu deve essere applicato un coefficiente parziale γ_{qu}=1,6.

Per gli ammassi rocciosi e per i terreni a struttura complessa, nella valutazione della resistenza caratteristica occorre tener conto della natura e delle caratteristiche geometriche e di resistenza delle discontinuità strutturali.

8.4 RISPOSTA SISMICA E STABILITÀ DEL SITO

Il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono. Alla scala della singola opera o del singolo sistema geotecnico, la risposta sismica locale consente di definire le modifiche che un segnale sismico subisce, a causa dei fattori anzidetti, rispetto a quello di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (sottosuolo di categoria A).

8.4.1 Amplificazione stratigrafica

L'influenza del profilo stratigrafico sulla risposta sismica locale può essere valutata in prima approssimazione con riferimento alle categorie di sottosuolo di cui ai capitoli precedenti. Il moto sismico alla superficie di un sito, associato a ciascuna categoria di sottosuolo, è definito mediante l'accelerazione massima (a_{max}) attesa in superficie ed una forma spettrale ancorata ad essa. Il valore di a_{max} può essere ricavato dalla relazione:

$$a_{max} = S_s \cdot a_g$$

dove a_g è l'accelerazione massima su sito di riferimento rigido ed S_s è il coefficiente di amplificazione stratigrafica.

Per categorie speciali di sottosuolo, per determinati sistemi geotecnici o se si intende aumentare il grado di accuratezza nella previsione dei fenomeni di amplificazione, le azioni sismiche da considerare nella progettazione possono essere determinate mediante specifiche analisi di risposta sismica locale. Queste analisi presuppongono un'adeguata conoscenza delle proprietà geotecniche dei terreni, da determinare mediante specifiche indagini e prove.

8.4.2 Amplificazione topografica

Per la progettazione o la verifica di opere e sistemi geotecnici realizzati su versanti e per l'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii, la valutazione dell'amplificazione topografica può essere effettuata mediante analisi di risposta sismica locale o utilizzando il coefficiente di amplificazione topografica S_T. Il parametro S_T deve essere applicato nel caso di configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, di altezza superiore a 30 m.

Gli effetti topografici possono essere trascurati per pendii con inclinazione media inferiore a 15°.

8.4.3 Stabilità nei confronti della liquefazione

Il sito presso il quale è ubicato il manufatto deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate.

Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione. In assenza di interventi di miglioramento del terreno, l'impiego di fondazioni profonde richiede comunque la valutazione della riduzione della capacità portante e degli incrementi delle sollecitazioni indotti nei pali.

Come descritto precedentemente, si considera il sito privo di problematiche di liquefazione.

9. VERIFICHE DI STABILITÀ

Al fine di valutare attentamente la stabilità del sistema opera/pendio, sono state eseguite delle verifiche di stabilità lungo una sezione di progetto: le verifiche sono state eseguite tramite il software SLIDE di Rocscience.

In generale le NTC impongono di adottare, per le verifiche, il metodo agli stati limite; a tale imposizione sono ammesse alcune eccezioni finalizzate a consentire, nel caso di ridotta pericolosità sismica del sito e di costruzioni di minore importanza sia in termini di progettazione che in termini di destinazione d'uso, la tradizionale verifica alle tensioni ammissibili.

Fanno dunque eccezione all'imposizione citata:

- siti ricadenti in Zona 4 (bassa pericolosità sismica, $a_{g,475} < 0.05$ g)
- costruzioni di tipo 1 ($V_N \leq 10$ anni) e 2 ($50 \leq V_N \leq 100$ anni)
- classe d'uso I e II

Pur trattandosi di un intervento di tipo 2 e classe d'uso I, si è utilizzata la verifica agli stati limite: in considerazione della tipologia di opera si è cautelativamente utilizzato lo Stato Limite di Vita.

9.1 CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI SICUREZZA

In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminare un numero elevato di potenziali superfici.

Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto, dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da m righe e n colonne, saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia m´n e raggio variabile in un determinato range di valori, tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

Rispetto ai dati geotecnici ricavati, oltre alla verifica rispetto al DM 11/03/88, per la verifica allo SL di rottura del pendio, sono state apportate le correzioni previste dal DM 14/01/08: la verifica è stata condotta attraverso l'approccio 1, combinazione 2:

•*Combinazione 2* → Si amplificano (meno) le sole azioni variabili, si riducono sia i parametri del terreno sia (in genere) le resistenze caratteristiche, **condizionando il dimensionamento geotecnico (GEO)**

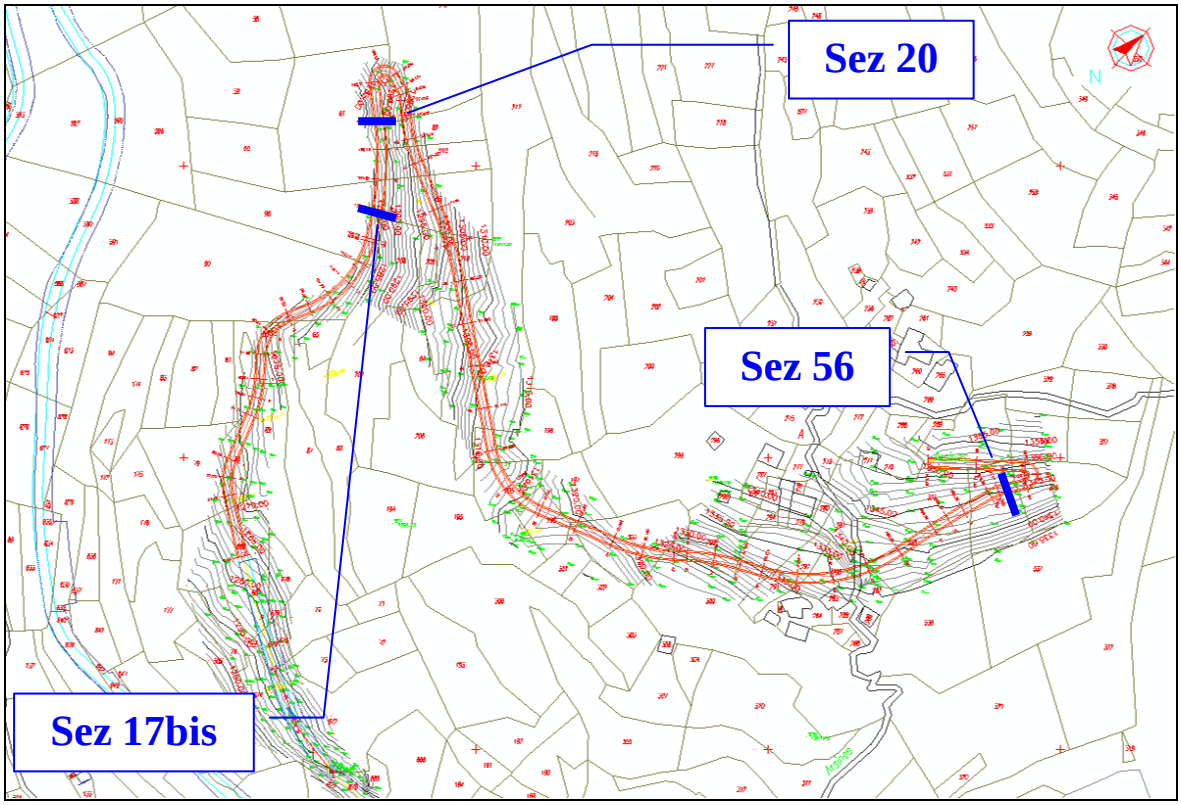
DA1-C2 = (A2+M2+R2)

γ_F : A2

γ_M : dipende dal tipo di materiale coinvolto (M2 per i parametri geotecnici)

γ_R : dipende dal tipo di opera (R2 per la progettazione geotecnica)

Le verifiche di stabilità del pendio sono state eseguite lungo le sezioni di progetto 17bis, 20 e 56, considerate quelle più critiche.



Planimetria generale: in blu sono indicate le sezioni oggetto di verifica di stabilità

Per poter estrapolare dei dati geotecnici oggettivi, sulla sezione 17bis sono state realizzate reiterate verifiche di stabilità in "back-analysis", opportunamente predisposte allo scopo di valutare le caratteristiche di resistenza dei terreni interessati dalle lavorazioni. La back analysis consiste nell'analizzare un problema del quale sono noti la geometria e le condizioni al contorno, per ricavare a ritroso i parametri di resistenza del materiale, attraverso una risoluzione inversa delle equazioni di equilibrio o per tentativi o iterazioni successivi. Tuttavia, il fatto che uno o più set di parametri geotecnici forniscano in un modello analitico risultati comparabili a quanto si verifica in sito, non è di per sé garanzia della bontà dei parametri e delle equazioni di equilibrio utilizzate.

Di seguito si riportano i valori delle caratteristiche dei terreni utilizzati per le simulazioni (ricavati da altri lavori eseguiti nel settore) e convalidati dalla back-analysis ed i valori corretti secondo i coefficienti previsti:

approccio DA1-C2				
PARAMETRO		**M2**	**Depositi glaciali con grossi blocchi**	
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan(\phi'_K)$	***1.25***	0.7265	0.5449
Coesione efficace	C'_K (MPa)	***1.25***	0.0020	0.0015
Resistenza non drenata	C_{UK} (MPa)	***1.40***	0.0000	0.0000
Peso nell'unità di volume	γ_K (kN/m^3)	***1.00***	18.0000	18.0000
PARAMETRO		**M2**	**Depositi detritici a grossi blocchi**	
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan(\phi'_K)$	***1.25***	0.7813	0.5860
Coesione efficace	C'_K (MPa)	***1.25***	0.0010	0.0008
Resistenza non drenata	C_{UK} (Mpa)	***1.40***	0.0000	0.0000
Peso nell'unità di volume	γ_K (kN/m^3)	***1.00***	18.0000	18.0000
PARAMETRO		**M2**	**Strada**	
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan(\phi'_K)$	***1.25***	0.7002	0.5252
Coesione efficace	C'_K (MPa)	***1.25***	0.0050	0.0038
Resistenza non drenata	C_{UK} (Mpa)	***1.40***	0.0000	0.0000
Peso nell'unità di volume	γ_K (kN/m^3)	***1.00***	17.0000	17.0000
PARAMETRO		**M2**	**Riempimento -Riporto**	
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan(\phi'_K)$	***1.25***	0.7002	0.5252
Coesione efficace	C'_K (MPa)	***1.25***	0.0020	0.0015
Resistenza non drenata	C_{UK} (MPa)	***1.40***	0.0000	0.0000
Peso nell'unità di volume	γ_K (kN/m^3)	***1.00***	17.0000	17.0000
PARAMETRO		**M2**	**Scogliera**	
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan(\phi'_K)$	***1.25***	1.1918	0.8938
Coesione efficace	C'_K (MPa)	***1.25***	0.0500	0.0375
Resistenza non drenata	C_{UK} (MPa)	***1.40***	0.0000	0.0000
Peso nell'unità di volume	γ_K (kN/m^3)	***1.00***	21.0000	21.0000
PARAMETRO		**M2**	**Rafforzamento corticale**	
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan(\phi'_K)$	***1.25***	1.6003	1.2003
Coesione efficace	C'_K (MPa)	***1.25***	0.0400	0.0300
Resistenza non drenata	C_{UK} (MPa)	***1.40***	0.0000	0.0000
Peso nell'unità di volume	γ_K (kN/m^3)	***1.00***	17.0000	17.0000

L'azione sismica di progetto da assumere nelle analisi di stabilità fa riferimento a quanto riportato nel capitolo precedente, relativo alle condizioni di sottosuolo e le azioni sismiche al suolo.

Nel caso di pendii con inclinazione maggiore di 15° e altezza maggiore di 30 m, l'azione sismica di progetto deve essere opportunamente incrementata o attraverso un coefficiente di amplificazione topografica o in base ai risultati di una specifica analisi bidimensionale della risposta sismica locale, con la quale si valutano anche gli effetti di amplificazione stratigrafica.

In generale l'amplificazione tende a decrescere sotto la superficie del pendio. Pertanto, gli effetti topografici tendono a essere massimi lungo le creste di dorsali e rilievi, ma si riducono sensibilmente in frane con superfici di scorrimento profonde. In tali situazioni, nelle analisi pseudostatiche gli effetti di amplificazione topografica possono essere trascurati (S_T =1).

L’analisi delle condizioni di stabilità dei pendii in condizioni sismiche può essere eseguita mediante metodi pseudostatici, metodi degli spostamenti e metodi di analisi dinamica.

Nel nostro caso si è deciso di eseguire l’analisi delle condizioni di stabilità mediante metodi pseudostatici.

Nelle analisi, si deve tenere conto dei comportamenti di tipo fragile, che si manifestano nei terreni a grana fina sovraconsolidati e nei terreni a grana grossa addensati con una riduzione della resistenza al taglio al crescere delle deformazioni. Inoltre, si deve tener conto dei possibili incrementi di pressione interstiziale indotti in condizioni sismiche nei terreni saturi. Nei metodi pseudo statici l’azione sismica è rappresentata da un’azione statica equivalente, costante nello spazio e nel tempo, proporzionale al peso *W* del volume di terreno potenzialmente instabile. Tale forza dipende dalle caratteristiche del moto sismico atteso nel volume di terreno potenzialmente instabile e dalla capacità di tale volume di subire spostamenti senza significative riduzioni di resistenza. Nelle verifiche allo stato limite ultimo, in mancanza di studi specifici, le componenti orizzontale e verticale di tale forza possono esprimersi come $F_h = k_h \cdot W$ ed $F_v = k_v \cdot W$, con k_h e k_v rispettivamente pari ai coefficienti sismici orizzontale e verticale:

$$k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$k_v = \pm\ 0,5 \cdot k_h$$

Dove:

β_s = coefficiente di riduzione dell’accelerazione massima attesa al sito;

a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

- g = accelerazione di gravità.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l’accelerazione massima attesa al sito può essere valutata con la relazione:

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

dove

S = coefficiente che comprende l’effetto dell’amplificazione stratigrafica (S_S) e dell’amplificazione topografica (S_T);

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \le 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \le 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \le 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,80 \cdot$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \le 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Coefficienti di amplificazione stratigrafica

	Categoria di sottosuolo	
	A	**B, C, D, E**
	β_s	β_s
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,30	0,28
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,27	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,20

Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito

La condizione di stato limite deve essere valutata con riferimento ai valori caratteristici dei parametri geotecnici e riferita alla superficie di scorrimento critica, caratterizzata dal minore margine di sicurezza. L'adeguatezza del margine di sicurezza nei confronti della stabilità del pendio deve essere valutata e motivata dal progettista.

In terreni saturi e in siti con accelerazione orizzontale massima attesa $a_{max} > 0,15 \cdot g$, nell'analisi statica delle condizioni successive al sisma si deve tenere conto della possibile riduzione della resistenza al taglio per incremento delle pressioni interstiziali o per decadimento delle caratteristiche di resistenza indotti dalle azioni sismiche.

Nell'analisi di stabilità di frane quiescenti, che possono essere riattivate dall'azione del sisma, si deve fare riferimento ai valori dei parametri di resistenza attinti a grandi deformazioni. L'eventuale incremento di pressione interstiziale indotto dal sisma, da considerare in dipendenza della natura dei terreni, deve considerarsi uniformemente distribuito lungo la superficie di scorrimento critica.

Nel nostro caso si avrà:

$k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{max}}{g}$	0.014
$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$	0.007

dove:

β_s	***0.2***
a_{max}	***0.67807***
g	***9.81***

dove:

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

con:

S_S	***1.2***
S_T	***1.2***
a_g	***0.048***

Di seguito si riportano i valori utilizzati per le simulazioni nel software di calcolo:

9.1.1 Valori di riferimento del modello geologico considerato (back analysis)

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

- File Name: sez17bis_ba
- Last saved with Slide version: 6.039
- Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
- Date Created: 21/09/2016, 11:15:09

General Settings

- Units of Measurement: Metric Units
- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Right to Left
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified

- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
- Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Invalid Surfaces

- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Loading

- Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.014
- Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.007

Material Properties

Property	depositi detritici a grossi blocchi
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18
Cohesion [kPa]	1
Friction Angle [deg]	38
Water Surface	None
Ru Value	0

9.1.2 *Valori corretti secondo il D.M. 14/01/2008 – situazione di progetto*

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

- File Name: sez17bis
- Last saved with Slide version: 6.039
- Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
- Date Created: 21/09/2016, 10:35:52

General Settings

- Units of Measurement: Metric Units
- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Right to Left
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified

- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
- Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Invalid Surfaces
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Loading

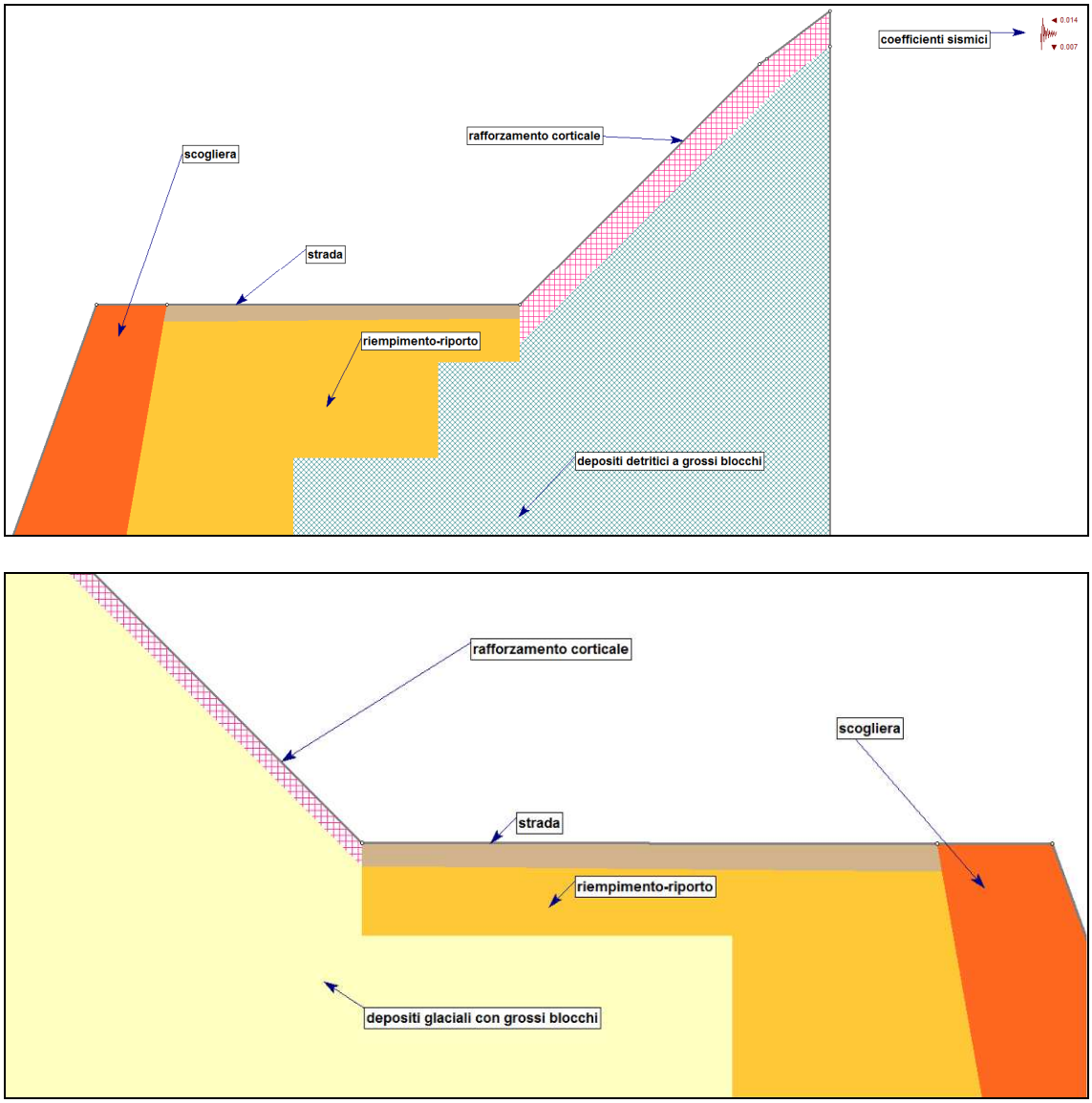
- Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.014
- Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.007

Material Properties

Property	depositi glaciali con grossi blocchi	depositi detritici a grossi blocchi	strada	riempimento-riporto	scogliera	rafforzamento corticale
Color						
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18	18	17	17	21	17
Cohesion [kPa]	1.5	0.8	3.8	1.5	37.5	30
Friction Angle [deg]	28.59	30.37	27.71	27.71	41.79	50
Water Surface	None	None	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0	0	0

9.2 RISULTATI DELLE VERIFICHE

Lo schema della verifica utilizzata è il seguente:



Materiali

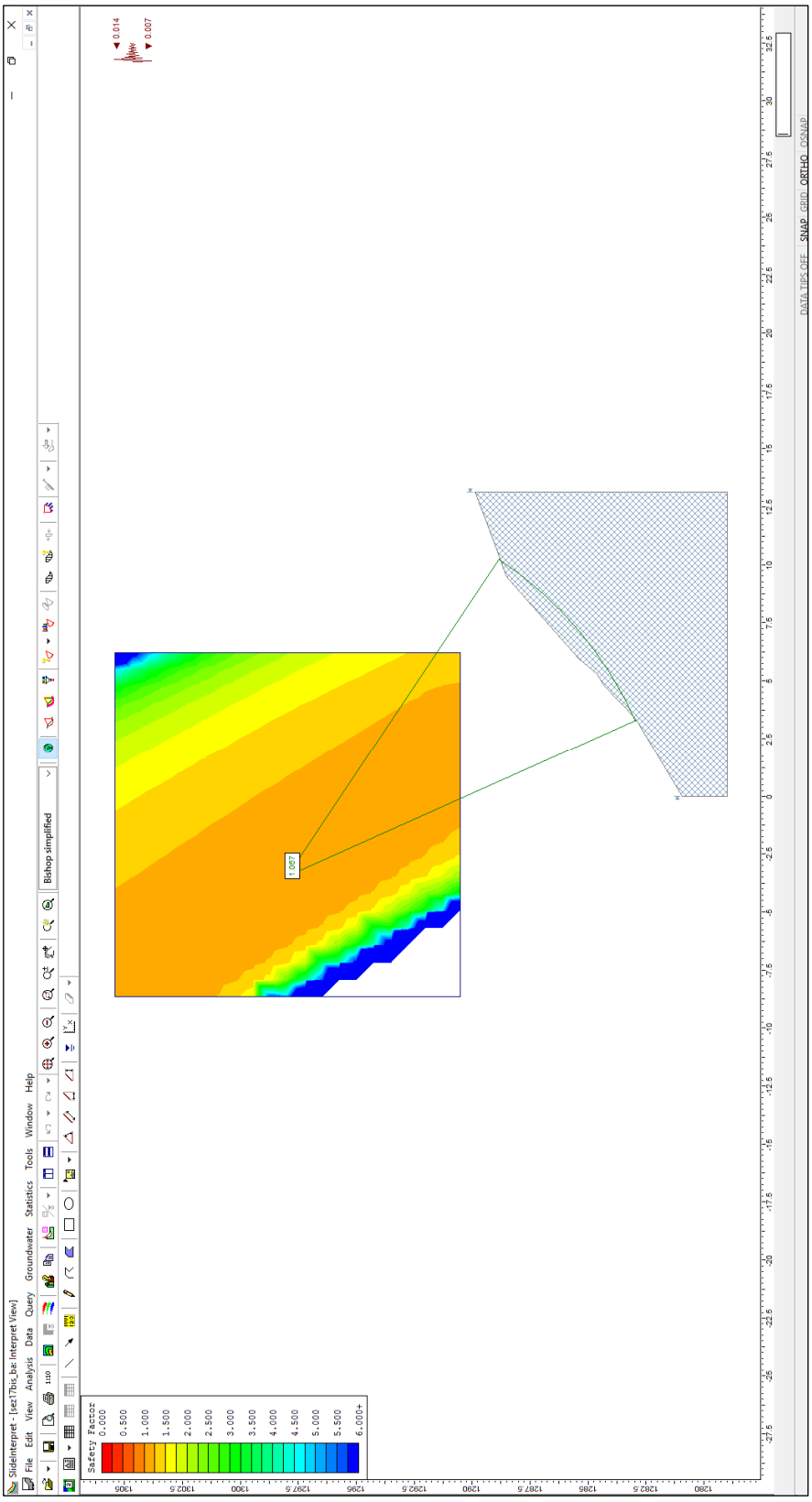
Data la buona permeabilità del materiale e la rapidità di esecuzione dei manufatti previsti dal progetto, per il calcolo del Fs è stato considerato lecito assumere che le sovrappressioni interstiziali generate dall'applicazione dei carichi si dissipino contemporaneamente all'applicazione stessa e pertanto l'analisi è stata effettuata in condizioni drenate. Attribuiti i parametri caratteristici del terreno e stabilita la possibile geometria di rottura, la verifica di stabilità è stata effettuata con supporto informatico e per il calcolo del **Fs** si sono scelti per completezza diversi metodi.

Il supporto informatico utilizzato (***SLIDE - An Interactive Slope Stability Program - rocscience***) ha permesso di individuare le possibili superfici di rottura, valutando in particolar modo quelle passanti per i settori più critici.

Nell'analisi di stabilità sono state considerate le configurazioni di scavo: nello specifico si sono calcolate tutte le superfici di scivolamento con valore di **Fs** inferiore a 1.0, andando ad evidenziare se le stesse interessano le opere in progetto.

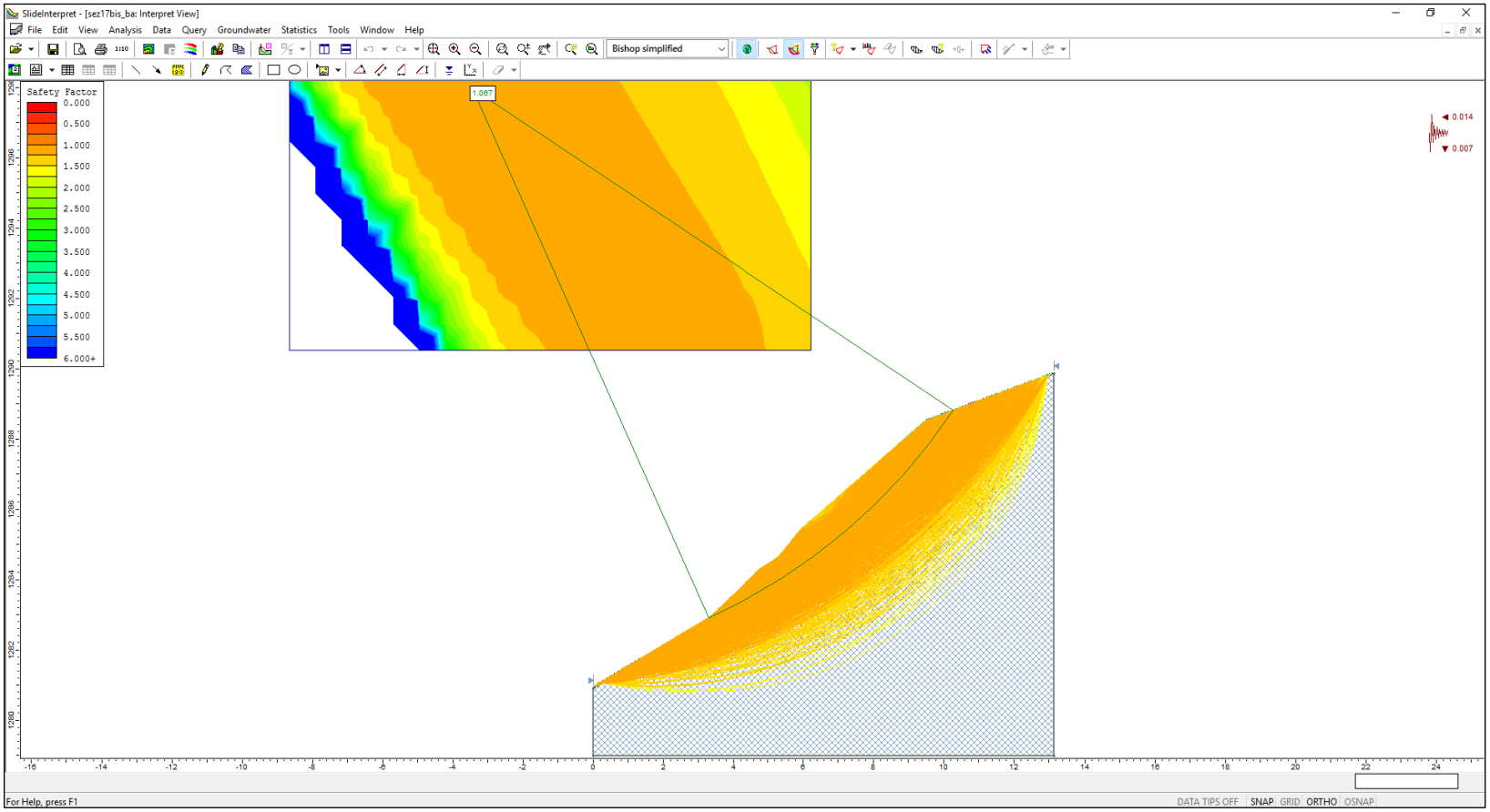
Sezione 17bis– situazione attuale
back analysis

Metodo di calcolo	*Fs min*
Bishop semplificato	1.067



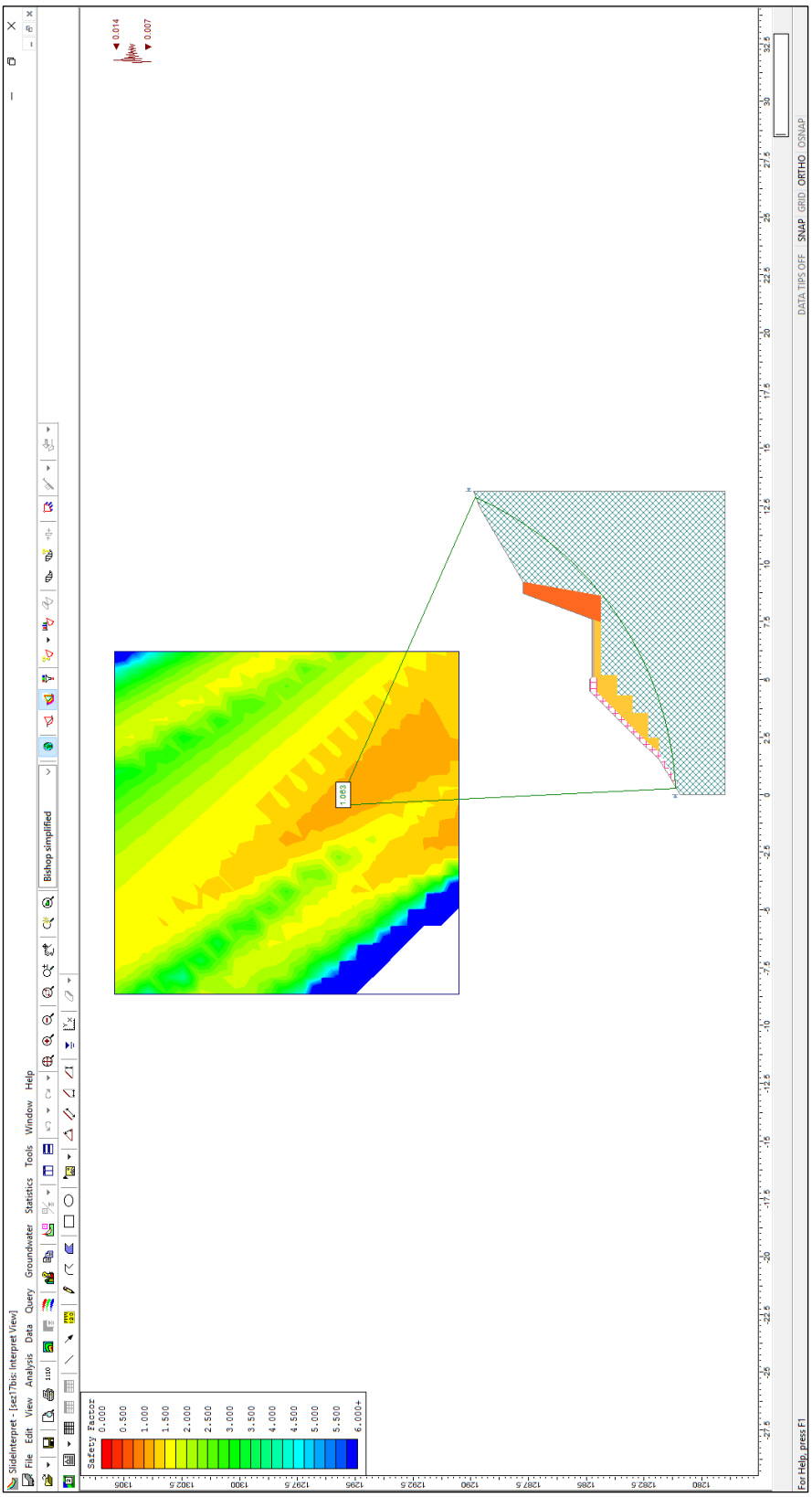
Verifica di stabilità con evidenziata la superficie con Fs minore

In figura sono rappresentate tutte le superfici analizzate



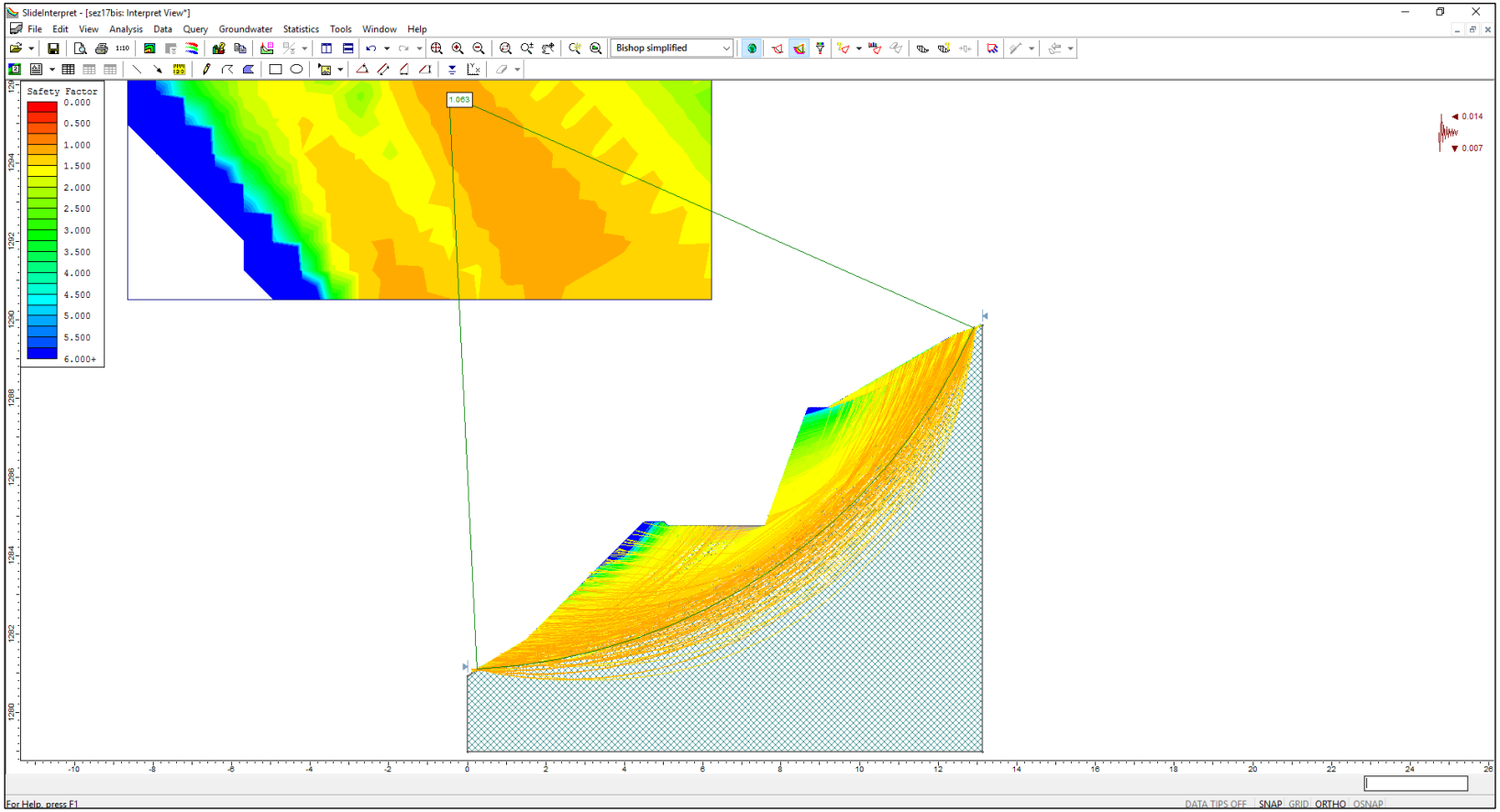
Sezione 17bis – progetto

Metodo di calcolo	*Fs min*
Bishop semplificato	1.063



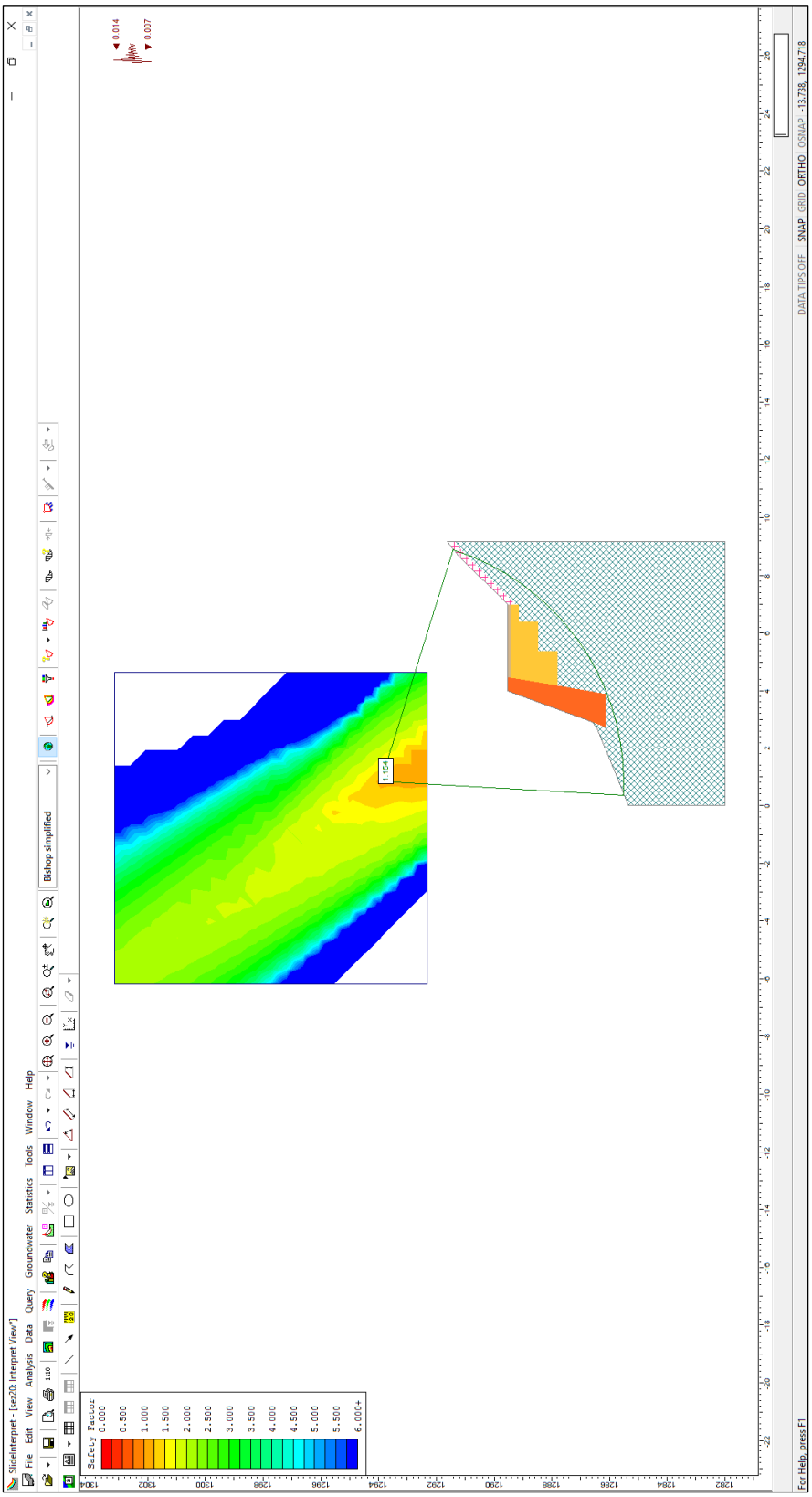
Verifica di stabilità con evidenziata la superficie con Fs minore

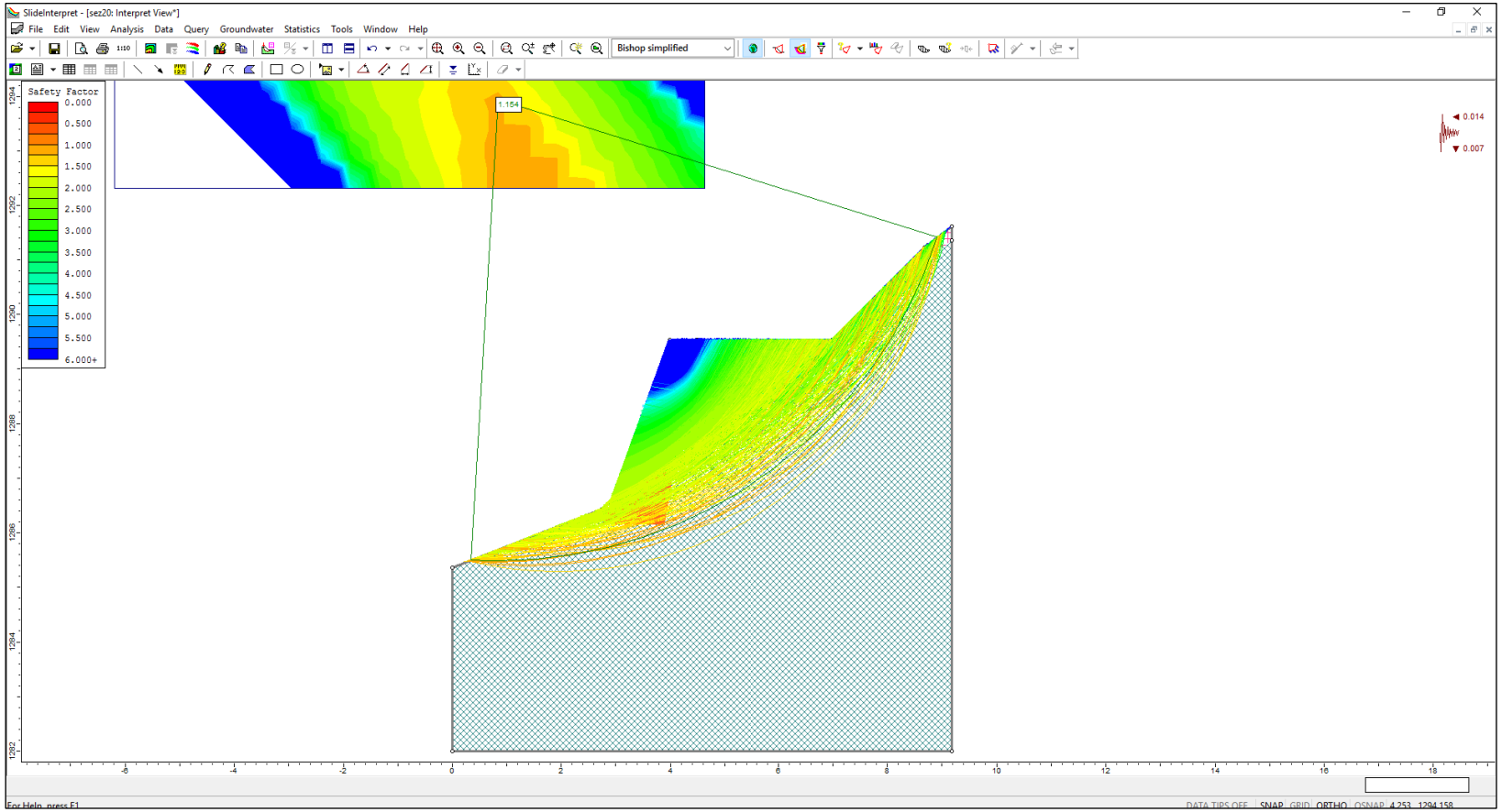
In figura sono rappresentate tutte le superfici analizzate



Sezione 20 – progetto

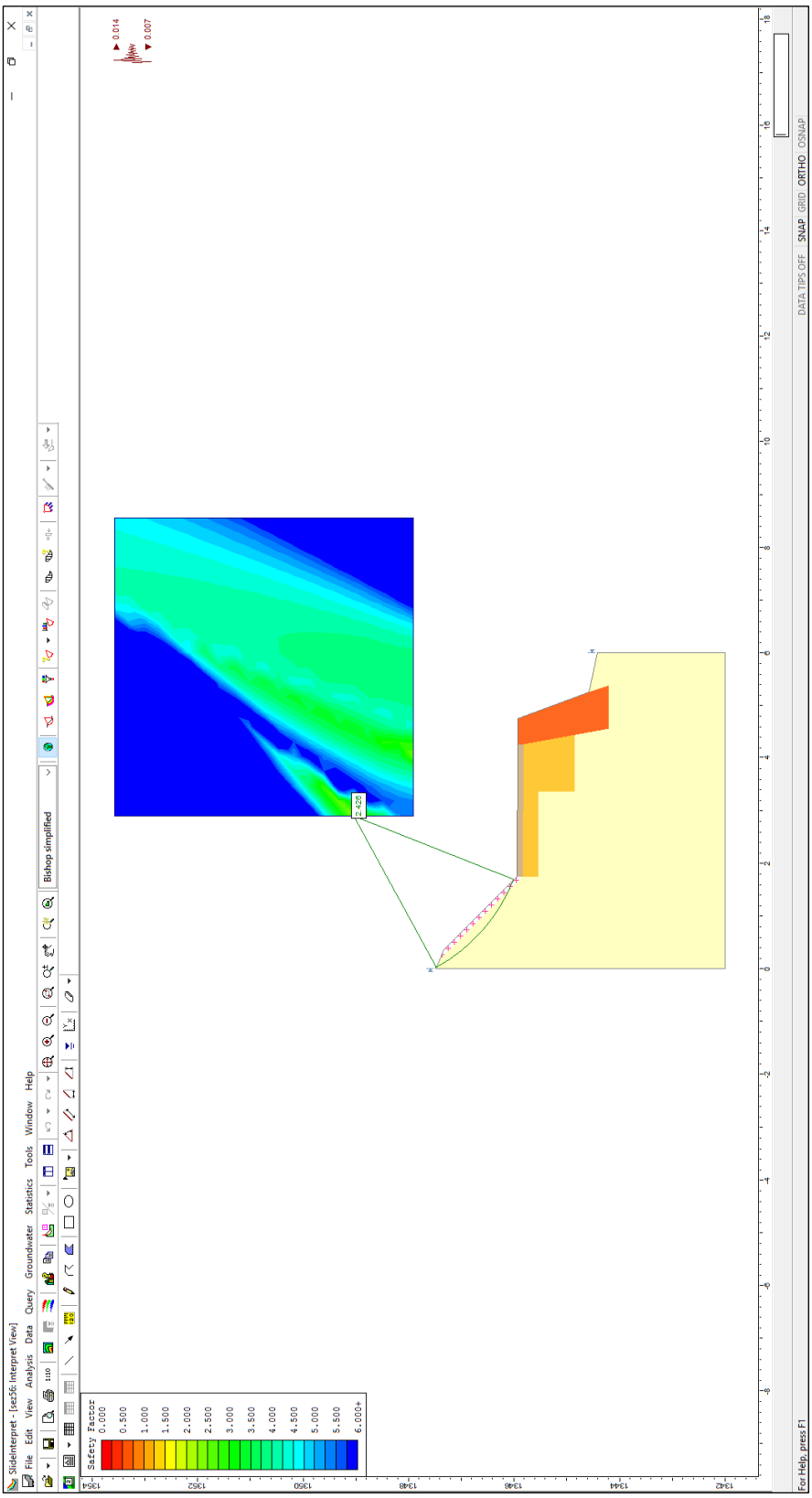
Metodo di calcolo	*Fs min*
Bishop semplificato	1.154

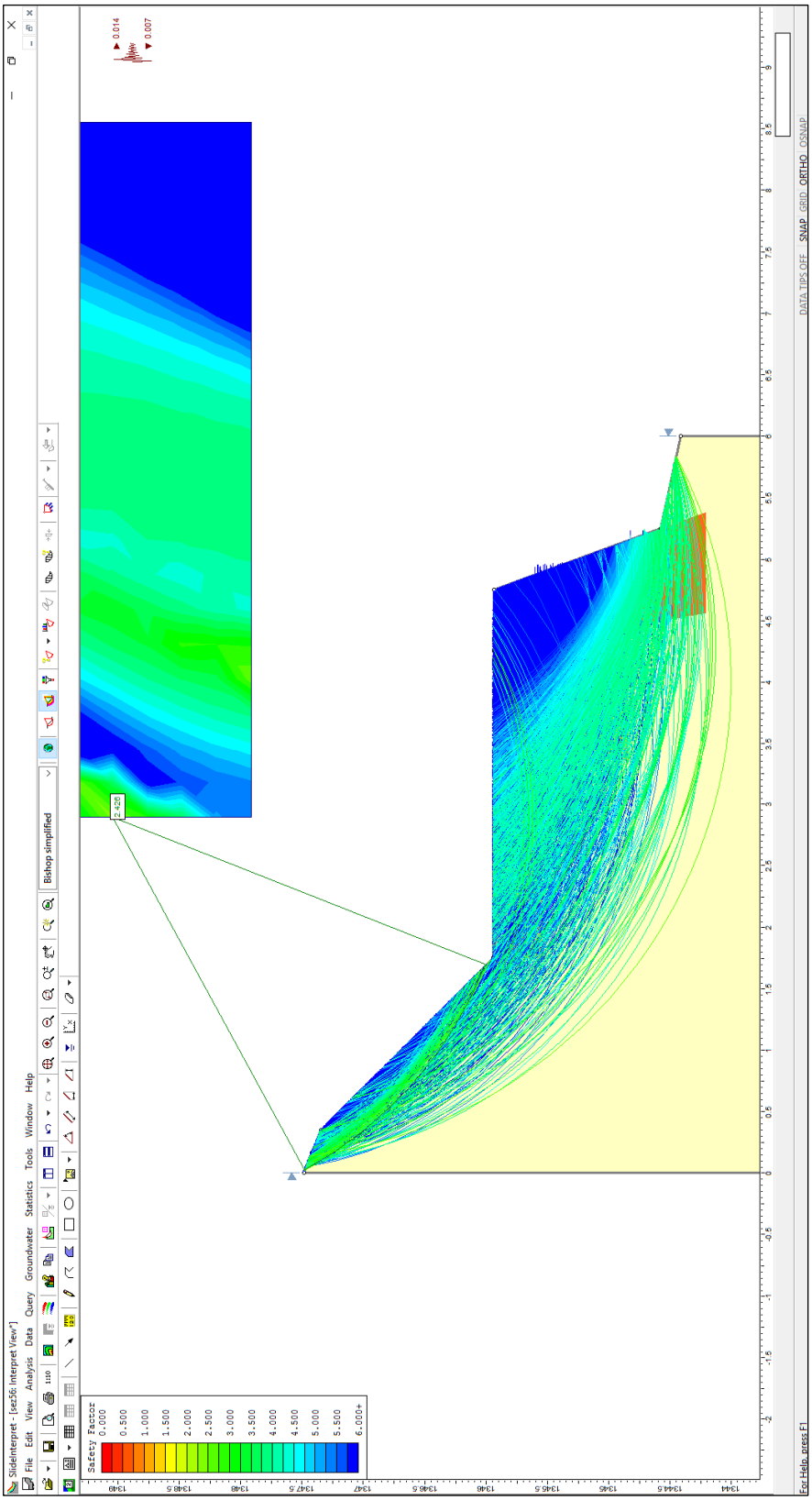



SlideInterpret - [sez20: Interpret View*]
File Edit View Analysis Data Query Groundwater Statistics Tools Window Help
Bishop simplified
Safety Factor
0.000
0.500
1.000
1.500
2.000
2.500
3.000
3.500
4.000
4.500
5.000
5.500
6.000+
1.154
0.014
0.007

Sezione 56– progetto

Metodo di calcolo	*Fs min*
Bishop semplificato	2.426





In figura sono rappresentate tutte le superfici analizzate

Come si può osservare dall'esame dei valori di Fs ottenuti, le verifiche evidenziano condizioni di stabilità raggiunte dal pendio nell'ipotesi progettuale e con l'aggiunta alcune modeste opere di rafforzamento corticale.

Vista la modellazione eseguita si rende quindi necessaria la realizzazione lungo le scarpate di monte e di valle di specifiche opere volte al rafforzamento corticale: sono da prevedere, come riportato nelle sezione di simulazione, la posa di geojuta e/o di rete tipo

Maccaferri addossate al terreno, preventivamente ed opportunamente costipato, con barre fino ad una profondità di circa 100 cm. Tale accorgimento tende a migliorare le caratteristiche geotecniche del terreno corticale.

10. ANALISI DI RICHIO

Come richiesto dal Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche, con nota del 26/10/2016 (Numero pratica procedimenti autorizzativi: A16401 - Numero pratica registro interno: 672/2016) è stato richiesto di redigere un'analisi di rischio con proposizione di interventi per la sua riduzione, corredata da uno studio costi-benefici, dal momento che il solo studio di compatibilità non risulta essere sufficiente.

Come da indicazioni del Dipartimento, si richiede di applicare per il calcolo del rischio il metodo ROckfall risk MAnagement (RO.MA.) (DIATI Politecnico di Torino – Regione Autonoma Valle d'Aosta - gennaio 2015).

Il metodo RO.MA. fornisce una metodologia in grado di quantificare il rischio lungo i tratti di strada interessati da crollo di massi sia per versanti in condizioni naturali sia dopo l'installazione di interventi mitigativi su porzioni omogenee di strada chiamate: unità rappresentative.

Il metodo RO.MA. si basa nell'applicazione del metodo probabilistico dell'albero degli eventi (Hoek, 2000; Locatelli, 2005; Peila e Guardini, 2008) che è una metodologia valida per lo studio di sistemi complessi e strutturati come quello in esame.

Considerati due eventi indipendenti tra loro, quali il fenomeno franoso e il contemporaneo passaggio del veicolo, la probabilità che se ne verifichi almeno uno è data dalla somma delle probabilità dei singoli eventi, mentre la probabilità che essi si verifichino contemporaneamente è data dal prodotto delle singole probabilità. Si possono così comporre i vari fattori ed ottenere la probabilità del verificarsi di uno o più eventi in relazione al periodo osservato da cui è possibile ottenere un valore di rischio relativo agli incidenti con esito mortale ed agli incidenti con esito non mortale.

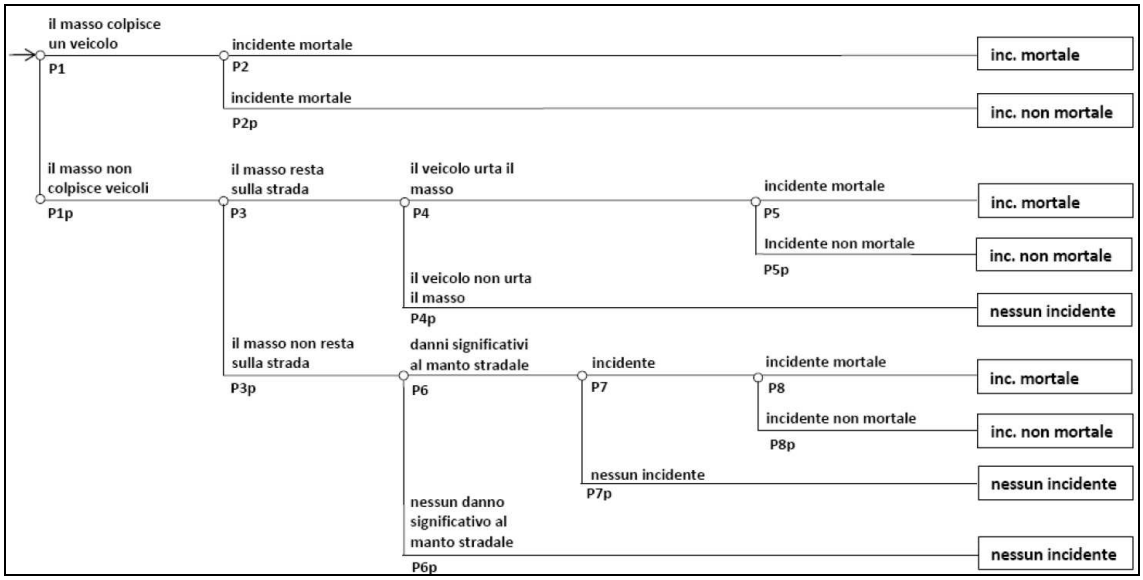
10.1 PROBABILITÀ ASSUNTE NEL CALCOLO

Definite le varie probabilità dei nodi dell'albero degli eventi è possibile determinare la probabilità finale dei nove scenari identificati dai rami dell'albero, cioè delle conseguenze relative ad ogni percorso dell'albero degli eventi (incidente mortale, incidente non mortale e nessun incidente) moltiplicando le probabilità dei singoli nodi costituenti il percorso considerato. La probabilità totale relative alle tre possibili conseguenze (probabilità totale di incidente mortale, di incidente non mortale e di nessun incidente) del tratto analizzato è calcolato pari alla somma delle singole probabilità.

Le singole probabilità corrispondono a:

- La probabilità P1 alla probabilità di incidente annua P(A), causata dal blocco che impatta su di un veicolo in movimento;
- La probabilità P2 al fatto che l'incidente tra il masso in caduta ed il veicolo in transito abbia esito fatale;
- La probabilità P3 al fatto che il masso si fermi sulla carreggiata;
- La probabilità P4 al fatto che un veicolo urti un masso fermo in carreggiata;
- La probabilità P5 al fatto che l'incidente provocato dall'impatto del veicolo con il masso fermo in carreggiata sia mortale;
- La probabilità P6 al fatto che il masso che transita sulla carreggiata danneggi il manto stradale in modo significativo tale da causare un incidente mortale per uscita di strada;
- La probabilità P7 al fatto che il manto dissestato provochi un incidente;

- La probabilità P8 al fatto che l'incidente causato dal manto stradale dissestato sia mortale.



Albero degli eventi elaborato per il metodo RO.MA. con indicazione delle probabilità assunte nei vari nodi

10.2 ANALISI DEL RISCHIO DELLA PISTA PODERALE IN OGGETTO

Tenuto conto dei caratteri geomorfologici, per la valutazione dell'Intensità chilometrica (α_{max}) che rappresenta il numero di eventi per anno per 100 m, si è utilizzato l'indice Ro.S.I. "Indice Speditivo di Analisi, Rockfall Susceptibility Index". L'indice ha l'intento di descrivere le pareti rocciose soggette a dissesto e la connessa propensione al distacco. L'elemento considerato come vulnerabile al fenomeno di crollo è la strada sottostante il versante. L'indice è applicato ad aree omogenee in termini di morfologia e geologia definite mediante sopralluoghi in situ e permette una descrizione quantitativa della parete mediante l'attribuzione di punteggi ai parametri caratterizzanti il versante. Al crescere della pericolosità della parete, i valori assunti dall'indice Ro.S.I. aumentano, il massimo valore raggiungibile dall'indice è pari a 120.

Di seguito si riportano le schede relative al calcolo del valore dell'indice Ro.S.I.

Ro.S.I. - Rockfall Susceptibility Index

$Ro.S.I. = (I_A)*(I_B)*(I_C)$
VARIABILITA' $0 < Ro.S.I. < 120$

I_A
GEOMETRIA PARETE E CARATTERISTICHE DELLA ZONA DI ACCUMULO E TRANSITO

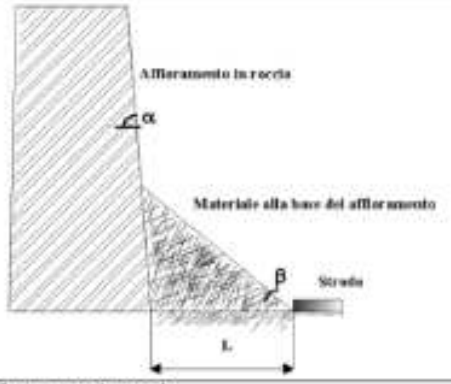
$I_A = I'_A + I''_A$

I'_A: GEOMETRIA VERSANTE (Scegliere tra configurazione 1 e configurazione 2)

Configurazione 1:

$I'_A = I'_{Aa} + I'_{Ab}$

Usare a) o b)



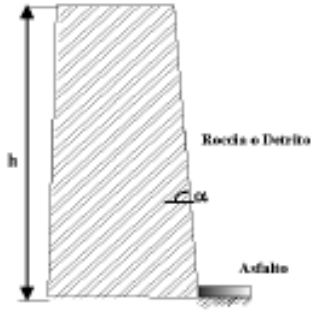
Materiale alla base dell'affioramento in roccia

a) PRATO E ARBUSTI

(β) [°]	(α) [°]	I'_{Aa} - Punti	L [m]	I'_{Ab} - Punti
β >35	90< α <50	5	Inferiore a 100	5
			Superiore a 100	
	α <50		Inferiore a 100	5
			Superiore a 100	4
25 < β ≤35	90< α <50	4	Inferiore a 100	5
			Superiore a 100	4
	α <50		Inferiore a 100	4
			Superiore a 100	2
15≤ β ≤25	90< α <50	2	Inferiore a 100	3
			Superiore a 100	2
	α <50		Inferiore a 100	2
			Superiore a 100	0
β <15	90< α<50	1	Inferiore a 100	2
			Superiore a 100	0
	α <50		Inferiore a 100	2
			Superiore a 100	0

b) DETRITO DI MEDIE DIMENSIONI

(β) [°]	(α) [°]	I'_{Aa} - Punti	L [m]	I'_{Ab} - Punti
β >35	90< α <50	5	Inferiore a 100	5
			Superiore a 100	
	α <50		Inferiore a 100	
			Superiore a 100	
25 < β ≤35	90< α<50	5	Inferiore a 100	5
			Superiore a 100	
	α <50		Inferiore a 100	5
			Superiore a 100	4
15≤ β ≤25	90< α <50	4	Inferiore a 100	4
			Superiore a 100	3
	α <50	3	Inferiore a 100	3
			Superiore a 100	1
β <15	90< α <50	2	Inferiore a 100	2
			Superiore a 100	1
	α <50	1	Inferiore a 100	0
			Superiore a 100	

Configurazione 2: **I'_A=I'_{Ac} oppure I'_{Ad}**	

I'_{Ac}: AFFIORAMENTO IN ROCCIA A BORDO STRADA		
	Altezza parete rocciosa (**h**) > 5m-10m	Altezza parete rocciosa (**h**) ≤ 5m-10m Tagli stradali
(α) [°]	***Punti***	***Punti***
α <50	*9*	*5*
90<α <50	*10*	*6*

$I'A_d$: DETRITO A BORDO STRADA						
(α) [°] α=35°	Altezza detrito (**h**) = 100m	Altezza detrito (**h**) = 75m	Altezza detrito (**h**) = 50m	Altezza detrito (**h**) = 25m	Altezza detrito (**h**) = 15m	Altezza detrito (**h**) = 5m
	Punti	***Punti***	***Punti***	***Punti***	***Punti***	***Punti***
	10	*9*	*8*	*7*	*5*	*3*

I''_A: CARATTERISTICHE ZONA DI TRANSITO e ZONA DI ACCUMULO			
$I''_A = I''_{Aa} + I''_{Ab}$			
Punti	I''_{Aa}: **Vegetazione**	***Punti***	I''_{Ab}: **Presenza terrazzamenti / Smorzamenti di pendenza**
-2	Alberi alto fusto alta densità	*0*	Assenti
-0.8	Alberi alto fusto media densità	*-1*	Unici
-0.5	Alberi medio fusto alta densità	*-2*	Multipli/ Terrazzamento unico ma con tratto in piano di lunghezza maggiore di 10m
0	Assenza di alberi ad alto/medio fusto		

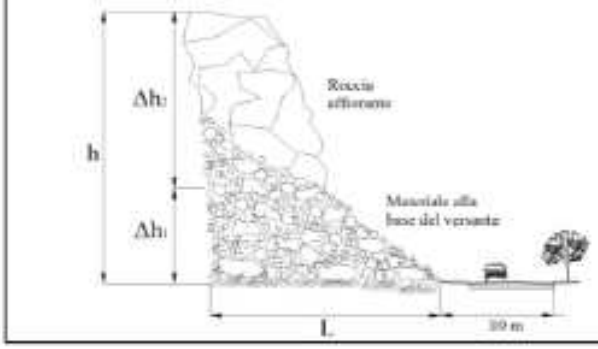
I_B
CARATTERISTICHE GEO-STRUTTURALI ZONA DI INNESCO
I_B=I'_B + I''_B

I'_B: ZONA SORGENTE ($I'_B = I_{Ba}$)	
Punti	I_{Ba}: **Zona sorgente**
1	UNICA: Roccia affiorante; Detrito
2	MULTIPLA: Roccia e detrito a bordo strada; roccia a bordo strada e roccia in quota
1	ASSENTE: Non definibile in parete ma visibile da carte e testimoni muti

I''_B: AREA POSSIBILI DISTACCHI *(Scegliere tra Roccia o Detrito)*

$I''_B = I_{Bh} * (I_{Broccia}$ o $I_{Bd})$

I_{Bh}: Altezze delle aree sorgenti



Punti	Altezze Δh_1 e/o Δh_2 [m]
0.5	0 - 10
1	10 - 50
1.5	50 - 100
2	100 - 200

Roccia - $I_{B\,roccia} = I_{Bc1} + I_{Bc2} + I_{Bc3} (+ I_{Bcd})$

Punti	**I_{Bc1}: Nicchie di distacco**	*Punti*	**I_{Bc2}: Grado fratturazione**
0	Assenti	*0*	Basso (≤ 2 piani di discontinuità)
0.5	Non Diffuse - Non visibili	*0.5*	Medio (3 - 4 piani di discontinuità)
1	Diffuse	*1*	Elevato (≥5 piani di discontinuità)
Punti	**I_{Bc3}: Caratteristiche ammasso roccioso**	***Punti***	**I_{Bcd}: Condizioni aggravanti (opzionali) per h>5m**
0	Fratture chiuse	0.5	Presenza di blocchi in equilibrio precario, Settori strapiombanti, Spaziatura limitata tra discontinuità (<10 cm); Alterazione evidente
1	Fratture aperte e allentate		
1.5	Fratture aperte e blocchi localmente traslati, dislocati, scompaginati. Condizione caotica di transizione tra roccia e detrito		

Punti	**Detrito- I_{Bd}: Caratteristiche detrito**
0	Pendio detritico stabile e vegetato; Pendio glaciale stabile e vegetato; Prati e pascoli con muretti a secco Matrice buona
1	Detrito di falda sporadicamente alimentato; Accumulo di frana quiescente; GPV a grossi blocchi; Scarpate acclivi nei depositi quaternari.; deposito detritico glaciale parzialmente vegetato; Matrice scarsa
2	Falda attivamente alimentata; Falda attiva; Deposito con evidenze di distacchi pregressi Lembi di detrito incoerente applicati al versante e sospesi in posizione instabile Matrice assente

I_C

CARATTERISTICHE ZONA DI ACCUMULO

I_C = scelta tra le opzioni a), b), c)

Roccia		**Deposito di detrito / Testimoni muti**		**Prato Arbusti**
a) ***Punti***	**Evidenza di distacchi**	***b)*** ***Punti***	**% blocchi**	***c)*** ***Punti***
1	Non attiva	*1*	Isolati	*0.8*
1.2	Attiva	*1.2*	Diffusi	

In bibliografia[4] è stata definita una legge di correlazione tra l'analisi storica dei dati di caduta massi e il Rockfall Susceptibility Index (Ro.S.I.).

[4] Relazione conclusiva. Definizione di valore di rischio medio per l'analisi di rischio da caduta massi per le strade regionali della regione Autonoma Valle d'Aosta – Peila & Onate Salazar - 2015

La determinazione del numero di crolli potenziali, che possono interessare un tratto di versante, deve tenere conto sia delle caratteristiche dell'ammasso roccioso sia del tempo di ritorno del fenomeno considerato. È stato effettuato quindi un confronto tra i punteggi dell'indice per i vari tratti omogenei di strada considerata e gli eventi di crollo storici riportati nei database. A seguito di diversi tentativi si è optato di utilizzare come standard di riferimento una lunghezza di 100 m..

Si sono adottate due metodologie, descritte nel seguito:

- il primo approccio si basa nell'intensità media di accadimento dei crolli per aree omogenee, noto il punteggio Ro.S.I.. Considerando sette classi di Ro.S.I., di cui la prima corrisponde al punteggio nullo e le altre partono dal punteggio minimo (0,8) con intervalli pari a 20 (valori riferiti alla rete viaria regionale), si è attribuita un'intensità α_{medio} per ogni classe. Il valore α_{medio} è ottenuto dividendo la sommatoria degli eventi registrati per ogni classe con la lunghezza chilometrica dei tratti con Ro.S.I. appartenente alla classe considerata. Al fine di omogenizzare le unità di misura in questa relazione, questo valore viene poi ulteriormente diviso 10, per fornire n.eventi/anno/100m.

Classe	**Ro.S.I.**	**Σn. eventi/anno**	**ΣL (km)**	**α_{medio} = Σn / ΣL /100 (n.eventi/anno/100m)**
1	$0 \leq i < 0,8$	0	152,6	0,000000
2	$0,8 \leq i < 20$	0,6	211,5	0,000284
3	$20 \leq i < 40$	1,28	38,3	0,003342
4	$40 \leq i < 60$	1,08	29,5	0,003663
5	$60 \leq i < 80$	1,92	33,8	0,005676
6	$80 \leq i < 100$	2,08	20,3	0,010271
7	$100 \leq i \leq 120$	1,32	11,0	0,012005

- il secondo approccio, più cautelativo, considera per le diverse classi di Ro.S.I. il massimo numero di eventi verificatisi in tutti i tratti di 100m sull'intera rete. Questo approccio tiene conto del ridotto tempo di osservazione in relazione al fenomeno studiato e assume la possibilità che nelle zone con pari punteggio Ro.S.I. possano verificarsi lo stesso numero di eventi già accaduti in aree omogenee. Avendo considerato il numero massimo di eventi accaduti ad ogni classe si attribuisce un'intensità α_{max} riassunta nella tabella sotto riportata.

Ro.S.I.	**α_{max} (n.eventi/anno/100m)**
$0 \leq i < 0,8$	0
$0,8 \leq i < 28,8$	0,04
$28,8 \leq i < 60$	0,08
$60 \leq i < 99,36$	0,12
$99,36 \leq i \leq 120$	0,16

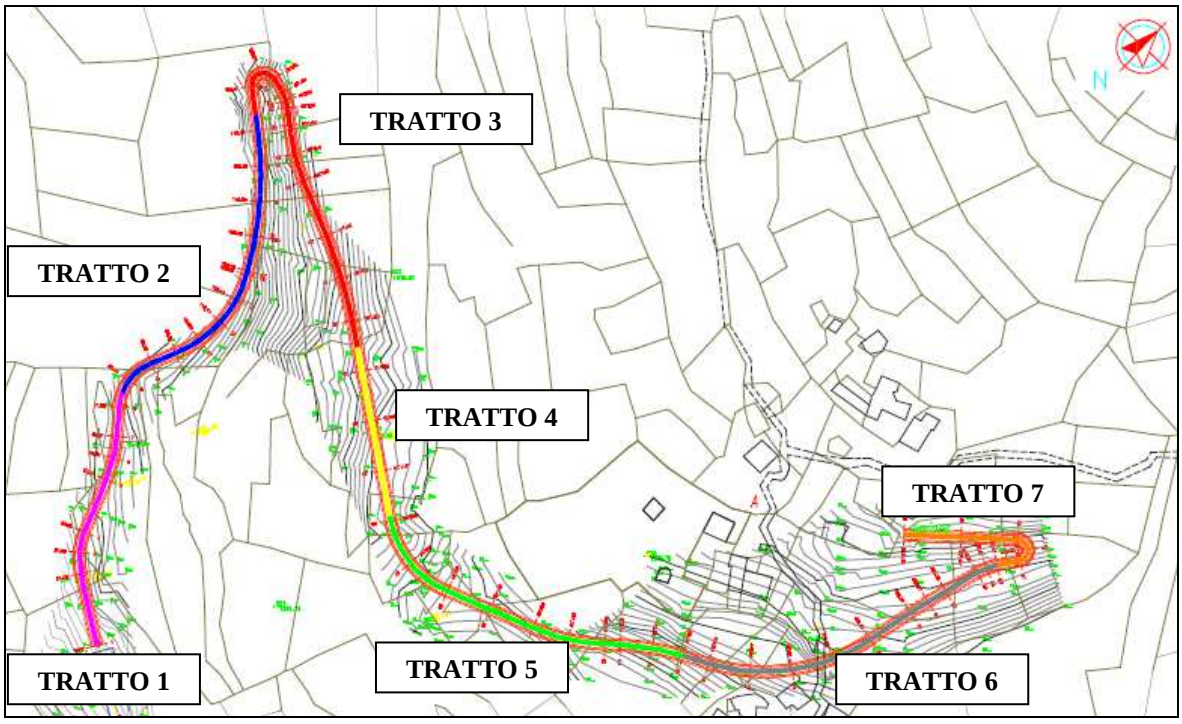
I valori α precedentemente riassunti vengono espressi in numero di eventi/anno/100m e possono essere applicati per tratti di lunghezza variabile trattandoli come un'intensità specifica di crollo.

10.3 CALCOLO DELL'INDICE SPEDITIVO DI ANALISI - ROCKFALL SUSCEPTIBILITY INDEX RO.S.I. - PER I TRATTI OMOGENEI DELLA PISTA

Come descritto nei capitoli precedenti, la pista poderale in progetto si snoda lungo un pendio detritico. A monte non sono presenti affioramenti e il tracciato si svolge su di un displuvio. Considerato quindi che a monte non sono presenti falesie rocciose, ma improntando l'analisi in un'ottica cautelativa, si è comunque eseguita l'analisi ponendo la falesia rocciosa nella configurazione di "L>100 metri" (L=Lunghezza in pianta del materiale alla base della parete rocciosa).

Di seguito si riporta la planimetria della pista e la suddivisione in tratti omogenei. Per esigenze morfologiche, la pista è stata suddivisa in 7 tratti aventi le seguenti caratteristiche:

prog. [km]	*Tratto*	*Lunghezza (m)*
0-0,075	**1**	*75*
0,075-0,175	**2**	*100*
0,175-0,275	**3**	*100*
0,275-0,325	**4**	*75*
0,325-0,425	**5**	*100*
0,425-0,525	**6**	*100*
0,525-0,575	**7**	*50*



L'analisi del tracciato ha portato alla valutazione del punteggio Ro.S.I. per ogni singolo tratto. La tabella sotto riportata esplicita i calcoli eseguiti per arrivare al punteggio finale.

STRADA		Pista Arsine																		
		Geometria della parete e caratteristiche della zona di accumulo e transito							Caratteristiche geo-strutturali zona di innesco									Caratteristiche zona di accumulo		
		Configurazione 1			*Configurazione 2*	*Caratteristiche zona di transito e di accumulo*			*Zona sorgente*		*Roccia*					*Detrito*				
		Materiale alla base del affioramento in roccia			*Affioramento/detrito a bordo strada*	*Vegetazione*	*Presenza terrazzamenti*		*Zona sorgente*	*Altezza aree sorgenti*	*Nicchie di distacco*	*Grado fratturazione*	*Caratteristiche ammasso roccioso*	*Condizioni aggrvanti*		*Caratteristiche detrito*		*Roccia-deposito di detrito/testimoni muti-prato/arbusti*	
prog. [km]	Tratto	I'Aa	I'Ab	$I'_A=I'_{Aa}+I'_{Ab}$	$I'_A=I'_{Ac}/I'_{Ad}$	I"Aa	I"Ab	∑Iai	IBa	IBb	IBc1	IBc2	IBc3	IBc4	IBroccia = ∑IBc	Ibdetrito	$I_B=I_{Ba}+(I_{Bb}*I_{BROCCIA\,O\,DETRITO})$	IC	Ro.S.I.
0-0,075	**1**	Assenza area sorgente						0,00									0,00		**0,00**
0,075-0,175	**2**	5,00	4,00	9,00		-0,8	-2,0	6,20	1,0	0,5					0,0	1,0	1,50	1,2	**11,16**
0,175-0,275	**3**	5,00	4,00	9,00		-0,8	-2,0	6,20	1,0	0,5					0,0	1,0	1,50	1,2	**11,16**
0,275-0,325	**4**	5,00	4,00	9,00		-0,8	-2,0	6,20	1,0	0,5					0,0	1,0	1,50	1,2	**11,16**
0,325-0,425	**5**	Assenza area sorgente						0,00									0,00		**0,00**
0,425-0,525	**6**	Assenza area sorgente						0,00									0,00		**0,00**
0,525-0,575	**7**	Assenza area sorgente						0,00									0,00		**0,00**

10.4 CALCOLO DEL RISCHIO PER I TRATTI STRADALI OMOGENEI

A partire dal punteggio Ro.S.I. si è quindi ottenuto per ogni singolo tratto il numero di crolli potenziali attribuendo un'intensità α_{max} al numero massimo di eventi accaduti ad ogni classe secondo la seguente tabella:

Ro.S.I.	**α_{max} (n.eventi/anno/100m)**
$0 \leq i < 0,8$	0
$0,8 \leq i < 28,8$	0,04
$28,8 \leq i < 60$	0,08
$60 \leq i < 99,36$	0,12
$99,36 \leq i \leq 120$	0,16

prog. [km]	***Tratto***	***Lunghezza (m)***	**Ro.S.I.**	**α_{max}**
0-0,075	**1**	*75*	**0,00**	**0,00**
0,075-0,175	**2**	*100*	**11,16**	**0,04**
0,175-0,275	**3**	*100*	**11,16**	**0,04**
0,275-0,325	**4**	*75*	**11,16**	**0,04**
0,325-0,425	**5**	*100*	**0,00**	**0,00**
0,425-0,525	**6**	*100*	**0,00**	**0,00**
0,525-0,575	**7**	*50*	**0,00**	**0,00**

Il calcolo del valore di rischio medio per l'analisi di rischio da caduta massi per i tratti omogenei della pista è stata eseguito applicando il metodo RO.MA. I risultati sono sintetizzati nel seguito.

Il calcolo è stato effettuato considerando i seguenti parametri d'ingresso:

- *numero di veicoli al giorno medio:* valore ricavato dai rilievi di censimenti del traffico per la strada considerata. Nel nostro caso, trattandosi di una pista trattorabile utilizzata solamente dai pochi proprietari dei fondi, accessibile soltanto nel periodo estivo e con mezzi di piccole dimensioni a quattro ruote motrici, si è considerato un valore, comunque cautelativo, di 2 veicoli per giorno.
- *lunghezza della parete instabile:* lunghezza in metri della parete da studiare. Il metodo prevede di considerare una lunghezza omogenea di 100 m; sono consentite anche verifiche puntuali specifiche con lunghezza di parte differenti (comunque mai inferiore a 50 m). Nel nostro caso sono state prese lunghezze di 100 metri.
- *numero di massi che si possono staccare dalle pareti nel tratto considerato e nel periodo di tempo di un anno.* Questo parametro dipende dal tipo di parete e può essere scelto dal progettista. Nel caso specifico dell'analisi statistica sull'intera rete stradale della Valle d'Aosta per ogni tratto di 100 m, partendo dal valore di Ro.S.I. e scegliendo il valore di α è possibile determinare il valore di potenziali accadimenti ogni anno. Ad esempio, partendo di un indice Ro.S.I. pari a 10, scegliendo di operare con αmax avremmo un valore di α uguale a 0,04 eventi/anno/100 m, se il tratto a studiare è di 500 m, questo valore α viene moltiplicato per 5, assumendo, quindi, un valore Nr pari a 0,2 eventi/anno. Come descritto precedentemente, nel caso in esame si è utilizzato il secondo approccio ritenuto più cautelativo.

Di seguito si riportano la tabella con i dati utilizzati per la valutazione del rischio.

Parametro		Unità di misura	Valore
Numero veicoli	Nv	[veicoli/giorno]	2
Lunghezza veicoli	Lv	[m]	5
Velocità veicoli	Vv	[km/h]	10
Distanza visiva decisionale teorica (massimo 100m)	Ldvd	[m]	50
Lunghezza parete instabile (minimo 50m)	Lp	[m]	Variabile a seconda del tratto considerato
Numero massi che si possono distaccare dal tratto considerato	Nr	[n° eventi/anno]	Corrispondente alla α_{max}
Probabilità che la collisione tra il masso in caduta e il veicolo dia un incidente mortale	Ma	0,2000	Derivato da quando proposto da Bunce et al. (1997)
Probabilità che la collisione tra il masso fermo in carreggiata e il veicolo dia un incidente mortale	Mb	0,0400	Derivato dell' ISTAT (1), considerando i dati per ostacolo imprevisto su strade.
Probabilità che l'incidente causato dal manto stradale dissestato sia mortale	Md	0,0012	Derivato dell' ISTAT (1), considerando la mortalità degli incidenti causati dall'uscita di strada.
Probabilità che il masso si fermi sulla carreggiata	Mf	0,5000	Derivato dall'informazione del catasto dissesti della RAVA, considerando il numero di eventi in cui il masso si è fermato sulla carreggiata rapportato al numero totale degli eventi che sono stati registrati nella fascia di 100 m a cavallo della strada.
Probabilità che il masso che transita sulla carreggiata danneggi il manto stradale in modo significativo	Mt	0,2000	Derivato dall'informazione del catasto dissesti della RAVA, considerando il numero di eventi in cui il masso danneggia la carreggiata e/o si riporta superamento della stessa rapportato al numero totale degli eventi che sono stati registrati nella fascia di 100 m a cavallo della strada.

A partire da tali dati si è quindi valutato il valore di rischio medio per l'analisi di rischio da caduta massi per le progressive della strada trattorabile.

10.4.1 *Tratto 1*

DATI DI INGRESSO			
Numero veicoli	[veicoli/giorno]	Nv	2
Lunghezza veicoli	[m]	Lv	5,00
Velocità veicoli	[km/h]	Vv	10
Distanza visiva decisionale (massimo 100m)	[m]	Ldvd	50
Lunghezza parete instabile (minimo 50m)	[m]	Lp	75
Distanza media tra 2 veicoli	[m]	Ltv	120000
Distanza visiva decisionale (min tra Ldvd, Ltv)	[m]	Ldvd*	50
Persone coinvolte per veicolo (coef. passeggeri)	[/]	Cp	1,50
intensità kilometrica	[n° eventi/anno]	Nr	0,000000

PROBABILITA' ASSUNTE			
Probabilità che la collisione tra il masso in caduta e il veicolo dia un incidente mortale		Ma	0,200
Probabilità che la collisione tra il masso fermo in carreggiata e il veicolo dia un incidente mortale		Mb	0,040
Probabilità che l'incidente causato dal manto stradale dissestato sia mortale		Md	0,0012

PROBABILITA' DI ARRESTO SULLA STRADA O DI IMPATTO SULLA STRADA E SUCCESSIVO SUPERAMENTO			
Probabilità che il masso si fermi sulla carreggiata		Mf	0,50

PROBABILITA' DI DANNEGGIAMENTO DEL MANTO STRADALE			
Probabilità che il masso che transita sulla carreggita danneggi il manto stradale in modo significativo		Mt	0,20

CALCOLO - Peila & Guardini (2008)		
percentuale di strada occupata dal singolo veicolo		
PSH	PSH = Lv/Lp	6,667E-02
probabilità PS che uno o più veicoli vengano colpiti		
PS	PS = 1 - e^(-Nr*PSH)	0,000E+00
probabilità PTS che un veicolo si trovi nel tratto di strada a rischio		
PTS	PTS = ((Lp/1000) (1/Vv)) / 8760	8,562E-07
probabilità PAV di impatto (al giorno)		
PA	PA = PTS * PS * Nv	0,000E+00
probabilità P1 di impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1	P1 = PA * 365	0,000E+00
probabilità P1p di NON impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1p	P1p = 1 - P1	1,000000E+00
probabilità P2 che l'impatto col veicolo provochi un incidente mortale		
P2	P2 = (Cp * Ma)	3,000E-01
probabilità P2p che l'impatto col veicolo NON provochi un incidente mortale		
P2p	P2p = 1 - P2	7,000E-01
probabilità P3 che il masso si fermi sulla carreggiata		
P3	P3 = Mf	5,000E-01
probabilità P3p che il masso non si fermi sulla carreggiata		
P3p	P3p = 1 - P3	5,000E-01
probabilità P4SH di impatto tra il veicolo ed il masso fermo sulla carreggiata		
P4(S:H)	P4SH = (Ldvd* / 2) / Lp	3,333E-01
	PS = 1 - e^(-Nr*P4SH)	0,000E+00
	P4TS=(Lp/1000/Vv) / 8760	8,562E-07
probabilità P4 che un veicolo urti il masso in carreggiata nell'anno		
P4	P4= P4TS * P4S * Nv * 365	0,000E+00
probabilità P4p che il veicolo NON urti il masso sulla carreggiata		
P4p	P4p = 1 - P4	1,000E+00
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata sia mortale		
P5	P5 = Mb	4,000E-02
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata non sia mortale		
P5p	P5p = 1 - P5	9,600E-01
probabilità P6 che si danneggi il manto stradale		
P6	P6 = Mt	2,000E-01
probabilità P6p che il manto stradale NON venga danneggiato		
P6p	P6p = 1 - P6	8,000E-01
probabilità P7 che il manto dissestato provochi un incidente		
P7	P7 = P4	0,000E+00
probabilità P7p che il manto dissestato NON provochi un incidente		
P7p	P7p = 1 - P7	1,000E+00
probabilità P8 che l'incidente dovuto al manto dissestato sia mortale		
P8	P8 = Md	1,200E-03
probabilità P8p che l'incidente dovuto al manto dissestato NON sia mortale		
P8p	P8p = 1 - P8	9,988E-01

PROBABILITA' DI INCIDENTE MORTALE	
P1IM = P1 * P2	0,0000E+00
P3IM = P1p * P3 * P4 * P5	0,0000E+00
P6IM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8	0,0000E+00
RISULTATO FINALE INCIDENTI MORTALI	
PIM = P1IM + P3IM + P6IM	0,0000E+00
PROBABILITA' DI INCIDENTE NON MORTALE	
P2INM = P1 * P2p	0,0000E+00
P4INM = P1p * P3 * P4 * P5p	0,0000E+00
P7INM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8p	0,0000E+00
RISULTATO FINALE INCIDENTI CON FERITI	
PINM = P2INM + P4INM + P7INM	0,0000E+00
PROBABILITA' DI NESSUN INCIDENTE	
RISULTATO FINALE NESSUN INCIDENTE	
P5NI = P1p * P3 * P4p	5,0000E-01
P8NI = P1p * P3p * P6 * P7p	1,0000E-01
P9NI = P1p * P3p * P6p	4,0000E-01
PNI = P5NI+P8NI+P9NI	1,0000E+00

10.4.2 *Tratto 2*

DATI DI INGRESSO			
Numero veicoli	[veicoli/giorno]	Nv	2
Lunghezza veicoli	[m]	Lv	5,00
Velocità veicoli	[km/h]	Vv	10
Distanza visiva decisionale (massimo 100m)	[m]	Ldvd	50
Lunghezza parete instabile (minimo 50m)	[m]	Lp	100
Distanza media tra 2 veicoli	[m]	Ltv	120000
Distanza visiva decisionale (min tra Ldvd, Ltv)	[m]	Ldvd*	50
Persone coinvolte per veicolo (coef. passeggeri)	[/]	Cp	1,50
intensità kilometrica	[n° eventi/anno]	Nr	0,040000

PROBABILITA' ASSUNTE			
Probabilità che la collisione tra il masso in caduta e il veicolo dia un incidente mortale		Ma	0,200
Probabilità che la collisione tra il masso fermo in carreggiata e il veicolo dia un incidente mortale		Mb	0,040
Probabilità che l'incidente causato dal manto stradale dissestato sia mortale		Md	0,0012

PROBABILITA' DI ARRESTO SULLA STRADA O DI IMPATTO SULLA STRADA E SUCCESSIVO SUPERAMENTO			
Probabilità che il masso si fermi sulla carreggiata		Mf	0,50

PROBABILITA' DI DANNEGGIAMENTO DEL MANTO STRADALE			
Probabilità che il masso che transita sulla carreggita danneggi il manto stradale in modo significativo		Mt	0,20

CALCOLO - Peila & Guardini (2008)		
percentuale di strada occupata dal singolo veicolo		
PSH	PSH = Lv/Lp	**5,000E-02**
probabilità PS che uno o più veicoli vengano colpiti		
PS	PS = 1 - e^(-Nr*PSH)	**1,998E-03**
probabilità PTS che un veicolo si trovi nel tratto di strada a rischio		
PTS	PTS = ((Lp/1000) (1/Vv)) / 8760	**1,142E-06**
probabilità PAV di impatto (al giorno)		
PA	PA = PTS * PS * Nv	**4,562E-09**
probabilità P1 di impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1	P1 = PA * 365	**1,665E-06**
probabilità P1p di NON impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1p	P1p = 1 - P1	**9,999983E-01**
probabilità P2 che l'impatto col veicolo provochi un incidente mortale		
P2	P2 = (Cp * Ma)	**3,000E-01**
probabilità P2p che l'impatto col veicolo NON provochi un incidente mortale		
P2p	P2p = 1 - P2	**7,000E-01**
probabilità P3 che il masso si fermi sulla carreggiata		
P3	P3 = Mf	**5,000E-01**
probabilità P3p che il masso non si fermi sulla carreggiata		
P3p	P3p = 1 - P3	**5,000E-01**
probabilità P4SH di impatto tra il veicolo ed il masso fermo sulla carreggiata		
P4(S:H)	P4SH = (Ldvd* / 2) / Lp	**2,500E-01**
	PS = 1 - e^(-Nr*P4SH)	**9,950E-03**
	P4TS=(Lp/1000/Vv) / 8760	**1,142E-06**
probabilità P4 che un veicolo urti il masso in carreggiata nell'anno		
P4	P4= P4TS * P4S * Nv * 365	**8,292E-06**
probabilità P4p che il veicolo NON urti il masso sulla carreggiata		
P4p	P4p = 1 - P4	**1,000E+00**
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata sia mortale		
P5	P5 = Mb	**4,000E-02**
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata non sia mortale		
P5p	P5p = 1 - P5	**9,600E-01**
probabilità P6 che si danneggi il manto stradale		
P6	P6 = Mt	**2,000E-01**
probabilità P6p che il manto stradale NON venga danneggiato		
P6p	P6p = 1 - P6	**8,000E-01**
probabilità P7 che il manto dissestato provochi un incidente		
P7	P7 = P4	**8,292E-06**
probabilità P7p che il manto dissestato NON provochi un incidente		
P7p	P7p = 1 - P7	**1,000E+00**
probabilità P8 che l'incidente dovuto al manto dissestato sia mortale		
P8	P8 = Md	**1,200E-03**
probabilità P8p che l'incidente dovuto al manto dissestato NON sia mortale		
P8p	P8p = 1 - P8	**9,988E-01**

PROBABILITA' DI INCIDENTE MORTALE	
P1IM = P1 * P2	**4,9950E-07**
P3IM = P1p * P3 * P4 * P5	**1,6584E-07**
P6IM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8	**9,9501E-10**
RISULTATO FINALE INCIDENTI MORTALI	
PIM = P1IM + P3IM + P6IM	**6,6633E-07**
PROBABILITA' DI INCIDENTE NON MORTALE	
P2INM = P1 * P2p	**1,1655E-06**
P4INM = P1p * P3 * P4 * P5p	**3,9801E-06**
P7INM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8p	**8,2818E-07**
RISULTATO FINALE INCIDENTI CON FERITI	
PINM = P2INM + P4INM + P7INM	**5,9737E-06**
PROBABILITA' DI NESSUN INCIDENTE	
RISULTATO FINALE NESSUN INCIDENTE	
P5NI = P1p * P3 * P4p	**5,0000E-01**
P8NI = P1p * P3p * P6 * P7p	**9,9999E-02**
P9NI = P1p * P3p * P6p	**4,0000E-01**
PNI = P5NI+P8NI+P9NI	**9,9999E-01**

10.4.3 Tratto 3

DATI DI INGRESSO			
Numero veicoli	[veicoli/giorno]	Nv	2
Lunghezza veicoli	[m]	Lv	5,00
Velocità veicoli	[km/h]	Vv	10
Distanza visiva decisionale (massimo 100m)	[m]	Ldvd	50
Lunghezza parete instabile (minimo 50m)	[m]	Lp	100
Distanza media tra 2 veicoli	[m]	Ltv	120000
Distanza visiva decisionale (min tra Ldvd, Ltv)	[m]	Ldvd*	50
Persone coinvolte per veicolo (coef. passeggeri)	[/]	Cp	1,50
intensità kilometrica	[n° eventi/anno]	Nr	0,040000

PROBABILITA' ASSUNTE			
Probabilità che la collisione tra il masso in caduta e il veicolo dia un incidente mortale		Ma	0,200
Probabilità che la collisione tra il masso fermo in carreggiata e il veicolo dia un incidente mortale		Mb	0,040
Probabilità che l'incidente causato dal manto stradale dissestato sia mortale		Md	0,0012

PROBABILITA' DI ARRESTO SULLA STRADA O DI IMPATTO SULLA STRADA E SUCCESSIVO SUPERAMENTO			
Probabilità che il masso si fermi sulla carreggiata		Mf	0,50

PROBABILITA' DI DANNEGGIAMENTO DEL MANTO STRADALE			
Probabilità che il masso che transita sulla carreggita danneggi il manto stradale in modo significativo		Mt	0,20

CALCOLO - Peila & Guardini (2008)		
percentuale di strada occupata dal singolo veicolo		
PSH	PSH = Lv/Lp	5,000E-02
probabilità PS che uno o più veicoli vengano colpiti		
PS	PS = 1 - e^(-Nr*PSH)	1,998E-03
probabilità PTS che un veicolo si trovi nel tratto di strada a rischio		
PTS	PTS = ((Lp/1000) (1/Vv)) / 8760	1,142E-06
probabilità PAV di impatto (al giorno)		
PA	PA = PTS * PS * Nv	4,562E-09
probabilità P1 di impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1	P1 = PA * 365	1,665E-06
probabilità P1p di NON impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1p	P1p = 1 - P1	9,999983E-01
probabilità P2 che l'impatto col veicolo provochi un incidente mortale		
P2	P2 = (Cp * Ma)	3,000E-01
probabilità P2p che l'impatto col veicolo NON provochi un incidente mortale		
P2p	P2p = 1 - P2	7,000E-01
probabilità P3 che il masso si fermi sulla carreggiata		
P3	P3 = Mf	5,000E-01
probabilità P3p che il masso non si fermi sulla carreggiata		
P3p	P3p = 1 - P3	5,000E-01
probabilità P4SH di impatto tra il veicolo ed il masso fermo sulla carreggiata		
P4(S:H)	P4SH = (Ldvd* / 2) / Lp	2,500E-01
	PS = 1 - e^(-Nr*P4SH)	9,950E-03
	P4TS=(Lp/1000/Vv) / 8760	1,142E-06
probabilità P4 che un veicolo urti il masso in carreggiata nell'anno		
P4	P4= P4TS * P4S * Nv * 365	8,292E-06
probabilità P4p che il veicolo NON urti il masso sulla carreggiata		
P4p	P4p = 1 - P4	1,000E+00
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata sia mortale		
P5	P5 = Mb	4,000E-02
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata non sia mortale		
P5p	P5p = 1 - P5	9,600E-01
probabilità P6 che si danneggi il manto stradale		
P6	P6 = Mt	2,000E-01
probabilità P6p che il manto stradale NON venga danneggiato		
P6p	P6p = 1 - P6	8,000E-01
probabilità P7 che il manto dissestato provochi un incidente		
P7	P7 = P4	8,292E-06
probabilità P7p che il manto dissestato NON provochi un incidente		
P7p	P7p = 1 - P7	1,000E+00
probabilità P8 che l'incidente dovuto al manto dissestato sia mortale		
P8	P8 = Md	1,200E-03
probabilità P8p che l'incidente dovuto al manto dissestato NON sia mortale		
P8p	P8p = 1 - P8	9,988E-01

PROBABILITA' DI INCIDENTE MORTALE	
P1IM = P1 * P2	4,9950E-07
P3IM = P1p * P3 * P4 * P5	1,6584E-07
P6IM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8	9,9501E-10
RISULTATO FINALE INCIDENTI MORTALI	
PIM = P1IM + P3IM + P6IM	6,6633E-07
PROBABILITA' DI INCIDENTE NON MORTALE	
P2INM = P1 * P2p	1,1655E-06
P4INM = P1p * P3 * P4 * P5p	3,9801E-06
P7INM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8p	8,2818E-07
RISULTATO FINALE INCIDENTI CON FERITI	
PINM = P2INM + P4INM + P7INM	5,9737E-06
PROBABILITA' DI NESSUN INCIDENTE	
RISULTATO FINALE NESSUN INCIDENTE	
P5NI = P1p * P3 * P4p	5,0000E-01
P8NI = P1p * P3p * P6 * P7p	9,9999E-02
P9NI = P1p * P3p * P6p	4,0000E-01
PNI = P5NI+P8NI+P9NI	9,9999E-01

10.4.4 Tratto 4

DATI DI INGRESSO			
Numero veicoli	[veicoli/giorno]	Nv	2
Lunghezza veicoli	[m]	Lv	5,00
Velocità veicoli	[km/h]	Vv	10
Distanza visiva decisionale (massimo 100m)	[m]	Ldvd	50
Lunghezza parete instabile (minimo 50m)	[m]	Lp	75
Distanza media tra 2 veicoli	[m]	Ltv	120000
Distanza visiva decisionale (min tra Ldvd, Ltv)	[m]	Ldvd*	50
Persone coinvolte per veicolo (coef. passeggeri)	[/]	Cp	1,50
intensità kilometrica	[n° eventi/anno]	Nr	0,040000

PROBABILITA' ASSUNTE			
Probabilità che la collisione tra il masso in caduta e il veicolo dia un incidente mortale		Ma	0,200
Probabilità che la collisione tra il masso fermo in carreggiata e il veicolo dia un incidente mortale		Mb	0,040
Probabilità che l'incidente causato dal manto stradale dissestato sia mortale		Md	0,0012

PROBABILITA' DI ARRESTO SULLA STRADA O DI IMPATTO SULLA STRADA E SUCCESSIVO SUPERAMENTO			
Probabilità che il masso si fermi sulla carreggiata		Mf	0,50

PROBABILITA' DI DANNEGGIAMENTO DEL MANTO STRADALE			
Probabilità che il masso che transita sulla carreggita danneggi il manto stradale in modo significativo		Mt	0,20

CALCOLO - Peila & Guardini (2008)		
percentuale di strada occupata dal singolo veicolo		
PSH	PSH = Lv/Lp	**6,667E-02**
probabilità PS che uno o più veicoli vengano colpiti		
PS	PS = 1 - e^(-Nr*PSH)	**2,663E-03**
probabilità PTS che un veicolo si trovi nel tratto di strada a rischio		
PTS	PTS = ((Lp/1000) (1/Vv)) / 8760	**8,562E-07**
probabilità PAV di impatto (al giorno)		
PA	PA = PTS * PS * Nv	**4,560E-09**
probabilità P1 di impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1	P1 = PA * 365	**1,664E-06**
probabilità P1p di NON impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1p	P1p = 1 - P1	**9,999983E-01**
probabilità P2 che l'impatto col veicolo provochi un incidente mortale		
P2	P2 = (Cp * Ma)	**3,000E-01**
probabilità P2p che l'impatto col veicolo NON provochi un incidente mortale		
P2p	P2p = 1 - P2	**7,000E-01**
probabilità P3 che il masso si fermi sulla carreggiata		
P3	P3 = Mf	**5,000E-01**
probabilità P3p che il masso non si fermi sulla carreggiata		
P3p	P3p = 1 - P3	**5,000E-01**
probabilità P4SH di impatto tra il veicolo ed il masso fermo sulla carreggiata		
P4(S:H)	P4SH = (Ldvd* / 2) / Lp	**3,333E-01**
	PS = 1 - e^(-Nr*P4SH)	**1,324E-02**
	P4TS=(Lp/1000/Vv) / 8760	**8,562E-07**
probabilità P4 che un veicolo urti il masso in carreggiata nell'anno		
P4	P4= P4TS * P4S * Nv * 365	**8,278E-06**
probabilità P4p che il veicolo NON urti il masso sulla carreggiata		
P4p	P4p = 1 - P4	**1,000E+00**
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata sia mortale		
P5	P5 = Mb	**4,000E-02**
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata non sia mortale		
P5p	P5p = 1 - P5	**9,600E-01**
probabilità P6 che si danneggi il manto stradale		
P6	P6 = Mt	**2,000E-01**
probabilità P6p che il manto stradale NON venga danneggiato		
P6p	P6p = 1 - P6	**8,000E-01**
probabilità P7 che il manto dissestato provochi un incidente		
P7	P7 = P4	**8,278E-06**
probabilità P7p che il manto dissestato NON provochi un incidente		
P7p	P7p = 1 - P7	**1,000E+00**
probabilità P8 che l'incidente dovuto al manto dissestato sia mortale		
P8	P8 = Md	**1,200E-03**
probabilità P8p che l'incidente dovuto al manto dissestato NON sia mortale		
P8p	P8p = 1 - P8	**9,988E-01**

PROBABILITA' DI INCIDENTE MORTALE	
P1IM = P1 * P2	**4,9933E-07**
P3IM = P1p * P3 * P4 * P5	**1,6556E-07**
P6IM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8	**9,9336E-10**
RISULTATO FINALE INCIDENTI MORTALI	
PIM = P1IM + P3IM + P6IM	**6,6589E-07**
PROBABILITA' DI INCIDENTE NON MORTALE	
P2INM = P1 * P2p	**1,1651E-06**
P4INM = P1p * P3 * P4 * P5p	**3,9734E-06**
P7INM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8p	**8,2681E-07**
RISULTATO FINALE INCIDENTI CON FERITI	
PINM = P2INM + P4INM + P7INM	**5,9654E-06**
PROBABILITA' DI NESSUN INCIDENTE	
RISULTATO FINALE NESSUN INCIDENTE	
P5NI = P1p * P3 * P4p	**5,0000E-01**
P8NI = P1p * P3p * P6 * P7p	**9,9999E-02**
P9NI = P1p * P3p * P6p	**4,0000E-01**
PNI = P5NI+P8NI+P9NI	**9,9999E-01**

10.4.5 Tratto 5

DATI DI INGRESSO			
Numero veicoli	[veicoli/giorno]	Nv	2
Lunghezza veicoli	[m]	Lv	5,00
Velocità veicoli	[km/h]	Vv	10
Distanza visiva decisionale (massimo 100m)	[m]	Ldvd	50
Lunghezza parete instabile (minimo 50m)	[m]	Lp	100
Distanza media tra 2 veicoli	[m]	Ltv	120000
Distanza visiva decisionale (min tra Ldvd, Ltv)	[m]	Ldvd*	50
Persone coinvolte per veicolo (coef. passeggeri)	[/]	Cp	1,50
intensità kilometrica	[n° eventi/anno]	Nr	0,000000

PROBABILITA' ASSUNTE			
Probabilità che la collisione tra il masso in caduta e il veicolo dia un incidente mortale		Ma	0,200
Probabilità che la collisione tra il masso fermo in carreggiata e il veicolo dia un incidente mortale		Mb	0,040
Probabilità che l'incidente causato dal manto stradale dissestato sia mortale		Md	0,0012

PROBABILITA' DI ARRESTO SULLA STRADA O DI IMPATTO SULLA STRADA E SUCCESSIVO SUPERAMENTO			
Probabilità che il masso si fermi sulla carreggiata		Mf	0,50

PROBABILITA' DI DANNEGGIAMENTO DEL MANTO STRADALE			
Probabilità che il masso che transita sulla carreggita danneggi il manto stradale in modo significativo		Mt	0,20

CALCOLO - Peila & Guardini (2008)		
percentuale di strada occupata dal singolo veicolo		
PSH	PSH = Lv/Lp	5,000E-02
probabilità PS che uno o più veicoli vengano colpiti		
PS	PS = 1 - e^(-Nr*PSH)	0,000E+00
probabilità PTS che un veicolo si trovi nel tratto di strada a rischio		
PTS	PTS = ((Lp/1000) (1/Vv)) / 8760	1,142E-06
probabilità PAV di impatto (al giorno)		
PA	PA = PTS * PS * Nv	0,000E+00
probabilità P1 di impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1	P1 = PA * 365	0,000E+00
probabilità P1p di NON impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1p	P1p = 1 - P1	1,000000E+00
probabilità P2 che l'impatto col veicolo provochi un incidente mortale		
P2	P2 = (Cp * Ma)	3,000E-01
probabilità P2p che l'impatto col veicolo NON provochi un incidente mortale		
P2p	P2p = 1 - P2	7,000E-01
probabilità P3 che il masso si fermi sulla carreggiata		
P3	P3 = Mf	5,000E-01
probabilità P3p che il masso non si fermi sulla carreggiata		
P3p	P3p = 1 - P3	5,000E-01
probabilità P4SH di impatto tra il veicolo ed il masso fermo sulla carreggiata		
P4(S:H)	P4SH = (Ldvd* / 2) / Lp	2,500E-01
	PS = 1 - e^(-Nr*P4SH)	0,000E+00
	P4TS=(Lp/1000/Vv) / 8760	1,142E-06
probabilità P4 che un veicolo urti il masso in carreggiata nell'anno		
P4	P4= P4TS * P4S * Nv * 365	0,000E+00
probabilità P4p che il veicolo NON urti il masso sulla carreggiata		
P4p	P4p = 1 - P4	1,000E+00
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata sia mortale		
P5	P5 = Mb	4,000E-02
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata non sia mortale		
P5p	P5p = 1 - P5	9,600E-01
probabilità P6 che si danneggi il manto stradale		
P6	P6 = Mt	2,000E-01
probabilità P6p che il manto stradale NON venga danneggiato		
P6p	P6p = 1 - P6	8,000E-01
probabilità P7 che il manto dissestato provochi un incidente		
P7	P7 = P4	0,000E+00
probabilità P7p che il manto dissestato NON provochi un incidente		
P7p	P7p = 1 - P7	1,000E+00
probabilità P8 che l'incidente dovuto al manto dissestato sia mortale		
P8	P8 = Md	1,200E-03
probabilità P8p che l'incidente dovuto al manto dissestato NON sia mortale		
P8p	P8p = 1 - P8	9,988E-01

PROBABILITA' DI INCIDENTE MORTALE	
P1IM = P1 * P2	0,0000E+00
P3IM = P1p * P3 * P4 * P5	0,0000E+00
P6IM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8	0,0000E+00
RISULTATO FINALE INCIDENTI MORTALI	
PIM = P1IM + P3IM + P6IM	0,0000E+00
PROBABILITA' DI INCIDENTE NON MORTALE	
P2INM = P1 * P2p	0,0000E+00
P4INM = P1p * P3 * P4 * P5p	0,0000E+00
P7INM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8p	0,0000E+00
RISULTATO FINALE INCIDENTI CON FERITI	
PINM = P2INM + P4INM + P7INM	0,0000E+00
PROBABILITA' DI NESSUN INCIDENTE	
RISULTATO FINALE NESSUN INCIDENTE	
P5NI = P1p * P3 * P4p	5,0000E-01
P8NI = P1p * P3p * P6 * P7p	1,0000E-01
P9NI = P1p * P3p * P6p	4,0000E-01
PNI = P5NI+P8NI+P9NI	1,0000E+00

10.4.6 Tratto 6

DATI DI INGRESSO			
Numero veicoli	[veicoli/giorno]	Nv	2
Lunghezza veicoli	[m]	Lv	5,00
Velocità veicoli	[km/h]	Vv	10
Distanza visiva decisionale (massimo 100m)	[m]	Ldvd	50
Lunghezza parete instabile (minimo 50m)	[m]	Lp	100
Distanza media tra 2 veicoli	[m]	Ltv	120000
Distanza visiva decisionale (min tra Ldvd, Ltv)	[m]	Ldvd*	50
Persone coinvolte per veicolo (coef. passeggeri)	[/]	Cp	1,50
intensità kilometrica	[n° eventi/anno]	Nr	0,000000

PROBABILITA' ASSUNTE			
Probabilità che la collisione tra il masso in caduta e il veicolo dia un incidente mortale		Ma	0,200
Probabilità che la collisione tra il masso fermo in carreggiata e il veicolo dia un incidente mortale		Mb	0,040
Probabilità che l'incidente causato dal manto stradale dissestato sia mortale		Md	0,0012

PROBABILITA' DI ARRESTO SULLA STRADA O DI IMPATTO SULLA STRADA E SUCCESSIVO SUPERAMENTO			
Probabilità che il masso si fermi sulla carreggiata		Mf	0,50

PROBABILITA' DI DANNEGGIAMENTO DEL MANTO STRADALE			
Probabilità che il masso che transita sulla carreggita danneggi il manto stradale in modo significativo		Mt	0,20

CALCOLO - Peila & Guardini (2008)		
percentuale di strada occupata dal singolo veicolo		
PSH	PSH = Lv/Lp	5,000E-02
probabilità PS che uno o più veicoli vengano colpiti		
PS	PS = 1 - e^(-Nr*PSH)	0,000E+00
probabilità PTS che un veicolo si trovi nel tratto di strada a rischio		
PTS	PTS = ((Lp/1000) (1/Vv)) / 8760	1,142E-06
probabilità PAV di impatto (al giorno)		
PA	PA = PTS * PS * Nv	0,000E+00
probabilità P1 di impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1	P1 = PA * 365	0,000E+00
probabilità P1p di NON impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1p	P1p = 1 - P1	1,000000E+00
probabilità P2 che l'impatto col veicolo provochi un incidente mortale		
P2	P2 = (Cp * Ma)	3,000E-01
probabilità P2p che l'impatto col veicolo NON provochi un incidente mortale		
P2p	P2p = 1 - P2	7,000E-01
probabilità P3 che il masso si fermi sulla carreggiata		
P3	P3 = Mf	5,000E-01
probabilità P3p che il masso non si fermi sulla carreggiata		
P3p	P3p = 1 - P3	5,000E-01
probabilità P4SH di impatto tra il veicolo ed il masso fermo sulla carreggiata		
P4(S:H)	P4SH = (Ldvd* / 2) / Lp	2,500E-01
	PS = 1 - e^(-Nr*P4SH)	0,000E+00
	P4TS=(Lp/1000/Vv) / 8760	1,142E-06
probabilità P4 che un veicolo urti il masso in carreggiata nell'anno		
P4	P4= P4TS * P4S * Nv * 365	0,000E+00
probabilità P4p che il veicolo NON urti il masso sulla carreggiata		
P4p	P4p = 1 - P4	1,000E+00
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata sia mortale		
P5	P5 = Mb	4,000E-02
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata non sia mortale		
P5p	P5p = 1 - P5	9,600E-01
probabilità P6 che si danneggi il manto stradale		
P6	P6 = Mt	2,000E-01
probabilità P6p che il manto stradale NON venga danneggiato		
P6p	P6p = 1 - P6	8,000E-01
probabilità P7 che il manto dissestato provochi un incidente		
P7	P7 = P4	0,000E+00
probabilità P7p che il manto dissestato NON provochi un incidente		
P7p	P7p = 1 - P7	1,000E+00
probabilità P8 che l'incidente dovuto al manto dissestato sia mortale		
P8	P8 = Md	1,200E-03
probabilità P8p che l'incidente dovuto al manto dissestato NON sia mortale		
P8p	P8p = 1 - P8	9,988E-01

PROBABILITA' DI INCIDENTE MORTALE	
P1IM = P1 * P2	0,0000E+00
P3IM = P1p * P3 * P4 * P5	0,0000E+00
P6IM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8	0,0000E+00
RISULTATO FINALE INCIDENTI MORTALI	
PIM = P1IM + P3IM + P6IM	0,0000E+00
PROBABILITA' DI INCIDENTE NON MORTALE	
P2INM = P1 * P2p	0,0000E+00
P4INM = P1p * P3 * P4 * P5p	0,0000E+00
P7INM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8p	0,0000E+00
RISULTATO FINALE INCIDENTI CON FERITI	
PINM = P2INM + P4INM + P7INM	0,0000E+00
PROBABILITA' DI NESSUN INCIDENTE	
RISULTATO FINALE NESSUN INCIDENTE	
P5NI = P1p * P3 * P4p	5,0000E-01
P8NI = P1p * P3p * P6 * P7p	1,0000E-01
P9NI = P1p * P3p * P6p	4,0000E-01
PNI = P5NI+P8NI+P9NI	1,0000E+00

10.4.7 Tratto 7

DATI DI INGRESSO			
Numero veicoli	[veicoli/giorno]	Nv	2
Lunghezza veicoli	[m]	Lv	5,00
Velocità veicoli	[km/h]	Vv	10
Distanza visiva decisionale (massimo 100m)	[m]	Ldvd	50
Lunghezza parete instabile (minimo 50m)	[m]	Lp	50
Distanza media tra 2 veicoli	[m]	Ltv	120000
Distanza visiva decisionale (min tra Ldvd, Ltv)	[m]	Ldvd*	50
Persone coinvolte per veicolo (coef. passeggeri)	[/]	Cp	1,50
intensità kilometrica	[n° eventi/anno]	Nr	0,000000

PROBABILITA' ASSUNTE			
Probabilità che la collisione tra il masso in caduta e il veicolo dia un incidente mortale		Ma	0,200
Probabilità che la collisione tra il masso fermo in carreggiata e il veicolo dia un incidente mortale		Mb	0,040
Probabilità che l'incidente causato dal manto stradale dissestato sia mortale		Md	0,0012

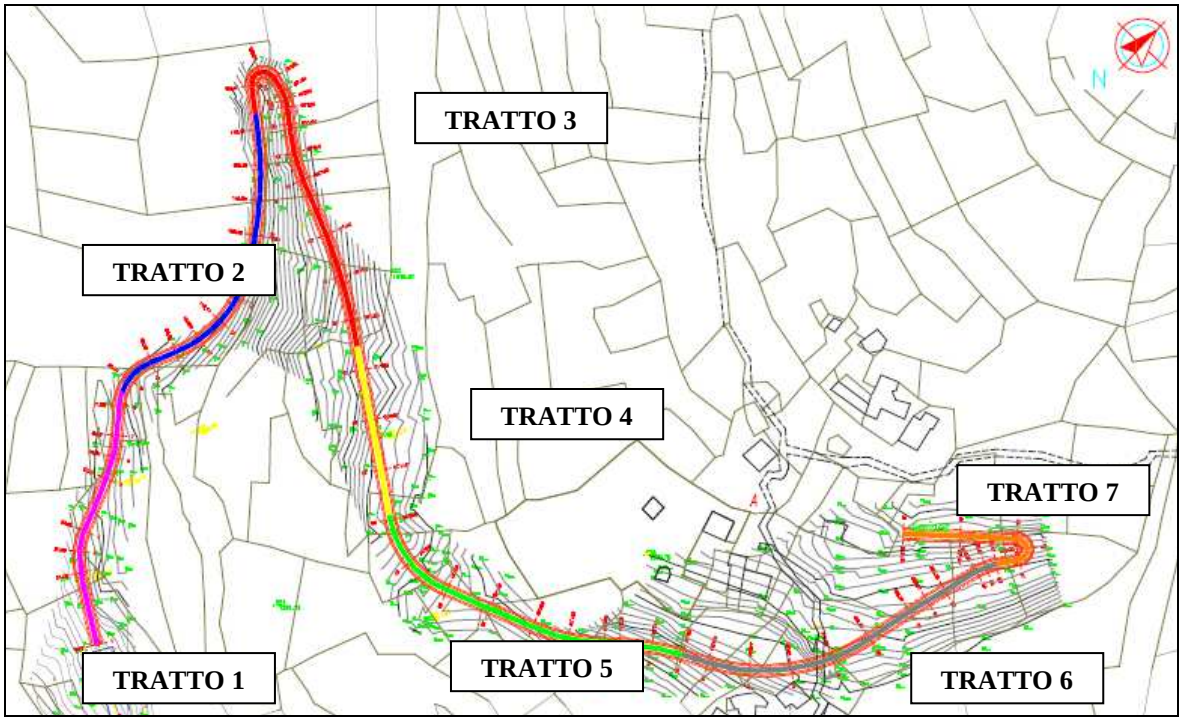
PROBABILITA' DI ARRESTO SULLA STRADA O DI IMPATTO SULLA STRADA E SUCCESSIVO SUPERAMENTO			
Probabilità che il masso si fermi sulla carreggiata		Mf	0,50

PROBABILITA' DI DANNEGGIAMENTO DEL MANTO STRADALE			
Probabilità che il masso che transita sulla carreggita danneggi il manto stradale in modo significativo		Mt	0,20

CALCOLO - Peila & Guardini (2008)		
percentuale di strada occupata dal singolo veicolo		
PSH	PSH = Lv/Lp	1,000E-01
probabilità PS che uno o più veicoli vengano colpiti		
PS	PS = 1 - e^(-Nr*PSH)	0,000E+00
probabilità PTS che un veicolo si trovi nel tratto di strada a rischio		
PTS	PTS = ((Lp/1000) (1/Vv)) / 8760	5,708E-07
probabilità PAV di impatto (al giorno)		
PA	PA = PTS * PS * Nv	0,000E+00
probabilità P1 di impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1	P1 = PA * 365	0,000E+00
probabilità P1p di NON impatto col veicolo nel corso dell'anno		
P1p	P1p = 1 - P1	1,000000E+00
probabilità P2 che l'impatto col veicolo provochi un incidente mortale		
P2	P2 = (Cp * Ma)	3,000E-01
probabilità P2p che l'impatto col veicolo NON provochi un incidente mortale		
P2p	P2p = 1 - P2	7,000E-01
probabilità P3 che il masso si fermi sulla carreggiata		
P3	P3 = Mf	5,000E-01
probabilità P3p che il masso non si fermi sulla carreggiata		
P3p	P3p = 1 - P3	5,000E-01
probabilità P4SH di impatto tra il veicolo ed il masso fermo sulla carreggiata		
P4(S:H)	P4SH = (Ldvd* / 2) / Lp	5,000E-01
	PS = 1 - e^(-Nr*P4SH)	0,000E+00
	P4TS=(Lp/1000/Vv) / 8760	5,708E-07
probabilità P4 che un veicolo urti il masso in carreggiata nell'anno		
P4	P4= P4TS * P4S * Nv * 365	0,000E+00
probabilità P4p che il veicolo NON urti il masso sulla carreggiata		
P4p	P4p = 1 - P4	1,000E+00
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata sia mortale		
P5	P5 = Mb	4,000E-02
probabilità P5 che l'incidente dovuto alla presenza del masso in carreggiata non sia mortale		
P5p	P5p = 1 - P5	9,600E-01
probabilità P6 che si danneggi il manto stradale		
P6	P6 = Mt	2,000E-01
probabilità P6p che il manto stradale NON venga danneggiato		
P6p	P6p = 1 - P6	8,000E-01
probabilità P7 che il manto dissestato provochi un incidente		
P7	P7 = P4	0,000E+00
probabilità P7p che il manto dissestato NON provochi un incidente		
P7p	P7p = 1 - P7	1,000E+00
probabilità P8 che l'incidente dovuto al manto dissestato sia mortale		
P8	P8 = Md	1,200E-03
probabilità P8p che l'incidente dovuto al manto dissestato NON sia mortale		
P8p	P8p = 1 - P8	9,988E-01

PROBABILITA' DI INCIDENTE MORTALE	
P1IM = P1 * P2	0,0000E+00
P3IM = P1p * P3 * P4 * P5	0,0000E+00
P6IM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8	0,0000E+00
RISULTATO FINALE INCIDENTI MORTALI	
PIM = P1IM + P3IM + P6IM	0,0000E+00
PROBABILITA' DI INCIDENTE NON MORTALE	
P2INM = P1 * P2p	0,0000E+00
P4INM = P1p * P3 * P4 * P5p	0,0000E+00
P7INM = P1p * P3p * P6 * P7 * P8p	0,0000E+00
RISULTATO FINALE INCIDENTI CON FERITI	
PINM = P2INM + P4INM + P7INM	0,0000E+00
PROBABILITA' DI NESSUN INCIDENTE	
RISULTATO FINALE NESSUN INCIDENTE	
P5NI = P1p * P3 * P4p	5,0000E-01
P8NI = P1p * P3p * P6 * P7p	1,0000E-01
P9NI = P1p * P3p * P6p	4,0000E-01
PNI = P5NI+P8NI+P9NI	1,0000E+00

Dall'analisi dei valori delle probabilità di accadimento, risulta che la strada ha una bassissima o nulla probabilità che avvengano incidenti mortali e/o con feriti. Si ricorda infatti che la pista poderale in progetto si snoda lungo un pendio detritico, che a monte non sono presenti affioramenti e che il tracciato si svolge su di un displuvio. Il traffico è inoltre scarso e caratterizzato da trattori e/o veicoli di piccole dimensioni a quattro ruote motrici. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle probabilità di incidente per ogni singolo tratto:



prog. [km]	Tratto	Lunghezza (m)	Probalilità incidente mortale	Probalilità incidente non mortale	Probalilità nessun incidente
0-0,075	1	75	0,0000E+00	0,0000E+00	1,0000E+00
0,075-0,175	2	100	6,6633E-07	5,9737E-06	9,9999E-01
0,175-0,275	3	100	6,6633E-07	5,9737E-06	9,9999E-01
0,275-0,325	4	75	6,6589E-07	5,9654E-06	9,9999E-01
0,325-0,425	5	100	0,0000E+00	0,0000E+00	1,0000E+00
0,425-0,525	6	100	0,0000E+00	0,0000E+00	1,0000E+00
0,525-0,575	7	50	0,0000E+00	0,0000E+00	1,0000E+00

Analizzando il livello di rischio presente lungi i vari tratti della pista, risulta che lo stesso è sempre inferiore al livello di rischio naturale presente in letteratura. Il livello di riferimento per valutare l'alterazione delle condizioni di sicurezza è il rischio "naturale", cioè quello a cui ogni individuo è esposto per il solo fatto di vivere a contatto con il mondo naturale. Nell'appendice E della *Norma UNI 11211:2007, Opere di difesa dalla caduta massi, Parte 2: programma preliminare di intervento*, sono espresse delle considerazioni in merito al rischio individuale accettabile. In tale appendice viene detto che: "*per i rischi involontari, il livello di rischio specifico considerato accettabile è dell'ordine di 10^{-6} morti/anno (e in ogni caso non maggiore di 10^{-5} morti/anno), mentre per quelli volontari (anche se legati al posto di lavoro) è più elevato ed è in genere compreso tra 10^{-4} e 10^{-3} morti/anno; per i rischi volontari connessi ad alcune attività sportive può salire fino a 10^{-2} morti/anno*". A seguito di questa definizione si può quantificare il rischio "naturale" quello corrispondente al valore di 10^{-6} morti/anno.

Per quanto riguarda invece il livello di rischio individuale relativo a incidenti stradali, la nuova pista presenta valori decisamente inferiori rispetto a quelli definiti ottimali dalla normativa italiana ed europea: come riportato nel Libro Bianco dell'Unione Europea (EU; 2001) ed nel Piano Nazionale della Sicurezza Stradale Italiana (2002), per una ottimale gestione delle strade viene fissato come obiettivo quello di arrivare a $2x10^{-4}$ morti/anno/km.

Alla luce dell'esiguo rischio rilevato ed in considerazione del fatto che la pista poderale in progetto si snoda lungo un pendio detritico e che a monte della stessa non sono presenti affioramenti, si ritiene che non siano necessari interventi di mitigazione del rischio. Si deve tuttavia prevedere una annuale manutenzione del tracciato consistente in:

- pulizia delle cunette e delle scoline;
- controllo delle scogliere a secco, soprattutto nei settori più acclivi;
- controllo dei massi detritici presenti sul versante, soprattutto in corrispondenza dei tratti 2, 3 e 4.

Si tratta pertanto solamente di attività manutentive da effettuare in particolare dopo la chiusura invernale che non comportano un costo per il gestore dell'infrastruttura viaria.

11. SPECIFICO STUDIO SULLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE E SULL'ADEGUATEZZA DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IN ATTO E DI QUELLE CONSEGUIBILI CON LE OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO NECESSARIE

Come definito dalla Delibera della Giunta regionale 2939 del 10 ottobre 2008, si tratta di studi di carattere geologico, idrogeologico e idraulico volti ad individuare le eventuali conseguenze della realizzazione dell'intervento sullo stato di dissesto, a valutare dal punto di vista tecnico le conseguenze del dissesto sull'opera che si intende realizzare,

vale a dire la vulnerabilità dell'opera stessa, e a individuare gli eventuali interventi di protezione o di messa in sicurezza necessari.

1. *Individuazione della classificazione urbanistico-edilizia dell'intervento proposto, come specificato nel paragrafo "Interventi edilizi"*

L'intervento in oggetto si configura come nuova costruzione di infrastruttura viaria.

2. *Caratterizzazione dei vincoli presenti (in base agli artt. 35, 36 e 37 della l.r. n. 11/1998, oppure perimetrazione del P.A.I. in assenza delle cartografie degli ambiti inedificabili) nell'area oggetto di intervento e in relazione al tipo di intervento da realizzare, rappresentati su idonea cartografia*

Gli areali ove si realizzeranno le opere rientrano nelle zone F2 e F3 per frana.

3. *Individuazione e illustrazione delle dinamiche e della pericolosità dei fenomeni che caratterizzano il vincolo*

La zona F2 per frana è stata posta in considerazione del fatto che si tratta di un settore potenzialmente soggetto a fenomeni franosi che si innescano generalmente in occasione di eventi idrogeologici di una certa importanza.

Le zone F3 per frana sono state poste in considerazione del fatto che si tratta di settori mediamente acclivi e potenzialmente soggetti a fenomeni franosi con probabilità di accadimento eccezionale, che si innescano generalmente in occasione di eventi idrogeologici particolarmente gravosi.

4. *Valutazione della compatibilità dell'intervento con il fenomeno di dissesto considerato, con la sua dinamica e con la sua pericolosità*

La realizzazione dell'intervento in progetto risulta compatibile con il dissesto presente nell'areale, a condizione che si abbia la massima cura nello smaltimento delle acque superficiali sulla sede stradale, nella realizzazione degli scavi e delle fondazioni, nelle sistemazioni morfologiche del terreno e che vengano eseguiti i drenaggi a tergo delle murature.

5. *Valutazione della vulnerabilità dell'opera da realizzare in relazione anche agli usi alla quale essa è destinata*

In considerazione delle problematiche rilevate e del grado di rischio individuato, l'opera, una volta eseguiti i lavori in progetto, presenta una vulnerabilità medio-bassa e risulta compatibile con l'uso al quale è destinata.

6. *Definizione degli interventi di protezione adottati per ridurre la pericolosità del fenomeno, ove possibile, e/o la vulnerabilità dell'opera e valutazione della loro efficacia ed efficienza rispetto al fenomeno di dissesto ipotizzato*

Per ridurre la pericolosità del fenomeno e la vulnerabilità dell'opera, è necessario eseguire le seguenti opere:

- smaltire le acque superficiali con apposite cunette e scoline evitando fenomeni di ruscellamento ed erosione;
- effettuare il drenaggio a tergo delle murature,
- utilizzare per lo scavo in roccia (affioramenti, grossi blocchi e/o trovanti) il martellone, evitando l'uso di esplosivi;
- prevedere l'accurato costipamento dei riporti, che dovranno essere disposti per strati successivi, singolarmente rullati mediante ripetuti passaggi di mezzi di cantiere;
- per le fondazioni in roccia e su blocchi ciclopici intagliare la stessa per creare un adeguato piano di posa;

- legare le fondazioni alla roccia con delle barre metalliche;
- nei settori più acclivi e con grossi blocchi realizzare gli scavi a campione.
- al fine di stabilizzare le scarpate adeguatamente, utilizzare il seguente schema esecutivo:

Inclinazione pendio	***Opere previste***
Pendio compreso tra 0° e 40°	Posa di terreno vegetale, inerbimento e piantumazione arbusti e/o alberi
Pendio compreso tra 41° e 45°	Posa di geojuta e rete metallica a maglia esagonale ben addossata al terreno e legata con piloti metallici, semina e/o idrosemina e piantumazione di arbusti

In fase di esercizio si dovrà prevedere una costante manutenzione del tracciato consistente in:

- pulizia delle cunette e delle scoline;
- controllo delle scogliere a secco, soprattutto nei settori più acclivi;
- controllo dei massi detritici presenti sul versante, soprattutto in corrispondenza dei tratti 2, 3 e 4.

L'efficacia degli interventi di protezione e di mitigazione risulta notevole, mentre l'efficienza dipende dalla manutenzione nel tempo degli stessi.

7. Conclusioni della verifica che dichiarino che l'intervento, così come progettato, risulta compatibile con le condizioni di pericolosità indicate dalla cartografia degli ambiti ai sensi della l.r. n. 11/1998

Alla luce delle considerazioni sopra riportate, le opere, così come progettate, risultano compatibili con le condizioni di pericolosità indicate dalla cartografia degli ambiti ai sensi della l.r. n. 11/1998.

12. PRECAUZIONI PROGETTUALI E MODALITÀ COSTRUTTIVE

Per quanto riguarda le problematiche relative alla fase di realizzazione delle opere si dovranno seguire le seguenti avvertenze, oltre a quelle precedentemente riportate:

- aprire gradualmente gli scavi in periodi non immediatamente successivi ad intense precipitazioni con immediata realizzazione delle opere;
- disporre, ove possibile, una canaletta di gronda provvisoria e mantenere una fascia di rispetto al contorno dell'area di opera per far fronte ai possibili franamenti ai bordi degli scavi;
- effettuare gli scavi "a campione" prevedendo scarpate provvisorie subverticali non superiori ai 2.0 metri di altezza ed aprire un fronte di scavo non superiore ai 4 metri;
- in fase di scavo, nel caso si verificassero piccoli cedimenti lungo le scarpate di monte, effettuare la sbadacchiatura delle stesse;
- proteggere gli scavi con teli impermeabili;
- mantenere una distanza di sicurezza dal bordo dello scavo da parte di autobetoniere, autocarri, macchine di movimento terra ecc.;
- effettuare la puntellatura dei fronti di scavo qualora non vi siano sufficienti garanzie di stabilità;
- eventuali livelli isolati di materiale cedevole, come ad esempio limo e/o sabbia limosa, dovranno essere superati approfondendo lo scavo;
- nel caso in cui si rinvenisse acqua nel fondo scavo, curare il drenaggio eliminando l'acqua presente;

- asportare la frazione vegetale dal terreno utilizzato per il ritombamento;
- perfezionare l'adattamento al suolo della struttura all'apertura dello scavo, in modo da situare il fondo scavo al disotto della coltre di terreno vegetale, in corrispondenza di materiali non prevalentemente limosi;
- impiegare terreni ghiaioso-sabbiosi di tipo drenante per riempire tutti gli scavi e come terreno di riporto. Al riguardo si deve utilizzare il locale materiale di risulta più grossolano, escludendo la frazione fine e dimensionando il detrito ad una pezzatura non superiore ai 20 cm di diametro;
- evacuare le acque superficiali dal piano viario mediante la creazione di una idonea pendenza trasversale e di apposite cunette: smaltire inoltre l'acqua drenata in appositi canali e/o la rete irrigua evitando erosioni o infiltrazioni a valle;
- ripristinare i canali e la rete irrigua adiacenti alla pista e i vari attraversamenti;
- effettuare in fase di esercizio la periodica manutenzione delle cunette e delle scarpate circostanti;
- evitare drenaggi della falda e l'immissione nella stessa di sostanze inquinanti qualora durante la fase di scavo si verificassero intercettazioni dell'acquifero;
- curare l'evacuazione delle acque superficiali sulle aree ripristinate a mezzo di cunette e scoline, al fine di evitare fenomeni di ruscellamento, e collegarle con gli scarichi e/o la rete irrigua presente;
- prevedere la preparazione della superficie di posa dei riporti, in particolare dove essa risulta più acclive, curando lo scotico ed il gradonamento della superficie naturale;
- inerbire e ripristinare la cotica erbosa su tutti gli scavi e sbancamenti effettuati utilizzando le tecniche dell'ingegneria naturalistica;
- in fase di esercizio, effettuare una manutenzione accurata e scrupolosa delle opere di drenaggio e della rete di scolo superficiale.

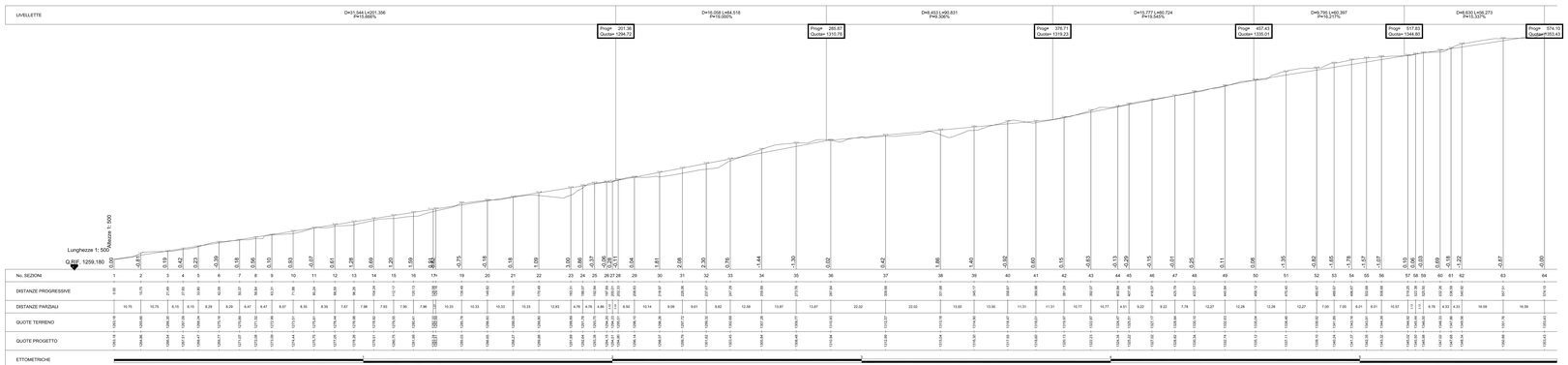
Se durante gli scavi dovessero esserci delle discrepanze rispetto a quanto descritto precedentemente, si dovrà procedere ad una ulteriore indagine geognostica; si invita pertanto il Direttore dei Lavori ad informare il sottoscritto sull'andamento degli stessi.

13. CONCLUSIONI

In relazione a quanto esposto, tenendo conto delle modalità esecutive e delle precauzioni consigliate, non si rilevano elementi geologici e geotecnici tali da impedire la realizzazione dell'opera.

Aosta, novembre 2016

Profilo longitudinale
Scala 1:500



Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&B

Studio Tecnico Associato

Geomeri
JOLY IVO
BONEL PIERRE
Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

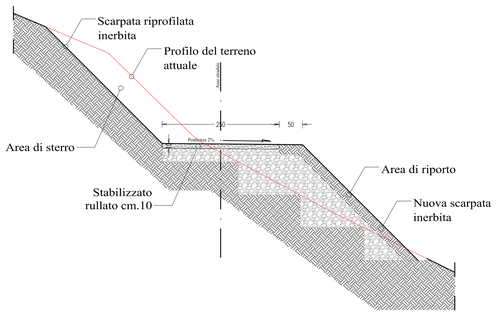
Oggetto: Lavori di realizzazione pista La Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati: Profilo longitudinale.

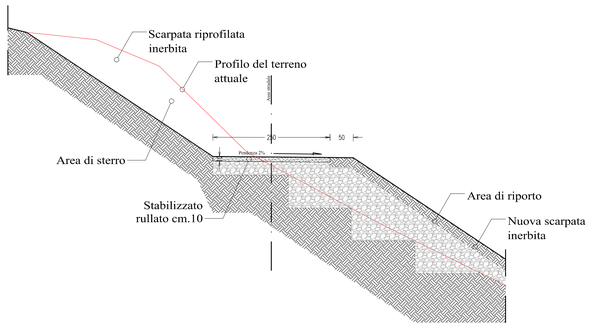
Tavola N° **5**

Ottobre 2017 | Scala 1:500

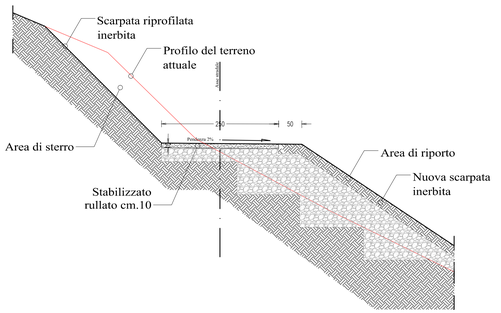
Sezione tipo "A"
scala 1:50



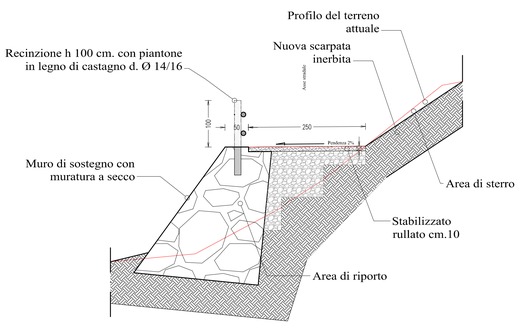
Sezione tipo "B"
scala 1:50



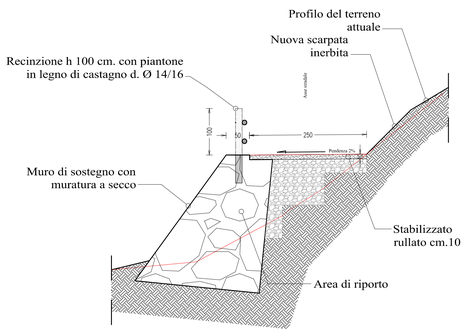
Sezione tipo "C"
scala 1:50



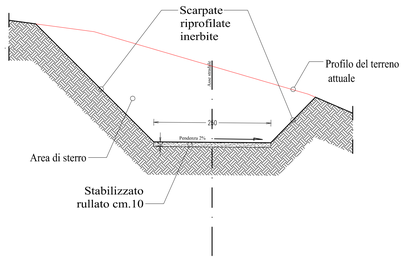
Sezione tipo "D"
scala 1:50



Sezione tipo "E"
scala 1:50



Sezione tipo "F"
scala 1:50



Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

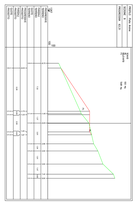
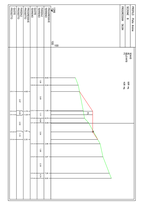
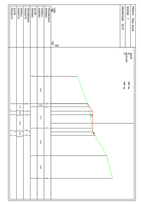
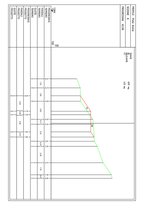
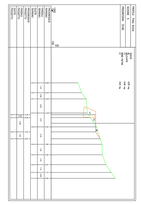
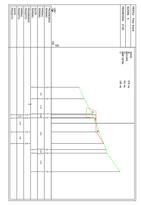
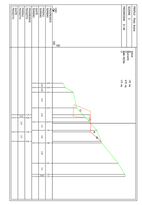
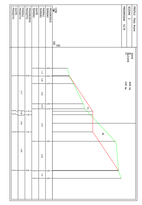
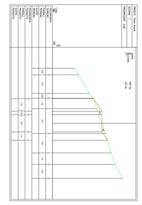
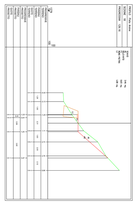
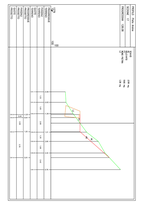
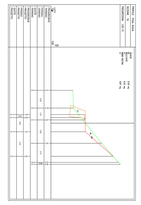
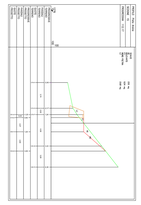
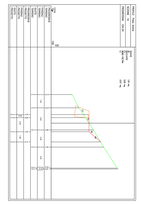
Committente: CMF ARNAD

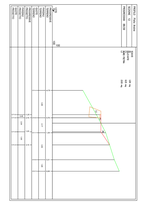
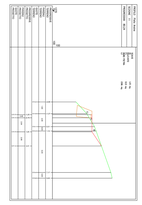
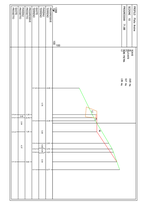
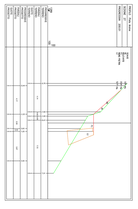
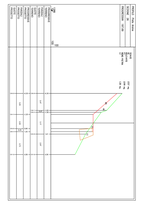
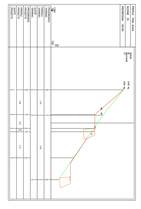
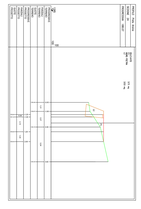
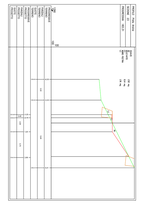
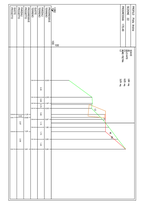
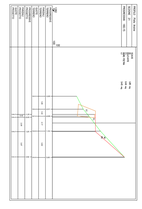
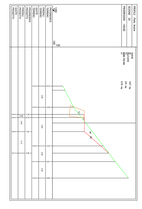
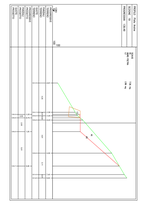
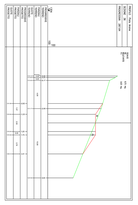
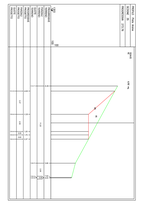
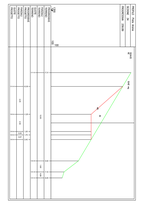
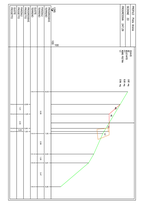
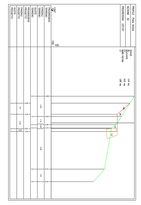
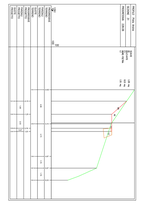
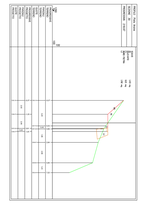
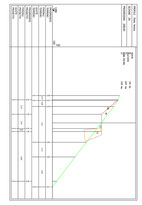
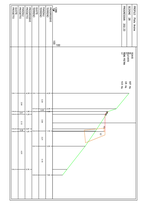
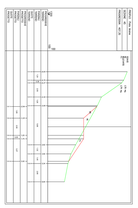
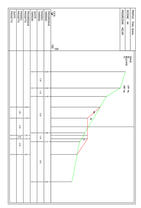
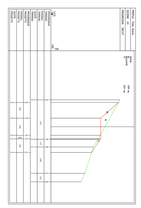
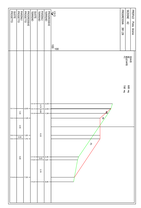
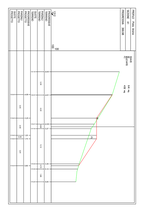
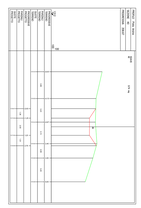
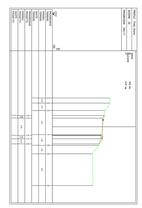
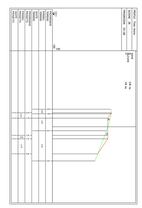
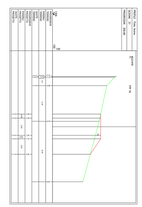
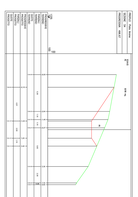
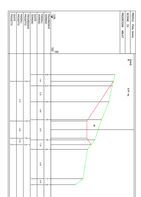
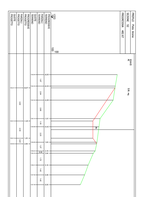
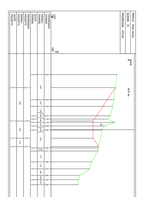
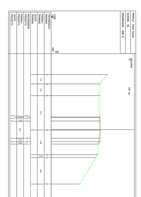
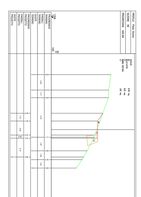
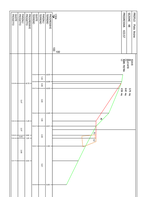
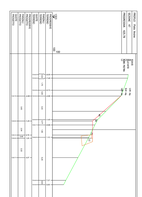
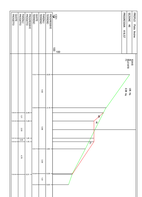
Oggetto: Lavori di realizzazione pista La Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsine. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati: Particolari delle sezioni tipo.

Tavola N° **6**

Gennaio 2017 | Scala 1:500

Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati:
Contabilità volumi sterro e riporto e volume murature

Tavola N°
8

Ottobre 2017

CONTABILITA' SUPERFICI VARIE E VOLUMI STERRO, RIPORTO, MURATURA

Sezione	Area Sterro	Area Riporto	Area muro a valle	Distanza Progressiva	Distanza Sezione	Lunghezza scarpata a monte ml	Lunghezza scarpata a valle ml	Area scarpata a monte 30°	Area scarpata a valle 30°	Area scarpata a monte 45°	Area scarpata a valle 45°	Volume sterro	Volume riporto	Volume muratura	*Scavo fondazione muro h 0,4 larghezza media*	*Lunghezza ringhiera*	*Superficie stradale inerbita*	*Superficie stradale con stabilizzato*	*Banchina a raso 50 cm*
								mq	mq	mq	mq	mc	mc	mc	mc	ml	mq	mq	mq
TOTALI								**825,16**	**694,60**	**502,15**	**-**	**1.497,91**	**547,89**	**593,16**	**164,85**	**274,75**	**532,03**	**903,23**	**149,68**
1	0,55	1,12	-	-	-	1,21	1,83	**36,55**	**37,63**	-	-	**58,10**	**19,19**	-	-	-	-	-	-
2	10,26	2,45	-	10,75	10,75	5,59	5,17	**37,38**	**27,76**	-	-	**62,67**	**17,40**	**9,18**	*6,45*	*10,75*	-	*26,88*	-
3	1,41	0,79	1,71	21,49	10,74	1,37	-	**9,42**	-	-	-	**6,50**	**2,77**	**10,35**	*6,44*	*10,74*	-	*26,85*	-
4	0,70	0,11	1,65	27,65	6,16	1,69	-	**8,27**	-	-	-	**3,23**	**1,63**	**11,59**	*3,70*	*6,16*	-	*15,40*	-
5	0,35	0,42	2,12	33,80	6,15	1,00	-	**7,21**	**9,33**	-	-	**5,47**	**6,42**	**8,79**	*3,69*	*6,15*	-	*15,38*	-
6	0,97	1,13	-	42,09	8,29	0,74	2,25	**5,22**	**13,87**	-	-	**4,10**	**8,36**	-	-	-	*20,73*	-	*4,15*
7	0,02	0,89	-	50,37	8,28	0,52	1,10	**5,24**	**12,84**	-	-	**0,36**	**16,47**	-	-	-	*20,70*	-	*4,14*
8	0,09	4,20	-	56,84	6,47	1,10	2,87	**4,92**	**29,60**	-	-	**0,65**	**31,96**	-	-	-	*16,18*	-	*3,24*
9	0,11	5,68	-	63,31	6,47	0,42	6,28	**20,53**	**26,91**	-	-	**11,83**	**25,07**	**8,14**	*3,88*	*6,47*	*16,18*	-	-
10	2,65	0,17	1,90	71,88	8,57	4,37	-	**26,88**	-	-	-	**15,88**	**1,25**	**19,90**	*5,14*	*8,57*	*21,43*	-	-
11	1,15	0,13	2,86	80,24	8,36	2,06	-	**16,53**	-	-	-	**9,14**	**1,17**	**20,42**	*5,02*	*8,36*	-	*20,90*	-
12	1,04	0,15	2,03	88,59	8,35	1,90	-	**14,00**	-	-	-	**8,74**	**1,19**	**13,84**	*5,01*	*8,35*	-	*20,88*	-
13	1,24	0,16	1,58	96,26	7,67	1,75	-	-	-	**12,89**	-	**9,34**	**1,44**	**16,56**	*4,60*	*7,67*	-	*19,18*	-
14	1,10	0,20	2,57	104,24	7,98	1,48	-	-	-	**16,97**	-	**12,33**	**1,74**	**20,82**	*4,79*	*7,98*	-	*19,95*	-
15	2,01	0,24	2,68	112,17	7,93	2,80	-	-	-	**25,35**	-	**17,35**	**1,95**	**22,09**	*4,76*	*7,93*	-	*19,83*	-
16	2,35	0,25	2,87	120,13	7,96	3,57	-	-	-	**29,14**	-	**21,27**	**1,87**	**22,30**	*4,78*	*7,96*	-	*19,90*	-
17	3,00	0,22	2,74	128,08	7,95	3,76	-	-	-	**4,09**	-	**3,49**	**0,24**	**2,94**	*4,77*	*7,95*	-	*19,88*	-
18	3,46	0,22	2,70	129,16	1,08	3,82	-	-	-	**45,61**	-	**55,89**	**1,14**	**24,17**	*0,65*	*1,08*	-	*2,70*	-
19	7,36	-	1,98	139,49	10,33	5,01	-	-	-	**42,04**	-	**53,35**	**0,57**	**24,28**	*6,20*	*10,33*	-	*25,83*	-
20	2,97	0,11	2,72	149,82	10,33	3,13	-	-	-	**35,12**	-	**24,90**	**2,63**	**31,87**	*6,20*	*10,33*	-	*25,83*	-
21	1,85	0,40	3,45	160,15	10,33	3,67	-	-	-	**32,21**	-	**19,08**	**3,36**	**34,85**	*6,20*	*10,33*	-	*25,83*	-
22	1,84	0,25	3,29	170,49	10,34	2,56	-	-	-	**40,38**	-	**21,54**	**2,50**	**33,33**	*6,20*	*10,34*	-	*25,85*	-
23	1,52	0,14	1,91	183,31	12,82	3,74	-	-	-	**12,33**	-	**3,62**	**4,62**	**12,95**	*7,69*	*12,82*	-	*32,05*	-
24	-	1,80	3,53	188,07	4,76	1,44	-	-	-	**11,97**	-	**8,80**	**4,34**	**13,07**	*2,86*	*4,76*	-	*11,90*	-
25	3,69	0,02	1,95	192,84	4,77	3,58	-	-	-	**16,08**	-	**17,97**	**0,46**	**10,65**	*2,86*	*4,77*	-	*11,93*	-

26	3,72	0,17	2,44	197,69	4,85	3,05	-	-	-	**8,38**	-	**5,58**	**3,26**	**9,52**	***2,91***	***4,85***	-	***12,13***	-
27	1,09	2,64	5,77	200,01	2,32	4,17	-	-	-	**5,31**	-	**1,35**	**4,23**	**11,48**	***1,39***	***2,32***	-	***5,80***	-
28	0,07	1,01	4,13	202,33	2,32	0,41	-	-	-	**8,22**	-	**5,46**	**4,16**	**24,18**	***1,39***	***2,32***	-	***5,80***	-
29	1,61	0,27	3,31	208,83	6,50	2,12	-	-	-	**20,99**	-	**15,41**	**2,43**	**26,52**	***3,90***	***6,50***	-	***16,25***	-
30	1,43	0,21	1,92	218,97	10,14	2,02	-	-	-	**17,82**	-	**12,64**	**1,55**	**14,68**	***6,08***	***10,14***	-	***25,35***	-
31	1,35	0,13	1,31	228,06	9,09	1,90	-	-	-	**16,87**	-	**11,96**	**2,11**	**15,18**	***5,45***	***9,09***	-	***22,73***	-
32	1,14	0,31	1,85	237,67	9,61	1,61	-	-	-	**14,53**	-	**10,39**	**2,36**	**18,81**	***5,77***	***9,61***	-	***24,03***	-
33	1,02	0,18	2,06	247,29	9,62	1,41	-	-	**4,22**	**34,40**	-	**59,47**	**1,13**	**12,98**	***5,77***	***9,62***	-	***24,05***	-
34	8,42	-	-	259,89	12,60	4,05	0,67	-	**8,95**	**51,46**	-	**106,38**	-	-	-	-	-	***31,50***	***6,30***
35	6,92	-	-	273,76	13,87	3,37	0,62	-	**23,46**	-	-	**52,95**	**11,31**	-	-	-	-	***34,68***	***6,94***
36	0,71	1,63	-	287,64	13,88	1,57	2,76	-	**55,16**	-	-	**7,82**	**45,69**	-	-	-	-	***34,70***	***6,94***
37	-	2,52	-	309,66	22,02	0,59	2,25	**15,08**	**48,88**	-	-	**4,18**	**40,74**	-	-	-	***55,05***	-	***11,01***
38	0,38	1,18	-	331,68	22,02	0,78	2,19	**7,82**	**19,76**	-	-	**3,64**	**10,45**	-	-	-	***55,05***	-	***11,01***
39	0,16	0,37	-	345,17	13,49	0,38	0,74	**11,88**	**15,19**	-	-	**26,33**	**2,50**	-	-	-	***33,73***	-	***6,75***
40	3,74	-	-	358,67	13,50	1,38	1,51	**27,20**	**30,65**	-	-	**23,47**	**25,56**	-	-	-	***33,75***	-	***6,75***
41	0,41	4,52	-	369,98	11,31	3,43	3,91	**27,31**	**55,48**	-	-	**7,01**	**65,26**	-	-	-	-	***28,28***	***5,66***
42	0,83	7,02	-	381,29	11,31	1,40	5,90	**19,84**	**42,47**	-	-	**21,13**	**40,91**	-	-	-	-	***28,28***	***5,66***
43	3,09	0,57	-	392,07	10,78	2,28	1,98	**20,70**	**22,73**	-	-	**23,63**	**12,91**	-	-	-	-	***26,95***	***5,39***
44	1,34	1,85	-	402,74	10,67	1,60	2,28	**7,58**	**12,79**	-	-	**7,01**	**8,39**	-	-	-	-	***26,68***	***5,34***
45	1,70	1,79	-	407,35	4,61	1,69	3,27	**13,37**	**37,02**	-	-	**12,72**	**19,22**	-	-	-	-	***11,53***	***2,31***
46	1,06	2,38	-	416,57	9,22	1,21	4,76	**22,31**	**21,94**	-	-	**11,53**	**11,62**	**8,71**	***5,53***	***9,22***	-	***23,05***	-
47	1,44	0,14	1,89	425,79	9,22	3,63	-	**35,40**	-	-	-	**20,19**	**2,18**	**17,08**	***5,53***	***9,22***	-	***23,05***	-
48	3,75	0,42	2,50	433,57	7,78	5,47	-	**40,49**	-	-	-	**25,15**	**3,87**	**26,44**	***4,67***	***7,78***	-	***19,45***	-
49	0,35	0,21	1,81	445,84	12,27	1,13	-	**7,55**	**2,15**	-	-	**2,15**	**3,81**	**11,11**	***7,36***	***12,27***	-	***30,68***	-
50	-	0,41	-	458,12	12,28	0,10	0,35	**30,45**	**9,64**	-	-	**65,82**	**2,52**	-	-	-	-	***30,70***	***6,14***
51	10,72	-	-	470,40	12,28	4,86	1,22	**59,39**	**12,45**	-	-	**102,03**	-	-	-	-	-	***30,70***	***6,14***
52	5,91	-	-	482,67	12,27	4,82	0,81	**37,07**	**5,50**	-	-	**60,83**	-	-	-	-	***30,68***	-	***6,14***
53	11,47	-	-	489,67	7,00	5,77	0,76	**37,38**	**6,69**	-	-	**78,30**	-	-	-	-	***17,50***	-	***3,50***
54	10,90	-	-	496,67	7,00	4,91	1,15	**26,77**	**7,06**	-	-	**59,20**	-	-	-	-	***17,50***	-	***3,50***
55	8,80	-	-	502,68	6,01	4,00	1,20	**22,86**	**5,79**	-	-	**43,38**	-	-	-	-	***15,03***	-	***3,01***
56	5,66	-	-	508,68	6,00	3,62	0,73	**21,56**	**10,46**	-	-	**30,81**	**4,86**	-	-	-	***15,00***	-	***3,00***
57	0,17	0,92	-	519,25	10,57	0,46	1,25	**2,08**	**3,44**	-	-	**1,41**	**3,54**	-	-	-	***26,43***	-	***5,29***
58	0,73	1,34	-	522,38	3,13	0,87	0,95	**3,45**	**1,48**	-	-	**2,89**	**2,40**	**3,68**	***1,88***	***3,13***	***7,82***	-	-
59	1,12	0,20	2,36	525,50	3,12	1,34	-	**9,22**	-	-	-	**5,99**	**1,18**	**14,03**	***1,87***	***3,12***	***7,80***	-	-
60	0,96	0,21	2,51	531,26	5,76	1,86	-	**5,73**	**0,67**	-	-	**3,89**	**0,56**	**6,69**	***3,46***	***5,76***	***14,40***	-	-
61	0,50	-	-	536,59	5,33	0,29	0,25	**12,02**	**5,69**	-	-	**8,21**	**4,81**	-	-	-	***13,33***	-	***2,67***
62	3,29	2,22	-	540,92	4,33	5,26	2,38	**72,42**	**31,44**	-	-	**62,96**	**18,75**	-	-	-	***10,82***	-	***2,16***
63	4,30	0,04	-	557,51	16,59	3,47	1,41	**36,08**	**35,50**	-	-	**39,07**	**23,89**	-	-	-	***41,48***	-	***8,30***
64	0,41	2,84	-	574,10	16,59	0,88	2,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***41,48***	-	***8,30***

Codice prezzi	Descrizione lavorazioni	Unità di misura	Quantita	Prezzo elementare	Importo
N.P.1	Taglio + allestimento del legname Prescrizioni generali Tutte le operazioni dovranno essere svolte a regola d'arte, assicurando la massima scrupolosità al fine di evitare danni di ogni sorta al suolo e al popolamento forestale restante, ivi compresa la rinnovazione. Al termine dell'intervento le strade, le piste e i sentieri presenti all'interno del lotto, ad esclusione del varco per la nuova pista che costituisce letto di caduta preferenziale delle piante da abbattere, dovranno essere lasciati liberi e dovranno esserne ripristinati la percorribilità e le opere di canalizzazione delle acque. Analoga indicazione va rispettata per torrenti, canali, ruscelli, impluvi. L'affidatario dovrà procedere anche al ripristino o al risarcimento di eventuali danni a strutture di qualsiasi natura da lui cagionati				
M00.A00.002	Operaio specializzato	ora	0,45	*€ 32,10*	*€ 14,45*
M00.A00.004	Operaio comune	ora	0,32	*€ 26,90*	*€ 8,61*
N00.M60.000	Nolo motosega	ora	0,45	*€ 6,76*	*€ 3,04*
				al mc	**€ 26,00**
N.P. 2	Canaletta trasversale in legno. Realizzazione di canalette trasversali. La sagoma sarà ricavata tramite tavoloni in legno di larice di prima categoria dello spessore minimo di 8 cm distanziati da un profilo qiadro di cm 12x12, il collegamento tra le parti dovrà avvenire mediante incollaggio e bulloneria in acciaio come disegno esecutivo. Compreso ogni onere per lo scavo, la messa in opera, il reinterro e quant'altro occorrente per dare l'opera finita				
M00.A00.002	Operaio specializzato	ora	0,15	*€ 32,10*	*€ 4,82*
M00.A00.004	Operaio comune	ora	0,15	*€ 26,90*	*€ 4,04*
N00.A25,300	Nolo autocarro portata utile oltre i 200 ql e fino a 300 ql	ora	0,15	*€ 95,64*	*€ 14,35*
N00.E53.240	Nolo escavatore cingolato del peso operativo da 191 a 240 ql	ora	0,15	*€ 101,94*	*€ 15,29*
S24.A10.000	Ferro trafilato per ringhiere e chiusini	kg	2,00	*€ 4,03*	*€ 8,06*
P25.T10.020	Tavolame in dimensioni normali di prima scelta in castagno	mc	0,05	*€ 649,08*	*€ 32,45*
				al m	**€ 79,01**
N.P.3	Posa rete armata per rinforzo scarpate a 45° (con tirafondi L=1,0 mt dim. 20mm)				
P41.R20.000	Rete a doppia torsione, forte zinicatura, filo 2,7 mm, maglia 8x10	mq	500,00	*€ 3,61*	*€ 1.805,00*
S41.R30.010	perforazioni su pareti rocciose eseguita da personale specializzato rocciatore che opera in sospensioone da realizzare in roccia di qualsiasi natura	ml	35,00	*€ 50,04*	*€ 1.751,40*
S41.R66.010	morsetti 12 mm	cad	100,00	*€ 1,87*	*€ 187,00*
S41.r60.000	iniezione boiacca cementizia	q.li	4,00	*€ 29,83*	*€ 119,32*
S41.R42.010	tirafondo metallico in barre d'acciaio feb44k del diametro da 20 mm	ml	35,00	*€ 27,31*	*€ 955,85*
S41.R70.030	Formitura e possa in opera in parete o pendici montuose di funi in trefoli d'acciaio zincato AMZ diametro 12 mm	ml	200,00	*€ 5,72*	*€ 1.144,00*
				per 500 mq	**€ 5.962,57**
				per 500 mq	**€ 11,93**

Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati:
Elenco prezzi

Tavola N°
10

Ottobre 2017

S04.A15.110	Scavo di fondazione per profondita fino a 4 m a sezione obbligata eseguito con uso di mezzi meccanici di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate o melmose, esclusa la roccia da mina ma compresi i trovanti rocciosi ed i relitti di muratura, compreso lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni. Sono, inoltre, compresi: il deflusso dell'eventuale acqua fluente o piovana presente nello scavo ivi compreso, se necessario, l'esaurimento ed il prosciugamento con pompe od altri mezzi occorrenti; la demolizione delle normali sovrastrutture, tipo pavimentazioni stradali o simili; l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita **euro (sei/18)**	€/mc	**6, 18**
S04.R10.010	Formazione di rilevato con materiale idoneo alla compattazione, inclusa la costipazione meccanica a strati di spessore non superiore a cm 30, fino a raggiungere il 95% della densità massima AASHO modificata; compresi oneri per innaffiatura al fine di ottenere l'umidità ottimale del materiale, profilatura delle scarpate e dei cigli stradali e quant'altro necessario sino a dare un lavoro finito con materiale proveniente da scavi; da impiegare previo controllo **euro (tre/88)**	€/mc	**3,88**
S04.A20.010	Scavo di sbancamento con martello demolitore applicato all'escavatore e fondazione in roccia di qualsiasi natura e consistenza, compreso lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni. Sono, inoltre, compresi: le puntellature e sbadacchiature delle pareti,ove occorrenti; il deflusso dell'eventuale acqua fluente o piovana presente nello scavo ivi compreso , se necessario; l'esaurimento ed il prosciugamento con pompe od altri mezzi occorrenti; la demolizione delle normali sovrastrutture, tipo pavimentazioni stradali o simili; il taglio degli alberi e cespugli, l'estirpazione dei ceppaie a qualsiasi profondità; l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. **euro (cinquantanove/77)**	€/mc	**59,77**
S04.A30.010	Scavo in roccia compatta da mina, reso particolarmente difficoltoso dalla vicinanza a centri abitati, cavi ecc., da rimuovere senza l'uso di esplosivi e con l'uso limitato del compressore e di ogni altro macchinario. Nello scavo si dovrà usare un agente demolitore in cemento plastico con espansione dirompente senza causare nessuna esplosione. Compresa la formazione e la sistemazione del piano di posa, l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile. Sono inoltre compresi la responsabilità per eventuali danni causati con l'uso degli agenti esplosivi e quanto occorre per dare l'opera finta. In roccia di durezza media con fori a int. 0,50 m **euro (duecentodiciassette /84)**	€/mc	**217,84**
S12.C10.010	Muratura in pietrame scelto con pietre di superficie a vista inferiore a 0,16 mq, riquadrato e spianato su tutti i lati, posato a secco, di dimensioni proporzionate al muro da costruire e al risultato da conseguire, proveniente da cave di prestito; per muri di sostegno di controripa e di sottoscarpa, retti, obliqui oppure curvi, sia in fondazione che in elevazione, compreso ogni onere per dare l'opera eseguita in perfetta regola d'arte. **euro (centosettantotto/61)**	€/mc	**178,61**

S12.C20.000	Muratura in pietrame di medie-grosse dimensioni, riquadrato e spianato su tutti i lati, posato a secco, proveniente da cave di prestito; per muri di sostegno di controripa e di sottoscarpa, retti, obliqui oppure curvi, sia in fondazione che in elevazione, compreso ogni onere per dare l'opera esuìeguita in perfetta regola d'arte. **euro (ottantasette/80)**	€/mc	**87,80**
S25.S10.010	Fornitura e posa in opera di staccionata in legno tondo non tornito di larice o di castagno realizzata con montanti di diametro compreso fra 12 e 16 cm, posti ad interasse di cm 200 circa e con due longarine orizzontali di diametro pari a 8-10 cm e lunghezza compresa fra 2,00 e 3,00 metri, collegate ai piantoni mediante viti, rondelle e bulloni previa la foratura con trapano per il passaggio delle stesse, comprese tutte le rifiniture necessarie (smussature, levigature,....).Tutte le parti in legno dovranno essere trattate preventivamente con due mani di impregnante. Ogni onere compreso. Montanti infissi nella muratura in fori predisposti di diam. 20 cm e profondità 30 cm (compreso tubo in PVC) - altezza montanti cm 150 **euro (quarantasette/30)**	€/m	**47,30**
S41.B60.000	Inerbimento delle superfici destinate a prato. **euro (zero/34)**	€/mq	**0,34**
S44.A30.000	Livellamento e rullatura del piano di posa di tratti stradali, con esistente sottofondo di massicciata, mai pavimentati, compreso l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile; il carico, il trasporto e lo scarico fino ad una distanza di 3 km (andata), del materiale di risulta non riutilizzabile, ai sensi della L.R. 31/2007, risultante della relazione di bilancio art. 9, escluso il costo di smaltimento in conformità alle prescrizioni progettuali. E' inoltre compreso quanto altro occoree per dare l'opera finita. **euro (zero/81)**	€/mq	**0,81**
S44.C20.000	Fornitura, stesa e cilindratura di misto granulare stabilizzato con legante naturale, nella granulometria variabile compresa tra mm. 0,063 e mm. 63, proveniente dalla frantumazione di materiale da fiume o di cava, nelle percentuali previste dal capitolato speciale d' appalto, compresa la fornitura del materiale d'apporto, la vagliatura per raggiungere l'idonea granulometria, l'acqua per l'addensamento, la livellazione e il costipamento dello strato con idonee macchine ed ogni fornitura e lavorazione per dare l'opera finita, dello spessore minimo compattato di cm 15. **euro (trentanove/81)**	€/mc	**39,81**

T01.D20.010	Fornitura e posa in opera di box bagno costituito da struttura in materiale plastico autoestinguente, pavimenti in lastre in PVC, porta esterna in materiale plastico e maniglia di sicurezza. Dotato di vaso e lavandiino in materiale sanitario, vasca contenitrice acque reflue, base serbatoio acque chiare contenente il disgregante chimico, pompa a membrana azionata a pedale per il risciacquo, tetto traslucido ed altri accessori interni ed esterni, ivi comprese n. 4 pulizie al mese che prevedono l'aspirazione dei reflui e relativo smaltimento presso depuratori autorizzati, lavaggio e pulizia del wc, reintegro del materiale di consumo e rilascio del tagliando di avvenuta pulizia. Nel prezzo sono compresi gli oneri, a fine cantiere, dello smontaggio e trasporto del servizio igienico nei depositi dell'impresa nonché della pulizia dell'area di cantiere. Costo mensile computato in base al periodo di effettivo utilizzo, oppure se l'uso è previsto per la tutta la durata del cantiere, computato in base alle date riportate nei verbali di consegna e di ultimazione, sottoposti per accettazione al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione per qu periodi di sospensione andrà verificato l'effettivo utilizzo di concerto con il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione. Servizi igienici- noleggio 1° mese **euro(centoottantasette/53)**	€/cad.	**187,53**
T01.D20.020	Servizi igienici-noleggiomesi successivi	€/cad.	**150,65**
T01.D30.010	Box di cantiere uso spogliatoio delle dimensioni minime di cm 310x200x h 246, posato su piano opportunamente predisposto per tutta la durata del cantiere e sollevato da terra, realizzato in prefabbricato monoblocco coibentato, costituito da struttura portante di base e di copertura realizzati con profili zincati spessore 15/10, pareti laterali e copertura costituiti con con pannelli sandwich grecati dello spessore minimo 40 mm, con intercapedine in poliuretano espanso, serramenti interni ed esterni in alluminio, pavimento vinilico, impianto elettrico eseguito secondo le norme CEI e legge 46/90 con materiali a marchio IMQ, dotato di interruttore generale differenziale magnetotermico, punto luce incadescente a parete, presa 10A, nonchè completo di tutte le distribuzioni impiantistiche e predisposto con idoneo gancio sul tetto per il sollevamento dall'alto. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per il carico e lo scarico, ogni genere di trasporto, il posizionamento in cantiere, ogni genere di allacciamento alle reti tecnologiche, le pulizie periodiche, lo sgombero a fine cantiere, il puntuale e s antifortunistica nei cantieri edili ed in particolare ul D.Lgs. 81/06 e s.m.i. e qua necessario per dare il prefabbricato in efficienza per la durata del cantiere. So esclusi la predisposizione del piano di posa e l'arredo dello spogliatoio che sa valutati separatamente dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazio durante la stesura del PSC. La voce di prezzo comprende inoltre la segnalazic delle aree di lavoro per tutta la durata del cantiere secondo le vigenti normativ materia di codice della strada, le prescrizioni contenute negli elaborati progett della sicurezza e le disposizioni impartite dal Coordinatore della Sicurezza in f Esecuzione e dal Direttore dei Lavori, oltre agli eventuali oneri occorenti per la regolamentazione o le interruzioni del traffico durante le operazioni lavorative. mensile computato in base al periodo di effettivo utilizzo, oppure se l'uso è pr per la tutta la durata del cantiere, computato in base alle date riportate nei ver consegna e di ultimazione, sottoposti per accettazione al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione per quanto di competenza. Per i periodi di sospensione andrà verificato l'effettivo utilizzo di concerto con il Coordinatore Sicurezza in fase di Esecuzione. **euro(trecentosessanta/33)**	€/cad.	**360,33**

T01.D30.020	Box di cantiere uso spogliatoio - Dimensioni esterne minime 310x200x h 246 - per ogni mese o frazione di mese successivo al primo **euro(duecentotrentasette/26)**	€/cad.	**237,26**
T01.E30.000	Posa di rete in polietilene ad alta densità di peso non inferiore a 220 gr/mq indeformabile di color arancio brillante o verde a maglie ovoidali, resistenza a trazione non inferiore a 1100 kg/m da addossare a recinzioni. Nel prezzo sono compresi gli oneri, a fine cantiere, dello smontaggio, l'allontanamento dal cantiere, la pulizia dell'area ed ogni altro onere per dare l'opera finita. **euro(uno/96)**	€/mq.	**1,96**
T04.E10.010	Costo di utilizzo per mese o frazione, per la sicurezza dei lavoratori, di Estintore portatile a polvere polivalente per classi di fuoco A (combustibili solidi), B (combustibili liquidi), C (combustibili gassosi), tipo omologato secondo la normativa vigente, fornito e mantenuto nel luogo indicato dal Piano di Sicurezza e Coordinamento. Sono compresi: il posizionamento in opera; l'uso per la durata della fase di lavoro che lo richiede al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori; tutte le attività di controllo, verifica e manutenzione per tutto il periodo di utilizzo; l'immediata sostituzione in caso d'uso; l'allontanamento a fine fase lavoro. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo dell'estintore che è e resta di proprietà dell'impresa **euro(tre/97)**	€/cad.	**3,97**
T04.E10.020	Costo mensile estintore da Kg. 6 - classe 55 A - 233BC, nel caso di periodi superiori a 30 giorni, per ogni mese in più o frazione **euro(uno/53)**	€/cad.	**1,53**

N.P.1	Taglio + allestimento del legname Prescrizioni generali Tutte le operazioni dovranno essere svolte a regola d'arte, assicurando la massima scrupolosità al fine di evitare danni di ogni sorta al suolo e al popolamento forestale restante, ivi compresa la rinnovazione. Al termine dell'intervento le strade, le piste e i sentieri presenti all'interno del lotto, ad esclusione del varco per la nuova pista che costituisce letto di caduta preferenziale delle piante da abbattere, dovranno essere lasciati liberi e dovranno esserne ripristinati la percorribilità e le opere di canalizzazione delle acque. Analoga indicazione va rispettata per torrenti, canali, ruscelli, impluvi. L'affidatario dovrà procedere anche al ripristino o al risarcimento di eventuali danni a strutture di qualsiasi natura da lui cagionati durante l'esecuzione del servizio. Taglio delle piante e delle stanghe Tutte le piante e le stanghe (piante con diametro inferiore a 17,5 cm) insistenti nel varco della pista dovranno essere tagliate. Le piante e le stanghe da assegnare al taglio sono contraddistinte con vernice spray su alm L'altezza del taglio dovrà essere il più vicino possibile al terreno e tale da far s Sramatura Le piante tagliate dovranno essere sramate a filo legno. Ramaglia La ramaglia dovrà essere debitamente accatastata in piccoli mucchi (comunq La ramaglia andrà allestita a valle della pista a protezione delle piante rimaner Allestimento degli assortimenti Considerato che il materiale presente in bosco si considera come assortiment Qualora le piante abbattute siano allestite appoggiandole a piante vive, queste Altre prescrizioni - Prestare attenzione a non creare solchi nelle scarpate durante le fasi di movi **euro (ventisei/00)**	€/mc	**26,00**
N.P. 2	Canaletta trasversale in legno. Realizzazione di canalette trasversali. La sagoma sarà ricavata tramite tavoloni in legno di larice di prima categoria dello spessore minimo di 8 cm distanziati da un profilo qiadro di cm 12x12, il collegamento tra le parti dovrà avvenire mediante incollaggio e bulloneria in acciaio come disegno esecutivo. Compreso ogni onere per lo scavo, la messa in opera, il reinterro e quant'altro occorrente per dare l'opera finita **euro (ventisei/00)**	€/ml	**79,01**
N.P. 3	Posa rete armata per rinforzo scarpate 45° (con tirafondi L=1,0 mt dim. 20 **euro(undici/92)**	€/mq	**11,92**

Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati:
Computo metrico

Ottobre 2017

Tavola N°
11

S04.A15.110	Scavo di fondazione per profondita fino a 4 m a sezione obbligata eseguito con uso di mezzi meccanici di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate o melmose, esclusa la roccia da mina ma compresi i trovanti rocciosi ed i relitti di muratura, compreso lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni. Sono, inoltre, compresi: il deflusso dell'eventuale acqua fluente o piovana presente nello scavo ivi compreso, se necessario, l'esaurimento ed il prosciugamento con pompe od altri mezzi occorrenti; la demolizione delle normali sovrastrutture, tipo pavimentazioni stradali o simili; l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita		
	Vedi tabella contabilità volumi sterro	mc	1497,91
	scavo in roccia a dedurre vedi S04.A20.010	mc	-300,00
	scavo in roccia a dedurre vedi S04.A30.010	mc	-80,00
	Vedi tabella contabilità volume scavo scavo fondazione muro	mc	164,85
		mc	**1282,76**
S04.R10.010	Formazione di rilevato con materiale idoneo alla compattazione, inclusa la costipazione meccanica a strati di spessore non superiore a cm 30, fino a raggiungere il 95% della densità massima AASHO modificata; compresi oneri per innaffiatura al fine di ottenere l'umidità ottimale del materiale, profilatura delle scarpate e dei cigli stradali e quant'altro necessario sino a dare un lavoro finito con materiale proveniente da scavi; da impiegare previo controllo		
	Vedi tabella contabilità volumi sterro	mc	1497,91
	Vedi tabella contabilità volume scavo scavo fondazione muro	mc	164,85
	di cui 547,89 usati nel riporto lungo la strada e 521,71 nel deposito		
	a dedurre volume muratura pietra	mc	-593,16
		mc	**1069,60**
S04.A20.010	Scavo di sbancamento con martello demolitore applicato all'escavatore e fondazione in roccia di qualsiasi natura e consistenza, compreso lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni. Sono, inoltre, compresi: le puntellature e sbadacchiature delle pareti,ove occorrenti; il deflusso dell'eventuale acqua fluente o piovana presente nello scavo ivi compreso , se necessario; l'esaurimento ed il prosciugamento con pompe od altri mezzi occorrenti; la demolizione delle normali sovrastrutture, tipo pavimentazioni stradali o simili; il taglio degli alberi e cespugli, l'estirpazione dei ceppaie a qualsiasi profondità; l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.		
	20% di 1497,91= 299,582	**arrotondato mc**	**300,00**

S04.A30.010	Scavo in roccia compatta da mina, reso particolarmente difficoltoso dalla vicinanza a centri abitati, cavi ecc., da rimuovere senza l'uso di esplosivi e con l'uso limitato del compressore e di ogni altro macchinario. Nello scavo si dovrà usare un agente demolitore in cemento plastico con espansione dirompente senza causare nessuna esplosione. Compresa la formazione e la sistemazione del piano di posa, l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile. Sono inoltre compresi la responsabilità per eventuali danni causati con l'uso degli agenti esplosivi e quanto occorre per dare l'opera finta. In roccia di durezza media con fori a int. 0,50 m		
	5% di 1497,91= 74,895	**arrotondato mc**	**80,00**
S12.C10.010	Muratura in pietrame scelto con pietre di superficie a vista inferiore a 0,16 mq, riquadrato e spianato su tutti i lati, posato a secco, di dimensioni proporzionate al muro da costruire e al risultato da conseguire, proveniente da cave di prestito; per muri di sostegno di controripa e di sottoscarpa, retti, obliqui oppure curvi, sia in fondazione che in elevazione, compreso ogni onere per dare l'opera eseguita in perfetta regola d'arte.		
	Rifacimento muri terrazzamenti 1,8x0,7x25	**mc**	**31,50**
S12.C20.000	Muratura in pietrame di medie-grosse dimensioni, riquadrato e spianato su tutti i lati, posato a secco, proveniente da cave di prestito; per muri di sostegno di controripa e di sottoscarpa, retti, obliqui oppure curvi, sia in fondazione che in elevazione, compreso ogni onere per dare l'opera esuìeguita in perfetta regola d'arte.		
	Vedi tabella contabilità volumi muratura	**mc**	**593,16**
S25.S10.010	Fornitura e posa in opera di staccionata in legno tondo non tornito di larice o di castagno realizzata con montanti di diametro compreso fra 12 e 16 cm, posti ad interasse di cm 200 circa e con due longarine orizzontali di diametro pari a 8-10 cm e lunghezza compresa fra 2,00 e 3,00 metri, collegate ai piantoni mediante viti, rondelle e bulloni previa la foratura con trapano per il passaggio delle stesse, comprese tutte le rifiniture necessarie (smussature, levigature,....).Tutte le parti in legno dovranno essere trattate preventivamente con due mani di impregnante. Ogni onere compreso. Montanti infissi nella muratura in fori predisposti di diam. 20 cm e profondità 30 cm (compreso tubo in PVC) - altezza montanti cm 150		
	Vedi tabella contabilità lunghezza ringhiera	**ml**	**274,75**

S41.B60.000	Inerbimento delle superfici da destinare a prato stabile di tutte le aree sistemate eseguito con semina meccanica; la varietà del miscuglio da impiegare terrà conto della composizione fisico-chimica del terreno, dell'altitudine alla quale l'inerbimento viene effettuato, al tipo di utilizzo ed al periodo di semina. Nel prezzo al metro quadrato perfettamente inerbito, sono inclusi la fornitura del seme e tutti gli oneri relativi alla preparazione del letto di semina quali, l'aratura, la fresatura, la concimazione di fondo (escluso l'acquisto di concimi chimici e organici), la rullatura e la trinciatura di pulizia; la valutazione e la conseguente contabilizzazione della semina verrà eseguita dopo avere fatto trascorrere un congruo periodo di tempo misurando le aree perfettamente inerbite, nel caso di parziale riuscita, l'inerbimento verrà determinato e contabilizzato in percentuale. Nessun compenso spetterà all'appaltatore nel caso in cui la superficie inerbita non superi il 25% della totale		
	Vedi tabella contabilità banchina	mq	149,68
	Vedi tabella contabilità scarpata a monte di 30°	mq	825,16
	Vedi tabella contabilità scarpata a valle di 30°	mq	694,60
	Vedi tabella contabilità scarpata a monte di 45°	mq	502,15
	Vedi tabella contabilità superficie stradale inerbita	mq	532,03
		mq	**2703,62**
S44.A30.000	Livellamento e rullatura del piano di posa di tratti stradali, con esistente sottofondo di massicciata, mai pavimentati, compreso l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile; il carico, il trasporto e lo scarico fino ad una distanza di 3 km (andata), del materiale di risulta non riutilizzabile, ai sensi della L.R. 31/2007, risultante della relazione di bilancio art. 9, escluso il costo di smaltimento in conformità alle prescrizioni progettuali. E' inoltre compreso quanto altro occoree per dare l'opera finita.		
	Vedi tabella contabilità superficie stradale inerbita	**mq**	**532,03**
S44.C20.000	Fornitura, stesa e cilindratura di misto granulare stabilizzato con legante naturale, nella granulometria variabile compresa tra mm. 0,063 e mm. 63, proveniente dalla frantumazione di materiale da fiume o di cava, nelle percentuali previste dal capitolato speciale d' appalto, compresa la fornitura del materiale d'apporto, la vagliatura per raggiungere l'idonea granulometria, l'acqua per l'addensamento, la livellazione e il costipamento dello strato con idonee macchine ed ogni fornitura e lavorazione per dare l'opera finita, dello spessore minimo compattato di cm 15.		
	Vedi tabella contabilità superficie stradale con stabilizzato		
	903,23x0,15	**mc**	**135,48**

T01.D20.010	Fornitura e posa in opera di box bagno costituito da struttura in materiale plastico autoestinguente, pavimenti in lastre in PVC, porta esterna in materiale plastico e maniglia di sicurezza. Dotato di vaso e lavandiino in materiale sanitario, vasca contenitrice acque reflue, base serbatoio acque chiare contenente il disgregante chimico, pompa a membrana azionata a pedale per il risciacquo, tetto traslucido ed altri accessori interni ed esterni, ivi comprese n. 4 pulizie al mese che prevedono l'aspirazione dei reflui e relativo smaltimento presso depuratori autorizzati, lavaggio e pulizia del wc, reintegro del materiale di consumo e rilascio del tagliando di avvenuta pulizia. Nel prezzo sono compresi gli oneri, a fine cantiere, dello smontaggio e trasporto del servizio igienico nei depositi dell'impresa nonché della pulizia dell'area di cantiere. Costo mensile computato in base al periodo di effettivo utilizzo, oppure se l'uso è previsto per la tutta la durata del cantiere, computato in base alle date riportate nei verbali di consegna e di ultimazione, sottoposti per accettazione al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione per quanto periodi di sospensione andrà verificato l'effettivo utilizzo di concerto con il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione. Servizio igienici-noleggio 1 mese	**cad.**	**1,00**
T01.D20.02	Servizi igienici-noleggio mesi successivi	**cad.**	**5,00**
T01.D30.010	Box di cantiere uso spogliatoio delle dimensioni minime di cm 310x200x h 246, posato su piano opportunamente predisposto per tutta la durata del cantiere e sollevato da terra, realizzato in prefabbricato monoblocco coibentato, costituito da struttura portante di base e di copertura realizzati con profili zincati spessore 15/10, pareti laterali e copertura costituiti con con pannelli sandwich grecati dello spessore minimo 40 mm, con intercapedine in poliuretano espanso, serramenti interni ed esterni in alluminio, pavimento vinilico, impianto elettrico eseguito secondo le norme CEI e legge 46/90 con materiali a marchio IMQ, dotato di interruttore generale differenziale magnetotermico, punto luce incadescente a parete, presa 10A, nonchè completo di tutte le distribuzioni impiantistiche e predisposto con idoneo gancio sul tetto per il sollevamento dall'alto. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per il carico e lo scarico, ogni genere di trasporto, il posizionamento in cantiere, ogni genere di allacciamento alle reti tecnologiche, le pulizie periodiche, lo sgombero a fine cantiere, il puntuale e s antifortunistica nei cantieri edili ed in particolare ul D.Lgs. 81/06 e s.m.i. e quan necessario per dare il prefabbricato in efficienza per la durata del cantiere. Sor esclusi la predisposizione del piano di posa e l'arredo dello spogliatoio che sa valutati separatamente dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazior durante la stesura del PSC. La voce di prezzo comprende inoltre la segnalazio delle aree di lavoro per tutta la durata del cantiere secondo le vigenti normative materia di codice della strada, le prescrizioni contenute negli elaborati progett della sicurezza e le disposizioni impartite dal Coordinatore della Sicurezza in fa Esecuzione e dal Direttore dei Lavori, oltre agli eventuali oneri occorenti per la regolamentazione o le interruzioni del traffico durante le operazioni lavorative. mensile computato in base al periodo di effettivo utilizzo, oppure se l'uso è pre per la tutta la durata del cantiere, computato in base alle date riportate nei verb consegna e di ultimazione, sottoposti per accettazione al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione per quanto di competenza. Per i periodi di sospensione andrà verificato l'effettivo utilizzo di concerto con il Coordinatore Sicurezza in fase di Esecuzione.	**cad.**	**1,00**
T01.D30.020	Box di cantiere uso spogliatoio - Dimensioni esterne minime 310x200x h 246 - per ogni mese o frazione di mese successivo al primo	**cad.**	**5,00**

T01.E30.000	Posa di rete in polietilene ad alta densità di peso non inferiore a 220 gr/mq indeformabile di color arancio brillante o verde a maglie ovoidali, resistenza a trazione non inferiore a 1100 kg/m da addossare a recinzioni. Nel prezzo sono compresi gli oneri, a fine cantiere, dello smontaggio, l'allontanamento dal cantiere, la pulizia dell'area ed ogni altro onere per dare l'opera finita. 2,00 x 300	**mq**	**600,00**
T04.E10.010	Costo di utilizzo per mese o frazione, per la sicurezza dei lavoratori, di Estintore portatile a polvere polivalente per classi di fuoco A (combustibili solidi), B (combustibili liquidi), C (combustibili gassosi), tipo omologato secondo la normativa vigente, fornito e mantenuto nel luogo indicato dal Piano di Sicurezza e Coordinamento. Sono compresi: il posizionamento in opera; l'uso per la durata della fase di lavoro che lo richiede al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori; tutte le attività di controllo, verifica e manutenzione per tutto il periodo di utilizzo; l'immediata sostituzione in caso d'uso; l'allontanamento a fine fase lavoro. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo dell'estintore che è e resta di proprietà dell'impresa	**cad.**	**1,00**
T04.E10.020	Costo mensile estintore da Kg. 6 - classe 55 A - 233BC, nel caso di periodi superiori a 30 giorni, per ogni mese in più o frazione	**cad.**	**5,00**
N.P.1	Prescrizioni generali Tutte le operazioni dovranno essere svolte a regola d'arte, assicurando la massima scrupolosità al fine di evitare danni di ogni sorta al suolo e al popolamento forestale restante, ivi compresa la rinnovazione. Al termine dell'intervento le strade, le piste e i sentieri presenti all'interno del lotto, ad esclusione del varco per la nuova pista che costituisce letto di caduta preferenziale delle piante da abbattere, dovranno essere lasciati liberi e dovranno esserne ripristinati la percorribilità e le opere di canalizzazione delle acque. Analoga indicazione va rispettata per torrenti, canali, ruscelli, impluvi. L'affidatario dovrà procedere anche al ripristino o al risarcimento di eventuali danni a strutture di qualsiasi natura da lui cagionati durante l'esecuzione del servizio. Taglio delle piante e delle stanghe Tutte le piante e le stanghe (piante con diametro inferiore a 17,5 cm) insistenti nel varco della pista dovranno essere tagliate. Le piante e le stanghe da assegnare al taglio sono contraddistinte con vernice spray su almeno due parti del fusto (a monte e a valle), di colore ben visibile e con una lettera progr L'altezza del taglio dovrà essere il più vicino possibile al terreno e tale da far sì Sramatura Le piante tagliate dovranno essere sramate a filo legno. Ramaglia La ramaglia dovrà essere debitamente accatastata in piccoli mucchi (comunqu La ramaglia andrà allestita a valle della pista a protezione delle piante rimanent Allestimento degli assortimenti Considerato che il materiale presente in bosco si considera come assortiment Qualora le piante abbattute siano allestite appoggiandole a piante vive, queste Altre prescrizioni - Prestare attenzione a non creare solchi nelle scarpate durante le fasi di movir n° 30 piante per 1,5 mc/cad	**mc**	**45,00**

N.P.2	Canaletta trasversale in legno. Realizzazione di canalette trasversali. La sagoma sarà ricavata tramite tavoloni in legno di larice di prima categoria dello spessore minimo di 8 cm distanziati da un profilo qiadro di cm 12x12, il collegamento tra le parti dovrà avvenire mediante incollaggio e bulloneria in acciaio come disegno esecutivo. Compreso ogni onere per lo scavo, la messa in opera, il reinterro e quant'altro occorrente per dare l'opera finita n° 10 canalette x 5 ml	**ml**	**50,00**
N.P.3	Posa rete armata per rinforzo scarpate 45° (con tirafondi L=1,0 mt dim. 20mm)	**mc**	**502,15**

Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati:
Computo metrico estimativo

Tavola N°
12

Ottobre 2017

S04.A15.110	Scavo di fondazione per profondita fino a 4 m a sezione obbligata eseguito con uso di mezzi meccanici di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate o melmose, esclusa la roccia da mina ma compresi i trovanti rocciosi ed i relitti di muratura, compreso lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni. Sono, inoltre, compresi: il deflusso dell'eventuale acqua fluente o piovana presente nello scavo ivi compreso, se necessario, l'esaurimento ed il prosciugamento con pompe od altri mezzi occorrenti; la demolizione delle normali sovrastrutture, tipo pavimentazioni stradali o simili; l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita		
	euro (sei/18)	€/mc	***€ 6,18***
		mc	***1282,76***
		€	**7.927,46**
S04.R10.010	Formazione di rilevato con materiale idoneo alla compattazione, inclusa la costipazione meccanica a strati di spessore non superiore a cm 30, fino a raggiungere il 95% della densità massima AASHO modificata; compresi oneri per innaffiatura al fine di ottenere l'umidità ottimale del materiale, profilatura delle scarpate e dei cigli stradali e quant'altro necessario sino a dare un lavoro finito con materiale proveniente da scavi; da impiegare previo controllo		
	euro (tre/88)	€/mc	***3,88***
		mc	***1069,6***
		€	**4.150,05**
S04.A20.010	Scavo di sbancamento con martello demolitore applicato all'escavatore e fondazione in roccia di qualsiasi natura e consistenza, compreso lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni. Sono, inoltre, compresi: le puntellature e sbadacchiature delle pareti,ove occorrenti; il deflusso dell'eventuale acqua fluente o piovana presente nello scavo ivi compreso , se necessario; l'esaurimento ed il prosciugamento con pompe od altri mezzi occorrenti; la demolizione delle normali sovrastrutture, tipo pavimentazioni stradali o simili; il taglio degli alberi e cespugli, l'estirpazione dei ceppaie a qualsiasi profondità; l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.		
	euro (cinquantanove/77)	€/mc	***59,77***
		mc	***300***
		€	**17.931,00**

S04.A30.010	Scavo in roccia compatta da mina, reso particolarmente difficoltoso dalla vicinanza a centri abitati, cavi ecc., da rimuovere senza l'uso di esplosivi e con l'uso limitato del compressore e di ogni altro macchinario. Nello scavo si dovrà usare un agente demolitore in cemento plastico con espansione dirompente senza causare nessuna esplosione. Compresa la formazione e la sistemazione del piano di posa, l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile. Sono inoltre compresi la responsabilità per eventuali danni causati con l'uso degli agenti esplosivi e quanto occorre per dare l'opera finta. In roccia di durezza media con fori a int. 0,50 m		
	euro (duecentodiciassette /84)	€/mc	***217,84***
		mc	***80***
		€	**17.427,20**
S12.C10.010	Muratura in pietrame scelto con pietre di superficie a vista inferiore a 0,16 mq, riquadrato e spianato su tutti i lati, posato a secco, di dimensioni proporzionate al muro da costruire e al risultato da conseguire, proveniente da cave di prestito; per muri di sostegno di controripa e di sottoscarpa, retti, obliqui oppure curvi, sia in fondazione che in elevazione, compreso ogni onere per dare l'opera eseguita in perfetta regola d'arte.		
	vista inferiore ai 0.16 mq **euro (centosettantotto/61)**	€/mc	***178,61***
		mc	***31,5***
		€	**5.626,22**
S12.C20.000	Muratura in pietrame di medie-grosse dimensioni, riquadrato e spianato su tutti i lati, posato a secco, proveniente da cave di prestito; per muri di sostegno di controripa e di sottoscarpa, retti, obliqui oppure curvi, sia in fondazione che in elevazione, compreso ogni onere per dare l'opera esuìeguita in perfetta regola d'arte.		
	euro (ottantasette/80)	€/mc	***87,8***
		mc	***593,16***
		€	**52.079,45**

S25.S10.010	Fornitura e posa in opera di staccionata in legno tondo non tornito di larice o di castagno realizzata con montanti di diametro compreso fra 12 e 16 cm, posti ad interasse di cm 200 circa e con due longarine orizzontali di diametro pari a 8-10 cm e lunghezza compresa fra 2,00 e 3,00 metri, collegate ai piantoni mediante viti, rondelle e bulloni previa la foratura con trapano per il passaggio delle stesse, comprese tutte le rifiniture necessarie (smussature, levigature,....).Tutte le parti in legno dovranno essere trattate preventivamente con due mani di impregnante. Ogni onere compreso. Montanti infissi nella muratura in fori predisposti di diam. 20 cm e profondità 30 cm (compreso tubo in PVC) - altezza montanti cm 150		
	euro (quarantasette/30)	€/m	***47,3***
		mq	***274,75***
		€	**12.995,68**
S41.B60.000	Inerbimento delle superfici destinate a prato.		
	euro (zero/34)	€/mq	***0,34***
	*6*575*	***mq***	***2703,62***
		€	**919,23**
S44.A30.000	Livellamento e rullatura del piano di posa di tratti stradali, con esistente sottofondo di massicciata, mai pavimentati, compreso l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile; il carico, il trasporto e lo scarico fino ad una distanza di 3 km (andata), del materiale di risulta non riutilizzabile, ai sensi della L.R. 31/2007, risultante della relazione di bilancio art. 9, escluso il costo di smaltimento in conformità alle prescrizioni progettuali. E' inoltre compreso quanto altro occoree per dare l'opera finita.		
	euro (zero/81)	€/mq	***0,81***
	2x575	***mq***	***532,03***
		€	**430,94**

S44.C20.000	Fornitura, stesa e cilindratura di misto granulare stabilizzato con legante naturale, nella granulometria variabile compresa tra mm. 0,063 e mm. 63, proveniente dalla frantumazione di materiale da fiume o di cava, nelle percentuali previste dal capitolato speciale d' appalto, compresa la fornitura del materiale d'apporto, la vagliatura per raggiungere l'idonea granulometria, l'acqua per l'addensamento, la livellazione e il costipamento dello strato con idonee macchine ed ogni fornitura e lavorazione per dare l'opera finita, dello spessore minimo compattato di cm 15.			
	euro (trentanove/81)	€/mc		***39,81***
	2,5x575x0,1	***mc***		***135,48***
		€		**5.393,46**
T01.D20.010	Fornitura e posa in opera di box bagno costituito da struttura in materiale plastico autoestinguente, pavimenti in lastre in PVC, porta esterna in materiale plastico e maniglia di sicurezza. Dotato di vaso e lavandiino in materiale sanitario, vasca contenitrice acque reflue, base serbatoio acque chiare contenente il disgregante chimico, pompa a membrana azionata a pedale per il risciacquo, tetto traslucido ed altri accessori interni ed esterni, ivi comprese n. 4 pulizie al mese che prevedono l'aspirazione dei reflui e relativo smaltimento presso depuratori autorizzati, lavaggio e pulizia del wc, reintegro del materiale di consumo e rilascio del tagliando di avvenuta pulizia. Nel prezzo sono compresi gli oneri, a fine cantiere, dello smontaggio e trasporto del servizio igienico nei depositi dell'impresa nonché della pulizia dell'area di cantiere. Costo mensile computato in base al periodo di effettivo utilizzo, oppure se l'uso è previsto per la tutta la durata del cantiere, computato in base alle date riportate nei verbali di consegna e di ultimazione, sottoposti per accettazione al Coordinatore della Sicurezza in periodi di sospensione andrà verificato l'effettivo utilizzo di concerto con il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.			
	euro (centoottantasette/53)	€/cad	**€**	**187,53**
		cad		***1***
		€		**187,53**
T01.D20.020	Servizi igienici-noleggio mesi successivi			
	euro(centocinquanta/65)	€/cad	**€**	**150,65**
		cad		***5***
		€		**753,25**

T01.D30.010	Box di cantiere uso spogliatoio delle dimensioni minime di cm 310x200x h 246, posato su piano opportunamente predisposto per tutta la durata del cantiere e sollevato da terra, realizzato in prefabbricato monoblocco coibentato, costituito da struttura portante di base e di copertura realizzati con profili zincati spessore 15/10, pareti laterali e copertura costituiti con con pannelli sandwich grecati dello spessore minimo 40 mm, con intercapedine in poliuretano espanso, serramenti interni ed esterni in alluminio, pavimento vinilico, impianto elettrico eseguito secondo le norme CEI e legge 46/90 con materiali a marchio IMQ, dotato di interruttore generale differenziale magnetotermico, punto luce incadescente a parete, presa 10A, nonchè completo di tutte le distribuzioni impiantistiche e predisposto con idoneo gancio sul tetto per il sollevamento dall'alto. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per il carico e lo scarico, ogni genere di trasporto, il posizionamento in cantiere, ogni genere di allacciamento alle reti tecnologiche, le pulizie periodiche, lo sgombero a fine cantiere, il puntuale e scrupoloso rispetto delle normative vigenti in mate antifortunistica nei cantieri edili ed in particolare ul D.Lgs. 81/06 e s.m.i. e qua necessario per dare il prefabbricato in efficienza per la durata del cantiere. Si esclusi la predisposizione del piano di posa e l'arredo dello spogliatoio che s valutati separatamente dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazi durante la stesura del PSC. La voce di prezzo comprende inoltre la segnalaz delle aree di lavoro per tutta la durata del cantiere secondo le vigenti normati materia di codice della strada, le prescrizioni contenute negli elaborati proge della sicurezza e le disposizioni impartite dal Coordinatore della Sicurezza in Esecuzione e dal Direttore dei Lavori, oltre agli eventuali oneri occorenti per l regolamentazione o le interruzioni del traffico durante le operazioni lavorative mensile computato in base al periodo di effettivo utilizzo, oppure se l'uso è p per la tutta la durata del cantiere, computato in base alle date riportate nei ve consegna e di ultimazione, sottoposti per accettazione al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione per quanto di competenza. Per i periodi di sospensione andrà verificato l'effettivo utilizzo di concerto con il Coordinator Sicurezza in fase di Esecuzione.			
	euro(trecentosesanta/33)		€/cad	***360,33***
			cad	***1***
		€		**360,33**
T01.D30.020	Box di cantiere uso spogliatoio - Dimensioni esterne minime 310x200x h 246 - per ogni mese o frazione di mese successivo al primo			
	euro(duecentotrentasette/26)		€/cad	***237,26***
			cad	***5***
		€		**1.186,30**

T01.E30.000	Posa di rete in polietilene ad alta densità di peso non inferiore a 220 gr/mq indeformabile di color arancio brillante o verde a maglie ovoidali, resistenza a trazione non inferiore a 1100 kg/m da addossare a recinzioni. Nel prezzo sono compresi gli oneri, a fine cantiere, dello smontaggio, l'allontanamento dal cantiere, la pulizia dell'area ed ogni altro onere per dare l'opera finita.			
	euro(uno/96)		€/mq	***1,96***
			mq	***600***
		€		**1.176,00**
T04.E10.010	Costo di utilizzo per mese o frazione, per la sicurezza dei lavoratori, di Estintore portatile a polvere polivalente per classi di fuoco A (combustibili solidi), B (combustibili liquidi), C (combustibili gassosi), tipo omologato secondo la normativa vigente, fornito e mantenuto nel luogo indicato dal Piano di Sicurezza e Coordinamento. Sono compresi: il posizionamento in opera; l'uso per la durata della fase di lavoro che lo richiede al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori; tutte le attività di controllo, verifica e manutenzione per tutto il periodo di utilizzo; l'immediata sostituzione in caso d'uso; l'allontanamento a fine fase lavoro. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo dell'estintore che è e resta di proprietà dell'impresa			
	euro(tre/97)		€/mq	***3,97***
			€/mq	***1***
		€		**3,97**
T04.E10.020	Costo mensile estintore da Kg. 6 - classe 55 A - 233BC, nel caso di periodi superiori a 30 giorni, per ogni mese in più o frazione			
	euro(uno/53)		€/cad	***1,53***
			cad	***5***
		€		**7,65**

N.P.1	Prescrizioni generali Tutte le operazioni dovranno essere svolte a regola d'arte, assicurando la massima scrupolosità al fine di evitare danni di ogni sorta al suolo e al popolamento forestale restante, ivi compresa la rinnovazione. Al termine dell'intervento le strade, le piste e i sentieri presenti all'interno del lotto, ad esclusione del varco per la nuova pista che costituisce letto di caduta preferenziale delle piante da abbattere, dovranno essere lasciati liberi e dovranno esserne ripristinati la percorribilità e le opere di canalizzazione delle acque. Analoga indicazione va rispettata per torrenti, canali, ruscelli, impluvi. L'affidatario dovrà procedere anche al ripristino o al risarcimento di eventuali danni a strutture di qualsiasi natura da lui cagionati durante l'esecuzione del servizio. Taglio delle piante e delle stanghe Tutte le piante e le stanghe (piante con diametro inferiore a 17,5 cm) insistenti nel varco della pista dovranno essere tagliate. Le piante e le stanghe da assegnare al taglio sono contraddistinte con vernice spray su almeno due parti del fusto (a monte e a valle), di colore ben visibile e con un L'altezza del taglio dovrà essere il più vicino possibile al terreno e tale da far Sramatura Le piante tagliate dovranno essere sramate a filo legno. Ramaglia La ramaglia dovrà essere debitamente accatastata in piccoli mucchi (comun La ramaglia andrà allestita a valle della pista a protezione delle piante rimane Allestimento degli assortimenti Considerato che il materiale presente in bosco si considera come assortimer Qualora le piante abbattute siano allestite appoggiandole a piante vive, ques Altre prescrizioni - Prestare attenzione a non creare solchi nelle scarpate durante le fasi di mo\		
	euro (ventisei/00)	€/mc	***26***
		mc	***45***
		€	**1.170,00**

N.P.2	Canaletta trasversale in legno. Realizzazione di canalette trasversali. La sagoma sarà ricavata tramite tavoloni in legno di larice di prima categoria dello spessore minimo di 8 cm distanziati da un profilo qiadro di cm 12x12, il collegamento tra le parti dovrà avvenire mediante incollaggio e bulloneria in acciaio come disegno esecutivo. Compreso ogni onere per lo scavo, la messa in opera, il reinterro e quant'altro occorrente per dare l'opera finita		
		€/ml	***79,01***
		ml	***50***
		€	**3.950,50**
N.P.3	Posa rete armata per rinforzo scarpate a 45° (con tirafondi L=1,0 mt dim. 20mm)		
		€/mc	***11,92***
		mc	***502,15***
		€	**5.985,63**

TOTALE LAVORI	***€ 139.661,83***
DI CUI PER SICUREZZA	***€ 3.675,03***

Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati:
Incidenza manodopera

Tavola N°
13

Ottobre 2017

Codice prezzi	Descrizione lavorazioni	Quantità	Prezzo unitario	Totale	Costo manodopera	Incidenza %
S04.A15.110	Scavo di fondazione per profondita fino a 4 m a sezione obbligata eseguito con uso di mezzi meccanici di materie di					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 6,18		
	Utile imprea 10%			€ 0,56		
	Spese Generali 14%			€ 0,69		
	Prezzo netto			**€ 4,93**		
	Risorse					
	Noli					
	mc	1	€ 1,40	€ 1,40		
	Varie					
	mc	1	€ 0,90	€ 0,90		
	Sommano le risorse			**€ 2,30**		
	Resta manodopera			**€ 2,63**		42,56%
	Quantità della stima					
	sommano mc	**1282,76**	€ 6,18	**€ 7.927,46**	**€ 3.373,66**	42,56%
S04.R10.010	Formazione di rilevato con materiale idoneo alla compattazione, inclusa la costipazione meccanica a strati di spessore non superiore a cm 30, fino a raggiungere il 95%					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 3,88		
	Utile imprea 10%			€ 0,35		
	Spese Generali 14%			€ 0,43		
	Prezzo netto			**€ 3,10**		
	Risorse					
	Noli					
	mc	1	€ 1,00	€ 1,00		
	Varie					
	mc	1	€ 0,80	€ 0,80		
	Sommano le risorse			**€ 1,80**		
	Resta manodopera			**€ 1,30**		33,51%
	Quantità della stima					
	sommano mc	**1069,6**	€ 3,88	**€ 4.150,05**	**€ 1.390,48**	33,51%
S04.A20.010	Scavo di sbancamento con martello demolitore applicato all'escavatore e fondazione in roccia di qualsiasi natura e consistenza, compreso lo spianamento e la configurazione del					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 59,77		
	Utile imprea 10%			€ 5,43		
	Spese Generali 14%			€ 6,69		
	Prezzo netto			**€ 47,82**		
	Risorse					
	Noli					
	mc	1	€ 35,00	€ 35,00		
	Varie					
	mc	1	€ 1,00	€ 1,00		
	Sommano le risorse			**€ 36,00**		
	Resta manodopera			**€ 11,82**		19,77%
	Quantità della stima					
	sommano mc	**300**	€ 59,77	**€ 17.931,00**	**€ 3.544,80**	19,77%

S04.A30.010	Scavo in roccia compatta da mina, reso particolarmente difficoltoso dalla vicinanza a centri abitati, cavi ecc., da rimuovere senza l'uso di esplosivi e con l'uso limitato del					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 217,84		
	Utile imprea 10%			€ 19,80		
	Spese Generali 14%			€ 24,40		
	Prezzo netto			**€ 174,27**		
	Risorse Materiali					
	esplosivi ecc	1	€ 35,00	€ 35,00		
	Noli					
	mc	1	€ 35,00	€ 35,00		
	Varie					
	mc	1	€ 1,00	€ 1,00		
	Sommano le risorse			**€ 36,00**		
	Resta manodopera			**€ 138,27**		63,47%
	Quantità della stima					
	sommano mc	**80**	€ 217,84	**€ 17.427,20**	**€ 11.061,76**	63,47%
S12.C10.010	Muratura in pietrame scelto con pietre di superficie a vista inferiore a 0,16 mq, riquadrato e spianato su tutti i lati, posato a secco, di dimensioni proporzionate al muro da costruire e al vista inferiore ai 0.16 mq					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 178,61		
	Utile imprea 10%			€ 16,24		
	Spese Generali 14%			€ 20,00		
	Prezzo netto			**€ 142,89**		
	Risorse Materiale					
	rfornitura del materiale al mc	1	€ 66,00	€ 66,00		
	Noli					
	escavatore e autocarro mc	1	€ 5,50	€ 5,50		
	Sommano le risorse			**€ 71,50**		
	Resta manodopera			**€ 71,39**		39,97%
	Quantità della stima					
	sommano mc	**31,5**	€ 178,61	**€ 5.626,22**	**€ 2.248,72**	39,97%
S12.C20.000	Muratura in pietrame di medie-grosse dimensioni, riquadrato e spianato su tutti i lati, posato a secco, proveniente da cave di prestito; per muri di sostegno di controripa e di sottoscarpa,					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 87,80		
	Utile imprea 10%			€ 7,98		
	Spese Generali 14%			€ 9,83		
	Prezzo netto			**€ 70,24**		
	Risorse Materiale					
	rfornitura del materiale al mc	1	€ 30,00	€ 30,00		
	Noli					
	escavatore e autocarro mc	1	€ 10,00	€ 10,00		
	Sommano le risorse			**€ 40,00**		
	Resta manodopera			**€ 30,24**		34,44%
	Quantità della stima					
	sommano mc	**593,16**	€ 87,80	**€ 52.079,45**	**€ 17.937,16**	34,44%

S25.S10.010	Fornitura e posa in opera di staccionata in legno tondo non tornito di larice o di castagno realizzata con montanti di diametro compreso fra 12 e 16 cm, posti ad interasse di cm					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 47,30		
	Utile imprea 10%			€ 4,30		
	Spese Generali 14%			€ 5,30		
	Prezzo netto			**€ 37,84**		
	Risorse Materiale					
	fornitura del materiale al mq	1	€ 25,00	€ 25,00		
	Sommano le risorse			**€ 25,00**		
	Resta manodopera			**€ 12,84**		27,15%
	Quantità della stima					
	sommano ml	**274,75**	€ 47,30	**€ 12.995,68**	**€ 3.527,79**	27,15%
S41.B60.000	Inerbimento delle superfici destinate a prato.					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 0,34		
	Utile imprea 10%			€ 0,03		
	Spese Generali 14%			€ 0,04		
	Prezzo netto			**€ 0,27**		
	Risorse Materiale					
	fornitura del materiale al mq	1	€ 0,10	€ 0,10		
	Sommano le risorse			**€ 0,10**		
	Resta manodopera			**€ 0,17**		50,59%
	Quantità della stima					
	sommano mq	**2703,62**	€ 0,34	**€ 919,23**	**€ 465,02**	50,59%
S44.A30.000	Livellamento e rullatura del piano di posa di tratti stradali, con esistente sottofondo di massicciata, mai pavimentati, compreso l'accantonamento nell'ambito del cantiere del					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 0,81		
	Utile imprea 10%			€ 0,07		
	Spese Generali 14%			€ 0,09		
	Prezzo netto			**€ 0,65**		
	Risorse Noli					
	escavatore e autocarro mc	1	€ 0,50	€ 0,50		
	Sommano le risorse			**€ 0,50**		
	Resta manodopera			**€ 0,15**		18,27%
	Quantità della stima					
	sommano mq	**532,03**	€ 0,81	**€ 430,94**	**€ 78,74**	18,27%
S44.C20.000	Fornitura, stesa e cilindratura di misto granulare stabilizzato con legante naturale, nella granulometria variabile compresa tra mm. 0,063 e mm. 63, proveniente dalla frantumazione di					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 39,81		
	Utile imprea 10%			€ 3,62		
	Spese Generali 14%			€ 4,46		
	Prezzo netto			**€ 31,85**		
	Risorse Materiale					
	fornitura del materiale al mc	1	€ 18,00	€ 18,00		
	Noli					
	escavatore e autocarro mc	1	€ 6,00	€ 6,00		
	Sommano le risorse			**€ 24,00**		
	Resta manodopera			**€ 7,85**		19,71%
	Quantità della stima					
	sommano mc	**135,48**	€ 39,81	**€ 5.393,46**	**€ 1.063,25**	19,71%

T01.D20.010	Fornitura e posa in opera di box bagno costituito da struttura in materiale plastico autoestinguente, pavimenti in lastre in PVC, porta esterna in materiale plastico e maniglia di sicurezza.					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 187,53		
	Utile imprea 10%			€ 17,05		
	Spese Generali 14%			€ 21,00		
	Prezzo netto			**€ 150,02**		
	Risorse					
	Noli					
	noleggio box	1	€ 120,52	€ 120,52		
	Sommano le risorse			**€ 120,52**		
	Resta manodopera			**€ 29,50**		15,73%
	Quantità della stima					
	sommano n	**1**	€ 187,53	**€ 187,53**	**€ 29,50**	15,73%
T01.D20.020	Servizi igienici-noleggio mesi successivi					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 150,65		
	Utile imprea 10%			€ 13,70		
	Spese Generali 14%			€ 16,87		
	Prezzo netto			**€ 120,52**		
	Risorse					
	Noli					
	noleggio box	1	€ 120,52	€ 120,52		
	Sommano le risorse			**€ 120,52**		
	Resta manodopera			**€ -**		0,00%
	Quantità della stima					
	sommano n	**5**	€ 150,65	**€ 753,25**	**€ -**	0,00%
T01.D30.010	Box di cantiere uso spogliatoio delle dimensioni minime di cm 310x200x h 246, posato su piano opportunamente predisposto per tutta la durata del cantiere e sollevato da terra, realizzato in					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 360,33		
	Utile imprea 10%			€ 32,76		
	Spese Generali 14%			€ 40,36		
	Prezzo netto			**€ 288,26**		
	Risorse					
	Noli					
	noleggio box	1	€ 189,89	€ 189,89		
	Sommano le risorse			**€ 189,89**		
	Resta manodopera			**€ 98,37**		27,30%
	Quantità della stima					
	sommano n	**1**	€ 360,33	**€ 360,33**	**€ 98,37**	27,30%
T01.D30.020	Box di cantiere uso spogliatoio - Dimensioni esterne minime 310x200x h 246 - per ogni mese o frazione di mese successivo al primo					
	Calcolo manodopera					
	Prezzo voce			€ 237,36		
	Utile imprea 10%			€ 21,58		
	Spese Generali 14%			€ 26,58		
	Prezzo netto			**€ 189,89**		
	Risorse					
	Noli					
	noleggio box	1	€ 189,89	€ 189,89		
	Sommano le risorse			**€ 189,89**		
	Resta manodopera			**-€ 0,00**		0,00%
	Quantità della stima					
	sommano n	**5**	€ 237,26	**€ 1.186,30**	**€ -**	0,00%

T01.E30.000	Posa di rete in polietilene ad alta densità di peso non inferiore a 220 gr/mq indeformabile di color arancio brillante o verde a maglie ovoidali, resistenza a trazione non inferiore a 1100 kg/m						
	Calcolo manodopera						
	Prezzo voce			€	*1,96*		
	Utile imprea 10%			€	*0,18*		
	Spese Generali 14%			€	*0,22*		
	Prezzo netto			€	**1,57**		
	Risorse Materiale						
	fornitura del materiale al mc	*1*	€ *1,00*	€	1,00		
	Sommano le risorse			€	**1,00**		
	Resta manodopera			€	**0,57**		28,98%
	Quantità della stima						
	sommano mc	***600***	€ *1,96*	€	**1.176,00**	€ **340,80**	28,98%
T04.E10.010	Costo di utilizzo per mese o frazione, per la sicurezza dei lavoratori, di Estintore portatile a polvere polivalente per classi di fuoco A (combustibili solidi), B (combustibili liquidi), C						
	Calcolo manodopera						
	Prezzo voce			€	*3,97*		
	Utile imprea 10%			€	*0,36*		
	Spese Generali 14%			€	*0,44*		
	Prezzo netto			€	**3,18**		
	Risorse Nolo						
	Nolo estintore	*1*	€ *3,18*	€	3,18		
	Sommano le risorse			€	**3,18**		
	Resta manodopera			-€	**0,00**		0,00%
	Quantità della stima						
	sommano n	***1***	€ *3,97*	€	**3,97**	€ -	0,00%
T04.E10.020	Costo mensile estintore da Kg. 6 - classe 55 A - 233BC, nel caso di periodi superiori a 30 giorni, per ogni mese in più o frazione						
	Calcolo manodopera						
	Prezzo voce			€	*1,53*		
	Utile imprea 10%			€	*0,14*		
	Spese Generali 14%			€	*0,17*		
	Prezzo netto			€	**1,22**		
	Risorse Nolo						
	Nolo estintore	*1*	€ *1,22*	€	1,22		
	Sommano le risorse			€	**1,22**		
	Resta manodopera			€	**0,00**		0,00%
	Quantità della stima						
	sommano n	***5***	€ *1,53*	€	**7,65**	€ -	0,00%
N.P.1	Prescrizioni generali Tutte le operazioni dovranno essere svolte a regola d'arte, assicurando la massima scrupolosità al fine di evitare danni di						
	Calcolo manodopera						
	Prezzo voce			€	*26,00*		
	Utile imprea 10%			€	*2,36*		
	Spese Generali 14%			€	*2,91*		
	Prezzo netto			€	**20,80**		
	Risorse Noli						
	motosega e escavatore	*1*	€ *6,00*	€	6,00		
	Sommano le risorse			€	**6,00**		
	Resta manodopera			€	**14,80**		56,92%
	Quantità della stima						
	sommano mc	***45***	€ *26,00*	€	**1.170,00**	€ **666,00**	56,92%

N.P.2	Canaletta trasversale in legno. Realizzazione di canalette trasversali. La sagoma sarà ricavata tramite tavoloni in legno di larice di prima categoria dello spessore minimo di 8 cm						
	Calcolo manodopera						
	Prezzo voce			€	*79,01*		
	Utile imprea 10%			€	*7,18*		
	Spese Generali 14%			€	*8,85*		
	Prezzo netto			**€**	**63,21**		
	Risorse Materiale						
	fornitura del materiale al m	*1*	€ *33,00*	€	33,00		
	Noli						
	escavatore e autocarro m	*1*	€ *15,00*	€	15,00		
	Sommano le risorse			**€**	**48,00**		
	Resta manodopera			**€**	**15,21**		19,25%
	Quantità della stima						
	sommano mc	***50***	€ *79,01*	**€**	**3.950,50**	**€ 760,40**	19,25%
N.P.3	Posa rete armata per rinforzo scarpate a 45° (con tirafondi L=1,0 mt dim. 20mm)						
	Calcolo manodopera						
	Prezzo voce			€	*11,92*		
	Utile imprea 10%			€	*1,08*		
	Spese Generali 14%			€	*1,34*		
	Prezzo netto			**€**	**9,54**		
	Risorse Materiale						
	fornitura del materiale al mq	*1*	€ *7,00*	€	7,00		
	Sommano le risorse			**€**	**7,00**		
	Resta manodopera			**€**	**2,54**		21,28%
	Quantità della stima						
	sommano mq	***502,15***	€ *11,92*	**€**	**5.985,63**	**€ 1.273,45**	21,28%

	TOTALE LAVORI	***€ 139.661,83***
	DI CUI MANODOPERA	***€ 47.859,91***
	PERCENTUALE MANODOPERA	**34%**

Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B
Studio Tecnico Associato
Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE
Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati:
Cronoprogramma

Tavola N°
14

Ottobre 2017

PIANIFICAZIONE DEI LAVORI

SETTIMANE	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°
Allestimento cantiere																										
Montaggio recinzione, accessi e cartellonistica																										
Installazione box prefabbricati																										
Scavi di sbancamento e tracciolino																										
Realizzazione scogliere																										
Posa recinzione																										
Posa canalette																										
Livellamento scarpate																										
Semina																										
Rimozione box prefabbricati e recinzione																										

Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati: Relazione tecnica descrittiva

Tavola N°
15

Ottobre 2017

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

1.1 PREMESSA

Il sottoscritto **JOLY Geom. Ivo**, iscritto all'Albo dei Geometri della Valle d'Aosta dal 1995 al n° 941, incaricato dal committente per redigere il progetto preliminare, definitivo, esecutivo e coordinamento della sicurezza dei lavoratori in fase progettuale per "Lavori di realizzazione di una pista di viabilità rurale a servizio di terreni siti in località Arsine" dopo aver eseguito i relativi rilievi plano altimetrici e preso visione del P.R.G.C. vigente ha redatto l'allegato progetto esecutivo a corredo del quale relaziona quanto segue:

1.2 DATI CATASTALI E DI PIANO REGOLATORE

La località interessata dall'intervento si trova nella zona montana del comune di **Arnad.** La frazione è facilmente raggiungibile seguendo, prima la strada regionale fino all'abitato di Ville e poi proseguendo per la strada comunale che porta all'incrocio tra la frazione di Echallogne e Meriou. Si continua verso destra su una strada sterrata fino a termine strada. Dal punto di vista catastale il tracciato interessa varie particelle del foglio XXXV del Comune censuario di Arnad.

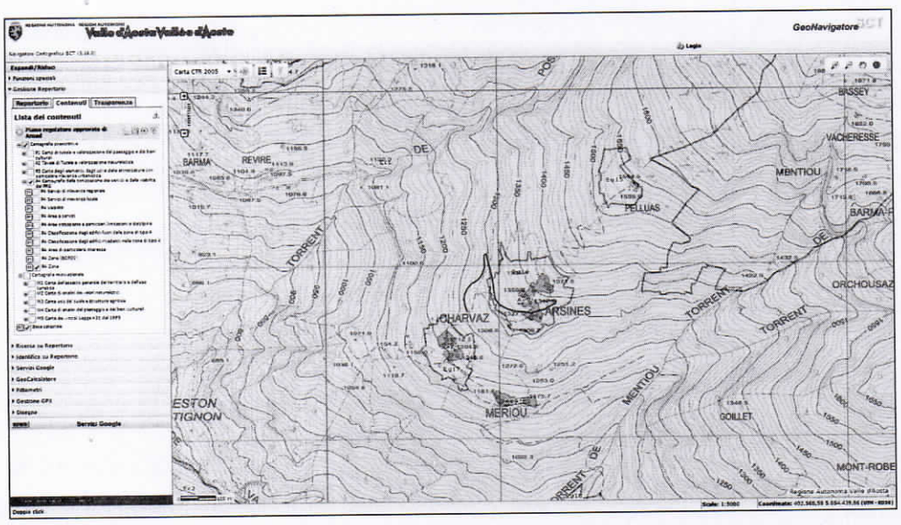
Nell'ambito del Piano Regolatore Generale Comunale l'intervento ricade in parte nelle zone Ec1 e Eg16 e in parte nella zona Ae9* del Piano Regolatore Generale Comunale.

L'area inoltre è inserita nelle cartografie degli ambiti inedificabili per rischio frane in parte in fascia F2 e in parte in fascia F3, mentre per quanto riguarda i vincoli è evidenziata nelle cartografie delle aree boscate e nel vincolo idrogeologico forestale.

1.3 VERIFICA IN ORDINE ALLA COERENZA DEL PROGETTO ALLE PREVISIONI E PRESCIZIONI DEGLI STRUMENTI URBANISTICO-EDILIZIO VIGENTI O APPLICABILI IN REGIME DI SALVAGUARDIA

Nell'ambito del Piano Regolatore Generale Comunale l'intervento ricade in parte nelle zone Ec1 e Eg16 e in parte nella zona Ae9* del Piano Regolatore Generale Comunale.

Come si evince dalle Norme tecniche di attuazione e dalle tabelle relative alle singole zone, riportate di seguito, la strada in progetto risulta coerente con le previsioni e le prescrizioni indicate.



Di seguito si riportano gli estratti delle Norme tecniche di attuazione delle tabelle relative alle zone interessate dal tracciato della pista.

Come indicato negli elaborati tecnici del P.R.G.C. del Comune di Arnad, l'altra area oggetto d'intervento è individua nella in zona Ae9* del P.R.G.C.

NTA NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

Art. 44 (Sottozone di tipo "A")

1. Nella tavola *"P4 - Cartografia della zonizzazione, dei servizi e della viabilità del PRG"* sono delimitate[196] le sottozone di tipo A, ovvero le parti del territorio comunale costituite dagli agglomerati che presentano interesse storico, artistico, documentario o ambientale e dai relativi elementi complementari o integrativi.
2. In assenza di strumento attuativo nelle sottozone di tipo A, si applicano le disposizioni recate dalla vigente legislazione regionale con le seguenti ulteriori specificazioni[197]:
   a) in linea generale tutti gli interventi devono tendere alla salvaguardia delle caratteristiche storiche, culturali ed architettoniche dei fabbricati e delle componenti di pregio del relativo contesto ambientale attraverso l'attuazione di un insieme sistematico di opere che consenta il riuso funzionale degli organismi edilizi per destinazioni compatibili con l'esigenza di tutela, sulla base delle disposizioni contenute all'art. 25 delle NTA;
   b) al fine della riqualificazione delle componenti ambientali e della salvaguardia della leggibilità del paesaggio caratterizzante gli agglomerati storici individuati come sottozone di tipo A, si osservano le disposizioni di cui al comma 3 dell'art. 23 delle NTA;
   c) gli interventi di restauro e risanamento conservativo devono riguardare in linea di principio interi edifici, o porzioni di edifici estesi dalle fondazioni al tetto, almeno per quanto attiene ai tetti e ai fronti sugli spazi pubblici o da questi visibili;
   d) relativamente ai ruderi o fabbricati diroccati, ripristinabili ai sensi di legge, sono fatte salve le misure delle distanze tra i fabbricati, delle altezze preesistenti, nonché le aree di sedime;
   e) le distanze minime tra i fabbricati non possono essere inferiori a quelle intercorrenti tra i volumi edificati preesistenti, computati senza tener conto di costruzioni aggiuntive di epoca recente e prive di valore storico, artistico o ambientale, fatte salve le eccezioni di legge[198], nei quali casi si applicano le disposizioni del codice civile;
   f) le distanze minime dei fabbricati dal confine non possono essere inferiori a quelle in atto, fatta eccezione per gli interventi di ampliamento di fabbricati[199] di cui alla vigente legislazione, nei quali casi si applicano le disposizioni del codice civile;
   g) le infrastrutture ed i servizi[200]devono sfruttare dislivelli di terreno preesistenti e ridurre al minimo la creazione di rampe e muri, le autorimesse interrate devono inoltre costituire pertinenza di singole unità immobiliari;
   h) la destinazione di carattere agro-silvo-pastorale, di cui alla categoria (b) del comma 3 dell'art. 10 delle NTA, è ammessa esclusivamente per attività ed usi in atto o per lavorazione, conservazione e vendita di prodotti agricoli, agriturismo, orticoltura, tutti compatibili con la destinazione abitativa e subordinati all'esigenza di salvaguardia delle caratteristiche storiche, architettoniche ed ambientali dell'organismo edilizio tradizionale;
   i) la destinazione di carattere produttivo artigianale, di cui alla sottocategoria (e1) del comma 7 dell'art. 10 delle NTA, è ammessa esclusivamente per attività ed usi in atto o per modeste attività artigianali non inquinanti, né nocive, né rumorose, né moleste, compatibili con la destinazione abitativa e subordinate all'esigenza di salvaguardia delle caratteristiche storiche, architettoniche ed ambientali dell'organismo edilizio tradizionale;
   j) gli interventi di adeguamento funzionale dell'unità residenziale o del fabbricato

- 73 -

Norme tecniche di attuazione – Piano regolatore generale comunale di Arnad

all'esigenza di superamento delle barriere architettoniche sono ammessi alla condizione di salvaguardare per quanto possibile le caratteristiche storiche, architettoniche ed ambientali dell'organismo edilizio tradizionale.

3. Le condizioni minime d'intervento, le modalità di intervento, gli usi e le attività consentite e gli ulteriori parametri edilizi non compresi nel precedente comma, sono indicati nelle tabelle di sottozona contenute nel fascicolo NTAtab allegato alle presenti NTA.
4. Le condizioni minime e le modalità di intervento sono subordinate e differenziate in rapporto alla diversa classificazione dei valori storici, artistici, architettonici, archeologici, etnografici dei singoli immobili di cui all'art. 45 delle NTA e come indicato nella tavola *"P1 - Classificazione degli edifici posti nelle sottozone di tipo A od in altre sottozone"* (1:1000). Le relazioni tra la classificazione degli edifici e gli interventi edilizi ammessi sono indicate ai commi 10,11 e 12 dell'articolo 25 delle NTA.
5. La disciplina degli usi e degli interventi nelle aree libere classificate o classificabili di particolare interesse di tipo F1 e F2 è indicata all'art. 45 delle NTA.
6. Al fine di favorire l'azione di riuso funzionale dei fabbricati nelle sottozone di tipo A per destinazioni residenziali garantendo nel contempo condizioni di vivibilità relazionate ai moderni standard abitativi, i seguenti interventi genericamente ammessi nelle sottozone destinate agli insediamenti:

   a) installazione di apparecchiature per la ricezione dei segnali audio e video, quali antenne con segnale terrestre o parabole satellitare;

   b) installazione di pannelli solari termici e fotovoltaici per la produzione di energia elettrica ad uso familiare e per la produzione di acqua calda, di cui alla lettera c), comma 1, art. 31 delle NTA, secondo i criteri contenuti al successivo comma 17;

   c) la posa di manufatti leggeri e rimovibili connessi al giardinaggio, al ricovero di attrezzi ed all'uso domestico degli spazi pertinenziali;

   sono subordinati al migliore inserimento dei manufatti nel contesto architettonico ed ambientale, che nel caso di cui alla lettera b) deve essere dimostrato in sede di conseguimento del titolo abilitativo alla luce delle possibili alternative e delle connesse esigenze di carattere tecnico-impiantistico, prevedendo l'installazione dei manufatti secondo il seguente ordine di priorità:

   1) nelle parti di area pertinenziale dei fabbricati non in diretta connessione visiva con i prospetti di pregio degli edifici o con gli spazi comuni di valore ambientale, quali quelli adiacenti ad edifici "monumentali" o "documentari";

   2) nelle parti di area pertinenziale diverse da quelle di cui al precedente punto 1);

   3) sulle facciate e sulle falde della copertura di minor pregio architettonico-ambientale.

---

196 *NAPTP, art. 36, commi 2, 3*

197 *LR 6 aprile 1998, n. 11 e smi, art. 52, comma 4; DGR 26 luglio 1999 e smi, n. 2515*

198 *LR 6 aprile 1998, n. 11 e smi, art. 52, comma 4, lettere d), e), h), i)*

199 *LR 6 aprile 1998, n. 11 e smi, art. 52, comma 4, lettere d), e), h), i)*

200 *LR 6 aprile 1998, n. 11 e smi, art. 52, comma 4, lettera a)*

JOLY Geom. Ivo
Fraz. Closé n° 29 – 11020 – ARNAD (AO)
Tel. 0125/966443 – Fax 0125/966807 – e-mail jebstudio@libero.it

NTA NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

7. Gli interventi ammessi nel precedente comma 6 sono comunque subordinati al rispetto delle disposizioni del codice civile e dei diritti di terzi; sui fabbricati classificati come *"monumento"* o *"documento"* e sulle relative aree pertinenziali la loro effettiva ammissibilità è subordinata all'autorizzazione degli uffici regionali competenti in materia di tutela dei beni architettonici.
8. Al fine di salvaguardare lo specifico contesto ambientale, compatibilmente alle esigenze tecniche ed alla rilevanza dei costi di intervento, le cabine di trasformazione dell'energia elettrica e le linee di distribuzione, oltre a sottostare alle indicazioni di cui al comma 3 dell'art. 31 delle NTA, non debbono essere collocate su fabbricati classificati *"monumento"*, *"documento"* e *"di pregio"*, nonché sulle relative aree di pertinenza classificate o classificabili come aree di tipo F1.
9. Gli strumenti di attuazione di cui ai commi 7 e 8 dell'art. 7 delle NTA, secondo i rispettivi ambiti normativi, definiscono nello specifico grado di dettaglio una disciplina differenziata degli interventi edilizi per le *"villes"*, i *"villages"*, gli *"hameaux"* e per le *"altre strutture aggregate"* nel rispetto degli indirizzi delle NAPTP[201].
10. Gli strumenti attuativi, fatte salve le misure delle fasce di rispetto, definiscono inoltre:
    a) relativamente agli interventi di nuova costruzione:
       1) densità fondiaria (I) in misura non superiore a quella media (Im) della sottozona considerata, tenuto conto dell'appartenenza dell'agglomerato ad una delle classi di complessità individuate ai sensi di legge[202];
       2) le altezze massime, le distanze minime dai confini e tra i fabbricati
    b) relativamente agli interventi di ampliamento ammessi:
       1) densità fondiaria (I) in relazione al valore culturale degli edifici, quale risulta dalla relativa classificazione, comunque non superiore a quella massima in atto nella sottozona considerata;
       2) le altezze massime, le distanze minime tra i fabbricati,
    c) relativamente ai volumi pertinenziali: gli usi, le tipologie costruttive, i limiti dimensionali e i rapporti con il contesto;
    d) relativamente ai ruderi: le altezze ed il numero di piani nei casi in cui non siano precisamente documentati.
11. Gli interventi di ristrutturazione con ampliamento planivolumetrico sono ammissibili attraverso la redazione di strumenti di attuazione di cui ai commi 7 e 8 dell'art. 7 delle NTA [203].
12. In assenza di strumento attuativo di cui all'art. 7, comma 1, nelle sottozone di tipo A, la densità fondiaria (I) per gli interventi su edifici esistenti corrisponde alla densità fondiaria esistente sul lotto interessato, eccezion fatta per gli interventi ammessi dalla vigente legislazione regionale[204];
13. In assenza di strumento attuativo di cui all'art. 7, comma 1, nelle sottozone di tipo A, l'altezza massima per gli interventi su edifici esistenti corrisponde all'altezza esistente sul lotto

---

[201] NAPTP art. 36, commi 13, 14 e 15

[202] *NAPTP, art. 36, comma 10*

[203] *DGR 26 luglio 1999, n. 2515 e smi, Allegato A, Capitolo I, punto 4, lettera b)*

[204] *DCR 29 marzo 1999, n. 517/XI, Cap. II, Par. A, Punto 2; LR 6 aprile 1998, n. 11 e smi, art. 52, comma 4, lettere d), e), h), i)*

- 75 -

Norme tecniche di attuazione – Piano regolatore generale comunale di Arnad

SOTTOZONE DI TIPO A (art. 44 NTA)			agglomerati che presentano interesse storico, artistico, documentario o ambientale e dai relativi elementi complementari o integrativi			
Sigla - località	Superficie territoriale m^2	Superficie fondiaria m^2	Classi di agglomerati art. 36, comma 10 NAPTP	Sistema Ambientale PTP Titolo II, art. 10, comma 3 NAPTP	Interferenza con Ambiti inedificabili artt. 32, 33 e 35 NAPTP	Interferenza con Aree di specifico interesse paesaggistico, storico, culturale o documentario e archeologico art. 40 o siti di specifico interesse naturalistico art. 38 NAPTP
Ac1* - Ville – Pied De Ville – Prouve	**59.715**	**53.189**	**Villes**	**Sistema Insediativo Tradizionale: sottosistema a sviluppo residenziale** (art. 16, comma 1)	**sottozone prive di rischio o parzialmente ricadenti in fasce a medio/alto rischio di frana e/o di inondazione e/o di valanga riferimento: - artt. TITOLO II Capo V NTA - Tavole ambiti inedificabili**	riferimento per singoli interventi ricadenti in aree di specifico interesse: **in particolare, la sottozona Ac1* - Ville – Pied De Ville – Prouve ricade parzialmente in area di interesse archeologico - art. 26 TITOLO II Capo I NTA - Tavola prescrittiva P1** riferimento per singoli interventi ricadenti in aree di specifico interesse naturalistico: **- art. 40 TITOLO II Capo III NTA - Tavola prescrittiva P3**
Ad2* – Machaby	**18.036**	**16.634**				
Ad3* - Bonavesse	**14.887**	**12.801**				
Ad4* – Pré	**4.238**	**3.531**	**Villages**	**Sistema Insediativo Tradizionale: sottosistema a sviluppo integrato** (art. 15, comma 1)		
Ae3* – Extraz	**4.367**	**3.978**				
Ae5 – Clos	**4.952**	**4.435**	**Hameaux**	**Sistema Insediativo Tradizionale: sottosistema a sviluppo residenziale** (art. 16, comma 1)	**sottozona ricadente parzialmente in area boscata: Ae15* – Verdoyen**	
Ae6 – Revie	**7.592**	**6.625**		**Sistema Insediativo Tradizionale: sottosistema a sviluppo integrato** (art. 15, comma 1)		
Ae7* - Meriou	**3.424**	**3.181**				
Ae8* - Folprouvez	**2.784**	**2.523**				
Ae9* - Arsines	**5.373**	**5.002**				
Ae10* - Champgrafflon	**4.522**	**3.800**				
Ae11* - Vacheres	**7.642**	**7.009**				
Ae12* - Echallogne	**23.477**	**22.032**				

Tabelle delle prescrizioni e delle norme edilizie – Piano regolatore generale comunale di Arnad

Come indicato negli elaborati tecnici del P.R.G.C. del Comune di Arnad, l'area oggetto d'intervento è individuata in parte in zona Eg16 del P.R.G.C.

JOLY Geom. Ivo
Fraz. Closé n° 29 – 11020 – ARNAD (AO)
Tel. 0125/966443 – Fax 0125/966807 – e-mail jebstudio@libero.it

NTA NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

Art. 55 (Sottozone di tipo "Eg")

1. Nella tavola *"P4 - Cartografia della zonizzazione, dei servizi e della viabilità del PRG"* sono delimitate le sottozone di tipo Eg di particolare interesse agricolo destinate a coltivazioni specializzate (vigneti, frutteti, castagneti da frutto), non costituenti aree di specifico interesse paesaggistico, e alle produzioni foraggere asservite alle aziende zootecniche di fondovalle o che si prestano per contiguità e natura dei terreni ad esserlo.
2. Le sottozone Eg27, Eg29, Eg30, Eg31, Eg32, Eg34, Eg37, Eg45, tutte facenti parte del contesto antropizzato e urbanizzato di fondovalle e limitrofe agli insediamenti abitativi e produttivi, non vengono considerate di particolare interesse agricolo ai fini di cui alla lettera d), comma 2, dell'art. 14 della LR 11/98 e smi.
3. Le condizioni minime d'intervento, le modalità di intervento, gli usi e le attività consentite e gli ulteriori parametri edilizi sono indicati nelle tabelle di cui al fascicolo allegato NTAtab.
4. Gli interventi di recupero sui fabbricati esistenti seguono la disciplina indicata al comma 13 dell'art. 25 delle NTA.
5. Gli interventi di nuova edificazione e di ristrutturazione dei fabbricati per usi ed attività agro-silvo-pastorali relativi ad aziende agricole sono consentiti e sono attuabili alle condizioni di cui agli artt. 14 e 58 delle NTA, con le limitazioni contenute nelle tabelle di cui al precedente comma 3 e nel rispetto delle ulteriori specificazioni riportate nei successivi commi del presente articolo.
6. Nelle sottozone di tipo Eg la riqualificazione e il potenziamento di aziende agricole esistenti è sempre ammesso attraverso la funzionale utilizzazione, il recupero o l'ampliamento delle strutture edilizie esistenti.
7. Sulle aree libere è consentita la realizzazione di attrezzature razionalmente dimensionate[240] e funzionalmente connesse alla conduzione di aziende diverse da quelle zootecniche, quali quelle vitivinicole od ortofrutticole.
8. Con riferimento alle categorie di cui all'art. 10 delle NTA, le destinazioni d'uso ed attività nelle singole sottozone di tipo Eg sono ammesse alle seguenti condizioni:
   - la destinazione ad usi ed attività di carattere agro-silvo-pastorale, categoria "b", comprendente l'agriturismo, ha carattere prioritario e inderogabile; oltre alle attività agro-silvo-pastorali condotte a titolo principale sono da comprendersi tutte le pratiche colturali (orti, coltivazioni di piccoli frutti, cereali, patate, fiori, piante medicinali, allevamento di animali da cortile, apicoltura, ecc.), anche condotte in condizione di part-time, con le connesse infrastrutture (serre, ricoveri di automezzi, attrezzi ed animali, recinti, ecc.);
   - la destinazione a residenza temporanea legata alle attività agro-silvo-pastorali, categoria "c", è riferita all'uso temporaneo nell'espletamento delle attività agricole;
   - la destinazione ad abitazione permanente o principale, categoria "d", è sempre ammessa;
   - la destinazione ad usi ed attività produttive artigianali, categoria "e", è ammessa nei volumi esistenti limitatamente alla possibilità di mantenere, potenziare od insediare piccoli laboratori per attività artigianali compatibili con lo specifico territorio rurale nelle quali sono inserite, soprattutto da un punto di vista ambientale, con espresso riferimento alla produzione tipica locale (falegnamerie, serramenti, lavorazione finita di oggetti in legno, pietra, ferro, rame, cuoio, tessuto, ceramica, ecc.); nonché l'artigianato di servizio di cui alla sottocategorie "e1bis";

[240] *Allegato A alla DG n. 1544 del26 maggio 2006*

- 94 -

Norme tecniche di attuazione – Piano regolatore generale comunale di Arnad

- la destinazione ad usi ed attività turistiche e ricettive, categoria "g", sono sempre ammesse nei volumi esistenti relativamente alle strutture ricettive extralberghiere, di cui alle sottocategorie g7) – esercizi di affittacamere, g12) – case e appartamenti per vacanza e g10) – aziende della ristorazione, come individuate nel suddetto art. 10 delle NTA;
- la destinazione ad attività pubbliche di servizio o di pubblico interesse, categoria "m", è sempre consentita al fine di migliorare gli standard qualitativi e quantitativi dei servizi offerti alla popolazione residente e fluttuante;
- la destinazione ad abitazione temporanea, categoria "dbis1", è consentita esclusivamente nei volumi oggetto di recupero, anche attraverso mutamento della destinazione d'uso, in quanto connessa alla pratica di attività di coltivazione e manutenzione del territorio agricolo e forestale da parte di proprietari non qualificati imprenditori agricoli a titolo principale;
- di carattere terziario assimilabile a uffici e simili ricadente nelle precedenti categorie[241].

9. Il mutamento di destinazione d'uso di fabbricati ad uso agricolo, in atto o dismesso, per gli usi e le attività sopra citati è ammesso nei limiti delle disposizioni e secondo le procedure indicate all'art. 15 delle NTA.

10. Sulle aree e sui fabbricati rurali esistenti non più utilizzati o con destinazione d'uso diversa da quella agro-silvo-pastorale si applicano le seguenti disposizioni:
    a) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione di fabbricati o impianti esistenti devono essere eseguiti con materiali e tecniche costruttive coerenti con le preesistenze, per le destinazioni ammesse;
    b) sui fabbricati che presentano tipologia e caratteristiche di pregio storico-architettonico meritevoli di specifica conservazione gli interventi non devono eccedere il restauro e il risanamento conservativo, assicurando la testimonianza dell'uso originario ed il mantenimento dei caratteri esterni distintivi dell'edificio;
    c) i volumi superfetativi non coerenti con gli organismi edilizi tradizionali devono essere eliminati ed eventualmente recuperati attraverso interventi di ristrutturazione che comportino la riorganizzazione planivolumetrica delle preesistenze;
    d) sui fabbricati sparsi classificati o classificabili "diroccati" ai sensi di legge sono ammessi gli interventi indicati al comma 13 dell'articolo 25 delle NTA con possibilità di ripristino delle parti ammalorate o mancanti; sui ruderi sono consentiti interventi di ricostruzione esclusivamente in presenza di documentazione scritta o fotografica atta a dimostrare la tipologia formale e strutturale del fabbricato preesistente, fatte salve diverse determinazioni della struttura regionale competente in materia di tutela del paesaggio per fabbricati ricadenti in ambiti soggetti a tutela;
    e) gli interventi sulle aree pertinenziali agli edifici devono essere coerenti con lo specifico contesto ambientale;
    f) interventi infrastrutturali indispensabili al mantenimento delle attività in atto o strettamente funzionali agli usi ammessi di carattere privato o pubblico.

11. Al fine della riqualificazione delle componenti ambientali e della salvaguardia della leggibilità del paesaggio caratterizzante le parti di territorio individuate come sottozone di tipo Eg, si osservano le disposizioni di cui al comma 3 dell'art. 23 delle NTA.

12. A prescindere dalle disposizioni e dalle procedure indicate all'art. 15 delle NTA, i fabbricati costruiti o recuperati dopo il 1945 con destinazione residenziale o diversa da quella agricola, purché in atto, possono mantenere tale destinazione oppure essere oggetto di cambio di destinazione d'uso a favore della residenza principale o ricettiva extralberghiera, di cui alla

[241] *Determinazione dell'Osservatorio per l'applicazione della LR 11/98 e smi e del PTP del 19.03.2007*

JOLY Geom. Ivo
Fraz. Closé n° 29 – 11020 – ARNAD (AO)
Tel. 0125/966443 – Fax 0125/966807 – e-mail jebstudio@libero.it

SOTTOZONE DI TIPO Eg (art. 55 NTA)		**di particolare interesse agricolo: destinate a coltivazioni specializzate e alle produzioni foraggere asservite alle aziende zootecniche di fondovalle o che si prestano per contiguità e natura dei terreni ad esserlo**		
Sigla - località	Superficie territoriale m²	Sistema Ambientale PTP Titolo II, art. 10, comma 3 NAPTP	Interferenza con Ambiti inedificabili artt. 32, 33 e 35 NAPTP	Aree di specifico interesse paesaggistico, storico, culturale o documentario e archeologico art. 40 o siti di specifico interesse naturalistico art. 38 NAPTP
Eg1 – Fornelle	21.861	**Sistema boschivo** (art. 13, comma 1)	**sottozone ricadenti prevalentemente o parzialmente in fascie ad alto o medio rischio di frana e di inondazione riferimento:** **- artt. TITOLO II Capo V NTA** **- Tavole ambiti inedificabili**	riferimento per singoli interventi ricadenti in aree di specifico interesse: **- art. 26 TITOLO II Capo I NTA** **- art. 40 TITOLO II Capo III NTA** **- Tavole prescrittive P1 e P3** **in particolare, la sottozona Eg26 - Pied de Ville ricade parzialmente in area di interesse archeologico**
Eg2 – Collombar	8.112			
Eg3– Monteyas	20.201			
Eg4 – Salè	5.791			
Eg5 – Barmalonga	2.772			
Eg8 - Val de Nira	6.480			
Eg9 – Reille Desot	6.366			
Eg10 – Reille Damon	2.327			
Eg18 – Conflieu	11.792			
Eg19 – Arbenaz	6.131			
Eg39– Ronchas	9.284			
Eg40 – Brusoncle	4.815			
Eg41 – Martinis	7.904			
Eg42 – Crest	20.770			
Eg43 – Ronc di Praye	16.409			
Eg44 – Chavanne	27.498			
Eg6 - Anviey	26.674	**Sistema Insediativo Tradizionale: sottosistema a sviluppo integrato** (art. 15, comma 1) **prevalente** **Sistema boschivo** (art. 13, comma 1)		
Eg11 – Champgraffion-Vacheres	87.578			
Eg13 - Va	219.197			
Eg20 – Machaby	40.942			
Eg7 - Champurney	17.893			
Eg12 – Revie	13.461			
Eg14 - Echallogne	89.147	**Sistema Insediativo Tradizionale: sottosistema a sviluppo integrato** (art. 15, comma 1)		
Eg15 - Pelluas	13.984			
Eg16 - Arsines	32.028			
Eg17 - Meriou	16.580			
Eg23 – Champagnolaz	91.228			
Eg24 - Ron	111.583			
Eg37 – Echallod Inferiore	11.297			
Eg45 – Arnad Le Vieux - Prouve	99.550			
Eg21 – Dora Baltea	59.831	**Sistema fluviale** (art. 14, comma 1) **prevalente** **Sistema boschivo** (art. 13, comma 1)		
Eg22 – Pont-Champagnolaz	286.338	**Sistema fluviale** (art. 14, comma 1) **prevalente** **Sistema Insediativo Tradizionale: sottosistema a sviluppo integrato** (art. 15, comma 1)		
Eg25 - Rovarey	95.098	**Sistema Insediativo Tradizionale: sottosistema a sviluppo integrato** (art. 15, comma 1) **prevalente** **Sistema Insediativo Tradizionale: sottosistema a sviluppo residenziale** (art. 16, comma 1)		
Eg26 – Pied de Ville	81.417			
Eg33 – Caro	214.151			
Eg27 – Prouve				

Tabelle delle prescrizioni e delle norme edilizie – Piano regolatore generale comunale di Arnad

JOLY Geom. Ivo
Fraz. Closé n° 29 – 11020 – ARNAD (AO)
Tel. 0125/966443 – Fax 0125/966807 – e-mail jebstudio@libero.it

Come indicato negli elaborati tecnici del P.R.G.C. del Comune di Arnad, l'area oggetto d'intervento è individuata in parte in zona Ec1 del P.R.G.C.

NTA NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

Art. 51 (Sottozone di tipo "Ec")

1. Nella tavola *"P4 - Cartografia della zonizzazione, dei servizi e della viabilità del PRG"* sono delimitate le sottozone di tipo Ec, costituite da aree con prevalente copertura forestale destinate alla conservazione, manutenzione o riqualificazione del patrimonio forestale; in esse sono ricomprese le aree destinate al rimboschimento[224], nonché le aree nelle quali il patrimonio boschivo è andato distrutto.
2. Le aree boscate individuate come sottozone Ec nel PRG sono da considerarsi di particolare interesse agricolo od agro-silvo-pastorale[225], in relazione alla preminente funzione delle attività agro-silvo-pastorali nell'azione di protezione del suolo e di salvaguardia del paesaggio e dello specifico ecosistema ambientale.
3. Le condizioni minime d'intervento, le modalità di intervento, gli usi e le attività consentite e gli ulteriori parametri edilizi sono indicati nelle tabelle di cui al fascicolo allegato NTAtab.
4. Nelle parti di sottozona individuate nella carta degli ambiti inedificabili allegata al PRG quali aree boscate[226] si applicano le disposizioni di cui all'art. 63 delle NTA.
5. Nelle parti di sottozona Ec non ricomprese tra quelle indicate al precedente comma 4 si applicano le seguenti disposizioni:
   a) sono ammessi gli usi e le attività funzionali alla gestione agro-silvo-pastorale compatibili con l'esigenza di salvaguardia e valorizzazione del più ampio sistema boschivo di cui le aree non ricoperte da boschi e gli eventuali fabbricati presenti ne costituiscono parte integrante;
   b) la riqualificazione e l'eventuale potenziamento di attività agro-silvo-pastorali comportanti interventi sui fondi e sui fabbricati sono subordinati al rispetto delle disposizioni di cui al comma 1 dell'art. 14 delle NTA;
   c) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione di fabbricati o impianti esistenti devono essere eseguiti con materiali e tecniche costruttive coerenti con le preesistenze, per le destinazioni ammesse;
   d) sui fabbricati che presentano tipologia e caratteristiche di pregio storico-architettonico meritevoli di specifica conservazione gli interventi non devono eccedere il restauro e il risanamento conservativo, assicurando la testimonianza dell'uso originario ed il mantenimento dei caratteri esterni distintivi dell'edificio;
   e) i volumi superfetativi non coerenti con gli organismi edilizi tradizionali devono essere eliminati ed eventualmente recuperati attraverso interventi di ristrutturazione che comportino la riorganizzazione planivolumetrica delle preesistenze;
   f) sui fabbricati sparsi classificati o classificabili *"diroccati"* ai sensi di legge sono ammessi gli interventi indicati al comma 13 dell'articolo 25 delle NTA con possibilità di ripristino delle parti ammalorate o mancanti; sui ruderi sono consentiti interventi di ricostruzione esclusivamente in presenza di documentazione scritta o fotografica atta a dimostrare la tipologia formale e strutturale del fabbricato preesistente, fatte salve

[224] *NAPTP, art. 26, comma 1*

[225] *ai sensi della lettera c), comma 7, Paragrafo E, Capitolo II, Allegato A della DGR 15.02.1999, n. 421 e smi, ed ai fini dell'applicazione dei disposti di cui alla lettera d), comma 2, art. 14 della LR 11/98 e smi*

[226] *LR 6 aprile 1998, n. 11 e smi, art. 33*

- 88 -

Norme tecniche di attuazione – Piano regolatore generale comunale di Arnad

diverse determinazioni della struttura regionale competente in materia di tutela del paesaggio per fabbricati ricadenti in ambiti soggetti a tutela;

g) gli interventi sui fondi agricoli e sulle aree pertinenziali agli edifici devono essere coerenti con lo specifico contesto ambientale;

h) interventi infrastrutturali indispensabili al mantenimento delle attività in atto o strettamente funzionali agli usi ammessi di carattere privato o pubblico.

6. Nelle sottozone di tipo Ec sono altresì consentiti gli usi, le attività e gli interventi edilizi connessi alle attività ricreative, sportive e didattico-scientifiche di cui al comma 2 dell'art. 39 delle NTA alle condizioni riportate ai successivi commi 3, 4, 5 e 6 del suddetto art. 39 delle NTA.
7. Nelle sottozone di tipo Ec, il mutamento di destinazione d'uso di mayen, alpeggi e connesse strutture edilizie complementari, quali piccoli ricoveri di animali, magazzini di stagionatura prodotti caseari, fienili, ecc.., da agro-silvo-pastorale di cui alle categorie "b" e "c" dei commi 3 e 4 dell'art. 10 delle NTA alle altre destinazioni ammesse nelle rispettive sottozone, è consentito alle condizioni indicate all'articolo 15 delle NTA.
8. Al fine della riqualificazione delle componenti ambientali e della salvaguardia della leggibilità del paesaggio caratterizzante le parti di territorio individuate come sottozone di tipo Ec, si osservano le disposizioni di cui al comma 3 dell'art. 23 delle NTA.
9. Ai fini dell'ammissibilità degli interventi nelle sottozone di tipo Ec si applicano inoltre le disposizioni relative agli equilibri funzionali di cui agli artt. da 11 a 16 delle NTA.
10. Gli interventi di recupero sui fabbricati esistenti seguono la disciplina indicata al comma 13 dell'art. 25 delle NTA; in particolare, essi dovranno assicurare la testimonianza dell'uso originario degli edifici con il mantenimento dei caratteri distintivi della tipologia tradizionale.
11. Ogni tipo di intervento consentito nelle singole sottozone deve essere coerente con la vigente disciplina degli ambiti inedificabili[227].

[227] *LR 6 aprile 1998, n. 11 e smi, artt. 35, 36 e 37*

Norme tecniche di attuazione – Piano regolatore generale comunale di Arnad

JOLY Geom. Ivo
Fraz. Closé n° 29 – 11020 – ARNAD (AO)
Tel. 0125/966443 – Fax 0125/966807 – e-mail jebstudio@libero.it

SOTTOZONE DI TIPO Ec (art. 51 NTA)		boscate: costituite da aree con prevalente copertura forestale destinate alla conservazione, manutenzione o riqualificazione del patrimonio forestale		
Sigla - località	Superficie territoriale m^2	Sistema Ambientale PTP Titolo II, art. 10, comma 3 NAPTP	Interferenza con Ambiti inedificabili artt. 32, 33 e 35 NAPTP	Interferenza con Aree di specifico interesse paesaggistico, storico, culturale o documentario e archeologico art. 40 o siti di specifico interesse naturalistico art. 38 NAPTP
Ec1 – Bois de l'adret	9.295.435	Sistema boschivo (art. 13, comma 1) prevalente Sistema delle aree naturali: sottosistema delle altre aree naturali (art. 11, comma 2) Sistema Insediativo Tradizionale: sottosistema a sviluppo integrato (art. 15, comma 1)	sottozone ricadenti prevalentemente in fasce ad alto o medio rischio di frana e parzialmente di inondazione riferimento: - artt. TITOLO II Capo V NTA - Tavole ambiti inedificabili	riferimento per singoli interventi ricadenti in aree di specifico interesse: - art. 26 TITOLO II Capo I NTA - art. 40 TITOLO II Capo III NTA - Tavole prescrittive P1 e P3
Ec2 – Grand bois	2.438.095	Sistema boschivo (art. 13, comma 1) prevalente Sistema Insediativo Tradizionale: sottosistema a sviluppo integrato (art. 15, comma 1)		
Ec3 – Bois de Yeou	569.288			
Ec4 – Bois de Champagnolaz	13.554	Sistema Insediativo Tradizionale: sottosistema a sviluppo integrato (art. 15, comma 1)		

Tabelle delle prescrizioni e delle norme edilizie – Piano regolatore generale comunale di Arnad

1.3.1.1 Vincoli di inedificabilità (di carattere ambientale)

L.R. 6 aprile 1998, n° 11 — "Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale della Valle d'Aosta" e successive integrazioni e modificazioni — Legge Regionale 20 gennaio 2005, n. 1 "Disposizioni per la manutenzione del sistema normativo regionale. Modificazioni e abrogazioni di leggi e disposizioni regionali. Titolo V - ambiti inedificabili, Capo I - aree boscate, zone umide e laghi, terreni sedi di frane, a rischio di inondazioni, di valanghe o slavine.

Art. 33 - Aree boscate

Le opere da realizzare interferiscono con le aree boscate, così definite dalla legge sopraccitata (vedi estratto cartografico delimitazione delle aree boscate secondo la L.R. 11/98, tavola 1 del progetto esecutivo).

Ad. 34 — Zone umide e laghi

L'ambito d'intervento non rientra nelle "zone umide e laghi", così definite dalla legge sopraccitata.

Art. 35— Individuazione dei terreni a rischio di frana

Per quanto la cartografia degli ambiti inedificabili per frane, si evidenzia che l'area interessata dall'intervento è compresa in parte nella Fascia F2 aree dissestate di media pericolosità ed in parte nella Fascia F3 in aree dissestate di bassa pericolosità (vedi estratto cartografico ambiti in edificabili per frane della L.R. 11/98 e del G.R. 422 / 1999 - Normativa urbanistica e di pianificazione della Valle d'Aosta, tavola 1 del progetto esecutivo). Si precisa che gli interventi progettuali previsti sono ammessi in tali zone.

Art. 36 — Individuazione dei terreni a rischio d'inondazione

Per quanto la cartografia degli ambiti in edificabili a rischio inondazione, si evidenzia che l'area interessata dall'intervento non rientra nelle aree sopracitate.

Art. 37— Individuazione dei terreni a rischio di valanghe

L'area non ricade nella parte di territorio "a rischio valanghe", così definiti dalla legge sopraccitata.

1.3.1.2 Vincolo idrogeologico

R.D.L. 30 dicembre 1923 n° 3267 - "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani", e dal R.D. 16 maggio 1926, n° 1126 - "Approvazione del regolamento per l'applicazione del R.D.L. 30 dicembre 1923, n° 3267 concernente il riordinamento e la riforma delle legislazione in materia di boschi e di terreni montani".
Gli interventi oggetto della presente relazione rientrano nelle zone di tutela ai sensi del R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267.

1.3.1.3 Vincolo igienico-sanitario

Le aree interessate dall'intervento non presentano caratteristiche d'incompatibilità igienico-sanitaria. Non sarà necessario acquisire l'autorizzazione da parte dell'azienda U.S.L.

1.3.1.4 Vincoli paesaggistici derivanti dal PTP

Il Piano Territoriale Paesistico (PTP), approvato con L.R. n: 13/98 individua, nella carta "Disciplina d'uso e valorizzazione" l'area oggetto di intervento progettuale nella zona "adibita a servizi", disciplinato delle Norme di Attuazione.
Pertanto, le opere progettate non contrastano in alcun modo con quanto auspicato dal PTP.

1.3.2 Vincolo storico-artistico

Analizzando la tavola P1 del Piano Regolatore del comune di Arnad risulta che nell'areale non sono segnalati aree di interesse archeologico né beni culturali di particolare interesse. Il nuovo tracciato attraverserà per un brevissimo tratto alcuni areali che comprendono il percorso storico individuato sul piano regolatore comunale (percorso storico di collegamento tra Bonavesse e Arsines): tale percorso verrà comunque mantenuto e preservato.

2.1 ESIGENZE DA SODDISFARE

Gli interventi previsti in progetto sono finalizzati alla realizzazione di una pista di viabilità rurale a servizio dei terreni siti in località Arsines.

Il committente ha quindi deciso di realizzare la pista per facilitare l'accesso ai terreni ubicati nella zona montana riqualificando e migliorando l'intera frazione.

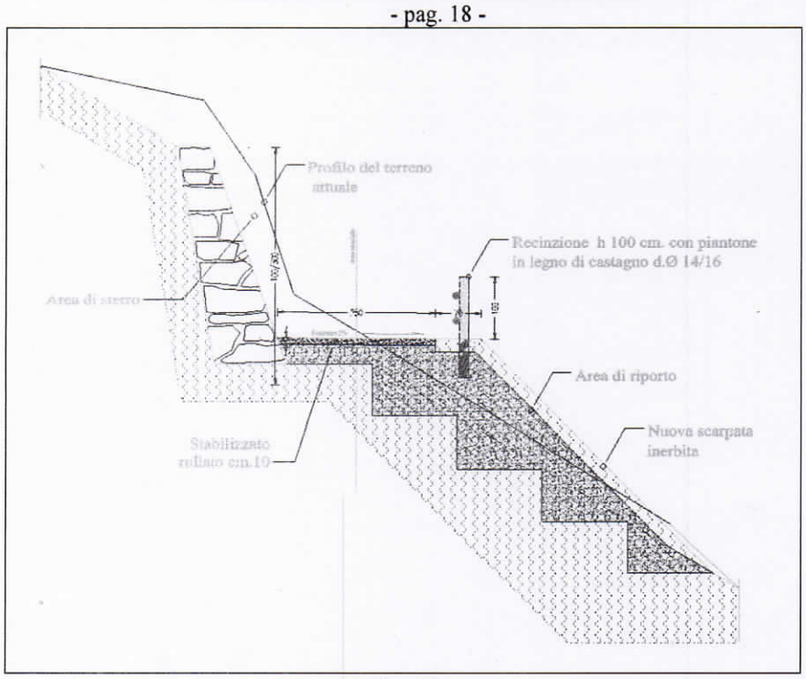
2.2 LAVORI DA REALIZZARE – SCELTE ADOTTATE

I lavori in progetto prevedono la prosecuzione della viabilità rurale andando a realizzare un nuovo tracciato per raggiungere il villaggio di Arsine.

La pista in progetto si diparte dal termine della pista esistente a monte di Charvaz per poi svilupparsi all'interno del bosco, proseguendo poi all'interno dei settori prativi posti a valle di Arsine e terminando nei pressi delle abitazioni del villaggio.

Lo sviluppo della pista è del tipo a mezza costa con, ove possibile, scarpate a valle ed a monte, adeguatamente stabilizzate, che si raccordano con il terreno esistente, oppure opere di sostegno della pista e di controripa come scogliere in pietrame a secco.

La sezione media prevista della pista è di 250 cm, più una banchina di larghezza variabile tra 50 e 70 cm.



Sezione tipo

I lavori inizieranno con il decespugliamento dell'area di intervento dove verrà realizzata la nuova pista rurale; susseguentemente si provvederà alla realizzazione dello scavo per ospitare la pista, le cunette per lo scolo delle acque meteoriche ed alla posa dei nuovi cordoli. In alcuni punti verranno realizzati dei muri in pietrame a secco di contenimento del terreno.

Si proseguirà con la stesa e cilindratura di misto granulare stabilizzato con legante naturale.

Si provvederà poi alla livellatura e rullatura del piano di posa di tratti stradali.

I lavori termineranno con l'inerbimento con idrosemina con mezzi meccanici e con la posa di una recinzione rustica in legno su tutto il perimetro della pista.

2.3 VALUTAZIONI GEOLOGICHE

Per quanto riguarda le valutazioni a livello geologico e geotecnico si rimanda alla relazione geologica allegata al progetto.

3.1 SCELTE PROGETTUALI – NOTE SUI MATERIALI E MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE

Per quanto riguarda le scelte operate in questa fase di progetto, esse sono più esaurientemente definite nelle tavole allegate alla presente relazione tecnica e sono state comunque concordate con la giunta comunale e l'ufficio del comune.

I lavori inizieranno con il decespugliamento dell'area di intervento dove verrà realizzata la nuova pista rurale; susseguentemente si provvederà alla realizzazione dello scavo per ospitare la pista, le cunette per lo scolo delle acque meteoriche ed alla posa dei nuovi cordoli. In alcuni punti verranno realizzati dei muri in pietrame a secco di contenimento del terreno.

Si proseguirà con la stesa e cilindratura di misto granulare stabilizzato con legante naturale.

Si provvederà poi alla livellatura e rullatura del piano di posa di tratti stradali.

I lavori termineranno con l'inerbimento con idrosemina con mezzi meccanici e con la posa di una recinzione rustica in legno su tutto il perimetro della pista.

4.1 PROGRAMMA CRONOLOGICO DEI LAVORI

Realizzazione lavori

180 gg

4.1 QUADRO DEI COSTI

L'importo totale dell'opera risulta pari a
- Totale lavori 139.661,83 euro
- Di cui per la sicurezza 3.675,03 euro

5.1 GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'OPERA

Il progetto prevede la realizzazione di opere che in futuro comporteranno comunque una gestione e manutenzione per permettere una loro buona durata ed un buon funzionamento.

La gestione dell'opera realizzata comporterà:

1. Alla periodicità di 2 volte all'anno, e più propriamente in primavera ed in autunno, si dovrà provvedere alla pulizia delle cunette per lo scolo delle acque meteoriche.
2. Alla periodicità di una volta al mese si dovrà provvedere alla decespugliamento intorno al perimetro della pista.

Tanto doveva il sottoscritto ad evasione del mandato ricevuto.

Arnad, lì 29 Agosto 2016

IL PROGETTISTA
(JOLY Geom. Ivo)

Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati:

Documentazione fotografica

Tavola N°

16

Ottobre 2017

SEZIONE 1

SEZIONE 3

SEZIONE 7

SEZIONE 12

SEZIONE 18

SEZIONE 20

SEZIONE 21

SEZIONE 23

SEZIONE 28

SEZIONE 31

SEZIONE 32

SEZIONE 33

Il progettista
(Joly Geom. Ivo)

Il committente
(CMF ARNAD)

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI ARNAD

J.&.B

Studio Tecnico Associato

Geometri
JOLY IVO
BONEL PIERRE

Fraz. Closé ARNAD (AO)
Tel. 0125 / 966443
P.I. 00605400076

Committente: CMF ARNAD

Oggetto: Lavori di realizzazione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines. PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati:

Fascicolo dell' opera

Tavola N°

17

Ottobre 2017

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

FASCICOLO DELL'OPERA

LAVORI DI REALIZZAZIONE PISTA LA REVIRE-PELLUAS TRATTO TRATTORABILE MERIOU-ARSINES

Il Tecnico

FASCICOLO DELL'OPERA

PRESENTAZIONE

Il presente Piano ha lo scopo di richiamare l'attenzione del Consorzio Miglioramento fondiario di Arnad, in qualità di gestore, circa l'utilità dell'opera in oggetto e le necessarie opere di manutenzione da attuare periodicamente, secondo un piano prestabilito, al fine di mantenere in efficienza ed in condizioni di sicurezza l'opera stessa.

Il Piano è suddiviso secondo i seguenti capitoli:

1. Descrizione del programma dell'opera
2. Caratteristiche dell'opera
3. Manutenzione dell'opera
4. Rischi e misure preventive nelle attività di manutenzione
5. L'esecuzione dell'attività di manutenzione

I. DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA DELL'OPERA

Il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

-Realizzazione di una pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines

II. CARATTERISTICHE DELL'OPERA

NATURA DEL SUOLO E DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

In allegato relazione geologica – geotecnica a firma del dott. geol. Roby Vuillermoz.

CARATTERISTICHE DELLE OPERE

Le opere di seguito indicate sono tutte descritte nella relazione tecnica di progetto e negli allegati elaborati grafici.

N° D'ORDINE	DESCRIZIONE OPERE
INTERVENTO DI REALIZZAZIONE PISTA	
1	Scavo di sbancamento
2	Scavo di fondazione
3	Scavo di roccia
4	Realizzazione di muri in pietrame a secco
4	Realizzazione scogliera in pietrame grossolano a secco
5	Semina ed inerbimento
6	Fornitura e posa di staccionata in legno scortecciato
7	Livellamento e rullatura del piano

III. MANUTENZIONE ORDINARIA DELL'OPERA

N°	OPERA	PRESTAZIONE	PERIODICITÀ	SCHEDE SICUREZZA
1	Pista	*Controllo* fondo sterrato, scarpate, banchine e attraversamenti (assenza depositi, detriti e vegetazione in eccesso – assenza erosione scarpate – stato generale: buche, cedimenti, fessurazioni)	Annuale Eventi metereologici eccezionali	A
		Interventi attraversamenti: Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame	Annuale	A
		Interventi sede pista e murature: Rifacimento parziale o totale della zona e delle murature degradate e/o usurate	All'occorrenza	A1
		Interventi scarpate: - taglio vegetazione in eccesso - sistemazione zone erose	Annuale	A2
		Interventi parti verdi: controlli dello stato di crescita degli arbusti – taglio vegetazione in eccesso – pulizia delle aree	Annuale	A3

Parte IV

Rischi e misure preventive nelle attività di manutenzione

Scheda	Tipo di intervento	Ditta o squadra
A	**Manutenzione pista**	Manodopera idonea

Modalità intervento e informazioni per l'impresa esecutrice
La presente scheda si applica all'esecuzione degli interventi di controllo e manutenzione dellapista: pulizia e sistemazione attraversamenti. L'ubicazione e la tipologia del percorso sono riportate negli elaborati progettuali.

Rischi potenziali		
N.	*Situazione*	*Rischio*
1	Esecuzione dell'attività	Scivolamenti e cadute in piano
		Inalazioni di polveri
		Rischi dorsolombari per movimentazione carichi

Misure di prevenzione, dispositivi in esercizio e in locazione		
Punti critici	*Misure preventive messe in esercizio*	*Misure preventive ausiliarie*
Accesso al posto di lavoro	Non previste	Non previste
Protezione dei posti di lavoro	Non previste	Non previste
Protezioni collettive e relativi ancoraggi	Non previste	Non previste
Protezioni individuali e relativi ancoraggi	Non previste	Non previste
Attrezzature di lavoro	Non previste	Non previste
Alimentazione energia/ illuminazione	Non previste	Non previste
Movimentazione componenti	Non previste	Non previste
Approvvigionamento materiali/macchine	Non previste	Non previste
Prodotti pericolosi	Non previste	Non previste
Interferenze e protezione terzi	Non previste	Non previste
Segnaletica di sicurezza	Non prevista	Non previste
Dispositivi di protezione individuali	Gli addetti che eseguiranno l'attività manutentiva dovranno essere dotati di regolari Dispositivi di Protezione Individuali (DPI) idonei alle situazioni di rischio presenti con particolare riguardo alla protezione delle mani ed idonee scarpe – eventuale uso di mascherine.	

Modalità operative e istruzioni per la sicurezza	Tutti gli interventi manutentivi dovranno essere realizzati nel rispetto delle norme esistenti.
Elaborati di riferimento	Disegni esecutivi
Note	Nessuna

Scheda	Tipo di intervento	Ditta o squadra
A1	**Manutenzione pista**	Manodopera idonea

Modalità intervento e informazioni per l'impresa esecutrice
La presente scheda si applica all'esecuzione degli interventi di manutenzione della pista sterrata: rifacimento parziale o totale della zona e delle murature degradate o usurate. L'ubicazione e la tipologia del percorso sono riportate negli elaborati progettuali.

Rischi potenziali		
N.	*Situazione*	*Rischio*
1	Esecuzione dell'attività	Scivolamenti e cadute in piano
		Inalazioni di polveri
		Danni a terzi durante la realizzazione dell'attività lavorativa
		Rumore
		Rischi dorsolombari per movimentazione carichi

Misure di prevenzione, dispositivi in esercizio e in locazione		
Punti critici	*Misure preventive messe in esercizio*	*Misure preventive ausiliarie*
Accesso al posto di lavoro	Non previste	Non previste
Protezione dei posti di lavoro	Non previste	Delimitazione e segnalazione della zona di lavoro.
Protezioni collettive e relativi ancoraggi	Non previste	Non previste
Protezioni individuali e relativi ancoraggi	Non previste	Non previste
Attrezzature di lavoro	Non previste	A cura dell'esecutore
Alimentazione energia/ illuminazione	Non previste	Nei casi in cui fosse necessario, l'impresa dovrà provvedere autonomamente all'alimentazione elettrica tramite generatore di corrente portatile
Movimentazione componenti	Non previste	Non previste
Approvvigionamento materiali/macchine	Non previste	Non previste
Prodotti pericolosi	Non previste	Non previste
Interferenze e protezione terzi	Non previste	Segnalare la zona di intervento mediante transenne e nastro bianco e rosso con su apposto il cartello di divieto di accesso ai non addetti ai lavori.
Segnaletica di sicurezza	Non prevista	Nastro a strisce bianche e rosse - Barriere segnaletiche - Cartello di divieto di accesso all'interno delle zone operative
Dispositivi di protezione individuali	Gli addetti che eseguiranno l'attività manutentiva dovranno essere dotati di regolari Dispositivi di Protezione Individuali (DPI) idonei alle situazioni di rischio presenti con particolare riguardo alla protezione degli dell'udito, delle mani, delle vie respiratorie e dei piedi .	
Modalità operative e istruzioni per la sicurezza	Prima di iniziare l'intervento l'esecutore prenderà visione dei luoghi in cui svolgerà le proprie attività in modo da verificare la presenza di eventuali ulteriori rischi. Tutti gli interventi manutentivi dovranno essere realizzati nel rispetto delle norme esistenti. L'attività manutentiva deve essere registrata sulle apposite schede del Fascicolo.	
Elaborati di riferimento	Disegni esecutivi	
Note	Nessuna	

Scheda	*Tipo di intervento*	*Ditta o squadra*
A2	**Manutenzione pista**	Manodopera idonea

Modalità intervento e informazioni per l'impresa esecutrice
La presente scheda si applica all'esecuzione degli interventi di manutenzione delle scarpate della pista. L'ubicazione e la tipologia del percorso sono riportate negli elaborati progettuali.

Rischi potenziali		
N.	***Situazione***	***Rischio***
1	Esecuzione dell'attività	Proiezione schegge
		Tagli agli arti (decespugliamento)
		Scivolamenti e caduta dall'alto (scarpate)
		Danni a terzi durante la realizzazione dell'attività lavorativa
		Rumore
		Rischi dorsolombari per movimentazione carichi

Misure di prevenzione, dispositivi in esercizio e in locazione		
Punti critici	***Misure preventive messe in esercizio***	***Misure preventive ausiliarie***
Accesso al posto di lavoro	Non previste	Non previste
Protezione dei posti di lavoro	Non previste	Delimitazione e segnalazione della zona di lavoro.
Protezioni collettive e relativi ancoraggi	Non previste	Non previste
Protezioni individuali e relativi ancoraggi	Non previste	Non previste
Attrezzature di lavoro	Non previste	Uso di attrezzature a norma
Alimentazione energia/ illuminazione	Non previste	Non previste
Movimentazione componenti	Non previste	Non previste
Approvvigionamento materiali/macchine	Non previste	Non previste
Prodotti pericolosi	Non previste	Non previste
Interferenze e protezione terzi	Non previste	Segnalare la zona di intervento mediante transenne e nastro bianco e rosso e cartello lavori in corso
Segnaletica di sicurezza	Non prevista	Nastro a strisce bianche e rosse – cartello lavori in corso - Barriere segnaletiche
Dispositivi di protezione individuali	Gli addetti che eseguiranno l'attività manutentiva dovranno essere dotati di regolari Dispositivi di Protezione Individuali (DPI) idonei alle situazioni di rischio presenti con particolare riguardo alla protezione degli occhi , dell'udito, delle mani, idonee scarpe antiscivolamento e pantaloni antitaglio .	

Modalità operative e istruzioni per la sicurezza	Tutti gli interventi manutentivi dovranno essere realizzati nel rispetto delle norme esistenti.
Elaborati di riferimento	Disegni esecutivi
Note	Nessuna

Scheda	Tipo di intervento	Ditta o squadra
A3	**Manutenzione pista**	Manodopera idonea

Modalità intervento e informazioni per l'impresa esecutrice
La presente scheda si applica all'esecuzione di manutenzione del verde presente nell'area di pertinenza della pistao mediante il taglio della vegetazione in eccesso. In alcune aree gli interventi di manutenzione del verde verranno effettuate su pendio; in questi casi si raccomanda all'impresa esecutrice la massima attenzione negli spostamenti del personale a piedi

Rischi potenziali		
N.	*Situazione*	*Rischio*
1	Esecuzione dell'attività	Scivolamenti e cadute in piano e sui pendii.
		Inalazioni di polveri
		Tagli agli arti
		Rumore per l'uso del tosaerba e/o motosega

Misure di prevenzione, dispositivi in esercizio e in locazione		
Punti critici	*Misure preventive messe in esercizio*	*Misure preventive ausiliarie*
Accesso al posto di lavoro	Non previste	Non previste
Protezione dei posti di lavoro	Non previste	Non previste
Protezioni collettive e relativi ancoraggi	Non previste	Non previste
Protezioni individuali e relativi ancoraggi	Non previste	Non previste
Attrezzature di lavoro	Non previste	A cura dell'esecutore dei lavori
Alimentazione energia/ illuminazione	Non previste	Non previste
Movimentazione componenti	Non previste	Non prevista
Approvvigionamento materiali/macchine	Non previste	Attraverso gli accessi citati.
Prodotti pericolosi	Non previste	Non previste
Interferenze e protezione terzi	Non previste	Non previste
Segnaletica di sicurezza	Non prevista	Non prevista
Dispositivi di protezione individuali	Gli addetti che eseguiranno l'attività manutentiva dovranno essere dotati di regolari Dispositivi di Protezione Individuali (DPI) idonei alle situazioni di rischio presenti con particolare riguardo alla protezione degli occhi e dell'udito.	

Modalità operative e istruzioni per la sicurezza	Prima di iniziare l'intervento l'esecutore prenderà visione dei luoghi in cui svolgerà le proprie attività in modo da verificare la presenza di eventuali ulteriori rischi. Tutti gli interventi manutentivi dovranno essere realizzati nel rispetto delle norme esistenti
Elaborati di riferimento	Disegni esecutivi
Note	Nessuna

Parte V

L'esecuzione dell'attività di manutenzione

LA GESTIONE DELLA MANUTENZIONE DELL'OPERA

E' previsto che all'interno del fascicolo siano riportate anche le indicazioni delle ditte che saranno incaricate per l'effettuazione dei diversi interventi.

Risulta quindi opportuno per il gestore dell'opera predisporre un documento per la registrazione delle imprese che effettueranno gli interventi di manutenzione.

Di seguito si riporta una pagina bianca del registro delle imprese esecutrici

Il registro riporta in ordine cronologico le imprese che interverranno per l'effettuazione di particolari lavori di manutenzione. Il registro ha anche la funzione di verificare che le informazioni proprie del fascicolo siano state fornite agli esecutori stessi.

Spetterà al gestore dell'opera realizzarli, aggiornarli e tenerli allegati al presente documento.

N.	Ditta/Lavoratore autonomo	Indirizzo	Interventi di manutenzione affidati		Data inizio incarico	Data termine incarico
			Scheda	Intervento		

Aggiornamento del fascicolo dell'opera

In caso di modifiche sostanziali alle attività di manutenzione, il Committente provvederà all'aggiornamento dello stesso e alla comunicazione delle variazioni alle imprese interessate dalle attività di manutenzione.

COMUNE DI ARNAD
Provincia AO

LAVORI
Lavori di costruzione pista la Revire-Pelluas trattorabile Meriou-Arsines

Ubicazione Cantiere
Comune di Arnad

Committente
Consorzio miglioramento fondiario Arnad

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

D. Lgs. 81/2008

COORDINATORE PER LA SICUREZZA : **Geom. Ivo Joly**
in fase di progettazione

Arnad, 10 ottobre 2017

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

PER I CANTIERI TEMPORANEI O MOBILI

(D.*Lgs. 81/08*)

COMUNE DI	ARNAD
UBICAZIONE CANTIERE	Località Arsines
LAVORI	Lavori di costruzione pista la Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines
COMMITTENTE	Consorzio miglioramento fondiario
PROGETTISTA DELL'OPERA	Geom. Ivo Joly
DIREZIONE DEI LAVORI	Geom. Ivo Joly
RESPONSABILE DEI LAVORI	Geom. Ivo Joly
COORDINATORE PER LA SICUREZZA *in fase di progettazione*	Geom. Ivo Joly
COORDINATORE PER LA SICUREZZA *in fase di esecuzione*	Geom. Ivo Joly
ESTREMI DEL CONTRATTO D'APPALTO	Da stipulare
ENTITA' PRESUNTA UOMINI/GIORNO	600
COSTO COMPLESSIVO DELL'OPERA (€)	139.661.83 IVA esclusa
DURATA PRESUNTA DEI LAVORI (gg)	180

RELAZIONE INTRODUTTIVA

GENERALITA'

Il presente **Piano di Sicurezza e di Coordinamento**, in seguito denominato **PSC**, è stato sviluppato e redatto in modo dettagliato ed è stato suddiviso in moduli autonomi, corrispondenti alle diverse categorie di lavoro, al fine di consentire un'immediata lettura e comprensione da parte di tutti gli operatori del Cantiere. Tutte le informazioni risultano chiare e sintetiche e, per ogni fase di lavoro prevista e derivante dall'analisi degli elaborati di progetto, è possibile dedurre tutti i rischi, con le relative valutazioni, le misure di prevenzione ed i relativi dispositivi di protezione collettivi ed individuali da utilizzare.

Il **PSC** contiene l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi, e le conseguenti procedure, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori. Il **PSC** contiene altresì le misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla eventuale presenza simultanea o successiva di più imprese o di lavoratori autonomi ed è redatto anche al fine di prevedere, quando ciò risulti necessario, l'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Come indicato dall'art. **100** del D. Lgs. n. **81**/08, il **PSC** è costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi particolari riportati nell' Allegato XI dello stesso D.Lgs. 81, nonché la stima dei costi di cui al punto 4 dell' Allegato XV.

Il piano di sicurezza e coordinamento (**PSC**) é corredato, come previsto dallo stesso art. 100 del D. Lgs. n. **81**/08, da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, costituiti da una planimetria sull'organizzazione del cantiere.

Sono stati rispettati i contenuti minimi del piano di sicurezza e di coordinamento, definiti nell'allegato XV, ed è stata redatta la stima analitica dei costi della sicurezza, come definiti dallo stesso Allegato XV.

Come previsto dal D. Lgs. n. **81**/08, il **PSC** è costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione. In particolare il piano contiene i seguenti elementi (indicati nell'allegato XV del D.Lgs. 81/08):

In riferimento all'area di cantiere

- caratteristiche dell'area di cantiere, con particolare attenzione alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree e condutture sotterranee;
- presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, con particolare attenzione:

  ai lavori stradali al fine di garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori impiegati nei confronti dei rischi derivanti dal traffico circostante,
- ai rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante.

In riferimento all'organizzazione del cantiere

- le modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;
- i servizi igienico-assistenziali;
- la viabilità principale di cantiere;
- gli impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
- gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 102;
- le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 92, comma 1, lettera c);
- le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
- la dislocazione degli impianti di cantiere;
- la dislocazione delle zone di carico e scarico;
- le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti;
- le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

In riferimento alle lavorazioni, le stesse sono state suddivise in fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richiede, in sottofasi di lavoro, ed è stata effettuata l'analisi dei rischi aggiuntivi, rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi, connessi in particolare ai seguenti elementi:

- al rischio di **investimento** da veicoli circolanti nell'area di cantiere;
- al rischio di **seppellimento** da adottare negli scavi;
- al rischio di **caduta dall'alto**;
- al rischio di **insalubrità dell'aria** nei lavori in galleria;
- al rischio di **instabilità delle pareti e della volta nei lavori in galleria**;
- ai rischi derivanti da **estese demolizioni** o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto;
- ai rischi **di incendio o esplosione** connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere;
- ai rischi derivanti da **sbalzi eccessivi di temperatura**.
- al rischio di **elettrocuzione**;
- al rischio **rumore**;
- al rischio dall'uso di **sostanze chimiche**.

Per ogni elemento dell'analisi il PSC contiene sia le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro (ove necessario, sono state prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi) sia le misure di coordinamento atte a realizzare quanto previsto nello stesso PSC.

Il PSC dovrà essere custodito presso il Cantiere e dovrà essere controfirmato, per presa visione ed accettazione, dai datori di lavoro delle imprese esecutrici.

CONFORMITA' DEL PSC

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), previsto dall' art. 100 del D.Lgs. 81/08, è stato redatto nel rispetto della normativa vigente e rispetta i contenuti minimi indicati dal D.Lgs. 81/08 ed in particolare dall' Allegato XV allo stesso Decreto.

DEFINIZIONI RICORRENTI

Come indicato all'*art. 89, comma 1, del D.Lgs. 81/08*, si intende per:

Cantiere temporaneo o mobile: qualunque luogo in cui si effettuano lavori edili o di ingegneria civile il cui elenco è riportato nell' Allegato X del D.Lgs. 81/08.

Committente: il soggetto per conto del quale l'intera opera viene realizzata, indipendentemente da eventuali frazionamenti della sua realizzazione. Nel caso di appalto di opera pubblica, il committente è il soggetto titolare del potere decisionale e di spesa relativo alla gestione dell'appalto.

Responsabile dei Lavori: soggetto incaricato, dal committente, della progettazione o del controllo dell'esecuzione dell'opera; tale soggetto coincide con il progettista per la fase di progettazione dell'opera e con il direttore dei lavori per la fase di esecuzione dell'opera. Nel campo di applicazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e successive modificazioni, il responsabile dei lavori è il responsabile unico del procedimento;

Lavoratore autonomo: persona fisica la cui attività professionale contribuisce alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la Progettazione dell'opera: soggetto incaricato, dal committente o dal responsabile dei lavori, dell'esecuzione dei compiti di cui all'articolo 91, nel seguito indicato **Coordinatore per la progettazione**.

Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la Realizzazione dell'Opera: soggetto incaricato, dal committente o dal responsabile dei lavori, dell'esecuzione dei compiti di cui all'articolo 92, che non può essere il datore di lavoro delle imprese esecutrici o un suo dipendente o il responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP) da lui designato, nel seguito indicato **Coordinatore per l'esecuzione dei lavori**.

Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza: Persona, ovvero persone, elette o designate per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e sicurezza durante il lavoro.

Lavoratore autonomo: Persona fisica la cui attività professionale concorre alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

Uomini-giorno: entità presunta del cantiere rappresentata dalla somma delle giornate lavorative prestate dai lavoratori, anche autonomi, previste per la realizzazione dell'opera

Piano Operativo di Sicurezza: il documento che il datore di lavoro dell'impresa esecutrice redige, in riferimento al singolo cantiere interessato, ai sensi dell'articolo 17 comma 1, lettera a), i cui contenuti sono riportati nell' Allegato XV, nel seguito indicato con **POS**.

Impresa affidataria: impresa titolare del contratto di appalto con il committente che, nell'esecuzione dell'opera appaltata, può avvalersi di imprese subappaltatrici o di lavoratori autonomi .

Idoneità tecnico-professionale: possesso di capacità organizzative, nonché disponibilità di forza lavoro, di macchine e di attrezzature, in riferimento alla realizzazione dell'opera.

Come indicato nell' *Allegato XV del D.Lgs. 81/08*, si intende per:

Scelte progettuali ed organizzative: insieme di scelte effettuate in fase di progettazione dal progettista dell'opera in collaborazione con il coordinatore per la progettazione, al fine di garantire l'eliminazione o la riduzione al minimo dei rischi di lavoro. Le scelte progettuali sono effettuate nel campo delle tecniche costruttive, dei materiali da impiegare e delle tecnologie da adottare; le scelte organizzative sono effettuate nel campo della pianificazione temporale e spaziale dei lavori.

Procedure: le modalità e le sequenze stabilite per eseguire un determinato lavoro od operazione.

Apprestamenti: le opere provvisionali necessarie ai fini della tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori in cantiere.

Attrezzatura di lavoro: qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto destinato ad essere usato durante il lavoro;

Misure preventive e protettive: gli apprestamenti, le attrezzature, le infrastrutture, i mezzi e servizi di protezione collettiva, atti a prevenire il manifestarsi di situazioni di pericolo, a proteggere i lavoratori da rischio di infortunio ed a tutelare la loro salute;

Prescrizioni operative: le indicazioni particolari di carattere temporale, comportamentale, organizzativo, tecnico e procedurale, da rispettare durante le fasi critiche del processo di costruzione, in relazione alla complessità dell'opera da realizzare;

Cronoprogramma dei lavori: programma dei lavori in cui sono indicate, in base alla complessità dell'opera, le lavorazioni, le fasi e le sottofasi di lavoro, la loro sequenza temporale e la loro durata.

PSC: il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100.

PSS: il piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento, di cui all'articolo 131, comma 2, lettera b) del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche.

POS: il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, lettera h, e all'articolo 131, comma 2, lettera c), del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche.

Costi della sicurezza: i costi indicati all'articolo 100, nonché gli oneri indicati all'articolo 131 del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche.

Si intende, inoltre, per:

Pericolo: proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore avente il potenziale di causare danni;

Rischio: probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione;

Il rischio (**R**) è funzione della magnitudo (**M**) del danno provocato e della probabilità (**P**) o frequenza del verificarsi del danno.

Valutazione dei rischi: Procedimento di valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori nell'espletamento delle loro mansioni, derivante dalle circostanze del verificarsi di un pericolo sul cantiere di lavoro.

Agente: L'agente chimico, fisico o biologico presente durante il lavoro e potenzialmente dannoso per la salute.

SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE

Punto 2.1.2, lettera d), Allegato XV, D.Lgs. 81/08

DESCRIZIONE DEI LAVORI OGGETTO DEL PSC

Come meglio dettagliato nella relazione tecnica allegata al progetto dell'opera e nel presente PSC, i lavori di cui al presente PSC sono relativi a:

- Lavori di urbanizzazione primaria

Le fasi di lavoro sono riepilogate nel dettaglio nella sezione specifica del presente PSC.

TIPOLOGIA ED OROGRAFIA DEL TERRENO

L'area oggetta dell'intervento si trova nella località di Arsines sulla zona montuosa di Arnad
L'andamento del terreno attualmente risulta mediamente ripido, verranno eseguiti dei riporti di terra per costruire la pista traforabile.
Il cantiere si trova in posizione tale che in caso di forte pioggia non dovrebbe verificarsi alcun allagamento. In ogni caso verranno realizzati appositi canali per l'allontanamento delle acque superficiali, in modo che esse non vadano ad infiltrarsi negli scavi, ed atti ad evitare che il ruscellamento possa diminuire la stabilità delle opere provvisionali.

ORGANIZZAZIONE AREA DI CANTIERE E DOTAZIONE DI SERVIZI

Tutta l'area del cantiere verrà recintata allo scopo di impedire l'ingresso ai non addetti ai lavori. La recinzione verrà realizzata con materiali robusti e di altezza tale da rendere non equivoco il divieto di accesso.
Verranno osservate le norme presenti nel regolamento edilizio comunale. Apposito cartello indicherà i lavori, gli estremi della concessione, i nominativi di tutte le figure tecniche che hanno partecipato o che parteciperanno alla costruzione (per le opere pubbliche vedasi circ. LL.PP. 01/06/1990). Verranno inoltre installati i cartelli di divieto e di avviso previsti per legge. I depositi di materiali verranno realizzati all'interno della recinzione in modo tale da non costituire intralcio ai percorsi pedonali e veicolari. Al cantiere si accederà tramite apposita porta che si aprirà verso l'interno e sarà inoltre munita di catenaccio di chiusura.

Verranno installate le baracche di cantiere per ufficio, deposito materiali e servizi igienico-assistenziali. Per le modalità di installazione del cantiere si rimanda alla specifica scheda tecnica.

Come dettagliato nella scheda specifica, denominata "Allestimento Cantiere",sono stati organizzati gli spazi necessari allo svolgimento delle attività previste in progetto, in modo da non comportare rischi aggiuntivi durante le normali attività lavorative.

Sono state, inoltre, definite sia le modalità di accesso che la cartellonistica di sicurezza (sia in termini di posizione che nel numero e dimensioni), con individuazione delle diverse aree attrezzate, dei servizi, dei depositi e di quant'altro previsto per lo svolgimento delle attività lavorative in condizioni di sicurezza.

In relazione al tipo ed all'entità dei lavori, alla durata prevista, al numero massimo ipotizzabile di addetti, dovrà essere predisposto logisticamente il sito in modo da garantire un ambiente di lavoro non solo tecnicamente sicuro e igienico, ma anche il più possibile confortevole. In particolare, come dettagliato nella scheda specifica, denominata "Allestimento Cantiere" sono stati previsti i servizi necessari per la corretta gestione dei lavori di progetto.

Per la organizzazione puntuale degli spazi nell'area di cantiere l'impresa appaltatrice presenterà una idonea planimetria insieme con il **POS**.

MISURE GENERALI DI TUTELA ED OBBLIGHI

MISURE GENERALI DI TUTELA

Come indicato nell' *articolo 95 del D.Lgs. 81/08*, durante l'esecuzione dell'opera, i datori di lavoro delle Imprese esecutrici dovranno osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 dello stesso D.Lgs. 81/08 e dovranno curare, ciascuno per la parte di competenza, in particolare:

- il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
- la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose;
- l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
- le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere.

OBBLIGHI

COMMITTENTE O RESPONSABILE DEI LAVORI

(Art. 90 D.Lgs. 81/08)

Nella fase di progettazione dell'opera, ed in particolare al momento delle scelte tecniche, nell'esecuzione del progetto e nell'organizzazione delle operazioni di cantiere, dovrà attenersi ai principi e alle misure generali di tutela di cui all'*articolo 15 D.Lgs. 81/08*. Al fine di permettere la pianificazione dell'esecuzione in condizioni di sicurezza dei lavori o delle fasi di lavoro che si devono svolgere simultaneamente o successivamente tra loro, il committente o il responsabile dei lavori prevede nel progetto la durata di tali lavori o fasi di lavoro.

Nella fase della progettazione dell'opera, dovrà valutare i documenti redatti dal Coordinatore per la progettazione (indicati all'*articolo 91 del D.Lgs. 81/08*)

Nei cantieri in cui è prevista la **presenza di più imprese**, anche non contemporanea, il committente, anche nei casi di coincidenza con l'impresa esecutrice, o il responsabile dei lavori, contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione, **dovrà designare il coordinatore per la progettazione** e, prima dell'affidamento dei lavori, **dovrà designare il coordinatore per l'esecuzione dei lavori**, in possesso dei requisiti di cui all'*articolo 98 del D.Lgs. 81/08*.

Gli stessi obblighi riportati nel punto precedente applicano anche nel caso in cui, dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata a una o più imprese.

Il committente o il responsabile dei lavori **dovrà comunicare** alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi **il nominativo del coordinatore per la progettazione e quello del coordinatore per l'esecuzione dei lavori**. **Tali nominativi sono indicati nel cartello di cantiere**.

Il committente o il responsabile dei lavori, anche nel caso di affidamento dei lavori ad un'unica impresa:

- dovrà **verificare l' idoneità tecnico-professionale dell'impresa affidataria, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi** in relazione alle funzioni o ai lavori da affidare, con le modalità di cui all' Allegato XVII. *(Per i lavori privati è sufficiente la presentazione da parte dell'impresa del certificato di iscrizione alla Camera di commercio, industria e artigianato e del DURC, corredato da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall' Allegato XVII)*

- dovrà chiedere alle imprese esecutrici una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. *(Per i lavori privati è sufficiente la presentazione da parte dell'impresa del certificato di iscrizione alla Camera di commercio, industria e artigianato e del DURC, corredato da autocertificazionerelativa al contratto collettivo applicato)*

- dovrà **trasmettere all'amministrazione competente**, prima dell'inizio dei lavori oggetto del permesso di costruire o della denuncia di inizio attività, **il nominativo delle imprese esecutrici dei lavori** unitamente alla documentazione indicata nei punti precedenti. *(L'obbligo di cui al periodo che precede sussiste anche in caso di lavori eseguiti in economia mediante affidamento delle singole lavorazioni a lavoratori autonomi, ovvero di lavori realizzati direttamente con proprio personale dipendente senza ricorso all'appalto. In assenza del documento unico di regolarità contributiva, anche in caso di variazione dell'impresa esecutrice dei lavori, l'efficacia del titolo abilitativo è sospesa).*

COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

(Art. 92 D.Lgs. 81/08)

Durante la realizzazione dll'opera oggetto del presente PSC, come indicato *all' art. 92 del D.Lgs. 81/08*, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori dovrà:

- verificare, con opportune azioni di coordinamento e controllo, **l' applicazione**, da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, **delle disposizioni loro pertinenti contenute nel PSC** di cui all'articolo 100 e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro.

- **verificare l'idoneità del POS**, da considerare come piano complementare di dettaglio del PSC, assicurandone la coerenza con quest'ultimo, adeguando il PSC e il fascicolo di cui all'articolo 91, comma 1, lettera b) in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, verifica che le imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi piani operativi di sicurezza;

- **organizzare tra i datori di lavoro**, ivi compresi i lavoratori autonomi, **la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione**;

- **verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali** al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;

- **segnalare** al committente e al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, **le inosservanze alle disposizioni degli articoli 94, 95 e 96 e alle prescrizioni del PSC**, e propone la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto. (*Nel caso in cui il committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il coordinatore per l'esecuzione dà comunicazione dell'inadempienza alla azienda unità sanitaria locale e alla direzione provinciale del lavoro territorialmente competent)i;*

- sospendere, in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

LAVORATORI AUTONOMI

(Art. 94 D.Lgs. 81/08)

I lavoratori autonomi che esercitano la propria attività nei cantieri, fermo restando gli obblighi previsto dal D.Lgs. 81/08, dovranno adeguarsi alle indicazioni fornite dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ai fini della sicurezza.

DATORI DI LAVORO, DIRIGENTI E PREPOSTI DELLE IMPRESE ESECUTRICI

(Art. 96 D.Lgs. 81/08)

I datori di lavoro delle imprese affidatarie e delle imprese esecutrici, anche nel caso in cui nel cantiere operi un' unica impresa, anche familiare o con meno di dieci addetti dovranno:

- **adottare le misure conformi alle prescrizioni di sicurezza e di salute** per la logistica di cantiere e per i servizi igienico-assistenziali a disposizione dei lavoratori, come indicate nell' **Allegato XIII** del D.Lgs. 81/08;
- **predisporre l'accesso e la recinzione del cantiere** con modalità chiaramente visibili e individuabili;
- **curare la disposizione** o l'accatastamento **di materiali o attrezzature** in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento;
- **curare la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche** che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute;
- curare le condizioni di **rimozione dei materiali pericolosi**, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori;
- curare che lo **stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie** avvengano correttamente;
- **redigere il POS**.

L'accettazione da parte di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici del **PSC** di cui all'articolo 100 e la redazione del **POS** costituiscono, limitatamente al singolo cantiere interessato, adempimento alle disposizioni di cui all'articolo 17 comma 1, lettera a), all'articolo 18, comma 1, lettera z), e all'articolo 26, commi 1, lettera b), e 3.

DATORE DI LAVORO DELL' IMPRESA AFFIDATARIA

(Art. 97 D.Lgs. 81/08)

Il datore di lavoro dell'impresa affidataria, oltre agli obblighi previsti dall'art. 96 e sopra riportati, dovrà :

- **vigilare sulla sicurezza dei lavori affidati** e **sull'applicazione** delle disposizioni e delle prescrizioni **del PSC**.
- **coordinare gli interventi di cui agli articoli 95 e 96**;
- **verificare la congruenza dei POS delle imprese esecutrici rispetto al proprio**, prima della trasmissione dei suddetti piani operativi di sicurezza al coordinatore per l'esecuzione.

LAVORATORI

(Art. 20 D.Lgs. 81/08)

Ogni lavoratore, come indicato nell'*art. 20 del D.Lgs. 81/08*, deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul cantiere, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

I lavoratori devono in particolare:

- contribuire all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;
- osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, e dal responsabile per l'esecuzione dei lavori ai fini della protezione collettiva ed individuale;
- utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e, nonché i dispositivi di sicurezza;
- utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione;
- segnalare immediatamente al capocantiere o al responsabile per l'esecuzione dei lavori le deficienze dei mezzi e dei dispositivi, nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui al punto successivo per eliminare o ridurre le situazioni di pericolo grave e incombente, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;
- non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;
- non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori;

- partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro;
- Esporre apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro.

CONSULTAZIONE DEI RAPPRESENTANTI PER LA SICUREZZA

(Art. 102, D.Lgs. 81/08)

Come previsto dall'art. 102 del D.Lgs. **81**/08, prima dell'accettazione del presente piano di sicurezza e di coordinamento delle eventuali modifiche significative apportate allo stesso, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà **consultare il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza** e dovrà fornirgli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano. Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza ha facoltà di formulare proposte al riguardo.

SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA

Punto 2.1.2, lettera b), Allegato XV, D.Lgs. 81/08

Soggetto	Nome e Cognome
RESPONSABILE DEI LAVORI	**Geom. Ivo Joly**
COORDINATORE PER LA SICUREZZA In fase di progettazione	**Geom. Ivo Joly**
COORDINATORE PER LA SICUREZZA In fase di esecuzione	**Geom. Ivo Joly**

Come previsto al *Punto 2.1.2, lettera b), Allegato XV, D.Lgs. 81/08*, a cura del coordinatore per l'esecuzione prima dell'inizio dei singoli lavori **dovranno essere riportati i nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi.**

IMPRESE ESECUTRICI	DATORE DI LAVORO

LAVORATORI AUTONOMI	DATORE DI LAVORO

VALUTAZIONE DEI RISCHI

CONSIDERAZIONI GENERALI

La Valutazione del Rischio cui è esposto il lavoratore richiede come ultima analisi quella della situazione in cui gli addetti alle varie posizioni di lavoro vengono a trovarsi.

La Valutazione del Rischio è:

- correlata con le scelte fatte per le attrezzature, per le sostanze, per la sistemazione dei luoghi di lavoro;
- finalizzata all'individuazione e all'attuazione di misure e provvedimenti da attuare.

Pertanto la Valutazione dei Rischi è legata sia al tipo di fase lavorativa in cantiere sia a situazioni determinate da sistemi quali ambiente di lavoro, strutture ed impianti utilizzati, materiali e prodotti coinvolti nei processi.

METOLOGIA E CRITERI DI VALUTAZIONE ADOTTATI

1	MOLTO BASSO			Lieve	Modesta	Grave	Gravissima
2	BASSO			Magnitudo			
3	MEDIO			1	2	3	4
4	ALTO						
Improbabile		Frequenza	1	1	1	2	2
Possibile			2	1	2	3	3
Probabile			3	2	3	4	4
Molto Probabile			4	2	3	4	4

La metodologia adottata nella Valutazione dei Rischi ha tenuto conto del contenuto specifico del D. Lgs. 81/08.

La valutazione dei rischi ha avuto ad oggetto l'individuazione di tutti i pericoli esistenti negli ambienti e nei luoghi in cui operano gli addetti al Cantiere.

In particolare è stata valutata la *Probabilità di ogni rischio* analizzato (con gradualità: improbabile, possibile, probabile, molto probabile) e la sua *Magnitudo* (con gradualità: lieve, modesta, grave, gravissima).

Dalla combinazione dei due fattori si è ricavata la ***Entità del rischio (nel seguito denominato semplicemente RISCHIO)***, con gradualità:

M.BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO

Gli orientamenti considerati si sono basati sui seguenti aspetti:

- Studio del Cantiere di lavoro (requisiti degli ambienti di lavoro, vie di accesso, sicurezza delle attrezzature, microclima, illuminazione, rumore, agenti fisici e nocivi);
- Identificazione delle attività eseguite in Cantiere (per valutare i rischi derivanti dalle singole fasi);
- Conoscenza delle modalità di esecuzione del lavoro (in modo da controllare il rispetto delle procedure e se queste comportano altri rischi, ivi compresi i rischi determinati da interferenze tra due o più lavorazioni singole);

Le osservazioni compiute vengono confrontate con criteri stabiliti al fine di garantire la sicurezza e la Salute in base a:

- norme legali Nazionali ed Internazionali;
- norme di buona tecnica;
- norme ed orientamenti pubblicati.

Principi gerarchici della prevenzione dei rischi:

1. eliminazione dei rischi;
2. sostituire ciò che è pericoloso con ciò che non è pericoloso o lo è meno;
3. combattere i rischi alla fonte;
4. applicare provvedimenti collettivi di protezione piuttosto che individuali;
5. adeguarsi al progresso tecnico ed ai cambiamenti nel campo dell'informazione;
6. cercare di garantire un miglioramento del livello di protezione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (D.P.I.)

Saranno utilizzati idonei DPI marcati “CE”, al fine di ridurre i rischi di danni diretti alla salute dei lavoratori derivanti dalle attività effettuate in cantiere e durante l’uso di macchine e mezzi; in particolare i rischi sono legati a:

- le aree di lavoro e transito del cantiere;
- l’ambiente di lavoro (atmosfera, luce, temperatura, etc);
- le superfici dei materiali utilizzati e/o movimentati;
- l’utilizzo dei mezzi di lavoro manuali da cantiere;
- l’utilizzo delle macchine e dei mezzi da cantiere;
- lo svolgimento delle attività lavorative;
- le lavorazioni effettuate in quota;
- l’errata manutenzione delle macchine e dei mezzi;
- la mancata protezione (fissa o mobile) dei mezzi e dei macchinari;
- l’uso di sostanze tossiche e nocive;
- l’elettrocuzione ed abrasioni varie.

Nel processo di analisi, scelta ed acquisto di DPI da utilizzare nel cantiere sarà verificata l’adeguatezza alla fasi lavorative a cui sono destinati, il grado di protezione, le possibili interferenze con le fasi di cantiere e la coesistenza di rischi simultanei.

I DPI sono personali e quindi saranno adatti alle caratteristiche anatomiche dei lavoratori che li utilizzeranno Dopo l’acquisto dei dispositivi i lavoratori saranno adeguatamente informati e formati circa la necessità e le procedure per il corretto uso dei DPI.

Si effettueranno verifiche relative all’uso corretto dei DPI da parte del personale interessato, rilevando eventuali problemi nell'utilizzazione: non saranno ammesse eccezioni laddove l'utilizzo sia stato definito come obbligatorio.

Sarà assicurata l'efficienza e l'igiene dei DPI mediante adeguata manutenzione, riparazione o sostituzione; inoltre, saranno predisposti luoghi adeguati per la conservazione ordinata, igienica e sicura dei DPI.

Dovrà essere esposta adeguata cartellonistica per evidenziare l’obbligo di utilizzo dei DPI previsti nelle diverse fasi lavorative.

PACCHETTO DI MEDICAZIONE

Nel cantiere sarà presente almeno un **pacchetto di medicazione** contenente il seguente materiale :

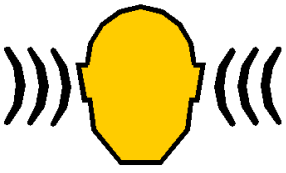
- un tubetto di sapone in polvere;
- una bottiglia da gr. 250 di alcool denaturato;
- tre fialette da cc. 2 di alcool iodato all'1%;
- due fialette da cc. 2 di ammoniaca;
- un preparato antiustione;
- un rotolo di cerotto adesivo da m. 1 x cm. 2;
- due bende di garza idrofila da m. 5 x cm. 5 ed una da m. 5 x cm. 7;
- dieci buste da 5 compresse di garza idrofila sterilizzata da cm. 10 x 10;
- tre pacchetti da gr. 20 di cotone idrofilo;
- tre spille di sicurezza;
- un paio di forbici;
- istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del medico.

Inoltre, dovranno essere presenti, ai sensi del decreto N. 388 del 15 Luglio 2003, i seguenti presidi non elencati precedentemente (contenuti nello stesso pacchetto di medicazione o in altro pacchetto):

- Guanti sterili monouso (2 paia)
- Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml (1)
- Flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 250 ml (1)
- Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (1)
- Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (3)
- Pinzette da medicazione sterili monouso (1)
- Confezione di cotone idrofilo (1)
- Confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso (1)
- Rotolo di cerotto alto cm 2,5 (1)
- Rotolo di benda orlata alta cm 10 (1)
- Un paio di forbici (1)
- Un laccio emostatico (1)
- Confezione di ghiaccio pronto uso (1)
- Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (1)
- Istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza.

ESPOSIZIONE AL RUMORE

Ai sensi dell'art. 190 del D.Lgs. 81/08, dovrà essere valutato il rumore durante le effettive attività lavorative , prendendo in considerazione in particolare:



- Il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo
- I valori limite di esposizione ed i valori di azione di cui all'art. 188 del D.Lgs. 81/08
- Tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore
- Gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti dalle interazioni tra rumore e sostanze ototossiche connesse all'attività svolta e fra rumore e vibrazioni, seguendo attentamente l'orientamento della letteratura scientifica e sanitaria ed i suggerimenti del medico competente
- Le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori delle attrezzature impiegate, in conformità alle vigenti disposizioni in materia
- L'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- Il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale, in locali di cui e' responsabile
- Le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteraturascientifica;
- La disponibilita' di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione

CLASSI DI RISCHIO E RELATIVE MISURE DI PREVENZIONE

Fascia di appartenenza *(Classi di Rischio)*	**Sintesi delle Misure di prevenzione** *(Per dettagli vedere le singole valutazioni)*
Classe di Rischio 0 **Esposizione ≤ 80** dB(A)	Nessuna azione specifica (*)
Classe di Rischio 1 **80 < Esposizione < 85** dB(A)	**INFORMAZIONE E FORMAZIONE**: formazione ed informazione in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore **DPI** : messa a disposizione dei lavoratori dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 193 D.Lgs. 81/08, comma 1, lettera a) **VISITE MEDICHE** : solo su richiesta del lavoratore o qualore il medico competente ne confermi l'opportunità (art. 196, comma 2, D.Lgs. 81/08)
Classe di Rischio 2 **85 ≤ Esposizione ≤ 87** dB(A)	**INFORMAZIONE E FORMAZIONE**: formazione ed informazione in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore; adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione al rumore **DPI** : Scelta di DPI dell'udito che consentano di eliminare il rischio per l'udito o di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti (Art. 193, comma 1, lettera c, del D.Lgs. 81/08). Si esigerà che vengano indossati i dispositivi di protezione individuale dell'udito in grado di abbassare l'esposizione al di sotto dei valori inferiori di azione (art. 193 D.Lgs. 81/08, comma 1, lettera b) **VISITE MEDICHE** : Obbligatorie (art. 196, comma 1, D.Lgs. 81/08) **MISURE TECNICHE ORGANIZZATIVE** : Vedere distinta
Classe di Rischio 3 **Esposizione > 87** dB(A)	**INFORMAZIONE E FORMAZIONE**: formazione ed informazione in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore; adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione al rumore **DPI** : Scelta di dispositivi di protezione individuale dell'udito che consentano di eliminare il rischio per l'udito o di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti (Art. 193, comma 1, lettera c, del D.Lgs. 81/08) Imposizione dell'obbligo di indossare DPI dell'udito in grado di abbassare l'esposizione al di sotto dei valori inferiori di azione salvo richiesta e concessione di deroga da parte dell'organo di vigilanza competente (art. 197 D.Lgs. 81/08) Verifica l'efficacia dei DPI e verifica che l'esposizione scenda al di sotto del valore inferiore di azione **VISITE MEDICHE** : Obbligatorie (art. 196, comma 1, D.Lgs. 81/08) **MISURE TECNICHE ORGANIZZATIVE** : Vedere distinta

(*) Nel caso in cui il Livello di esposizione sia pari a 80 dB(A) verrà effettuata la Formazione ed informazione in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore.

MISURE TECNICHE ORGANIZZATIVE

Per le Classi di Rischio **2** e **3**, verranno applicate le seguenti misure tecniche ed organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, come previsto :

- Segnalazione, mediante specifica cartellonistica, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione, nonché. Dette aree saranno inoltre delimitate e l'accesso alle stesse sarà limitato.
- Adozione di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;
- Scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualita' di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo oeffetto e' di limitare l'esposizione al rumore;
- Progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro;
- Adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature,involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;
- Adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;
- Opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;
- Riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensita' dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Nel caso in cui, data la natura dell'attivita', il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messi a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali sarà ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo

Le valutazioni, effettuate dai datori di lavoro delle Imprese esecutrici, dovranno essere allegate ai rispettivi POS.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Per i lavoratori addetti alla movimentazione manuale dei carichi, dovranno essere valutate attentamente le condizioni di movimentazione e occorrerà calcolare sia i pesi limite raccomandati, sia gli indici di sollevamento. In funzione dei valori di questi ultimi dovranno essere determinare le misure di tutela.

Le valutazioni, effettuate dai datori di lavoro delle Imprese esecutrici, dovranno essere allegate ai rispettivi POS.

INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEI LAVORATORI

I Lavoratori presenti in cantiere dovranno essere tutti informati e formati sui rischi presenti nel cantiere stesso, secondo quanto disposto dal D.Lgs 81/08.

Durante l'esecuzione dei lavori l'impresa procederà alla informazione e formazione dei propri lavoratori mediante:

- Incontro di presentazione del **PSC** e del **POS** (la partecipazione alla riunione dovrà essere verbalizzata).
- Incontri periodici di aggiornamento dei lavoratori relativamente alle problematiche della sicurezza presenti nelle attività ancora da affrontare e per correggere eventuali situazioni di non conformità. Gli incontri saranno realizzati durante il proseguo dei lavori con cadenza almeno quindicinale. La partecipazione alla riunione sarà verbalizzata. Il verbale dovrà essere allegato al POS
- Informazioni verbali durante l'esecuzione delle singole attività fornite ai lavoratori dal responsabile dei cantiere

IDENTIFICAZIONE DEI LAVORATORI PRESENTI IN CANTIERE

Ai sensi dell'art. 6 della Legge n° 123 del 3 agosto 2007, tutto il personale occupato dall'impresa appaltatrice o subappaltatrice dovrà essere munito di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le Generalita' del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro.

I lavoratori sono dovranno essere informati di essere tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attivita' nel medesimo luogo di lavoro.

IMPIANTO DI TERRA E DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà unico per l'intera area occupata dal cantiere e sarà composto da:

- elementi di dispersione
- conduttori di terra
- conduttori di protezione
- collettore o nodo principale di terra
- conduttori equipotenziali.

ELEMENTI DI DISPERSIONE

I dispersori saranno:

Intenzionali (o artificiali) interrati, costituiti da tubi metallici, profilati, tondini, ecc., per i quali le norme fissano dimensioni minime, allo scopo di garantirne la necessaria resistenza meccanica ed alla corrosione (riguardo i picchetti massicci, maggiormente in uso, le dimensioni minime sono: diametro esterno 15mm se in rame o in acciaio ramato).

Di fatto (o naturali) interrati costituiti essenzialmente dai ferri delle fondazioni in c.a. (plinti, platee, travi continue, paratie di contenimento). Saranno utilizzate le camicie metalliche dei pozzi, ma non possono essere sfruttate le tubazioni dell'acquedotto pubblico.

I ferri delle fondazioni, in contatto elettrico con il terreno per mezzo del cls, costituiscono una grande superficie disperdente, che permette di raggiungere in genere bassi valori di resistenza verso terra, in grado di mantenersi inalterati anche per periodi di tempo molto lunghi.

CONDUTTORI DI TERRA

Il conduttore di terra collega i dispersori, intenzionali o di fatto, tra di loro e con il nodo principale di terra.
La sezione del conduttore, in funzione delle eventuali protezioni contro l'usura meccaniche e contro la corrosione, deve essere di sezione minima conforme a quanto indicato dalle norme.
Se il conduttore è nudo e non isolato svolge anche la funzione di dispersore e deve quindi avere le sezioni minime previste per questi elementi (se di rame cordato la sezione minima prevista è di 35mmq con i fili elementari di diametro minimo 1,8mm).

CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Il conduttore di protezione (PE) collega le masse delle utenze elettriche al nodo principale di terra. il conduttore di protezione può far parte degli stessi cavi di alimentazione o essere esterno ad essi, con lo stesso percorso o con percorso diverso. Le sezioni minime saranno non inferiori alla sezione del conduttore di fase, per sezioni fino a 16 mmq, con un minimo di 6 mmq se i conduttori di protezione sono esterni ai cavi o tubi; se i conduttori di fase sono di sezione tra i 16 e i 35 mmq saranno utilizzati conduttori di protezione di sezione 16 mmq; se i conduttori sono di sezione superiore ai 35 mmq i conduttori di protezione avranno sezione ridotta alla metà di questi.

COLLETTORE O NODO PRINCIPALE DI TERRA (MT)

È l'elemento di collegamento tra i conduttori di terra, i conduttori di protezione ed i collegamenti equipotenziali. È solitamente costituito da una barra in rame, che sarà situata in posizione accessibile ed avere i collegamenti sezionabili.

CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

Sono gli elementi che collegano il nodo di terra alle masse metalliche estranee. Per massa estranea si intende una tubazione o una struttura metallica, non facenti parti dell'impianto elettrico, che presentino una bassa resistenza verso terra.
Nei cantieri edili, dove la tensione che può permanere sulle masse per un tempo indefinito non può superare i 25 V, si considera massa estranea qualunque parte metallica con resistenza verso terra <200 Ω.(es. ponteggi metallici, baracche in lamiera non isolate).

I conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali, se costituiti da cavi unipolari, avranno l'isolante di colore giallo - verde. Per i conduttori nudi non sono prescritti colori o contrassegni specifici; qualora sia necessario contraddistinguerli da altri conduttori, saranno usate fascette di colore giallo - verde o etichette con il segno grafico della messa a terra.

Lo stesso simbolo individuerà i morsetti destinati al collegamento dei conduttori di terra, equipotenziali e di protezione.

IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Saranno stabilite le dimensioni limite delle strutture metalliche presenti in cantiere, quali ad es. i ponteggi metallici, le gru, gli impianti di betonaggio, le baracche metalliche, oltre le quali le stesse non risultano più autoprotette e si rende quindi necessaria la protezione contro le scariche atmosferiche e la denuncia all'ISPESL, con riferimento a quanto prescritto nell'appendice A della norma CEI 81 - 1(1990) " *Protezione di strutture contro i fulmini*", applicando le indicazioni fornite per le strutture di classe F "installazioni provvisorie".
Qualora le strutture risultino da proteggere contro le scariche atmosferiche, si terrà conto delle seguenti indicazioni:

- Gli impianti di betonaggio saranno collegati a terra su almeno 2 punti dispersori;
- Le baracche metalliche saranno collegate a terra su almeno 2 punti dispersori;
- I depositi di materiale facilmente infiammabile od esplodente saranno collegati a terra su almeno 4 punti dispersori e, ove del caso, essere provvisti di impianto di captazione;
- L'impianto di messa a terra per la protezione contro le scariche atmosferiche sarà interconnesso con l'impianto per i collegamenti elettrici a terra e costituirà un unico impianto di dispersione;
- La sezione minima dei conduttori di terra non sarà inferiore a 35 mmq.

Qualora eventuali scariche atmosferiche possano costituire pericolo diretto sull'esercizio delle attività di cantiere, come nel caso di lavori con l'impiego di esplosivi e brillamento elettrico delle mine, sarà installato un idoneo sistema di segnalazione di temporali entro un raggio di 10 Km. al fine di consentire la sospensione delle attività di cui sopra.

In presenza di temporali, quando siano da temere scariche atmosferiche che possono interessare il cantiere, saranno tempestivamente sospese le lavorazioni che espongono i lavoratori ai rischi conseguenti (folgorazione, cadute, cadute dall'alto) in particolare: attività sui ponteggi metallici esterni o a contatto con grandi masse metalliche, attività di manipolazione e di movimentazione di materiali facilmente infiammabili od esplodenti, attività di caricamento e di brillamento elettrico delle mine.
Qualora scariche atmosferiche interessino il cantiere, sarà necessario attivare le procedure di emergenza che comportano l'evacuazione dei lavoratori dai posti di lavoro sopraelevati, da quelli a contatto o in prossimità di masse metalliche o da quelli in prossimità o all'interno dei depositi di materiale infiammabile o esplosivo e disattivare le reti di alimentazione elettricità, gas e quant'altro nel cantiere possa costituire pericolo per esplosione o incendio. Prima di riprendere il lavoro si verificherà la stabilità delle opere provvisionali e degli impianti interessati dall'evento. Gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche potrebbero risultare danneggiati e pertanto saranno verificati in tutte le loro parti affinché ne sia garantita l'integrità e l'efficienza.

SOSTANZE PERICOLOSE, PRODOTTI E SOSTANZE CHIMICHE

ATTIVITA' INTERESSATE

Risultano interessate tutte le attività di cantiere nelle quali vi sia la presenza e/o l'utilizzo di prodotti e sostanze potenzialmente pericolosi per il lavoratore.

MISURE DI PREVENZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Prima dell'attività

- Tutte le lavorazioni devono essere precedute da una valutazione tesa ad evitare l'impiego di sostanze chimiche nocive e a sostituire ciò che è nocivo con ciò che non lo è o lo è meno;
- prima dell'impiego della specifica sostanza occorre consultare l'etichettatura e le istruzioni per l'uso al fine di applicare le misure di sicurezza più opportune (il significato dei simboli, le frasi di rischio ed i consigli di prudenza sono di seguito riportati);
- la quantità dell'agente chimico da impiegare deve essere ridotta al minimo richiesto dalla lavorazione;
- tutti i lavoratori addetti o comunque presenti devono essere adeguatamente informati e formati sulle modalità di deposito e di impiego delle sostanze, sui rischi per la salute connessi, sulle attività di prevenzione da porre in essere e sulle procedure anche di pronto soccorso da adottare in caso di emergenza.

Durante l'attività

- E' fatto assoluto divieto di fumare, mangiare o bere sul posto di lavoro;
- è indispensabile indossare l'equipaggiamento idoneo (guanti, calzature, maschere per la protezione delle vie respiratorie, tute etc.) da adottarsi in funzioni degli specifici agenti chimici presenti.

Dopo l'attività

- Tutti gli esposti devono seguire una scrupolosa igiene personale che deve comprendere anche il lavaggio delle mani, dei guanti, delle calzature e degli altri indumenti indossati;
- deve essere prestata una particolare attenzione alle modalità di smaltimento degli eventuali residui della lavorazione (es. contenitori usati).

PRONTO SOCCORSO ED EMERGENZA

Al verificarsi di situazioni di allergie, intossicazioni e affezioni riconducibili all'utilizzo di agenti chimici è necessario condurre l'interessato al più vicino centro di Pronto Soccorso.

SORVEGLIANZA SANITARIA

Dovranno essere sottoposti a sorveglianza sanitaria, previo parere del medico competente, tutti i soggetti che utilizzano o che si possono trovare a contatto con agenti chimici considerati pericolosi in conformità alle indicazioni contenute nell'etichetta delle sostanze impiegate.

DPI OBBLIGATORI

In funzione delle sostanze utilizzate in cantiere, occorrerà indossare uno o più dei seguenti DPI marcati "CE" (o quelli indicati in modo specifico dalle procedure di sicurezza di dettaglio):

- guanti
- calzature o stivali
- occhiali protettivi
- indumenti protettivi adeguati
- maschere per la protezione delle vie respiratorie.

Mascherina	Guanti	Stivali di protezione	Tuta intera
Facciale Filtrante	In lattice Usa e Getta	*In lattice Usa e Getta*	In Tyvek, ad uso limitato
UNI EN 405	*UNI EN 374, 420*	*UNI EN 345,344*	Tipo: *UNI EN 340,465*
Facciale filtrante FFP1 a doppia protezione	Impermeabili, per prodotti contaminanti	Con puntale e lamina Antiforo	Del tipo Usa e getta

Occhiali
Di protezione
Tipo: *UNI EN 166*
In policarbonato antigraffio

RICONOSCIMENTO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

Le norme concernenti la **classificazione e disciplina dell'imballaggio e dell'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi,** impongono di riportare sulla confezione di tali sostanze determinati simboli e sigle e consentono, per gli oltre mille prodotti o sostanze per le quali tali indicazioni sono obbligatorie, di ottenere informazioni estremamente utili.

Analoghe informazioni sono riportate, in forma più esplicita, nella scheda tossicologica relativa al prodotto pericoloso che è fornita o può essere richiesta al fabbricante.

Prodotti non soggetti all'obbligo di etichettatura non sono considerati pericolosi.

Specie le informazioni deducibili dall'etichettatura non sono di immediata comprensione in quanto vengono date tramite simboli e sigle che si riferiscono ad una ben precisa e codificata "chiave" di lettura.

Al di là del nome della sostanza o del prodotto, che essendo un nome "chimico" dice ben poco all'utilizzatore, elementi preziosi sono forniti:

- dal simbolo
- dal richiamo a rischi specifici
- dai consigli di prudenza.

I SIMBOLI

Sono stampati in **nero** su fondo **giallo-arancione** e sono i seguenti:

Simbolo	Significato	Pericoli e Precauzioni
	esplosivo (**E**): una bomba che esplode;	Pericolo: Questo simbolo indica prodotti che possono esplodere in determinate condizioni. Precauzioni: Evitare urti, attriti, scintille, calore.
	comburente (**O**): una fiamma sopra un cerchio;	Pericolo: Sostanze ossidanti che possono infiammare materiale combustibile o alimentare incendi già in atto rendendo più difficili le operazioni di spegnimento. Precauzioni: Tenere lontano da materiale combustibile.
	facilmente infiammabile (**F**): una fiamma;	Pericolo: Sostanze autoinfiammabili. Prodotti chimici infiammabili all'aria. Precauzioni: Conservare lontano da qualsiasi fonte di accensione. Pericolo: Prodotti chimici che a contatto con l'acqua formano rapidamente gas infiammabili. Precauzioni: Evitare il contatto con umidità o acqua Pericolo: Liquidi con punto di infiammabilità inferiore a 21°C. Precauzioni: Tenere lontano da fiamme libere, sorgenti di calore e scintille. Pericolo: Sostanze solide che si infiammano facilmente dopo breve contatto con fonti di accensione. Precauzioni: Conservare lontano da qualsiasi fonte di accensione
	tossico (**T**): un teschio su tibie incrociate;	Pericolo: Sostanze molto pericolose per la salute per inalazione, ingestione o contatto con la pelle, che possono anche causare morte. Possibilità di effetti irreversibili da esposizioni occasionali, ripetute o prolungate. Precauzioni: Evitare il contatto, inclusa l'inalazione di vapori e, in caso di malessere, consultare il medico.
	nocivo (**Xn**): una croce di Sant'Andrea;	Pericolo: Nocivo per inalazione, ingestione o contatto con la pelle. Possibilità di effetti irreversibili da esposizioni occasionali, ripetute o prolungate. Precauzioni: Evitare il contatto, inclusa l'inalazione di vapori e, in caso di malessere, consultare il medico
	corrosivo (**C**): la raffigurazione dell'azione corrosiva di un acido;	Pericolo: Prodotti chimici che per contatto distruggono sia tessuti viventi che attrezzature. Precauzioni: Non respirare i vapori ed evitare il contatto con la pelle, occhi ed indumenti.
	irritante (**Xi**): una croce di Sant'Andrea;	Pericolo: Questo simbolo indica sostanze che possono avere effetto irritante per pelle, occhi ed apparato respiratorio. Precauzioni: Non respirare i vapori ed evitare il contatto con pelle.
	altamente o estremamente infiammabile (**F+**): una fiamma;	Pericolo: Liquidi con punto di infiammabilità inferiore a 0°C e con punto di ebollizione/punto di inizio dell'ebollizione non superiore a 5°C. Precauzioni: Conservare lontano da qualsiasi fonte di accensione. Pericolo: Sostanze gassose infiammabili a contatto con l'aria a temperatura ambiente e pressione atmosferica. Precauzioni: Evitare la formazione di miscele aria-gas infiammabili e tenere lontano da fonti di accensione.
	altamente tossico o molto tossico (**T+**): un teschio su tibie incrociate.	Pericolo: Sostanze estremamente pericolose per la salute per inalazione, ingestione o contatto con la pelle, che possono anche causare morte. Possibilità di effetti irreversibili da esposizioni occasionali, ripetute o prolungate. Precauzioni: Evitare il contatto, inclusa l'inalazione di vapori e, in caso di malessere, consultare il medico.
	Pericoloso per l'ambiente (**N**)	Pericolo: Sostanze nocive per l'ambiente acquatico (organismi acquatici, acque) e per l'ambiente terrestre (fauna, flora, atmosfera) o che a lungo termine hanno effetto dannoso. Precauzioni: Non disperdere nell'ambiente.

IL CODICE DEI RISCHI SPECIFICI

Vengono indicati mediante le cosidette "**frasi di rischio**", sintetizzate tramite la lettera **R** ed un numero:

Frase di Rischio	Significato
R1	Esplosivo allo stato secco
R2	Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione
R3	Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione
R4	Forma composti metallici esplosivi molto sensibili
R5	Pericolo di esplosione per riscaldamento
R6	Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria
R7	Può provocare un incendio
R8	Può provocare l'accensione di materie combustibili
R9	Esplosivo in miscela con materie combustibili
R10	Infiammabile
R11	Facilmente infiammabile
R12	Altamente infiammabile
R13	Gas liquefatto altamente infiammabile
R14	Reagisce violentemente con l'acqua
R15	A contatto con l'acqua libera gas facilmente infiammabili
R16	Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti
R17	Spontaneamente infiammabile all'aria
R18	Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/infiammabili
R19	Può formare perossidi esplosivi
R20	Nocivo per inalazione
R21	Nocivo a contatto con la pelle
R22	Nocivo per ingestione
R23	Tossico per inalazione
R24	Tossico a contatto con la pelle
R25	Tossico per ingestione
R26	Altamente tossico per inalazione
R27	Altamente tossico a contatto con la pelle
R28	Altamente tossico per ingestione
R29	A contatto con l'acqua libera gas tossici
R30	Può divenire facilmente infiammabile durante l'uso
R31	A contatto con acidi libera gas tossico
R32	A contatto con acidi libera gas altamente tossico
R33	Pericolo di effetti cumulativi
R34	Provoca ustioni
R35	Provoca gravi ustioni
R36	Irritante per gli occhi
R37	Irritante per le vie respiratorie
R38	Irritante per la pelle
R39	Pericolo di effetti irreversibili molto gravi
R40	Possibilità di effetti irreversibili
(+)R41	Rischio di gravi lesioni oculari
R42	Può provocare sensibilizzazione per inalazione
R43	Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle
(+)R44	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato
(+)R45	Può provocare il cancro
(+)R46	Può provocare alterazioni genetiche ereditarie
(+)R47	Può provocare malformazioni congenite
(+)R48	Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata
R14/15	Reagisce violentemente con l'acqua liberando gas facilmente infiammabili
R15/29	A contatto con l'acqua libera gas tossici facilmente infiammabili
R20/21	Nocivo per inalazione e contatto con la pelle
R20/22	Nocivo per inalazione e ingestione
R20/21/22	Nocivo per inalazione, ingestione e contatto con la pelle
R21/22	Nocivo a contatto con la pelle e per ingestione
R23/24	Tossico per inalazione e contatto con la pelle
R23/25	Tossico per inalazione e ingestione
R23/24/25	Tossico per inalazione, ingestione e contatto con la pelle
R24/25	Tossico a contatto con la pelle e per ingestione
R26/27	Altamente tossico per inalazione e contatto con la pelle
R26/28	Altamente tossico per inalazione e per ingestione
R26/27/28	Altamente tossico per inalazione, ingestione e contatto con la pelle
R27/28	Altamente tossico a contatto con la pelle e per ingestione
R36/37	Irritante per gli occhi e le vie respiratorie
R36/38	Irritante per gli occhi e per la pelle
R36/37/38	Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle
R37/38	Irritante per le vie respiratorie e la pelle

Frase di Rischio	Significato
R42/43	Può provocare sensibilizzazione per inalazione e contatto con la pelle

I CONSIGLI DI PRUDENZA

Sono sintetizzati dalla lettera **S** seguita da un numero, secondo il seguente codice:

Codice	Misura di prevenzione
S1	Conservare sotto chiave
S2	Conservare fuori della portata dei bambini
S3	Conservare in luogo fresco
S4	Conservare lontano da locali di abitazione
S5	Conservare sotto ... (liquido appropriato da indicarsi da parte del fabbricante)
S6	Conservare sotto ... (gas inerte da indicarsi da parte del fabbricante)
S7	Conservare il recipiente ben chiuso
S8	Conservare al riparo dell'umidità
S9	Conservare il recipiente in luogo ben ventilato
S12	Non chiudere ermeticamente il recipiente
S13	Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande
S14	Conservare lontano da ... (sostanze incompatibili da precisare da parte del produttore)
S15	Conservare lontano dal calore
S16	Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare
S17	Tenere lontano da sostanze combustibili
S18	Manipolare ed aprire il recipiente con cautela
S20	Non mangiare né bere durante l'impiego
S21	Non fumare durante l'impiego
S22	Non respirare le polveri
S23	Non respirare i gas/fumi/vapori/aerosoli (termini appropriati da precisare da parte del produttore)
S24	Evitare il contatto con la pelle
S25	Evitare il contatto con gli occhi
S26	In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare il medico
S27	Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati
S28	In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente ed abbondantemente con i prodotti indicati da parte del fabbricante
S29	Non gettare i residui nelle fognature
S30	Non versare acqua sul prodotto
S33	Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche
S34	Evitare l'urto e lo sfregamento
S35	Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni
S36	Usare indumenti protettivi adatti
S37	Usare guanti adatti
S38	In caso di ventilazione insufficiente, usare un apparecchio respiratorio adatto
S39	Proteggersi gli occhi e la faccia
S40	Per pulire il pavimento e gli oggetti contaminati da questo prodotto, usare ...(da precisare da parte del produttore)
S41	In caso di incendio e/o esplosione non respirare i fumi
S42	Durante le fumigazioni usare un apparecchio respiratorio adatto (termini appropriati da precisare da parte del prod
S43	In caso di incendio usare ... (mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l'acqua aumenta il rischio precisare "Non usare acqua")
S44	In caso di malessere consultare il medico (se possibile mostrargli l'etichetta)
S45	In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile mostragli l'etichetta)
(+)S46	In caso d'ingestione consultare immediatamente il medico (se possibile mostrargli l'etichetta)
(+)S47	Conservare a temperatura non superiore a ....°C (da precisare da parte del fabbricante)
(+)S48	Mantenere umido con ... (mezzo appropriato da precisare da parte del fabbricante)
(+)S49	Conservare soltanto nel recipiente originale
(+)S50	Non mescolare con ...(da specificare da parte del fabbricante)
(+)S51	Usare soltanto in luogo ben ventilato
(+)S52	Non utilizzare su grandi superfici in locali abitati
S53	Evitare l'esposizione - procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso
S1/2	Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini
S3/7/9	Tenere il recipiente ben chiuso in luogo fresco e ben ventilato
S3/9	Tenere il recipiente in luogo fresco e ben ventilato
(+)S3/9/14	Conservare in luogo fresco e ben ventilato lontano da ..(materiali incompatibili, da precisare da parte del fabbricante)
(+)S3/9/14/49	Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato lontano da…(materiali incompatibili, da precisare da parte del fabbricante)
(+)S3/9/49	Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato
(+)S3/14	Conservare in luogo fresco lontano da .... (materiali incompatibili, da precisare dal fabbricante)
S7/8	Conservare il recipiente ben chiuso e al riparo dall'umidità
S7/9	Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato

Codice	Misura di prevenzione
S20/21	Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego
S24/25	Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle
S36/37	Usare indumenti protettivi e guanti adatti
S36/37/39	Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia
S36/39	Usare indumenti protettivi adatti e proteggersi gli occhi/la faccia
S37/39	Usare guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia
(+)S47/39	Conservare solo nel contenitore originale a temp. non superiore a ... °C (da precisare da parte del fabbricante)

Gestione dei rifiuti in cantiere

Si riportano di seguito le modalità di gestione dei rifiuti prodotti in cantiere, che dovranno essere seguite da parte delle imprese.
Smaltimento in discarica di macerie prodotte in cantiere: le macerie devono essere depositate in un'area delimitata e segnalata attraverso apposita cartellonistica, dove deve essere indicato il cod. CER del rifiuto e la descrizione dello stesso (CER 17.09.04, rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione).
I rifiuti non pericolosi (macerie) stoccati in cantiere devono essere avviati alle operazioni di recupero o smaltimento: al raggiungimento dei 20 mc, ogni due mesi o almeno una volta all.anno se non si raggiungono i 20 mc. La presa in carico delle macerie (la registrazione su apposita modulistica della quantità di macerie stoccate nel cantiere prima di essere recuperate o portate allo smaltimento) deve essere annotata sul registro di carico e scarico dei rifiuti entro una settimana dalla produzione delle stesse, nel caso in cui il rifiuto sopraccitato venga consegnato a terzi per le fasi di recupero o smaltimento. Il registro di carico e scarico dei rifiuti deve essere vidimato presso l.Ufficio competente.
Il trasporto delle macerie alla discarica può essere effettuato direttamente dalla ditta produttrice del rifiuto, senza la necessità di ottenere autorizzazioni, in quanto non rientra nella categoria dei rifiuti pericolosi. Si rende noto che il trasporto delle macerie deve essere accompagnato da apposito formulario di identificazione vidimato presso l.Ufficio competente.
Attività di recupero delle macerie prodotte in cantiere: le macerie devono essere depositate in un'area delimitata e segnalata attraverso apposita cartellonistica, dove deve essere indicato il cod. CER del rifiuto e la descrizione dello stesso (CER 17.09.04, rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione). La fase di stoccaggio dei rifiuti prima del recupero, viene definita messa in riserva e deve essere autorizzata dalla Provincia territorialmente competente. La presa in carico delle macerie (la registrazione su apposita modulistica della quantità di macerie stoccate nel cantiere prima di essere recuperate o portate allo smaltimento) deve essere annotata sul registro di carico e scarico dei rifiuti entro 24 ore dalla produzione delle stesse. Il registro di carico e scarico dei rifiuti deve essere vidimato presso l.Ufficio competente.
Le macerie prima di poter essere riutilizzate, devono essere sottoposte ad un processo di recupero autorizzato dalla Provincia territorialmente competente. Il processo di recupero sopraccitato deve rispondere ai requisiti richiesti dal DM 5.02.98 ed in particolare: macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate. Il prodotto così ottenuto deve essere sottoposto al test di cessione, presso un laboratorio chimico autorizzato. La durata del test di cessione è di circa venti giorni. Una volta ottenuto il risultato del test, se rispondente ai parametri di legge, la materia prima ottenuta può essere riutilizzata in diversi siti. La validità del test di cessione è di 2 anni. Il trasporto delle macerie dalla sede dove avverrà la fase di recupero può essere effettuata direttamente dalla ditta produttrice del rifiuto (ditta A) senza la necessità di ottenere autorizzazioni, in quanto non rientra nella categoria dei rifiuti pericolosi. Nel caso in cui la demolizione venga effettuata dalla (ditta A), mentre il trasporto ed il recupero delle macerie vengano affidati alla (ditta B), si rende noto che quest'ultima deve essere autorizzata (dagli organi competenti) sia al trasporto dei rifiuti, che al riutilizzo degli stessi. Inoltre la ditta (A) deve ottenere copia delle autorizzazioni al trasporto e recupero della ditta "B". Si rende noto che il trasporto delle macerie deve essere accompagnato da apposito formulario di identificazione in entrambi i casi. Il formulario di identificazione deve essere vidimato presso l.Ufficio competente.
Le ditte che effettuano attività di recupero di rifiuti sono tenute a comunicare annualmente tramite la denuncia al catasto dei rifiuti le quantità e le caratteristiche qualitative dei rifiuti recuperati.

PROCEDURE D'EMEGENZA

RIFERIMENTI TELEFONICI PER PRONTO SOCCORSO E PREVENZIONE INCENDI

(Allegato XV D.Lgs. 81/08)

Nel cantiere dovranno sempre essere presenti gli addetti al pronto soccorso, alla prevenzione incendi ed alla evacuazione, che dovranno essere indicati nella sezione specifica del POS dell' Impresa Affidataria.

Inoltre, ai sensi del punto 2.1.2, lettera h, dell'allegato XV del D.Lgs. 81/08 si rende necessaria la presenza di un mezzo di comunicazione idoneo al fine di attivare rapidamente le strutture previste sul territorio al servizio di **PRONTO SOCCORSO** e **PREVENZIONE INCENDI**.

In cantiere dovrà, dunque, essere esposta una tabella ben visibile riportante almeno i seguenti numeri telefonici:

- Vigili del Fuoco
- Pronto soccorso
- Ospedale
- Vigili Urbani
- Carabinieri
- Polizia

ENTE	CITTÀ	INDIRIZZO	N.ro TEL.
VV.FF.	Arnad		
PRONTO SOCCORSO	Aosta		
OSPEDALE	Aosta		
VIGILI URBANI	Arnad		
CARABINIERI	Verres		
POLIZIA	Verres		

In situazione di emergenza (incendio, infortunio, calamità) il lavoratore dovrà chiamare l'addetto all'emergenza che si attiverà secondo le indicazioni sotto riportate. Solo in assenza dell'addetto all'emergenza il lavoratore potrà attivare la procedura sotto elencata.

CHIAMATA SOCCORSI ESTERNI

IN CASO D'INCENDIO

- Chiamare i vigili del fuoco telefonando al 115.
- Rispondere con calma alle domande dell'operatore dei vigili del fuoco che richiederà:
  indirizzo e telefono del cantiere
  informazioni sull'incendio.
- Non interrompere la comunicazione finché non lo decide l'operatore.
- Attendere i soccorsi esterni al di fuori del cantiere.

IN CASO D'INFORTUNIO O MALORE

- Chiamare il SOCCORSO PUBBLICO componendo il numero telefonico 118
- Rispondere con calma alle domande dell'operatore che richiederà:
  cognome e nome
  indirizzo, n. telefonico ed eventuale percorso per arrivarci
  tipo di incidente: descrizione sintetica della situazione, numero dei feriti, ecc.
- Conclusa la telefonata, lasciare libero il telefono: potrebbe essere necessario richiamarvi.

REGOLE COMPORTAMENTALI

- Seguire i consigli dell'operatore della Centrale Operativa 118.
- Osservare bene quanto sta accadendo per poterlo riferire.
- Prestare attenzione ad eventuali fonti di pericolo (rischio di incendio, ecc.).
- Incoraggiare e rassicurare il paziente.
- Inviare, se del caso, una persona ad attendere l'ambulanza in un luogo facilmente individuabile.
- Assicurarsi che il percorso per l'accesso della lettiga sia libero da ostacoli.

CONTENUTI MINIMI DEI PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA (POS)

All'inizio di ogni attività, le ditte appaltatrici dovranno presentare al Coordinatore in Fase di Esecuzione un proprio **Piano Operativo di Sicurezza** (POS) in ottemperanza al D. Lgs. 81/08.

Il **POS** é redatto a cura di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici, ai sensi dell'articolo 17 del D.Lgs. 81/08, in riferimento al singolo cantiere interessato; esso contiene almeno i seguenti elementi:

Il **POS** deve considerarsi quale piano di dettaglio rispetto a quanto indicato nel presente Piano della Sicurezza e di Coordinamento.

Esso deve contenere almeno i seguenti elementi:

- **Dati identificativi dell' Impresa esecutrice**

  - il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere;
  - la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice e dai lavoratori autonomi subaffidatari;
  - i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
  - il nominativo del medico competente (ove previsto);
  - il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
  - i nominativi del direttore tecnico di cantiere e del capocantiere;
  - il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa;

- **Indicazione delle specifiche MANSIONI, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;**

- **la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;**

- **l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisionali di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;**

- **l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;**

- **l'esito del rapporto di valutazione del rumore;**

- **l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;**

- **le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal PSC;**

- **l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;**

- **la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere.**

Procedure complementari e di dettaglio da esplicitare

Il **POS** dell'impresa affidataria dell'appalto deve inoltre contenere:

- l'indicazione dei subappalti in termini di giornate lavorative e di numero di lavoratori impiegati in media nel cantiere.
- La previsione delle date o delle fasi lavorative di inizio e fine di ciascun subappalto previsto.

COORDINAMENTO E CONTROLLO

MISURE DI COORDINAMENTO

Dovranno essere realizzate le seguenti azioni di coordinamento, a cura del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori:

- i rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori delle imprese esecutrici saranno interpellati dal Coordinatore per l'esecuzione al fine di verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra gli stessi rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;
- ogniqualvolta l'andamento dei lavori lo richieda ed in particolare in occasione di fasi di lavoro critiche, il Coordinatore per l'esecuzione prenderà iniziative atte a stabilire la necessaria collaborazione fra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, nonché la loro reciproca informazione;
- prima dell'inizio dei lavori, il Coordinatore per l'esecuzione riunirà i responsabili dell'impresa affidataria e delle altre imprese esecutrici presenti ed illustrerà loro il contenuto del PSC e si accerterà della loro presa visione del PSC stesso, relativamente alle fasi lavorative di loro competenza;
- prima dell'inizio di fasi critiche di lavorazione, comportanti rischi particolari, le imprese esecutrici verranno riunite per chiarire i rispettivi ruoli e competenze.

AZIONI DI CONTROLLO

Saranno eseguiti, da parte del Coordinatore per l'esecuzione, periodici sopralluoghi sul cantiere tesi ad accertare la corretta applicazione del **PSC**. Per ciascun sopralluogo verrà redatto un verbale controfirmato dal direttore tecnico del cantiere o dal preposto. Copia del verbale sarà depositata nell'ufficio del cantiere. Nel verbale saranno incluse disposizioni di dettaglio, relative alla sicurezza, anche a parziale modifica ed integrazione del **PSC**.

In caso di accertamento di inosservanze alle disposizioni degli articoli 94, 95 e 96 del D.Lgs. 81/08 e alle prescrizioni del piano di cui all'articolo 100 dello stesso D.Lgs., il Coordinatore per l'esecuzione:

- dovrà segnalare al committente e al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze riscontrate, e dovrà proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto. Nel caso in cui il committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il coordinatore per l'esecuzione dà comunicazione dell'inadempienza alla azienda unità sanitaria locale e alla direzione provinciale del lavoro territorialmente competenti;

Se, nel corso del sopralluogo, il Coordinatore per l'esecuzione verificherà l'esistenza di una situazione di pericolo grave ed imminente, egli provvederà a:

- sospendere, in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate (art. 92, comma 1, lettera f), D.Lgs. 81/08)

Subito dopo ne darà comunicazione al datore di lavoro o ai suoi rappresentanti e redigerà apposito verbale. La sospensione della lavorazione dovrà essere mantenuta fino al nulla osta del Coordinatore per l'esecuzione alla ripresa del lavoro, dopo avere constatato l'eliminazione della causa che l'ha determinata.

AGGIORNAMENTI DEI PIANI DI SICUREZZA

Gli aggiornamenti del **PSC**, a cura del Coordinatore per l'esecuzione, saranno effettuati in occasione di circostanze che modifichino sostanzialmente il contenuto del piano ed abbiano carattere generale e non specifico.

In caso di aggiornamento del **PSC**, il Coordinatore per l'esecuzione potrà chiedere alle imprese esecutrici l'aggiornamento del relativo **POS**. In occasione di revisioni del piano di sicurezza e coordinamento, il

Coordinatore per l'esecuzione prenderà le iniziative necessarie per informare i responsabili di tutte le imprese esecutrici, interessate dalle modifiche, sul contenuto delle modifiche apportate.

INTERFERENZE TRA LAVORAZIONI DIVERSE

Ai sensi del punto 2.3 dell' Allegato XV del D. Lgs. 81/08 *("Il coordinatore per la progettazione effettua l'analisi delle interferenze tra le lavorazioni, anche quando sono dovute alle lavorazioni di una stessa impresa esecutrice o alla presenza di lavoratori autonomi, e predispone il cronoprogramma dei lavori")* ed in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, il PSC contiene uno specifico allegato denominato "DIAGRAMMA DI GANTT E STUDIO DELLE INTERFERENZE" riportante le prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti e le modalità di verifica del rispetto di tali prescrizioni; nel caso di rischi di interferenza non eliminabili, sono state indicate le misure preventive e protettive e gli eventuali dispositivi di protezione individuale aggiuntivi, atti a ridurre al minimo tali rischi.

I lavoratori addetti alle fasi interferenti dovranno essere informati adeguatamente mediante le previste azioni di coordinamento da parte del responsabile in fase di esecuzione.

USO COMUNE DI ATTREZZATURE E SERVIZI

Le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, sono state definite analizzando il loro uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi.

In particolare:

- **impianti** quali gli impianti elettrici;
- **Infrastrutture** quali i servizi igienico - assistenziali, viabilità, ecc.
- **Attrezzature** quali la centrale di betonaggi, le macchine operatrici, ecc.
- **Mezzi e servizi di protezione collettiva** quali segnaletica di sicurezza, avvisatori acustici, cassette di pronto soccorso, funzione di pronto soccorso, illuminazione di emergenza, estintori, funzione di gestione delle emergenze, ecc.
- **Mezzi logistici** (approvvigionamenti esterni di ferro lavorato e calcestruzzo preconfezionato).

La **regolamentazione** andrà fatta indicando, da parte della Impresa esecutrice:

- **il responsabile** della predisposizione dell'impianto/servizio **con i relativi tempi**;
- **le modalità e i vincoli per l'utilizzo** degli altri soggetti;
- **le modalità della verifica** nel tempo ed il relativo responsabile.

E' fatto, dunque, obbligo all'impresa esecutrice di indicare nel Piano Operativo di Sicurezza, in caso di subappalti, tutte le misure di dettaglio al fine di regolamentare in sicurezza l'utilizzo comune di tutte le attrezzature e servizi di cantiere, nonché di indicare le modalità previste per la relativa verifica.

Come previsto al punto 2.3.5. dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/08, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori integrerà il PSC con i nominativi delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi tenuti ad attivare quanto previsto e, previa consultazione delle stesse imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi interessati, indicherà la relativa cronologia di attuazione e le modalità di verifica.

STIMA DEI COSTI PER LA SICUREZZA

I costi della sicurezza, come risulta dall'allegato elaborato specifico, ammontano ad Euro **3.859,43.**

ELENCO NON ESAUSTIVO DELLA DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE

1. Documentazione generale	
Notifica inizio lavori in galleria o per interventi in presenza di fibre amianto	*Da tenere in cantiere*
Cartello di cantiere	*Da affiggere all'entrata del cantiere*
Copia della notifica preliminare ricevuta da committente/Resp. Lav.	*Da affiggere in cantiere*
Concessione/autorizzazione edilizia	*Tenere copia in cantiere*
Libro presenze giornaliere di cantiere vidimato INAIL con la registrazione relativa al personale presente in cantiere con le ore di lavoro effettuate	*Art. 20 e seguenti T.U. D.P.R. 1124/65*

2. Sistema di sicurezza aziendale D.Lgs. 81/08	
Piano di sicurezza e coordinamento (PSC)	*Copia del piano*
Piano operativo di sicurezza (POS)	*Copia del piano, da redigere per tutti i cantieri*
Piano di sicurezza specifico (programmazione delle demolizioni)	*Nel caso di lavori di estese demolizioni (integrabili nel POS dell'esecutore)*
Piano di sicurezza specifico	*Nel caso di montaggio di elementi prefabbricati (integrabili nel POS dell'esecutore)*
Piano di lavoro specifico	*Nel caso di lavori di rimozione e bonifica amianto, piano autorizzato da ASL*
Registro infortuni	*Tenere copia in cantiere*
Verbale di avvenuta elezione del RLS	*Art. 47 D.Lgs. 81/08*
Attestato di formazione del RLS	*Art. 37 D.Lgs. 81/08*
Nomina del medico Competente e relativi giudizi di idoneità dei lavoratori	*Art. 18 D.Lgs. 81/08*

3. Prodotti e sostanze	
Scheda dei prodotti e delle sostanze chimiche pericolose	*Richiedere al fornitore e tenere copia in cantiere*

4. Macchine e attrezzature di lavoro	
Libretti uso ed avvertenze per macchine marcate Ce	*Tenere copia in cantiere*
Documentazione verifiche periodiche e della manutenzione effettuate sulle macchine e sulle attrezzature di lavoro	*Come previsto da Allegato VII (art. 71, comma 11, D.Lgs. 81/08)*

5. Dispositivi di Protezione Individuale	
Istruzioni per uso e manutenzione DPI fornite dal fabbricante	*Tenere copia in cantiere*
Ricevuta della consegna dei DPI	*Tenere copia in cantiere*

6. Impianto elettrico di cantiere e di messa a terra	
Schema dell'impianto di terra	*Copia in cantiere*
Eventuale richiesta verifica periodica biennale rilasciata da organismi riconosciuti (Asl ecc.)	*Per cantieri della durata superiore ai due anni*
Calcolo di fulminazione	*Tenere copia in cantiere*
In caso di struttura non autoprotetta: progetto impianto di protezione contro le scariche atmosferiche	*Tenere in cantiere*
Dichiarazione di conformità impianto elettrico e di messa a terra	*Completo di schema dell'impianto elettrico realizzato, della relazione dei materiali impiegati e del certificato di abilitazione dell'installatore rilasciato dalla Camera di Commercio – inviata agli enti competenti*
Dichiarazione del fabbricante dei quadri elettrici di rispondenza alle norme costruttive applicabili.	*Completo di schema di cablaggio*

9. Rischio rumore	
Richiesta di deroga per l'eventuale superamento dei limiti del rumore ambientale causate da lavorazioni edili (DPCM 01/03/91 e DPCM 14/11/97).	*Relazione concernente la programmazione dei lavori e le durate delle singole attività, la documentazione tecnica delle macchine ed attrezzature utilizzate con le dichiarazioni di conformità*
Valutazione dell'Esposizione al Rumore per i lavoratori esposti, ai sensi del Capo II del D.Lgs. 81/08	*Allegato al POS o singolo elaborato, sottoscritto dalla Impresa esecutrice*

10. Vibrazioni	
Valutazione dell'Esposizione alle Vibrazioni per i lavoratori esposti, ai sensi del Capo III del D.Lgs. 81/08	*Allegato al POS o singolo elaborato, sottoscritto dalla Impresa esecutrice*

11. Recipienti a pressione	
Libretto recipienti a pressione di capacità superiore a 25 l.	*Valida anche copia*

Schede delle lavorazioni e relative analisi dei rischi

ALLESTIMENTO E SMONTAGGIO DEL CANTIERE:
Sono previste le seguenti fasi lavorative:
1. Recinzione con pali di legno o tondini di ferro e rete di plastica arancione
2. Impianto di terra del cantiere edile
3. Installazione di box prefabbricati

SCAVI:
Sono previste le seguenti fasi lavorative:
1. Scavo di sbancamento eseguito con mezzi meccanici
2. Scavo a sezione ristretta eseguito con mezzi meccanici e a mano.

OPERE STRADALI:
Sono previste le seguenti fasi lavorative:
1. Asfaltatura
2. Formazione di segnaletica stradale di terra
3. Rimozione completa del manto stradale
4. Formazione della massicciata stradale
5. Ripristino a mano di parti limitate di asfalto
6. Taglio di massicciata stradale

STRUTTURE E OPERE IN C.A.:
E' prevista la seguente fase lavorativa:
1. Muri di sostegno in c.a. alti oltre 2.50 mt

RETI PUBBLICHE:
Sono previste le seguenti fasi lavorative:
1. Posa di pozzetto stradale completo di chiusino carrabile
2. Posa di tubi in pvc interrate per acquedotti (escluso lo scavo e il reinterro)
3. Posa di tubi in pvc interrate per fognature pubbliche (escluso lo scavo e reinterro)

SCAVI E REINTERRI:
Sono previste le seguenti fasi lavorative:
1. Riempimenti con ghiaia
2. Riporto di terreno

OPERE STRADALI:
Sono previste le seguenti fasi lavorative:
1. Asfaltatura
2. Formazione della massicciata stradale
3. Pavimentazione con cubetti in porfido e simili

ALLESTIMENTO E SMONTAGGIO DEL CANTIERE:
Sono previste le seguenti fasi lavorative:
1. Rimozione di box prefabbricati
2. . Rimozione della recinzione

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO

Situazioni di pericolo : Ogni volta che si transita o lavora in prossimità di ponteggi o impalcature e al di sotto di carichi sospesi all'interno del raggio d'azione degli apparecchi di sollevamento.

Occorrerà installare idonei parapetti completi, con tavole fermapiede nei ponteggi e in tutte le zone con pericolo di caduta nel vuoto (scale fisse, aperture nei solai, vani ascensore, ecc.)

Le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.

Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose dovranno essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta.

Elmetto
In polietilene o ABS
Tipo: *UNI EN 397*
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V e con sottogola

Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, dovrà essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo. Occorrerà impedire l'accesso o il transito nelle aree dove il rischio è maggiore segnalando, in maniera evidente, il tipo di rischio tramite cartelli esplicativi.

Per tutti i lavori in altezza i lavoratori dovranno assicurare gli attrezzi di uso comune ad appositi cordini o deporli in appositi contenitori.

Tutti gli addetti dovranno, comunque, fare uso sempre dell'elmetto di protezione personale, dotato di passagola per tutti i lavori in quota.

URTI, COLPI, IMPATTI E COMPRESSIONI

Situazioni di pericolo : Presenza di oggetti sporgenti (ferri di armatura, tavole di legno, elementi di opere provvisionali, attrezzature, ecc.).

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini dovranno essere eliminate o ridotte al minimo anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale dovranno essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati dovranno essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (ad esempio riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non dovranno ingombrare posti di passaggio o di lavoro. I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi dovranno essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

Fare attenzione durante gli spostamenti e riferire al direttore di cantiere eventuali oggetti o materiali o mezzi non idoneamente segnalati.

Elmetto
In polietilene o ABS
Tipo: *UNI EN 397*
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V

Dovrà essere vietato lasciare in opera oggetti sporgenti pericolosi e non segnalati

Occorrerà ricoprire tutti i ferri di armatura fuoriuscenti con cappuccetti idonei o altri sistemi di protezione

E' obbligatorio, comunque, l' utilizzo dell' elmetto di protezione personale.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

PUNTURE, TAGLI ED ABRASIONI

Situazioni di pericolo : Durante il carico, lo scarico e la movimentazione di materiali ed attrezzature di lavoro.
Ogni volta che si maneggia materiale edile pesante scabroso in superficie (legname, laterizi, sacchi di cemento, ecc.) e quando si utilizzano attrezzi (martello, cutter, cazzuola, ecc.)

Dovrà essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature dovranno essere protetti contro i contatti accidentali.

Guanti	**Calzature**
Edilizia Antitaglio	Livello di Protezione S3
UNI EN 388,420	*UNI EN 345,344*
Guanti di protezione contro i rischi meccanici	Antiforo, sfilamento rapido e puntale in acciaio

Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), dovranno essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, ecc.). Effettuare sempre una presa salda del materiale e delle attrezzature che si maneggiano

Utilizzare sempre Guanti e Calzature di sicurezza

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

SCIVOLAMENTI E CADUTE A LIVELLO

Situazioni di pericolo : Presenza di materiali vari, cavi elettrici e scavi aperti durante gli spostamenti in cantiere. Perdita di equilibrio durante la movimentazione dei carichi, anche per la irregolarità dei percorsi.

I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi dovranno essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone.

I percorsi pedonali interni al cantiere dovranno sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti dovranno, comunque, indossare calzature di sicurezza idonee. Per ogni postazione di lavoro occorrerà individuare la via di fuga più vicina.

Calzature
Livello di Protezione S3
UNI EN 345,344
Antiforo, sfilamento rapido e puntale in acciaio

Dovrà altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione e in profondità. Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni dovranno essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

Essendo tale rischio sempre presente, occorrerà utilizzare, in tutte le attività di cantiere, le calzature di sicurezza.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

ELETTROCUZIONE

Situazioni di pericolo : Ogni volta che si lavora con attrezzature funzionanti ad energia elettrica o si transita in prossimità di lavoratori che ne fanno uso o si eseguono scavi e/o demolizioni con possibilità di intercettazione di linee elettriche in tensione. Lavori nelle vicinanze di linee elettriche aeree.

Prima di iniziare le attività dovrà essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro, al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione dovranno essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Dovranno essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.

La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili dovrà essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di Legge e di buona tecnica.

L'impianto elettrico di cantiere dovrà essere sempre progettato e dovrà essere redatto in forma scritta nei casi previsti dalla Legge; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso dovrà essere effettuata da personale qualificato.

Utilizzare materiale elettrico (cavi, prese) solo dopo attenta verifica di personale esperto (elettricista)

Informarsi sulla corretta esecuzione dell'impianto elettrico e di terra di cantiere

Le condutture devono essere disposte in modo che non vi sia alcuna sollecitazione sulle connessioni dei conduttori, a meno che esse non siano progettate specificatamente a questo scopo.

Per evitare danni, i cavi non devono passare attraverso luoghi di passaggio per veicoli o pedoni. Quando questo sia invece necessario, deve essere assicurata una protezione speciale contro i danni meccanici e contro il contatto con macchinario di cantiere.

Per i cavi flessibili deve essere utilizzato il tipo H07 RN-F oppure un tipo equivalente.

Verificare sempre, prima dell'utilizzo di attrezzature elettriche, i cavi di alimentazione per accertare la assenza di usure, abrasioni.

Calzature
Livello di Protezione S3
UNI EN 345,344
Antiforo, sfilamento rapido e puntale in acciaio

Non manomettere mai il polo di terra
Usare spine di sicurezza omologate CEI
Usare attrezzature con doppio isolamento
Controllare i punti di appoggio delle scale metalliche
Evitare di lavorare in ambienti molto umidi o bagnati o con parti del corpo umide

Utilizzare sempre le calzature di sicurezza

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

RUMORE

Situazioni di pericolo: Durante l'utilizzo di attrezzature rumorose o durante le lavorazioni che avvengono nelle vicinanze di attrezzature rumorose.Nell'acquisto di nuove attrezzature occorrerà prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature dovranno essere correttamente mantenute ed utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva.

Durante il funzionamento, gli schermi e le paratie delle attrezzature dovranno essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili. Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non potrà essere eliminato o ridotto, si dovranno porre in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore. Se la rumorosità non è diversamente abbattibile dovranno essere adottati i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni rumorose.

L'esposizione quotidiana personale di un lavoratore al rumore dovrà essere calcolata in fase preventiva facendo riferimento ai tempi di esposizione e ai livelli di rumore standard individuati da studi e misurazioni la cui validità sia riconosciuta dalla commissione prevenzione infortuni. Sul rapporto di valutazione, da allegare al Piano Operativo di Sicurezza, dovrà essere riportata la fonte documentale a cui si è fatto riferimento.

Inserti auricolari	**Inserti auricolari**	**Cuffia Antirumore**
Modellabili	Ad archetto	In materiale plastico
Tipo: *UNI EN 352-2*	Tipo: *UNI EN 352-2*	*UNI EN 352-1*
In materiale comprimibile Modellabili, autoespandenti	In silicone, gomma o materie plastiche morbide	Protezione dell'udito

In base alla valutazione dell' esposizione occorrerà, in caso di esposizione maggiore di 87 dB (A) fornire ai lavoratori cuffie o tappi antirumore.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

INVESTIMENTO

Situazioni di pericolo: Presenza di automezzi e macchine semoventi circolanti o comunque presenti in cantiere o nelle immediate vicinanze.

All'interno del cantiere la circolazione

degli automezzi e delle macchine semoventi dovrà essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità dovrà essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.

Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro dovranno essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici.

Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni dovranno essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.

Occorrerà controllare gli automezzi prima di ogni lavoro, in modo da accertarsi che tutte le parti e accessori possano operare in condizioni di sicurezza

Dovrà essere vietato condurre automezzi in retromarcia in condizioni di scarsa visibilità, ed occorrerà utilizzare un sistema di segnalazione sonoro e visivo specifico, e farsi segnalare da un altro lavoratore che la retromarcia può essere effettuata

Gli automezzi potranno essere condotti solo su percorsi sicuri

Occorrerà assicurarsi che tutti i lavoratori siano visibili e a distanza di sicurezza prima di utilizzare mezzi di scarico o di sollevamento

Sarà obbligatorio l'inserimento del freno di stazionamento durante le soste e la messa a dimora di idonee zeppe alle ruote se il mezzo è posizionato in pendenza

Utilizzare sbarramenti e segnaletica idonea in vicinanza di strade pubbliche

Indumenti Alta Visib.
Giubbotti, tute, ecc.
UNI EN 471
Utilizzare in caso di scarsa visibilità o lavori notturni

Tutti gli automezzi utilizzati in cantiere vanno ispezionati prima dell'inizio di ogni turno lavorativo, in modo da assicurare condizioni adeguate di sicurezza e scongiurare danni al veicolo con conseguente possibile incidente. Tutti i difetti devono essere eliminati prima della messa in servizio.

I lavoratori devono essere perfettamente visibili in ogni condizione di illuminamento. Utilizzare indumenti ad alta visibilità, di tipo rifrangente in lavori notturni

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

INALAZIONE DI POLVERI

Situazioni di pericolo : Inalazione di polveri durante lavorazioni quali demolizioni totali o parziali, esecuzone di tracce e fori, perforazioni, ecc, lavori di pulizia in genere, o che avvengono con l'utilizzo di materiali in grana minuta o in polvere oppure fibrosi.

Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere oppure fibrosi e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee.

Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi, se dannose, devono essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.

Mascherina
Facciale Filtrante
UNI EN 405
Facciale filtrante FFP1 a doppia protezione

Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta ed allontanamento di quantità importanti delle stesse, devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.Durante le demolizioni di murature, tremezzi, intonaci ecc, al fine di ridurre sensibilmente la diffusione di polveri occorrerà irrorare di acqua le parti da demolire.

Utilizzare idonea mascherina antipolvere o maschera a filtri, in funzione delle polveri o fibre presenti.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

INFEZIONE DA MICRORGANISMI

Situazioni di pericolo : Lavori di bonifica, scavi ed operazioni in ambienti insalubri in genere.

Prima dell'inizio dei lavori di bonifica deve essere eseguito un esame della zona e devono essere assunte informazioni per accertare la natura e l'entità dei rischi presenti nell'ambiente e l'esistenza di eventuali malattie endemiche.

Sulla base dei dati particolari rilevati e di quelli generali per lavori di bonifica, deve essere approntato un programma tecnico-sanitario con la determinazione delle misure da adottare in ordine di priorità per la sicurezza e l'igiene degli addetti nei posti di lavoro e nelle installazioni igienico assistenziali, da divulgare nell'ambito delle attività di informazione e formazione.

Mascherina
Facciale Filtrante
UNI EN 405
Facciale filtrante FFP1 a doppia protezione

Quando si fa uso di mezzi chimici per l'eliminazione di insetti o altro, si devono seguire le indicazioni dei produttori. L'applicazione deve essere effettuata solamente da persone ben istruite e protette. La zona trattata deve essere segnalata con le indicazioni di pericolo e di divieto di accesso fino alla scadenza del periodo di tempo indicato.

Gli addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e devono utilizzare indumenti protettivi e DPI appropriati.

.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

CESOIAMENTO, STRITOLAMENTO

Situazioni di pericolo : Presenza di macchine con parti mobili (escavatori, gru, sollevatori, ecc.) o automezzi e equipaggiamenti in genere in posizione instabile.

Il cesoiamento e lo stritolamento di persone tra parti mobili di macchine e parti fisse delle medesime o di opere, strutture provvisionali o altro, dovrà essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa.

Qualora ciò non risulti possibile dovrà essere installata una segnaletica appropriata e dovranno essere osservate opportune distanze di rispetto; ove necessario dovranno essere disposti comandi di arresto di emergenza in corrispondenza dei punti di potenziale pericolo.

Dovrà essere obbligatorio abbassare e bloccare le lame dei mezzi di scavo, le secchie dei caricatori, ecc., quando non utilizzati e lasciare tutti i controlli in posizione neutra

Prima di utilizzare mezzi di scarico o di sollevamento o comunque con organi in movimento, occorrerà assicurarsi che tutti i lavoratori siano visibili e a distanza di sicurezza .

In caso di non completa visibilità dell'area, occorrerà predisporre un lavoratore addetto in grado di segnalare che la manovra o la attivazione può essere effettuata in condizioni di sicurezza ed in grado di interrompere la movimentazione in caso di pericolo.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Situazioni di pericolo: Ogni volta che si movimentano manualmente carichi di qualsiasi natura e forma. Tutte le attività che comportano operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano tra l'altro rischi di lesioni dorso lombari (per lesioni dorso lombari si intendono le lesioni a carico delle strutture osteomiotendinee e nerveovascolari a livello dorso lombare).

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.

In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliata o la ripartizione del carico. Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.

In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

I carichi costituiscono un rischio nei casi in cui ricorrano una o più delle seguenti condizioni:

CARATTERISTICHE DEI CARICHI

- troppo pesanti
- ingombranti o difficili da afferrare
- in equilibrio instabile o con il contenuto che rischia di spostarsi
- collocati in posizione tale per cui devono essere tenuti e maneggiati ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco.

SFORZO FISICO RICHIESTO

- eccessivo
- effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco
- comportante un movimento brusco del carico
- compiuto con il corpo in posizione instabile.

CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE DI LAVORO

- spazio libero, in particolare verticale, insufficiente per lo svolgimento dell'attività
- pavimento ineguale, con rischi di inciampo o scivolamento per le scarpe calzate dal lavoratore
- posto o ambiente di lavoro che non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi ad una altezza di sicurezza o in buona posizione
- pavimento o piano di lavoro con dislivelli che implicano la movimentazione del carico a livelli diversi
- pavimento o punto d'appoggio instabili
- temperatura, umidità o circolazione dell'aria inadeguate.

ESIGENZE CONNESSE ALL'ATTIVITÀ

- sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati
- periodo di riposo fisiologico o di recupero insufficiente
- distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto
- ritmo imposto da un processo che il lavoratore non può modulare.

FATTORI INDIVIDUALI DI RISCHIO

- inidoneità fisica al compito da svolgere
- indumenti calzature o altri effetti personali inadeguati portati dal lavoratore
- insufficienza o inadeguatezza delle conoscenze o della formazione.

AVVERTENZE GENERALI

- non prelevare o depositare oggetti a terra o sopra l'altezza della testa
- il raggio di azione deve essere compreso, preferibilmente, fra l'altezza delle spalle e l'altezza delle nocche (considerando le braccia tenute lungo i fianchi)
- se è inevitabile sollevare il peso da terra, compiere l'azione piegando le ginocchia a busto dritto, tenendo un piede posizionato più avanti dell'altro per conservare un maggiore equilibrio
- la zona di prelievo e quella di deposito devono essere angolate fra loro al massimo di 90° (in questo modo si evitano torsioni innaturali del busto); se è necessario compiere un arco maggiore, girare il corpo usando le gambe
- fare in modo che il piano di prelievo e quello di deposito siano approssimativamente alla stessa altezza (preferibilmente fra i 70 e i 90 cm. da terra)
- per il trasposto in piano fare uso di carrelli, considerando che per quelli a 2 ruote il carico massimo è di 100 kg. ca, mentre per quelli a 4 ruote è di 250 kg. ca
- soltanto in casi eccezionali è possibile utilizzare i carrelli sulle scale e, in ogni caso, utilizzando carrelli specificamente progettati
- per posizionare un oggetto in alto è consigliabile utilizzare una base stabile (scaletta, sgabello, ecc.) ed evitare di inarcare la schiena.

PRIMA DELLA MOVIMENTAZIONE

- le lavorazioni devono essere organizzate al fine di ridurre al minimo la movimentazione manuale dei carichi anche attraverso l'impiego di idonee attrezzature meccaniche per il trasporto ed il sollevamento.

DURANTE LA MOVIMENTAZIONE

- per i carichi che non possono essere movimentati meccanicamente occorre utilizzare strumenti per la movimentazione ausiliata (carriole, carrelli) e ricorrere ad accorgimenti organizzativi quali la riduzione del peso del carico e dei cicli di sollevamento e la ripartizione del carico tra più addetti
- tutti gli addetti devono essere informati e formati in particolar modo su: il peso dei carichi, il centro di gravità o il lato più pesante, le modalità di lavoro corrette ed i rischi in caso di inosservanza.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

GETTI E SCHIZZI

Situazioni di pericolo: Nei lavori a freddo e a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che danno luogo a getti e schizzi dannosi per la salute.

In presenza di tali sostanze, devono essere adottati provvedimenti atti ad impedirne la propagazione nell'ambiente di lavoro, circoscrivendo la zona di intervento.

Gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro e utilizzare i DPI necessari.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

ALLERGENI

Situazioni di pericolo: Utilizzo di sostanze capaci di azioni allergizzanti (riniti, congiuntiviti, dermatiti allergiche da contatto). I fattori favorenti l'azione allergizzante sono: brusche variazioni di temperatura, azione disidratante e lipolitica dei solventi e dei leganti, presenza di sostanze vasoattive.

La sorveglianza sanitaria va attivata in presenza di sintomi sospetti anche in considerazione dei fattori personali di predisposizione a contrarre questi tipi di affezione. In tutti i casi occorre evitare il contatto diretto di parti del corpo con materiali resinosi, polverulenti, liquidi, aerosol e con prodotti chimici in genere, utilizzando indumenti da lavoro e DPI appropriati (guanti, maschere, occhiali etc.).

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

PROIEZIONE DI SCHEGGE

Situazioni di pericolo: Ogni volta che si transita o si lavora nelle vicinanze di macchine o attrezzature con organi meccanici in movimento, per la sagomatura di materiali (flessibile, sega circolare, scalpelli, martelli demolitori, ecc.) o durante le fasi di demolizione (ristrutturazioni, esecuzione di tracce nei muri, ecc.). In tutte le fasi di lavoro su rocce e costoni rocciosi.

Non manomettere le protezioni degli organi in movimento.

Eseguire periodicamente la manutenzione sulle macchine o attrezzature (ingrassaggio, sostituzione parti danneggiate, sostituzione dischi consumati, affilatura delle parti taglienti, ecc.).

Occhiali	Visiera
Di protezione	Antischegge
Tipo: *UNI EN 166*	*UNI EN 166*
In policarbonato antigraffio	Visiera antischegge

In presenza di tale rischio occorre utilizzare gli occhiali protettivi o uno schermo di protezione del volto.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

OLI MINERALI E DERIVATI

Situazioni di pericolo: Nelle attività che richiedono l'impiego di oli minerali o derivati (es. stesura del disarmante sulle casseforme, attività di manutenzione attrezzature e impianti).

In tali circostanze devono essere attivate le misure necessarie per impedire il contatto diretto degli stessi con la pelle dell'operatore. Occorre altresì impedire la formazione di aerosol durante le fasi di lavorazione utilizzando attrezzature idonee.

Guanti
Rivestimento in nitrile
UNI EN 388,420
Per lavorazioni di entità media/leggera

I lavoratori addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e devono indossare costantemente gli indumenti protettivi ed i DPI adeguati (in particolare guanti)

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

GAS E VAPORI

Situazioni di pericolo: Nei lavori a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che possono dar luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di gas, vapori, nebbie, aerosol e simili, dannosi alla salute.

Devono essere adottati provvedimenti atti ad impedire che la concentrazione di inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti. La diminuzione della concentrazione può anche essere ottenuta con mezzi di ventilazione generale o con mezzi di aspirazione localizzata seguita da abbattimento.

In ambienti confinati deve essere effettuato il controllo del tenore di ossigeno, procedendo all'insufflamento di aria pura secondo le necessità riscontrate o utilizzando i DPI adeguati all'agente. Deve, comunque, essere organizzato il rapido deflusso del personale per i casi di emergenza.

Semimaschera
Filtrante Antigas
UNI EN 405
Antigas e antipolvere

Qualora sia accertata o sia da temere la presenza o la possibilità di produzione di gas tossici o asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficace aerazione ed una completa bonifica, gli addetti ai lavori devono essere provvisti di idonei respiratori dotati di sufficiente autonomia. Deve inoltre sempre essere garantito il continuo collegamento con persone all'esterno in grado di intervenire prontamente nei casi di emergenza.

Utilizzare maschere o semimaschere di protezione adeguate in funzione dell'agente.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

USTIONI

Situazioni di pericolo: Quando si transita o lavora nelle vicinanze di attrezzature che producono calore (lance termiche, fiamma ossidrica, saldatrici, ecc.) o macchine funzionanti con motori (generatori elettrici, compressori, ecc.); quando si effettuano lavorazioni con sostanze ustionanti.

Spegnere l'attrezzatura o il motore delle macchine se non utilizzate.

Seguire scrupolosamente le indicazioni fornite dal produttore o riportate sull'etichetta delle sostanze utilizzate.

Guanti
Anticalore
UNI EN 407
Guanti di protezione contro i rischi termici

Non transitare o sostare nell'area in cui vengono eseguite lavorazioni con sviluppo di calore, scintille, ecc. o nelle quali vengono utilizzare sostanze pericolose.

Utilizzare guanti ed indumenti protettivi adeguati in funzione delle lavorazioni in atto.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

RIBALTAMENTO

Situazioni di pericolo: Nella conduzione di automezzi di cantiere in genere o nel sollevamento meccanico di carichi, si può verificare il ribaltamento del mezzo con il rischio di schiacciamento di persone estranee o dello stesso operatore.

Le cause principali che portano i mezzi di cantiere all'instabilità si verificano quando essi sono in movimento.
Le due cause principali, che possono provocare il ribaltamento sono:

- il sovraccarico
- lo spostamento del baricentro
- i percorsi accidentati ed eventuali ostacoli.

La perdita dell'equilibrio in senso trasversale non può essere causata dal carico, ma solo da una manovra sbagliata: la più frequente è costituita dall'errore di frenare il mezzo, mentre esso sta percorrendo una traiettoria curvilinea. Tanto più alto è il baricentro del mezzo, tanto più facilmente esso si può ribaltare, per cui, soprattutto durante la marcia in curva, sia a vuoto che a carico, è assolutamente necessario procedere con prudenza ed evitare brusche manovre.

Tutti i mezzi con rischio di ribaltamento devono essere dotati di cabina **ROPS** (**R**oll **O**ver **P**rotective **S**tructure), cioè di una cabina progettata e costruita con una struttura atta a resistere a più ribaltamenti completi del mezzo.

Occorre effettuare sempre un sopralluogo sulle aree da percorrere, controllandone la stabilità, la assenza di impedimenti e valutando che le pendenze da superare siano al di sotto delle capacità del mezzo.

Adeguare tutte le attrezzature mobili, semoventi o non semoventi, e quelle adibite al sollevamento di carichi, con strutture atte a limitare il rischio di ribaltamento, e di altri rischi per le persone, secondo quanto stabilito dal D. Lgs. 81/08.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

INCIDENTI TRA AUTOMEZZI

Situazioni di pericolo: Durante la circolazione di più automezzi e macchine semoventi in cantiere o nelle immediate vicinanze, si possono verificare incidenti tra gli stessi, con conseguenti gravi danni a persone e/o a cose.

All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.

Le strade devono essere atte a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego, con pendenze e curve adeguate alle possibilità dei mezzi stessi ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.

La larghezza delle strade e delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 0,70 metri oltre la sagoma di ingombro massimo dei mezzi previsti. Qualora il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, nell'altro lato, piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri una dall'altra.

Tutti i mezzi mobili a motore devono essere provvisti di segnale acustico.

Se un mezzo non è progettato per operare indifferentemente nelle due direzioni, esso deve essere equipaggiato con uno speciale segnale luminoso e/o acustico che automaticamente diventa operativo quando si innesta la marcia indietro.

I mezzi progettati per operare indifferentemente nelle due direzioni devono avere luci frontali nella direzione di marcia e luci rosse a tergo. Tali luci si devono invertire automaticamente quando si inverte la direzione di marcia.

I mezzi mobili devono essere equipaggiati con girofaro i mezzi di trasporto speciali (per esplosivi, di emergenza) devono essere equipaggiati con segnali speciali.

Le strade usate dai mezzi meccanici devono avere una manutenzione appropriata.
Per evitare la formazione di fango e di polvere se sterrate, devono essere spianate, trattate con inerti e innaffiate periodicamente.
La velocità deve essere limitata per garantire la massima sicurezza in ogni condizione.
Le manovre in spazi ristretti od impegnati da altri automezzi devono avvenire con l'aiuto di personale a terra.

Tali disposizioni devono essere richiamate con apposita segnaletica.

Deve essere regolamentato l'accesso e la circolazione dei mezzi di trasporto personali per raggiungere i posti di lavoro. Se non sono approntate zone di parcheggio, separate da quelle di lavoro, all'interno del cantiere, i mezzi di trasporto personali devono essere lasciati all'esterno.

MICROCLIMA

Situazioni di pericolo: Tutte le attività che comportano, per il lavoratore, una permanenza in ambienti con parametri climatici (temperatura, umidità, ventilazione, etc.) non confortevoli. Le attività che si svolgono in condizioni climatiche avverse senza la necessaria protezione possono dare origine sia a bronco-pneumopatie, soprattutto nei casi di brusche variazioni delle stesse, che del classico "colpo di calore" in caso di intensa attività fisica durante la stagione estiva.

I lavoratori devono indossare un abbigliamento adeguato all'attività e alle caratteristiche dell'ambiente di lavoro, qualora non sia possibile intervenire diversamente sui parametri climatici.

Utilizzare indumenti protettivi adeguati in funzione delle condizioni atmosferiche e climatiche.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

VIBRAZIONI

Situazioni di pericolo: Ogni qualvolta vengono utilizzate attrezzature che producono vibrazioni al sistema **mano-braccio**, quali:

- Scalpellatori, Scrostatori, Rivettatori
- Martelli Perforatori
- Martelli Demolitori e Picconatori
- Trapani a percussione
- Cesoie
- Levigatrici orbitali e roto-orbitali
- Seghe circolari
- Smerigliatrici
- Motoseghe
- Decespugliatori
- Tagliaerba

Durante l'utilizzo di tali attrezzature, vengono trasmesse vibrazioni al sistema mano-braccio, che comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari.

Situazioni di pericolo: Ogni qualvolta vengono utilizzate attrezzature che producono vibrazioni al **corpo intero**, quali:

- Ruspe, pale meccaniche, escavatori
- Perforatori
- Carrelli elevatori
- Autocarri
- Piattaforme vibranti

Durante l'utilizzo di tali attrezzature, vengono trasmesse vibrazioni al corpo intero, che comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide.

Riduzione del rischi

In linea con i principi generali di riduzione del rischio formulati dal D. Lgs. 81/08, i rischi derivanti dall'esposizione alla vibrazioni meccaniche devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo. Tale principio si applica sempre, indipendentemente se siano superati o meno i livelli di azione o i valori limite di esposizione individuati dalla normativa. In quest'ultimo caso sono previste ulteriori misure specifiche miranti a ridurre o escludere l'esposizione a vibrazioni.
In presenza di tale rischio, è obbligatorio l' utilizzo di idonei guanti contro le vibrazioni.

Guanti
Imbottiti, Antivibrazioni
UNI EN 10819-95
Guanti di protezione contro le vibrazioni

Il datore di lavoro della Impresa esecutrice dovrà valutare la esposizione totale dei lavoratori esposti a tale rischio, come indicato dal D. Lgs. 81/08.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

PUNTURE E MORSI DI INSETTI, RETTILI O ALTRI ANIMALI

Situazioni di pericolo: Ogni volta che si lavora in zone malsane o con possibile presenza di rettili velenosi si corre il rischio di punture di insetti o, in casi più rari, di morsi di rettili velenosi o animali. Un morso di animale, quale cane, gatto, topo, criceto, porcellino d'India, scoiattolo, non deve essere trascurato in quanto può essere responsabile insieme alla ferita anche di severe infezioni, quali la rabbia o il tetano ed altre malattie virali.

MORSI DI RETTILI

In caso di morso di vipera potrebbero essere necessari, in situazioni gravi, anche la respirazione artificiale e il massaggio cardiaco. Chiedete il soccorso il più presto possibile. Se il serpente è stato ucciso, portatelo con voi, affinché possa essere identificato.

Precauzioni

- Camminare facendo rumore.
- Non infilare le mani tra i sassi, sopratutto quelli al sole.
- Non sedersi a terra o su sassi senza prima dare qualche colpo di bastone.
- Utilizzare se possibile scarpe abbastanza alte e resistenti.

PUNTURE DI INSETTI

La puntura d'insetti può essere pericolosa solo se colpisce particolari zone del corpo (occhi, labbra e in generale il viso, lingua e gola), oppure se ad essere punto è un bambino molto piccolo o se la persona soffre di forme allergiche. In quest'ultimo caso esiste il rischio del cosiddetto "shock anafilattico".

Precauzioni

- indossare pantaloni e indumenti a manica lunga introducendone il fondo all'interno delle calze; evitare abiti scuri dopo il tramonto;
- nelle operazioni di sistemazione del verde indossare i guanti;
- eliminare profumi e deodoranti e lacche per capelli;
- evitare movimenti bruschi se l'insetto ronza nei paraggi;
- applicare insetto-repellenti nelle zone cutanee scoperte, rinnovandoli più volte specie se si suda o ci si bagna;
- nelle persone particolarmente sensibili alle punture di zanzare, o con storia di anafilassi grave occorre consultare ed informare il medico competente.

DPI: indumenti protettivi adeguati.

POSTURA

Situazioni di pericolo: il rischio da posture incongrue è assai diffuso e, seguendo una classificazione basata sul tipo di rischio posturale si possono individuare contesti lavorativi in cui sono presenti:

- sforzi fisici ed in particolare spostamenti manuali di pesi;
- posture fisse prolungate (sedute o erette);
- vibrazioni trasmesse a tutto il corpo;
- movimenti ripetitivi e continui di un particolare segmento corporeo.

E' ovvio che vi sono contesti lavorativi in cui si realizzano contemporaneamente due, anche più, di queste condizioni; tuttavia è utile rifarsi a questa classificazione unicamente per semplicità espositiva.

Le mansioni più esposte al rischio sono quelle del tinteggiatore e dell'intonacatore, che si caratterizzano per le elevate frequenze d'azione, le posture incongrue e lo sforzo applicato, spesso considerevole. Ad un livello di rischio medio si collocano i ferraioli e i carpentieri, anch'essi impegnati in attività con frequenze d'azione notevoli, ma con un minore sforzo applicato e pause decisamente più prolungate. I muratori, almeno per questo tipo di rischio, rientrano invece nella fascia con indici di rischio minori, con bassa frequenza d'azione, sforzo modesto (eccetto il caso della posa elementi) e pause più frequenti e prolungate.

MISURE DI PREVENZIONE

Modifiche strutturali del posto di lavoro

Nei lavori pesanti andrà favorita la meccanizzazione, negli altri il posto dovrà essere progettato "ergonomicamente" tenuto conto cioè delle dimensioni e delle esigenze e capacità funzionali dell'operatore.

Modifiche dell'organizzazione del lavoro

Nei lavori pesanti, oltre alla meccanizzazione, servono a garantire l'adeguato apporto numerico di persone alle operazioni più faticose che dovessero essere svolte comunque manualmente (pensiamo al personale sanitario!). Negli altri lavori servono a introdurre apposite pause o alternative posturali per evitare il sovraccarico di singoli distretti corporei.

Training, informazione sanitaria ed educazione alla salute

Sono di fondamentale importanza per la riuscita di qualsiasi intervento preventivo. Sono finalizzati non solo ad accrescere la consapevolezza dei lavoratori sull'argomento ma anche all'assunzione o modifica da parte di questi, tanto sul lavoro che nella vita extralavorativa, di posture, atteggiamenti e modalità di comportamento che mantengano la buona efficienza fisica del loro corpo.

ATTIVITA' LAVORATIVE – ATTREZZATURE – OPERE PROVVISIONALI - SOSTANZE

Qui di seguito vengono riportate le singole attività lavorative da eseguire per la realizzazione dell'opera, con i relativi rischi, misure di prevenzione e DPI da utilizzare. Per le attrezzature di lavoro, le opere provvisionali e le sostanze pericolose, occorrerà riferirsi alle relative schede di sicurezza allegate.

ATTIVITA' LAVORATIVA

ALLESTIMENTO CANTIERE

ATTIVITA' CONTEMPLATA

Prima di approntare un cantiere, occorre analizzare attentamente l' organizzazione generale. Ciò significa, in relazione al tipo ed all'entità, considerare il periodo in cui si svolgeranno i lavori, la durata prevista, il numero massimo ipotizzabile di addetti, la necessità di predisporre logisticamente il sito in modo da garantire un ambiente di lavoro non solo tecnicamente sicuro e igienico, ma anche il più possibile confortevole.

- Montaggio della recinzione, degli accessi e della cartellonistica
- Predisposizione viabilità interna
- Allestimento di depositi
- Predisposizione piazzole impianti
- Realizzazione impianto elettrico ed alimentazione, impianto di terra, eventuali dispositivi contro le scariche atmosferiche
- Allacciamento prefabbricati alle reti principali
- Installazione servizi sanitari, spogliatoi, uffici, ecc. mediante box prefabbricati
- Montaggio attrezzature di sollevamento

Dovranno essere osservate le prescrizioni di sicurezza e di salute per la logistica di Cantiere, così come indicate nell'Allegato XIII del D.Lgs. 81/08.

MISURE GENERALI DI PREVENZIONE E DI IGIENE

Delimitazione dell'area di cantiere

Al fine di identificare nel modo più chiaro l'area di cantiere, è necessario recintare la stessa lungo tutto il perimetro, delimitando l'area in cui sono ubicati i servizi, i depositi, e le attrezzature e mezzi meccanici impiegati. La recinzione impedisce l'accesso agli estranei nelle aree a rischio. Deve essere costituita con delimitazioni robuste e durature corredate da richiami di divieto e pericolo.

Recinzioni, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi devono essere mantenuti in buone condizioni e resi ben visibili.

Segnalazione dell'area di lavoro

Al fine di identificare nel modo più chiaro l'area di lavoro, è necessario sistemare una idonea cartellonistica ed opportuni sbarramenti nelle zone in cui verranno intrapresi i lavori stradali.

Delimitazioni, sbarramenti, protezioni, segnalazioni ed avvisi devono essere mantenuti in buone condizioni, resi ben visibili e controllati ad ogni inizio del turno lavorativo.

Tabella informativa

L'obbligo dell'esibizione del cartello di cantiere è determinato essenzialmente da norma di carattere urbanistico. Deve essere collocato in sito ben visibile e contenere tutte le indicazioni necessarie a qualificare il cantiere. Cartello e sistema di sostegno devono essere realizzati con materiali di adeguata resistenza e aspetto decoroso. Anche nella legge n. 47/85 si richiama la necessità dell'apposizione del cartello di cantiere, facendo obbligo agli istituti di controllo di segnalare le inottemperanze sia riguardo le caratteristiche dell'opera che dei soggetti interessati.

Emissioni inquinanti

Qualunque emissione provenga dal cantiere nei confronti dell'ambiente esterno dovrà essere valutata al fine di limitarne gli effetti negativi. Nei riguardi delle emissioni di rumore si ricorda la necessità del rispetto del

D.P.C.M. del 1 marzo 1991, relativo appunto ai limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno, con riguardo alle attività cosiddette temporanee quali sono, a pieno diritto, i cantieri edili. Nel caso di riscontrato o prevedibile superamento dei valori diurni e notturni massimi ammissibili, è fatta concessione di richiedere deroga al Sindaco. Questi, sentito l'organo tecnico competente della USL, concede tale deroga, assodato che tutto quanto necessario all'abbattimento delle emissioni sia stato messo in opera (rispetto D.Lgs. 277) e, se il caso, condizionando le attività disturbanti in momenti ed orari prestabiliti.

Accessi al cantiere

La dislocazione degli accessi al cantiere è per forza di cose vincolata alla viabilità esterna ed alla percorribilità interna. Sovente comporta esigenze, oltre che di recinzione, di personale addetto al controllo ed alla vigilanza. Le vie di accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

Percorsi interni

Le vie di transito vanno mantenute curate e non devono essere ingombrate da materiali che ostacolano la normale circolazione. Il traffico pesante va incanalato lontano dai margini di scavo, dagli elementi di base di ponteggi e impalcature e, in linea di principio, da tutti i punti pericolosi. Quando necessario bisogna imporre limiti di velocità e creare passaggi separati per i soli pedoni. In questi casi si può ricorrere a sbarramenti, convogliamenti, cartellonistica ben visibile, segnalazioni luminose e acustiche, semafori, indicatori di pericolo. La segnaletica adottata deve essere conforme a quella prevista dalla circolazione stradale.

Uffici

Vanno ubicati in modo opportuno, con una sistemazione razionale per il normale accesso del personale. E' buona norma, per questo motivo, tenerli lontani dalle zone operative più intense.

Depositi di materiali

Il deposito di materiale in cataste, pile, mucchi va sempre effettuato in modo razionale e tale da evitare crolli o cedimenti pericolosi, e comunque all'interno delle aree di cantiere delimitate come già precisato.
E' opportuno allestire i depositi di materiali che possono costituire pericolo in zone appartate del cantiere e delimitate in modo conveniente.

Servizi igienico assistenziali

L'entità dei servizi varia a seconda dei casi (dimensioni del cantiere, numero degli addetti contemporaneamente impiegati). Inoltre, è in diretta dipendenza al soddisfacimento delle esigenze igieniche ed alla necessità di realizzare quelle condizioni di benessere e dignità personale indispensabili per ogni lavoratore.
Poiché l'attività edile rientra pienamente fra quelle che il legislatore considera esposte a materie insudicianti o in ambienti polverosi, qualunque sia il numero degli addetti, i servizi igienico-assistenziali (docce, lavabi, gabinetti, spogliatoi, refettorio, locale di riposo, eventuali dormitori) sono indispensabili. Essi debbono essere ricavati in baracche opportunamente coibentate, illuminate, aerate, riscaldate durante la stagione fredda e comunque previste e costruite per questo uso.

Acqua

Deve essere messa a disposizione dei lavoratori in quantità sufficiente, tanto per uso potabile che per lavarsi. Per la provvista, la conservazione, la distribuzione ed il consumo devono osservarsi le norme igieniche atte ad evitarne l'inquinamento e ad impedire la diffusione delle malattie. L'acqua da bere, quindi, deve essere distribuita in recipienti chiusi o bicchieri di carta onde evitare che qualcuno accosti la bocca se la distribuzione dovesse avvenire tramite tubazioni o rubinetti.

Docce e lavabi

Docce sufficienti ed appropriate devono essere messe a disposizione dei lavoratori per potersi lavare appena terminato l'orario di lavoro. Docce, lavabi e spogliatoi devono comunque comunicare facilmente fra

loro. I locali devono avere dimensioni sufficienti per permettere a ciascun lavoratore di rivestirsi senza impacci e in condizioni appropriate di igiene.
Docce e lavabi vanno dotati di acqua corrente calda e fredda, di mezzi detergenti e per asciugarsi. Le prime devono essere individuali e riscaldate nella stagione fredda. Per quanto riguarda il numero dei lavabi, un criterio orientativo è di 1 ogni 5 dipendenti occupati per turno.

Gabinetti

I lavoratori devono disporre in prossimità dei posti di lavoro, dei locali di riposo, di locali speciali dotati di un numero sufficiente di gabinetti e di lavabi, con acqua corrente, calda se necessario, dotati di mezzi detergenti e per asciugarsi.
Almeno una latrina è sempre d'obbligo. In linea di massima, attenendosi alle indicazioni della ingegneria sanitaria, ne va predisposta una ogni 30 persone occupate per turno.

Spogliatoio

Locali appositamente destinati a spogliatoi devono essere messi a disposizione dei lavoratori. Devono essere convenientemente arredati, avere una capacità sufficiente, essere possibilmente vicini al luogo di lavoro, aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili.
Devono, inoltre, essere attrezzati con armadietti a due settori interni chiudibili a chiave: una parte destinata agli indumenti da lavoro, l'altra per quelli privati.

Refettorio e locale ricovero

Deve essere predisposto un refettorio, composto da uno o più ambienti a seconda delle necessità, arredato con sedili e tavoli. Andrà illuminato, aerato e riscaldato nella stagione fredda. Il pavimento non deve essere polveroso e le pareti imbiancate.
Deve essere previsto il mezzo per conservare in adatti posti fissi le vivande dei lavoratori, per riscaldarle e per lavare recipienti e stoviglie.
E' vietato l'uso di vino, birra ed altre bevande alcoliche salvo l'assunzione di modiche quantità di vino e birra in refettorio durante l'orario dei pasti.
Il locale refettorio può anche svolgere la funzione di luogo di ricovero e riposo, dove gli addetti possono trovare rifugio durante le intemperie o nei momenti di riposo. Se il locale ricovero è distinto dal refettorio deve essere illuminato, aerato, ammobiliato con tavolo e sedili con schienale e riscaldato nella stagione fredda. Nei locali di riposo si devono adottare misure adeguate per la protezione dei non fumatori contro gli inconvenienti del fumo.

Dormitori

Quando necessario, devono essere predisposti dormitori, capaci di ospitare e proteggere efficacemente i lavoratori contro gli agenti atmosferici. I dormitori si distinguono in: stabili, di fortuna e temporanei:

stabili: devono possedere tutti i requisiti di abitabilità prescritti per le case di abitazione ed avere l'arredamento necessario rispondente alle esigenze dell'igiene (come nel caso di impianti fissi di betonaggio, cave e impianti di estrazione, magazzini, ecc.).
di fortuna: nel caso di lavori di breve durata (15 giorni di stagione fredda o 30 nelle altre) il dormitorio può anche essere ottenuto con costruzioni di fortuna (baracche di legno o altro) a condizione che siano ben difese dall'umidità del suolo e dagli agenti atmosferici.

temporanei: per lavori superiori nel tempo a quanto indicato a proposito dei dormitori di fortuna, gli apprestamenti devono essere realizzati in modo congruo e rispondere alle seguenti condizioni: distacco dal suolo, onde evitare fenomeni di umidità; costruzione eseguita a regola d'arte; protezione dagli agenti esterni (coibentazione); riscaldamento durante la stagione fredda: aperture munite di una buona chiusura e sufficienti per ottenere una valida ventilazione; lampade per l'illuminazione notturna; difesa delle aperture contro la penetrazione di insetti alati nelle zone acquitrinose.

A ciascun lavoratore spetta un letto o una branda corredati con materasso o saccone, cuscino, lenzuola, federe e coperte sufficienti e inoltre un sedile, un attaccapanni ed una mensolina.
Lo spazio pro capite a disposizione non deve essere inferiore a mq. 3,50. Non sono consentiti letti sovrapposti (del tipo a castello).

In stretta vicinanza del dormitorio, se non addirittura facenti corpo unico con esso, devono installarsi convenienti locali ad uso di cucina e refettorio, gabinetti, docce e tutto quanto necessario a livello di servizio al fine della pulizia e dell'igiene personale.

Impianto elettrico

Il progetto degli impianti elettrici di cantiere non è obbligatorio; tuttavia è consigliabile far eseguire la progettazione dell'impianto per definire la sezione dei cavi, il posizionamento delle attrezzature, l'installazione dei quadri.
L'installatore a completamento dell'impianto elettrico, deve rilasciare la "Dichiarazione di conformità" ai sensi della vigente normativa in materia.
Gli impianti elettrici, in tutte le loro parti costitutive, devono essere costruiti, installati e mantenuti in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi sotto tensione ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anormalità che si verifichino nel loro esercizio.
Un impianto elettrico è ritenuto a bassa tensione quando la tensione del sistema è uguale o minore a 400 Volts efficaci per corrente alternata e a 600 Volts per corrente continua.
Quando tali limiti sono superati, l'impianto elettrico è ritenuto ad alta tensione.
Le macchine e gli apparecchi elettrici devono portare l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso.
In ogni impianto elettrico i conduttori devono presentare, tanto fra di loro quanto verso terra, un isolamento adeguato alla tensione dell'impianto.

Presidi sanitari

Se il cantiere è lontano dai posti pubblici permanenti di pronto soccorso va prevista una camera di medicazione. Essa risulta obbligatoria qualora le attività presentino rischi di scoppio, asfissia, infezione o avvelenamento e quando l'impresa occupi più di 50 addetti soggetti all'obbligo delle visite mediche preventive e periodiche.
Negli altri casi è sufficiente tenere la cassetta del pronto soccorso se nel cantiere sono occupati più di 50 addetti; in quelli di modesta entità basta il pacchetto di meditazione. Cassetta e pacchetto di medicazione devono contenere quanto indicato e previsto dalla norma.

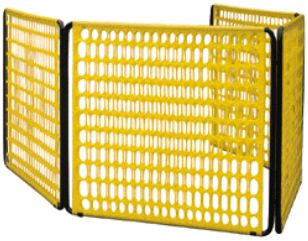
Pulizia

Le installazioni e gli arredi destinati ai refettori, agli spogliatoi, ai bagni, alle latrine, ai dormitori ed in genere ai servizi di igiene e di benessere per i lavoratori devono essere mantenuti in stato di scrupolosa manutenzione e pulizia a cura del datore di lavoro. A loro volta, i lavoratori devono usare con cura e proprietà i locali, le installazioni, gli impianti e gli arredi destinati ai servizi.

ATTIVITA' LAVORATIVA

MONTAGGIO RECINZIONE, ACCESSI E CARTELLONISTICA

ATTIVITA' CONTEMPLATA



Si prevede la realizzazione della recinzione del cantiere stradale con paletti di ferro o di legno e rete di plastica colorata. I paletti saranno infissi nel terreno per mezzo d'idonea mazza di ferro. Si prevede la installazione di idoneo cancello realizzato fuori opera, in legno o in ferro, idoneo a garantire la chiusura (mediante lucchetto) durante le ore di inattività ed il facile accesso ai non addetti.

Si prevede, infine, la collocazione dei cartelli di segnalazione, avvertimento, ecc., in tutti i punti necessari, come indicato nella planimetria di cantiere.

Fasi previste

- Infissione paletti nel terreno e sistemazione rete di plastica
- Preparazione delle buche mediante scavo manuale con badile per porre in opera le colonne di sostegno delle ante dei cancelli
- getto del calcestruzzo, previo ancoraggio, con elementi di legno delle colonne stesse.
- Collocazione su appositi supporti dei cartelli segnalatori con l'uso di chiodi, filo di ferro, ecc.

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell' attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

- Pala e piccone
- Utensili manuali di uso comune
- Betoniera

Per le attrezzature di lavoro occorrerà attenersi alle istruzioni riportate nei relativi libretti d'uso ed attenersi alle istruzioni riportate nelle allegate schede specifiche (vedi sezione "Attrezzature")

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo	Probabilità	Magnitudo	**Rischio**	
Lesioni e contusioni	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Investimento (in caso di circolazione di automezzi)	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Punture e lacerazioni alle mani	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Cadute accidentali	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Inalazione di polveri	Possibile	Lieve	**BASSO**	**2**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Oltre alle misure generali di prevenzione e protezione nei confronti dei singoli Rischi individuati e riportati nella sezione specifica della relazione introduttiva, i lavoratori addetti dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sottoriportate misure di prevenzione e protezione:

Istruzioni generali

- Verificare l'efficienza degli utensili utilizzati
- Predisporre piani mobili di lavoro robusti e di idonee dimensioni
- Utilizzare i DPI previsti e verificare il costante utilizzo da partte degli addetti
- Accertarsi che l'area di lavoro e di infissione dei paletti sia sgombra da sottoservizi di qualunque genere
- In presenza di automezzi in circolazione nell'area di cantiere o nelle immediate vicinanze, occorrerà provvedere alla installazione di idonea cartellonistica di sicurezza, indossare indumenti ad alta visibilità e, se del caso, predisporre una persona per la regolazione del traffico e le segnalazioni necessarie

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti D.P.I. con marcatura “CE” :

Elmetto	**Guanti**	**Calzature**	**Indumenti Alta Visib.**
In polietilene o ABS	Edilizia Antitaglio	Livello di Protezione S3	Giubbotti, tute, ecc.
UNI EN 397	*UNI EN 388,420*	*UNI EN 345,344*	*UNI EN 471*
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V	Guanti di protezione contro i rischi meccanici	Antiforo, sfilamento rapido e puntale in acciaio	Utilizzare in tutte le aree aperte al traffico

ATTIVITA' LAVORATIVA

ALLESTIMENTO DI DEPOSITI

ATTIVITA' CONTEMPLATA

Il lavoro consiste nel delimitare le aree per: stoccaggi dei materiali da montare, stoccaggio dei materiali di risulta delle lavorazioni da portare in discarica, eventuali lavorazioni prefabbricate fuori opera.

Fasi previste : Gli operatori provvederanno a pulire dalla vegetazione l'area dello stoccaggio e dello assemblaggio. Le aree saranno segnalate e delimitate opportunamente.

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell' attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

- utensili manuali di uso comune

Per le attrezzature di lavoro occorrerà attenersi alle istruzioni riportate nei relativi libretti d'uso ed attenersi alle istruzioni riportate nelle allegate schede specifiche (vedi sezione "Attrezzature")

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo	Probabilità	Magnitudo	**Rischio**	
Investimento	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**
Lesioni e contusioni	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Punture e lacerazioni alle mani	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Cadute accidentali	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Inalazione di polveri	Possibile	Lieve	**BASSO**	**2**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Oltre alle misure generali di prevenzione e protezione nei confronti dei singoli Rischi individuati e riportati nella sezione specifica della relazione introduttiva, i lavoratori addetti dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sottoriportate misure di prevenzione e protezione:

- Utilizzare i DPI previsti e verificarne l'uso costante da parte degli addetti
- Ogni volta che si maneggia materiale edile pesante scabroso in superficie (legname, laterizi, sacchi di cemento, ecc.) e quando si utilizzano attrezzi (martello, cutter, cazzuola, ecc.), dovrà essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con gli stessi
- In presenza di automezzi in circolazione nell'area di cantiere o nelle immediate vicinanze, occorrerà provvedere alla installazione di idonea cartellonistica di sicurezza, indossare indumenti ad alta visibilità e, se del caso, predisporre una persona per la regolazione del traffico e le segnalazioni necessarie
- Evitare il deposito di materiali nelle vicinanze dei cigli o in zone a rischio

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE" :

Elmetto	**Guanti**	**Calzature**
In polietilene o ABS	Edilizia Antitaglio	Livello di Protezione S3
UNI EN 397	*UNI EN 388,420*	*UNI EN 345,344*
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V	Guanti di protezione contro i rischi meccanici	Antiforo, sfilamento rapido e puntale in acciaio

In presenza di polveri, utilizzare idonea mascherina antipolvere

In presenza di circolazione di automezzi utilizzare dispositivi al alta visibilità.

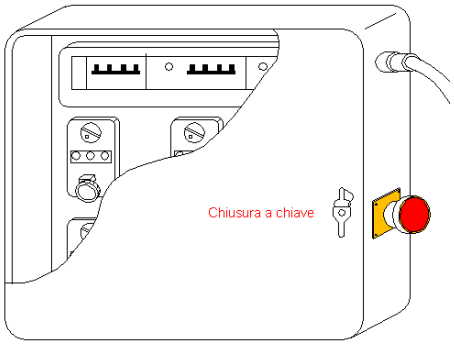
ATTIVITA' LAVORATIVA

REALIZZAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E DI TERRA DEL CANTIERE

ATTIVITA' CONTEMPLATA

Il lavoro consiste nella realizzazione dell'impianto elettrico di cantiere e dell'impianto di terra (quest'ultimo qualora necessario). L'impianto sarà funzionante con l'eventuale ausilio di idoneo gruppo elettrogeno.

Fasi previste : L'esecuzione dell'impianto elettrico e di terra (quest'ultimo qualora necessario) dovrà essere affidata a personale qualificato che seguirà il progetto firmato da tecnico iscritto all'albo professionale. L'installatore dovrà rilasciare dichiarazioni scritte che l'impianto elettrico e di terra sono stati realizzati conformemente alle norme UNI, alle norme CEI 186/68 e nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia. Prima della messa in esercizio dell'impianto accertarsi dell'osservanza di tutte le prescrizioni e del grado d'isolamento. Dopo la messa in esercizio controllare le correnti assorbite, le cadute di tensione e la taratura dei dispositivi di protezione. Predisporre periodicamente controlli sul buon funzionamento dell'impianto.



ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell' attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

- Utensili elettrici portatili
- utensili manuali di uso comune

Per le attrezzature di lavoro occorrerà attenersi alle istruzioni riportate nei relativi libretti d'uso ed attenersi alle istruzioni riportate nelle allegate schede specifiche (vedi sezione "Attrezzature")

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo	Probabilità	Magnitudo	**Rischio**	
Elettrocuzione	Possibile	Grave	**ALTO**	**4**
Lesioni e contusioni	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Caduta accidentale	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Punture e lacerazioni alle mani	Possibile	Lieve	**BASSO**	**2**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

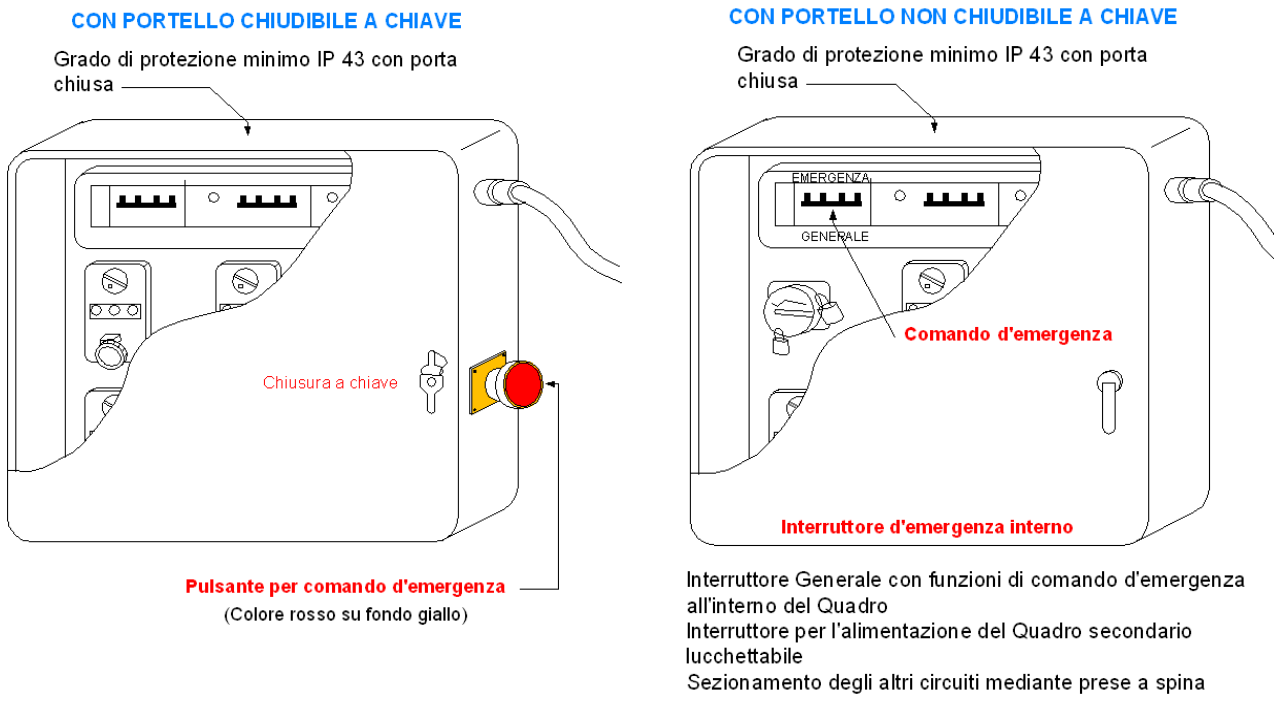
Oltre alle misure generali di prevenzione e protezione nei confronti dei singoli Rischi individuati e riportati nella sezione specifica della relazione introduttiva, i lavoratori addetti dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sottoriportate misure di prevenzione e protezione:

Istruzioni generali

- Vietare l'avvicinamento, la sosta ed il transito delle persone mediante avvisi e sbarramenti o transenne
- Installare l'interruttore generale e le necessarie protezioni (interruttori valvolati, magnetotermici, differenziali ad alta sensibilità)
- Identificare i circuiti protetti dai singoli interruttori mediante cartellini
- Utilizzare trasformatori di sicurezza a doppio isolamento
- Schermare le parti in tensione con interruttori onnipolari di sicurezza
- Lavorare sempre su elementi non in tensione e fare comunque uso di mezzi personali di protezione isolanti
- Sorreggere i dispersori con pinza a manico lungo
- Verificare il livello di rumore del gruppo elettrogeno, la sua collocazione e la sua stabilità

- Usare i DPI previsti, verificarne l'efficienza e l'efficacia e verificarne il costante utilizzo da parte dei lavoratori addetti

Quadri eletrtrici



- Il quadro elettrico generale potrà essere scelto tra i due tipi indicati nella figura, con portello chiudibile o non chiudibile a chiave

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE" :

Elmetto	**Guanti**	**Calzature**
In polietilene o ABS	Edilizia Antitaglio	Livello di Protezione S3
UNI EN 397	*UNI EN 388,420*	*UNI EN 345,344*
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V	Guanti di protezione contro i rischi meccanici	Antiforo, sfilamento rapido e puntale in acciaio

In presenza di circolazione di automezzi utilizzare dispositivi al alta visibilità.

ATTIVITA' LAVORATIVA

INSTALLAZIONE BOX PREFABBRICATI

ATTIVITA' CONTEMPLATA

Il lavoro consiste nella collocazione dei prefabbricati per la sistemazione dei servizi di cantiere.

Fasi previste : Gli operatori provvederanno a pulire le zone dove andranno sistemate le costruzioni. Provvederanno alla sistemazione dei piani di appoggio delle strutture prefabbricate e costruiranno le pedane di legno da porre davanti alle porte d'ingresso. L'operatore autista, che trasporterà i prefabbricati, si avvicinerà alla zona in base alle indicazioni che verranno date da uno dei due operatori, all'uopo istruito. L'automezzo, dotato di gru a bordo, prima di scaricare i prefabbricati, verrà bloccato e sistemato in modo da non creare rischi riguardo al ribaltamento. Il carico in discesa sarà guidato dai due operatori per mezzo di cime e attraverso comandi verbali. Solo quando i prefabbricati saranno definitivamente sganciati dall'organo di sollevamento, l'operatore a terra darà il via libera al guidatore il quale sarà autorizzato a rimuovere i mezzi di stabilizzazione del camion e quindi muoversi. Gli operatori provvederanno, infine, ad eseguire gli ancoraggi del prefabbricato al suolo, se previsto dai grafici e dalle istruzioni per il montaggio.

Come indicato al punto 6.1.dell'Allegato XIII del D.Lgs. 81/08, l'uso di caravan o roulottes quali servizi igienico-assistenziali, è consentito esclusivamente ad inizio cantiere per un periodo massimo di 5 giorni, prima dell'installazione dei servizi di cantiere veri e propri.

Come indicato, inoltre, al punto 6.2. dell'Allegato XIII dello stesso D.Lgs. 81/08, l'uso di caravan o roulottes quali servizi igienico-assistenziali, è consentito nei cantieri stradali di rilevante lunghezza e brevi tempi di lavorazione su singole posizioni fra loro molto lontane in aggiunta agli ordinari servizi igienico assistenziali posizionati presso le aree di cantiere o i campi base.

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell' attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

- Autocarro con gru
- Utensili manuali di uso comune
- Utensili elettrici portatili

Per le attrezzature di lavoro occorrerà attenersi alle istruzioni riportate nei relativi libretti d'uso ed attenersi alle istruzioni riportate nelle allegate schede specifiche (vedi sezione "Attrezzature")

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo	Probabilità	Magnitudo	**Rischio**	
Schiacciamento di piedi e mani per caduta componenti	Probabile	Grave	**ALTO**	**4**
Elettrocuzione	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**
Investimento	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**
Lesioni e contusioni	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**2**
Caduta accidentale dell'operatore dal piano di lavoro	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**2**
Strappi muscolari	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**2**
Punture e lacerazioni alle mani	Possibile	Lieve	**BASSO**	**2**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Oltre alle misure generali di prevenzione e protezione nei confronti dei singoli Rischi individuati e riportati nella sezione specifica della relazione introduttiva, i lavoratori addetti dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sottoriportate misure di prevenzione e protezione:

Istruzioni generali

- Installare le baracche di cantiere su terreno pianeggiante e stabile, lontano da avallamenti
- Le baracche di cantiere devono presentare una struttura ed una stabilità adeguate al tipo di impiego (dir. 92/57 cee, all. Iv)
- In caso di installazione delle baracche su terreno in pendio occorrerà avvalersi della sorveglianza di un tecnico competente
- Nel montaggio delle baracche di cantiere attenersi scrupolosamente alle schede tecniche fornite dal costruttore del prefabbricato
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti e verificarne l'uso costante da parte di tutti i lavoratori addetti
- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Attenersi scrupolosamente alle istruzioni relative all'utilizzo dell'autogru o dell'autocarro con gru durante la movimentazione e la posa delle baracche.

Elettrocuzione

- In caso di presenza di linee elettriche aeree, occorrerà osservare la specifica procedura "Lavori in presenza di linee elettriche aeree"
- Eventuali allacciamenti alla rete elettrica dovranno essere effettuati da personale competente ed abilitato a ciò. Dovrà, altresì, essere verificato l'isolamento dei box prefabbricati e l'eventuale collegamento equipotenziale (vedi scheda "Allacciamento alle reti principali")

Scivolamenti, cadute a livello

- In caso di realizzazione di gradini di accesso alle baracche di cantiere,è necessario realizzare un parapetto di idonea resistenza,h= 1.00 m,corrente intermedio e tavola fermapiede da 20 cm

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE" :

Elmetto	Guanti	Calzature
In polietilene o ABS	Edilizia Antitaglio	Livello di Protezione S3
UNI EN 397	*UNI EN 388,420*	*UNI EN 345,344*
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V	Guanti di protezione contro i rischi meccanici	Antiforo, sfilamento rapido e puntale in acciaio

In presenza di circolazione di automezzi utilizzare dispositivi

ATTIVITA' LAVORATIVA

SCAVI DI SBANCAMENTO

ATTIVITA' CONTEMPLATA

L'attività si svolge secondo le seguenti fasi:

- valutazione ambientale
- ispezioni ricerca sottosuolo
- preparazione, delimitazione e sgombero area
- esercizio impianti aggottamento
- predisposizione paratie sostegno contro terra ed opere di carpenteria per la messa in opera
- predisposizione, ancoraggio e posa di passerelle, parapetti e andatoie provvisorie
- movimento macchine operatrici
- deposito provvisorio materiali di scavo
- carico e rimozione materiali di scavo
- interventi con attrezzi manuali per regolarizzazione superficie di scavo e pulizia

Nota : Tutte le attività di scavo comportano la verifica preventiva da parte di un responsabile di area direttiva, l'organizzazione e la sorveglianza dei lavori da parte di responsabili di area gestionale; la squadra operativa tipo può comportare la presenza, anche concomitante di: capo squadra, carpentiere, operaio comune polivalente, operatori di macchina e mezzi di trasporto.

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell' attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

- escavatore o altri mezzi meccanici
- autocarro
- utensili manuali di uso comune

Per le attrezzature di lavoro occorrerà attenersi alle istruzioni riportate nei relativi libretti d'uso ed attenersi alle istruzioni riportate nelle allegate schede specifiche (vedi sezione "Attrezzature")

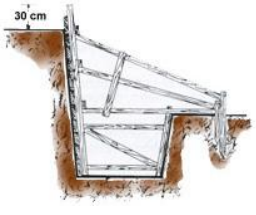
RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo	Probabilità	Magnitudo	**Rischio**	
Investimento di persone da parte dei mezzi meccanici	Possibile	Grave	**ALTO**	**4**
Elettrocuzione	Possibile	Grave	**ALTO**	**4**
Caduta nello scavo	Probabile	Grave	**ALTO**	**4**
Seppellimento o sprofondamento	Probabile	Grave	**ALTO**	**4**
Caduta di materiale dall'alto	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Urti, colpi, impatti, compressioni	Probabile	Grave	**MEDIO**	**3**
Inalazione di polveri e fibre	Probabile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Scivolamenti, cadute a livello	Possibile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Rumore	Probabile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Annegamento (in presenza di corsi d'acqua o canalizz.)	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**
Infezioni da microrganismi	Improbabile	Grave	**MEDIO**	**3**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Oltre alle misure generali di prevenzione e protezione nei confronti dei singoli Rischi individuati e riportati nella sezione specifica della relazione introduttiva, i lavoratori addetti dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sottoriportate misure di prevenzione e protezione:

- Qualunque lavoro di scavo deve essere preceduto da una analisi geotecnica del terreno che in relazione alle caratteristiche del lavoro dovrà portare a determinarne i fattori di stabilità. Di tale perizia si deve fare riferimento nel



piano di sicurezza eventualmente redatto, ove del caso, producendone la relazione in allegato.
- Saranno utilizzati i seguenti DPI: guanti, scarpe di sicurezza, elmetto, tuta di lavoro, stivali di sicurezza, mascherina, cuffia o tappi antirumore
- Si sbadacchieranno, se necessario, le pareti dello scavo ed eseguire parapetto sul ciglio
- Sarà verificata la stabilità del terreno del fronte di scavo
- Saranno allontanati uomini e mezzi dal raggio di azione delle macchine operatrici
- Sarà vietato al personale di sostare ai piedi delle pareti dello scavo
- Saranno individuati i percorsi dei mezzi movimento terra
- Si salirà e scenderà dal mezzo meccanico utilizzando idonei dispositivi e solo a motore spento
- Sarà predisposto un apposito accesso a gradini allo scavo per facilitare l'entrata e l'uscita del personale che vi andrà ad operare
- Non si depositerà nessun materiale di risulta a bordo scavo, pietre/materiali in bilico verranno rimossi manualmente
- Si recinteranno e segnaleranno tutti gli scavi aperti
- Saranno attuati gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore
- Sarà verificato l'uso costante dei D.P.I. da parte di tutto il personale operante
- Sarà verificata periodicamente l'efficienza dei camion e dei macchinari a motore
- Prima di iniziare le attività sarà effettuata una ricognizione dei luoghi dei lavori al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

- I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione saranno rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Saranno altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.
- Sarà accertata la natura di eventuali rischi biologici presenti nell'ambiente ed approntare un programma tecnico sanitario di protezione per gli addetti
- In presenza di falda, si prosciugherà il terreno per migliorare la stabilità
- Le persone non sosteranno o transiteranno o comunque saranno presenti nel campo di azione dell'escavatore, né alla base o sul ciglio del fronte di attacco
- Le persone non accederanno al ciglio superiore del fronte di scavo: la zona pericolosa sarà delimitata con barriere mobili o segnalata con opportuni cartelli ed il ciglio superiore deve essere pulito e spianato
- Le pareti saranno controllate per eliminare le irregolarità ed evitare eventuali distacchi di blocchi (disgaggio)
- Prima di accedere alla base della parete di scavo ci si accerterà del completamento dei lavori, armature comprese, quando previste
- A scavo ultimato le barriere mobili sul ciglio superiore saranno sostituite con regolari parapetti atti ad impedire la caduta di persone e cose a fondo scavo (è buona norma arretrare convenientemente i parapetti, al fine di evitare sia depositi che transito di mezzi meccanici in prossimità del ciglio dello scavo)
- I mezzi meccanici non si avvicineranno mai al ciglio dello scavo
- Non saranno effettuati depositi, anche se momentanei, in prossimità del ciglio dello scavo

Per le misure di prevenzione nei confronti dei rischi specifici di ordine generale riferirsi a quanto riportato nella relazione introduttiva.

LAVORI DI SPLATEAMENTO E SBANCAMENTO

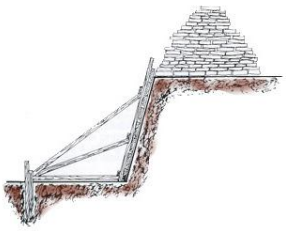
Eseguiti a mano

- negli scavi a mano le pareti avranno una inclinazione tale da impedire franamenti
- quando la parete del fronte di attacco supera metri 1,50 si vieterà lo scalzamento manuale della base per provocare il franamento della parete
- in tali casi si procederà dall'alto verso il basso (sistema a gradini)

Eseguiti con mezzi meccanici

- le persone non sosteranno o transitare o comunque essere presenti nel campo di azione
- dell'escavatore, né alla base o sul ciglio del fronte di attacco

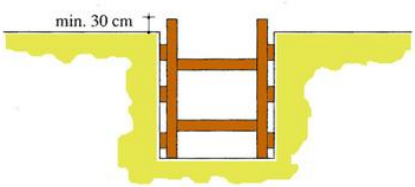
- le persone non sosteranno o transiteranno o comunque saranno presenti nel campo di azione dell'escavatore, né alla base o sul ciglio del fronte di attacco
- il ciglio superiore sarà pulito e spianato
- le pareti saranno controllate per eliminare le irregolarità ed evitare eventuali distacchi di blocchi (disgaggio)
- prima di accedere alla base della parete di scavo ci si accerterà del completamento dei lavori, armature comprese, quando previste
- si farà sempre uso del casco di protezione
- a scavo ultimato le barriere mobili sul ciglio superiore saranno sostituite con regolari parapetti atti ad impedire la caduta di persone e cose a fondo scavo
- i mezzi meccanici non si avvicineranno mai al ciglio dello scavo
- non saranno effettuati depositi, anche se momentanei, in prossimità del ciglio dello scavo



E' BUONA NORMA ARRETRARE CONVENIENTEMENTE I PARAPETTI AL FINE DI EVITARE SIA I DEPOSITI CHE IL TRANSITO DEI MEZZI MECCANICI.

REALIZZAZIONE DI TRINCEE

- il pericolo è dovuto alla ristrettezza della sezione di scavo, per cui anche una piccola frana o distacco di un blocco possono provocare gravi infortuni. Perciò, quando lo scavo supera i metri 1,50 di profondità, le pareti verticali delle trincee saranno convenientemente armate
- le pareti inclinate avranno pendenza di sicurezza
- le pareti inclinate non saranno armate con sbadacchi orizzontali poiché i puntelli ed i traversi possono slittare verso l'alto, per effetto della spinta del terreno
- l'attraversamento delle trincee e degli scavi in genere sarà realizzato mediante passerelle larghe almeno cm. 60 se destinate al passaggio pedonale ed almeno cm. 120 se destinate al trasporto di materiale, munite sui due lati di parapetto con fasce fermapiede



REALIZZAZIONE DI POZZI

- anche relativamente ai pozzi, quando lo scavo supera i m.1,50, le pareti saranno convenientemente armate
- nei pozzi a carattere permanente il rivestimento (anelli metallici od in cemento armato, ecc.) sarà applicato direttamente sostituendo l'armatura, purché non siano lasciati spazi vuoti fra anelli e terreno
- la bocca sarà recintata con robusto parapetto e deve essere completamente chiusa durante le pause di lavoro
- si eviterà rigorosamente ogni deposito di materiale nelle adiacenze della bocca del pozzo
- per il trasporto in verticale dei materiali si impiegheranno contenitori appositi e ganci di sicurezza
- per l'accesso saranno utilizzate scale convenientemente disposte
- si vieterà salire e scendere utilizzando le funi degli apparecchi di sollevamento dei materiali.
- Il trasporto di persone con mezzi meccanici sarà effettuato solo utilizzando mezzi idonei, quali ad esempio le sedie sospese, dotate di cinghie di trattenuta, purché gli organi di sospensione offrano adeguate garanzie
- l'impiego del casco di protezione sarà indispensabile

PROCEDURE DI EMERGENZA

In caso di Franamenti delle pareti dello scavo

Nel caso di franamenti delle pareti si attueranno le procedure di emergenza che comprendono:

- l'evacuazione dei lavoratori dallo scavo
- la definizione della zona di influenza della frana
- l'intervento eventuale delle squadre di soccorso interne e/o esterne
- la programmazione degli interventi tecnici necessari per rimettere in sicurezza lo scavo

In caso di Allagamento dello scavo

Nel caso di allagamento dello scavo, dovuto a circostanze naturali o allo straripamento di corsi d'acqua limitrofi o da infiltrazioni di condutture in pressione, si attueranno le procedure di emergenza che comprendono :

- l'evacuazione dei lavoratori dallo scavo
- la delimitazione dell'area "a rischio" anche di smottamenti conseguenti
- l'intervento eventuale delle squadre di soccorso esterne e/o interne
- l'attivazione immediata di idonei sistemi di deflusso delle acque

La ripresa dei lavori sarà condizionata da una valutazione delle superfici di scavo e dalla messa in atto di procedure o sistemi protettivi per garantirne la stabilità.

Figura 1 – Organizzazione area di scavo

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE" :

Elmetto	**Guanti**	**Calzature**	**Inserti auricolari**
In polietilene o ABS	Edilizia Antitaglio	Livello di Protezione S3	Modellabili
UNI EN 397	*UNI EN 388,420*	*UNI EN 345,344*	Tipo: *UNI EN 352-2*
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V	Guanti di protezione contro i rischi meccanici	Antiforo, sfilamento rapido e puntale in acciaio	In materiale comprimibile Modellabili, autoespandenti

Mascherina	**Indumenti Alta Visib.**
Facciale Filtrante	Giubbotti, tute, ecc.
UNI EN 149	*UNI EN 471*
Per polveri e fumi nocivi a bassa tossicità, classe FFP2	Utilizzare in caso di scarsa visibilità o lavori notturni

FORMAZIONE DELLA MASSICIATA STRADALE

ATTIVITA' CONTEMPLATA

Formazione di fondazione stradale con pietrame e successiva stesura e cilindratura con rullo compressore.

- Pulitura dell'area
- Formazione della massicciata e rullatura

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell' attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

- Ruspa cingolata
- Autocarro
- Rullo compressore
- Ruspa cingolata

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo	Probabilità	Magnitudo	**Rischio**	
Inalazioni di polveri nei lavori strdali	Possibile	Grave	**ALTO**	4
Investimento da parte del traffico veicolare	Possibile	Lieve	**BASSO**	2

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Investimento da parte del traffico veicolare

- la zona di lavoro è delimitata
- le maestranze utilizzano indumenti ad alta visibilità
- il cantiere è segnalato secondo le norme del codice della strada

Elenco sostanze pericolose utilizzate

Bitume da stendere a caldo

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti alle lavorazioni a terra dovranno utilizzare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE" :

Elmetto	**Guanti**	**Calzature**	**Indumenti Alta Visib.**
In polietilene o ABS	Edilizia Antitaglio	Livello di Protezione S3	Giubbotti, tute, ecc.
UNI EN 397	*UNI EN 388,420*	*UNI EN 345,344*	*UNI EN 471*
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V	Guanti di protezione contro i rischi meccanici	Antiforo, sfilamento rapido e puntale in acciaio	Utilizzare in caso di scarsa visibilità o lavori notturni

RIPORTO DEL TERRENO

ATTIVITA' CONTEMPLATA

Riporto del terreno eseguito con mezzi meccanici eventualmente assistito a terra da manovale.

- Riporto terreno
- Spianamento terreno

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell' attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

- Autocarro
- Pala meccanica

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo	Probabilità	Magnitudo	**Rischio**	
Investimento da parte del traffico veicolare	Possibile	Lieve	**BASSO**	**2**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Investimento da parte del traffico veicolare:
- la zona di lavoro è delimitata
- le maestranze utilizzano indumenti ad alta visibilità
- il cantiere è segnalato secondo le norme del codice della strada

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti alle lavorazioni a terra dovranno utilizzare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE" :

Indumenti Alta Visib.
Giubbotti, tute, ecc.
UNI EN 471
Utilizzare in caso di scarsa visibilità o lavori notturni

RIMOZIONE BOX PREFABBRICATI E RECINZIONE

ATTIVITA' CONTEMPLATA

Rimozione allestimento cantiere.

- Eliminazione fissaggi
- Carico su autocarro
- Rimozione recinzione

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell' attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

- Utensili manuali vari
- Autogrù
- Carriola

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo	Probabilità	Magnitudo	**Rischio**	
Tagli, abrasioni e schegge	Possibile	Lieve	**BASSO**	**2**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Tagli, abrasioni e schegge

- le maestranze utilizzano guanti di uso generale

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti alle lavorazioni a terra dovranno utilizzare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE" :

Guanti
Edilizia Antitaglio
UNI EN 388,420
Guanti di protezione contro i rischi meccanici

Qui di seguito vengono riportate le schede di sicurezza relative alle attrezzature utilizzate per le diverse lavorazioni oggetto del presente PSC.

ATTREZZATURE

AUTOBETONIERA

DESCRIZIONE

Attrezzatura utilizzata per l'approvvigionamento del calcestruzzo in cantiere e proveniente dall'impianto di produzione. Dotato, in genere, di proprio autista esterno, l'automezzo dovrà attenersi alle disposizioni relative alla viabilità di cantiere e dovrà essere accompagnato da un preposto dall'ingresso fino al sito di scarico.

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo	Probabilità	Magnitudo	**Rischio**	
Cesoiamento, stritolamento	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**
Investimento	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**
Caduta di materiale dall'alto	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**
Caduta dall'alto	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**
Getti e schizzi	Probabile	Lieve	**BASSO**	**2**
Scivolamenti, cadute a livello	Possibile	Modesta	**BASSO**	**2**
Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesta	**BASSO**	**2**
Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesta	**BASSO**	**2**
Ribaltamento	Improbabile	Grave	**BASSO**	**2**
Calore, fiamme, esplosione	Improbabile	Grave	**BASSO**	**2**
Allergeni	Improbabile	Grave	**BASSO**	**2**
Vibrazioni	Possibile	Modesta	**BASSO**	**2**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Oltre alle misure generali di prevenzione e protezione nei confronti dei singoli Rischi individuati e riportati nella sezione specifica della relazione introduttiva, i lavoratori che utilizzeranno la presente attrezzatura dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sottoriportate misure di prevenzione e protezione:

Generale

- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti
- L'attrezzatura dovra' essere corredata da un libretto d'uso e manutenzione (art. 71, comma 4, D.Lgs. 81/08)
- L'attrezzatura deve possedere, in relazione alle necessità della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di resistenza e di idoneità ed essere mantenuta in buono stato di conservazione e di efficienza
- L' attrezzatura di lavoro deve essere installata, disposta ed usata in maniera tale da ridurre i rischi per i loro utilizzatori e per le altre persone (punto 1.1 Allegato D.Lgs. 81/08)
- Verificare l'integrità delle tubazioni dell'impianto oleodinamico prima di utilizzare l'autobetoniera
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature
- Verificare l'efficienza dei dispositivi di arresto di emergenza.
- Verificare la buona visibilità ed agibilità del percorso da effettuare.
- Non trasportare persone in cabina oltre quanto consentito dal libretto di circolazione.
- Dopo l'uso verificare che l'automezzo non abbia subito danneggiamenti durante l'uso
- Dopo l'uso verificare ancora l'efficienza di comandi, impianti, dispositivi di protezione, ecc.
- Segnalare tempestivamente eventuali anomalie riscontrate.
- Lasciare sempre in perfetta efficienza la macchina, curandone la pulizia, la lubrificazione, ecc.
- Non trasportare carichi di calcestruzzo che superino la portata massima del mezzo o che generino instabilità nella rotazione del tamburo a causa dell'eccessiva solidità.
- Dopo l'uso pulire accuratamente il tamburo e le canalette di scarico.

- Tutti i mezzi vengono sottoposti a manutrenzione ordinaria e straordinaria periodica per garantirne l'efficienza, osservando anche le eventuali disposizioni normative in vigore.
- Se l'attrezzatura di lavoro manovra in una zona con presenza di lavoratori, devono essere stabilite e rispettate apposite regole di circolazione. In particolare si devono prendere misure organizzative atte e evitare che lavoratori a piedi si trovino nella zona di attività di attrezzature di lavoro semoventi. Qualora la presenza di lavoratori a piedi sia necessaria per la buona esecuzione dei lavori, si devono prendere misure appropriate per evitare che essi siano feriti dall' attrezzatura (punti 2.2 e 2.3, Allegato VI D.Lgs. 81/08)

Caduta dall'alto

- Verificare l'efficienza della scaletta e dell'eventuale dispositivo di blocco in posizione di riposo prima di utilizzare l'autobetoniera

Caduta di materiale dall'alto

- L'autobetoniera dovra' prevedere un idoneo aggancio del secchione che sara' controllato periodicamente.
- Indossare l'elmetto sempre ed in particolare in prossimità di attrezzature di carico di materiale ed in concomitanza di altre lavorazioni

Urti, colpi, impatti e compressioni

- Verificare prima di iniziare il trasporto che canalette di scarico e scaletta siano bloccate.

Punture, tagli ed abrasioni

- Controllare l'efficienza della protezione della catena di trasmissione e delle relative ruote dentate prima di utilizzare l'autobetoniera
- Verificare l'efficienza delle protezioni degli organi in movimento prima di utilizzare l'autobetoniera
- Se il canale di scarico viene assemblato e guidato manualmente fare attenzione a non pizzicarsi nell'aggancio dei vari tronconi e del suo orientamento

Scivolamenti, cadute a livello

- Verificare la pulizia dell'area circostante la macchina, in particolare di quella corrispondente al posto di lavoro (eventuale materiale depositato può provocare inciampi o scivolamenti)

Investimento

- Durante l'uso dell'autobetoniera saranno allontanati i non addetti mediante sbarramenti e segnaletica di sicurezza (vietato sostare, vietato ai non addetti ai lavori, ecc.). (Art.2087 - Codice Civile)
- Durante l'uso dovrà essere impiegato un lavoratore a terra per operazioni di retromarcia o comunque difficili.
- Durante l'utilizzo su strada non all'interno di un'area di cantiere, dovrà essere attaccato posteriormente un pannello a strisce bianche e rosse integrato da un segnale di 'passaggio obbligatorio'
- I percorsi riservati all'autobetoniera dovranno presentare un franco di almeno 70 centimetri per la sicurezza del personale a piedi. (Punto 3.3.3, Allegato V - D.Lgs.81/08)
- Verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi prima di utilizzare l'autobetoniera
- Verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi di guida prima di utilizzare l'autobetoniera
- Verificare l'efficienza dei comandi e dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi
- Verificare l'efficienza dei comandi dei freni, delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi del carro di perforazione
- Durante l'utilizzo dovrà essere esposta una segnaletica di sicurezza richiamante l'obbligo di moderare la velocità.
- Segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere
- Adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro
- Se l' attrezzatura di lavoro manovra in una zona di lavoro, devono essere stabilite e rispettate apposite regole di circolazione (Punto 2.2, Allegato VI, D.Lgs. 81/08)

Cesoiamento, stritolamento

- Verificare l'efficienza dei comandi del tamburo rotante, della catena di trasmissione e delle ruote dentate.
- Verificare l'efficienza delle protezioni relative a tutti gli organi soggetti a movimento.
- Non accedere al ripiano superiore presso la bocca del tamburo quando questo è in moro.

Getti e schizzi

- Verificare l'integrità dell'impianto di scarico e dell'impianto oleodinamico, delle canalette supplementari e della scaletta pieghevole di ispezione al tamburo

Ribaltamento

- Controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità dell'autobetoniera
- L'autobetoniera deve mantenere una distanza di sicurezza di almeno 2 metri dal ciglio di eventuali scavi e, in corrispondenza del ciglio dello scavo lungo il quale si posizionano le ruote dell'autobetoniera, dovrà essere posta una "battuta" invalicabile.
- Controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo
- Non percorrere piste inclinate lateralmente o in forte pendenza.
- Parcheggiare con il freno di stazionamento inserito ed assicurarsi della stabilità dell'automezzo.

Soffocamento, asfissia

- Le attrezzature di lavoro mobili dotate di un motore a combustione possono essere utilizzate nella zona di lavoro soltanto qualora sia assicurata una quantità sufficiente di aria senza rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori (Punto 2.5, Allegato VI, D.Lgs. 81/08)

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti all' utilizzo dovranno impiegare i seguenti D.P.I. con marcatura “CE” :

Elmetto	**Guanti**	**Mascherina**	**Stivali di protezione**
In polietilene o ABS	Edilizia Antitaglio	Facciale Filtrante	In gomma o mat. polim
UNI EN 397	*UNI EN 388,420*	*UNI EN 149*	*UNI EN 344,345*
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V	Guanti di protezione contro i rischi meccanici	Per polveri e fumi nocivi a bassa tossicità, classe FFP2	Con puntale e lamina Antiforo

Occhiali	**Indumenti Alta Visib.**
Di protezione	Giubbotti, tute, ecc.
Tipo: *UNI EN 166*	*UNI EN 471*
In policarbonato antigraffio	Utilizzare in caso di scarsa visibilità o lavori notturni

ATTREZZATURE

AUTOCARRO CON CASSONE RIBALTABILE

DESCRIZIONE

Mezzo di trasporto di materiali in genere ed utilizzato per il carico e scarico di materiali edili, materiale di risulta delle lavorazioni, ecc.

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo	Probabilità	Magnitudo	Rischio	
Urti, colpi, impatti e compressioni	Probabile	Modesta	**MEDIO**	3
Investimento	Possibile	Grave	**MEDIO**	3
Caduta di materiale dall'alto	Possibile	Grave	**MEDIO**	3
Incidenti tra automezzi	Improbabile	Grave	**BASSO**	2
Ribaltamento	Improbabile	Grave	**BASSO**	2
Calore, fiamme, esplosione	Improbabile	Grave	**BASSO**	2

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Oltre alle misure generali di prevenzione e protezione nei confronti dei singoli Rischi individuati e riportati nella sezione specifica della relazione introduttiva, i lavoratori che utilizzeranno la presente attrezzatura dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sottoriportate misure di prevenzione e protezione:

Generale

- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti
- L'attrezzatura dovra' essere corredata da un libretto d'uso e manutenzione (art. 71, comma 4, D.Lgs. 81/08)
- L'attrezzatura deve possedere, in relazione alle necessità della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di resistenza e di idoneità ed essere mantenuta in buono stato di conservazione e di efficienza
- L' attrezzatura di lavoro deve essere installata, disposta ed usata in maniera tale da ridurre i rischi per i loro utilizzatori e per le altre persone (punto 1.1 Allegato D.Lgs. 81/08)
- Se l'attrezzatura di lavoro manovra in una zona con presenza di lavoratori, devono essere stabilite e rispettate apposite regole di circolazione. In particolare si devono prendere misure organizzative atte e evitare che lavoratori a piedi si trovino nella zona di attività di attrezzature di lavoro semoventi. Qualora la presenza di lavoratori a piedi sia necessaria per la buona esecuzione dei lavori, si devono prendere misure appropriate per evitare che essi siano feriti dall' attrezzatura (punti 2.2 e 2.3, Allegato VI D.Lgs. 81/08)
- Verificare il funzionamento dei dispositivi di manovra posti sulla piattaforma e sull'autocarro
- Pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando
- Assicurarsi della corretta chiusura delle sponde
- Le attrezzature di lavoro mobili dotate di un motore a combustione possono essere utilizzate nella zona di lavoro soltanto qualora sia assicurata una quantità sufficiente di aria senza rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori (Punto 2.5, Allegato VI, D.Lgs. 81/08)

Caduta di materiale dall'alto

- Non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde

Investimento

- Durante l'uso dovrà essere impiegato un lavoratore a terra per operazioni di retromarcia o comunque difficili.
- Durante l'utilizzo su strada non all'interno di un'area di cantiere, dovrà essere attaccato posteriormente un pannello a strisce bianche e rosse integrato da un segnale di 'passaggio obbligatorio'

- Durante l'utilizzo dovrà essere esposta una segnaletica di sicurezza richiamante l'obbligo di moderare la velocità.
- Segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere
- Se l' attrezzatura di lavoro manovra in una zona di lavoro, devono essere stabilite e rispettate apposite regole di circolazione (Punto 2.2, Allegato VI, D.Lgs. 81/08)
- Durante l'uso dell'autocarro dovranno essere allontanati i non addetti mediante sbarramenti e segnaletica di sicurezza (vietato sostare, vietato ai non addetti ai lavori, ecc.).
- Verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere prima di utilizzare l'autocarro
- Verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi prima di utilizzare l'autocarro
- Dovrà essere garantita la visibilità del posto di guida prima di utilizzare l'autocarro
- Verificare che la pressione delle ruote sia quella riportata nel libretto d'uso dell'autocarro

Calore, fiamme, esplosione

- Durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare

Ribaltamento

- Controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità dell'autocarro

Incidenti tra automezzi

- Eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo per i pneumatici e freni, segnalando eventuali anomalie

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti all' utilizzo dovranno impiegare i seguenti D.P.I. con marcatura “CE” :

Elmetto	Guanti	Calzature	Indumenti Alta Visib.
In polietilene o ABS	Edilizia Antitaglio	Livello di Protezione S3	Giubbotti, tute, ecc.
UNI EN 397	*UNI EN 388,420*	*UNI EN 345,344*	*UNI EN 471*
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V	Guanti di protezione contro i rischi meccanici	Antiforo, sfilamento rapido e puntale in acciaio	Utilizzare in caso di scarsa visibilità o lavori notturni

ATTREZZATURE

GRUPPO ELETTROGENO CARRELLATO

DESCRIZIONE

Attrezzatura mobile utilizzata per alimentazione elettrica in assenza fornitura di energia

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo	Probabilità	Magnitudo	**Rischio**	
Rumore	*Come da valutazione specifica*			
Elettrocuzione	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**
Calore, fiamme, esplosione	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**
Gas e vapori	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Oltre alle misure generali di prevenzione e protezione nei confronti dei singoli Rischi individuati e riportati nella sezione specifica della relazione introduttiva, i lavoratori che utilizzeranno la presente attrezzatura dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sottoriportate misure di prevenzione e protezione:

Generale

- L'attrezzatura dovra' essere corredata da un libretto d'uso e manutenzione (art. 71, comma 4, D.Lgs. 81/08)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti
- Accertarsi che l'attrezzatura sia marcata "CE"
- L'attrezzatura deve possedere, in relazione alle necessità della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di resistenza e di idoneità ed essere mantenuta in buono stato di conservazione e di efficienza
- L' attrezzatura di lavoro deve essere installata, disposta ed usata in maniera tale da ridurre i rischi per i loro utilizzatori e per le altre persone (punto 1.1 Allegato V D.Lgs. 81/08)
- Presso la macchina, poichè vengono effettuate operazioni che presentano particolari pericoli, per prodotti o materie (infiammabili, esplodenti, corrosivi, a temperature dannose, asfissianti, irritanti, tossici o infettanti, taglienti o pungenti) dovranno essere esposte le disposizioni e le istruzioni concernenti la sicurezza delle specifiche lavorazioni (punto 1.8.1, Allegato VI D.Lgs. 81/08)
- Eseguire le operazioni di manutenzione e revisione a motore spento, segnalando eventuali anomalie
- Verificare il funzionamento dell'interruttore di comando e di protezione del gruppo elettrogeno
- Verificare l'efficienza della strumentazione del gruppo elettrogeno
- Dopo l'uso del gruppo elettrogeno staccare l'interruttore e spegnere il motore
- Per le operazioni di manutenzione del gruppo elettrogeno attenersi alle indicazioni del libretto
- Prima dell'uso controllare che l'attrezzo sia in perfette condizioni e che sia idoneo per il lavoro da svolgere; dopo l'utilizzo occorrerà pulire accuratamente l'attrezzo e segnalare eventuali anomalie.

Elettrocuzione

- L' attrezzatura di lavoro verrà installata in modo da proteggere i lavoratori esposti contro i rischi di un contatto diretto o indiretto con la corrente elettrica (punto 6.1, Allegato VI D.Lgs. 81/08)
- Collegare all'impianto di messa a terra il gruppo elettrogeno
- Per i gruppi elettrogeni privi di interruttore di protezione, alimentare gli utilizzatori interponendo un quadro elettrico a norma

Gas e vapori

- Non installare il gruppo elettrogeno in ambienti chiusi e poco ventilati
- Distanziare il gruppo elettrogeno dai posti di lavoro

Calore, fiamme, esplosione

Eseguire il rifornimento di carburante del gruppo elettrogeno a motore spento e non fumare

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti all' utilizzo dovranno impiegare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE" :

Elmetto	Guanti	Calzature	Cuffia Antirumore
In polietilene o ABS	Edilizia Antitaglio	Livello di Protezione S3	In materiale plastico
UNI EN 397	*UNI EN 388,420*	*UNI EN 345,344*	*UNI EN 352-1*
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V	Guanti di protezione contro i rischi meccanici	Antiforo, sfilamento rapido e puntale in acciaio	Se necessario da valutazione

ATTREZZATURE

MARTELLO DEMOLITORE ELETTRICO

DESCRIZIONE

Attrezzo ad alimentazione elettrica utilizzato per le piccole demolizioni di intonaco, calcestruzzo, ecc

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo	Probabilità	Magnitudo	**Rischio**	
Inalazione di polveri e fibre	Probabile	Modesta	**MEDIO**	**3**
Rumore	*Come da valutazione specifica*			
Elettrocuzione	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**
Proiezione di schegge	Possibile	Grave	**MEDIO**	**3**
Postura	Possibile	Modesta	**BASSO**	**2**
Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesta	**BASSO**	**2**
Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesta	**BASSO**	**2**
Vibrazioni	Possibile	Modesta	**BASSO**	**2**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Oltre alle misure generali di prevenzione e protezione nei confronti dei singoli Rischi individuati e riportati nella sezione specifica della relazione introduttiva, i lavoratori che utilizzeranno la presente attrezzatura dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sottoriportate misure di prevenzione e protezione:

Generale

- L'attrezzatura dovra' essere corredata da un libretto d'uso e manutenzione (art. 71, comma 4, D.Lgs. 81/08)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti
- Accertarsi che l'attrezzatura sia marcata "CE"
- L'attrezzatura deve possedere, in relazione alle necessità della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di resistenza e di idoneità ed essere mantenuta in buono stato di conservazione e di efficienza
- L' attrezzatura di lavoro deve essere installata, disposta ed usata in maniera tale da ridurre i rischi per i loro utilizzatori e per le altre persone (punto 1.1 Allegato V D.Lgs. 81/08)
- Presso la macchina, poichè vengono effettuate operazioni che presentano particolari pericoli, per prodotti o materie (infiammabili, esplodenti, corrosivi, a temperature dannose, asfissianti, irritanti, tossici o infettanti, taglienti o pungenti) dovranno essere esposte le disposizioni e le istruzioni concernenti la sicurezza delle specifiche lavorazioni (punto 1.8.1, Allegato VI D.Lgs. 81/08)
- I lavoratori dovranno assicurarsi di utilizzare il martello elettrico a percussione in modo da non arrecare danni, se non previsti, ad eventuali strutture sottostanti.

Elettrocuzione

- I cavi elettrici del martello elettrico dovranno essere integri come pure il loro isolamento.
- Il martello elettrico sara' dotato di doppio isolamento riconoscibile dal simbolo del 'doppio quadrato'.
- L' attrezzatura di lavoro verrà installata in modo da proteggere i lavoratori esposti contro i rischi di un contatto diretto o indiretto con la corrente elettrica (punto 6.1, Allegato VI D.Lgs. 81/08)

Rumore

- Per l'uso del martello elettrico dovranno essere osservate le ore di silenzio imposte dai regolamenti locali.
- Effettuare la valutazione specifica del livello di esposizione al rumore ed adottare le conseguenti misure di prevednzione obbligatorie

Proiezione di schegge

- Nelle operazioni di scalpellatura, sbavatura, taglio di chiodi e in genere nei lavori eseguiti mediante utensili a mano o a motore, che possono dar luogo alla proiezione pericolosa di schegge o di materiali, si devono predisporre schermi o adottare altre misure atte ad evitare che le materie proiettate abbiano a recare danno alle persone (punto 1.5, Allegato VI D.Lgs. 81/08)

Vibrazioni

- Il martello elettrico dovra' prevedere un'impugnatura idonea a limitare la trasmissione delle vibrazioni al lavoratore.
- Utilizzare idonei guanti imbottiti antivibrazione

Postura

- Nell'uso del martello elettrico a percussione si raccomanda ai lavoratori di assumere, in relazione al luogo di svolgimento dell'attività, la posizione di lavoro più adeguata possibile.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti all' utilizzo dovranno impiegare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE" :

Elmetto	**Calzature**	**Mascherina**	**Guanti**
In polietilene o ABS	Livello di Protezione S3	Facciale Filtrante	Imbottiti, Antivibrazioni
UNI EN 397	*UNI EN 345,344*	*UNI EN 149*	Tipo: *UNI EN 10819-95*
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V	Antiforo, sfilamento rapido e puntale in acciaio	Per polveri e fumi nocivi a bassa tossicità, classe FFP2	Guanti di protezione contro le vibrazioni

Occhiali	**Cuffia Antirumore**
Di protezione	In materiale plastico
Tipo: *UNI EN 166*	*UNI EN 352-1*
In policarbonato antigraffio	Protezione dell'udito

ATTREZZATURE

POMPA PER CALCESTRUZZO

Pompa utilizzata per la spruzzatura di calcestruzzo. Prima dell'utilizzo occorrerà verificare l'efficienza degli interruttori di comando, delle tubazioni e dei cavi di alimentazione, controllare gli innesti tra condutture e macchina e l'efficienza dei carter degli organi di trasmissione e del nastro trasportatore

…. Omissis

ATTREZZATURE

SALDATRICE ELETTRICA

DESCRIZIONE

Attrezzatura utilizzata per effettuare saldature di diverso tipo. Una linea di alimentazione fornisce al trasformatore della saldatrice la corrente necessaria. Fra il cavo dell'elettrodo e la linea a massa si genera una corrente ad alta intensità e bassa tensione. Il portaelettrodi trasmette un polo all'elettrodo; attraverso il contatto a massa e il manufatto si innesca, in concomitanza con il punto di saldatura e di fronte all'altro polo, un arco elettrico.

…. Omissis

ATTREZZATURE

TRANCIA-PIEGAFERRI

DESCRIZIONE

Attrezzatura per il taglio, la piegatura e sagomatura di tondini di acciaio.

…. Omissis

ATTREZZATURE

ROTOPERCUSSORE

DESCRIZIONE

Utensile specialistico utilizzato per forare il calcestruzzo, anche armato, e rocce, in assenza di percussione, con corone diamantate ad acqua.

…. Omissis

UTENSILI MANUALI DI USO COMUNE

DESCRIZIONE

Piccoli utensili manuali utilizzati per lavori diversi nei cantieri edili.

…. Omissis

Per le sostanze utilizzate ci si atterrà alle istruzioni riportate nelle schede di sicurezza, che andranno messe a disposizione dei lavoratori addetti. Qui di seguito vengono riportate le misure di prevenzione relative alle resine chimiche espansive.

SOSTANZE PERICOLOSE

AGENTE DEMOLITORE NON ESPLOSIVO (resina chimica espansiva)

CARATTERISTICHE

Sostanza	Resina chimica espandente demolitrice non esplosiva
Stato	Polvere simile ad un cemento e pronta all'uso
Frasidi Rischio	**R36/37/38** (Irritante per occhi, per inalazione e per la pelle)
	R5 (Pericolo di esplosione per riscaldamento)

AVVERTENZE

S3/9 (Tenere il recipiente ben chiuso e ben ventilato)

S16 (Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare)

S18 Manipolare ed aprire il recipiente con cautela

S35 (Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni)

PREVENZIONI

- Si utilizzeranno sempre i DPI ed i DPC previsti
- Nell'uso dotarsi di guanti protettivi durante il miscelamento e durante l'otturazione dei fori con il prodotto
- Indossare guanti di gomma per miscelare e utilizzare il prodotto. Tale miscela è un prodotto alcalino: in caso di contatto cutaneo sciacquare semplicemente con acqua
- Non versare o lasciare la rersina in bottiglie o lattine. La sua azione espansiva ne causerebbe l'incrinatura o la rottura, con possibile spargimento di schegge
- Non utilizzare acqua calda per miscelare il prodotto
- Non scaldate l'impasto

- Temperature di impiego: da -5 a 35 °C
- Usare creme protettive per le mani
- Lo smaltimento dei rifiuti può avvenire attraverso i rifiuti di cantiere

PRIMO INTERVENTO DI PRIMO SOCCORSO

Inalazione	Portare l'infortunato all'aria aperta e rivolgersi al medico
Ingerimento	Sciacquarsi la bocca con acqua fredda e rivolgersi al medico
Contatto viso/occhi	Lavarsi con abbondante acqua fredda e rivolgersi al medico
Contatto con la pelle	Rimuovere con detergente per la pelle e non con solvente, lavarsi con acqua e sapone

COOPERAZIONE, INFORMAZIONE E COORDINAMENTO

L.attività di coordinamento degli interventi di prevenzione e di protezione dovrà essere organizzata dal coordinatore in materia di sicurezza per l.esecuzione dei lavori tra i datori di lavoro, compresi i lavoratori autonomi interessati all.esecuzione delle lavorazioni mediante:
a) prima dell.inizio dei lavori il titolare dell.impresa appaltatrice dovrà eseguire, unitamente al direttore dei lavori e al coordinatore per l.esecuzione, un sopralluogo al fine di prendere visione congiunta del cantiere tutto, e di valicare il presente piano ed il piano operativo di sicurezza o, eventualmente, apportarvi le occorrenti modifiche verificando altresì l.esatto calendario dei lavori, in modo da consentire al coordinatore per l.esecuzione di prestabilire i propri interventi in cantiere, che avverranno di norma due giorni prima di ogni nuova fase lavorativa o comunque prima dell.ingresso delle imprese subappaltatrici o dei lavori autonomi in cantiere;
b) le visite verranno svolte in modo congiunto fra coordinatore, responsabile di cantiere dell.impresa appaltatrice e responsabile di cantiere dell.impresa subappaltatrice, e saranno previste ad ogni loro avvicendamento, con lo scopo di verificare se il cantiere e le relative opere provvisionali rispondono alle prescrizioni di sicurezza, sia dettate dalle norme sia previste dal presente piano;
c) la consegna dell.area assegnata;
d) le autorizzazioni di accesso agli impianti;
e) l.individuazione delle interferenze presenti tra i vari lavori da svolgere nell.area assegnata;
f) le riunioni per l.approfondimento delle misure da adottare;
g) le disposizioni per l.eventuale adeguamento del Piano al fine dell.adozione di misure specifiche per superare le interferenze;
h) i controlli in corso d.opera.
In ogni caso il coordinatore per l.esecuzione dei lavori dovrà assicurare, tramite le opportune azioni di coordinamento, l.applicazione delle disposizioni contenute nel presente piano e delle relative procedure di lavoro che riterrà di attuare.
Tutte le imprese che accedono al cantiere produrranno la documentazione prevista da questo piano nel paragrafo "Documentazione da tenere in cantiere".
Le imprese non entreranno in cantiere se non dopo aver preso visione del presente documento. Le persone che accedono al cantiere, se non dipendenti delle imprese, verranno accompagnate dal responsabile del cantiere. Ogni qualvolta vengano apportate modifiche a questo piano, verranno informati i rappresentanti per la sicurezza ed i lavoratori interessati.
Tutte le imprese limiteranno l'uso di sostanze pericolose e comunque le terranno negli appositi recipienti e depositeranno in cantiere le relative schede tossicologiche.
Per quanto attiene l'utilizzazione collettiva di impianti (apparecchi di sollevamento, impianti elettrici, ecc.) infrastrutture (quali servizi igienici, opere di viabilità, ecc.) mezzi logistici (quali opere provvisionali, macchine, ecc.) e mezzi di protezione collettiva, le imprese ed i lavoratori autonomi dovranno attenersi alle indicazioni del coordinatore dei lavori.
Durante l'espletamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione provvederà, qualora lo ritenesse necessario, ad indire delle riunioni di coordinamento tra le varie imprese ed i lavoratori autonomi, intese a meglio definire le linee di azione ai fini della salvaguardia della sicurezza e della salute dei lavoratori.
Per quanto attiene lo scambio di reciproche informazioni tra le varie imprese ed i lavoratori autonomi, questi dovranno attenersi alle indicazioni di legge con particolare riferimento all'articolo 95 lettera g) del D.Lgs 81/2008.
La viabilità di cantiere verrà mantenuta efficiente a cura dell'impresa che ha causato danni o impedito il transito con depositi o simili.
La pulizia dei servizi assistenziali compete all'impresa principale.
L'uso dell'impianto elettrico di cantiere potrà essere concesso a cura dell'impresa principale alle altre imprese ed agli altri lavoratori autonomi. All'impresa principale compete comunque il mantenimento in sicurezza dell'impianto.
Il coordinatore per la sicurezza, congiuntamente all'impresa, redigerà un elaborato da cui risulti la pianificazione temporale dei lavori (diagramma di Gantt), che dipende dall'organizzazione dell'impresa e dalle scelte del committente. Particolare attenzione dovrà porsi ai periodi in cui impresa o altri lavoratori autonomi interagiscono, dato che spesso questi ultimi non conoscono il cantiere (macchinari, opere provvisionali ecc.) e ignorano le misure di sicurezza in atto.
I lavoratori autonomi e le imprese subappaltanti verranno rese edotte che non potranno rimuovere le opere provvisionali dell'impresa (esempio: non rimuovere le tavole del ponteggio per realizzare basamenti temporanei, non rimuovere le scale di accesso ai ponteggi ecc.).
I lavoratori non autorizzati non manovreranno macchine di cantiere per il cui uso è necessaria la presenza del macchinista specializzato.
Durante la fase di realizzazione dell'impianto elettrico, prima di attivare la corrente verrà dato preavviso a tutte le maestranze presenti in cantiere. Le parti dell'impianto sotto tensione verranno debitamente protette.
In presenza di operazioni di saldatura a fiamma, soprattutto se eseguite da personale esterno, il personale addetto si accerterà che tali operazioni non comportino rischi di incendio a danno delle strutture adiacenti.
Gestione dell'emergenza.
In previsione di gravi rischi quali: incendio, esplosioni, crollo, allagamento, deve essere prevista la modalità di intervento. A tal scopo verranno designate le persone che formeranno la squadra di primo intervento. Dette persone verranno opportunamente formate e informate. Esse, in condizioni normali, svolgeranno anche il compito di sorveglianza delle vie di esodo, dei mezzi di spegnimento e del rispetto dei divieti e delle limitazioni, la cui trasgressione può impedire un facile e sicuro intervento.
Formazione del personale in materia di igiene e sicurezza

Ai fini della gestione in sicurezza del cantiere è indispensabile che i datori di lavoro delle imprese appaltatrici e subappaltatrici abbiano attuato nei confronti dei lavoratori subordinati quanto previsto dal D.Lgs 81/2008 e dalle altre leggi e regolamenti vigenti in materia di istituti relazionali di informazione, formazione, addestramento ed istruzione al fine della prevenzione dei rischi lavorativi. L.avvenuto adempimento agli istituti relazionali dovrà essere dimostrato dai vari datori di lavoro che si susseguono in cantiere con consegna al coordinatore in fase di esecuzione di dichiarazione liberatoria.
Sorveglianza sanitaria nei confronti dei lavoratori impegnati nel cantiere
Nei confronti di tutti i lavoratori delle imprese appaltanti e subappaltanti chiamati ad operare nel cantiere, dovrà essere stata accertata l'idoneità fisica mediante visita medica ed accertamenti diagnostici eseguiti a cura di un medico competente.
Gestione dei Dispositivi di Protezione Individuale in cantiere
A tutti i lavoratori dovranno essere obbligatoriamente forniti in dotazione personale tute di lavoro, scarpe di sicurezza, guanti ed elmetti per la protezione del capo. Dovranno essere disponibili in cantiere occhiali, maschere, tappi o cuffie auricolari contro il rumore, cinture di sicurezza, e quant'altro in relazione ad eventuali rischi specifici attinenti la particolarità del lavoro.
Percorsi dei mezzi di soccorso.
Nel caso di infortuni gravi dove sia necessario far intervenire l'ambulanza i percorsi ed i tempi ottimali di intervento sono così stimati e descritti:
{indicare i percorsi ottimali per l.intervento dei mezzi di soccorso}
I Datori di Lavoro, i Responsabili del Servizio di prevenzione e protezione, i lavoratori incaricati di attuare le misure di Pronto Soccorso, delle imprese esecutrici ed i lavoratori autonomi, dovranno percorrere prima dell'inizio dei lavori, la strada necessaria per raggiungere il più vicino Pronto Soccorso, allo scopo di conoscerlo e seguirlo correttamente in eventuali situazioni di emergenza che si potrebbero venire a creare.
Copertura a tetto.
Non dovranno essere gettati dal tetto materiali che possono colpire gli operai che lavorano nei piani sottostanti.
Impianti elettrici.
Prima di attivare la corrente elettrica dovrà essere dato preavviso alle maestranze. Non potranno essere rimosse le opere provvisionali dei ponteggi prima della fine dei lavori (non rimuovere le scale di accesso ai piani del ponteggio, non rimuovere le tavole).
Scavo a sezione ristretta eseguito con mezzi meccanici e/o a mano.
Nessun operaio dovrà operare nel raggio di azione dei mezzi meccanici quando questi ultimi sono in funzione.

Coordinamento generale

Modalità di trasmissione del Piano di Sicurezza e Coordinamento.
Il Committente o il responsabile dei lavori trasmette il piano di sicurezza e di coordinamento a tutte le imprese da lui individuate e operanti nel cantiere; in caso di suddivisione di appalti è possibile trasmetterne solo uno stralcio, contenente, le lavorazioni di interesse dell'appaltatore.
Modalità di trasmissione del Piano Operativo di Sicurezza redatto dalle imprese appaltatrici e suoi contenuti.
Prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza al Coordinatore per l'esecuzione.
Modalità di comunicazione di eventuale sub-appalto.
Ai sensi dell'art. 1656 del Codice Civile, si dovrà richiedere preventivamente al committente l'autorizzazione a lavori in sub-appalto.
Modalità di gestione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e dei Piani Operativi in Cantiere.
Si fa obbligo all.Impresa aggiudicataria appaltatrice di trasmettere il Piano di Sicurezza e Coordinamento alle imprese esecutrici sub-appaltatrici ed ai lavoratori autonomi, prima dell'inizio dei lavori, anche allo scopo di potere correttamente redigere da parte degli stessi, i rispettivi previsti piani operativi.
Qualsiasi situazione che possa venirsi a creare nel cantiere, difforme da quanto previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e nei Piani Operativi, dovrà essere tempestivamente comunicata al coordinatore per l'esecuzione dei lavori.
Si fa obbligo a tutte le imprese appaltatrici e sub-appaltatrici dirette o indirette di tenere in cantiere a disposizione dei lavoratori interessati una copia del Piano di Sicurezza e Coordinamento e una copia del Piano Operativo.
Modalità di consultazione dei rappresentanti per la sicurezza delle imprese.
Si fa obbligo a tutte le imprese appaltatrici e sub-appaltatrici dirette o indirette di mettere a disposizione, almeno dieci giorni prima dell'inizio delle lavorazioni, al proprio Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza sia esso interno all'azienda o a livello territoriale, il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento ed il Piano Operativo di Sicurezza.
Qualora il Rappresentante dei Lavoratori lo richieda, il datore di lavoro deve fornire ogni chiarimento in merito ai citati documenti. Qualora il Rappresentante dei Lavoratori formuli delle proposte o delle riserve circa i contenuti dei citati documenti, questi dovranno essere tempestivamente trasmessi al coordinatore per l'esecuzione che dovrà provvedere nel merito.
Di tale atto verrà richiesta documentazione dimostrativa alle imprese da parte del coordinatore per l'esecuzione.
Modalità di organizzazione dei rapporti tra le imprese ed il coordinatore per l'esecuzione.
Si fa obbligo a tutte le imprese appaltatrici e sub-appaltatrici dirette o indirette, ivi compresi i lavoratori autonomi, di comunicare al coordinatore per l'esecuzione la data di inizio delle proprie lavorazioni con almeno 48 ore di anticipo (la comunicazione deve avvenire per iscritto anche via fax).
Modalità di organizzazione tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, della cooperazione e del coordinamento delle attività nonché della reciproca informazione.

Per quanto attiene l.utilizzazione collettiva di impianti (apparecchi di sollevamento, impianti elettrici, ecc.), infrastrutture (quali servizi igienico assistenziali, opere di viabilità, ecc.), mezzi logistici (quali opere provvisionali macchine, ecc.), e mezzi di protezione collettiva, le imprese ed i lavoratori autonomi dovranno attenersi alle indicazioni sottoesposte.
Si fa obbligo a tutte le imprese appaltatrici e sub-appaltatrici dirette o indirette, ivi compresi i lavoratori autonomi, di attenersi alle norme di coordinamento e cooperazione indicate nel presente documento.
Durante l'espletamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione provvederà, qualora lo ritenesse necessario, ad indire delle riunioni di coordinamento tra le varie imprese e i lavoratori autonomi, intese a meglio definire le linee di azione ai fini della salvaguardia della sicurezza e della salute dei lavoratori.
Per quanto attiene lo scambio di reciproche informazioni tra le varie imprese ed i lavoratori autonomi, questi dovranno attenersi alle indicazioni di legge con particolare riferimento all'articolo 95 lettera g) del D.Lgs.81/2008.
Nello specifico, tra le imprese dovrà sussistere una cooperazione circa l'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto; gli interventi di prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, peraltro indicati nella relazione tecnica di analisi delle fasi di lavoro, dovranno essere coordinati anche tramite informazioni reciproche necessari ad individuare rischi da interferenze tra i lavori delle imprese coinvolte nell'esecuzione delle opere.

Uso come delle attrezzature

Viabilità di cantiere: si rammenta l'obbligo di provvedere alla manutenzione delle vie di transito (inghiaiatura, livellamento superficiale, togliere la neve, eliminare pozzanghere, ecc.), di evitare il deposito di materiali nelle vie di transito, in prossimità di scavi ed in posti che possano ostacolare la normale circolazione e comunque al di fuori delle aree definite, di evitare accatastamenti non conformi alle norme, ed al buon senso, di materiali sfusi o pallettizzati, di evitare la percorrenza delle vie di transito con automezzi in genere, limitandola allo stretto necessario e comunque solo per operazioni di carico e scarico di materiali. Eventuali danneggiamenti alle strutture sopra citate dovranno essere immediatamente rimossi a cura dell'impresa che ha provocato il danno o la cattiva condizione d'uso; in caso di controversia sarà l'impresa appaltatrice principale a dover provvedere al ripristino delle normali condizioni di cantiere.
Apparecchi di sollevamento: (tipo gru, argani, elevatori a cavalletto e a palo, ecc.), gli stessi potranno essere utilizzati dalle altre imprese appaltanti o sub appaltanti previa autorizzazione anche verbale dell'impresa proprietaria (l'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard di sicurezza di legge); il mantenimento delle adeguate condizioni di sicurezza e di manutenzione dei citati impianti compete all'impresa che li detiene salvo accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che li utilizzano. L'uso degli apparecchi di sollevamento è comunque sempre limitato a personale esperto delle imprese o dei lavoratori autonomi.
Impianto elettrico di cantiere: lo stesso potrà essere utilizzato dalle altre imprese appaltanti o sub appaltanti previa autorizzazione anche verbale dell'impresa proprietaria (l'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard di sicurezza di legge); il mantenimento delle adeguate condizioni di sicurezza e di manutenzione dei citato impianto compete all'impresa che li detiene salvo accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che lo utilizzano.
Eventuali modifiche dell'impianto o eventuali manutenzioni potranno avvenire solo con l'intervento di personale elettricamente addestrato e nel rispetto delle norme vigenti in materia.
Macchine operatrici, macchine utensili, attrezzi di lavoro: le stesse potranno essere concesse alle altre imprese appaltanti o sub appaltanti previa autorizzazione, anche verbale, dell'impresa proprietaria (l'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard di sicurezza di legge); il mantenimento delle adeguate condizioni di sicurezza e di manutenzione delle macchine e delle attrezzature compete all'impresa che li detiene salvo, accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che le utilizzano. L'uso delle macchine e delle attrezzature citate è tuttavia concesso solo al personale in possesso di adeguata formazione ed addestramento.
Opere provvisionali di vario tipo: (scale semplici e doppie ponti metallici a cavalletti o a tubi e giunti, ponti in legno, ponti a cavalletto o trabattelli, ecc.), le stesse potranno essere utilizzate dalle altre imprese appaltanti o sub appaltanti previa autorizzazione anche verbale dell'impresa proprietaria (l'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard di sicurezza di legge); il mantenimento delle adeguate condizioni di sicurezza e di manutenzione delle citate opere, compete all'impresa che li detiene (salvo accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che lo utilizzano).
Informazioni e segnalazioni: in aggiunta alle informazioni di carattere generale fornite agli addetti ai lavori dalle imprese esecutrici, ulteriori informazioni, riguardanti la sicurezza sul lavoro, dovranno essere fornite secondo necessità mediante scritte, avvisi o segnalazioni convenzionali, il cui significato dovrà essere preventivamente chiarito alle maestranze addette. Le modalità di impiego degli apparecchi di sollevamento, di trasporto ed i segnali prestabiliti per l'esecuzione delle manovre dovranno essere richiamati mediante avvisi chiaramente leggibili.
Eventuali punti di particolare pericolo dovranno essere contraddistinti con segnaletica atta a trasmettere messaggi di avvertimento, divieto, prescrizione e salvataggio.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Delimitazioni di strade con presenza di traffico veicolare.
La zona del cantiere adiacente la carreggiata con traffico veicolare sarà debitamente protetta e segnalata.
Prima dell'inizio del cantiere saranno installati i seguenti cartelli:
- cartello di segnalazione del restringimento della carreggiata
- cartello di segnalazione di lavori in corso
- cartello di limite di velocità
- cartello di divieto di sorpasso e, se necessita, di senso unico alternato
- segnalazione visiva notturna con luci o sistemi equivalenti

Arterie a rapido scorrimento (superstrade e autostrade).
Nelle arterie a veloce scorrimento saranno installate anche luci lampeggianti gialle con sottostante banda rossa e bianca.
Tutta la zona interessata dai lavori sarà delimitata lateralmente da appositi paracarri conici in materiale plastico posti a breve distanza e provvisti di rifrangenti ottici. Frontalmente saranno invece sistemate delle barriere pesanti provviste di rivestimento in materiale plastico segnalate da bande rosse e bianche.

ORGANIZZAZIONE DEI SERVIZI DI EMERGENZA E PRONTO SOCCORSO

Norme da seguire in caso di infortuni
Caduta dall'alto.
In presenza di cadute dall'alto viene immediatamente richiesto l'intervento del pronto soccorso. Nel frattempo l'infortunato non viene spostato né tanto meno viene sollevato in posizione eretta. Al più viene sdraiato in posizione antishock.
Tagli agli arti.
In presenza di tagli esterni, la ferita viene pulita e disinfettata utilizzando i prodotti presenti nella cassetta di pronto soccorso. La ferita viene tamponata con garze sterili. Viene richiesto l'intervento del medico o, nei casi più gravi, del pronto soccorso.
Elettrocuzione.
In caso di contatto accidentale con linee elettriche, quando l'infortunato resti a contatto con la tensione ed essa non sia immediatamente disattivabile, è necessario allontanare l'infortunato con un supporto di materiale isolante (tavola di legno, manico di legno ecc.). Se il suolo è bagnato, il soccorritore deve isolarsi da terra utilizzando ad esempio una tavola di legno.
Viene verificato che l'infortunato non abbia subito un arresto cardiaco. In caso positivo viene eseguito il massaggio cardiaco da persona informata di tale tecnica.
Viene richiesto l'immediato intervento del pronto soccorso.
Bruciature o scottature.
In caso di ustioni o bruciature richiedere l'intervento del pronto soccorso e nel frattempo rimuovere gli indumenti bruciati, purchè essi non siano attaccati alla pelle. Avvolgere le ustioni con bende e, se disponibili, con appositi oli antiscottature, evitando di bucare le bolle. Sdraiare l'infortunato in posizione antishock e coprirlo.
Inalazione sostanze chimiche.
In caso di contatto o inalazione di sostanze chimiche, viene richiesto l'intervento di un'ambulanza e l'infortunato è condotto nel più vicino pronto soccorso. Vengono anche reperite le schede tossicologiche del prodotto. Nella fasi di primo soccorso vengono seguite le indicazioni ivi riportate. In caso di ingestione viene evitato di provocare il rigurgito se ciò provoca danni all'apparato respiratorio (bronchite chimica).
Radiazioni non ionizzanti (es. ultravioletti da saldatura).
Condurre l'infortunato in ambiente fresco ed aerato ed applicare compresse fredde. Viene richiesto l'intervento medico.
Colpi di calore.
L'infortunato viene disposto in posizione di sicurezza (disteso sul fianco a testa bassa con ginocchio piegato per assicurarne la stabilità) coperto in luogo asciutto e aerato. Viene richiesto l'intervento del pronto soccorso esterno.

Norme generali relative alla evacuazione del cantiere
L'impresa principale e le altre imprese individuano, tra le persone alle sue dipendenze, colui o coloro che sono addetti all'emergenza.
Il lay-out di cantiere individua le vie di evacuazione che sono tenute sgombre da ostacoli e conducono a luogo sicuro anch'esso individuato dal lay-out.
Le operazioni di evacuazione sono dirette dal capocantiere che ha anche il compito di avvisare telefonicamente i mezzi di soccorso. I lavoratori sono formati e informati sulle modalità di evacuazione.

Procedure di emergenza in caso di franamento dello scavo
In presenza di franamento dello scavo o di pericolo di franamento i lavoratori abbandono lo scavo utilizzando le vie di esodo preventivamente definite.
Successivamente viene verificata l'eventuale presenza di persone sotto la frana e in caso di riscontro positivo vengono avviate le operazioni di soccorso interno ed esterno e contemporaneamente vengono iniziati i lavori di messa in sicurezza della frana.

Il soccorso interno individua la posizione dell'infortunato e inizia le operazioni di scavo manualmente. Rintracciato l'infortunato vengono verificati eventuali principi di asfissia. In caso di riscontro positivo viene attivata la procedura di respirazione artificiale da parte di persona informata di tale tecnica.

Procedure da eseguire in caso di temporali
In presenza di perturbazioni atmosferiche a carattere temporalesco, le maestranze abbandonano i posti di lavoro su strutture metalliche. In caso di pioggia tutte le lavorazioni all'aperto sono sospese.

ELENCO DOCUMENTI DA CONSERVARE IN CANTIERE

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:
- Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente o dal responsabile dei lavori e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere);
- Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
- Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere ed eventuali relativi aggiornamenti;
- Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
- Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC);
- Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Verbali delle ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, I.S.P.E.S.L., Vigili del fuoco, ecc.);
- Registro delle visite mediche periodiche e di idoneità alla mansione;
- Tesserini di vaccinazione antitetanica;
- Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;

Inoltre dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:
- Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;
- Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
- Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
- Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive;
- Denuncia di installazione all'I.S.P.E.S.L. degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- Comunicazione agli organi di vigilanza della dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

RELAZIONE TECNICA GENERALE
RELAZIONE DI CALCOLO
E TABULATI DI CALCOLO

1 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La pista , in riferimento agli elaborati di progetto a firma del geom. Joly Ivo collega la pista esistenta a monte di Charvaz al villaggio di Arsines, infatti le opere in progetto prevedono la prosecuzione della viabilità rurale andando a realizzare un nuovo tracciato per raggiungere il villaggio di Arsine.
La pista si sviluppa all'interno del bosco, proseguendo poi all'interno dei settori prativi posti a valle di Arsine e terminando nei pressi delle abitazioni del villaggio.

La tipologia di muro impiegata è quella di muro a gravità, realizzato a grossi blocchi in pietrame a secco con un'altezza massima pari a 2,50 m fuori terra.

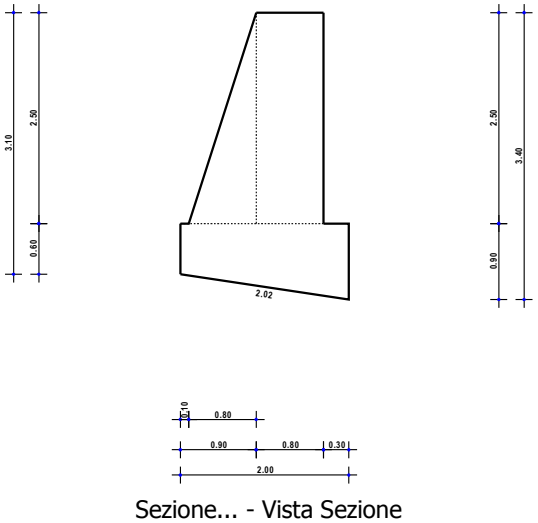
Per quanto non riportato nella presente relazioni si rimanda alle tavole progettuali del Geom. Joly Ivo, in particolare

- TAV 1 Coreografia, Estratto mappa ecc.
- TAV 3a Planimetria di progetto Parte prima
- TAV 3b Planimetria di progetto parte seconda
- TAV 6 Particolare sezione tipo

Vengono di seguito riportate delle viste, in sezione, allo scopo di consentire una migliore comprensione dell'opera in oggetto della presente relazione:

Vista in Sezione

SEZIONE... - SEZIONE



Sezione... - Vista Sezione

Vista Stratigrafica

Strato	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	Cu	C'
T1	Sabbia sciolta (umida)	17000	22000	29.0°	0.00	0.00

Sezione... - Vista Strati

2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)
"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)
"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

C.N.R. n. 10024/1986
"Analisi di strutture mediante elaboratore. Impostazione e Redazione delle relazioni di calcolo"

D. M. Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008 (G.U. 4 febbraio 2008 n. 29 - Suppl. Ord.)
"Norme tecniche per le Costruzioni"

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto

con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella:

Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 – Suppl. Ord.)
"Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008".

Eurocodice 7 – "Progettazione geotecnica" - ENV 1997-1.

3 - MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

• Muratura in blocchi lapidei

I valori dei parametri caratteristici dei suddetti materiali sono riportati nei tabulati di calcolo, nella relativa sezione.

Per ciascun tipo di muratura impiegata sono riportati i seguenti valori:

Resistenza caratteristica a compressione orizzontale (f_{ko})
Resistenza caratteristica a taglio senza compressione (f_{vko})
Resistenza caratteristica a trazione (f_{kt})
Modulo elastico normale (E)
Modulo elastico tangenziale (G)
Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_c)
Resistenza caratteristica a compressione (f_k)
Peso Specifico
Coefficiente di dilatazione termica

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa.

4 - TERRENO DI FONDAZIONE

La Relazione Geologica e Geotecnica - Modellazione sismica - Studio di compatibilità - Analisi di rischio a firma del Geol. Roby Vuillermoz caratterizzano il terreno di fondazione di tipo **A [Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs, 30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.]**.

5 - METODO DI CALCOLO DELLA SPINTA DEL TERRAPIENO

La pressione esercitata da un terreno contro un muro è simile alla spinta idrostatica; infatti, essa aumenta in funzione della profondità **h** e può essere così espressa:

$$p = K \cdot h \cdot \gamma$$

dove γ è il peso dell'unità di volume del terreno e **K** è un coefficiente che dipende dall'angolo di attrito interno, dagli angoli di inclinazione del terrapieno e del paramento del muro, dall'angolo di attrito terra-muro, nonché dal tipo di spinta che si vuole calcolare (attiva e passiva).

Esistono due modalità di calcolo della spinta:

- Spinta attiva: quando il muro subisce una rotazione, sia pure piccola, verso l'esterno (valle).
- Spinta passiva: quando il muro subisce una rotazione, sia pure piccola, premendo contro il terrapieno (monte).

Tra le varie ipotesi che si utilizzano per il calcolo della spinta, si è utilizzata quella dovuta al **Coulomb**, opportunamente modificata ed ampliata per tener conto di tutte le eventualità che possono presentarsi:

- Attrito terra-muro.
- Paramento inclinato.
- Profilo del piano di campagna di forma generica.
- Carichi distribuiti/concentrati disposti in maniera arbitraria sul profilo.
- Stratigrafia costituita da un numero illimitato di strati o lenti, costituiti da terreni coerenti e/o incoerenti.
- Falda acquifera, eventualmente inclinata.

Il metodo di Coulomb presuppone una linea di rottura piana del terreno che parte dalla base del muro; la spinta è l'integrale delle pressioni agenti calcolate lungo la verticale del cuneo di spinta.

Vengono esaminate tutte le possibili superfici di scorrimento per individuare in automatico quella per la quale la spinta è massima.

Il calcolo della distribuzione delle pressioni lungo l'altezza del paramento del muro avviene col metodo delle strisce dovuto a **Huntington**, che consiste nel considerare tante ipotetiche linee di frattura lungo l'altezza parallele a quella della superficie di scorrimento. Costruito il diagramma delle pressioni sul muro è quindi possibile trovare la risultante ed il punto di applicazione della spinta.

Questo procedimento viene applicato:

- sul cuneo che parte dal vertice in basso a monte del paramento, ciò al fine di ottenere le azioni con cui si andranno a verificare le sezioni del paramento stesso.
- sul cuneo che parte dal vertice in basso della fondazione a monte, ciò al fine di ottenere le azioni massime necessarie per le verifiche allo scorrimento e al carico limite sulla fondazione stessa.

Nel caso di presenza di falda acquifera retrostante al muro e assenza di drenaggio, se ne tiene conto sia nel calcolo della spinta che nella verifica a carico limite della fondazione, considerando la sottospinta di galleggiamento.

Per quanto riguarda le azioni sismiche, per ognuna delle strisce prima menzionate e per ogni spinta ad esse afferente, viene calcolato il corrispondente incremento sismico valutando la massa della striscia e moltiplicandola per il coefficiente sismico orizzontale $\mathbf{k_h}$.

6 - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

La valutazione della spinta del terreno in zona sismica, secondo quanto prevede il D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le Costruzioni" al § 3.2.3, è stata eseguita utilizzando metodi *pseudo-statici*.

In particolare il procedimento per la definizione dei parametri sismici di progetto per i vari Stati Limite per cui sono state effettuate le verifiche è stato il seguente:

1. definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, il cui uso combinato ha portato alla definizione del Periodo di Riferimento dell'azione sismica.
2. Individuazione, tramite latitudine e longitudine, dei parametri sismici di base a_g, F_0 e T^*_c per tutti e quattro gli Stati Limite previsti (SLO, SLD, SLV e SLC); l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio.

3. Determinazione dei coefficienti d'amplificazione stratigrafica e topografica.
4. Calcolo del periodo T_c corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

L'utilizzo di metodi pseudo-statici, consente di ricondurre l'azione sismica, che è un'azione dinamica variabile nel tempo e nello spazio, ad un insieme di forze statiche equivalenti, orizzontali e verticali, mediante l'utilizzo di coefficienti sismici, che dipendono dalla zona sismica, dalle condizioni locali e dall'entità degli spostamenti ammessi per l'opera considerata. Tali coefficienti vengono utilizzati, oltre che per valutare le forze di inerzia sull'opera, anche per determinare la spinta retrostante il muro, mediante l'utilizzo della teoria di Mononobe Okabe.
Come specificato al § 7.11.6.2.1, in assenza di studi specifici, i coefficienti sismici orizzontale e verticale, devono essere calcolati come:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} \qquad (7.11.6)$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h \qquad (7.11.7)$$

dove:

a_{max}= accelerazione orizzontale massima attesa al sito.

Nella precedente espressione il coefficiente β_m assume i valori indicati nella Tab. 7.11-II.

	Categoria sottosuolo	
	A	**B, C, D, E**
	β_m	β_m
$0.2<a_g(g)\leq 0.4$	0.31	0.31
$0.1<a_g(g)\leq 0.2$	0.29	0.24
$a_g(g)\leq 0.1$	0.2	0.18

Si riportano di seguito le coordinate geografiche del sito ed i relativi dati di pericolosità sismica:

Latitudine: 45° 38' 27.82" Longitudine: 7° 45' 42.81" Altitudine: 1350

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

Dati generali analisi sismica

TP	Coef Ampl Topog	β_s	β_m	K_{Stbl}	K_{Muro}	Latitudine	Longitudine	Altitudine
						[gradi]	[gradi]	[m]
A	1,00	0,20	0,18	0,01	0,01	45° 38' 27.82"	7° 45' 42.81"	1350

Classe Edificio	Vita Nominale	Periodo di Riferimento
[adim]	[anni]	[anni]
1	50	35

SL	Tr	Ag	Ss	F0	T*c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLO	30	0,0216	1,000	2,583	0,176
SLD	35	0,0231	1,000	2,589	0,182
SLV	332	0,0476	1,000	2,716	0,276
SLC	682	0,0570	1,000	2,787	0,294

LEGENDA Dati generali analisi sismica

TP Tipo terreno prevalente, categoria di suolo di fondazione come definito al punto 3.2.2 del DM 14 gennaio 2008 'Nuove Norme tecniche per le costruzioni: [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositi

SL	Tr	Ag	Ss	F0	T*c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]

di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - [D] = Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [E] = Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m.

Coef Ampl Topog Coefficiente di amplificazione topografica.
β_s Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilita'.
β_m Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Muro di sostegno.
K_{Stbl} Coefficiente per il calcolo della spinta per Verifica di stabilita'.
K_{Muro} Coefficiente per il calcolo della spinta per Muro di sostegno.
Latitudine Latitudine geografica del sito [gradi].
Longitudine Longitudine geografica del sito [gradi].
Altitudine Altitudine geografica del sito sul livello medio del mare [m].

7 - SCENARI DI CARICO

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte. Da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

Sono state effettuate tutte le verifiche (strutturali e geotecniche) secondo l'**Approccio 1** definito dal D.M. 14 Gennaio 2008. Nelle relative tabelle sono riportati, in funzione dei carichi agenti sulla struttura e dell'approccio scelto per la verifica, i coefficienti di combinazione delle azioni elementari dovuti ai coefficienti parziali delle azioni γ. Il valore di progetto della resistenza R_d è determinato in modo analitico con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, diviso per il valore del coefficiente parziale γ_M, specificato nella tabella 6.2.II delle NTC 2008, e tenendo conto, ove necessario, dei coefficienti parziali γ_R specifici per ciascun tipo di opera come specificato nella tabella 6.5.I delle NTC 2008.

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	tan φ`	γ_{φ}'	1.0	1.25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00	1.40

Tab. 6.5.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R (R1)	Coefficiente parziale γ_R (R2)	Coefficiente parziale γ_R (R3)
Capacità portante della fondazione	1.0	1.0	1.4
Scorrimento	1.0	1.0	1.1
Resistenza del terreno a valle	1.0	1.0	1.4

Sono stati considerati i seguenti Stati Limite.

7.1 Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Le azioni sulla costruzione sono state cumulate in modo da determinare condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, come consentito dalle norme vigenti.
Per gli stati limite ultimi sono state adottate le combinazioni del tipo:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + ...$$

dove:

G_1 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno); forze risultanti dalla pressione dell'acqua (quando si configurino costanti nel tempo);

G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;

P rappresenta pretensione e precompressione;

Q azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:

- di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;
- di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;

Q_{ki} rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile;

γ_G, γ_Q ,γ_P coefficienti parziali come definiti nella Tab. 6.2.I del DM 14 gennaio 2008;

ψ_{0i} sono i coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i rispettivi valori caratteristici.

Tab. 6.2.I D.M 14/01/2008

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0.9	1.0	1.0
	sfavorevoli		1.1	1.3	1.0
Carichi permanenti non strutturali(1)	favorevoli	γ_{G21}	0.0	0.0	0.0
	sfavorevoli		1.5	1.5	1.3
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	0.0
	sfavorevoli		1.5	1.5	1.3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico elementare: ciascuna condizione di carico accidentale, a rotazione, è stata considerata sollecitazione di base (Q_{1k} nella formula precedente).
I coefficienti relativi a tali combinazioni di carico sono riportati negli allegati tabulati di calcolo.

In zona sismica, oltre alle sollecitazioni derivanti dalle generiche condizioni di carico statiche, devono essere considerate anche le sollecitazioni derivanti dal sisma. L'azione sismica è stata combinata con le altre azioni secondo la seguente relazione:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

dove:

E azione sismica per lo stato limite e per la classe di importanza in esame;
G_1 rappresenta peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
P_K rappresenta pretensione e precompressione;
ψ_{2i} coefficiente di combinazione delle azioni variabili Q_i;
Q_{ki} valore caratteristico dell'azione variabile Q_i;

I valori dei coefficienti ψ_{2i} sono riportati nella seguente tabella:

Categoria/Azione	ψ_{2i}
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0,3
Categoria B – Uffici	0,3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0,6
Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0,6
Categoria E – Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	0,8
Categoria F – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,6
Categoria G – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,3
Categoria H – Coperture	0,0
Vento	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,2
Variazioni termiche	0,0

7.2 Stati Limite di Esercizio

Allo Stato Limite di Esercizio le sollecitazioni con cui sono state semiprogettate le aste in c.a. sono state ricavate applicando le formule riportate nel D.M. 14 gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni - al punto 2.5.3. Per le verifiche agli stati limite di esercizio, a seconda dei casi, si fa riferimento alle seguenti combinazioni di carico:

combinazione rara
$$F_d = \sum_{j=1}^{m}\left(G_{Kj}\right) + Q_{k1} + \sum_{i=2}^{n}\left(\psi_{0i}\cdot Q_{ki}\right) + \sum_{h=1}^{l}\left(P_{kh}\right)$$

combinazione frequente
$$F_d = \sum_{j=1}^{m}\left(G_{Kj}\right) + \psi_{11}\cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^{n}\left(\psi_{2i}\cdot Q_{ki}\right) + \sum_{h=1}^{l}\left(P_{kh}\right)$$

combinazione quasi permanente
$$F_d = \sum_{j=1}^{m}\left(G_{Kj}\right) + \psi_{21}\cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^{n}\left(\psi_{2i}\cdot Q_{ki}\right) + \sum_{h=1}^{l}\left(P_{kh}\right)$$

dove:

G_{kj} valore caratteristico della j-esima azione permanente;
P_{kh} valore caratteristico della h-esima deformazione impressa;
Q_{kl} valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;
Q_{ki} valore caratteristico della i-esima azione variabile;
ψ_{0i} coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili di durata breve ma ancora significativi nei riguardi della possibile concomitanza con altre azioni variabili;
ψ_{1i} coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili ai frattili di ordine 0,95 delle distribuzioni dei valori istantanei;
ψ_{2i} coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni ammissibili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

Ai coefficienti ψ_{0i}, ψ_{1i}, ψ_{2i} sono attribuiti i seguenti valori:

Azione	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B – Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H – Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

In maniera analoga a quanto illustrato nel caso dello SLU le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico; a turno ogni condizione di carico variabile è stata considerata sollecitazione di base, con ciò dando origine a tanti valori combinati. Per ognuna delle combinazioni ottenute, in funzione dell'elemento, sono state effettuate le verifiche allo SLE (tensioni, deformazioni e fessurazione).
Negli allegati tabulati di calcolo sono riportanti i coefficienti relativi alle combinazioni di calcolo generate relativamente alle combinazioni di azioni "Quasi Permanente", "Frequente" e "Rara".
Nelle sezioni relative alle verifiche allo SLE dei citati tabulati, inoltre, sono riportati i valori delle sollecitazioni relativi alle combinazioni che hanno originato i risultati più gravosi.

8 - VERIFICHE

8.1 Verifica a Ribaltamento

Nella verifica a ribaltamento è stato scelto come punto di rotazione il vertice in basso a valle della fondazione.

- Il Momento Ribaltante è dovuto alla componente orizzontale della spinta, all'incremento sismico di essa e ad eventuali carichi esterni che possono contribuire al ribaltamento.
- Il Momento Stabilizzante è dovuto al peso proprio del muro, del terreno su esso agente, ad eventuali carichi esterni che possono contribuire alla stabilità ed ai tiranti.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto Momento Stabilizzante / Momento Ribaltante. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste dall'approccio adottato, considerando il sistema come un corpo rigido e adottando i coefficienti M2. Il rapporto più gravoso, in relazione al corrispondente coefficiente R, dipendente dall'approccio e dalla combinazione considerata, è stato riportato come Coefficiente di Sicurezza a Ribaltamento.

8.2 Verifica a Scorrimento

Nella verifica a scorrimento sono state prese in considerazione tutte le forze agenti che innescano un meccanismo di traslazione lungo il piano di posa della fondazione per superamento dei limiti di attrito e coesione, tenendo conto dell'inclinazione del piano di posa e dell'eventuale presenza di speroni.

La **Forza Agente** è la spinta con i suoi incrementi sismici ed eventuali forze esterne che agiscono nello stesso verso.

La **Forza Resistente** è rappresentata dall'attrito e dalla coesione agente sulla fondazione, dalla presenza di tiranti e di pali, da particolari costruttivi quali gli speroni che servono ad aumentare la resistenza allo scorrimento oltre ad eventuali forze esterne che agiscono nello stesso verso.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto Forza Resistente/Forza Agente. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste dall'approccio adottato e il rapporto più gravoso, in relazione al corrispondente coefficiente R, dipendente dall'approccio e dalla combinazione considerata, è stato riportato come Coefficiente di Sicurezza a Scorrimento.

8.3 Verifica a Carico Limite

È stato calcolato il carico limite secondo la metodologia dovuta al **Terzaghi**, considerando la profondità d'interramento della fondazione, la stratigrafia degli strati sotto la fondazione, l'eventuale presenza della falda idrica, l'inclinazione del piano di posa della fondazione, l'inclinazione e l'eccentricità dei carichi esterni.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto Carico Limite / Carichi Agenti. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste dall'approccio adottato e il rapporto più gravoso, in relazione al corrispondente coefficiente R, dipendente dall'approccio e dalla combinazione considerata, è stato riportato come Coefficiente di Sicurezza a Carico Limite.

8.4 Verifica di Stabilità Globale

Per la verifica di stabilità globale è stato assimilato tutto il complesso muro-terreno ad un pendio. Esso deve essere al sicuro da fenomeni d'instabilità che in genere si sviluppano su superfici di scorrimento assimilabili a circonferenze.

Sono state ipotizzate varie superfici di scorrimento in modo da interessare tutta la parte di terreno potenzialmente soggetta ad instabilità. Sono state escluse le superfici che intercettano il muro, i pali e i tiranti. Per ognuna di esse sono state calcolate le forze motrici e le forze resistenti.

Il calcolo è stato effettuato secondo i metodi classici di **Fellenius** o di **Bishop**, suddividendo il complesso terreno-muro incluso nel cerchio in esame in settori verticali sufficientemente piccoli, e calcolando le forze resistenti per attrito e coesione alla base, che si oppongono alla forza di scorrimento del settore.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto fra le forze resistenti e quelle motrici. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste dall'approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R2) e il rapporto più gravoso, in relazione al corrispondente coefficiente R2, è stato riportato come Coefficiente di Sicurezza per Stabilità Globale.

8.5 Progetto e Verifica degli elementi strutturali

Per i muri a gravità (senza armature) vengono stabilite delle sezioni di calcolo lungo l'altezza del paramento. In corrispondenza di ciascuna di esse vengono effettuate le seguenti verifiche:

- **Ribaltamento**: si verifica che il momento stabilizzante offerto dal peso del muro sovrastante la sezione di calcolo, intorno al punto di rotazione a valle della sezione considerata, sia maggiore o uguale del momento ribaltante provocato dalla spinta calcolata per quella sezione.
- **Schiacciamento**: si calcola il peso del muro sovrastante la sezione e viene effettuata una verifica di resistenza allo schiacciamento considerando l'eccentricità dovuta al momento ribaltante di cui al punto precedente.
- **Scorrimento**: sempre per la medesima sezione si effettua il calcolo della tensione tangenziale di progetto e quindi una verifica a scorrimento sotto l'azione delle forze orizzontali.

La verifica degli elementi allo SLU avviene col seguente procedimento:

- si costruiscono le combinazioni in base al D.M. 14.01.2008, ottenendo un insieme di sollecitazioni;

- si combinano tali sollecitazioni con quelle dovute all'eventuale azione del sisma.
- per sollecitazioni semplici (flessione retta, taglio, etc.) si individuano i valori minimo e massimo con cui progettare o verificare l'elemento considerato; per sollecitazioni composte (pressoflessione retta/deviata) vengono eseguite le verifiche per tutte le possibili combinazioni e solo a seguito di ciò si individua quella che ha originato il minimo coefficiente di sicurezza.

8.6 Modello di Calcolo

Il modello della struttura viene creato automaticamente dal codice di calcolo, individuando i vari elementi strutturali e fornendo le loro caratteristiche geometriche e meccaniche.

Il calcolo delle sollecitazioni è eseguito con un calcolo a mensola sia per il paramento che per la fondazione considerando la striscia di un metro.

Nel modello di calcolo, i seguenti elementi sono stati schematizzati nel seguente modo:

- **terreno**: letto di molle reagenti solo a compressione (suolo elastico monodirezionale);
- **pali**: molle concentrate reagenti a trazione/compressione e a momento;
- **micropali**: molle concentrate reagenti a trazione/compressione.

9 - CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO

9.1 Denominazione

Nome del Software	**GeoMurus**
Versione	7.00b
Caratteristiche del Software	Software per la progettazione ed il calcolo dei muri di sostegno per Windows
Numero di serie	NUM_SERIE
Intestatario Licenza	INTESTATARIO
Produzione e Distribuzione	**ACCA software S.p.A.** Contrada Rosole 13 83043 BAGNOLI IRPINO (AV) - Italy Tel. 0827/69504 r.a. - Fax 0827/601235 e-mail: info@acca.it - Internet: www.acca.it

9.2 Sintesi delle funzionalità generali

Il pacchetto consente di modellare la struttura, di effettuare il dimensionamento e le verifiche di tutti gli elementi strutturali e di generare gli elaborati grafici esecutivi.

È una procedura integrata dotata di tutte le funzionalità necessarie per consentire il calcolo completo di un muro di sostegno.

L'input della struttura avviene per oggetti (paramento, fondazione, scarpa, contrafforte, mensola, sperone, pali, tiranti, etc.) in un ambiente grafico integrato.

Apposite funzioni consentono la creazione e la manutenzione di archivi Materiali, Terreni e Carichi; tali archivi sono generali, nel senso che sono creati una tantum e sono pronti per ogni calcolo, potendoli comunque integrare/modificare in ogni momento.

L'utente non può modificare il codice ma soltanto eseguire delle scelte come:

- modificare i parametri necessari alla definizione dell'azione sismica;
- definire condizioni di carico.

Il programma è dotato di un manuale tecnico ed operativo. L'assistenza è effettuata direttamente dalla casa produttrice, mediante linea telefonica o e-mail.

Tutti i risultati del calcolo sono forniti, oltre che in formato numerico, anche in formato grafico permettendo così di evidenziare agevolmente eventuali incongruenze.

Il programma consente la stampa di tutti i dati di input, dei dati del modello strutturale utilizzato, dei risultati del calcolo e delle verifiche dei diagrammi delle sollecitazioni e delle deformate.

10 - TABULATI DI CALCOLO

INFORMAZIONI GENERALI

Normativa di riferimento	D.M. 14/01/2008
Analisi sismica	Orizzontale e Verticale
Classe struttura	1
Vita nominale	50 anni
Periodo di riferimento	35

MATERIALI

Materiali

N	Tipo	Descrizione	Sigla	Peso Specifico	Coeff. Dil. Termica	Modulo elastico		Rk	γ	ridFmk	n	ft	fc	τ R	N Act
						E	G								
				[N/m³]	[1/°C]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]				[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	
1	M	Muratura in blocchi lapidei	M.B.L.	22000	0,000010	3360	1292	2,5	3,00	85	0	0,13	2,50	0,13	

LEGENDA Materiali

N Numero identificativo del materiale.
Tipo Tipologia del materiale: [CA] = Calcestruzzo armato - [AcT] = Acciaio in tondini - [AcP] = Acciaio in profilati - [M] = Muratura - [AcA] = Acciaio armonico per trefoli - [Mlt] = Malta per tiranti.
Sigla Sigla del materiale.
Coeff. Dil. Termica Coefficiente di dilatazione termica.
E Modulo elastico normale.
G Modulo elastico tangenziale.
Rk Resistenza caratteristica del materiale. Il valore riportato è "Rck" per il calcestruzzo, "f γk"per l'acciaio, "fmk" per la muratura ed "fk" nel caso di altro materiale.
γ Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale. Il valore riportato è "γc" per il calcestruzzo, "γf" per l'acciaio, "γm" per la muratura e "γg" in caso di altro materiale.
ridFmk Percentuale di riduzione di Rcfmk.
n Coefficiente di omogeneizzazione.
ft Il valore riportato e' la "Resistenza di calcolo a trazione" per il calcestruzzo armato, la "Resistenza caratteristica a trazione" per la muratura.
fc Il valore riportato e' la "Resistenza a rottura per flessione" per il calcestruzo armato, la "Resistenza caratteristica a compressione orizzontale" per la muratura.
τ R Il valore riportato e' la "Resistenza tangenziale di calcolo" per il calcestruzzo armato, la "Resistenza caratteristica a taglio in assenza di compressione - fvk0" per la muratura.
N Act Identificativo, nella tabella materiali, dell'acciaio utilizzato.

TERRENI

Terreni

N	Descrizione	γ	γ_{saturo}	ϕ	Cu	C'	Ed	Costante di sottofondo		
								X	Y	Z
		[N/m³]	[N/m³]	[°ssdc]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/cm³]	[N/cm³]	[N/cm³]
1	Sabbia sciolta (umida)	17000	22000	29	0,00	0,00	50	12	12	35

LEGENDA Terreni

N Numero identificativo del terreno.
Descrizione Descrizione del terreno.
γ Peso per unità di volume [N/m³].
γ_{saturo} Peso per unità di volume saturo [N/m³].
ϕ Angolo di attrito [°ssdc].
Cu Coesione [N/mm²].
C' Coesione Efficace [N/mm²].
Ed Modulo edometrico[N/mm²].
Costante di sottofondo Valori della costante di sottofondo del terreno nelle direzioni degli assi del riferimento globale X, Y, e Z.

CONDIZIONI DI CARICO

Condizioni di carico

N	Condizioni Carico Utente			Tipologia Carico Accidentale			
	Descrizione	AgS	Alt	Descrizione	ψ 0	ψ 1	ψ 2
1	Carico Verticale	SI	NO	Traffico Veicolare	0,4	0,4	0,0
2	Carico permanente	SI	NO	Carico permanente	1,0	1,0	1,0

LEGENDA Condizioni di carico

N Numero identificativo della condizione di carico.
AgS Indica se la condizione di carico considerata è Agente con il Sisma.
Alt Indica se la condizione di carico è Alternata (cioè considerata due volte con segno opposto) o meno.
ψ 0 Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLU e SLE (Carichi rari).
ψ 1 Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (Carichi frequenti).
ψ 2 Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (Carichi frequenti e quasi permanenti).

SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI QUASI PERMANENTE - COEFFICIENTI

SLE: Combinazione di azioni Quasi permanente - Coefficienti

COMB.	CC 01 Carico Verticale (Traffico Veicolare)	CC 02 Carico permanente (Carico permanente)
01	0,00	1,00
02	0,00	1,00

LEGENDA SLE: Combinazione di azioni Quasi permanente - Coefficienti

COMB. Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Condizione di carico considerata.
CC 01= Carico Verticale (Traffico Veicolare)
CC 02= Carico permanente (Carico permanente)

SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI FREQUENTE - COEFFICIENTI

SLE: Combinazione di azioni Frequente - Coefficienti

COMB.	CC 01 Carico Verticale (Traffico Veicolare)	CC 02 Carico permanente (Carico permanente)
01	0,40	1,00
02	0,40	1,00

LEGENDA SLE: Combinazione di azioni Frequente - Coefficienti

COMB. Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Condizione di carico considerata.
CC 01= Carico Verticale (Traffico Veicolare)
CC 02= Carico permanente (Carico permanente)

SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI RARA - COEFFICIENTI

SLE: Combinazione di azioni Rara - Coefficienti

COMB.	CC 01 Carico Verticale (Traffico Veicolare)	CC 02 Carico permanente (Carico permanente)
01	1,00	1,00
02	1,00	1,00

LEGENDA SLE: Combinazione di azioni Rara - Coefficienti

COMB. Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Condizione di carico considerata.
CC 01= Carico Verticale (Traffico Veicolare)
CC 02= Carico permanente (Carico permanente)

SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN ASSENZA DI SISMA - COEFFICIENTI

SLU: Combinazioni di carico in assenza di sisma - Coefficienti

COMB.	CC 01 Carico Verticale (Traffico Veicolare)	CC 02 Carico permanente (Carico permanente)
Stato limite di Equilibrio (EQU+M2)		
01	0	0,9
02	1,35	0,9
03	0	1,1
04	1,35	1,1
Approccio 1, Combinazione 1 - Stato limite di Resistenza della struttura (A1+M1+R1)		
01	0	1
02	1,35	1
03	0	1,3
04	1,35	1,3
Approccio 1, Combinazione 2 - Stato limite		

SLU: Combinazioni di carico in assenza di sisma - Coefficienti

COMB.	CC 01 Carico Verticale (Traffico Veicolare)	CC 02 Carico permanente (Carico permanente)
di Resistenza del terreno (A2+M2+R2)		
01	0	1
02	1,15	1
03	0	1
04	1,15	1

LEGENDA SLU: Combinazioni di carico in assenza di sisma - Coefficienti

COMB. Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Condizione di carico considerata.
CC 01= Carico Verticale (Traffico Veicolare)
CC 02= Carico permanente (Carico permanente)

SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN PRESENZA DI SISMA - COEFFICIENTI

SLU: Combinazioni di carico in presenza di sisma - Coefficienti

COMB.	CC 01 Carico Verticale (Traffico Veicolare)	CC 02 Carico permanente (Carico permanente)
Stato limite di Equilibrio (EQU+M2)		
01	0	1
02	0	1
Approccio 1, Combinazione 1 - Stato limite di Resistenza della struttura (A1+M1+R1)		
01	0	1
02	0	1
Approccio 1, Combinazione 2 - Stato limite di Resistenza del terreno (A2+M2+R2)		
01	0	1
02	0	1

LEGENDA SLU: Combinazioni di carico in presenza di sisma - Coefficienti

COMB. Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Condizione di carico considerata.
CC 01= Carico Verticale (Traffico Veicolare)
CC 02= Carico permanente (Carico permanente)

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

Dati generali analisi sismica

TP	Coef Ampl Topog	β_s	β_m	K_{Stbl}	K_{Muro}	Latitudine	Longitudine	Altitudine
						[gradi]	[gradi]	[m]
A	1,00	0,20	0,18	0,01	0,01	45° 38' 27.82"	7° 45' 42.81"	1350

Classe Edificio	Vita Nominale	Periodo di Riferimento
[adim]	[anni]	[anni]
1	50	35

SL	Tr	Ag	Ss	F0	T^*c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLO	30	0,0216	1,000	2,583	0,176
SLD	35	0,0231	1,000	2,589	0,182
SLV	332	0,0476	1,000	2,716	0,276
SLC	682	0,0570	1,000	2,787	0,294

LEGENDA Dati generali analisi sismica

TP Tipo terreno prevalente, categoria di suolo di fondazione come definito al punto 3.2.2 del DM 14 gennaio 2008 'Nuove Norme tecniche per le costruzioni: [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - [D] = Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [E] = Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m.
Coef Ampl Topog Coefficiente di amplificazione topografica.
β_s Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilita'.
β_m Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Muro di sostegno.
K_{Stbl} Coefficiente per il calcolo della spinta per Verifica di stabilita'.
K_{Muro} Coefficiente per il calcolo della spinta per Muro di sostegno.
Latitudine Latitudine geografica del sito [gradi].

SL	Tr	Ag	Ss	F0	T*c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]

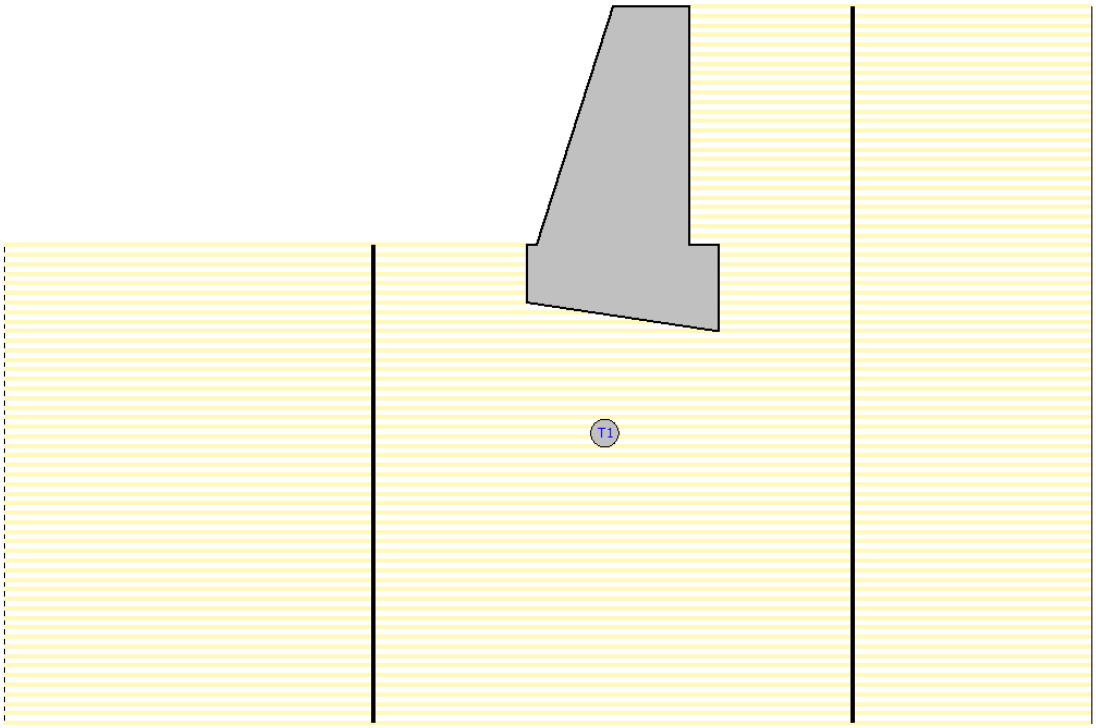
Longitudine Longitudine geografica del sito [gradi].
Altitudine Altitudine geografica del sito sul livello medio del mare [m].

GEOMETRIA

Geometria

Sezione...

SEZIONE... - STRATI



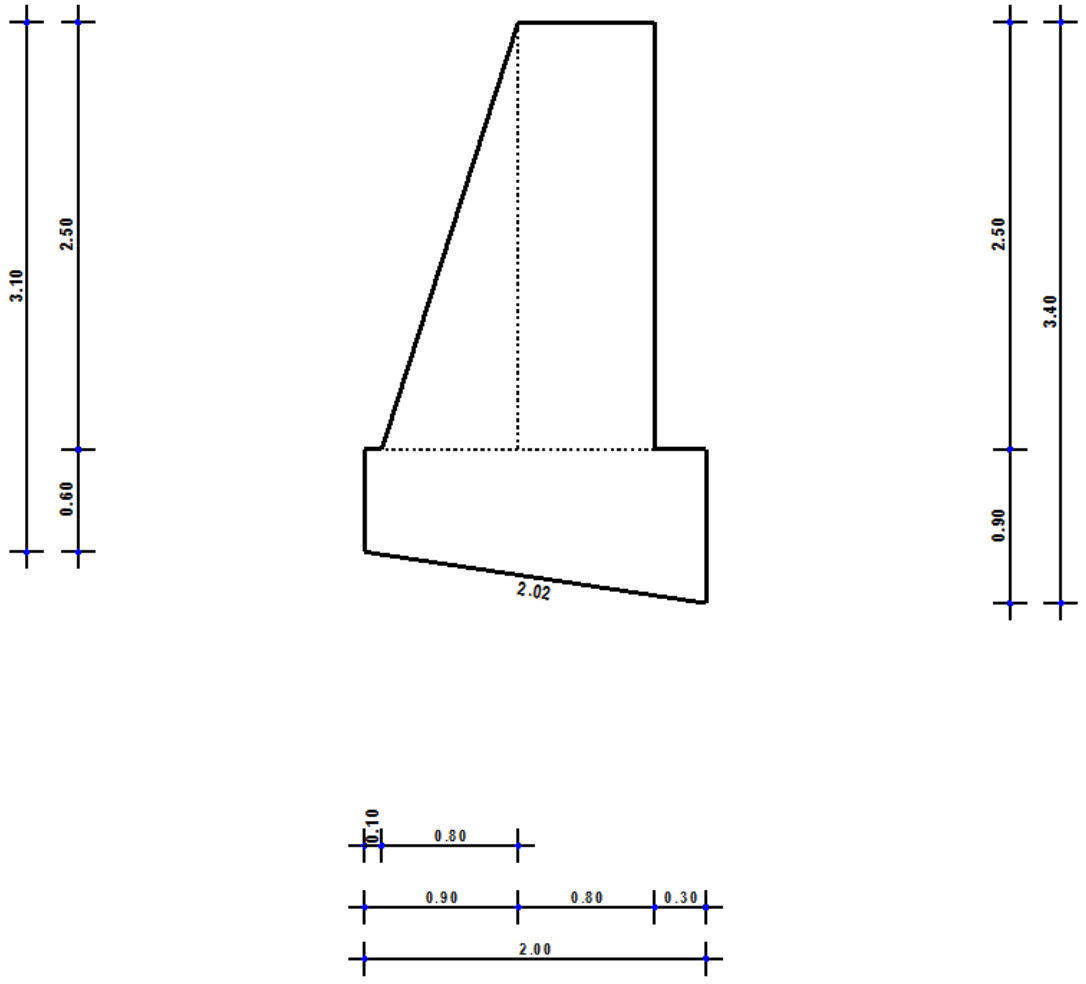
Strato	Descrizione	γ	γsat	ϕ	Cu	C'
T1	Sabbia sciolta (umida)	17000	22000	29.0°	0.00	0.00

GEOMETRIA

Geometria

Sezione...

SEZIONE... - SEZIONE



CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI STRATI

Caratteristiche meccaniche degli strati

N	Caratt. Geotecnica	Addens. Strato	Var. Mod. Edom.	NSPT	Alfa		Res. Tang.		Kp	PrsMenard
					IGU	IRS	IGU	IRS		
							[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]
Sezione...										
1	Sabbia media	Sciolto	Nulla	24	1,2	1,5	0,120	0,175	1,20	1,20

LEGENDA Caratteristiche meccaniche degli strati

N Numero identificativo dello strato.

Caratt. Geotecnica Caratterizzazione geotecnica per micropali.

Addens. Strato Addensamento dello strato

Var. Mod. Edom. Variazione del Modulo Edometrico.

Caratteristiche meccaniche degli strati

N	Caratt. Geotecnica	Addens. Strato	Var. Mod. Edom.	NSPT	Alfa		Res. Tang.		Kp	PrsMenard
					IGU	IRS	IGU	IRS		
							[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]

NSPT Numero di colpi dello Standard Penetration Test
Alfa Coefficiente maggiorativo diametro perforazione per micropali.
Res. Tang. Resistenza tangenziale tra zona iniettata e terreno per micropali.
Kp Coefficiente di calcolo resistenza alla punta per micropali.
PrsMenard Pressione limite terreno determinata col pressiometro Menard.

CARICHI DISTRIBUITI SUL TERRAPIENO

Carichi distribuiti sul terrapieno

Carico	CC	SR	Dis[i]	Qx[i]	Qz[i]	Dis[f]	Qx[f]	Qz[f]
			[m]	[N] / [N/m]	[N] / [N/m]	[m]	[N/m]	[N/m]
Sezione... Terreno								
	Carico Verticale (Traffico Veicolare)	G	2,50	0	12 500	2,50	0	12 500

LEGENDA Carichi distribuiti sul terrapieno

Carico Descrizione del carico
CC Identificativo della condizione di carico, nella relativa tabella.
SR Identificativo del sistema di riferimento considerato: [G] = Sistema di riferimento Globale X, Y, Z - [L] = Sistema di riferimento Locale 1, 2, 3.
Dis[i] Distanza del punto iniziale del tratto interessato dal carico distribuito.
Qx[i], Qz[i] Valore (nel punto iniziale) della forza distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "SR".
Dis[f] Distanza del punto finale del tratto interessato dal carico distribuito.
Qx[f], Qz[f] Valore (nel punto finale) della forza distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "SR".

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU

Approccio	Stato limite	Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp
			[N]	[N]	[gradi]	[m]
Sezione...						
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	15 482	5 461	55	X: 0,80; Z: 1,01
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	23 894	5 461	55	X: 0,80; Z: 1,01
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	20 126	7 099	55	X: 0,80; Z: 1,01
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	28 538	7 099	55	X: 0,80; Z: 1,01
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	15 856	5 593	55	X: 0,80; Z: 0,92
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	15 782	5 567	55	X: 0,80; Z: 0,92
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	19 207	5 516	52	X: 0,80; Z: 1,01
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	27 930	5 516	52	X: 0,80; Z: 1,01
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	19 207	5 516	52	X: 0,80; Z: 1,01
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	27 930	5 516	52	X: 0,80; Z: 1,01
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	SI	19 640	5 640	52	X: 0,80; Z: 0,92
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	SI	19 549	5 614	52	X: 0,80; Z: 0,92
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Equilibrio	NO	17 286	4 964	52	X: 0,80; Z: 1,01
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Equilibrio	NO	27 526	4 964	52	X: 0,80; Z: 1,01
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Equilibrio	NO	21 127	6 067	52	X: 0,80; Z: 1,01
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Equilibrio	NO	31 367	6 067	52	X: 0,80; Z: 1,01
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Equilibrio	SI	19 640	5 640	52	X: 0,80; Z: 0,82
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Equilibrio	SI	19 549	5 614	52	X: 0,80; Z: 0,82

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU

Approccio	Stato limite	Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp
			[N]	[N]	[gradi]	[m]

LEGENDA Spinte sul paramento allo SLU

Approccio Tipo di Approccio seguito.
Stato limite Tipo di Stato Limite.
Sisma Sisma agente nella Combinazione.
Fx Spinta Orizzontale [N].
Fz Spinta Verticale [N].
Angolo Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
PtApp Punto di applicazione della Spinta [m].

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLU

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLU

Approccio	Stato limite	Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp
			[N]	[N]	[gradi]	[m]
Sezione...						
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	28 635	10 101	55	X: 1,10; Z: 0,42
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	38 066	10 101	55	X: 1,10; Z: 0,42
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	37 225	13 131	55	X: 1,10; Z: 0,42
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	46 656	13 131	55	X: 1,10; Z: 0,42
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	29 327	10 345	55	X: 1,10; Z: 0,33
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	29 191	10 297	55	X: 1,10; Z: 0,33
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	35 525	10 202	52	X: 1,10; Z: 0,42
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	45 304	10 202	52	X: 1,10; Z: 0,42
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	35 525	10 202	52	X: 1,10; Z: 0,42
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	45 304	10 202	52	X: 1,10; Z: 0,42
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	SI	36 326	10 432	52	X: 1,10; Z: 0,33
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	SI	36 157	10 383	52	X: 1,10; Z: 0,33
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Equilibrio	NO	31 972	9 182	55	X: 1,10; Z: 0,42
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Equilibrio	NO	43 451	9 182	55	X: 1,10; Z: 0,42
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Equilibrio	NO	39 077	11 222	55	X: 1,10; Z: 0,42
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Equilibrio	NO	50 556	11 222	55	X: 1,10; Z: 0,42
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Equilibrio	SI	36 326	10 432	55	X: 1,10; Z: 0,32
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Equilibrio	SI	36 157	10 383	55	X: 1,10; Z: 0,32

LEGENDA Spinte sul cuneo allo SLU

Approccio Tipo di Approccio seguito.
Stato limite Tipo di Stato Limite.
Sisma Sisma agente nella Combinazione.
Fx Spinta Orizzontale [N].
Fz Spinta Verticale [N].
Angolo Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
PtApp Punto di applicazione della Spinta [m].

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE

Combinazione	Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp
		[N]	[N]	[gradi]	[m]
Sezione...					
RARA	NO	21 713	5 461	55	X: 0,80; Z: 1,01
RARA	NO	21 713	5 461	55	X: 0,80; Z: 1,01

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE

Combinazione	Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp
		[N]	[N]	[gradi]	[m]
FREQUENTE	NO	17 975	5 461	55	X: 0,80; Z: 1,01
FREQUENTE	NO	17 975	5 461	55	X: 0,80; Z: 1,01
QUASI PERMANENTE	NO	15 482	5 461	55	X: 0,80; Z: 1,01
QUASI PERMANENTE	NO	15 482	5 461	55	X: 0,80; Z: 1,01

LEGENDA Spinte sul paramento allo SLE

Combinazione Combinazione di Carico allo SLE.
Sisma Sisma agente nella Combinazione.
Fx Spinta Orizzontale [N].
Fz Spinta Verticale [N].
Angolo Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
PtApp Punto di applicazione della Spinta [m].

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE

Combinazione	Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp
		[N]	[N]	[gradi]	[m]
Sezione...					
RARA	NO	35 621	10 101	55	X: 1,10; Z: 0,42
RARA	NO	35 621	10 101	55	X: 1,10; Z: 0,42
FREQUENTE	NO	31 429	10 101	55	X: 1,10; Z: 0,42
FREQUENTE	NO	31 429	10 101	55	X: 1,10; Z: 0,42
QUASI PERMANENTE	NO	28 635	10 101	55	X: 1,10; Z: 0,42
QUASI PERMANENTE	NO	28 635	10 101	55	X: 1,10; Z: 0,42

LEGENDA Spinte sul cuneo allo SLE

Combinazione Combinazione di Carico allo SLE.
Sisma Sisma agente nella Combinazione.
Fx Spinta Orizzontale [N].
Fz Spinta Verticale [N].
Angolo Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
PtApp Punto di applicazione della Spinta [m].

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Sezione...					
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	71354	3202,00	-15480,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	71354	-8969,00	-23890,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	92762	4161,00	-20126,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	92762	-8009,00	-28536,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	71668	2231,00	-16504,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	71040	2183,00	-16427,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	71410	151,00	-19206,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	71410	-12478,00	-27930,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	71410	151,00	-19206,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	71410	-12478,00	-27930,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	71724	-859,00	-20281,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	71096	-896,00	-20189,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	71354	-5813,00	-21708,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	71354	-5813,00	-21708,00
-	SLE: Combinazione	NO	71354	-408,00	-17974,00

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
-	FREQUENTE SLE: Combinazione	NO	71354	-408,00	-17974,00
-	FREQUENTE SLE: Combinazione	NO	71354	3202,00	-15480,00
-	QUASI PERMANENTE SLE: Combinazione	NO	71354	3202,00	-15480,00
	QUASI PERMANENTE				
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.31(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	59450	3190,00	-11852,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	59450	-6460,00	-19616,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	77288	4147,00	-15410,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	77288	-5503,00	-23174,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	59713	2493,00	-12682,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	59187	2452,00	-12623,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	59494	1148,00	-14704,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	59494	-8866,00	-22759,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	59494	1148,00	-14704,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	59494	-8866,00	-22759,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	59757	425,00	-15572,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	59231	392,00	-15502,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	59450	-3958,00	-17602,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	59450	-3958,00	-17602,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	59450	328,00	-14154,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	59450	328,00	-14154,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	59450	3190,00	-11852,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	59450	3190,00	-11852,00
Sez. calcolo n.3 - Dis: 0.62(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	48398	2886,00	-8708,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	48398	-4457,00	-15733,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	62920	3754,00	-11321,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	62920	-3590,00	-18346,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	48614	2409,00	-9362,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	48182	2376,00	-9319,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	48432	1602,00	-10803,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	48432	-6018,00	-18092,00

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	48432	1602,00	-10803,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	48432	-6018,00	-18092,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	48648	1109,00	-11485,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	48216	1081,00	-11434,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	48398	-2553,00	-13911,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	48398	-2553,00	-13911,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	48398	708,00	-10791,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	48398	708,00	-10791,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	48398	2886,00	-8708,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	48398	2886,00	-8708,00
Sez. calcolo n.4 - Dis: 0.94(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	38204	2381,00	-6047,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	38204	-2902,00	-12228,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	49669	3098,00	-7862,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	49669	-2185,00	-14043,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	38376	2073,00	-6546,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	38032	2049,00	-6516,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	38229	1640,00	-7502,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	38229	-3844,00	-13915,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	38229	1640,00	-7502,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	38229	-3844,00	-13915,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	38401	1323,00	-8019,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	38057	1301,00	-7984,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	38204	-1532,00	-10625,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	38204	-1532,00	-10625,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	38204	814,00	-7880,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	38204	814,00	-7880,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	38204	2381,00	-6047,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	38204	2381,00	-6047,00
Sez. calcolo n.5 - Dis: 1.25(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	28862	1766,00	-3870,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	28862	-1738,00	-9090,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di	NO	37525	2298,00	-5032,00

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	37525	-1206,00	-10252,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	28993	1583,00	-4232,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	28731	1566,00	-4213,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	28879	1387,00	-4801,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	28879	-2250,00	-10217,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	28879	1387,00	-4801,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	28879	-2250,00	-10217,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	29010	1200,00	-5174,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	28748	1184,00	-5152,00
-	Resistenza della Struttura SLE: Combinazione RARA	NO	28862	-829,00	-7736,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	28862	-829,00	-7736,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	28862	726,00	-5418,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	28862	726,00	-5418,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	28862	1766,00	-3870,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	28862	1766,00	-3870,00
Sez. calcolo n.6 - Dis: 1.56(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	20378	1129,00	-2177,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	20378	-914,00	-6307,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	26496	1470,00	-2830,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	26496	-573,00	-6960,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	20471	1035,00	-2419,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	20285	1025,00	-2409,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	20389	971,00	-2700,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	20389	-1151,00	-6986,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	20389	971,00	-2700,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	20389	-1151,00	-6986,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	20482	875,00	-2949,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	20296	865,00	-2937,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	20378	-384,00	-5236,00
-	SLE: Combinazione	NO	20378	-384,00	-5236,00

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
	RARA				
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	20378	523,00	-3402,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	20378	523,00	-3402,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	20378	1129,00	-2177,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	20378	1129,00	-2177,00
Sez. calcolo n.7 - Dis: 1.87(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	12747	562,00	-968,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	12747	-380,00	-3870,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	16574	733,00	-1258,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	16574	-209,00	-4160,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	12806	524,00	-1111,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	12688	519,00	-1107,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	12753	516,00	-1200,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	12753	-462,00	-4212,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	12753	516,00	-1200,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	12753	-462,00	-4212,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	12812	478,00	-1346,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	12694	473,00	-1341,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	12747	-135,00	-3117,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	12747	-135,00	-3117,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	12747	283,00	-1829,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	12747	283,00	-1829,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	12747	562,00	-968,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	12747	562,00	-968,00
Sez. calcolo n.8 - Dis: 2.18(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	5973	156,00	-242,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	5973	-90,00	-1769,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	7767	204,00	-315,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	7767	-42,00	-1842,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	6001	147,00	-305,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	5945	146,00	-304,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	5976	151,00	-300,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di	NO	5976	-105,00	-1886,00

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	5976	151,00	-300,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	5976	-105,00	-1886,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	6004	142,00	-363,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	5948	141,00	-362,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	5973	-26,00	-1373,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	5973	-26,00	-1373,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	5973	83,00	-695,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	5973	83,00	-695,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	5973	156,00	-242,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	5973	156,00	-242,00
Sez. calcolo n.9 - Dis: 2.49(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	53	0,00	0,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	53	0,00	0,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	69	0,00	0,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	69	0,00	0,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	53	0,00	-1,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	53	0,00	-1,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	53	0,00	0,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	53	0,00	-3,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	53	0,00	0,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	53	0,00	-3,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	53	0,00	-1,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	53	0,00	-1,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	53	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	53	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	53	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	53	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	53	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	53	0,00	0,00

LEGENDA Sollecitazioni sul Paramento

Approccio Tipo di Approccio seguito.
Stato limite Tipo di Stato Limite.
Sisma Sisma agente nella Combinazione.
N Sforzo Normale [N].

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]

My Vettore Momento ortogonale al piano dell'elemento [Nm].
Tx Taglio orizzontale nel piano dell'elemento [N].

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Sezione...					
Sez. calcolo n.10 - Dis: 0.00(Valle)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-23,00	-1505,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-34,00	-2231,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-29,00	-1955,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-40,00	-2682,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-24,00	-1598,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-24,00	-1584,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-27,00	-1806,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-39,00	-2580,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-27,00	-1806,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-39,00	-2580,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-29,00	-1903,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-28,00	-1888,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-31,00	-2042,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-31,00	-2042,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-26,00	-1720,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-26,00	-1720,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-23,00	-1505,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-23,00	-1505,00
Sez. calcolo n.11 - Dis: 0.01(Valle)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-31,00	-1755,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-46,00	-2600,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-40,00	-2281,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-55,00	-3126,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-33,00	-1863,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-32,00	-1847,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-37,00	-2105,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di	NO	0	-53,00	-3006,00

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	-37,00	-2105,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	-53,00	-3006,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	-39,00	-2218,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	-39,00	-2200,00
-	Resistenza della Struttura SLE: Combinazione RARA	NO	0	-42,00	-2380,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-42,00	-2380,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-35,00	-2005,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-35,00	-2005,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-31,00	-1755,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-31,00	-1755,00
Sez. calcolo n.12 - Dis: 0.01(Valle)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-40,00	-2004,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-60,00	-2968,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-52,00	-2606,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-72,00	-3570,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-43,00	-2127,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-42,00	-2110,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-48,00	-2403,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-69,00	-3431,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-48,00	-2403,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-69,00	-3431,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-51,00	-2532,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-50,00	-2513,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-54,00	-2718,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-54,00	-2718,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-46,00	-2290,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-46,00	-2290,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-40,00	-2004,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-40,00	-2004,00
Sez. calcolo n.13 - Dis: 0.02(Valle)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-51,00	-2255,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della	NO	0	-75,00	-3337,00

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Approccio 1, Combinazione 1	Struttura Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-66,00	-2931,00
Approccio 1, Combinazione 1	Struttura Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-91,00	-4012,00
Approccio 1, Combinazione 1	Struttura Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-54,00	-2393,00
Approccio 1, Combinazione 1	Struttura Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-53,00	-2373,00
Approccio 1, Combinazione 2	Struttura Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-61,00	-2703,00
Approccio 1, Combinazione 2	Struttura Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-87,00	-3857,00
Approccio 1, Combinazione 2	Struttura Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-61,00	-2703,00
Approccio 1, Combinazione 2	Struttura Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-87,00	-3857,00
Approccio 1, Combinazione 2	Struttura Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-64,00	-2847,00
Approccio 1, Combinazione 2	Struttura Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-64,00	-2825,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-69,00	-3056,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-69,00	-3056,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-58,00	-2576,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-58,00	-2576,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-51,00	-2255,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-51,00	-2255,00
Sez. calcolo n.14 - Dis: 0.02(Valle)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-63,00	-2504,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-93,00	-3704,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-81,00	-3256,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-112,00	-4455,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-67,00	-2658,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-66,00	-2635,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-75,00	-3001,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-107,00	-4280,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-75,00	-3001,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-107,00	-4280,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-79,00	-3161,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-79,00	-3136,00
-	SLE: Combinazione	NO	0	-85,00	-3392,00

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
-	RARA SLE: Combinazione	NO	0	-85,00	-3392,00
-	RARA SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-72,00	-2860,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-72,00	-2860,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-63,00	-2504,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-63,00	-2504,00
Sez. calcolo n.15 - Dis: 0.03(Valle)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-76,00	-2754,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-112,00	-4070,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-99,00	-3581,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-135,00	-4897,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-81,00	-2923,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-80,00	-2897,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-91,00	-3299,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-130,00	-4702,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-91,00	-3299,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-130,00	-4702,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-96,00	-3475,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-95,00	-3447,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-103,00	-3728,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-103,00	-3728,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-87,00	-3144,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-87,00	-3144,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-76,00	-2754,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-76,00	-2754,00
Sez. calcolo n.16 - Dis: 0.03(Valle)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-90,00	-3003,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-134,00	-4436,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-117,00	-3905,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-161,00	-5337,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-96,00	-3186,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-95,00	-3160,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della	NO	0	-108,00	-3596,00

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-154,00	-5124,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-108,00	-3596,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-154,00	-5124,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-114,00	-3787,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-113,00	-3758,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-122,00	-4064,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-122,00	-4064,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-103,00	-3428,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-103,00	-3428,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-90,00	-3003,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-90,00	-3003,00
Sez. calcolo n.17 - Dis: 0.04(Valle)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-106,00	-3253,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-157,00	-4801,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-138,00	-4229,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-188,00	-5777,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-112,00	-3451,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-111,00	-3421,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-127,00	-3893,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-181,00	-5544,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-127,00	-3893,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-181,00	-5544,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-134,00	-4100,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-133,00	-4068,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-143,00	-4399,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-143,00	-4399,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-121,00	-3712,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-121,00	-3712,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-106,00	-3253,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-106,00	-3253,00
Sez. calcolo n.18 - Dis: 0.04(Valle)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-123,00	-3502,00

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-182,00	-5165,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-160,00	-4552,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-218,00	-6216,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-130,00	-3715,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-129,00	-3683,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-147,00	-4190,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-210,00	-5964,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-147,00	-4190,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	-210,00	-5964,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-155,00	-4412,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	-154,00	-4377,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-166,00	-4734,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-166,00	-4734,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-140,00	-3995,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-140,00	-3995,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-123,00	-3502,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-123,00	-3502,00
Sez. calcolo n.19 - Dis: 0.00(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2324,00	6866,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	3607,00	16383,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	3022,00	8926,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	4305,00	18444,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	2442,00	7521,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	2444,00	7573,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2897,00	9266,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	4171,00	18607,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2897,00	9266,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	4171,00	18607,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	3022,00	9953,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della	SI	0	3022,00	9996,00

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
-	Struttura SLE: Combinazione RARA	NO	0	3274,00	13915,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	3274,00	13915,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	2704,00	9688,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	2704,00	9688,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	2324,00	6866,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	2324,00	6866,00
Sez. calcolo n.20 - Dis: 0.03(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2115,00	3819,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	3116,00	12921,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2750,00	4966,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	3751,00	14067,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	2213,00	4412,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	2214,00	4458,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2612,00	5994,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	3611,00	14863,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2612,00	5994,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	3611,00	14863,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	2717,00	6616,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	2716,00	6654,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	2857,00	10561,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	2857,00	10561,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	2412,00	6517,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	2412,00	6517,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	2115,00	3819,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	2115,00	3819,00
Sez. calcolo n.21 - Dis: 0.06(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	1955,00	5017,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2687,00	13683,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2542,00	6524,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	3274,00	15190,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	2036,00	5545,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	2035,00	5586,00

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2384,00	6958,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	3121,00	15333,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2384,00	6958,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	3121,00	15333,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	2470,00	7512,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	2468,00	7545,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	2497,00	11436,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	2497,00	11436,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	2172,00	7586,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	2172,00	7586,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	1955,00	5017,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	1955,00	5017,00
Sez. calcolo n.22 - Dis: 0.09(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	1759,00	6211,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2235,00	14421,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2288,00	8074,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2763,00	16285,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	1824,00	6671,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	1823,00	6705,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2127,00	7909,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2618,00	15768,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2127,00	7909,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	2618,00	15768,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	2197,00	8392,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	2194,00	8419,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	2112,00	12292,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	2112,00	12292,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	1900,00	8644,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	1900,00	8644,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	1759,00	6211,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	1759,00	6211,00
Sez. calcolo n.23 - Dis: 0.12(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di	NO	0	994,00	7398,00

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	1153,00	15133,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	1292,00	9618,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	1451,00	17354,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	1031,00	7789,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	1032,00	7817,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	1179,00	8844,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	1362,00	16166,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	1179,00	8844,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	1362,00	16166,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	1219,00	9254,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	1219,00	9276,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	1112,00	13128,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	1112,00	13128,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	1041,00	9691,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	1041,00	9691,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	994,00	7398,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	994,00	7398,00
Sez. calcolo n.24 - Dis: 0.15(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	851,00	4330,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	935,00	6508,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	1107,00	5630,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	1190,00	7809,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	877,00	4648,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	877,00	4670,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	990,00	5515,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	1087,00	7966,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	990,00	5515,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	1087,00	7966,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	1017,00	5848,00

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	1017,00	5866,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	913,00	5943,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	913,00	5943,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	876,00	4976,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	876,00	4976,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	851,00	4330,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	851,00	4330,00
Sez. calcolo n.25 - Dis: 0.18(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	673,00	5508,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	696,00	7171,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	875,00	7160,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	898,00	8824,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	690,00	5750,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	690,00	5767,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	773,00	6422,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	803,00	8293,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	773,00	6422,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	803,00	8293,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	791,00	6676,00
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	790,00	6689,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	690,00	6740,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	690,00	6740,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	680,00	6001,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	680,00	6001,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	673,00	5508,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	673,00	5508,00
Sez. calcolo n.26 - Dis: 0.21(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	460,00	6680,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	438,00	7808,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	598,00	8685,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	0	576,00	9813,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	0	470,00	6844,00
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di	SI	0	469,00	6854,00

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	529,00	7314,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	509,00	8583,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	529,00	7314,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	509,00	8583,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	540,00	7487,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	539,00	7494,00
-	Resistenza della Struttura SLE: Combinazione RARA	NO	0	444,00	7515,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	444,00	7515,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	454,00	7014,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	454,00	7014,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	460,00	6680,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	460,00	6680,00
Sez. calcolo n.27 - Dis: 0.24(Monte)					
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	297,00	3597,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	246,00	4171,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	386,00	4676,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	335,00	5250,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	302,00	3681,00
Approccio 1, Combinazione 1	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	301,00	3686,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	344,00	3943,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	291,00	4588,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	344,00	3943,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	NO	0	291,00	4588,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	350,00	4030,00
Approccio 1, Combinazione 2	Resistenza della Struttura Stato Limite di	SI	0	349,00	4034,00
-	Resistenza della Struttura SLE: Combinazione RARA	NO	0	259,00	4022,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	259,00	4022,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	282,00	3767,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	282,00	3767,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	297,00	3597,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	297,00	3597,00

LEGENDA Sollecitazioni sulla fondazione

Approccio Tipo di Approccio seguito.
Stato limite Tipo di Stato Limite.
Sisma Sisma agente nella Combinazione.
N Sforzo Normale [N].
My Vettore Momento ortogonale al piano dell'elemento [Nm].
Tx Taglio orizzontale nel piano dell'elemento [N].

TENSIONI SUL TERRENO

TENSIONI SUL TERRENO

Approccio	Combinazione	Sisma	Pt[i]	Pr[i]	Pt[f]	Pr[f]
			[m]	[N/mm²]	[m]	[N/mm²]
Sezione...						
Approccio 1, Combinazione 1	Combinazione 1	NO	X: -0,90; Y: -0,60	0,063	X: 1,10; Y: -0,90	0,058
Approccio 1, Combinazione 1	Combinazione 2	NO	X: -0,90; Y: -0,60	0,088	X: 1,10; Y: -0,90	0,039
Approccio 1, Combinazione 1	Combinazione 3	NO	X: -0,90; Y: -0,60	0,082	X: 1,10; Y: -0,90	0,076
Approccio 1, Combinazione 1	Combinazione 4	NO	X: -0,90; Y: -0,60	0,107	X: 1,10; Y: -0,90	0,056
Approccio 1, Combinazione 1	Combinazione 1	SI	X: -0,90; Y: -0,60	0,067	X: 1,10; Y: -0,90	0,056
Approccio 1, Combinazione 1	Combinazione 2	SI	X: -0,90; Y: -0,60	0,066	X: 1,10; Y: -0,90	0,055
Approccio 1, Combinazione 2	Combinazione 1	NO	X: -0,90; Y: -0,60	0,074	X: 1,10; Y: -0,90	0,048
Approccio 1, Combinazione 2	Combinazione 2	NO	X: -0,90; Y: -0,60	0,100	X: 1,10; Y: -0,90	0,026
Approccio 1, Combinazione 2	Combinazione 3	NO	X: -0,90; Y: -0,60	0,074	X: 1,10; Y: -0,90	0,048
Approccio 1, Combinazione 2	Combinazione 4	NO	X: -0,90; Y: -0,60	0,100	X: 1,10; Y: -0,90	0,026
Approccio 1, Combinazione 2	Combinazione 1	SI	X: -0,90; Y: -0,60	0,077	X: 1,10; Y: -0,90	0,045
Approccio 1, Combinazione 2	Combinazione 2	SI	X: -0,90; Y: -0,60	0,076	X: 1,10; Y: -0,90	0,045

LEGENDA Tensioni sul terreno

Approccio Tipo di Approccio seguito.
Combinazione Combinazione considerata.
Sisma Sisma agente nella Combinazione.
Pt[i]/Pt[f] Coordinate del punto iniziale e finale del tratto di terreno di fondazione su cui sono esercitate le tensioni sul terreno [m].
Pr[i]/Pr[f] Pressione iniziale e finale in corrispondenza dei relativi punti [N/mm²].

VERIFICHE DI STABILITA'

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
Sezione...									
Verifica 1									
Approccio 1, Combinazione 2			**Stato Limite di Resistenza del Terreno**				**senza sisma**		
1,67	56 582	94 402	X: 0,30; Y: 3,00	3,98	1,59	56 582	90 232	X: 0,30; Y: 3,00	3,98
3,29	153 318	504 432	X: 0,30; Y: 3,00	7,98	2,92	153 318	448 178	X: 0,30; Y: 3,00	7,98
1,33	67 929	90 161	X: -0,20; Y: 3,00	4,11	1,29	67 929	87 786	X: -0,20; Y: 3,00	4,11
3,24	159 108	515 883	X: -0,20; Y: 3,00	8,11	2,87	159 108	457 016	X: -0,20; Y: 3,00	8,11
1,33	70 222	93 313	X: -0,70; Y: 3,00	4,30	1,28	70 222	89 916	X: -0,70; Y: 3,00	4,30
3,28	163 130	535 716	X: -0,70; Y: 3,00	8,30	2,90	163 130	472 914	X: -0,70; Y: 3,00	8,30
1,29	**77 422**	**99 546**	**X: -1,20; Y: 3,00**	**4,53**	**1,23**	**77 422**	**94 893**	**X: -1,20; Y: 3,00**	**4,53**
3,39	165 806	561 345	X: -1,20; Y: 3,00	8,53	2,98	165 806	493 892	X: -1,20; Y: 3,00	8,53
1,46	77 522	113 435	X: -1,70; Y: 3,00	4,80	1,37	77 522	105 925	X: -1,70; Y: 3,00	4,80
3,49	171 608	599 169	X: -1,70; Y: 3,00	8,80	3,06	171 608	525 154	X: -1,70; Y: 3,00	8,80
1,60	80 974	129 531	X: -2,20; Y: 3,00	5,11	1,47	80 974	118 692	X: -2,20; Y: 3,00	5,11
3,65	175 906	641 948	X: -2,20; Y: 3,00	9,11	3,19	175 906	560 700	X: -2,20; Y: 3,00	9,11
1,82	82 721	150 233	X: -2,70; Y: 3,00	5,45	1,63	82 721	135 192	X: -2,70; Y: 3,00	5,45
3,87	178 815	691 555	X: -2,70; Y: 3,00	9,45	3,37	178 815	602 047	X: -2,70; Y: 3,00	9,45
2,06	86 016	177 463	X: -3,20; Y: 3,00	5,81	1,83	86 016	157 674	X: -3,20; Y: 3,00	5,81
4,05	185 404	750 155	X: -3,20; Y: 3,00	9,81	3,51	185 404	650 967	X: -3,20; Y: 3,00	9,81
2,37	88 391	209 493	X: -3,70; Y: 3,00	6,18	2,09	88 391	184 314	X: -3,70; Y: 3,00	6,18
4,44	183 060	813 078	X: -3,70; Y: 3,00	10,18	3,85	183 060	704 164	X: -3,70; Y: 3,00	10,18
2,81	87 002	244 825	X: -4,20; Y: 3,00	6,58	2,46	87 002	213 797	X: -4,20; Y: 3,00	6,58
4,69	188 486	884 467	X: -4,20; Y: 3,00	10,58	4,05	188 486	764 155	X: -4,20; Y: 3,00	10,58
1,73	58 260	100 911	X: 0,30; Y: 3,50	4,47	1,66	58 260	96 548	X: 0,30; Y: 3,50	4,47
3,29	159 706	524 942	X: 0,30; Y: 3,50	8,47	2,93	159 706	468 679	X: 0,30; Y: 3,50	8,47
1,39	69 265	96 544	X: -0,20; Y: 3,50	4,59	1,36	69 265	94 056	X: -0,20; Y: 3,50	4,59
3,21	165 739	532 742	X: -0,20; Y: 3,50	8,59	2,86	165 739	474 746	X: -0,20; Y: 3,50	8,59
1,38	71 525	98 879	X: -0,70; Y: 3,50	4,75	1,34	71 525	95 632	X: -0,70; Y: 3,50	4,75
3,24	169 925	550 347	X: -0,70; Y: 3,50	8,75	2,88	169 925	488 835	X: -0,70; Y: 3,50	8,75
1,32	78 998	104 043	X: -1,20; Y: 3,50	4,96	1,27	78 998	100 005	X: -1,20; Y: 3,50	4,96
3,33	172 745	575 624	X: -1,20; Y: 3,50	8,96	2,95	172 745	509 466	X: -1,20; Y: 3,50	8,96
1,36	83 967	113 956	X: -1,70; Y: 3,50	5,22	1,28	83 967	107 736	X: -1,70; Y: 3,50	5,22

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,41	178 426	608 025	X: -1,70; Y: 3,50	9,22	3,01	178 426	536 237	X: -1,70; Y: 3,50	9,22
1,57	83 151	130 854	X: -2,20; Y: 3,50	5,50	1,46	83 151	121 460	X: -2,20; Y: 3,50	5,50
3,54	182 772	647 578	X: -2,20; Y: 3,50	9,50	3,11	182 772	569 068	X: -2,20; Y: 3,50	9,50
1,75	85 600	150 111	X: -2,70; Y: 3,50	5,81	1,60	85 600	137 015	X: -2,70; Y: 3,50	5,81
3,80	182 710	694 139	X: -2,70; Y: 3,50	9,81	3,33	182 710	608 068	X: -2,70; Y: 3,50	9,81
1,97	88 972	175 151	X: -3,20; Y: 3,50	6,15	1,77	88 972	157 709	X: -3,20; Y: 3,50	6,15
3,96	189 134	748 899	X: -3,20; Y: 3,50	10,15	3,46	189 134	653 883	X: -3,20; Y: 3,50	10,15
2,28	89 346	203 796	X: -3,70; Y: 3,50	6,51	2,03	89 346	181 405	X: -3,70; Y: 3,50	6,51
4,23	190 882	808 306	X: -3,70; Y: 3,50	10,51	3,69	190 882	703 849	X: -3,70; Y: 3,50	10,51
2,62	91 209	238 528	X: -4,20; Y: 3,50	6,89	2,31	91 209	210 672	X: -4,20; Y: 3,50	6,89
4,47	195 852	875 795	X: -4,20; Y: 3,50	10,89	3,88	195 852	760 618	X: -4,20; Y: 3,50	10,89
1,59	66 580	105 640	X: 0,30; Y: 4,00	4,96	1,54	66 580	102 768	X: 0,30; Y: 4,00	4,96
3,26	166 304	542 971	X: 0,30; Y: 4,00	8,96	2,93	166 304	487 456	X: 0,30; Y: 4,00	8,96
1,47	70 019	102 578	X: -0,20; Y: 4,00	5,07	1,43	70 019	99 983	X: -0,20; Y: 4,00	5,07
3,22	170 960	551 086	X: -0,20; Y: 4,00	9,07	2,89	170 960	493 543	X: -0,20; Y: 4,00	9,07
1,30	78 944	102 739	X: -0,70; Y: 4,00	5,22	1,28	78 944	100 696	X: -0,70; Y: 4,00	5,22
3,21	175 990	565 244	X: -0,70; Y: 4,00	9,22	2,87	175 990	504 926	X: -0,70; Y: 4,00	9,22
1,36	79 736	108 499	X: -1,20; Y: 4,00	5,41	1,32	79 736	104 897	X: -1,20; Y: 4,00	5,41
3,29	179 046	588 209	X: -1,20; Y: 4,00	9,41	2,92	179 046	523 655	X: -1,20; Y: 4,00	9,41
1,38	85 228	117 247	X: -1,70; Y: 4,00	5,64	1,31	85 228	111 922	X: -1,70; Y: 4,00	5,64
3,42	181 001	618 265	X: -1,70; Y: 4,00	9,64	3,03	181 001	548 494	X: -1,70; Y: 4,00	9,64
1,46	90 152	131 343	X: -2,20; Y: 4,00	5,91	1,37	90 152	123 336	X: -2,20; Y: 4,00	5,91
3,53	185 692	654 916	X: -2,20; Y: 4,00	9,91	3,12	185 692	578 993	X: -2,20; Y: 4,00	9,91
1,72	87 483	150 310	X: -2,70; Y: 4,00	6,20	1,59	87 483	138 844	X: -2,70; Y: 4,00	6,20
3,69	189 311	698 224	X: -2,70; Y: 4,00	10,20	3,25	189 311	615 162	X: -2,70; Y: 4,00	10,20
1,93	89 251	172 589	X: -3,20; Y: 4,00	6,52	1,76	89 251	157 165	X: -3,20; Y: 4,00	6,52
3,90	192 046	749 761	X: -3,20; Y: 4,00	10,52	3,43	192 046	658 566	X: -3,20; Y: 4,00	10,52
2,18	91 920	200 479	X: -3,70; Y: 4,00	6,86	1,96	91 920	180 559	X: -3,70; Y: 4,00	6,86
4,14	194 480	806 003	X: -3,70; Y: 4,00	10,86	3,63	194 480	705 948	X: -3,70; Y: 4,00	10,86
2,48	93 917	232 957	X: -4,20; Y: 4,00	7,22	2,21	93 917	207 943	X: -4,20; Y: 4,00	7,22
4,37	199 244	869 825	X: -4,20; Y: 4,00	11,22	3,81	199 244	759 737	X: -4,20; Y: 4,00	11,22
1,66	67 222	111 491	X: 0,30; Y: 4,50	5,46	1,61	67 222	108 480	X: 0,30; Y: 4,50	5,46
3,22	174 157	561 569	X: 0,30; Y: 4,50	9,46	2,91	174 157	506 685	X: 0,30; Y: 4,50	9,46
1,53	70 667	108 232	X: -0,20; Y: 4,50	5,55	1,49	70 667	105 566	X: -0,20; Y: 4,50	5,55
3,21	176 865	567 620	X: -0,20; Y: 4,50	9,55	2,89	176 865	511 026	X: -0,20; Y: 4,50	9,55
1,36	79 363	107 872	X: -0,70; Y: 4,50	5,69	1,33	79 363	105 904	X: -0,70; Y: 4,50	5,69
3,22	180 380	581 532	X: -0,70; Y: 4,50	9,69	2,89	180 380	522 072	X: -0,70; Y: 4,50	9,69
1,41	80 276	112 799	X: -1,20; Y: 4,50	5,87	1,36	80 276	109 525	X: -1,20; Y: 4,50	5,87
3,32	181 286	601 515	X: -1,20; Y: 4,50	9,87	2,97	181 286	538 334	X: -1,20; Y: 4,50	9,87
1,41	85 758	120 603	X: -1,70; Y: 4,50	6,08	1,35	85 758	115 964	X: -1,70; Y: 4,50	6,08
3,37	186 858	628 979	X: -1,70; Y: 4,50	10,08	3,00	186 858	561 094	X: -1,70; Y: 4,50	10,08
1,48	89 840	132 717	X: -2,20; Y: 4,50	6,33	1,40	89 840	125 725	X: -2,20; Y: 4,50	6,33
3,53	188 172	663 358	X: -2,20; Y: 4,50	10,33	3,13	188 172	589 776	X: -2,20; Y: 4,50	10,33
1,60	93 684	149 892	X: -2,70; Y: 4,50	6,60	1,49	93 684	139 818	X: -2,70; Y: 4,50	6,60
3,63	194 209	704 971	X: -2,70; Y: 4,50	10,60	3,22	194 209	624 619	X: -2,70; Y: 4,50	10,60
1,89	90 915	171 727	X: -3,20; Y: 4,50	6,90	1,74	90 915	158 076	X: -3,20; Y: 4,50	6,90
3,80	197 708	752 105	X: -3,20; Y: 4,50	10,90	3,36	197 708	664 238	X: -3,20; Y: 4,50	10,90
2,11	93 509	197 713	X: -3,70; Y: 4,50	7,22	1,92	93 509	179 945	X: -3,70; Y: 4,50	7,22
4,08	197 390	805 614	X: -3,70; Y: 4,50	11,22	3,59	197 390	709 596	X: -3,70; Y: 4,50	11,22
2,41	94 366	227 629	X: -4,20; Y: 4,50	7,57	2,17	94 366	205 199	X: -4,20; Y: 4,50	7,57
4,29	201 810	866 053	X: -4,20; Y: 4,50	11,57	3,77	201 810	760 673	X: -4,20; Y: 4,50	11,57
1,73	67 750	117 003	X: 0,30; Y: 5,00	5,95	1,68	67 750	113 899	X: 0,30; Y: 5,00	5,95
3,28	176 413	579 084	X: 0,30; Y: 5,00	9,95	2,97	176 413	524 684	X: 0,30; Y: 5,00	9,95
1,46	76 803	112 402	X: -0,20; Y: 5,00	6,04	1,44	76 803	110 806	X: -0,20; Y: 5,00	6,04
3,26	178 934	584 180	X: -0,20; Y: 5,00	10,04	2,95	178 934	528 245	X: -0,20; Y: 5,00	10,04
1,42	79 366	112 822	X: -0,70; Y: 5,00	6,17	1,40	79 366	110 873	X: -0,70; Y: 5,00	6,17
3,21	185 678	596 484	X: -0,70; Y: 5,00	10,17	2,90	185 678	538 178	X: -0,70; Y: 5,00	10,17
1,35	85 908	115 825	X: -1,20; Y: 5,00	6,33	1,32	85 908	113 555	X: -1,20; Y: 5,00	6,33
3,27	188 418	615 605	X: -1,20; Y: 5,00	10,33	2,94	188 418	553 748	X: -1,20; Y: 5,00	10,33
1,44	86 011	123 935	X: -1,70; Y: 5,00	6,53	1,39	86 011	119 830	X: -1,70; Y: 5,00	6,53
3,39	188 900	640 511	X: -1,70; Y: 5,00	10,53	3,04	188 900	574 320	X: -1,70; Y: 5,00	10,53
1,49	90 324	135 012	X: -2,20; Y: 5,00	6,76	1,43	90 324	128 910	X: -2,20; Y: 5,00	6,76
3,47	193 631	672 357	X: -2,20; Y: 5,00	10,76	3,10	193 631	600 911	X: -2,20; Y: 5,00	10,76
1,61	93 418	150 295	X: -2,70; Y: 5,00	7,02	1,51	93 418	141 415	X: -2,70; Y: 5,00	7,02
3,57	199 203	711 377	X: -2,70; Y: 5,00	11,02	3,18	199 203	633 635	X: -2,70; Y: 5,00	11,02
1,77	96 488	170 429	X: -3,20; Y: 5,00	7,30	1,64	96 488	158 188	X: -3,20; Y: 5,00	7,30
3,78	199 808	756 075	X: -3,20; Y: 5,00	11,30	3,36	199 808	671 414	X: -3,20; Y: 5,00	11,30
2,08	93 701	195 066	X: -3,70; Y: 5,00	7,61	1,91	93 701	179 158	X: -3,70; Y: 5,00	7,61
3,98	202 809	806 610	X: -3,70; Y: 5,00	11,61	3,52	202 809	714 115	X: -3,70; Y: 5,00	11,61
2,34	95 822	223 894	X: -4,20; Y: 5,00	7,93	2,13	95 822	203 715	X: -4,20; Y: 5,00	7,93
4,21	204 948	863 065	X: -4,20; Y: 5,00	11,93	3,72	204 948	761 949	X: -4,20; Y: 5,00	11,93
1,65	73 478	121 215	X: 0,30; Y: 5,50	6,45	1,62	73 478	119 171	X: 0,30; Y: 5,50	6,45
3,28	181 682	595 860	X: 0,30; Y: 5,50	10,45	2,98	181 682	542 274	X: 0,30; Y: 5,50	10,45
1,53	76 995	117 538	X: -0,20; Y: 5,50	6,53	1,50	76 995	115 875	X: -0,20; Y: 5,50	6,53
3,24	185 482	600 817	X: -0,20; Y: 5,50	10,53	2,94	185 482	545 756	X: -0,20; Y: 5,50	10,53
1,48	79 375	117 527	X: -0,70; Y: 5,50	6,65	1,46	79 375	115 592	X: -0,70; Y: 5,50	6,65
3,26	187 522	611 599	X: -0,70; Y: 5,50	10,65	2,96	187 522	554 216	X: -0,70; Y: 5,50	10,65
1,40	85 888	119 935	X: -1,20; Y: 5,50	6,80	1,37	85 888	117 862	X: -1,20; Y: 5,50	6,80
3,31	190 152	629 242	X: -1,20; Y: 5,50	10,80	2,99	190 152	568 614	X: -1,20; Y: 5,50	10,80
1,39	90 865	126 234	X: -1,70; Y: 5,50	6,99	1,35	90 865	123 066	X: -1,70; Y: 5,50	6,99

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,34	195 367	652 844	X: -1,70; Y: 5,50	10,99	3,01	195 367	588 220	X: -1,70; Y: 5,50	10,99
1,52	90 424	137 397	X: -2,20; Y: 5,50	7,20	1,46	90 424	132 015	X: -2,20; Y: 5,50	7,20
3,47	196 849	682 925	X: -2,20; Y: 5,50	11,20	3,12	196 849	613 381	X: -2,20; Y: 5,50	11,20
1,61	93 885	151 589	X: -2,70; Y: 5,50	7,44	1,53	93 885	143 762	X: -2,70; Y: 5,50	7,44
3,58	201 016	718 897	X: -2,70; Y: 5,50	11,44	3,20	201 016	643 623	X: -2,70; Y: 5,50	11,44
1,76	96 871	170 282	X: -3,20; Y: 5,50	7,71	1,65	96 871	159 414	X: -3,20; Y: 5,50	7,71
3,72	204 509	760 951	X: -3,20; Y: 5,50	11,71	3,32	204 509	679 104	X: -3,20; Y: 5,50	11,71
1,95	98 766	192 908	X: -3,70; Y: 5,50	8,00	1,81	98 766	178 437	X: -3,70; Y: 5,50	8,00
3,95	204 773	809 164	X: -3,70; Y: 5,50	12,00	3,52	204 773	720 097	X: -3,70; Y: 5,50	12,00
2,29	96 005	220 305	X: -4,20; Y: 5,50	8,31	2,10	96 005	202 085	X: -4,20; Y: 5,50	8,31
4,16	207 348	862 989	X: -4,20; Y: 5,50	12,31	3,69	207 348	765 803	X: -4,20; Y: 5,50	12,31
1,71	73 760	126 224	X: 0,30; Y: 6,00	6,95	1,68	73 760	124 112	X: 0,30; Y: 6,00	6,95
3,32	184 468	613 008	X: 0,30; Y: 6,00	10,95	3,04	184 468	559 897	X: 0,30; Y: 6,00	10,95
1,59	76 928	122 460	X: -0,20; Y: 6,00	7,02	1,57	76 928	120 710	X: -0,20; Y: 6,00	7,02
3,30	187 159	616 803	X: -0,20; Y: 6,00	11,02	3,00	187 159	562 409	X: -0,20; Y: 6,00	11,02
1,44	84 062	121 044	X: -0,70; Y: 6,00	7,13	1,43	84 062	119 925	X: -0,70; Y: 6,00	7,13
3,26	192 229	626 291	X: -0,70; Y: 6,00	11,13	2,97	192 229	569 970	X: -0,70; Y: 6,00	11,13
1,45	85 205	123 718	X: -1,20; Y: 6,00	7,27	1,43	85 205	121 731	X: -1,20; Y: 6,00	7,27
3,30	194 870	642 631	X: -1,20; Y: 6,00	11,27	2,99	194 870	583 295	X: -1,20; Y: 6,00	11,27
1,43	90 272	129 295	X: -1,70; Y: 6,00	7,45	1,40	90 272	126 441	X: -1,70; Y: 6,00	7,45
3,38	196 849	664 928	X: -1,70; Y: 6,00	11,45	3,06	196 849	601 785	X: -1,70; Y: 6,00	11,45
1,55	90 393	139 827	X: -2,20; Y: 6,00	7,65	1,49	90 393	135 031	X: -2,20; Y: 6,00	7,65
3,44	201 410	692 929	X: -2,20; Y: 6,00	11,65	3,10	201 410	625 248	X: -2,20; Y: 6,00	11,65
1,63	93 905	153 058	X: -2,70; Y: 6,00	7,88	1,56	93 905	146 110	X: -2,70; Y: 6,00	7,88
3,59	202 514	727 117	X: -2,70; Y: 6,00	11,88	3,23	202 514	654 098	X: -2,70; Y: 6,00	11,88
1,76	96 693	170 246	X: -3,20; Y: 6,00	8,13	1,66	96 693	160 531	X: -3,20; Y: 6,00	8,13
3,72	206 169	766 951	X: -3,20; Y: 6,00	12,13	3,34	206 169	687 800	X: -3,20; Y: 6,00	12,13
1,94	99 109	191 823	X: -3,70; Y: 6,00	8,41	1,80	99 109	178 839	X: -3,70; Y: 6,00	8,41
3,88	209 222	812 618	X: -3,70; Y: 6,00	12,41	3,47	209 222	726 553	X: -3,70; Y: 6,00	12,41
2,16	100 651	217 305	X: -4,20; Y: 6,00	8,70	1,99	100 651	200 557	X: -4,20; Y: 6,00	8,70
4,13	209 215	864 213	X: -4,20; Y: 6,00	12,70	3,68	209 215	770 654	X: -4,20; Y: 6,00	12,70
1,78	73 557	130 880	X: 0,30; Y: 6,50	7,44	1,75	73 557	128 659	X: 0,30; Y: 6,50	7,44
3,33	189 178	629 023	X: 0,30; Y: 6,50	11,44	3,05	189 178	576 740	X: 0,30; Y: 6,50	11,44
1,65	76 952	127 128	X: -0,20; Y: 6,50	7,51	1,63	76 952	125 324	X: -0,20; Y: 6,50	7,51
3,30	191 828	632 193	X: -0,20; Y: 6,50	11,51	3,02	191 828	578 710	X: -0,20; Y: 6,50	11,51
1,50	83 633	125 230	X: -0,70; Y: 6,50	7,62	1,48	83 633	124 069	X: -0,70; Y: 6,50	7,62
3,30	194 551	641 505	X: -0,70; Y: 6,50	11,62	3,01	194 551	586 002	X: -0,70; Y: 6,50	11,62
1,50	85 056	127 728	X: -1,20; Y: 6,50	7,75	1,48	85 056	125 855	X: -1,20; Y: 6,50	7,75
3,34	196 290	656 257	X: -1,20; Y: 6,50	11,75	3,05	196 290	598 005	X: -1,20; Y: 6,50	11,75
1,47	90 159	132 693	X: -1,70; Y: 6,50	7,91	1,44	90 159	130 135	X: -1,70; Y: 6,50	7,91
3,36	201 208	676 898	X: -1,70; Y: 6,50	11,91	3,06	201 208	615 212	X: -1,70; Y: 6,50	11,91
1,50	94 125	141 318	X: -2,20; Y: 6,50	8,10	1,46	94 125	137 333	X: -2,20; Y: 6,50	8,10
3,47	202 717	703 523	X: -2,20; Y: 6,50	12,10	3,15	202 717	637 555	X: -2,20; Y: 6,50	12,10
1,65	93 465	154 405	X: -2,70; Y: 6,50	8,32	1,59	93 465	148 162	X: -2,70; Y: 6,50	8,32
3,56	206 726	735 637	X: -2,70; Y: 6,50	12,32	3,22	206 726	664 665	X: -2,70; Y: 6,50	12,32
1,77	96 708	170 820	X: -3,20; Y: 6,50	8,56	1,68	96 708	162 121	X: -3,20; Y: 6,50	8,56
3,73	207 535	773 691	X: -3,20; Y: 6,50	12,56	3,36	207 535	697 015	X: -3,20; Y: 6,50	12,56
1,93	98 954	190 918	X: -3,70; Y: 6,50	8,82	1,81	98 954	179 211	X: -3,70; Y: 6,50	8,82
3,88	210 756	817 195	X: -3,70; Y: 6,50	12,82	3,48	210 756	734 033	X: -3,70; Y: 6,50	12,82
2,13	100 968	215 312	X: -4,20; Y: 6,50	9,10	1,98	100 968	200 157	X: -4,20; Y: 6,50	9,10
4,06	213 441	866 334	X: -4,20; Y: 6,50	13,10	3,64	213 441	775 947	X: -4,20; Y: 6,50	13,10
1,84	73 734	135 542	X: 0,30; Y: 7,00	7,94	1,81	73 734	133 281	X: 0,30; Y: 7,00	7,94
3,38	190 707	644 921	X: 0,30; Y: 7,00	11,94	3,11	190 707	593 172	X: 0,30; Y: 7,00	11,94
1,61	81 169	130 786	X: -0,20; Y: 7,00	8,01	1,60	81 169	129 721	X: -0,20; Y: 7,00	8,01
3,35	193 205	647 557	X: -0,20; Y: 7,00	12,01	3,08	193 205	594 714	X: -0,20; Y: 7,00	12,01
1,55	83 397	129 557	X: -0,70; Y: 7,00	8,10	1,54	83 397	128 375	X: -0,70; Y: 7,00	8,10
3,30	198 704	655 839	X: -0,70; Y: 7,00	12,10	3,03	198 704	601 332	X: -0,70; Y: 7,00	12,10
1,47	88 941	130 763	X: -1,20; Y: 7,00	8,23	1,46	88 941	129 569	X: -1,20; Y: 7,00	8,23
3,34	200 494	669 561	X: -1,20; Y: 7,00	12,23	3,05	200 494	612 471	X: -1,20; Y: 7,00	12,23
1,52	89 799	136 046	X: -1,70; Y: 7,00	8,38	1,49	89 799	133 714	X: -1,70; Y: 7,00	8,38
3,40	202 410	689 200	X: -1,70; Y: 7,00	12,38	3,11	202 410	628 802	X: -1,70; Y: 7,00	12,38
1,53	93 904	143 969	X: -2,20; Y: 7,00	8,56	1,50	93 904	140 415	X: -2,20; Y: 7,00	8,56
3,45	206 704	714 119	X: -2,20; Y: 7,00	12,56	3,14	206 704	649 767	X: -2,20; Y: 7,00	12,56
1,67	93 440	156 221	X: -2,70; Y: 7,00	8,77	1,61	93 440	150 613	X: -2,70; Y: 7,00	8,77
3,58	207 903	744 805	X: -2,70; Y: 7,00	12,77	3,25	207 903	675 756	X: -2,70; Y: 7,00	12,77
1,78	96 300	171 394	X: -3,20; Y: 7,00	8,99	1,70	96 300	163 539	X: -3,20; Y: 7,00	8,99
3,69	211 450	780 808	X: -3,20; Y: 7,00	12,99	3,34	211 450	706 349	X: -3,20; Y: 7,00	12,99
1,93	99 006	190 621	X: -3,70; Y: 7,00	9,24	1,82	99 006	180 045	X: -3,70; Y: 7,00	9,24
3,88	212 016	822 543	X: -3,70; Y: 7,00	13,24	3,50	212 016	742 054	X: -3,70; Y: 7,00	13,24
2,12	100 836	213 559	X: -4,20; Y: 7,00	9,51	1,98	100 836	199 786	X: -4,20; Y: 7,00	9,51
4,05	214 867	869 568	X: -4,20; Y: 7,00	13,51	3,64	214 867	782 275	X: -4,20; Y: 7,00	13,51
1,79	77 879	139 297	X: 0,30; Y: 7,50	8,44	1,77	77 879	137 781	X: 0,30; Y: 7,50	8,44
3,39	194 894	660 215	X: 0,30; Y: 7,50	12,44	3,13	194 894	609 268	X: 0,30; Y: 7,50	12,44
1,67	80 955	135 005	X: -0,20; Y: 7,50	8,50	1,65	80 955	133 870	X: -0,20; Y: 7,50	8,50
3,36	197 375	662 371	X: -0,20; Y: 7,50	12,50	3,09	197 375	610 392	X: -0,20; Y: 7,50	12,50
1,61	83 148	133 711	X: -0,70; Y: 7,50	8,59	1,59	83 148	132 505	X: -0,70; Y: 7,50	8,59
3,35	199 954	670 204	X: -0,70; Y: 7,50	12,59	3,08	199 954	616 485	X: -0,70; Y: 7,50	12,59
1,52	88 616	134 548	X: -1,20; Y: 7,50	8,71	1,51	88 616	133 414	X: -1,20; Y: 7,50	8,71
3,39	201 650	683 019	X: -1,20; Y: 7,50	12,71	3,11	201 650	626 896	X: -1,20; Y: 7,50	12,71
1,56	89 460	139 315	X: -1,70; Y: 7,50	8,85	1,53	89 460	137 165	X: -1,70; Y: 7,50	8,85

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,40	206 254	701 291	X: -1,70; Y: 7,50	12,85	3,11	206 254	642 182	X: -1,70; Y: 7,50	12,85
1,57	93 605	146 610	X: -2,20; Y: 7,50	9,02	1,53	93 605	143 411	X: -2,20; Y: 7,50	9,02
3,49	207 793	725 115	X: -2,20; Y: 7,50	13,02	3,19	207 793	662 241	X: -2,20; Y: 7,50	13,02
1,62	96 911	157 421	X: -2,70; Y: 7,50	9,22	1,57	96 911	152 582	X: -2,70; Y: 7,50	9,22
3,56	211 573	754 075	X: -2,70; Y: 7,50	13,22	3,25	211 573	686 795	X: -2,70; Y: 7,50	13,22
1,79	96 214	172 425	X: -3,20; Y: 7,50	9,44	1,72	96 214	165 325	X: -3,20; Y: 7,50	9,44
3,71	212 518	788 614	X: -3,20; Y: 7,50	13,44	3,37	212 518	716 272	X: -3,20; Y: 7,50	13,44
1,93	98 635	190 422	X: -3,70; Y: 7,50	9,67	1,83	98 635	180 814	X: -3,70; Y: 7,50	9,67
3,84	215 675	828 325	X: -3,70; Y: 7,50	13,67	3,48	215 675	750 214	X: -3,70; Y: 7,50	13,67
2,10	100 920	212 415	X: -4,20; Y: 7,50	9,93	1,98	100 920	199 875	X: -4,20; Y: 7,50	9,93
4,04	216 038	873 594	X: -4,20; Y: 7,50	13,93	3,65	216 038	789 155	X: -4,20; Y: 7,50	13,93
Verifica 2									
Approccio 1, Combinazione 2			**Stato Limite di Resistenza del Terreno**			**senza sisma**			
1,28	84 460	107 789	X: 0,30; Y: 3,00	3,98	1,25	84 460	105 322	X: 0,30; Y: 3,00	3,98
3,05	172 996	527 274	X: 0,30; Y: 3,00	7,98	2,72	172 996	470 844	X: 0,30; Y: 3,00	7,98
1,06	95 696	101 148	X: -0,20; Y: 3,00	4,11	1,05	95 696	100 490	X: -0,20; Y: 3,00	4,11
2,95	182 238	538 411	X: -0,20; Y: 3,00	8,11	2,63	182 238	479 139	X: -0,20; Y: 3,00	8,11
1,06	97 296	102 808	X: -0,70; Y: 3,00	4,30	1,04	97 296	100 705	X: -0,70; Y: 3,00	4,30
2,95	189 319	557 998	X: -0,70; Y: 3,00	8,30	2,61	189 319	494 472	X: -0,70; Y: 3,00	8,30
1,04	**103 617**	**108 094**	**X: -1,20; Y: 3,00**	**4,53**	**1,00**	**103 617**	**104 030**	**X: -1,20; Y: 3,00**	**4,53**
2,99	194 894	583 441	X: -1,20; Y: 3,00	8,53	2,64	194 894	514 836	X: -1,20; Y: 3,00	8,53
1,19	102 390	121 455	X: -1,70; Y: 3,00	4,80	1,11	102 390	113 865	X: -1,70; Y: 3,00	4,80
3,06	203 143	621 121	X: -1,70; Y: 3,00	8,80	2,69	203 143	545 518	X: -1,70; Y: 3,00	8,80
1,31	104 895	137 119	X: -2,20; Y: 3,00	5,11	1,20	104 895	125 435	X: -2,20; Y: 3,00	5,11
3,16	209 747	663 805	X: -2,20; Y: 3,00	9,11	2,77	209 747	580 451	X: -2,20; Y: 3,00	9,11
1,49	105 795	157 489	X: -2,70; Y: 3,00	5,45	1,33	105 795	140 888	X: -2,70; Y: 3,00	5,45
3,32	214 659	713 365	X: -2,70; Y: 3,00	9,45	2,89	214 659	621 221	X: -2,70; Y: 3,00	9,45
1,71	107 878	184 507	X: -3,20; Y: 3,00	5,81	1,51	107 878	162 701	X: -3,20; Y: 3,00	5,81
3,46	222 960	771 941	X: -3,20; Y: 3,00	9,81	3,00	222 960	669 611	X: -3,20; Y: 3,00	9,81
1,98	109 138	216 352	X: -3,70; Y: 3,00	6,18	1,73	109 138	188 791	X: -3,70; Y: 3,00	6,18
3,76	222 185	834 877	X: -3,70; Y: 3,00	10,18	3,25	222 185	722 279	X: -3,70; Y: 3,00	10,18
2,35	107 014	251 495	X: -4,20; Y: 3,00	6,58	2,03	107 014	217 617	X: -4,20; Y: 3,00	6,58
3,96	229 027	906 275	X: -4,20; Y: 3,00	10,58	3,41	229 027	781 762	X: -4,20; Y: 3,00	10,58
1,32	88 495	116 384	X: 0,30; Y: 3,50	4,47	1,29	88 495	113 835	X: 0,30; Y: 3,50	4,47
3,07	178 222	547 865	X: 0,30; Y: 3,50	8,47	2,76	178 222	491 546	X: 0,30; Y: 3,50	8,47
1,10	99 463	109 559	X: -0,20; Y: 3,50	4,59	1,10	99 463	108 935	X: -0,20; Y: 3,50	4,59
2,96	187 515	555 372	X: -0,20; Y: 3,50	8,59	2,65	187 515	497 139	X: -0,20; Y: 3,50	8,59
1,09	101 001	110 148	X: -0,70; Y: 3,50	4,75	1,07	101 001	108 505	X: -0,70; Y: 3,50	4,75
2,94	194 809	572 711	X: -0,70; Y: 3,50	8,75	2,62	194 809	510 690	X: -0,70; Y: 3,50	8,75
1,06	107 746	114 128	X: -1,20; Y: 3,50	4,96	1,03	107 746	111 105	X: -1,20; Y: 3,50	4,96
2,98	200 339	597 790	X: -1,20; Y: 3,50	8,96	2,65	200 339	530 785	X: -1,20; Y: 3,50	8,96
1,10	111 768	123 307	X: -1,70; Y: 3,50	5,22	1,05	111 768	117 317	X: -1,70; Y: 3,50	5,22
3,02	208 619	630 029	X: -1,70; Y: 3,50	9,22	2,67	208 619	556 975	X: -1,70; Y: 3,50	9,22
1,27	109 702	139 740	X: -2,20; Y: 3,50	5,50	1,18	109 702	129 875	X: -2,20; Y: 3,50	5,50
3,11	215 171	669 486	X: -2,20; Y: 3,50	9,50	2,74	215 171	589 261	X: -2,20; Y: 3,50	9,50
1,43	111 213	158 619	X: -2,70; Y: 3,50	5,81	1,30	111 213	144 301	X: -2,70; Y: 3,50	5,81
3,30	217 176	715 982	X: -2,70; Y: 3,50	9,81	2,89	217 176	627 695	X: -2,70; Y: 3,50	9,81
1,62	113 446	183 375	X: -3,20; Y: 3,50	6,15	1,45	113 446	164 154	X: -3,20; Y: 3,50	6,15
3,42	225 465	770 692	X: -3,20; Y: 3,50	10,15	2,98	225 465	672 960	X: -3,20; Y: 3,50	10,15
1,87	112 966	211 765	X: -3,70; Y: 3,50	6,51	1,66	112 966	187 001	X: -3,70; Y: 3,50	6,51
3,63	228 816	830 103	X: -3,70; Y: 3,50	10,51	3,16	228 816	722 416	X: -3,70; Y: 3,50	10,51
2,17	113 739	246 288	X: -4,20; Y: 3,50	6,89	1,90	113 739	215 692	X: -4,20; Y: 3,50	6,89
3,82	235 206	897 602	X: -4,20; Y: 3,50	10,89	3,31	235 206	778 710	X: -4,20; Y: 3,50	10,89
1,25	98 336	123 049	X: 0,30; Y: 4,00	4,96	1,24	98 336	122 068	X: 0,30; Y: 4,00	4,96
3,08	183 862	565 975	X: 0,30; Y: 4,00	8,96	2,78	183 862	510 483	X: 0,30; Y: 4,00	8,96
1,15	102 060	117 618	X: -0,20; Y: 4,00	5,07	1,15	102 060	116 945	X: -0,20; Y: 4,00	5,07
2,99	191 609	573 799	X: -0,20; Y: 4,00	9,07	2,69	191 609	516 143	X: -0,20; Y: 4,00	9,07
1,05	110 414	115 708	X: -0,70; Y: 4,00	5,22	1,05	110 414	115 564	X: -0,70; Y: 4,00	5,22
2,95	199 530	587 714	X: -0,70; Y: 4,00	9,22	2,64	199 530	527 063	X: -0,70; Y: 4,00	9,22
1,09	110 482	120 189	X: -1,20; Y: 4,00	5,41	1,07	110 482	117 912	X: -1,20; Y: 4,00	5,41
2,97	205 396	610 456	X: -1,20; Y: 4,00	9,41	2,65	205 396	545 267	X: -1,20; Y: 4,00	9,41
1,11	115 194	128 003	X: -1,70; Y: 4,00	5,64	1,07	115 194	123 299	X: -1,70; Y: 4,00	5,64
3,05	209 776	640 357	X: -1,70; Y: 4,00	9,64	2,72	209 776	569 597	X: -1,70; Y: 4,00	9,64
1,19	118 964	141 515	X: -2,20; Y: 4,00	5,91	1,12	118 964	133 398	X: -2,20; Y: 4,00	5,91
3,12	216 810	676 883	X: -2,20; Y: 4,00	9,91	2,77	216 810	599 546	X: -2,20; Y: 4,00	9,91
1,39	115 326	160 035	X: -2,70; Y: 4,00	6,20	1,28	115 326	147 690	X: -2,70; Y: 4,00	6,20
3,24	222 464	720 116	X: -2,70; Y: 4,00	10,20	2,86	222 464	635 194	X: -2,70; Y: 4,00	10,20
1,57	116 181	181 962	X: -3,20; Y: 4,00	6,52	1,42	116 181	164 942	X: -3,20; Y: 4,00	6,52
3,40	227 052	771 599	X: -3,20; Y: 4,00	10,52	2,99	227 052	678 082	X: -3,20; Y: 4,00	10,52
1,78	117 759	209 562	X: -3,70; Y: 4,00	6,86	1,59	117 759	187 505	X: -3,70; Y: 4,00	6,86
3,58	231 206	827 823	X: -3,70; Y: 4,00	10,86	3,14	231 206	724 943	X: -3,70; Y: 4,00	10,86
2,04	118 745	241 774	X: -4,20; Y: 4,00	7,22	1,80	118 745	214 165	X: -4,20; Y: 4,00	7,22
3,75	237 504	891 638	X: -4,20; Y: 4,00	11,22	3,28	237 504	778 240	X: -4,20; Y: 4,00	11,22
1,35	96 147	130 115	X: 0,30; Y: 4,50	5,46	1,34	96 147	128 805	X: 0,30; Y: 4,50	5,46
3,07	190 723	584 661	X: 0,30; Y: 4,50	9,46	2,78	190 723	529 860	X: 0,30; Y: 4,50	9,46
1,20	104 231	125 117	X: -0,20; Y: 4,50	5,55	1,19	104 231	124 508	X: -0,20; Y: 4,50	5,55
3,01	196 475	590 425	X: -0,20; Y: 4,50	9,55	2,72	196 475	533 808	X: -0,20; Y: 4,50	9,55
1,09	112 522	122 652	X: -0,70; Y: 4,50	5,69	1,09	112 522	122 678	X: -0,70; Y: 4,50	5,69
2,98	202 835	604 082	X: -0,70; Y: 4,50	9,69	2,68	202 835	544 418	X: -0,70; Y: 4,50	9,69
1,12	112 727	126 086	X: -1,20; Y: 4,50	5,87	1,10	112 727	124 376	X: -1,20; Y: 4,50	5,87

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,02	206 339	623 865	X: -1,20; Y: 4,50	9,87	2,72	206 339	560 228	X: -1,20; Y: 4,50	9,87
1,13	117 470	132 808	X: -1,70; Y: 4,50	6,08	1,10	117 470	129 102	X: -1,70; Y: 4,50	6,08
3,04	214 450	651 149	X: -1,70; Y: 4,50	10,08	2,72	214 450	582 484	X: -1,70; Y: 4,50	10,08
1,19	120 723	144 165	X: -2,20; Y: 4,50	6,33	1,14	120 723	137 352	X: -2,20; Y: 4,50	6,33
3,14	217 956	685 409	X: -2,20; Y: 4,50	10,33	2,80	217 956	610 685	X: -2,20; Y: 4,50	10,33
1,30	123 483	160 822	X: -2,70; Y: 4,50	6,60	1,22	123 483	150 198	X: -2,70; Y: 4,50	6,60
3,21	226 123	726 914	X: -2,70; Y: 4,50	10,60	2,85	226 123	645 007	X: -2,70; Y: 4,50	10,60
1,52	119 779	182 244	X: -3,20; Y: 4,50	6,90	1,40	119 779	167 310	X: -3,20; Y: 4,50	6,90
3,34	231 513	773 993	X: -3,20; Y: 4,50	10,90	2,96	231 513	684 127	X: -3,20; Y: 4,50	10,90
1,71	121 339	207 885	X: -3,70; Y: 4,50	7,22	1,55	121 339	188 232	X: -3,70; Y: 4,50	7,22
3,55	232 870	827 482	X: -3,70; Y: 4,50	11,22	3,13	232 870	729 011	X: -3,70; Y: 4,50	11,22
1,96	121 312	237 498	X: -4,20; Y: 4,50	7,57	1,75	121 312	212 600	X: -4,20; Y: 4,50	7,57
3,72	238 885	887 902	X: -4,20; Y: 4,50	11,57	3,26	238 885	779 595	X: -4,20; Y: 4,50	11,57
1,45	94 111	136 617	X: 0,30; Y: 5,00	5,95	1,43	94 111	135 047	X: 0,30; Y: 5,00	5,95
3,13	192 201	602 250	X: 0,30; Y: 5,00	9,95	2,85	192 201	547 969	X: 0,30; Y: 5,00	9,95
1,21	108 043	130 375	X: -0,20; Y: 5,00	6,04	1,21	108 043	130 700	X: -0,20; Y: 5,00	6,04
3,07	197 563	607 078	X: -0,20; Y: 5,00	10,04	2,79	197 563	551 185	X: -0,20; Y: 5,00	10,04
1,14	113 846	129 405	X: -0,70; Y: 5,00	6,17	1,14	113 846	129 486	X: -0,70; Y: 5,00	6,17
2,99	207 042	619 134	X: -0,70; Y: 5,00	10,17	2,71	207 042	560 725	X: -0,70; Y: 5,00	10,17
1,09	119 827	130 693	X: -1,20; Y: 5,00	6,33	1,09	119 827	130 174	X: -1,20; Y: 5,00	6,33
3,00	212 414	638 035	X: -1,20; Y: 5,00	10,33	2,71	212 414	575 858	X: -1,20; Y: 5,00	10,33
1,15	119 220	137 593	X: -1,70; Y: 5,00	6,53	1,13	119 220	134 670	X: -1,70; Y: 5,00	6,53
3,08	215 250	662 779	X: -1,70; Y: 5,00	10,53	2,77	215 250	595 991	X: -1,70; Y: 5,00	10,53
1,20	122 787	147 775	X: -2,20; Y: 5,00	6,76	1,16	122 787	142 160	X: -2,20; Y: 5,00	6,76
3,12	222 290	694 481	X: -2,20; Y: 5,00	10,76	2,80	222 290	622 099	X: -2,20; Y: 5,00	10,76
1,30	125 029	162 420	X: -2,70; Y: 5,00	7,02	1,23	125 029	153 264	X: -2,70; Y: 5,00	7,02
3,19	229 869	733 401	X: -2,70; Y: 5,00	11,02	2,85	229 869	654 364	X: -2,70; Y: 5,00	11,02
1,43	127 077	182 075	X: -3,20; Y: 5,00	7,30	1,33	127 077	168 854	X: -3,20; Y: 5,00	7,30
3,35	232 414	778 028	X: -3,20; Y: 5,00	11,30	2,98	232 414	691 652	X: -3,20; Y: 5,00	11,30
1,67	123 393	206 315	X: -3,70; Y: 5,00	7,61	1,53	123 393	188 737	X: -3,70; Y: 5,00	7,61
3,49	237 183	828 522	X: -3,70; Y: 5,00	11,61	3,09	237 183	733 875	X: -3,70; Y: 5,00	11,61
1,89	124 529	234 794	X: -4,20; Y: 5,00	7,93	1,71	124 529	212 380	X: -4,20; Y: 5,00	7,93
3,67	240 866	884 971	X: -4,20; Y: 5,00	11,93	3,24	240 866	781 261	X: -4,20; Y: 5,00	11,93
1,45	97 821	141 504	X: 0,30; Y: 5,50	6,45	1,44	97 821	140 848	X: 0,30; Y: 5,50	6,45
3,15	196 702	619 102	X: 0,30; Y: 5,50	10,45	2,88	196 702	565 663	X: 0,30; Y: 5,50	10,45
1,29	105 835	136 431	X: -0,20; Y: 5,50	6,53	1,29	105 835	136 559	X: -0,20; Y: 5,50	6,53
3,07	203 293	623 791	X: -0,20; Y: 5,50	10,53	2,80	203 293	568 824	X: -0,20; Y: 5,50	10,53
1,21	112 165	135 260	X: -0,70; Y: 5,50	6,65	1,21	112 165	135 245	X: -0,70; Y: 5,50	6,65
3,05	207 949	634 336	X: -0,70; Y: 5,50	10,65	2,77	207 949	576 925	X: -0,70; Y: 5,50	10,65
1,13	121 088	136 284	X: -1,20; Y: 5,50	6,80	1,12	121 088	136 181	X: -1,20; Y: 5,50	6,80
3,06	213 039	651 774	X: -1,20; Y: 5,50	10,80	2,77	213 039	590 939	X: -1,20; Y: 5,50	10,80
1,13	125 382	141 333	X: -1,70; Y: 5,50	6,99	1,11	125 382	139 550	X: -1,70; Y: 5,50	6,99
3,06	220 692	675 189	X: -1,70; Y: 5,50	10,99	2,76	220 692	610 111	X: -1,70; Y: 5,50	10,99
1,22	124 227	151 490	X: -2,20; Y: 5,50	7,20	1,18	124 227	146 847	X: -2,20; Y: 5,50	7,20
3,14	224 321	705 135	X: -2,20; Y: 5,50	11,20	2,83	224 321	634 846	X: -2,20; Y: 5,50	11,20
1,30	126 942	164 918	X: -2,70; Y: 5,50	7,44	1,24	126 942	157 114	X: -2,70; Y: 5,50	7,44
3,21	230 601	740 992	X: -2,70; Y: 5,50	11,44	2,88	230 601	664 626	X: -2,70; Y: 5,50	11,44
1,42	128 995	183 050	X: -3,20; Y: 5,50	7,71	1,33	128 995	171 488	X: -3,20; Y: 5,50	7,71
3,32	235 947	782 976	X: -3,20; Y: 5,50	11,71	2,97	235 947	699 666	X: -3,20; Y: 5,50	11,71
1,58	130 001	205 219	X: -3,70; Y: 5,50	8,00	1,46	130 001	189 359	X: -3,70; Y: 5,50	8,00
3,49	237 986	831 139	X: -3,70; Y: 5,50	12,00	3,11	237 986	740 199	X: -3,70; Y: 5,50	12,00
1,84	126 381	232 225	X: -4,20; Y: 5,50	8,31	1,68	126 381	211 975	X: -4,20; Y: 5,50	8,31
3,65	242 215	884 937	X: -4,20; Y: 5,50	12,31	3,24	242 215	785 448	X: -4,20; Y: 5,50	12,31
1,52	96 440	147 023	X: 0,30; Y: 6,00	6,95	1,52	96 440	146 181	X: 0,30; Y: 6,00	6,95
3,20	198 811	636 315	X: 0,30; Y: 6,00	10,95	2,93	198 811	583 372	X: 0,30; Y: 6,00	10,95
1,37	103 610	142 115	X: -0,20; Y: 6,00	7,02	1,37	103 610	142 007	X: -0,20; Y: 6,00	7,02
3,13	204 120	639 861	X: -0,20; Y: 6,00	11,02	2,87	204 120	585 597	X: -0,20; Y: 6,00	11,02
1,22	114 548	139 667	X: -0,70; Y: 6,00	7,13	1,23	114 548	140 345	X: -0,70; Y: 6,00	7,13
3,07	211 751	649 117	X: -0,70; Y: 6,00	11,13	2,80	211 751	592 826	X: -0,70; Y: 6,00	11,13
1,18	119 424	141 167	X: -1,20; Y: 6,00	7,27	1,18	119 424	141 094	X: -1,20; Y: 6,00	7,27
3,07	216 861	665 245	X: -1,20; Y: 6,00	11,27	2,79	216 861	605 782	X: -1,20; Y: 6,00	11,27
1,16	126 001	145 813	X: -1,70; Y: 6,00	7,45	1,15	126 001	144 497	X: -1,70; Y: 6,00	7,45
3,11	221 094	687 370	X: -1,70; Y: 6,00	11,45	2,82	221 094	623 894	X: -1,70; Y: 6,00	11,45
1,24	125 382	155 242	X: -2,20; Y: 6,00	7,65	1,21	125 382	151 400	X: -2,20; Y: 6,00	7,65
3,14	227 883	715 218	X: -2,20; Y: 6,00	11,65	2,84	227 883	646 936	X: -2,20; Y: 6,00	11,65
1,31	128 181	167 614	X: -2,70; Y: 6,00	7,88	1,26	128 181	160 941	X: -2,70; Y: 6,00	7,88
3,24	230 965	749 300	X: -2,70; Y: 6,00	11,88	2,92	230 965	675 375	X: -2,70; Y: 6,00	11,88
1,41	130 218	184 133	X: -3,20; Y: 6,00	8,13	1,34	130 218	173 977	X: -3,20; Y: 6,00	8,13
3,34	236 565	789 044	X: -3,20; Y: 6,00	12,13	3,00	236 565	708 635	X: -3,20; Y: 6,00	12,13
1,56	131 733	205 190	X: -3,70; Y: 6,00	8,41	1,45	131 733	191 083	X: -3,70; Y: 6,00	8,41
3,46	241 338	834 659	X: -3,70; Y: 6,00	12,41	3,10	241 338	746 965	X: -3,70; Y: 6,00	12,41
1,74	132 424	230 229	X: -4,20; Y: 6,00	8,70	1,60	132 424	211 709	X: -4,20; Y: 6,00	8,70
3,65	242 966	886 222	X: -4,20; Y: 6,00	12,70	3,25	242 966	790 632	X: -4,20; Y: 6,00	12,70
1,61	94 671	152 140	X: 0,30; Y: 6,50	7,44	1,60	94 671	151 050	X: 0,30; Y: 6,50	7,44
3,22	202 907	652 392	X: 0,30; Y: 6,50	11,44	2,96	202 907	600 291	X: 0,30; Y: 6,50	11,44
1,45	101 837	147 361	X: -0,20; Y: 6,50	7,51	1,44	101 837	147 062	X: -0,20; Y: 6,50	7,51
3,15	208 125	655 318	X: -0,20; Y: 6,50	11,51	2,89	208 125	601 992	X: -0,20; Y: 6,50	11,51
1,29	112 314	144 525	X: -0,70; Y: 6,50	7,62	1,29	112 314	144 986	X: -0,70; Y: 6,50	7,62
3,12	213 273	664 407	X: -0,70; Y: 6,50	11,62	2,86	213 273	608 982	X: -0,70; Y: 6,50	11,62
1,25	117 155	145 960	X: -1,20; Y: 6,50	7,75	1,25	117 155	145 905	X: -1,20; Y: 6,50	7,75

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,12	217 330	678 964	X: -1,20; Y: 6,50	11,75	2,86	217 330	620 657	X: -1,20; Y: 6,50	11,75
1,20	125 393	150 249	X: -1,70; Y: 6,50	7,91	1,19	125 393	149 315	X: -1,70; Y: 6,50	7,91
3,11	224 559	699 420	X: -1,70; Y: 6,50	11,91	2,84	224 559	637 493	X: -1,70; Y: 6,50	11,91
1,21	130 203	158 039	X: -2,20; Y: 6,50	8,10	1,19	130 203	155 182	X: -2,20; Y: 6,50	8,10
3,18	228 152	725 902	X: -2,20; Y: 6,50	12,10	2,89	228 152	659 460	X: -2,20; Y: 6,50	12,10
1,32	128 877	170 176	X: -2,70; Y: 6,50	8,32	1,28	128 877	164 417	X: -2,70; Y: 6,50	8,32
3,24	234 202	757 894	X: -2,70; Y: 6,50	12,32	2,93	234 202	686 166	X: -2,70; Y: 6,50	12,32
1,41	131 366	185 841	X: -3,20; Y: 6,50	8,56	1,35	131 366	176 952	X: -3,20; Y: 6,50	8,56
3,36	236 846	795 864	X: -3,20; Y: 6,50	12,56	3,03	236 846	718 119	X: -3,20; Y: 6,50	12,56
1,55	132 855	205 337	X: -3,70; Y: 6,50	8,82	1,45	132 855	192 747	X: -3,70; Y: 6,50	8,82
3,47	241 868	839 298	X: -3,70; Y: 6,50	12,82	3,12	241 868	754 713	X: -3,70; Y: 6,50	12,82
1,71	134 011	229 235	X: -4,20; Y: 6,50	9,10	1,59	134 011	212 555	X: -4,20; Y: 6,50	9,10
3,61	246 158	888 402	X: -4,20; Y: 6,50	13,10	3,23	246 158	796 222	X: -4,20; Y: 6,50	13,10
1,68	93 480	157 175	X: 0,30; Y: 7,00	7,94	1,67	93 480	155 934	X: 0,30; Y: 7,00	7,94
3,28	203 851	668 349	X: 0,30; Y: 7,00	11,94	3,03	203 851	616 788	X: 0,30; Y: 7,00	11,94
1,45	104 553	151 468	X: -0,20; Y: 7,00	8,01	1,45	104 553	151 789	X: -0,20; Y: 7,00	8,01
3,21	208 773	670 757	X: -0,20; Y: 7,00	12,01	2,96	208 773	618 089	X: -0,20; Y: 7,00	12,01
1,35	110 264	149 343	X: -0,70; Y: 7,00	8,10	1,36	110 264	149 771	X: -0,70; Y: 7,00	8,10
3,13	216 658	678 819	X: -0,70; Y: 7,00	12,10	2,88	216 658	624 427	X: -0,70; Y: 7,00	12,10
1,26	119 012	149 709	X: -1,20; Y: 7,00	8,23	1,26	119 012	150 248	X: -1,20; Y: 7,00	8,23
3,14	220 772	692 340	X: -1,20; Y: 7,00	12,23	2,88	220 772	635 250	X: -1,20; Y: 7,00	12,23
1,25	123 026	154 266	X: -1,70; Y: 7,00	8,38	1,25	123 026	153 551	X: -1,70; Y: 7,00	8,38
3,17	224 832	711 810	X: -1,70; Y: 7,00	12,38	2,90	224 832	651 251	X: -1,70; Y: 7,00	12,38
1,24	129 925	161 727	X: -2,20; Y: 7,00	8,56	1,23	129 925	159 436	X: -2,20; Y: 7,00	8,56
3,19	231 232	736 577	X: -2,20; Y: 7,00	12,56	2,91	231 232	671 855	X: -2,20; Y: 7,00	12,56
1,33	129 798	173 205	X: -2,70; Y: 7,00	8,77	1,30	129 798	168 280	X: -2,70; Y: 7,00	8,77
3,27	234 387	767 145	X: -2,70; Y: 7,00	12,77	2,98	234 387	697 473	X: -2,70; Y: 7,00	12,77
1,42	131 999	187 546	X: -3,20; Y: 7,00	8,99	1,36	131 999	179 715	X: -3,20; Y: 7,00	8,99
3,35	239 815	803 051	X: -3,20; Y: 7,00	12,99	3,03	239 815	727 676	X: -3,20; Y: 7,00	12,99
1,54	133 976	206 095	X: -3,70; Y: 7,00	9,24	1,45	133 976	194 877	X: -3,70; Y: 7,00	9,24
3,49	242 091	844 721	X: -3,70; Y: 7,00	13,24	3,15	242 091	762 997	X: -3,70; Y: 7,00	13,24
1,69	135 052	228 475	X: -4,20; Y: 7,00	9,51	1,58	135 052	213 404	X: -4,20; Y: 7,00	9,51
3,62	246 616	891 695	X: -4,20; Y: 7,00	13,51	3,26	246 616	802 813	X: -4,20; Y: 7,00	13,51
1,67	96 475	161 226	X: 0,30; Y: 7,50	8,44	1,67	96 475	160 635	X: 0,30; Y: 7,50	8,44
3,29	207 526	683 695	X: 0,30; Y: 7,50	12,44	3,05	207 526	632 943	X: 0,30; Y: 7,50	12,44
1,51	103 037	156 060	X: -0,20; Y: 7,50	8,50	1,52	103 037	156 206	X: -0,20; Y: 7,50	8,50
3,23	212 386	685 628	X: -0,20; Y: 7,50	12,50	2,98	212 386	633 839	X: -0,20; Y: 7,50	12,50
1,42	108 450	153 970	X: -0,70; Y: 7,50	8,59	1,42	108 450	154 265	X: -0,70; Y: 7,50	8,59
3,19	217 229	693 253	X: -0,70; Y: 7,50	12,59	2,94	217 229	639 675	X: -0,70; Y: 7,50	12,59
1,32	117 069	154 020	X: -1,20; Y: 7,50	8,71	1,32	117 069	154 520	X: -1,20; Y: 7,50	8,71
3,19	221 107	705 881	X: -1,20; Y: 7,50	12,71	2,94	221 107	649 805	X: -1,20; Y: 7,50	12,71
1,31	120 827	158 126	X: -1,70; Y: 7,50	8,85	1,30	120 827	157 574	X: -1,70; Y: 7,50	8,85
3,18	227 877	723 976	X: -1,70; Y: 7,50	12,85	2,92	227 877	664 770	X: -1,70; Y: 7,50	12,85
1,29	127 793	164 918	X: -2,20; Y: 7,50	9,02	1,28	127 793	163 053	X: -2,20; Y: 7,50	9,02
3,23	231 439	747 654	X: -2,20; Y: 7,50	13,02	2,96	231 439	684 496	X: -2,20; Y: 7,50	13,02
1,31	133 593	175 453	X: -2,70; Y: 7,50	9,22	1,28	133 593	171 465	X: -2,70; Y: 7,50	9,22
3,27	237 150	776 492	X: -2,70; Y: 7,50	13,22	2,99	237 150	708 702	X: -2,70; Y: 7,50	13,22
1,43	132 800	189 703	X: -3,20; Y: 7,50	9,44	1,38	132 800	182 831	X: -3,20; Y: 7,50	9,44
3,38	239 934	810 932	X: -3,20; Y: 7,50	13,44	3,08	239 934	737 813	X: -3,20; Y: 7,50	13,44
1,54	134 570	206 954	X: -3,70; Y: 7,50	9,67	1,46	134 570	196 918	X: -3,70; Y: 7,50	9,67
3,47	244 832	850 567	X: -3,70; Y: 7,50	13,67	3,15	244 832	771 380	X: -3,70; Y: 7,50	13,67
1,68	136 149	228 319	X: -4,20; Y: 7,50	9,93	1,58	136 149	214 713	X: -4,20; Y: 7,50	9,93
3,63	246 794	895 788	X: -4,20; Y: 7,50	13,93	3,28	246 794	809 952	X: -4,20; Y: 7,50	13,93
Verifica 3									
Approccio 1, Combinazione 2			**Stato Limite di Resistenza del Terreno**			**senza sisma**			
1,67	56 582	94 402	X: 0,30; Y: 3,00	3,98	1,59	56 582	90 232	X: 0,30; Y: 3,00	3,98
3,29	153 318	504 432	X: 0,30; Y: 3,00	7,98	2,92	153 318	448 178	X: 0,30; Y: 3,00	7,98
1,33	67 929	90 161	X: -0,20; Y: 3,00	4,11	1,29	67 929	87 786	X: -0,20; Y: 3,00	4,11
3,24	159 108	515 883	X: -0,20; Y: 3,00	8,11	2,87	159 108	457 016	X: -0,20; Y: 3,00	8,11
1,33	70 222	93 313	X: -0,70; Y: 3,00	4,30	1,28	70 222	89 916	X: -0,70; Y: 3,00	4,30
3,28	163 130	535 716	X: -0,70; Y: 3,00	8,30	2,90	163 130	472 914	X: -0,70; Y: 3,00	8,30
1,29	**77 422**	**99 546**	**X: -1,20; Y: 3,00**	**4,53**	**1,23**	**77 422**	**94 893**	**X: -1,20; Y: 3,00**	**4,53**
3,39	165 806	561 345	X: -1,20; Y: 3,00	8,53	2,98	165 806	493 892	X: -1,20; Y: 3,00	8,53
1,46	77 522	113 435	X: -1,70; Y: 3,00	4,80	1,37	77 522	105 925	X: -1,70; Y: 3,00	4,80
3,49	171 608	599 169	X: -1,70; Y: 3,00	8,80	3,06	171 608	525 154	X: -1,70; Y: 3,00	8,80
1,60	80 974	129 531	X: -2,20; Y: 3,00	5,11	1,47	80 974	118 692	X: -2,20; Y: 3,00	5,11
3,65	175 906	641 948	X: -2,20; Y: 3,00	9,11	3,19	175 906	560 700	X: -2,20; Y: 3,00	9,11
1,82	82 721	150 233	X: -2,70; Y: 3,00	5,45	1,63	82 721	135 192	X: -2,70; Y: 3,00	5,45
3,87	178 815	691 555	X: -2,70; Y: 3,00	9,45	3,37	178 815	602 047	X: -2,70; Y: 3,00	9,45
2,06	86 016	177 463	X: -3,20; Y: 3,00	5,81	1,83	86 016	157 674	X: -3,20; Y: 3,00	5,81
4,05	185 404	750 155	X: -3,20; Y: 3,00	9,81	3,51	185 404	650 967	X: -3,20; Y: 3,00	9,81
2,37	88 391	209 493	X: -3,70; Y: 3,00	6,18	2,09	88 391	184 314	X: -3,70; Y: 3,00	6,18
4,44	183 060	813 078	X: -3,70; Y: 3,00	10,18	3,85	183 060	704 164	X: -3,70; Y: 3,00	10,18
2,81	87 002	244 825	X: -4,20; Y: 3,00	6,58	2,46	87 002	213 797	X: -4,20; Y: 3,00	6,58
4,69	188 486	884 467	X: -4,20; Y: 3,00	10,58	4,05	188 486	764 155	X: -4,20; Y: 3,00	10,58
1,73	58 260	100 911	X: 0,30; Y: 3,50	4,47	1,66	58 260	96 548	X: 0,30; Y: 3,50	4,47
3,29	159 706	524 942	X: 0,30; Y: 3,50	8,47	2,93	159 706	468 679	X: 0,30; Y: 3,50	8,47
1,39	69 265	96 544	X: -0,20; Y: 3,50	4,59	1,36	69 265	94 056	X: -0,20; Y: 3,50	4,59
3,21	165 739	532 742	X: -0,20; Y: 3,50	8,59	2,86	165 739	474 746	X: -0,20; Y: 3,50	8,59
1,38	71 525	98 879	X: -0,70; Y: 3,50	4,75	1,34	71 525	95 632	X: -0,70; Y: 3,50	4,75

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,24	169 925	550 347	X: -0,70; Y: 3,50	8,75	2,88	169 925	488 835	X: -0,70; Y: 3,50	8,75
1,32	78 998	104 043	X: -1,20; Y: 3,50	4,96	1,27	78 998	100 005	X: -1,20; Y: 3,50	4,96
3,33	172 745	575 624	X: -1,20; Y: 3,50	8,96	2,95	172 745	509 466	X: -1,20; Y: 3,50	8,96
1,36	83 967	113 956	X: -1,70; Y: 3,50	5,22	1,28	83 967	107 736	X: -1,70; Y: 3,50	5,22
3,41	178 426	608 025	X: -1,70; Y: 3,50	9,22	3,01	178 426	536 237	X: -1,70; Y: 3,50	9,22
1,57	83 151	130 854	X: -2,20; Y: 3,50	5,50	1,46	83 151	121 460	X: -2,20; Y: 3,50	5,50
3,54	182 772	647 578	X: -2,20; Y: 3,50	9,50	3,11	182 772	569 068	X: -2,20; Y: 3,50	9,50
1,75	85 600	150 111	X: -2,70; Y: 3,50	5,81	1,60	85 600	137 015	X: -2,70; Y: 3,50	5,81
3,80	182 710	694 139	X: -2,70; Y: 3,50	9,81	3,33	182 710	608 068	X: -2,70; Y: 3,50	9,81
1,97	88 972	175 151	X: -3,20; Y: 3,50	6,15	1,77	88 972	157 709	X: -3,20; Y: 3,50	6,15
3,96	189 134	748 899	X: -3,20; Y: 3,50	10,15	3,46	189 134	653 883	X: -3,20; Y: 3,50	10,15
2,28	89 346	203 796	X: -3,70; Y: 3,50	6,51	2,03	89 346	181 405	X: -3,70; Y: 3,50	6,51
4,23	190 882	808 306	X: -3,70; Y: 3,50	10,51	3,69	190 882	703 849	X: -3,70; Y: 3,50	10,51
2,62	91 209	238 528	X: -4,20; Y: 3,50	6,89	2,31	91 209	210 672	X: -4,20; Y: 3,50	6,89
4,47	195 852	875 795	X: -4,20; Y: 3,50	10,89	3,88	195 852	760 618	X: -4,20; Y: 3,50	10,89
1,59	66 580	105 640	X: 0,30; Y: 4,00	4,96	1,54	66 580	102 768	X: 0,30; Y: 4,00	4,96
3,26	166 304	542 971	X: 0,30; Y: 4,00	8,96	2,93	166 304	487 456	X: 0,30; Y: 4,00	8,96
1,47	70 019	102 578	X: -0,20; Y: 4,00	5,07	1,43	70 019	99 983	X: -0,20; Y: 4,00	5,07
3,22	170 960	551 086	X: -0,20; Y: 4,00	9,07	2,89	170 960	493 543	X: -0,20; Y: 4,00	9,07
1,30	78 944	102 739	X: -0,70; Y: 4,00	5,22	1,28	78 944	100 696	X: -0,70; Y: 4,00	5,22
3,21	175 990	565 244	X: -0,70; Y: 4,00	9,22	2,87	175 990	504 926	X: -0,70; Y: 4,00	9,22
1,36	79 736	108 499	X: -1,20; Y: 4,00	5,41	1,32	79 736	104 897	X: -1,20; Y: 4,00	5,41
3,29	179 046	588 209	X: -1,20; Y: 4,00	9,41	2,92	179 046	523 655	X: -1,20; Y: 4,00	9,41
1,38	85 228	117 247	X: -1,70; Y: 4,00	5,64	1,31	85 228	111 922	X: -1,70; Y: 4,00	5,64
3,42	181 001	618 265	X: -1,70; Y: 4,00	9,64	3,03	181 001	548 494	X: -1,70; Y: 4,00	9,64
1,46	90 152	131 343	X: -2,20; Y: 4,00	5,91	1,37	90 152	123 336	X: -2,20; Y: 4,00	5,91
3,53	185 692	654 916	X: -2,20; Y: 4,00	9,91	3,12	185 692	578 993	X: -2,20; Y: 4,00	9,91
1,72	87 483	150 310	X: -2,70; Y: 4,00	6,20	1,59	87 483	138 844	X: -2,70; Y: 4,00	6,20
3,69	189 311	698 224	X: -2,70; Y: 4,00	10,20	3,25	189 311	615 162	X: -2,70; Y: 4,00	10,20
1,93	89 251	172 589	X: -3,20; Y: 4,00	6,52	1,76	89 251	157 165	X: -3,20; Y: 4,00	6,52
3,90	192 046	749 761	X: -3,20; Y: 4,00	10,52	3,43	192 046	658 566	X: -3,20; Y: 4,00	10,52
2,18	91 920	200 479	X: -3,70; Y: 4,00	6,86	1,96	91 920	180 559	X: -3,70; Y: 4,00	6,86
4,14	194 480	806 003	X: -3,70; Y: 4,00	10,86	3,63	194 480	705 948	X: -3,70; Y: 4,00	10,86
2,48	93 917	232 957	X: -4,20; Y: 4,00	7,22	2,21	93 917	207 943	X: -4,20; Y: 4,00	7,22
4,37	199 244	869 825	X: -4,20; Y: 4,00	11,22	3,81	199 244	759 737	X: -4,20; Y: 4,00	11,22
1,66	67 222	111 491	X: 0,30; Y: 4,50	5,46	1,61	67 222	108 480	X: 0,30; Y: 4,50	5,46
3,22	174 157	561 569	X: 0,30; Y: 4,50	9,46	2,91	174 157	506 685	X: 0,30; Y: 4,50	9,46
1,53	70 667	108 232	X: -0,20; Y: 4,50	5,55	1,49	70 667	105 566	X: -0,20; Y: 4,50	5,55
3,21	176 865	567 620	X: -0,20; Y: 4,50	9,55	2,89	176 865	511 026	X: -0,20; Y: 4,50	9,55
1,36	79 363	107 872	X: -0,70; Y: 4,50	5,69	1,33	79 363	105 904	X: -0,70; Y: 4,50	5,69
3,22	180 380	581 532	X: -0,70; Y: 4,50	9,69	2,89	180 380	522 072	X: -0,70; Y: 4,50	9,69
1,41	80 276	112 799	X: -1,20; Y: 4,50	5,87	1,36	80 276	109 525	X: -1,20; Y: 4,50	5,87
3,32	181 286	601 515	X: -1,20; Y: 4,50	9,87	2,97	181 286	538 334	X: -1,20; Y: 4,50	9,87
1,41	85 758	120 603	X: -1,70; Y: 4,50	6,08	1,35	85 758	115 964	X: -1,70; Y: 4,50	6,08
3,37	186 858	628 979	X: -1,70; Y: 4,50	10,08	3,00	186 858	561 094	X: -1,70; Y: 4,50	10,08
1,48	89 840	132 717	X: -2,20; Y: 4,50	6,33	1,40	89 840	125 725	X: -2,20; Y: 4,50	6,33
3,53	188 172	663 358	X: -2,20; Y: 4,50	10,33	3,13	188 172	589 776	X: -2,20; Y: 4,50	10,33
1,60	93 684	149 892	X: -2,70; Y: 4,50	6,60	1,49	93 684	139 818	X: -2,70; Y: 4,50	6,60
3,63	194 209	704 971	X: -2,70; Y: 4,50	10,60	3,22	194 209	624 619	X: -2,70; Y: 4,50	10,60
1,89	90 915	171 727	X: -3,20; Y: 4,50	6,90	1,74	90 915	158 076	X: -3,20; Y: 4,50	6,90
3,80	197 708	752 105	X: -3,20; Y: 4,50	10,90	3,36	197 708	664 238	X: -3,20; Y: 4,50	10,90
2,11	93 509	197 713	X: -3,70; Y: 4,50	7,22	1,92	93 509	179 945	X: -3,70; Y: 4,50	7,22
4,08	197 390	805 614	X: -3,70; Y: 4,50	11,22	3,59	197 390	709 596	X: -3,70; Y: 4,50	11,22
2,41	94 366	227 629	X: -4,20; Y: 4,50	7,57	2,17	94 366	205 199	X: -4,20; Y: 4,50	7,57
4,29	201 810	866 053	X: -4,20; Y: 4,50	11,57	3,77	201 810	760 673	X: -4,20; Y: 4,50	11,57
1,73	67 750	117 003	X: 0,30; Y: 5,00	5,95	1,68	67 750	113 899	X: 0,30; Y: 5,00	5,95
3,28	176 413	579 084	X: 0,30; Y: 5,00	9,95	2,97	176 413	524 684	X: 0,30; Y: 5,00	9,95
1,46	76 803	112 402	X: -0,20; Y: 5,00	6,04	1,44	76 803	110 806	X: -0,20; Y: 5,00	6,04
3,26	178 934	584 180	X: -0,20; Y: 5,00	10,04	2,95	178 934	528 245	X: -0,20; Y: 5,00	10,04
1,42	79 366	112 822	X: -0,70; Y: 5,00	6,17	1,40	79 366	110 873	X: -0,70; Y: 5,00	6,17
3,21	185 678	596 484	X: -0,70; Y: 5,00	10,17	2,90	185 678	538 178	X: -0,70; Y: 5,00	10,17
1,35	85 908	115 825	X: -1,20; Y: 5,00	6,33	1,32	85 908	113 555	X: -1,20; Y: 5,00	6,33
3,27	188 418	615 605	X: -1,20; Y: 5,00	10,33	2,94	188 418	553 748	X: -1,20; Y: 5,00	10,33
1,44	86 011	123 935	X: -1,70; Y: 5,00	6,53	1,39	86 011	119 830	X: -1,70; Y: 5,00	6,53
3,39	188 900	640 511	X: -1,70; Y: 5,00	10,53	3,04	188 900	574 320	X: -1,70; Y: 5,00	10,53
1,49	90 324	135 012	X: -2,20; Y: 5,00	6,76	1,43	90 324	128 910	X: -2,20; Y: 5,00	6,76
3,47	193 631	672 357	X: -2,20; Y: 5,00	10,76	3,10	193 631	600 911	X: -2,20; Y: 5,00	10,76
1,61	93 418	150 295	X: -2,70; Y: 5,00	7,02	1,51	93 418	141 415	X: -2,70; Y: 5,00	7,02
3,57	199 203	711 377	X: -2,70; Y: 5,00	11,02	3,18	199 203	633 635	X: -2,70; Y: 5,00	11,02
1,77	96 488	170 429	X: -3,20; Y: 5,00	7,30	1,64	96 488	158 188	X: -3,20; Y: 5,00	7,30
3,78	199 808	756 075	X: -3,20; Y: 5,00	11,30	3,36	199 808	671 414	X: -3,20; Y: 5,00	11,30
2,08	93 701	195 066	X: -3,70; Y: 5,00	7,61	1,91	93 701	179 158	X: -3,70; Y: 5,00	7,61
3,98	202 809	806 610	X: -3,70; Y: 5,00	11,61	3,52	202 809	714 115	X: -3,70; Y: 5,00	11,61
2,34	95 822	223 894	X: -4,20; Y: 5,00	7,93	2,13	95 822	203 715	X: -4,20; Y: 5,00	7,93
4,21	204 948	863 065	X: -4,20; Y: 5,00	11,93	3,72	204 948	761 949	X: -4,20; Y: 5,00	11,93
1,65	73 478	121 215	X: 0,30; Y: 5,50	6,45	1,62	73 478	119 171	X: 0,30; Y: 5,50	6,45
3,28	181 682	595 860	X: 0,30; Y: 5,50	10,45	2,98	181 682	542 274	X: 0,30; Y: 5,50	10,45
1,53	76 995	117 538	X: -0,20; Y: 5,50	6,53	1,50	76 995	115 875	X: -0,20; Y: 5,50	6,53
3,24	185 482	600 817	X: -0,20; Y: 5,50	10,53	2,94	185 482	545 756	X: -0,20; Y: 5,50	10,53
1,48	79 375	117 527	X: -0,70; Y: 5,50	6,65	1,46	79 375	115 592	X: -0,70; Y: 5,50	6,65

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,26	187 522	611 599	X: -0,70; Y: 5,50	10,65	2,96	187 522	554 216	X: -0,70; Y: 5,50	10,65
1,40	85 888	119 935	X: -1,20; Y: 5,50	6,80	1,37	85 888	117 862	X: -1,20; Y: 5,50	6,80
3,31	190 152	629 242	X: -1,20; Y: 5,50	10,80	2,99	190 152	568 614	X: -1,20; Y: 5,50	10,80
1,39	90 865	126 234	X: -1,70; Y: 5,50	6,99	1,35	90 865	123 066	X: -1,70; Y: 5,50	6,99
3,34	195 367	652 844	X: -1,70; Y: 5,50	10,99	3,01	195 367	588 220	X: -1,70; Y: 5,50	10,99
1,52	90 424	137 397	X: -2,20; Y: 5,50	7,20	1,46	90 424	132 015	X: -2,20; Y: 5,50	7,20
3,47	196 849	682 925	X: -2,20; Y: 5,50	11,20	3,12	196 849	613 381	X: -2,20; Y: 5,50	11,20
1,61	93 885	151 589	X: -2,70; Y: 5,50	7,44	1,53	93 885	143 762	X: -2,70; Y: 5,50	7,44
3,58	201 016	718 897	X: -2,70; Y: 5,50	11,44	3,20	201 016	643 623	X: -2,70; Y: 5,50	11,44
1,76	96 871	170 282	X: -3,20; Y: 5,50	7,71	1,65	96 871	159 414	X: -3,20; Y: 5,50	7,71
3,72	204 509	760 951	X: -3,20; Y: 5,50	11,71	3,32	204 509	679 104	X: -3,20; Y: 5,50	11,71
1,95	98 766	192 908	X: -3,70; Y: 5,50	8,00	1,81	98 766	178 437	X: -3,70; Y: 5,50	8,00
3,95	204 773	809 164	X: -3,70; Y: 5,50	12,00	3,52	204 773	720 097	X: -3,70; Y: 5,50	12,00
2,29	96 005	220 305	X: -4,20; Y: 5,50	8,31	2,10	96 005	202 085	X: -4,20; Y: 5,50	8,31
4,16	207 348	862 989	X: -4,20; Y: 5,50	12,31	3,69	207 348	765 803	X: -4,20; Y: 5,50	12,31
1,71	73 760	126 224	X: 0,30; Y: 6,00	6,95	1,68	73 760	124 112	X: 0,30; Y: 6,00	6,95
3,32	184 468	613 008	X: 0,30; Y: 6,00	10,95	3,04	184 468	559 897	X: 0,30; Y: 6,00	10,95
1,59	76 928	122 460	X: -0,20; Y: 6,00	7,02	1,57	76 928	120 710	X: -0,20; Y: 6,00	7,02
3,30	187 159	616 803	X: -0,20; Y: 6,00	11,02	3,00	187 159	562 409	X: -0,20; Y: 6,00	11,02
1,44	84 062	121 044	X: -0,70; Y: 6,00	7,13	1,43	84 062	119 925	X: -0,70; Y: 6,00	7,13
3,26	192 229	626 291	X: -0,70; Y: 6,00	11,13	2,97	192 229	569 970	X: -0,70; Y: 6,00	11,13
1,45	85 205	123 718	X: -1,20; Y: 6,00	7,27	1,43	85 205	121 731	X: -1,20; Y: 6,00	7,27
3,30	194 870	642 631	X: -1,20; Y: 6,00	11,27	2,99	194 870	583 295	X: -1,20; Y: 6,00	11,27
1,43	90 272	129 295	X: -1,70; Y: 6,00	7,45	1,40	90 272	126 441	X: -1,70; Y: 6,00	7,45
3,38	196 849	664 928	X: -1,70; Y: 6,00	11,45	3,06	196 849	601 785	X: -1,70; Y: 6,00	11,45
1,55	90 393	139 827	X: -2,20; Y: 6,00	7,65	1,49	90 393	135 031	X: -2,20; Y: 6,00	7,65
3,44	201 410	692 929	X: -2,20; Y: 6,00	11,65	3,10	201 410	625 248	X: -2,20; Y: 6,00	11,65
1,63	93 905	153 058	X: -2,70; Y: 6,00	7,88	1,56	93 905	146 110	X: -2,70; Y: 6,00	7,88
3,59	202 514	727 117	X: -2,70; Y: 6,00	11,88	3,23	202 514	654 098	X: -2,70; Y: 6,00	11,88
1,76	96 693	170 246	X: -3,20; Y: 6,00	8,13	1,66	96 693	160 531	X: -3,20; Y: 6,00	8,13
3,72	206 169	766 951	X: -3,20; Y: 6,00	12,13	3,34	206 169	687 800	X: -3,20; Y: 6,00	12,13
1,94	99 109	191 823	X: -3,70; Y: 6,00	8,41	1,80	99 109	178 839	X: -3,70; Y: 6,00	8,41
3,88	209 222	812 618	X: -3,70; Y: 6,00	12,41	3,47	209 222	726 553	X: -3,70; Y: 6,00	12,41
2,16	100 651	217 305	X: -4,20; Y: 6,00	8,70	1,99	100 651	200 557	X: -4,20; Y: 6,00	8,70
4,13	209 215	864 213	X: -4,20; Y: 6,00	12,70	3,68	209 215	770 654	X: -4,20; Y: 6,00	12,70
1,78	73 557	130 880	X: 0,30; Y: 6,50	7,44	1,75	73 557	128 659	X: 0,30; Y: 6,50	7,44
3,33	189 178	629 023	X: 0,30; Y: 6,50	11,44	3,05	189 178	576 740	X: 0,30; Y: 6,50	11,44
1,65	76 952	127 128	X: -0,20; Y: 6,50	7,51	1,63	76 952	125 324	X: -0,20; Y: 6,50	7,51
3,30	191 828	632 193	X: -0,20; Y: 6,50	11,51	3,02	191 828	578 710	X: -0,20; Y: 6,50	11,51
1,50	83 633	125 230	X: -0,70; Y: 6,50	7,62	1,48	83 633	124 069	X: -0,70; Y: 6,50	7,62
3,30	194 551	641 505	X: -0,70; Y: 6,50	11,62	3,01	194 551	586 002	X: -0,70; Y: 6,50	11,62
1,50	85 056	127 728	X: -1,20; Y: 6,50	7,75	1,48	85 056	125 855	X: -1,20; Y: 6,50	7,75
3,34	196 290	656 257	X: -1,20; Y: 6,50	11,75	3,05	196 290	598 005	X: -1,20; Y: 6,50	11,75
1,47	90 159	132 693	X: -1,70; Y: 6,50	7,91	1,44	90 159	130 135	X: -1,70; Y: 6,50	7,91
3,36	201 208	676 898	X: -1,70; Y: 6,50	11,91	3,06	201 208	615 212	X: -1,70; Y: 6,50	11,91
1,50	94 125	141 318	X: -2,20; Y: 6,50	8,10	1,46	94 125	137 333	X: -2,20; Y: 6,50	8,10
3,47	202 717	703 523	X: -2,20; Y: 6,50	12,10	3,15	202 717	637 555	X: -2,20; Y: 6,50	12,10
1,65	93 465	154 405	X: -2,70; Y: 6,50	8,32	1,59	93 465	148 162	X: -2,70; Y: 6,50	8,32
3,56	206 726	735 637	X: -2,70; Y: 6,50	12,32	3,22	206 726	664 665	X: -2,70; Y: 6,50	12,32
1,77	96 708	170 820	X: -3,20; Y: 6,50	8,56	1,68	96 708	162 121	X: -3,20; Y: 6,50	8,56
3,73	207 535	773 691	X: -3,20; Y: 6,50	12,56	3,36	207 535	697 015	X: -3,20; Y: 6,50	12,56
1,93	98 954	190 918	X: -3,70; Y: 6,50	8,82	1,81	98 954	179 211	X: -3,70; Y: 6,50	8,82
3,88	210 756	817 195	X: -3,70; Y: 6,50	12,82	3,48	210 756	734 033	X: -3,70; Y: 6,50	12,82
2,13	100 968	215 312	X: -4,20; Y: 6,50	9,10	1,98	100 968	200 157	X: -4,20; Y: 6,50	9,10
4,06	213 441	866 334	X: -4,20; Y: 6,50	13,10	3,64	213 441	775 947	X: -4,20; Y: 6,50	13,10
1,84	73 734	135 542	X: 0,30; Y: 7,00	7,94	1,81	73 734	133 281	X: 0,30; Y: 7,00	7,94
3,38	190 707	644 921	X: 0,30; Y: 7,00	11,94	3,11	190 707	593 172	X: 0,30; Y: 7,00	11,94
1,61	81 169	130 786	X: -0,20; Y: 7,00	8,01	1,60	81 169	129 721	X: -0,20; Y: 7,00	8,01
3,35	193 205	647 557	X: -0,20; Y: 7,00	12,01	3,08	193 205	594 714	X: -0,20; Y: 7,00	12,01
1,55	83 397	129 557	X: -0,70; Y: 7,00	8,10	1,54	83 397	128 375	X: -0,70; Y: 7,00	8,10
3,30	198 704	655 839	X: -0,70; Y: 7,00	12,10	3,03	198 704	601 332	X: -0,70; Y: 7,00	12,10
1,47	88 941	130 763	X: -1,20; Y: 7,00	8,23	1,46	88 941	129 569	X: -1,20; Y: 7,00	8,23
3,34	200 494	669 561	X: -1,20; Y: 7,00	12,23	3,05	200 494	612 471	X: -1,20; Y: 7,00	12,23
1,52	89 799	136 046	X: -1,70; Y: 7,00	8,38	1,49	89 799	133 714	X: -1,70; Y: 7,00	8,38
3,40	202 410	689 200	X: -1,70; Y: 7,00	12,38	3,11	202 410	628 802	X: -1,70; Y: 7,00	12,38
1,53	93 904	143 969	X: -2,20; Y: 7,00	8,56	1,50	93 904	140 415	X: -2,20; Y: 7,00	8,56
3,45	206 704	714 119	X: -2,20; Y: 7,00	12,56	3,14	206 704	649 767	X: -2,20; Y: 7,00	12,56
1,67	93 440	156 221	X: -2,70; Y: 7,00	8,77	1,61	93 440	150 613	X: -2,70; Y: 7,00	8,77
3,58	207 903	744 805	X: -2,70; Y: 7,00	12,77	3,25	207 903	675 756	X: -2,70; Y: 7,00	12,77
1,78	96 300	171 394	X: -3,20; Y: 7,00	8,99	1,70	96 300	163 539	X: -3,20; Y: 7,00	8,99
3,69	211 450	780 808	X: -3,20; Y: 7,00	12,99	3,34	211 450	706 349	X: -3,20; Y: 7,00	12,99
1,93	99 006	190 621	X: -3,70; Y: 7,00	9,24	1,82	99 006	180 045	X: -3,70; Y: 7,00	9,24
3,88	212 016	822 543	X: -3,70; Y: 7,00	13,24	3,50	212 016	742 054	X: -3,70; Y: 7,00	13,24
2,12	100 836	213 559	X: -4,20; Y: 7,00	9,51	1,98	100 836	199 786	X: -4,20; Y: 7,00	9,51
4,05	214 867	869 568	X: -4,20; Y: 7,00	13,51	3,64	214 867	782 275	X: -4,20; Y: 7,00	13,51
1,79	77 879	139 297	X: 0,30; Y: 7,50	8,44	1,77	77 879	137 781	X: 0,30; Y: 7,50	8,44
3,39	194 894	660 215	X: 0,30; Y: 7,50	12,44	3,13	194 894	609 268	X: 0,30; Y: 7,50	12,44
1,67	80 955	135 005	X: -0,20; Y: 7,50	8,50	1,65	80 955	133 870	X: -0,20; Y: 7,50	8,50
3,36	197 375	662 371	X: -0,20; Y: 7,50	12,50	3,09	197 375	610 392	X: -0,20; Y: 7,50	12,50
1,61	83 148	133 711	X: -0,70; Y: 7,50	8,59	1,59	83 148	132 505	X: -0,70; Y: 7,50	8,59

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,35	199 954	670 204	X: -0,70; Y: 7,50	12,59	3,08	199 954	616 485	X: -0,70; Y: 7,50	12,59
1,52	88 616	134 548	X: -1,20; Y: 7,50	8,71	1,51	88 616	133 414	X: -1,20; Y: 7,50	8,71
3,39	201 650	683 019	X: -1,20; Y: 7,50	12,71	3,11	201 650	626 896	X: -1,20; Y: 7,50	12,71
1,56	89 460	139 315	X: -1,70; Y: 7,50	8,85	1,53	89 460	137 165	X: -1,70; Y: 7,50	8,85
3,40	206 254	701 291	X: -1,70; Y: 7,50	12,85	3,11	206 254	642 182	X: -1,70; Y: 7,50	12,85
1,57	93 605	146 610	X: -2,20; Y: 7,50	9,02	1,53	93 605	143 411	X: -2,20; Y: 7,50	9,02
3,49	207 793	725 115	X: -2,20; Y: 7,50	13,02	3,19	207 793	662 241	X: -2,20; Y: 7,50	13,02
1,62	96 911	157 421	X: -2,70; Y: 7,50	9,22	1,57	96 911	152 582	X: -2,70; Y: 7,50	9,22
3,56	211 573	754 075	X: -2,70; Y: 7,50	13,22	3,25	211 573	686 795	X: -2,70; Y: 7,50	13,22
1,79	96 214	172 425	X: -3,20; Y: 7,50	9,44	1,72	96 214	165 325	X: -3,20; Y: 7,50	9,44
3,71	212 518	788 614	X: -3,20; Y: 7,50	13,44	3,37	212 518	716 272	X: -3,20; Y: 7,50	13,44
1,93	98 635	190 422	X: -3,70; Y: 7,50	9,67	1,83	98 635	180 814	X: -3,70; Y: 7,50	9,67
3,84	215 675	828 325	X: -3,70; Y: 7,50	13,67	3,48	215 675	750 214	X: -3,70; Y: 7,50	13,67
2,10	100 920	212 415	X: -4,20; Y: 7,50	9,93	1,98	100 920	199 875	X: -4,20; Y: 7,50	9,93
4,04	216 038	873 594	X: -4,20; Y: 7,50	13,93	3,65	216 038	789 155	X: -4,20; Y: 7,50	13,93
Verifica 4									
Approccio 1, Combinazione 2			**Stato Limite di Resistenza del Terreno**			**senza sisma**			
1,28	84 460	107 789	X: 0,30; Y: 3,00	3,98	1,25	84 460	105 322	X: 0,30; Y: 3,00	3,98
3,05	172 996	527 274	X: 0,30; Y: 3,00	7,98	2,72	172 996	470 844	X: 0,30; Y: 3,00	7,98
1,06	95 696	101 148	X: -0,20; Y: 3,00	4,11	1,05	95 696	100 490	X: -0,20; Y: 3,00	4,11
2,95	182 238	538 411	X: -0,20; Y: 3,00	8,11	2,63	182 238	479 139	X: -0,20; Y: 3,00	8,11
1,06	97 296	102 808	X: -0,70; Y: 3,00	4,30	1,04	97 296	100 705	X: -0,70; Y: 3,00	4,30
2,95	189 319	557 998	X: -0,70; Y: 3,00	8,30	2,61	189 319	494 472	X: -0,70; Y: 3,00	8,30
1,04	**103 617**	**108 094**	**X: -1,20; Y: 3,00**	**4,53**	**1,00**	**103 617**	**104 030**	**X: -1,20; Y: 3,00**	**4,53**
2,99	194 894	583 441	X: -1,20; Y: 3,00	8,53	2,64	194 894	514 836	X: -1,20; Y: 3,00	8,53
1,19	102 390	121 455	X: -1,70; Y: 3,00	4,80	1,11	102 390	113 865	X: -1,70; Y: 3,00	4,80
3,06	203 143	621 121	X: -1,70; Y: 3,00	8,80	2,69	203 143	545 518	X: -1,70; Y: 3,00	8,80
1,31	104 895	137 119	X: -2,20; Y: 3,00	5,11	1,20	104 895	125 435	X: -2,20; Y: 3,00	5,11
3,16	209 747	663 805	X: -2,20; Y: 3,00	9,11	2,77	209 747	580 451	X: -2,20; Y: 3,00	9,11
1,49	105 795	157 489	X: -2,70; Y: 3,00	5,45	1,33	105 795	140 888	X: -2,70; Y: 3,00	5,45
3,32	214 659	713 365	X: -2,70; Y: 3,00	9,45	2,89	214 659	621 221	X: -2,70; Y: 3,00	9,45
1,71	107 878	184 507	X: -3,20; Y: 3,00	5,81	1,51	107 878	162 701	X: -3,20; Y: 3,00	5,81
3,46	222 960	771 941	X: -3,20; Y: 3,00	9,81	3,00	222 960	669 611	X: -3,20; Y: 3,00	9,81
1,98	109 138	216 352	X: -3,70; Y: 3,00	6,18	1,73	109 138	188 791	X: -3,70; Y: 3,00	6,18
3,76	222 185	834 877	X: -3,70; Y: 3,00	10,18	3,25	222 185	722 279	X: -3,70; Y: 3,00	10,18
2,35	107 014	251 495	X: -4,20; Y: 3,00	6,58	2,03	107 014	217 617	X: -4,20; Y: 3,00	6,58
3,96	229 027	906 275	X: -4,20; Y: 3,00	10,58	3,41	229 027	781 762	X: -4,20; Y: 3,00	10,58
1,32	88 495	116 384	X: 0,30; Y: 3,50	4,47	1,29	88 495	113 835	X: 0,30; Y: 3,50	4,47
3,07	178 222	547 865	X: 0,30; Y: 3,50	8,47	2,76	178 222	491 546	X: 0,30; Y: 3,50	8,47
1,10	99 463	109 559	X: -0,20; Y: 3,50	4,59	1,10	99 463	108 935	X: -0,20; Y: 3,50	4,59
2,96	187 515	555 372	X: -0,20; Y: 3,50	8,59	2,65	187 515	497 139	X: -0,20; Y: 3,50	8,59
1,09	101 001	110 148	X: -0,70; Y: 3,50	4,75	1,07	101 001	108 505	X: -0,70; Y: 3,50	4,75
2,94	194 809	572 711	X: -0,70; Y: 3,50	8,75	2,62	194 809	510 690	X: -0,70; Y: 3,50	8,75
1,06	107 746	114 128	X: -1,20; Y: 3,50	4,96	1,03	107 746	111 105	X: -1,20; Y: 3,50	4,96
2,98	200 339	597 790	X: -1,20; Y: 3,50	8,96	2,65	200 339	530 785	X: -1,20; Y: 3,50	8,96
1,10	111 768	123 307	X: -1,70; Y: 3,50	5,22	1,05	111 768	117 317	X: -1,70; Y: 3,50	5,22
3,02	208 619	630 029	X: -1,70; Y: 3,50	9,22	2,67	208 619	556 975	X: -1,70; Y: 3,50	9,22
1,27	109 702	139 740	X: -2,20; Y: 3,50	5,50	1,18	109 702	129 875	X: -2,20; Y: 3,50	5,50
3,11	215 171	669 486	X: -2,20; Y: 3,50	9,50	2,74	215 171	589 261	X: -2,20; Y: 3,50	9,50
1,43	111 213	158 619	X: -2,70; Y: 3,50	5,81	1,30	111 213	144 301	X: -2,70; Y: 3,50	5,81
3,30	217 176	715 982	X: -2,70; Y: 3,50	9,81	2,89	217 176	627 695	X: -2,70; Y: 3,50	9,81
1,62	113 446	183 375	X: -3,20; Y: 3,50	6,15	1,45	113 446	164 154	X: -3,20; Y: 3,50	6,15
3,42	225 465	770 692	X: -3,20; Y: 3,50	10,15	2,98	225 465	672 960	X: -3,20; Y: 3,50	10,15
1,87	112 966	211 765	X: -3,70; Y: 3,50	6,51	1,66	112 966	187 001	X: -3,70; Y: 3,50	6,51
3,63	228 816	830 103	X: -3,70; Y: 3,50	10,51	3,16	228 816	722 416	X: -3,70; Y: 3,50	10,51
2,17	113 739	246 288	X: -4,20; Y: 3,50	6,89	1,90	113 739	215 692	X: -4,20; Y: 3,50	6,89
3,82	235 206	897 602	X: -4,20; Y: 3,50	10,89	3,31	235 206	778 710	X: -4,20; Y: 3,50	10,89
1,25	98 336	123 049	X: 0,30; Y: 4,00	4,96	1,24	98 336	122 068	X: 0,30; Y: 4,00	4,96
3,08	183 862	565 975	X: 0,30; Y: 4,00	8,96	2,78	183 862	510 483	X: 0,30; Y: 4,00	8,96
1,15	102 060	117 618	X: -0,20; Y: 4,00	5,07	1,15	102 060	116 945	X: -0,20; Y: 4,00	5,07
2,99	191 609	573 799	X: -0,20; Y: 4,00	9,07	2,69	191 609	516 143	X: -0,20; Y: 4,00	9,07
1,05	110 414	115 708	X: -0,70; Y: 4,00	5,22	1,05	110 414	115 564	X: -0,70; Y: 4,00	5,22
2,95	199 530	587 714	X: -0,70; Y: 4,00	9,22	2,64	199 530	527 063	X: -0,70; Y: 4,00	9,22
1,09	110 482	120 189	X: -1,20; Y: 4,00	5,41	1,07	110 482	117 912	X: -1,20; Y: 4,00	5,41
2,97	205 396	610 456	X: -1,20; Y: 4,00	9,41	2,65	205 396	545 267	X: -1,20; Y: 4,00	9,41
1,11	115 194	128 003	X: -1,70; Y: 4,00	5,64	1,07	115 194	123 299	X: -1,70; Y: 4,00	5,64
3,05	209 776	640 357	X: -1,70; Y: 4,00	9,64	2,72	209 776	569 597	X: -1,70; Y: 4,00	9,64
1,19	118 964	141 515	X: -2,20; Y: 4,00	5,91	1,12	118 964	133 398	X: -2,20; Y: 4,00	5,91
3,12	216 810	676 883	X: -2,20; Y: 4,00	9,91	2,77	216 810	599 546	X: -2,20; Y: 4,00	9,91
1,39	115 326	160 035	X: -2,70; Y: 4,00	6,20	1,28	115 326	147 690	X: -2,70; Y: 4,00	6,20
3,24	222 464	720 116	X: -2,70; Y: 4,00	10,20	2,86	222 464	635 194	X: -2,70; Y: 4,00	10,20
1,57	116 181	181 962	X: -3,20; Y: 4,00	6,52	1,42	116 181	164 942	X: -3,20; Y: 4,00	6,52
3,40	227 052	771 599	X: -3,20; Y: 4,00	10,52	2,99	227 052	678 082	X: -3,20; Y: 4,00	10,52
1,78	117 759	209 562	X: -3,70; Y: 4,00	6,86	1,59	117 759	187 505	X: -3,70; Y: 4,00	6,86
3,58	231 206	827 823	X: -3,70; Y: 4,00	10,86	3,14	231 206	724 943	X: -3,70; Y: 4,00	10,86
2,04	118 745	241 774	X: -4,20; Y: 4,00	7,22	1,80	118 745	214 165	X: -4,20; Y: 4,00	7,22
3,75	237 504	891 638	X: -4,20; Y: 4,00	11,22	3,28	237 504	778 240	X: -4,20; Y: 4,00	11,22
1,35	96 147	130 115	X: 0,30; Y: 4,50	5,46	1,34	96 147	128 805	X: 0,30; Y: 4,50	5,46
3,07	190 723	584 661	X: 0,30; Y: 4,50	9,46	2,78	190 723	529 860	X: 0,30; Y: 4,50	9,46
1,20	104 231	125 117	X: -0,20; Y: 4,50	5,55	1,19	104 231	124 508	X: -0,20; Y: 4,50	5,55

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,01	196 475	590 425	X: -0,20; Y: 4,50	9,55	2,72	196 475	533 808	X: -0,20; Y: 4,50	9,55
1,09	112 522	122 652	X: -0,70; Y: 4,50	5,69	1,09	112 522	122 678	X: -0,70; Y: 4,50	5,69
2,98	202 835	604 082	X: -0,70; Y: 4,50	9,69	2,68	202 835	544 418	X: -0,70; Y: 4,50	9,69
1,12	112 727	126 086	X: -1,20; Y: 4,50	5,87	1,10	112 727	124 376	X: -1,20; Y: 4,50	5,87
3,02	206 339	623 865	X: -1,20; Y: 4,50	9,87	2,72	206 339	560 228	X: -1,20; Y: 4,50	9,87
1,13	117 470	132 808	X: -1,70; Y: 4,50	6,08	1,10	117 470	129 102	X: -1,70; Y: 4,50	6,08
3,04	214 450	651 149	X: -1,70; Y: 4,50	10,08	2,72	214 450	582 484	X: -1,70; Y: 4,50	10,08
1,19	120 723	144 165	X: -2,20; Y: 4,50	6,33	1,14	120 723	137 352	X: -2,20; Y: 4,50	6,33
3,14	217 956	685 409	X: -2,20; Y: 4,50	10,33	2,80	217 956	610 685	X: -2,20; Y: 4,50	10,33
1,30	123 483	160 822	X: -2,70; Y: 4,50	6,60	1,22	123 483	150 198	X: -2,70; Y: 4,50	6,60
3,21	226 123	726 914	X: -2,70; Y: 4,50	10,60	2,85	226 123	645 007	X: -2,70; Y: 4,50	10,60
1,52	119 779	182 244	X: -3,20; Y: 4,50	6,90	1,40	119 779	167 310	X: -3,20; Y: 4,50	6,90
3,34	231 513	773 993	X: -3,20; Y: 4,50	10,90	2,96	231 513	684 127	X: -3,20; Y: 4,50	10,90
1,71	121 339	207 885	X: -3,70; Y: 4,50	7,22	1,55	121 339	188 232	X: -3,70; Y: 4,50	7,22
3,55	232 870	827 482	X: -3,70; Y: 4,50	11,22	3,13	232 870	729 011	X: -3,70; Y: 4,50	11,22
1,96	121 312	237 498	X: -4,20; Y: 4,50	7,57	1,75	121 312	212 600	X: -4,20; Y: 4,50	7,57
3,72	238 885	887 902	X: -4,20; Y: 4,50	11,57	3,26	238 885	779 595	X: -4,20; Y: 4,50	11,57
1,45	94 111	136 617	X: 0,30; Y: 5,00	5,95	1,43	94 111	135 047	X: 0,30; Y: 5,00	5,95
3,13	192 201	602 250	X: 0,30; Y: 5,00	9,95	2,85	192 201	547 969	X: 0,30; Y: 5,00	9,95
1,21	108 043	130 375	X: -0,20; Y: 5,00	6,04	1,21	108 043	130 700	X: -0,20; Y: 5,00	6,04
3,07	197 563	607 078	X: -0,20; Y: 5,00	10,04	2,79	197 563	551 185	X: -0,20; Y: 5,00	10,04
1,14	113 846	129 405	X: -0,70; Y: 5,00	6,17	1,14	113 846	129 486	X: -0,70; Y: 5,00	6,17
2,99	207 042	619 134	X: -0,70; Y: 5,00	10,17	2,71	207 042	560 725	X: -0,70; Y: 5,00	10,17
1,09	119 827	130 693	X: -1,20; Y: 5,00	6,33	1,09	119 827	130 174	X: -1,20; Y: 5,00	6,33
3,00	212 414	638 035	X: -1,20; Y: 5,00	10,33	2,71	212 414	575 858	X: -1,20; Y: 5,00	10,33
1,15	119 220	137 593	X: -1,70; Y: 5,00	6,53	1,13	119 220	134 670	X: -1,70; Y: 5,00	6,53
3,08	215 250	662 779	X: -1,70; Y: 5,00	10,53	2,77	215 250	595 991	X: -1,70; Y: 5,00	10,53
1,20	122 787	147 775	X: -2,20; Y: 5,00	6,76	1,16	122 787	142 160	X: -2,20; Y: 5,00	6,76
3,12	222 290	694 481	X: -2,20; Y: 5,00	10,76	2,80	222 290	622 099	X: -2,20; Y: 5,00	10,76
1,30	125 029	162 420	X: -2,70; Y: 5,00	7,02	1,23	125 029	153 264	X: -2,70; Y: 5,00	7,02
3,19	229 869	733 401	X: -2,70; Y: 5,00	11,02	2,85	229 869	654 364	X: -2,70; Y: 5,00	11,02
1,43	127 077	182 075	X: -3,20; Y: 5,00	7,30	1,33	127 077	168 854	X: -3,20; Y: 5,00	7,30
3,35	232 414	778 028	X: -3,20; Y: 5,00	11,30	2,98	232 414	691 652	X: -3,20; Y: 5,00	11,30
1,67	123 393	206 315	X: -3,70; Y: 5,00	7,61	1,53	123 393	188 737	X: -3,70; Y: 5,00	7,61
3,49	237 183	828 522	X: -3,70; Y: 5,00	11,61	3,09	237 183	733 875	X: -3,70; Y: 5,00	11,61
1,89	124 529	234 794	X: -4,20; Y: 5,00	7,93	1,71	124 529	212 380	X: -4,20; Y: 5,00	7,93
3,67	240 866	884 971	X: -4,20; Y: 5,00	11,93	3,24	240 866	781 261	X: -4,20; Y: 5,00	11,93
1,45	97 821	141 504	X: 0,30; Y: 5,50	6,45	1,44	97 821	140 848	X: 0,30; Y: 5,50	6,45
3,15	196 702	619 102	X: 0,30; Y: 5,50	10,45	2,88	196 702	565 663	X: 0,30; Y: 5,50	10,45
1,29	105 835	136 431	X: -0,20; Y: 5,50	6,53	1,29	105 835	136 559	X: -0,20; Y: 5,50	6,53
3,07	203 293	623 791	X: -0,20; Y: 5,50	10,53	2,80	203 293	568 824	X: -0,20; Y: 5,50	10,53
1,21	112 165	135 260	X: -0,70; Y: 5,50	6,65	1,21	112 165	135 245	X: -0,70; Y: 5,50	6,65
3,05	207 949	634 336	X: -0,70; Y: 5,50	10,65	2,77	207 949	576 925	X: -0,70; Y: 5,50	10,65
1,13	121 088	136 284	X: -1,20; Y: 5,50	6,80	1,12	121 088	136 181	X: -1,20; Y: 5,50	6,80
3,06	213 039	651 774	X: -1,20; Y: 5,50	10,80	2,77	213 039	590 939	X: -1,20; Y: 5,50	10,80
1,13	125 382	141 333	X: -1,70; Y: 5,50	6,99	1,11	125 382	139 550	X: -1,70; Y: 5,50	6,99
3,06	220 692	675 189	X: -1,70; Y: 5,50	10,99	2,76	220 692	610 111	X: -1,70; Y: 5,50	10,99
1,22	124 227	151 490	X: -2,20; Y: 5,50	7,20	1,18	124 227	146 847	X: -2,20; Y: 5,50	7,20
3,14	224 321	705 135	X: -2,20; Y: 5,50	11,20	2,83	224 321	634 846	X: -2,20; Y: 5,50	11,20
1,30	126 942	164 918	X: -2,70; Y: 5,50	7,44	1,24	126 942	157 114	X: -2,70; Y: 5,50	7,44
3,21	230 601	740 992	X: -2,70; Y: 5,50	11,44	2,88	230 601	664 626	X: -2,70; Y: 5,50	11,44
1,42	128 995	183 050	X: -3,20; Y: 5,50	7,71	1,33	128 995	171 488	X: -3,20; Y: 5,50	7,71
3,32	235 947	782 976	X: -3,20; Y: 5,50	11,71	2,97	235 947	699 666	X: -3,20; Y: 5,50	11,71
1,58	130 001	205 219	X: -3,70; Y: 5,50	8,00	1,46	130 001	189 359	X: -3,70; Y: 5,50	8,00
3,49	237 986	831 139	X: -3,70; Y: 5,50	12,00	3,11	237 986	740 199	X: -3,70; Y: 5,50	12,00
1,84	126 381	232 225	X: -4,20; Y: 5,50	8,31	1,68	126 381	211 975	X: -4,20; Y: 5,50	8,31
3,65	242 215	884 937	X: -4,20; Y: 5,50	12,31	3,24	242 215	785 448	X: -4,20; Y: 5,50	12,31
1,52	96 440	147 023	X: 0,30; Y: 6,00	6,95	1,52	96 440	146 181	X: 0,30; Y: 6,00	6,95
3,20	198 811	636 315	X: 0,30; Y: 6,00	10,95	2,93	198 811	583 372	X: 0,30; Y: 6,00	10,95
1,37	103 610	142 115	X: -0,20; Y: 6,00	7,02	1,37	103 610	142 007	X: -0,20; Y: 6,00	7,02
3,13	204 120	639 861	X: -0,20; Y: 6,00	11,02	2,87	204 120	585 597	X: -0,20; Y: 6,00	11,02
1,22	114 548	139 667	X: -0,70; Y: 6,00	7,13	1,23	114 548	140 345	X: -0,70; Y: 6,00	7,13
3,07	211 751	649 117	X: -0,70; Y: 6,00	11,13	2,80	211 751	592 826	X: -0,70; Y: 6,00	11,13
1,18	119 424	141 167	X: -1,20; Y: 6,00	7,27	1,18	119 424	141 094	X: -1,20; Y: 6,00	7,27
3,07	216 861	665 245	X: -1,20; Y: 6,00	11,27	2,79	216 861	605 782	X: -1,20; Y: 6,00	11,27
1,16	126 001	145 813	X: -1,70; Y: 6,00	7,45	1,15	126 001	144 497	X: -1,70; Y: 6,00	7,45
3,11	221 094	687 370	X: -1,70; Y: 6,00	11,45	2,82	221 094	623 894	X: -1,70; Y: 6,00	11,45
1,24	125 382	155 242	X: -2,20; Y: 6,00	7,65	1,21	125 382	151 400	X: -2,20; Y: 6,00	7,65
3,14	227 883	715 218	X: -2,20; Y: 6,00	11,65	2,84	227 883	646 936	X: -2,20; Y: 6,00	11,65
1,31	128 181	167 614	X: -2,70; Y: 6,00	7,88	1,26	128 181	160 941	X: -2,70; Y: 6,00	7,88
3,24	230 965	749 300	X: -2,70; Y: 6,00	11,88	2,92	230 965	675 375	X: -2,70; Y: 6,00	11,88
1,41	130 218	184 133	X: -3,20; Y: 6,00	8,13	1,34	130 218	173 977	X: -3,20; Y: 6,00	8,13
3,34	236 565	789 044	X: -3,20; Y: 6,00	12,13	3,00	236 565	708 635	X: -3,20; Y: 6,00	12,13
1,56	131 733	205 190	X: -3,70; Y: 6,00	8,41	1,45	131 733	191 083	X: -3,70; Y: 6,00	8,41
3,46	241 338	834 659	X: -3,70; Y: 6,00	12,41	3,10	241 338	746 965	X: -3,70; Y: 6,00	12,41
1,74	132 424	230 229	X: -4,20; Y: 6,00	8,70	1,60	132 424	211 709	X: -4,20; Y: 6,00	8,70
3,65	242 966	886 222	X: -4,20; Y: 6,00	12,70	3,25	242 966	790 632	X: -4,20; Y: 6,00	12,70
1,61	94 671	152 140	X: 0,30; Y: 6,50	7,44	1,60	94 671	151 050	X: 0,30; Y: 6,50	7,44
3,22	202 907	652 392	X: 0,30; Y: 6,50	11,44	2,96	202 907	600 291	X: 0,30; Y: 6,50	11,44
1,45	101 837	147 361	X: -0,20; Y: 6,50	7,51	1,44	101 837	147 062	X: -0,20; Y: 6,50	7,51

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,15	208 125	655 318	X: -0,20; Y: 6,50	11,51	2,89	208 125	601 992	X: -0,20; Y: 6,50	11,51
1,29	112 314	144 525	X: -0,70; Y: 6,50	7,62	1,29	112 314	144 986	X: -0,70; Y: 6,50	7,62
3,12	213 273	664 407	X: -0,70; Y: 6,50	11,62	2,86	213 273	608 982	X: -0,70; Y: 6,50	11,62
1,25	117 155	145 960	X: -1,20; Y: 6,50	7,75	1,25	117 155	145 905	X: -1,20; Y: 6,50	7,75
3,12	217 330	678 964	X: -1,20; Y: 6,50	11,75	2,86	217 330	620 657	X: -1,20; Y: 6,50	11,75
1,20	125 393	150 249	X: -1,70; Y: 6,50	7,91	1,19	125 393	149 315	X: -1,70; Y: 6,50	7,91
3,11	224 559	699 420	X: -1,70; Y: 6,50	11,91	2,84	224 559	637 493	X: -1,70; Y: 6,50	11,91
1,21	130 203	158 039	X: -2,20; Y: 6,50	8,10	1,19	130 203	155 182	X: -2,20; Y: 6,50	8,10
3,18	228 152	725 902	X: -2,20; Y: 6,50	12,10	2,89	228 152	659 460	X: -2,20; Y: 6,50	12,10
1,32	128 877	170 176	X: -2,70; Y: 6,50	8,32	1,28	128 877	164 417	X: -2,70; Y: 6,50	8,32
3,24	234 202	757 894	X: -2,70; Y: 6,50	12,32	2,93	234 202	686 166	X: -2,70; Y: 6,50	12,32
1,41	131 366	185 841	X: -3,20; Y: 6,50	8,56	1,35	131 366	176 952	X: -3,20; Y: 6,50	8,56
3,36	236 846	795 864	X: -3,20; Y: 6,50	12,56	3,03	236 846	718 119	X: -3,20; Y: 6,50	12,56
1,55	132 855	205 337	X: -3,70; Y: 6,50	8,82	1,45	132 855	192 747	X: -3,70; Y: 6,50	8,82
3,47	241 868	839 298	X: -3,70; Y: 6,50	12,82	3,12	241 868	754 713	X: -3,70; Y: 6,50	12,82
1,71	134 011	229 235	X: -4,20; Y: 6,50	9,10	1,59	134 011	212 555	X: -4,20; Y: 6,50	9,10
3,61	246 158	888 402	X: -4,20; Y: 6,50	13,10	3,23	246 158	796 222	X: -4,20; Y: 6,50	13,10
1,68	93 480	157 175	X: 0,30; Y: 7,00	7,94	1,67	93 480	155 934	X: 0,30; Y: 7,00	7,94
3,28	203 851	668 349	X: 0,30; Y: 7,00	11,94	3,03	203 851	616 788	X: 0,30; Y: 7,00	11,94
1,45	104 553	151 468	X: -0,20; Y: 7,00	8,01	1,45	104 553	151 789	X: -0,20; Y: 7,00	8,01
3,21	208 773	670 757	X: -0,20; Y: 7,00	12,01	2,96	208 773	618 089	X: -0,20; Y: 7,00	12,01
1,35	110 264	149 343	X: -0,70; Y: 7,00	8,10	1,36	110 264	149 771	X: -0,70; Y: 7,00	8,10
3,13	216 658	678 819	X: -0,70; Y: 7,00	12,10	2,88	216 658	624 427	X: -0,70; Y: 7,00	12,10
1,26	119 012	149 709	X: -1,20; Y: 7,00	8,23	1,26	119 012	150 248	X: -1,20; Y: 7,00	8,23
3,14	220 772	692 340	X: -1,20; Y: 7,00	12,23	2,88	220 772	635 250	X: -1,20; Y: 7,00	12,23
1,25	123 026	154 266	X: -1,70; Y: 7,00	8,38	1,25	123 026	153 551	X: -1,70; Y: 7,00	8,38
3,17	224 832	711 810	X: -1,70; Y: 7,00	12,38	2,90	224 832	651 251	X: -1,70; Y: 7,00	12,38
1,24	129 925	161 727	X: -2,20; Y: 7,00	8,56	1,23	129 925	159 436	X: -2,20; Y: 7,00	8,56
3,19	231 232	736 577	X: -2,20; Y: 7,00	12,56	2,91	231 232	671 855	X: -2,20; Y: 7,00	12,56
1,33	129 798	173 205	X: -2,70; Y: 7,00	8,77	1,30	129 798	168 280	X: -2,70; Y: 7,00	8,77
3,27	234 387	767 145	X: -2,70; Y: 7,00	12,77	2,98	234 387	697 473	X: -2,70; Y: 7,00	12,77
1,42	131 999	187 546	X: -3,20; Y: 7,00	8,99	1,36	131 999	179 715	X: -3,20; Y: 7,00	8,99
3,35	239 815	803 051	X: -3,20; Y: 7,00	12,99	3,03	239 815	727 676	X: -3,20; Y: 7,00	12,99
1,54	133 976	206 095	X: -3,70; Y: 7,00	9,24	1,45	133 976	194 877	X: -3,70; Y: 7,00	9,24
3,49	242 091	844 721	X: -3,70; Y: 7,00	13,24	3,15	242 091	762 997	X: -3,70; Y: 7,00	13,24
1,69	135 052	228 475	X: -4,20; Y: 7,00	9,51	1,58	135 052	213 404	X: -4,20; Y: 7,00	9,51
3,62	246 616	891 695	X: -4,20; Y: 7,00	13,51	3,26	246 616	802 813	X: -4,20; Y: 7,00	13,51
1,67	96 475	161 226	X: 0,30; Y: 7,50	8,44	1,67	96 475	160 635	X: 0,30; Y: 7,50	8,44
3,29	207 526	683 695	X: 0,30; Y: 7,50	12,44	3,05	207 526	632 943	X: 0,30; Y: 7,50	12,44
1,51	103 037	156 060	X: -0,20; Y: 7,50	8,50	1,52	103 037	156 206	X: -0,20; Y: 7,50	8,50
3,23	212 386	685 628	X: -0,20; Y: 7,50	12,50	2,98	212 386	633 839	X: -0,20; Y: 7,50	12,50
1,42	108 450	153 970	X: -0,70; Y: 7,50	8,59	1,42	108 450	154 265	X: -0,70; Y: 7,50	8,59
3,19	217 229	693 253	X: -0,70; Y: 7,50	12,59	2,94	217 229	639 675	X: -0,70; Y: 7,50	12,59
1,32	117 069	154 020	X: -1,20; Y: 7,50	8,71	1,32	117 069	154 520	X: -1,20; Y: 7,50	8,71
3,19	221 107	705 881	X: -1,20; Y: 7,50	12,71	2,94	221 107	649 805	X: -1,20; Y: 7,50	12,71
1,31	120 827	158 126	X: -1,70; Y: 7,50	8,85	1,30	120 827	157 574	X: -1,70; Y: 7,50	8,85
3,18	227 877	723 976	X: -1,70; Y: 7,50	12,85	2,92	227 877	664 770	X: -1,70; Y: 7,50	12,85
1,29	127 793	164 918	X: -2,20; Y: 7,50	9,02	1,28	127 793	163 053	X: -2,20; Y: 7,50	9,02
3,23	231 439	747 654	X: -2,20; Y: 7,50	13,02	2,96	231 439	684 496	X: -2,20; Y: 7,50	13,02
1,31	133 593	175 453	X: -2,70; Y: 7,50	9,22	1,28	133 593	171 465	X: -2,70; Y: 7,50	9,22
3,27	237 150	776 492	X: -2,70; Y: 7,50	13,22	2,99	237 150	708 702	X: -2,70; Y: 7,50	13,22
1,43	132 800	189 703	X: -3,20; Y: 7,50	9,44	1,38	132 800	182 831	X: -3,20; Y: 7,50	9,44
3,38	239 934	810 932	X: -3,20; Y: 7,50	13,44	3,08	239 934	737 813	X: -3,20; Y: 7,50	13,44
1,54	134 570	206 954	X: -3,70; Y: 7,50	9,67	1,46	134 570	196 918	X: -3,70; Y: 7,50	9,67
3,47	244 832	850 567	X: -3,70; Y: 7,50	13,67	3,15	244 832	771 380	X: -3,70; Y: 7,50	13,67
1,68	136 149	228 319	X: -4,20; Y: 7,50	9,93	1,58	136 149	214 713	X: -4,20; Y: 7,50	9,93
3,63	246 794	895 788	X: -4,20; Y: 7,50	13,93	3,28	246 794	809 952	X: -4,20; Y: 7,50	13,93
Verifica 5									
Approccio 1, Combinazione 2			**Stato Limite di Resistenza del Terreno**			**con sisma**			
1,63	58 456	95 247	X: 0,30; Y: 3,00	3,98	1,56	58 456	91 077	X: 0,30; Y: 3,00	3,98
3,07	165 592	507 775	X: 0,30; Y: 3,00	7,98	2,73	165 592	451 521	X: 0,30; Y: 3,00	7,98
1,30	69 756	90 979	X: -0,20; Y: 3,00	4,11	1,27	69 756	88 605	X: -0,20; Y: 3,00	4,11
3,02	171 685	519 293	X: -0,20; Y: 3,00	8,11	2,68	171 685	460 426	X: -0,20; Y: 3,00	8,11
1,31	72 131	94 133	X: -0,70; Y: 3,00	4,30	1,26	72 131	90 736	X: -0,70; Y: 3,00	4,30
3,06	176 204	539 216	X: -0,70; Y: 3,00	8,30	2,70	176 204	476 414	X: -0,70; Y: 3,00	8,30
1,26	**79 504**	**100 375**	**X: -1,20; Y: 3,00**	**4,53**	**1,20**	**79 504**	**95 722**	**X: -1,20; Y: 3,00**	**4,53**
3,15	179 522	564 919	X: -1,20; Y: 3,00	8,53	2,77	179 522	497 466	X: -1,20; Y: 3,00	8,53
1,43	79 924	114 311	X: -1,70; Y: 3,00	4,80	1,34	79 924	106 801	X: -1,70; Y: 3,00	4,80
3,24	186 269	602 932	X: -1,70; Y: 3,00	8,80	2,84	186 269	528 916	X: -1,70; Y: 3,00	8,80
1,56	83 769	130 445	X: -2,20; Y: 3,00	5,11	1,43	83 769	119 605	X: -2,20; Y: 3,00	5,11
3,37	191 635	645 880	X: -2,20; Y: 3,00	9,11	2,95	191 635	564 632	X: -2,20; Y: 3,00	9,11
1,76	86 016	151 198	X: -2,70; Y: 3,00	5,45	1,58	86 016	136 157	X: -2,70; Y: 3,00	5,45
3,55	195 778	695 677	X: -2,70; Y: 3,00	9,45	3,10	195 778	606 169	X: -2,70; Y: 3,00	9,45
1,98	89 985	178 530	X: -3,20; Y: 3,00	5,81	1,76	89 985	158 741	X: -3,20; Y: 3,00	5,81
3,70	203 830	754 538	X: -3,20; Y: 3,00	9,81	3,22	203 830	655 351	X: -3,20; Y: 3,00	9,81
2,26	93 154	210 680	X: -3,70; Y: 3,00	6,18	1,99	93 154	185 501	X: -3,70; Y: 3,00	6,18
4,03	203 043	817 696	X: -3,70; Y: 3,00	10,18	3,49	203 043	708 782	X: -3,70; Y: 3,00	10,18
2,66	92 633	246 120	X: -4,20; Y: 3,00	6,58	2,32	92 633	215 092	X: -4,20; Y: 3,00	6,58
4,23	210 254	889 396	X: -4,20; Y: 3,00	10,58	3,66	210 254	769 085	X: -4,20; Y: 3,00	10,58
1,69	60 300	101 817	X: 0,30; Y: 3,50	4,47	1,62	60 300	97 455	X: 0,30; Y: 3,50	4,47

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,06	172 525	528 459	X: 0,30; Y: 3,50	8,47	2,74	172 525	472 196	X: 0,30; Y: 3,50	8,47
1,37	71 257	97 429	X: -0,20; Y: 3,50	4,59	1,33	71 257	94 942	X: -0,20; Y: 3,50	4,59
3,00	178 770	536 281	X: -0,20; Y: 3,50	8,59	2,68	178 770	478 285	X: -0,20; Y: 3,50	8,59
1,36	73 578	99 763	X: -0,70; Y: 3,50	4,75	1,31	73 578	96 515	X: -0,70; Y: 3,50	4,75
3,02	183 406	553 970	X: -0,70; Y: 3,50	8,75	2,69	183 406	492 457	X: -0,70; Y: 3,50	8,75
1,29	81 205	104 938	X: -1,20; Y: 3,50	4,96	1,24	81 205	100 901	X: -1,20; Y: 3,50	4,96
3,10	186 855	579 353	X: -1,20; Y: 3,50	8,96	2,75	186 855	513 195	X: -1,20; Y: 3,50	8,96
1,33	86 422	114 871	X: -1,70; Y: 3,50	5,22	1,26	86 422	108 651	X: -1,70; Y: 3,50	5,22
3,16	193 352	611 889	X: -1,70; Y: 3,50	9,22	2,79	193 352	540 101	X: -1,70; Y: 3,50	9,22
1,53	85 997	131 825	X: -2,20; Y: 3,50	5,50	1,42	85 997	122 431	X: -2,20; Y: 3,50	5,50
3,28	198 684	651 599	X: -2,20; Y: 3,50	9,50	2,88	198 684	573 089	X: -2,20; Y: 3,50	9,50
1,70	88 914	151 134	X: -2,70; Y: 3,50	5,81	1,55	88 914	138 038	X: -2,70; Y: 3,50	5,81
3,50	199 775	698 341	X: -2,70; Y: 3,50	9,81	3,06	199 775	612 270	X: -2,70; Y: 3,50	9,81
1,90	92 905	176 266	X: -3,20; Y: 3,50	6,15	1,71	92 905	158 825	X: -3,20; Y: 3,50	6,15
3,63	207 570	753 345	X: -3,20; Y: 3,50	10,15	3,17	207 570	658 329	X: -3,20; Y: 3,50	10,15
2,18	93 979	204 999	X: -3,70; Y: 3,50	6,51	1,94	93 979	182 608	X: -3,70; Y: 3,50	6,51
3,86	210 796	812 981	X: -3,70; Y: 3,50	10,51	3,36	210 796	708 524	X: -3,70; Y: 3,50	10,51
2,48	96 706	239 863	X: -4,20; Y: 3,50	6,89	2,19	96 706	212 006	X: -4,20; Y: 3,50	6,89
4,05	217 450	880 760	X: -4,20; Y: 3,50	10,89	3,52	217 450	765 584	X: -4,20; Y: 3,50	10,89
1,55	68 778	106 601	X: 0,30; Y: 4,00	4,96	1,51	68 778	103 729	X: 0,30; Y: 4,00	4,96
3,04	179 609	546 620	X: 0,30; Y: 4,00	8,96	2,73	179 609	491 105	X: 0,30; Y: 4,00	8,96
1,43	72 162	103 518	X: -0,20; Y: 4,00	5,07	1,40	72 162	100 923	X: -0,20; Y: 4,00	5,07
3,01	184 482	554 780	X: -0,20; Y: 4,00	9,07	2,70	184 482	497 236	X: -0,20; Y: 4,00	9,07
1,28	81 135	103 678	X: -0,70; Y: 4,00	5,22	1,25	81 135	101 635	X: -0,70; Y: 4,00	5,22
3,00	189 876	568 985	X: -0,70; Y: 4,00	9,22	2,68	189 876	508 667	X: -0,70; Y: 4,00	9,22
1,33	82 060	109 447	X: -1,20; Y: 4,00	5,41	1,29	82 060	105 845	X: -1,20; Y: 4,00	5,41
3,06	193 511	592 050	X: -1,20; Y: 4,00	9,41	2,73	193 511	527 496	X: -1,20; Y: 4,00	9,41
1,35	87 778	118 218	X: -1,70; Y: 4,00	5,64	1,29	87 778	112 893	X: -1,70; Y: 4,00	5,64
3,17	196 212	622 228	X: -1,70; Y: 4,00	9,64	2,82	196 212	552 457	X: -1,70; Y: 4,00	9,64
1,42	93 053	132 362	X: -2,20; Y: 4,00	5,91	1,34	93 053	124 355	X: -2,20; Y: 4,00	5,91
3,27	201 822	659 028	X: -2,20; Y: 4,00	9,91	2,89	201 822	583 105	X: -2,20; Y: 4,00	9,91
1,67	90 819	151 380	X: -2,70; Y: 4,00	6,20	1,54	90 819	139 914	X: -2,70; Y: 4,00	6,20
3,40	206 521	702 506	X: -2,70; Y: 4,00	10,20	3,00	206 521	619 445	X: -2,70; Y: 4,00	10,20
1,87	93 130	173 725	X: -3,20; Y: 4,00	6,52	1,70	93 130	158 302	X: -3,20; Y: 4,00	6,52
3,58	210 538	754 271	X: -3,20; Y: 4,00	10,52	3,15	210 538	663 076	X: -3,20; Y: 4,00	10,52
2,09	96 490	201 720	X: -3,70; Y: 4,00	6,86	1,88	96 490	181 800	X: -3,70; Y: 4,00	6,86
3,78	214 376	810 733	X: -3,70; Y: 4,00	10,86	3,32	214 376	710 678	X: -3,70; Y: 4,00	10,86
2,36	99 293	234 321	X: -4,20; Y: 4,00	7,22	2,11	99 293	209 306	X: -4,20; Y: 4,00	7,22
3,96	220 735	874 830	X: -4,20; Y: 4,00	11,22	3,46	220 735	764 742	X: -4,20; Y: 4,00	11,22
1,62	69 565	112 498	X: 0,30; Y: 4,50	5,46	1,57	69 565	109 487	X: 0,30; Y: 4,50	5,46
3,01	187 960	565 365	X: 0,30; Y: 4,50	9,46	2,72	187 960	510 480	X: 0,30; Y: 4,50	9,46
1,50	72 951	109 219	X: -0,20; Y: 4,50	5,55	1,46	72 951	106 554	X: -0,20; Y: 4,50	5,55
2,99	190 833	571 436	X: -0,20; Y: 4,50	9,55	2,70	190 833	514 843	X: -0,20; Y: 4,50	9,55
1,33	81 683	108 860	X: -0,70; Y: 4,50	5,69	1,31	81 683	106 892	X: -0,70; Y: 4,50	5,69
3,01	194 705	585 411	X: -0,70; Y: 4,50	9,69	2,70	194 705	525 951	X: -0,70; Y: 4,50	9,69
1,38	82 711	113 795	X: -1,20; Y: 4,50	5,87	1,34	82 711	110 520	X: -1,20; Y: 4,50	5,87
3,09	196 107	605 463	X: -1,20; Y: 4,50	9,87	2,77	196 107	542 282	X: -1,20; Y: 4,50	9,87
1,38	88 398	121 619	X: -1,70; Y: 4,50	6,08	1,32	88 398	116 980	X: -1,70; Y: 4,50	6,08
3,13	202 375	633 043	X: -1,70; Y: 4,50	10,08	2,79	202 375	565 157	X: -1,70; Y: 4,50	10,08
1,44	92 780	133 767	X: -2,20; Y: 4,50	6,33	1,37	92 780	126 775	X: -2,20; Y: 4,50	6,33
3,26	204 542	667 560	X: -2,20; Y: 4,50	10,33	2,90	204 542	593 978	X: -2,20; Y: 4,50	10,33
1,56	97 047	151 002	X: -2,70; Y: 4,50	6,60	1,45	97 047	140 928	X: -2,70; Y: 4,50	6,60
3,35	211 625	709 358	X: -2,70; Y: 4,50	10,60	2,97	211 625	629 006	X: -2,70; Y: 4,50	10,60
1,82	94 788	172 903	X: -3,20; Y: 4,50	6,90	1,68	94 788	159 252	X: -3,20; Y: 4,50	6,90
3,50	216 301	756 682	X: -3,20; Y: 4,50	10,90	3,09	216 301	668 815	X: -3,20; Y: 4,50	10,90
2,03	98 025	198 984	X: -3,70; Y: 4,50	7,22	1,85	98 025	181 216	X: -3,70; Y: 4,50	7,22
3,73	217 310	810 401	X: -3,70; Y: 4,50	11,22	3,29	217 310	714 384	X: -3,70; Y: 4,50	11,22
2,30	99 619	229 002	X: -4,20; Y: 4,50	7,57	2,07	99 619	206 572	X: -4,20; Y: 4,50	7,57
3,90	223 243	871 097	X: -4,20; Y: 4,50	11,57	3,43	223 243	765 717	X: -4,20; Y: 4,50	11,57
1,68	70 230	118 051	X: 0,30; Y: 5,00	5,95	1,64	70 230	114 947	X: 0,30; Y: 5,00	5,95
3,06	190 677	583 001	X: 0,30; Y: 5,00	9,95	2,77	190 677	528 601	X: 0,30; Y: 5,00	9,95
1,43	79 221	113 434	X: -0,20; Y: 5,00	6,04	1,41	79 221	111 838	X: -0,20; Y: 5,00	6,04
3,04	193 336	588 113	X: -0,20; Y: 5,00	10,04	2,75	193 336	532 178	X: -0,20; Y: 5,00	10,04
1,39	81 807	113 851	X: -0,70; Y: 5,00	6,17	1,37	81 807	111 902	X: -0,70; Y: 5,00	6,17
3,00	200 406	600 475	X: -0,70; Y: 5,00	10,17	2,71	200 406	542 169	X: -0,70; Y: 5,00	10,17
1,32	88 450	116 863	X: -1,20; Y: 5,00	6,33	1,30	88 450	114 593	X: -1,20; Y: 5,00	6,33
3,04	203 630	619 677	X: -1,20; Y: 5,00	10,33	2,74	203 630	557 821	X: -1,20; Y: 5,00	10,33
1,41	88 738	124 990	X: -1,70; Y: 5,00	6,53	1,36	88 738	120 885	X: -1,70; Y: 5,00	6,53
3,15	204 729	644 673	X: -1,70; Y: 5,00	10,53	2,83	204 729	578 482	X: -1,70; Y: 5,00	10,53
1,46	93 330	136 101	X: -2,20; Y: 5,00	6,76	1,39	93 330	129 999	X: -2,20; Y: 5,00	6,76
3,22	210 263	676 650	X: -2,20; Y: 5,00	10,76	2,88	210 263	605 204	X: -2,20; Y: 5,00	10,76
1,56	96 797	151 431	X: -2,70; Y: 5,00	7,02	1,47	96 797	142 551	X: -2,70; Y: 5,00	7,02
3,30	216 814	715 842	X: -2,70; Y: 5,00	11,02	2,94	216 814	638 100	X: -2,70; Y: 5,00	11,02
1,71	100 362	171 636	X: -3,20; Y: 5,00	7,30	1,59	100 362	159 395	X: -3,20; Y: 5,00	7,30
3,48	218 531	760 720	X: -3,20; Y: 5,00	11,30	3,09	218 531	676 058	X: -3,20; Y: 5,00	11,30
2,00	98 159	196 353	X: -3,70; Y: 5,00	7,61	1,84	98 159	180 445	X: -3,70; Y: 5,00	7,61
3,64	222 795	811 457	X: -3,70; Y: 5,00	11,61	3,23	222 795	718 963	X: -3,70; Y: 5,00	11,61
2,23	100 995	225 289	X: -4,20; Y: 5,00	7,93	2,03	100 995	205 110	X: -4,20; Y: 5,00	7,93
3,84	226 341	868 135	X: -4,20; Y: 5,00	11,93	3,39	226 341	767 019	X: -4,20; Y: 5,00	11,93
1,61	76 088	122 302	X: 0,30; Y: 5,50	6,45	1,58	76 088	120 257	X: 0,30; Y: 5,50	6,45

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,05	196 392	599 893	X: 0,30; Y: 5,50	10,45	2,78	196 392	546 306	X: 0,30; Y: 5,50	10,45
1,49	79 539	118 609	X: -0,20; Y: 5,50	6,53	1,47	79 539	116 945	X: -0,20; Y: 5,50	6,53
3,02	200 333	604 878	X: -0,20; Y: 5,50	10,53	2,74	200 333	549 817	X: -0,20; Y: 5,50	10,53
1,45	81 931	118 594	X: -0,70; Y: 5,50	6,65	1,42	81 931	116 658	X: -0,70; Y: 5,50	6,65
3,04	202 649	615 698	X: -0,70; Y: 5,50	10,65	2,76	202 649	558 315	X: -0,70; Y: 5,50	10,65
1,37	88 532	121 010	X: -1,20; Y: 5,50	6,80	1,34	88 532	118 936	X: -1,20; Y: 5,50	6,80
3,08	205 725	633 416	X: -1,20; Y: 5,50	10,80	2,78	205 725	572 788	X: -1,20; Y: 5,50	10,80
1,36	93 677	127 325	X: -1,70; Y: 5,50	6,99	1,33	93 677	124 157	X: -1,70; Y: 5,50	6,99
3,11	211 541	657 117	X: -1,70; Y: 5,50	10,99	2,80	211 541	592 494	X: -1,70; Y: 5,50	10,99
1,48	93 493	138 520	X: -2,20; Y: 5,50	7,20	1,42	93 493	133 137	X: -2,20; Y: 5,50	7,20
3,22	213 771	687 320	X: -2,20; Y: 5,50	11,20	2,89	213 771	617 776	X: -2,20; Y: 5,50	11,20
1,57	97 305	152 758	X: -2,70; Y: 5,50	7,44	1,49	97 305	144 931	X: -2,70; Y: 5,50	7,44
3,31	218 843	723 441	X: -2,70; Y: 5,50	11,44	2,96	218 843	648 166	X: -2,70; Y: 5,50	11,44
1,70	100 750	171 516	X: -3,20; Y: 5,50	7,71	1,59	100 750	160 648	X: -3,20; Y: 5,50	7,71
3,43	223 388	765 665	X: -3,20; Y: 5,50	11,71	3,06	223 388	683 817	X: -3,20; Y: 5,50	11,71
1,88	103 199	194 220	X: -3,70; Y: 5,50	8,00	1,74	103 199	179 749	X: -3,70; Y: 5,50	8,00
3,62	224 852	814 070	X: -3,70; Y: 5,50	12,00	3,22	224 852	725 004	X: -3,70; Y: 5,50	12,00
2,19	101 096	221 710	X: -4,20; Y: 5,50	8,31	2,01	101 096	203 490	X: -4,20; Y: 5,50	8,31
3,79	228 773	868 112	X: -4,20; Y: 5,50	12,31	3,37	228 773	770 925	X: -4,20; Y: 5,50	12,31
1,66	76 494	127 346	X: 0,30; Y: 6,00	6,95	1,64	76 494	125 235	X: 0,30; Y: 6,00	6,95
3,09	199 627	617 163	X: 0,30; Y: 6,00	10,95	2,83	199 627	564 052	X: 0,30; Y: 6,00	10,95
1,55	79 591	123 565	X: -0,20; Y: 6,00	7,02	1,53	79 591	121 815	X: -0,20; Y: 6,00	7,02
3,07	202 425	620 971	X: -0,20; Y: 6,00	11,02	2,80	202 425	566 577	X: -0,20; Y: 6,00	11,02
1,41	86 728	122 145	X: -0,70; Y: 6,00	7,13	1,40	86 728	121 025	X: -0,70; Y: 6,00	7,13
3,03	207 749	630 495	X: -0,70; Y: 6,00	11,13	2,76	207 749	574 175	X: -0,70; Y: 6,00	11,13
1,42	87 938	124 820	X: -1,20; Y: 6,00	7,27	1,40	87 938	122 833	X: -1,20; Y: 6,00	7,27
3,07	210 807	646 905	X: -1,20; Y: 6,00	11,27	2,79	210 807	587 569	X: -1,20; Y: 6,00	11,27
1,40	93 158	130 415	X: -1,70; Y: 6,00	7,45	1,37	93 158	127 560	X: -1,70; Y: 6,00	7,45
3,14	213 344	669 295	X: -1,70; Y: 6,00	11,45	2,84	213 344	606 152	X: -1,70; Y: 6,00	11,45
1,51	93 525	140 980	X: -2,20; Y: 6,00	7,65	1,46	93 525	136 184	X: -2,20; Y: 6,00	7,65
3,19	218 614	697 412	X: -2,20; Y: 6,00	11,65	2,88	218 614	629 731	X: -2,20; Y: 6,00	11,65
1,58	97 366	154 255	X: -2,70; Y: 6,00	7,88	1,51	97 366	147 306	X: -2,70; Y: 6,00	7,88
3,32	220 569	731 738	X: -2,70; Y: 6,00	11,88	2,99	220 569	658 719	X: -2,70; Y: 6,00	11,88
1,71	100 576	171 502	X: -3,20; Y: 6,00	8,13	1,61	100 576	161 786	X: -3,20; Y: 6,00	8,13
3,43	225 225	771 735	X: -3,20; Y: 6,00	12,13	3,08	225 225	692 584	X: -3,20; Y: 6,00	12,13
1,87	103 523	193 156	X: -3,70; Y: 6,00	8,41	1,74	103 523	180 173	X: -3,70; Y: 6,00	8,41
3,56	229 420	817 586	X: -3,70; Y: 6,00	12,41	3,19	229 420	731 521	X: -3,70; Y: 6,00	12,41
2,07	105 692	218 729	X: -4,20; Y: 6,00	8,70	1,91	105 692	201 982	X: -4,20; Y: 6,00	8,70
3,77	230 698	869 387	X: -4,20; Y: 6,00	12,70	3,36	230 698	775 828	X: -4,20; Y: 6,00	12,70
1,73	76 402	132 031	X: 0,30; Y: 6,50	7,44	1,70	76 402	129 810	X: 0,30; Y: 6,50	7,44
3,09	204 761	633 285	X: 0,30; Y: 6,50	11,44	2,84	204 761	581 003	X: 0,30; Y: 6,50	11,44
1,61	79 728	128 265	X: -0,20; Y: 6,50	7,51	1,59	79 728	126 461	X: -0,20; Y: 6,50	7,51
3,07	207 505	636 467	X: -0,20; Y: 6,50	11,51	2,81	207 505	582 985	X: -0,20; Y: 6,50	11,51
1,46	86 399	126 359	X: -0,70; Y: 6,50	7,62	1,45	86 399	125 198	X: -0,70; Y: 6,50	7,62
3,07	210 472	645 819	X: -0,70; Y: 6,50	11,62	2,80	210 472	590 316	X: -0,70; Y: 6,50	11,62
1,47	87 886	128 862	X: -1,20; Y: 6,50	7,75	1,44	87 886	126 988	X: -1,20; Y: 6,50	7,75
3,11	212 584	660 628	X: -1,20; Y: 6,50	11,75	2,83	212 584	602 375	X: -1,20; Y: 6,50	11,75
1,44	93 130	133 843	X: -1,70; Y: 6,50	7,91	1,41	93 130	131 285	X: -1,70; Y: 6,50	7,91
3,13	218 031	681 356	X: -1,70; Y: 6,50	11,91	2,84	218 031	619 670	X: -1,70; Y: 6,50	11,91
1,46	97 315	142 495	X: -2,20; Y: 6,50	8,10	1,42	97 315	138 510	X: -2,20; Y: 6,50	8,10
3,22	220 205	708 089	X: -2,20; Y: 6,50	12,10	2,92	220 205	642 121	X: -2,20; Y: 6,50	12,10
1,61	96 960	155 622	X: -2,70; Y: 6,50	8,32	1,54	96 960	149 379	X: -2,70; Y: 6,50	8,32
3,29	225 024	740 336	X: -2,70; Y: 6,50	12,32	2,97	225 024	669 365	X: -2,70; Y: 6,50	12,32
1,71	100 611	172 098	X: -3,20; Y: 6,50	8,56	1,62	100 611	163 399	X: -3,20; Y: 6,50	8,56
3,43	226 781	778 544	X: -3,20; Y: 6,50	12,56	3,09	226 781	701 868	X: -3,20; Y: 6,50	12,56
1,86	103 351	192 267	X: -3,70; Y: 6,50	8,82	1,75	103 351	180 560	X: -3,70; Y: 6,50	8,82
3,56	231 095	822 225	X: -3,70; Y: 6,50	12,82	3,20	231 095	739 063	X: -3,70; Y: 6,50	12,82
2,05	105 967	216 752	X: -4,20; Y: 6,50	9,10	1,90	105 967	201 597	X: -4,20; Y: 6,50	9,10
3,71	235 010	871 563	X: -4,20; Y: 6,50	13,10	3,32	235 010	781 176	X: -4,20; Y: 6,50	13,10
1,78	76 692	136 724	X: 0,30; Y: 7,00	7,94	1,75	76 692	134 463	X: 0,30; Y: 7,00	7,94
3,14	206 702	649 287	X: 0,30; Y: 7,00	11,94	2,89	206 702	597 538	X: 0,30; Y: 7,00	11,94
1,57	84 054	131 954	X: -0,20; Y: 7,00	8,01	1,56	84 054	130 888	X: -0,20; Y: 7,00	8,01
3,12	209 279	651 933	X: -0,20; Y: 7,00	12,01	2,86	209 279	599 089	X: -0,20; Y: 7,00	12,01
1,52	86 266	130 716	X: -0,70; Y: 7,00	8,10	1,50	86 266	129 534	X: -0,70; Y: 7,00	8,10
3,07	215 005	660 252	X: -0,70; Y: 7,00	12,10	2,82	215 005	605 745	X: -0,70; Y: 7,00	12,10
1,44	91 865	131 925	X: -1,20; Y: 7,00	8,23	1,42	91 865	130 732	X: -1,20; Y: 7,00	8,23
3,10	217 146	674 026	X: -1,20; Y: 7,00	12,23	2,84	217 146	616 936	X: -1,20; Y: 7,00	12,23
1,48	92 851	137 224	X: -1,70; Y: 7,00	8,38	1,45	92 851	134 891	X: -1,70; Y: 7,00	8,38
3,16	219 556	693 746	X: -1,70; Y: 7,00	12,38	2,88	219 556	633 348	X: -1,70; Y: 7,00	12,38
1,49	97 161	145 173	X: -2,20; Y: 7,00	8,56	1,46	97 161	141 618	X: -2,20; Y: 7,00	8,56
3,20	224 483	718 769	X: -2,20; Y: 7,00	12,56	2,92	224 483	654 417	X: -2,20; Y: 7,00	12,56
1,62	96 984	157 464	X: -2,70; Y: 7,00	8,77	1,57	96 984	151 855	X: -2,70; Y: 7,00	8,77
3,31	226 450	749 581	X: -2,70; Y: 7,00	12,77	3,01	226 450	680 532	X: -2,70; Y: 7,00	12,77
1,72	100 219	172 689	X: -3,20; Y: 7,00	8,99	1,64	100 219	164 835	X: -3,20; Y: 7,00	8,99
3,40	230 903	785 731	X: -3,20; Y: 7,00	12,99	3,08	230 903	711 272	X: -3,20; Y: 7,00	12,99
1,86	103 400	191 989	X: -3,70; Y: 7,00	9,24	1,75	103 400	181 413	X: -3,70; Y: 7,00	9,24
3,56	232 509	827 635	X: -3,70; Y: 7,00	13,24	3,21	232 509	747 145	X: -3,70; Y: 7,00	13,24
2,03	105 796	215 011	X: -4,20; Y: 7,00	9,51	1,90	105 796	201 238	X: -4,20; Y: 7,00	9,51
3,70	236 541	874 852	X: -4,20; Y: 7,00	13,51	3,33	236 541	787 558	X: -4,20; Y: 7,00	13,51
1,74	80 947	140 508	X: 0,30; Y: 7,50	8,44	1,72	80 947	138 992	X: 0,30; Y: 7,50	8,44

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,15	211 292	664 681	X: 0,30; Y: 7,50	12,44	2,90	211 292	613 735	X: 0,30; Y: 7,50	12,44
1,62	83 941	136 199	X: -0,20; Y: 7,50	8,50	1,61	83 941	135 064	X: -0,20; Y: 7,50	8,50
3,12	213 842	666 845	X: -0,20; Y: 7,50	12,50	2,88	213 842	614 866	X: -0,20; Y: 7,50	12,50
1,57	86 116	134 897	X: -0,70; Y: 7,50	8,59	1,55	86 116	133 691	X: -0,70; Y: 7,50	8,59
3,11	216 629	674 712	X: -0,70; Y: 7,50	12,59	2,87	216 629	620 994	X: -0,70; Y: 7,50	12,59
1,48	91 631	135 738	X: -1,20; Y: 7,50	8,71	1,47	91 631	134 604	X: -1,20; Y: 7,50	8,71
3,14	218 651	687 576	X: -1,20; Y: 7,50	12,71	2,89	218 651	631 454	X: -1,20; Y: 7,50	12,71
1,52	92 591	140 517	X: -1,70; Y: 7,50	8,85	1,49	92 591	138 367	X: -1,70; Y: 7,50	8,85
3,16	223 726	705 925	X: -1,70; Y: 7,50	12,85	2,89	223 726	646 816	X: -1,70; Y: 7,50	12,85
1,53	96 927	147 838	X: -2,20; Y: 7,50	9,02	1,49	96 927	144 639	X: -2,20; Y: 7,50	9,02
3,23	225 864	729 846	X: -2,20; Y: 7,50	13,02	2,95	225 864	666 973	X: -2,20; Y: 7,50	13,02
1,58	100 503	158 686	X: -2,70; Y: 7,50	9,22	1,53	100 503	153 847	X: -2,70; Y: 7,50	9,22
3,29	230 375	758 926	X: -2,70; Y: 7,50	13,22	3,00	230 375	691 646	X: -2,70; Y: 7,50	13,22
1,73	100 161	173 742	X: -3,20; Y: 7,50	9,44	1,66	100 161	166 642	X: -3,20; Y: 7,50	9,44
3,42	232 184	793 605	X: -3,20; Y: 7,50	13,44	3,11	232 184	721 264	X: -3,20; Y: 7,50	13,44
1,86	103 026	191 804	X: -3,70; Y: 7,50	9,67	1,77	103 026	182 195	X: -3,70; Y: 7,50	9,67
3,53	236 340	833 479	X: -3,70; Y: 7,50	13,67	3,20	236 340	755 368	X: -3,70; Y: 7,50	13,67
2,02	105 856	213 882	X: -4,20; Y: 7,50	9,93	1,90	105 856	201 342	X: -4,20; Y: 7,50	9,93
3,70	237 833	878 933	X: -4,20; Y: 7,50	13,93	3,34	237 833	794 495	X: -4,20; Y: 7,50	13,93
Verifica 6									
Approccio 1, Combinazione 2			**Stato Limite di Resistenza del Terreno**			**con sisma**			
1,64	57 717	94 641	X: 0,30; Y: 3,00	3,98	1,57	57 717	90 471	X: 0,30; Y: 3,00	3,98
3,13	160 948	503 763	X: 0,30; Y: 3,00	7,98	2,78	160 948	447 509	X: 0,30; Y: 3,00	7,98
1,31	68 997	90 395	X: -0,20; Y: 3,00	4,11	1,28	68 997	88 021	X: -0,20; Y: 3,00	4,11
3,09	166 853	515 196	X: -0,20; Y: 3,00	8,11	2,73	166 853	456 330	X: -0,20; Y: 3,00	8,11
1,31	71 318	93 527	X: -0,70; Y: 3,00	4,30	1,26	71 318	90 131	X: -0,70; Y: 3,00	4,30
3,13	171 130	534 968	X: -0,70; Y: 3,00	8,30	2,76	171 130	472 165	X: -0,70; Y: 3,00	8,30
1,27	**78 622**	**99 714**	**X: -1,20; Y: 3,00**	**4,53**	**1,21**	**78 622**	**95 060**	**X: -1,20; Y: 3,00**	**4,53**
3,22	174 167	560 469	X: -1,20; Y: 3,00	8,53	2,83	174 167	493 016	X: -1,20; Y: 3,00	8,53
1,44	78 928	113 544	X: -1,70; Y: 3,00	4,80	1,34	78 928	106 034	X: -1,70; Y: 3,00	4,80
3,31	180 504	598 184	X: -1,70; Y: 3,00	8,80	2,90	180 504	524 168	X: -1,70; Y: 3,00	8,80
1,57	82 640	129 545	X: -2,20; Y: 3,00	5,11	1,44	82 640	118 706	X: -2,20; Y: 3,00	5,11
3,46	185 429	640 790	X: -2,20; Y: 3,00	9,11	3,02	185 429	559 542	X: -2,20; Y: 3,00	9,11
1,77	84 720	150 131	X: -2,70; Y: 3,00	5,45	1,59	84 720	135 090	X: -2,70; Y: 3,00	5,45
3,65	189 077	690 190	X: -2,70; Y: 3,00	9,45	3,18	189 077	600 682	X: -2,70; Y: 3,00	9,45
2,00	88 456	177 238	X: -3,20; Y: 3,00	5,81	1,78	88 456	157 449	X: -3,20; Y: 3,00	5,81
3,81	196 535	748 581	X: -3,20; Y: 3,00	9,81	3,30	196 535	649 394	X: -3,20; Y: 3,00	9,81
2,29	91 347	209 125	X: -3,70; Y: 3,00	6,18	2,01	91 347	183 945	X: -3,70; Y: 3,00	6,18
4,16	195 144	811 233	X: -3,70; Y: 3,00	10,18	3,60	195 144	702 318	X: -3,70; Y: 3,00	10,18
2,70	90 531	244 274	X: -4,20; Y: 3,00	6,58	2,36	90 531	213 245	X: -4,20; Y: 3,00	6,58
4,38	201 639	882 357	X: -4,20; Y: 3,00	10,58	3,78	201 639	762 045	X: -4,20; Y: 3,00	10,58
1,70	59 531	101 149	X: 0,30; Y: 3,50	4,47	1,63	59 531	96 786	X: 0,30; Y: 3,50	4,47
3,12	167 761	524 251	X: 0,30; Y: 3,50	8,47	2,79	167 761	467 988	X: 0,30; Y: 3,50	8,47
1,37	70 460	96 786	X: -0,20; Y: 3,50	4,59	1,34	70 460	94 299	X: -0,20; Y: 3,50	4,59
3,06	173 868	532 016	X: -0,20; Y: 3,50	8,59	2,73	173 868	474 021	X: -0,20; Y: 3,50	8,59
1,36	72 738	99 105	X: -0,70; Y: 3,50	4,75	1,32	72 738	95 857	X: -0,70; Y: 3,50	4,75
3,08	178 272	549 570	X: -0,70; Y: 3,50	8,75	2,74	178 272	488 057	X: -0,70; Y: 3,50	8,75
1,30	80 296	104 232	X: -1,20; Y: 3,50	4,96	1,25	80 296	100 195	X: -1,20; Y: 3,50	4,96
3,17	181 441	574 756	X: -1,20; Y: 3,50	8,96	2,80	181 441	508 599	X: -1,20; Y: 3,50	8,96
1,34	85 428	114 082	X: -1,70; Y: 3,50	5,22	1,26	85 428	107 862	X: -1,70; Y: 3,50	5,22
3,24	187 584	607 035	X: -1,70; Y: 3,50	9,22	2,85	187 584	535 246	X: -1,70; Y: 3,50	9,22
1,54	84 870	130 905	X: -2,20; Y: 3,50	5,50	1,43	84 870	121 511	X: -2,20; Y: 3,50	5,50
3,36	192 514	646 428	X: -2,20; Y: 3,50	9,50	2,95	192 514	567 918	X: -2,20; Y: 3,50	9,50
1,71	87 632	150 056	X: -2,70; Y: 3,50	5,81	1,56	87 632	136 961	X: -2,70; Y: 3,50	5,81
3,59	193 143	692 798	X: -2,70; Y: 3,50	9,81	3,14	193 143	606 727	X: -2,70; Y: 3,50	9,81
1,91	91 411	174 982	X: -3,20; Y: 3,50	6,15	1,72	91 411	157 540	X: -3,20; Y: 3,50	6,15
3,73	200 379	747 363	X: -3,20; Y: 3,50	10,15	3,26	200 379	652 346	X: -3,20; Y: 3,50	10,15
2,21	92 252	203 479	X: -3,70; Y: 3,50	6,51	1,96	92 252	181 088	X: -3,70; Y: 3,50	6,51
3,97	203 030	806 518	X: -3,70; Y: 3,50	10,51	3,46	203 030	702 061	X: -3,70; Y: 3,50	10,51
2,51	94 681	238 055	X: -4,20; Y: 3,50	6,89	2,22	94 681	210 199	X: -4,20; Y: 3,50	6,89
4,18	209 019	873 753	X: -4,20; Y: 3,50	10,89	3,63	209 019	758 576	X: -4,20; Y: 3,50	10,89
1,56	67 979	105 875	X: 0,30; Y: 4,00	4,96	1,52	67 979	103 004	X: 0,30; Y: 4,00	4,96
3,10	174 758	542 235	X: 0,30; Y: 4,00	8,96	2,79	174 758	486 720	X: 0,30; Y: 4,00	8,96
1,44	71 341	102 819	X: -0,20; Y: 4,00	5,07	1,40	71 341	100 224	X: -0,20; Y: 4,00	5,07
3,07	179 484	550 336	X: -0,20; Y: 4,00	9,07	2,75	179 484	492 793	X: -0,20; Y: 4,00	9,07
1,28	80 270	102 969	X: -0,70; Y: 4,00	5,22	1,26	80 270	100 926	X: -0,70; Y: 4,00	5,22
3,06	184 695	564 431	X: -0,70; Y: 4,00	9,22	2,73	184 695	504 114	X: -0,70; Y: 4,00	9,22
1,34	81 135	108 697	X: -1,20; Y: 4,00	5,41	1,30	81 135	105 095	X: -1,20; Y: 4,00	5,41
3,12	188 060	587 317	X: -1,20; Y: 4,00	9,41	2,78	188 060	522 764	X: -1,20; Y: 4,00	9,41
1,35	86 770	117 393	X: -1,70; Y: 4,00	5,64	1,29	86 770	112 067	X: -1,70; Y: 4,00	5,64
3,24	190 446	617 258	X: -1,70; Y: 4,00	9,64	2,87	190 446	547 487	X: -1,70; Y: 4,00	9,64
1,43	91 927	131 419	X: -2,20; Y: 4,00	5,91	1,34	91 927	123 413	X: -2,20; Y: 4,00	5,91
3,34	195 673	653 765	X: -2,20; Y: 4,00	9,91	2,95	195 673	577 842	X: -2,20; Y: 4,00	9,91
1,68	89 554	150 290	X: -2,70; Y: 4,00	6,20	1,55	89 554	138 824	X: -2,70; Y: 4,00	6,20
3,49	199 940	696 895	X: -2,70; Y: 4,00	10,20	3,07	199 940	613 834	X: -2,70; Y: 4,00	10,20
1,88	91 688	172 453	X: -3,20; Y: 4,00	6,52	1,71	91 688	157 029	X: -3,20; Y: 4,00	6,52
3,68	203 445	748 246	X: -3,20; Y: 4,00	10,52	3,23	203 445	657 052	X: -3,20; Y: 4,00	10,52
2,11	94 815	200 215	X: -3,70; Y: 4,00	6,86	1,90	94 815	180 295	X: -3,70; Y: 4,00	6,86
3,89	206 732	804 253	X: -3,70; Y: 4,00	10,86	3,41	206 732	704 198	X: -3,70; Y: 4,00	10,86
2,39	97 343	232 547	X: -4,20; Y: 4,00	7,22	2,13	97 343	207 533	X: -4,20; Y: 4,00	7,22

Bishop					Fellenius				
CS	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**	**CS**	**FrzRblt**	**FrzRes**	**Centro**	**Raggio**
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
4,08	212 462	867 834	X: -4,20; Y: 4,00	11,22	3,57	212 462	757 745	X: -4,20; Y: 4,00	11,22
1,63	68 747	111 718	X: 0,30; Y: 4,50	5,46	1,58	68 747	108 707	X: 0,30; Y: 4,50	5,46
3,06	183 020	560 795	X: 0,30; Y: 4,50	9,46	2,76	183 020	505 911	X: 0,30; Y: 4,50	9,46
1,50	72 111	108 468	X: -0,20; Y: 4,50	5,55	1,47	72 111	105 803	X: -0,20; Y: 4,50	5,55
3,05	185 769	566 825	X: -0,20; Y: 4,50	9,55	2,75	185 769	510 232	X: -0,20; Y: 4,50	9,55
1,34	80 798	108 104	X: -0,70; Y: 4,50	5,69	1,31	80 798	106 135	X: -0,70; Y: 4,50	5,69
3,07	189 451	580 695	X: -0,70; Y: 4,50	9,69	2,75	189 451	521 235	X: -0,70; Y: 4,50	9,69
1,38	81 774	113 002	X: -1,20; Y: 4,50	5,87	1,34	81 774	109 727	X: -1,20; Y: 4,50	5,87
3,15	190 632	600 592	X: -1,20; Y: 4,50	9,87	2,82	190 632	537 411	X: -1,20; Y: 4,50	9,87
1,38	87 384	120 759	X: -1,70; Y: 4,50	6,08	1,33	87 384	116 120	X: -1,70; Y: 4,50	6,08
3,19	196 595	627 953	X: -1,70; Y: 4,50	10,08	2,85	196 595	560 067	X: -1,70; Y: 4,50	10,08
1,45	91 665	132 806	X: -2,20; Y: 4,50	6,33	1,37	91 665	125 814	X: -2,20; Y: 4,50	6,33
3,34	198 414	662 196	X: -2,20; Y: 4,50	10,33	2,97	198 414	588 615	X: -2,20; Y: 4,50	10,33
1,56	95 796	149 898	X: -2,70; Y: 4,50	6,60	1,46	95 796	139 825	X: -2,70; Y: 4,50	6,60
3,43	205 068	703 659	X: -2,70; Y: 4,50	10,60	3,04	205 068	623 307	X: -2,70; Y: 4,50	10,60
1,84	93 375	171 625	X: -3,20; Y: 4,50	6,90	1,69	93 375	157 975	X: -3,20; Y: 4,50	6,90
3,59	209 280	750 602	X: -3,20; Y: 4,50	10,90	3,17	209 280	662 735	X: -3,20; Y: 4,50	10,90
2,05	96 400	197 491	X: -3,70; Y: 4,50	7,22	1,86	96 400	179 724	X: -3,70; Y: 4,50	7,22
3,83	209 778	803 889	X: -3,70; Y: 4,50	11,22	3,37	209 778	707 872	X: -3,70; Y: 4,50	11,22
2,32	97 753	227 260	X: -4,20; Y: 4,50	7,57	2,10	97 753	204 830	X: -4,20; Y: 4,50	7,57
4,02	215 117	864 095	X: -4,20; Y: 4,50	11,57	3,53	215 117	758 715	X: -4,20; Y: 4,50	11,57
1,69	69 396	117 219	X: 0,30; Y: 5,00	5,95	1,64	69 396	114 115	X: 0,30; Y: 5,00	5,95
3,11	185 666	578 260	X: 0,30; Y: 5,00	9,95	2,82	185 666	523 860	X: 0,30; Y: 5,00	9,95
1,44	78 363	112 632	X: -0,20; Y: 5,00	6,04	1,42	78 363	111 036	X: -0,20; Y: 5,00	6,04
3,10	188 217	583 339	X: -0,20; Y: 5,00	10,04	2,80	188 217	527 405	X: -0,20; Y: 5,00	10,04
1,40	80 910	113 048	X: -0,70; Y: 5,00	6,17	1,37	80 910	111 099	X: -0,70; Y: 5,00	6,17
3,05	195 108	595 605	X: -0,70; Y: 5,00	10,17	2,75	195 108	537 299	X: -0,70; Y: 5,00	10,17
1,33	87 501	116 029	X: -1,20; Y: 5,00	6,33	1,30	87 501	113 759	X: -1,20; Y: 5,00	6,33
3,10	198 103	614 659	X: -1,20; Y: 5,00	10,33	2,79	198 103	552 803	X: -1,20; Y: 5,00	10,33
1,41	87 721	124 096	X: -1,70; Y: 5,00	6,53	1,37	87 721	119 992	X: -1,70; Y: 5,00	6,53
3,21	198 944	639 457	X: -1,70; Y: 5,00	10,53	2,88	198 944	573 266	X: -1,70; Y: 5,00	10,53
1,47	92 217	135 114	X: -2,20; Y: 5,00	6,76	1,40	92 217	129 012	X: -2,20; Y: 5,00	6,76
3,29	204 142	671 179	X: -2,20; Y: 5,00	10,76	2,94	204 142	599 733	X: -2,20; Y: 5,00	10,76
1,57	95 566	150 316	X: -2,70; Y: 5,00	7,02	1,48	95 566	141 436	X: -2,70; Y: 5,00	7,02
3,38	210 298	710 055	X: -2,70; Y: 5,00	11,02	3,01	210 298	632 314	X: -2,70; Y: 5,00	11,02
1,72	98 974	170 355	X: -3,20; Y: 5,00	7,30	1,60	98 974	158 114	X: -3,20; Y: 5,00	7,30
3,57	211 578	754 574	X: -3,20; Y: 5,00	11,30	3,17	211 578	669 912	X: -3,20; Y: 5,00	11,30
2,02	96 588	194 873	X: -3,70; Y: 5,00	7,61	1,85	96 588	178 965	X: -3,70; Y: 5,00	7,61
3,74	215 352	804 900	X: -3,70; Y: 5,00	11,61	3,31	215 352	712 405	X: -3,70; Y: 5,00	11,61
2,25	99 191	223 566	X: -4,20; Y: 5,00	7,93	2,05	99 191	203 387	X: -4,20; Y: 5,00	7,93
3,94	218 363	861 119	X: -4,20; Y: 5,00	11,93	3,48	218 363	760 003	X: -4,20; Y: 5,00	11,93
1,61	75 239	121 421	X: 0,30; Y: 5,50	6,45	1,59	75 239	119 376	X: 0,30; Y: 5,50	6,45
3,11	191 319	594 985	X: 0,30; Y: 5,50	10,45	2,83	191 319	541 399	X: 0,30; Y: 5,50	10,45
1,50	78 666	117 759	X: -0,20; Y: 5,50	6,53	1,48	78 666	116 095	X: -0,20; Y: 5,50	6,53
3,07	195 143	599 937	X: -0,20; Y: 5,50	10,53	2,79	195 143	544 876	X: -0,20; Y: 5,50	10,53
1,45	81 025	117 746	X: -0,70; Y: 5,50	6,65	1,43	81 025	115 811	X: -0,70; Y: 5,50	6,65
3,10	197 308	610 676	X: -0,70; Y: 5,50	10,65	2,80	197 308	553 294	X: -0,70; Y: 5,50	10,65
1,37	87 574	120 137	X: -1,20; Y: 5,50	6,80	1,35	87 574	118 064	X: -1,20; Y: 5,50	6,80
3,14	200 174	628 257	X: -1,20; Y: 5,50	10,80	2,84	200 174	567 629	X: -1,20; Y: 5,50	10,80
1,36	92 657	126 397	X: -1,70; Y: 5,50	6,99	1,33	92 657	123 230	X: -1,70; Y: 5,50	6,99
3,17	205 725	651 769	X: -1,70; Y: 5,50	10,99	2,85	205 725	587 145	X: -1,70; Y: 5,50	10,99
1,49	92 386	137 505	X: -2,20; Y: 5,50	7,20	1,43	92 386	132 123	X: -2,20; Y: 5,50	7,20
3,28	207 651	681 732	X: -2,20; Y: 5,50	11,20	2,95	207 651	612 188	X: -2,20; Y: 5,50	11,20
1,58	96 085	151 625	X: -2,70; Y: 5,50	7,44	1,50	96 085	143 798	X: -2,70; Y: 5,50	7,44
3,38	212 356	717 561	X: -2,70; Y: 5,50	11,44	3,02	212 356	642 286	X: -2,70; Y: 5,50	11,44
1,71	99 387	170 227	X: -3,20; Y: 5,50	7,71	1,60	99 387	159 359	X: -3,20; Y: 5,50	7,71
3,51	216 492	759 444	X: -3,20; Y: 5,50	11,71	3,13	216 492	677 596	X: -3,20; Y: 5,50	11,71
1,90	101 665	192 743	X: -3,70; Y: 5,50	8,00	1,75	101 665	178 272	X: -3,70; Y: 5,50	8,00
3,71	217 494	807 459	X: -3,70; Y: 5,50	12,00	3,30	217 494	718 393	X: -3,70; Y: 5,50	12,00
2,21	99 356	220 009	X: -4,20; Y: 5,50	8,31	2,03	99 356	201 789	X: -4,20; Y: 5,50	8,31
3,90	220 900	861 061	X: -4,20; Y: 5,50	12,31	3,46	220 900	763 875	X: -4,20; Y: 5,50	12,31
1,67	75 631	126 418	X: 0,30; Y: 6,00	6,95	1,64	75 631	124 306	X: 0,30; Y: 6,00	6,95
3,15	194 489	612 087	X: 0,30; Y: 6,00	10,95	2,87	194 489	558 976	X: 0,30; Y: 6,00	10,95
1,56	78 708	122 669	X: -0,20; Y: 6,00	7,02	1,54	78 708	120 919	X: -0,20; Y: 6,00	7,02
3,12	197 190	615 872	X: -0,20; Y: 6,00	11,02	2,85	197 190	561 478	X: -0,20; Y: 6,00	11,02
1,41	85 812	121 254	X: -0,70; Y: 6,00	7,13	1,40	85 812	120 135	X: -0,70; Y: 6,00	7,13
3,09	202 367	625 324	X: -0,70; Y: 6,00	11,13	2,81	202 367	569 003	X: -0,70; Y: 6,00	11,13
1,42	86 979	123 912	X: -1,20; Y: 6,00	7,27	1,40	86 979	121 925	X: -1,20; Y: 6,00	7,27
3,13	205 224	641 606	X: -1,20; Y: 6,00	11,27	2,84	205 224	582 270	X: -1,20; Y: 6,00	11,27
1,41	92 138	129 456	X: -1,70; Y: 6,00	7,45	1,37	92 138	126 602	X: -1,70; Y: 6,00	7,45
3,20	207 521	663 818	X: -1,70; Y: 6,00	11,45	2,89	207 521	600 675	X: -1,70; Y: 6,00	11,45
1,51	92 424	139 939	X: -2,20; Y: 6,00	7,65	1,46	92 424	135 143	X: -2,20; Y: 6,00	7,65
3,26	212 494	691 709	X: -2,20; Y: 6,00	11,65	2,94	212 494	624 028	X: -2,20; Y: 6,00	11,65
1,59	96 159	153 103	X: -2,70; Y: 6,00	7,88	1,52	96 159	146 155	X: -2,70; Y: 6,00	7,88
3,39	214 114	725 760	X: -2,70; Y: 6,00	11,88	3,05	214 114	652 741	X: -2,70; Y: 6,00	11,88
1,72	99 239	170 205	X: -3,20; Y: 6,00	8,13	1,62	99 239	160 490	X: -3,20; Y: 6,00	8,13
3,51	218 375	765 433	X: -3,20; Y: 6,00	12,13	3,14	218 375	686 282	X: -3,20; Y: 6,00	12,13
1,88	102 023	191 679	X: -3,70; Y: 6,00	8,41	1,75	102 023	178 695	X: -3,70; Y: 6,00	8,41
3,65	222 135	810 912	X: -3,70; Y: 6,00	12,41	3,26	222 135	724 846	X: -3,70; Y: 6,00	12,41
2,09	104 000	217 037	X: -4,20; Y: 6,00	8,70	1,93	104 000	200 290	X: -4,20; Y: 6,00	8,70

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRbIt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRbIt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,87	222 927	862 294	X: -4,20; Y: 6,00	12,70	3,45	222 927	768 735	X: -4,20; Y: 6,00	12,70
1,74	75 532	131 059	X: 0,30; Y: 6,50	7,44	1,71	75 532	128 838	X: 0,30; Y: 6,50	7,44
3,15	199 569	628 050	X: 0,30; Y: 6,50	11,44	2,89	199 569	575 767	X: 0,30; Y: 6,50	11,44
1,62	78 837	127 325	X: -0,20; Y: 6,50	7,51	1,59	78 837	125 521	X: -0,20; Y: 6,50	7,51
3,12	202 218	631 213	X: -0,20; Y: 6,50	11,51	2,86	202 218	577 730	X: -0,20; Y: 6,50	11,51
1,47	85 476	125 431	X: -0,70; Y: 6,50	7,62	1,45	85 476	124 270	X: -0,70; Y: 6,50	7,62
3,12	205 044	640 495	X: -0,70; Y: 6,50	11,62	2,85	205 044	584 993	X: -0,70; Y: 6,50	11,62
1,47	86 923	127 915	X: -1,20; Y: 6,50	7,75	1,45	86 923	126 041	X: -1,20; Y: 6,50	7,75
3,17	206 978	655 189	X: -1,20; Y: 6,50	11,75	2,88	206 978	596 936	X: -1,20; Y: 6,50	11,75
1,44	92 107	132 852	X: -1,70; Y: 6,50	7,91	1,41	92 107	130 295	X: -1,70; Y: 6,50	7,91
3,18	212 190	675 752	X: -1,70; Y: 6,50	11,91	2,89	212 190	614 065	X: -1,70; Y: 6,50	11,91
1,47	96 220	141 430	X: -2,20; Y: 6,50	8,10	1,43	96 220	137 445	X: -2,20; Y: 6,50	8,10
3,28	214 092	702 271	X: -2,20; Y: 6,50	12,10	2,97	214 092	636 303	X: -2,20; Y: 6,50	12,10
1,61	95 770	154 453	X: -2,70; Y: 6,50	8,32	1,55	95 770	148 210	X: -2,70; Y: 6,50	8,32
3,36	218 586	734 257	X: -2,70; Y: 6,50	12,32	3,03	218 586	663 285	X: -2,70; Y: 6,50	12,32
1,72	99 294	170 790	X: -3,20; Y: 6,50	8,56	1,63	99 294	162 091	X: -3,20; Y: 6,50	8,56
3,51	219 979	772 156	X: -3,20; Y: 6,50	12,56	3,16	219 979	695 481	X: -3,20; Y: 6,50	12,56
1,87	101 884	190 791	X: -3,70; Y: 6,50	8,82	1,76	101 884	179 084	X: -3,70; Y: 6,50	8,82
3,64	223 871	815 482	X: -3,70; Y: 6,50	12,82	3,27	223 871	732 320	X: -3,70; Y: 6,50	12,82
2,06	104 318	215 069	X: -4,20; Y: 6,50	9,10	1,92	104 318	199 915	X: -4,20; Y: 6,50	9,10
3,80	227 324	864 416	X: -4,20; Y: 6,50	13,10	3,40	227 324	774 030	X: -4,20; Y: 6,50	13,10
1,79	75 815	135 708	X: 0,30; Y: 7,00	7,94	1,76	75 815	133 447	X: 0,30; Y: 7,00	7,94
3,20	201 463	643 895	X: 0,30; Y: 7,00	11,94	2,94	201 463	592 146	X: 0,30; Y: 7,00	11,94
1,58	83 154	130 972	X: -0,20; Y: 7,00	8,01	1,56	83 154	129 906	X: -0,20; Y: 7,00	8,01
3,17	203 954	646 525	X: -0,20; Y: 7,00	12,01	2,91	203 954	593 682	X: -0,20; Y: 7,00	12,01
1,52	85 337	129 747	X: -0,70; Y: 7,00	8,10	1,51	85 337	128 565	X: -0,70; Y: 7,00	8,10
3,12	209 541	654 782	X: -0,70; Y: 7,00	12,10	2,86	209 541	600 275	X: -0,70; Y: 7,00	12,10
1,44	90 897	130 942	X: -1,20; Y: 7,00	8,23	1,43	90 897	129 748	X: -1,20; Y: 7,00	8,23
3,16	211 510	668 450	X: -1,20; Y: 7,00	12,23	2,89	211 510	611 360	X: -1,20; Y: 7,00	12,23
1,48	91 828	136 199	X: -1,70; Y: 7,00	8,38	1,46	91 828	133 866	X: -1,70; Y: 7,00	8,38
3,22	213 706	688 014	X: -1,70; Y: 7,00	12,38	2,94	213 706	627 615	X: -1,70; Y: 7,00	12,38
1,50	96 067	144 080	X: -2,20; Y: 7,00	8,56	1,46	96 067	140 525	X: -2,20; Y: 7,00	8,56
3,26	218 368	712 835	X: -2,20; Y: 7,00	12,56	2,97	218 368	648 483	X: -2,20; Y: 7,00	12,56
1,63	95 802	156 273	X: -2,70; Y: 7,00	8,77	1,57	95 802	150 665	X: -2,70; Y: 7,00	8,77
3,38	220 031	743 397	X: -2,70; Y: 7,00	12,77	3,06	220 031	674 348	X: -2,70; Y: 7,00	12,77
1,73	98 924	171 370	X: -3,20; Y: 7,00	8,99	1,65	98 924	163 515	X: -3,20; Y: 7,00	8,99
3,48	224 132	779 254	X: -3,20; Y: 7,00	12,99	3,14	224 132	704 795	X: -3,20; Y: 7,00	12,99
1,87	101 962	190 507	X: -3,70; Y: 7,00	9,24	1,76	101 962	179 931	X: -3,70; Y: 7,00	9,24
3,64	225 347	820 817	X: -3,70; Y: 7,00	13,24	3,29	225 347	740 328	X: -3,70; Y: 7,00	13,24
2,05	104 189	213 335	X: -4,20; Y: 7,00	9,51	1,92	104 189	199 562	X: -4,20; Y: 7,00	9,51
3,79	228 933	867 648	X: -4,20; Y: 7,00	13,51	3,41	228 933	780 355	X: -4,20; Y: 7,00	13,51
1,74	80 060	139 450	X: 0,30; Y: 7,50	8,44	1,72	80 060	137 934	X: 0,30; Y: 7,50	8,44
3,20	206 006	659 136	X: 0,30; Y: 7,50	12,44	2,95	206 006	608 190	X: 0,30; Y: 7,50	12,44
1,63	83 034	135 178	X: -0,20; Y: 7,50	8,50	1,61	83 034	134 043	X: -0,20; Y: 7,50	8,50
3,17	208 471	661 289	X: -0,20; Y: 7,50	12,50	2,92	208 471	609 310	X: -0,20; Y: 7,50	12,50
1,57	85 182	133 889	X: -0,70; Y: 7,50	8,59	1,56	85 182	132 683	X: -0,70; Y: 7,50	8,59
3,17	211 132	669 097	X: -0,70; Y: 7,50	12,59	2,91	211 132	615 379	X: -0,70; Y: 7,50	12,59
1,49	90 658	134 718	X: -1,20; Y: 7,50	8,71	1,47	90 658	133 584	X: -1,20; Y: 7,50	8,71
3,20	212 995	681 863	X: -1,20; Y: 7,50	12,71	2,94	212 995	625 740	X: -1,20; Y: 7,50	12,71
1,52	91 568	139 461	X: -1,70; Y: 7,50	8,85	1,50	91 568	137 311	X: -1,70; Y: 7,50	8,85
3,21	217 858	700 065	X: -1,70; Y: 7,50	12,85	2,94	217 858	640 955	X: -1,70; Y: 7,50	12,85
1,53	95 837	146 719	X: -2,20; Y: 7,50	9,02	1,50	95 837	143 520	X: -2,20; Y: 7,50	9,02
3,29	219 750	723 794	X: -2,20; Y: 7,50	13,02	3,01	219 750	660 920	X: -2,20; Y: 7,50	13,02
1,59	99 330	157 475	X: -2,70; Y: 7,50	9,22	1,54	99 330	152 635	X: -2,70; Y: 7,50	9,22
3,36	223 971	752 637	X: -2,70; Y: 7,50	13,22	3,06	223 971	685 357	X: -2,70; Y: 7,50	13,22
1,74	98 883	172 408	X: -3,20; Y: 7,50	9,44	1,67	98 883	165 308	X: -3,20; Y: 7,50	9,44
3,49	225 448	787 035	X: -3,20; Y: 7,50	13,44	3,17	225 448	714 694	X: -3,20; Y: 7,50	13,44
1,87	101 617	190 317	X: -3,70; Y: 7,50	9,67	1,78	101 617	180 709	X: -3,70; Y: 7,50	9,67
3,61	229 224	826 583	X: -3,70; Y: 7,50	13,67	3,27	229 224	748 472	X: -3,70; Y: 7,50	13,67
2,03	104 285	212 208	X: -4,20; Y: 7,50	9,93	1,91	104 285	199 668	X: -4,20; Y: 7,50	9,93
3,78	230 300	871 665	X: -4,20; Y: 7,50	13,93	3,42	230 300	787 226	X: -4,20; Y: 7,50	13,93

LEGENDA Verifiche di stabilita'

Approccio Tipo di Approccio seguito.
Stato limite Tipo di Stato Limite.
Sisma Sisma agente nella Combinazione.
CS Coefficiente di sicurezza.
FrzRbIt Forza Ribaltante [N].
FrzRes Forza Resistente [N].
Centro Coordinate del centro della circonferenza che delinea la superficie di scorrimento [m].
Raggio Raggio della circonferenza che delinea la superficie di scorrimento [m].

VERIFICHE A SCORRIMENTO

Approc	Stato limite	Sisma	CS	FrzP	FrzR
				[N]	[N]
Sezione...					
Verifica 1					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del	NO	2,96	28 635	84 871

VERIFICHE A SCORRIMENTO

Approc	Stato limite	Sisma	CS	FrzP	FrzR
				[N]	[N]
	Terreno				
Verifica 2					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	2,38	38 066	90 714
Verifica 3					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	2,96	37 226	110 333
Verifica 4					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	2,49	46 657	116 176
Verifica 5					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	SI	2,81	30 390	85 410
Verifica 6					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	SI	2,80	30 254	84 637
Verifica 7					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	2,01	35 525	71 571
Verifica 8					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	1,67	45 307	75 750
Verifica 9					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	2,01	35 525	71 571
Verifica 10					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	1,67	45 307	75 750
Verifica 11					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	SI	1,93	37 389	72 017
Verifica 12					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	SI	1,92	37 220	71 365

LEGENDA Verifiche a scorrimento

Approc Tipo di Approccio seguito.
Stato limite Tipo di Stato Limite.
Sisma Sisma agente nella Combinazione.
CS Coefficiente di sicurezza.
FrzP Forza di scorrimento di Progetto [N].
FrzR Forza Resistente a scorrimento [N].

VERIFICHE A RIBALTAMENTO

VERIFICHE A RIBALTAMENTO

Approc	Stato limite	Sisma	CS	Mrblt	Mstbl
				[Nm]	[Nm]
Sezione...					
Verifica 1					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	NO	5,07	26 660	135 292
Verifica 2					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	NO	3,19	47 411	151 250
Verifica 3					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	NO	5,07	32 584	165 356
Verifica 4					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	NO	3,40	53 335	181 314
Verifica 5					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	SI	4,80	31 535	151 402
Verifica 6					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	SI	4,78	31 394	150 069

LEGENDA Verifiche a ribaltamento

Approc Tipo di Approccio seguito.
Stato limite Tipo di Stato Limite.

VERIFICHE A RIBALTAMENTO

Approc	Stato limite	Sisma	CS	Mrblt	Mstbl
				[Nm]	[Nm]

Sisma Sisma agente nella Combinazione.
CS Coefficiente di sicurezza.
Mrblt Momento ribaltante di Progetto [Nm].
Mstbl Momento Stabilizzante [Nm].

VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICHE A CARICO LIMITE

Approc	Stato limite	Sisma	CS	QMedP	QLim
				[N/mm^2]	[N/mm^2]
Sezione...					
Verifica 1					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	3,67	0,06	0,22
Verifica 2					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	2,73	0,07	0,18
Verifica 3					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	2,82	0,08	0,22
Verifica 4					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	2,25	0,08	0,19
Verifica 5					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	3,43	0,06	0,21
Verifica 6					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	3,47	0,06	0,21
Verifica 7					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	1,62	0,06	0,10
Verifica 8					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	1,20	0,06	0,08
Verifica 9					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	1,62	0,06	0,10
Verifica 10					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	1,20	0,06	0,08
Verifica 11					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	SI	1,51	0,06	0,09
Verifica 12					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	SI	1,53	0,06	0,09

LEGENDA Verifiche a Carico Limite

Approc Tipo di Approccio seguito.
Stato limite Tipo di Stato Limite.
Sisma Sisma agente nella Combinazione.
CS Coefficiente di sicurezza.
QMedP Tensione media di Progetto [N/mm^2].
QLim Carico Limite [N/mm^2].

VERIFICHE A RIBALTAMENTO

VERIFICHE A RIBALTAMENTO

Approccio	Stato limite	CS	Mrblt	Mstbl
			[Nm]	[Nm]
Sezione...				
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00(Monte)				
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	2,92	-25 036	-73 116
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.31(Monte)				
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	3,09	-18 276	-56 382
Sez. calcolo n.3 - Dis: 0.62(Monte)				
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	3,30	-12 781	-42 191
Sez. calcolo n.4 - Dis: 0.94(Monte)				
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	3,60	-8 436	-30 362
Sez. calcolo n.5 - Dis: 1.25(Monte)				
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	4,04	-5 122	-20 701
Sez. calcolo n.6 - Dis: 1.56(Monte)				
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	4,77	-2 729	-13 026
Sez. calcolo n.7 - Dis: 1.87(Monte)				
Approccio 1,	Stato Limite di Equilibrio	6,22	-1 148	-7 145

VERIFICHE A RIBALTAMENTO

Approccio	Stato limite	CS	Mrblt	Mstbl
			[Nm]	[Nm]
Combinazione 1				
Sez. calcolo n.8 - Dis: 2.18(Monte)				
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	10,53	-273	-2 873
Sez. calcolo n.9 - Dis: 2.49(Monte)				
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Equilibrio	NS	0	0

LEGENDA Verifiche a ribaltamento

Approccio Tipo di Approccio seguito.
Stato limite Tipo di Stato Limite.
CS Coefficiente di sicurezza.
Mrblt Momento ribaltante di Progetto [Nm].
Mstbl Momento Stabilizzante [Nm].

VERIFICHE A SCHIACCIAMENTO, ECCENTRICITA' E TAGLIO

VERIFICHE A SCHIACCIAMENTO, ECCENTRICITA' E TAGLIO

Verifica a schiacciamento			Verifica a taglio			Verifica eccentricita'			
CS_{Sch}	Nd_{Sch}	Nu_{Sch}	CS_{Tg}	Td_{Scrr}	Tu_{Scrr}	CS_{Ecc}	N_{Ecc}	M_{Ecc}	Mu_{Ecc}
	[N]	[N]		[N]	[N]		[N]	[Nm]	[Nm]
Sezione...									
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00(Monte)									
11,81	92762	1095552	2,86	28536	81660	3,05	71410	-12478	38062
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.31(Monte)									
13,63	77288	1053378	3,25	23174	75275	3,35	59494	-8866	29733
Sez. calcolo n.3 - Dis: 0.62(Monte)									
15,92	62920	1001786	3,76	18346	69035	3,75	48432	-6018	22594
Sez. calcolo n.4 - Dis: 0.94(Monte)									
18,39	49669	913169	4,48	14043	62946	4,31	38229	-3844	16563
Sez. calcolo n.5 - Dis: 1.25(Monte)									
22,24	37525	834548	5,56	10252	57003	5,13	28879	-2250	11552
Sez. calcolo n.6 - Dis: 1.56(Monte)									
28,98	26496	767910	7,36	6960	51211	6,50	20389	-1151	7478
Sez. calcolo n.7 - Dis: 1.87(Monte)									
43,18	16574	715659	10,95	4160	45564	7,54	16574	733	5527
Sez. calcolo n.8 - Dis: 2.18(Monte)									
87,66	7767	680873	21,75	1842	40067	11,45	7767	204	2332
Sez. calcolo n.9 - Dis: 2.49(Monte)									
NS	69	666828	NS	1	34715	NS	0	0	0

LEGENDA Verifiche a schiacciamento, eccentricita' e taglio

CS_{Sch}, CS_{Tg}, CS_{Ecc} Coefficienti di sicurezza rispettivamente per schiacciamento, eccentricita' e taglio.
Nd_{Sch} Sforzo Normale massimo per la verifica a Schiacciamento [N].
Nu_{Sch} Sforzo Normale ultimo per la verifica a Schiacciamento [N].
Td_{Scrr} Taglio massimo per la verifica a Scorrimento [N].
Tu_{Scrr} Taglio ultimo per la verifica a Scorrimento [N].
N_{Ecc} Sforzo Normale per la verifica a flessione [N].
M_{Ecc} Momento per la verifica a flessione [Nm].
Mu_{Ecc} Momento ammissibile per la verifica a flessione [Nm].

Châtillon , ottobre 2017

Il Progettista

ORDINE DEGLI INGEGNERI
della Regione Autonoma Valle d'Aosta
ORDRE DES INGÉNIEURS
de la Région Autonome Vallée d'Aoste
Dr. Ing. FABIO CROATTO
Iscr. Albo n. A 359

RELAZIONE GEOTECNICA GENERALE

11 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La presente relazione geotecnica riguarda le indagini, la caratterizzazione e modellazione geotecnica del "volume significativo" per l'opera in esame e valuta l'interazione opera / terreno ai fini del dimensionamento delle relative fondazioni.

Questa relazione è stata redatta dal tecnico sulla base dei dati risultanti dalle prove di campagna e/o di laboratorio.

12 - INDAGINI GEOGNOSTICHE

Sulla base di quanto dettagliato nella relazione geologica dell'area di sito, si è proceduto alla progettazione della campagna di indagini geognostiche finalizzate alla determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal "volume significativo" dell'opera in esame.

Al fine della determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti nel "volume significativo" dell'opera in esame, sono state condotte delle prove geotecniche, riassunte nella relazione geologica.

Le indagini realizzate hanno permesso di ricostruire le seguenti stratigrafie per ognuna delle quali sono state definite le proprietà geotecniche dei singoli terreni coinvolti.

Strato	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	Cu	C'
T1	Sabbia sciolta (umida)	17000	22000	29.0°	0.00	0.00

Sezione... - Vista Strati

13 - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA, MODELLAZIONE GEOTECNICA E PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO

Le indagini effettuate, permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica, di categoria **A [Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs, 30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.]**, basandosi sulla valutazione della velocità delle onde di taglio (V_{S30}) e/o del numero di colpi dello Standard Penetration Test (N_{SPT}) e/o della resistenza non drenata equivalente ($c_{u,30}$).
Tutti i parametri che caratterizzano i terreni di fondazione sono riportati nei seguenti paragrafi.

13.1 Caratterizzazione geotecnica

La caratterizzazione geotecnica dei terreni è riassunta nella seguente tabella:

TERRENI

Terreni

N	Descrizione	γ	γ_{saturo}	ϕ	Cu	C'	Ed	Costante di sottofondo		
								X	Y	Z
		[N/m^3]	[N/m^3]	[°ssdc]	[N/mm^2]	[N/mm^2]	[N/mm^2]	[N/cm^3]	[N/cm^3]	[N/cm^3]
1	Sabbia sciolta (umida)	17000	22000	29	0,00	0,00	50	12	12	35

LEGENDA Terreni

N	Numero identificativo del terreno.
Descrizione	Descrizione del terreno.
γ	Peso per unità di volume [N/m^3].
γ_{saturo}	Peso per unità di volume saturo [N/m^3].
ϕ	Angolo di attrito [°ssdc].
Cu	Coesione [N/mm^2].
C'	Coesione Efficace [N/mm^2].
Ed	Modulo edometrico[N/mm^2].
Costante di sottofondo	Valori della costante di sottofondo del terreno nelle direzioni degli assi del riferimento globale X, Y, e Z.

13.2 Modellazione geotecnica

Ai fini del calcolo strutturale, il terreno sottostante l'opera viene modellato secondo lo schema di Winkler, cioè un sistema costituito da un letto di molle elastiche mutuamente indipendenti. Ciò consente di ricavare le rigidezze offerte dai manufatti di fondazione, siano queste profonde o superficiali, che sono state introdotte direttamente nel modello strutturale per tener conto dell'interazione opera / terreno.

13.3 Pericolosità sismica

Ai fini della pericolosità sismica sono stati analizzati i dati relativi alla sismicità dell'area di interesse e ad eventuali effetti di amplificazione stratigrafica e topografica. Si sono tenute in considerazione anche la classe dell'edificio e la vita nominale.

Per tale caratterizzazione si riportano di seguito i dati di pericolosità come da normativa:

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

Dati generali analisi sismica

TP	Coef Ampl Topog	β_s	β_m	K_{Stbl}	K_{Muro}	Latitudine	Longitudine	Altitudine
						[gradi]	[gradi]	[m]
A	1,00	0,20	0,18	0,01	0,01	45° 38' 27.82"	7° 45' 42.81"	1350

Classe Edificio	Vita Nominale	Periodo di Riferimento
[adim]	[anni]	[anni]
1	50	35

SL	Tr	Ag	Ss	F0	T^*c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLO	30	0,0216	1,000	2,583	0,176
SLD	35	0,0231	1,000	2,589	0,182
SLV	332	0,0476	1,000	2,716	0,276
SLC	682	0,0570	1,000	2,787	0,294

LEGENDA Dati generali analisi sismica

TP Tipo terreno prevalente, categoria di suolo di fondazione come definito al punto 3.2.2 del DM 14 gennaio 2008 'Nuove Norme tecniche per le costruzioni: [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - [D] = Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [E] = Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m.

Coef Ampl Topog Coefficiente di amplificazione topografica.

β_s Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilita'.

β_m Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Muro di sostegno.

K_{Stbl} Coefficiente per il calcolo della spinta per Verifica di stabilita'.

K_{Muro} Coefficiente per il calcolo della spinta per Muro di sostegno.

Latitudine Latitudine geografica del sito [gradi].

Longitudine Longitudine geografica del sito [gradi].

Altitudine Altitudine geografica del sito sul livello medio del mare [m].

14 - SCELTA TIPOLOGICA DELLE OPERE DI FONDAZIONE

La tipologia delle opere di fondazione sono consone alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base ai risultati delle indagini geognostiche.
Nel caso in esame, la struttura di fondazione è costituita da:

- fondazioni dirette

15 - VERIFICHE DI SICUREZZA

Nelle verifiche allo stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove:

E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;
R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Le verifiche di sicurezza sono state condotte, con riferimento all'**Approccio 1**, sulla base delle tipologie di fondazioni descritte nel paragrafo precedente.

Le azioni sono ottenute, applicando ai valori caratteristici delle stesse, i coefficienti parziali γ_F di cui nella tabella 6.2.I delle NTC 2008, che vengono di seguito riportati.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale γ_F (o γ_E)	A1 (STR)	A2 (GEO)
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	1.0	1.0
	Sfavorevole		1.3	1.0
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2}	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.3

Il valore di progetto della resistenza R_d è determinato in modo analitico con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, diviso per il valore del coefficiente parziale γ_M, specificato nella tabella 6.2.II delle NTC 2008, e tenendo conto, ove necessario, dei coefficienti parziali γ_R specifici per ciascun tipo di opera come specificato nella tabella 6.5.I delle NTC 2008.

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	tan φ'	γ_{φ}'	1.0	1.25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00	1.40

Tab. 6.5.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R (R1)	Coefficiente parziale γ_R (R2)	Coefficiente parziale γ_R (R3)
Capacità portante della fondazione	1.0	1.0	1.4
Scorrimento	1.0	1.0	1.1
Resistenza del terreno a valle	1.0	1.0	1.4

Per le varie tipologie di fondazioni sono di seguito elencate le metodologie ed i modelli usati per il calcolo del carico limite ed i risultati di tale calcolo.

15.1 Carico limite fondazioni dirette

La formula del carico limite esprime l'equilibrio fra il carico applicato alla fondazione e la resistenza limite del terreno. Il carico limite è dato dalla seguente espressione:

$$q_{\lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma$$

in cui:

c = coesione del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

q = $\gamma \cdot D$ = pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione;

γ = peso unità di volume del terreno al di sopra del piano di posa della fondazione;

D = profondità del piano di posa della fondazione;

B = dimensione caratteristica della fondazione, che corrisponde alla larghezza della suola;

L = Lunghezza della fondazione **(= Lunghezza del muro)**;

γ_f = peso unità di volume del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

N_c, N_q, N_γ = fattori di capacità portante;

s, d, i, g, b, ψ = coefficienti correttivi.

NB: Se la risultante dei carichi verticali è eccentrica, B e L saranno ridotte rispettivamente di:

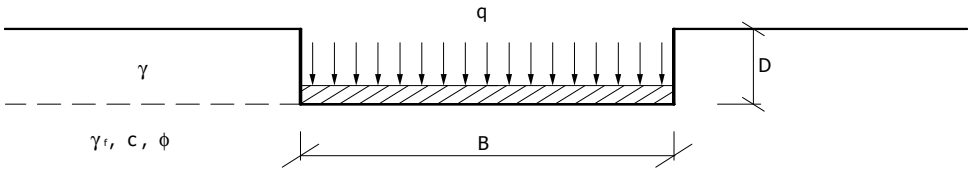
$$B' = B - 2 \cdot e_B$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L$$

dove:

e_B = eccentricità parallela al lato di dimensione B;

e_L = eccentricità parallela al lato di dimensione L (**valore nullo per lo schema adottato**).



Calcolo dei fattori N_c, N_q, N_γ

Condizioni non drenate	Condizioni drenate
$N_c = 2 + \pi$	$N_c = (N_q - 1) \cdot \mathrm{ctg}\,\phi$
$N_q = 1$	$N_q = k_p \cdot e^{\pi \mathrm{tg}\phi}$
$N_\gamma = 0$ se $\omega = 0$ $N_\gamma = -2 \cdot \mathrm{sen}\,\omega$ se $\omega \neq 0$	$N_\gamma = 2(N_q + 1) \cdot \mathrm{tg}\,\phi$

dove:

$k_p = \mathrm{tg}^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$ è il coefficiente di spinta passiva;

ϕ = angolo di attrito del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

ω = angolo di inclinazione del piano campagna.

Calcolo dei fattori di forma s_c, s_q, s_γ

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$s_c = 1 + \frac{B}{(2+\pi)L}$	$s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c}\frac{B}{L}$
$s_q = 1$	$s_q = 1 + \frac{B}{L}\mathrm{tg}\phi$
$s_\gamma = 1 - 0.4\frac{B}{L}$	$s_\gamma = 1 - 0.4\frac{B}{L}$

con B/L<1.

Calcolo dei fattori di profondità d_c, d_q, d_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$k = \frac{D}{B} \qquad \text{se} \qquad \frac{D}{B} \le 1;$$

$$k = \operatorname{arctg}\frac{D}{B} \qquad \text{se} \qquad \frac{D}{B} > 1.$$

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$d_c = 1 + 0.4k$	$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c tg\phi}$
$d_q = 1$	$d_q = 1 + 2\,tg\phi(1 - sen\phi)^2 \cdot k$
$d_\gamma = 1$	$d_\gamma = 1$

Calcolo dei fattori di inclinazione del carico i_c, i_q, i_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$m = \frac{2 + B/L}{1 + B/L}$$

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot c_a \cdot N_c}$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot tg\phi}$
$i_q = 1$	$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg\phi}\right)^m$
$i_\gamma = 1$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg\phi}\right)^{m+1}$

dove:

$A_f = B \cdot L$

H = componente orizzontale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione;

V = componente verticale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione;

c_a = adesione lungo la base della fondazione ($c_a \le c$);

δ = angolo di attrito di interfaccia terreno-fondazione.

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

$$H < V \cdot tg\delta + A_f \cdot c_a$$

Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di campagna b_c, b_q, b_γ

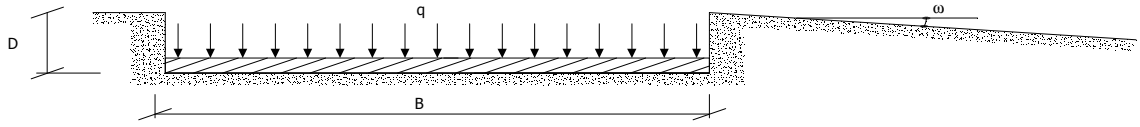
Indicando con ω l'angolo di inclinazione del piano campagna, si ha:

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$b_c = 1 - \frac{2 \cdot \omega}{2 + \pi}$	$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot tg\phi}$

$b_q = 1$	$b_q = (1 - tg\omega)^2 \cos\omega$
$b_\gamma = 1$	$b_\gamma = \frac{b_q}{\cos\omega}$

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

$$\omega < \phi \; ; \qquad \omega < 45°$$



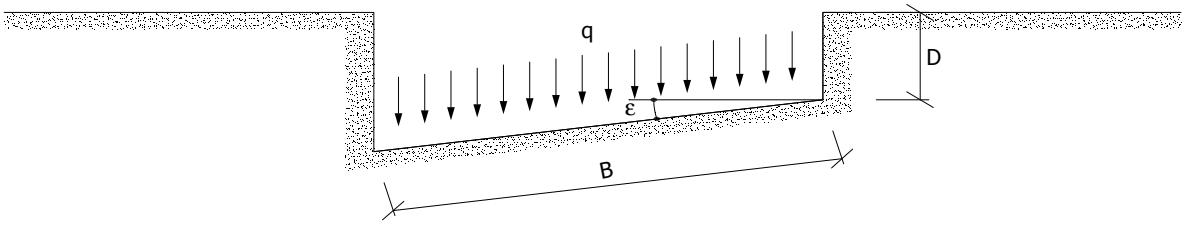
Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di posa g_c, g_q, g_γ

Indicando con ε l'angolo di inclinazione del piano di posa della fondazione, si ha:

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$g_c = 1 - \frac{2 \cdot \varepsilon}{2 + \pi}$	$g_c = g_q - \frac{1 - g_q}{N_c \cdot tg\phi}$
$g_q = 1$	$g_q = (1 - \varepsilon \cdot tg\phi)^2$
$g_\gamma = 1$	$g_\gamma = (1 - \varepsilon \cdot tg\phi)^2$

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

$$\varepsilon < 45°$$



Calcolo dei fattori di riduzione per rottura a punzonamento ψ_c, ψ_q, ψ_γ

Si definisce l'indice di rigidezza del terreno come:

$$I_r = \frac{G}{c + \sigma \cdot tg\phi}$$

dove:

$G = \frac{E}{2(1+\upsilon)}$ = modulo d'elasticità tangenziale del terreno;

E= modulo elastico del terreno. Nei calcoli è utilizzato il modulo edometrico;

ν = modulo di Poisson. Sia in condizioni non drenate che drenate è assunto pari a 0.5;

σ= tensione litostatica alla profondità D+B/2.

La rottura a punzonamento si verifica quando i coefficienti di punzonamento ψ_c, ψ_q, ψ_γ sono inferiori all'unità; ciò accade quando l'indice di rigidezza I_r si mantiene inferiore al valore critico:

$$I_r < I_{r,crit} = \frac{1}{2}\exp\left\{\left(3.3 - 0.45\frac{B}{L}\right)ctg\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)\right\}$$

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$\psi_c = 0.32 + 0.12\frac{B}{L} + 0.6 \cdot \mathrm{Log}(I_r)$	$\psi_c = \psi_q - \frac{1-\psi_q}{N_q \cdot \mathrm{tg}\phi}$
$\psi_q = 1$	$\psi_q = \exp\left\{\left(0.6\frac{B}{L} - 4.4\right)\mathrm{tg}\phi + \frac{3.07 \cdot \mathrm{sen}\phi \cdot \mathrm{Log}(2I_r)}{1+\mathrm{sen}\phi}\right\}$
$\psi_\gamma = 1$	$\psi_\gamma = \psi_q$

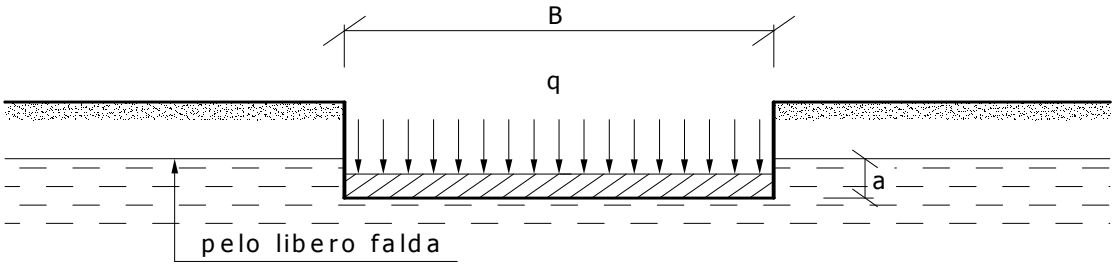
Calcolo del carico limite in presenza di falda

Se il pelo libero della falda è compreso fra il piano campagna ed il piano di posa della fondazione, ad un'altezza **a** sopra il piano di posa, l'espressione generale del carico limite, valutato in termini di tensioni effettive, diviene:

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma'_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma + \gamma_{H2O} \cdot a$$

dove la tensione litostatica al piano di posa è valutata come:

$$q = \gamma \cdot (D - a) + \gamma' \cdot a$$

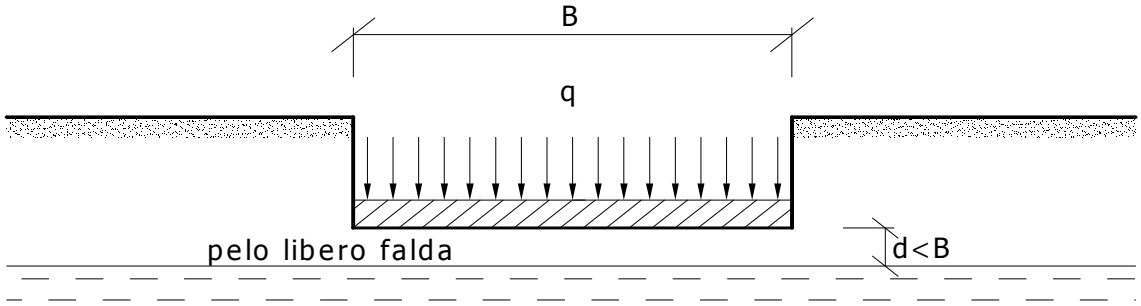


Se il pelo libero della falda è al di sotto del piano di posa della fondazione di una profondità **d**, tale che:

$$D \le d \le D + B, \quad \text{o in altri termini} \quad d < B$$

l'espressione generale del carico limite, valutato in termini di tensioni effettive, diviene:

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + 0.5 \cdot B \cdot \left(\gamma'_f + (\gamma_f - \gamma'_f)\frac{d}{B}\right) \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma$$



Se il pelo libero della falda è al di sotto del piano campagna di una profondità **d**, tale che:

$$d > D + B, \quad \text{o in altri termini} \quad d \ge B$$

la presenza della falda viene trascurata.

Calcolo del carico limite in condizioni non drenate

L'espressione generale del carico limite, valutato in termini di tensioni totale, diventa:

$$q_{\lim} = (2+\pi)c_u \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q + \frac{1}{2}\gamma_{sat} \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

dove:

c_u = coesione non drenata;

γ_{sat} = peso unità di volume del terreno in condizioni di saturazione.

15.2 Fattori correttivi del carico limite in presenza di sisma

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (**effetto cinematico**) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (**effetto inerziale**).
Nell'analisi pseudo-statica, modellando l'azione sismica attraverso la sola componente orizzontale, tali effetti possono essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati $\mathbf{K_{hi}}$ e $\mathbf{K_{hk}}$, il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

Calcolo del fattore correttivo dovuto all'effetto cinematico

L'effetto cinematico, ovvero l'effetto dovuto all'accelerazione della porzione di terreno in cui è immersa la fondazione, è direttamente portato in conto, nel calcolo del carico limite, poiché si è considerato il cuneo di massima spinta del terreno a partire dalla quota del piano di posa della fondazione. Pertanto, per tale porzione di terreno in cui è immersa la fondazione, gli effetti del sisma sono stati direttamente già considerati nella determinazione del cuneo di spinta del terreno.

Calcolo dei fattori correttivi dovuti all'effetto inerziale

L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico K_{hi}.
Per le combinazioni sismiche, gli effetti inerziali sono stati direttamente portati in conto, nel calcolo del carico limite, tramite i coefficienti correttivi dovuti all'inclinazione dei carichi (i_c, i_q, i_γ).

Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU)

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa relativa alla verifica dello stato limite di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno.
Si precisa che il valore relativo alla colonna Qlim, di cui nella tabella seguente, è da intendersi come il valore di progetto della resistenza R_d (determinato come sopra esposto e diviso per il valore del coefficiente parziale γ_R relativo alla capacità portante del complesso terreno-fondazione). Nel caso in esame il coefficiente parziale γ_R, come indicato nella tabella 6.5.I delle NTC 2008, è stato assunto pari:

Tabella 6.5.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R (R1)	Coefficiente parziale γ_R (R2)	Coefficiente parziale γ_R (R3)
Capacità portante della fondazione	1.0	1.0	1.4

Si precisa che, nella sottostante tabella:

- Q_{med} rappresenta la tensione media del terreno, ossia il valore della tensione del terreno in corrispondenza del baricentro della sezione di impronta (sezione reagente) della fondazione;
- la coppia Q_{med} e Q_{lim} è relativa alla combinazione di carico, fra tutte quelle esaminate, che da luogo al minimo coefficiente di sicurezza (CS).

VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICHE A CARICO LIMITE

Approc	Stato limite	Sisma	CS	QMedP	QLim

				[N/mm²]	[N/mm²]
Sezione...					
Verifica 1					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	3,67	0,06	0,22
Verifica 2					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	2,73	0,07	0,18
Verifica 3					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	2,82	0,08	0,22
Verifica 4					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	NO	2,25	0,08	0,19
Verifica 5					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	3,43	0,06	0,21
Verifica 6					
Approccio 1, Combinazione 1	Stato Limite di Resistenza della Struttura	SI	3,47	0,06	0,21
Verifica 7					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	1,62	0,06	0,10
Verifica 8					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	1,20	0,06	0,08
Verifica 9					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	1,62	0,06	0,10
Verifica 10					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	NO	1,20	0,06	0,08
Verifica 11					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	SI	1,51	0,06	0,09
Verifica 12					
Approccio 1, Combinazione 2	Stato Limite di Resistenza del Terreno	SI	1,53	0,06	0,09

LEGENDA Verifiche a Carico Limite

Approc Tipo di Approccio seguito.
Stato limite Tipo di Stato Limite.
Sisma Sisma agente nella Combinazione.
CS Coefficiente di sicurezza.
QMedP Tensione media di Progetto [N/mm²].
QLim Carico Limite [N/mm²].

Châtillon, Ottobre 2017

Il Tecnico

(Ing. Fabio Croatto)

ORDINE DEGLI INGEGNERI della Regione Autonoma Valle d'Aosta
ORDRE DES INGENIEURS de la Région Autonome Vallée d'Aoste
Dr. Ing. FABIO CROATTO
Iscr. Albo n. A 359

Région Autonome Vallée d'Aoste

Regione Autonoma Valle d'Aosta

Assessorat de l'Agriculture et des Ressources Naturelles - Assessorato Agricoltura e Risorse Naturali

Département de l'agriculture, des ressources naturelles et du Corps forestier - Dipartimento agricoltura, risorse naturali e Corpo forestale

Forêts et sentiers - Forestazione e sentieristica

COMUNE DI ARNAD

PROGETTO ESECUTIVO

Lavori di realizzazione pista La Revire - Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines

Tavola	**Elaborato:**	
20	**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**	
Scala:		
Data: Novembre 2017	**Il R. U. P.** Dr. Andrea Bionaz	**Il Dirigente** Dr. Luigi Bianchetti

CAPITOLATO D'APPALTO

CAPO I - Descrizione dell'intervento e designazione delle diverse categorie di lavori

ART. 1: OGGETTO DELL'APPALTO

L'Appalto ha per oggetto l'esecuzione delle seguenti opere: Lavori di realizzazione pista La Revire-Pelluas tratto trattorabile Meriou-Arsines, in Comune di Arnad, come meglio specificato nei seguenti documenti progettuali:

1) TAVOLA 0 – *Elenco allegati;*
2) TAVOLA 1 – *Corografia, estratti ambiti inedificabili per frane ed esondazioni, estratto vincolo idrogeologico, cartografia aree boscate (art. 33), cartografia zone boscate (d.lgs 42/2004), estratto Piano Regolatore Generale comunale ed estratto catastale;*
3) TAVOLA 2 – *Planimetria di rilievo;*
4) TAVOLA 3a – *Planimetria di progetto prima parte;*
5) TAVOLA 3b – *Planimetria di progetto seconda parte;*
6) TAVOLA 3c – *Planimetria di progetto rappresentazione grafica prima parte;*
7) TAVOLA 3d – *Planimetria di progetto rappresentazione grafica seconda parte;*
8) TAVOLA 3e – *Prospetto, planimetria e particolare dell'area deposito materiali inerti;*
9) TAVOLA 4 – *Relazione geologica;*
10) TAVOLA 5 – *Profilo longitudinale del terreno;*
11) TAVOLA 6 – *Particolare delle sezioni tipo;*
12) TAVOLA 7 – *Sezioni di progetto;*
13) TAVOLA 8 – *Contabilità volumi di sterro e riporto e volume murature;*
14) TAVOLA 9 – *Analisi prezzi;*
15) TAVOLA 10 – *Elenco prezzi;*
16) TAVOLA 11 – *Computo metrico;*
17) TAVOLA 12 – *Computo metrico estimativo;*
18) TAVOLA 13 – *Incidenza manodopera;*
19) TAVOLA 14 – *Cronoprogramma;*
20) TAVOLA 15 – *Relazione tecnico descrittiva;*
21) TAVOLA 16 – *Documentazione fotografica;*
22) TAVOLA 17 – F*ascicolo dell'opera;*
23) TAVOLA *18 – PSC;*
24) TAVOLA 19 – *Relazione tecnica di calcolo;*
25) TAVOLA 20 – *Capitolato Speciale d'Appalto;*

L'area di intervento rappresentata e definita nei disegni progettuali è ubicata nel Comune di : Arnad.

ART. 2: AMMONTARE DELL'APPALTO

L'ammontare a base d'asta dell'appalto è costituito dall'importo relativo all'esecuzione delle lavorazioni, soggetto al ribasso d'asta, aumentato dell'importo non soggetto a ribasso d'asta relativo a costi per l'attuazione delle misure per la sicurezza.
L'importo relativo all'esecuzione delle lavorazioni, diminuito del ribasso percentuale dell'offerta giudicata vincitrice, aumentato dei costi relativi all'attuazione delle misure per la sicurezza costituisce l'importo a base del contratto d'appalto.

Salve le eccezioni previste dal presente capitolato, si intendono comprese nel valore contrattuale, convenuto in sede di aggiudicazione, anche tutte le prestazioni accessorie occorrenti per la realizzazione dei lavori a perfetta regola d'arte e nel rispetto delle specifiche prestazioni contrattuali. A tal fine si intendono per prestazioni accessorie, con carattere esemplificativo e non esaustivo, le seguenti attività: la formazione ed il mantenimento di cantieri idonei alla realizzazione dei lavori oggetto dell'appalto; il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera; le attrezzature e quanto altro occorra alla esecuzione piena e perfetta dei lavori, gli alloggi degli operai, i tracciamenti, le verifiche, le esplorazioni, i capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno della consegna dei lavori fino al completamento, con esito positivo, delle operazioni di collaudo; gli oneri dovuti per il passaggio, per occupazioni temporanee (oltre a quelle definite in progetto) e per il risarcimento di danni per l' abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali, salvo diversamente specificato nel presente capitolato; la custodia e la buona conservazione delle opere fino al completamento delle operazioni di collaudo ai sensi dell'art. 102 del Dlgs 50/2016 e del Titolo X del D.P.R. n. 207/2010, nonché ogni altra attività richiesta dal capitolato d'appalto. Il valore contrattuale convenuto in sede di aggiudicazione comprende altresì l'onere dell'appaltatore di mantenere in buono stato di servizio le attrezzature ed i mezzi d'opera, le infrastrutture provvisorie e quant'altro occorra per l'esecuzione dei lavori contrattualmente previsti nonché dei lavori oggetto delle modifiche ai sensi dell'art. 106 del Dlgs 50/2016.

2.1) Importo relativo alle differenti categorie di lavoro.
Nel presente appalto sono comprese opere da compensarsi in forma mista e/o in economia.

APPROVATO CON D.G.R. N. ….. DEL …….

L'importo complessivo dell'appalto ammonta presuntivamente a Euro 139.661,83=(centotrentanovemilaseicentosessantuno/83), suddivisi per categorie di lavoro in:

OPERE A CORPO*

CAT.	DESCRIZIONE E CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO	
		Euro	
		Euro	
		Euro	
		Euro	
		Euro	
	TOTALE OPERE A CORPO	Euro	0,00

*Le opere a corpo possono essere indicate anche in forma disaggregata, ai soli fini contabili (art. 43 c. 6 DPR ~~.lgs~~ n. 207/2010).

OPERE A MISURA

CAT.	DESCRIZIONE E CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO	
OG3	Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee…..	Euro	135.986,80
		Euro	
		Euro	
		Euro	
		Euro	
	TOTALE OPERE A MISURA	Euro	135.986,80

LAVORI IN ECONOMIA
(mano d'opera, noli e materiali)

CAT. Quota delle economie non soggette a ribasso (manodopera)	Euro	
CAT. Quota delle economie soggette a ribasso	Euro	
TOTALE LAVORI IN ECONOMIA	Euro	0,00

COSTI DELLA SICUREZZA
(suddivisi per categorie)

L'importo stimato dei costi per garantire il rispetto delle norme di sicurezza, della prevenzione degli infortuni e della tutela della salute dei lavoratori impiegati nel cantiere è oggetto di specifico compenso.
Tali costi verranno compensati, a misura, con le modalità previste all'articolo 35 del presente capitolato.
In conformità a quanto disposto dall'art. 100, comma 5 del D.Lgs. n. 81/2008, le eventuali integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento proposte dall'appaltatore non determineranno in nessun caso modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti.

CAT.	DESCRIZIONE E CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO	
	Oneri Sicurezza	Euro	3.675,03
		Euro	
		Euro	
		Euro	
		Euro	
	TOTALE COSTI DELLA SICUREZZA	Euro	3.675,03

APPROVATO CON D.G.R. N. ….. DEL …….

ONERI DI DISCARICA

La stima degli oneri di discarica è stata effettuata ai sensi della L.R. 3 dicembre 2007, n. 31.

CAT.		Euro	
	TOTALE ONERI DI DISCARICA	Euro	0,00

	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO	Euro	139.661,83

PROSPETTO CATEGORIE

CATEGORIA PREVALENTE

Cat. OG3	*Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee…..*	Euro	135.986,80
di cui:			
per lavorazioni direttamente identificate nella categoria prevalente		Euro	135.986,80
per lavorazioni a specifica qualificazione (da indicare nel disciplinare di gara o nella lettera di invito)			
Cat.	*Descrizione*	Euro	
Cat.	*Descrizione*	Euro	

ALTRE CATEGORIE (SCORPORABILI)

OPERE APPARTENENTI A CATEGORIE GENERALI E SPECIALIZZATE

Cat.	*Descrizione*	Euro	
Cat.	*Descrizione*	Euro	
Cat.	*Descrizione*	Euro	
Cat.	*Descrizione*	Euro	
Cat.	*descrizione*		Euro

Le cifre dei precedenti quadri si riferiscono a importi presuntivi delle diverse categorie di lavori così come stabilite nel punto 2.1.

GRUPPI OMOGENEI DI LAVORAZIONI

CATEGORIE	A - Lavorazioni omogenee a corpo	Importo	%
CAT.	A1 - …….		
CAT.	A2 - …….		
	Importo totale esclusi i costi della sicurezza		100
	B - Lavorazioni omogenee a misura		
CAT. OG3	B1 - …….	135.986,80	
CAT.	B2 - …….		
	B3 - economie		

	B4 –…….. oneri di discarica		
	Importo totale esclusi i costi della sicurezza	135.986,80	
	Totale lavori a corpo e misura (A + B)	135.986,80	
	C - Importo totale costi della sicurezza	3.675,03	
	D – Importo totale (A + B + C)	139.661,83	

QUADRO RIASSUNTIVO

A)	**AMMONTARE DELL'APPALTO** così determinato:	Euro	**139.661,83**
B)	**IMPORTO SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA**	Euro	**135.986,80**
di cui:			
	B.1) LAVORAZIONI A CORPO E A MISURA	Euro	135.986,80
	B.2) LAVORAZIONI IN ECONOMIA: MATERIALI E NOLI	Euro	……..
C)	**IMPORTO NON SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA**	Euro	**3.675,03**
	di cui:		
	C.1) COSTI PER LA SICUREZZA	Euro	3.675,03
	C.2) LAVORAZIONI IN ECONOMIA: MANODOPERA	Euro	……..
	C.3) ONERI DI DISCARICA	Euro	……..

ART. 3: DESIGNAZIONE DELLE DIFFERENTI OPERE

I lavori prevedono opere a corpo e a misura come meglio descritto negli elaborati di progetto.
Le opere a corpo sono definite dagli elaborati grafici di progetto, dal capitolato d'appalto (parte amministrativa e tecnica) e dall'elenco prezzi. Le quantità indicate nell'elaborato analisi delle voci a corpo, non facente parte del contratto, hanno valore esclusivamente in funzione dell'avanzamento della contabilizzazione dei lavori poiché la loro effettiva entità è desunta dagli elaborati sopra richiamati.
Per la parte dell'opera da eseguirsi a corpo che all'atto esecutivo non ha subito alcuna variazione nelle sue linee generali, non potrà essere invocata dall'appaltatore una richiesta di maggiori compensi per lavorazioni più onerose, quando le stesse fossero comunque individuabili dai documenti contrattuali per dare l'opera perfettamente realizzata secondo le migliori regole d'arte.
Le opere a misura devono essere eseguite secondo quanto previsto dagli elaborati tecnici di progetto e saranno compensate con riferimento alle quantità effettivamente eseguite dall'appaltatore.
La contabilizzazione delle opere a corpo e a misura verrà effettuata secondo le modalità previste dal presente capitolato, nei limiti dell'importo di contratto convenzionalmente determinato secondo quanto stabilito all'art. 2 del presente capitolato.

ART. 4: OPERE IN ECONOMIA

Nei casi previsti dalla legge e dal precedente articolo 2 del presente capitolato di appalto, la direzione dei lavori potrà ordinare, senza che l'appaltatore possa farvi eccezione, che vengano realizzati in economia quei lavori che non fossero suscettibili di valutazione e misura coi prezzi contemplati nell'elenco prezzi unitari e per i quali - sia a causa della loro limitata entità, sia per l'eccezionalità della loro esecuzione - risulti difficoltoso o non conveniente provvedere alla formazione di nuovi prezzi.
Per l'esecuzione delle opere in economia, l'appaltatore è tenuto a fornire, dietro semplice ordine verbale in caso di urgenza, i materiali, i mezzi d'opera e gli operai che gli fossero richiesti.
Qualora egli non provveda con la necessaria tempestività, l'amministrazione potrà senza formalità ricorrere all'esecuzione d'ufficio, addebitandogli le maggiori spese che avesse a sostenere rispetto alle condizioni del contratto.
Gli operai per lavori in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.
Le macchine e gli attrezzi dovranno essere in perfetto stato di funzionamento e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.
La contabilizzazione delle opere in economia verrà effettuata secondo le modalità previste dal presente capitolato nei limiti dell'importo di contratto convenzionalmente determinato secondo quanto stabilito all'art. 2 del presente capitolato.

CAPO II - Disciplina del contratto

ART. 5: RICHIAMO ALLE LEGGI SUI LAVORI PUBBLICI

All'esecuzione dei lavori disciplinati dal presente capitolato, si applica la normativa statale in vigore ~~e la L.R. n. 12/96~~ oltre che le norme richiamate nel bando di gara, nel disciplinare di gara e nella lettera d'invito.
Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici ed, in particolare, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo:

- Dlgs 50/2016;
- D.P.R. n. 207/2010 per le parti ancora in vigore;
- D.M. n. 145/00 per le parti ancora in vigore;
- D.lgs n. 81/2008;
- L. n. 136/2010;
- D.lgs n. 159/2011;
- L. n. 190/2012.

ART. 6: DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto di appalto, anche se allo stesso non materialmente allegati – oltre al bando di gara/lettera di invito ed agli atti deliberativi relativi all'appalto – il presente capitolato speciale d'appalto, l'elenco dei prezzi unitari, gli elaborati grafici progettuali e le relazioni, il cronoprogramma dei lavori redatto dall'appaltatore, i piani di sicurezza previsti dalla normativa statale vigente, la dichiarazione relativa ai subappalti, gli ulteriori elaborati individuati dal responsabile unico del procedimento negli atti di gara e le polizze di garanzia.
In caso di non conformità o divergenza tra due o più documenti di cui sopra, si devono osservare le seguenti priorità:
a) il contratto d'appalto;
b) bando di gara o lettera di invito;
c) il capitolato speciale d'appalto (tecnico e amministrativo);
d) gli elaborati progettuali grafici;
e) gli altri elaborati progettuali.
In relazione alla tipologia di opera, al livello di progettazione posto a base di gara e al criterio di affidamento fanno parte integrante del contratto gli ulteriori documenti, dichiarati nel bando o nella lettera d'invito, diversi dagli elaborati progettuali.

ART. 7: DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto con il responsabile unico del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

ART. 8: AGGIUDICAZIONE E STIPULAZIONE DEL CONTRATTO - EFFETTO OBBLIGATORIO DEL CONTRATTO

L'aggiudicazione e la stipulazione dei contratti pubblici avvengono sulla base delle prescrizioni contenute dal Dlgs 50/2016, dal disciplinare di gara/lettera di invito.
La proposta di aggiudicazione avvenuta con il verbale di gara vincola direttamente l'aggiudicatario, mentre l'amministrazione è vincolata solo in seguito al provvedimento di aggiudicazione definitiva assunto dal dirigente competente entro la scadenza del termine di validità dell'offerta.
Nei 30 giorni successivi alla comunicazione dell'avvenuta aggiudicazione definitiva, l'aggiudicatario deve produrre la documentazione necessaria per la sottoscrizione del contratto. Nel caso in cui l'aggiudicatario non adempia nel termine predetto o produca incompleta o inadeguata documentazione, l'amministrazione assegna un ulteriore termine, non superiore a 15 giorni. In caso di ulteriore inadempienza, senza giustificato motivo, l'amministrazione incamera la garanzia provvisoria per rifiuto del contratto ed ha la facoltà di interpellare il soggetto che segue nella graduatoria formatasi in sede di gara.
La sottoscrizione del contratto deve avvenire al massimo entro 90 giorni a decorrere dalla consegna dei documenti, da parte dell'appaltatore, previsti a seguito dell'aggiudicazione. Ai sensi dell'art. 32 comma 8 del Dlgs 50/2016 qualora la stipulazione del contratto non avvenga nei termini sopra indicati, l'aggiudicatario può mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. In tal caso l'aggiudicatario ha diritto unicamente al rimborso delle spese contrattuali documentate per addivenire alla stipula del contratto, allo svincolo della garanzia provvisoria di cui all'art. 93 del Dlgs 50/2016, con esclusione di ogni altro compenso o indennizzo.
In caso di mancata stipulazione del contratto per causa imputabile all'aggiudicatario l'amministrazione procede all'escussione della garanzia di cui all'art. 93 del Dlgs 50/2016 ; in tal caso l'aggiudicatario non ha diritto al rimborso delle spese sostenute per addivenire alla stipulazione del contratto.
Anche in pendenza della stipulazione del contratto, l'appaltatore resterà vincolato all'esecuzione dei lavori dal momento in cui, con l'atto di aggiudicazione, viene accettata la sua offerta e l'amministrazione, nei casi di urgenza, avrà il diritto di anticipare la consegna dei lavori. In tal caso, l'appaltatore dovrà subito provvedere, anche in pendenza di detta stipulazione, all'esecuzione delle opere e provviste che verranno ordinate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di mancata stipula del contratto, ai sensi dell'art. 32 comma 8 del Dlgs 50/2016.l'impresa ha diritto al pagamento dei lavori regolarmente eseguiti, ivi compresi quelli per opere provvisionali, in base ai prezzi di aggiudicazione.

ART. 9: CASI DI SCIOGLIMENTO DEL CONTRATTO DISPOSTI DALL'AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE

9.1) Risoluzione del contratto per reati accertati e decadenza della SOA
Ai sensi dell'art. 108 del Dlgs 50/2016, l'amministrazione procede alla risoluzione del contratto qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci oppure nel caso che sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80.
Si applica, inoltre, nei casi previsti dall'art.108 comma 1 lettera c) e d) del Dlgs 50/2016

9.2) Risoluzione del contratto per modifiche
La risoluzione del contratto può essere esercitata qualora si verifichino le condizioni previste dall'art 108 comma 1 lettera a) e b).

9.3) Risoluzione del contratto per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo
Quando il direttore dei lavori accerta un grave inadempimento alle obbligazioni di contratto da parte dell'appaltatore, tali da compromettere la buona riuscita dei lavori invia al responsabile unico del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore.
Il direttore dei lavori formula la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile unico del procedimento
Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, l'amministrazione su proposta del responsabile unico del procedimento dichiara risolto il contratto.
Qualora, al di fuori dei precedenti casi, l'esecuzione dei lavori sia in grave ritardo per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto il direttore dei lavori, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, per compiere i lavori in ritardo, e dà inoltre le prescrizioni ritenute necessarie. Il termine decorre dal giorno di ricevimento della comunicazione. Scaduto il termine assegnato, il direttore dei lavori verifica, in contraddittorio con l'appaltatore, o, in sua mancanza, con la assistenza di due testimoni, gli effetti dell'intimazione impartita, e ne compila processo verbale da trasmettere al responsabile unico del procedimento.
Fatto salvo quanto previsto nell'art. 30 del presente capitolato, si configura un grave ritardo quando, decorsi almeno ¼ del tempo contrattuale o più di cento giorni dalla consegna dei lavori, lo scostamento fra il rapporto tra il tempo decorso e quello contrattualmente previsto per l'esecuzione dei lavori e il rapporto tra l'importo dei lavori eseguiti e quello previsto nel cronoprogramma contrattuale o, in assenza di questi, quello risultante da un convenzionale andamento lineare dei lavori, sia superiore a 1/10.
Sulla base del processo verbale, qualora l'inadempimento permanga, l'amministrazione, risolve il contratto fermo restando il pagamento delle penali.
In caso di risoluzione del contratto, l'amministrazione diviene proprietaria degli elaborati predisposti, in sede di gara e in fase esecutiva, redatti dall'appaltatore.

9.6) Provvedimenti seguenti la risoluzione dei contratti
Il responsabile unico del procedimento, nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti e l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera che devono essere presi in consegna dal direttore dei lavori.
Qualora l'amministrazione non si fosse avvalsa della facoltà prevista dall'art. 110 comma 1 del Dlgs 50/2016, in sede di liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto è determinato l'onere da porre a carico dell'appaltatore inadempiente in relazione alla maggiore spesa sostenuta, per affidare ad altra Impresa i lavori ai sensi dell'art. 108 comma 8 del Dlgs 50/2016.

9.7) Recesso dal contratto e valutazione del decimo
L'amministrazione ha il diritto di recedere, ai sensi dell'art 109 del Dlgs 50/2016, in qualunque tempo dal contratto previo il pagamento dei lavori regolarmente eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.
Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.
L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali l'amministrazione prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.
I materiali il cui valore è riconosciuto dall'amministrazione a norma del primo periodo del presente punto sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori prima del preavviso di cui al punto precedente.
L'amministrazione può trattenere le opere provvisionali e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.
L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e deve mettere i predetti magazzini e cantieri a disposizione dell'amministrazione nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio ed a sue spese.

ART. 10: MORTE E FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

In caso di fallimento dell'appaltatore o di liquidazione coatta e di concordato preventivo dello stesso nonché in caso di risoluzione del contratto o di recesso del contratto, si applicano le norme previste al riguardo dall'art. 108 del Dlgs 50/2016 e, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una mandante, le norme di cui all'art. 48 commmi 17 e 18 del Dlgs 50/2016

ART. 11: DOMICILIO DELL'APPALTATORE

L'appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso lo studio di un professionista o gli uffici di società legalmente riconosciuta o gli uffici comunali. Con il termine *luogo* si intende il territorio della Regione Valle d'Aosta.
Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal direttore dei lavori o dal responsabile unico del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure sono effettuate presso il domicilio eletto ai sensi di quanto disposto dal presente articolo. Le comunicazioni tra amministrazione e appaltatore dovranno essere effettuate esclusivamente in forma scritta, inoltrate con posta ordinaria, PEC, FAX o a mani proprie. Le comunicazioni eseguite con modalità difformi da quelle citate saranno improduttive di effetti.

ART. 12: INDICAZIONE DELLE PERSONE AUTORIZZATE A SOTTOSCRIVERE GLI ATTI RELATIVI AL CONTRATTO

L'amministrazione riconoscerà il soggetto che ha sottoscritto l'offerta come soggetto autorizzato a sottoscrivere ogni atto relativo al contratto di appalto e conseguenti documenti contabili.
La cessazione o decadenza dall'incarico del soggetto di cui sopra, per qualsiasi causa avvenga, e anche se ne sia fatta pubblicazione nei modi di legge, deve essere tempestivamente notificata all'amministrazione.
Su istanza motivata dell'appaltatore, corredata da procura e autocertificazione attestante l'insussistenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del Dlgs 50/2016, l'amministrazione può autorizzare, previa verifica del possesso dei requisiti, la sostituzione dei soggetti incaricati a sottoscrivere gli atti relativi al contratto nonché sottoscrivere i documenti contabili conseguenti.

ART. 13: RESPONSABILITA' TECNICA DELL'APPALTATORE - RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE - DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE

1. Esecuzione delle opere e responsabilità dell'appaltatore.

L'impresa dovrà eseguire, a perfetta regola d'arte, tutte le opere previste nel progetto a base di gara e nel presente Capitolato Speciale per dare completi e ultimati i lavori; l'impresa è parimenti tenuta ad osservare gli ordini e le decisioni del Direttore dei lavori, sia in linea tecnica che in linea amministrativa.
L'appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le norme di Legge vigenti all'epoca della loro realizzazione: la presenza sul luogo del direttore dei lavori o del personale di sorveglianza, le disposizioni da loro impartite, l'approvazione dei tipi e qualunque intervento del genere si intendono esclusivamente connessi con la migliore tutela dell'amministrazione e non diminuiscono la responsabilità dell'appaltatore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo fatto salvo il maggiore termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del c. c.

2. Rappresentanza dell'Appaltatore – Direttore tecnico di cantiere

L'appaltatore che non conduce i lavori personalmente conferisce mandato con rappresentanza, ai sensi dell'art. 1704 del c.c., a persona fornita di idonei requisiti tecnici e morali, alla quale deve conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante. Nel caso in cui la qualifica di appaltatore sia rivestita da imprese costituite in forma societaria, ai fini del presente articolo all'appaltatore s'intende sostituito il legale rappresentante della medesima società. Nel caso di aggiudicazione del contratto d'appalto ai soggetti di cui all'art.45 del Dlgs 50/2016 ai fini del presente articolo, l'appaltatore s'intende il legale rappresentante.
Il mandato deve essere conferito per atto pubblico e depositato presso l'amministrazione che provvede a dare comunicazione all'ufficio di direzione lavori; il responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro verifica la regolarità dei documenti prodotti e la conseguente accettabilità.
In presenza di gravi e giustificati motivi la Stazione appaltante, previa motivata comunicazione, ha diritto di esigere dall'Appaltatore la sostituzione immediata del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'Appaltatore od al suo rappresentante.
L'appaltatore deve notificare all'amministrazione, prima dell'inizio dei lavori, il nominativo dei soggetti ai quali è stato affidato l'incarico di direzione tecnica, ed ai quali competono gli adempimenti di carattere tecnico-organizzativo necessari per la realizzazione dei lavori oggetto del presente appalto.
All'appaltatore, inoltre, incombe l'obbligo di preporre alla direzione del cantiere un tecnico (direttore tecnico di cantiere), di nominare un assistente responsabile che seguirà continuamente sul posto i lavori, di nominare eventualmente il responsabile del controllo della qualità.
L'appaltatore tramite il direttore tecnico di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica, la conduzione del cantiere e l'osservanza del piano di sicurezza e coordinamento e del piano operativo di sicurezza. In caso di appalto affidato ad associazioni temporanee di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione tecnica di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega, mediante atto pubblico, deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
La nomina dei Tecnici sopraindicati dovrà essere comunicata per iscritto all'amministrazione e alla direzione dei lavori entro trenta giorni dalla stipula del contratto e comunque prima della consegna dei lavori. Tale personale deve garantire la continua reperibilità.
In particolare, compete esclusivamente all'appaltatore ogni responsabilità per quanto riguarda:

- le modalità ed i sistemi di organizzazione e conduzione dei lavori e di direzione tecnica del cantiere;
- le opere provvisionali, i ponteggi, le armature, i disarmi, gli scavi, i reinterri, le demolizioni, le previdenze antinfortunistiche e di sicurezza del lavoro ed ogni altro provvedimento per salvaguardare l'incolumità sia del personale che dei terzi e la sicurezza del

traffico veicolare e pedonale, nonché per evitare ogni e qualsiasi danno ai servizi pubblici di soprassuolo e sottosuolo ed ai beni pubblici e privati.

L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei tecnici sopraindicati e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il direttore tecnico di cantiere, avente i requisiti di cui all'art. 87 del D.P.R. n. 207/2010, ha l'obbligo di vigilare sull'osservanza dei piani di cui agli artt. 100 e 101 del D.Lgs. n. 81/2008 nonché del piano sostitutivo di cui al Dlgs 81/2008. Lo stesso coincide, inoltre, col responsabile della condotta dei lavori. Qualora il direttore tecnico di cantiere fosse un soggetto esterno all'appaltatore, la nomina deve avvenire mediante atto pubblico.

L'amministrazione, con atto del responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro può imporre all'appaltatore la sostituzione immediata del suo rappresentante, qualora ricorrano gravi e giustificati motivi, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'appaltatore o al suo rappresentante.

Il responsabile unico del procedimento, su motivata indicazione del direttore dei lavori ovvero sentito il medesimo, ha facoltà, previa contestazione all'appaltatore, di disporre l'allontanamento del direttore tecnico di cantiere e del personale dell'appaltatore per incapacità, grave negligenza o indisciplina, in particolare in ordine:

- al rispetto delle norme di sicurezza ed igiene;
- all'effettuazione dei rilievi e tracciati;
- all'impiego di materiali idonei;
- all'osservanza dei tipi di progetto o delle eventuali varianti per quanto riguarda l'ubicazione, l'altimetria e le dimensioni dei manufatti;
- al rispetto di tutti gli elaborati progettuali.

In caso di grave inosservanza di tutti gli adempimenti sopra descritti, la stazione appaltante può procedere alla risoluzione immediata del vincolo contrattuale, ai sensi delle norme vigenti e degli articoli del presente capitolato.

Oltre alla nomina dei tecnici suddetti, l'appaltatore deve individuare il capo cantiere avente i requisiti necessari in relazione alla tipologia di opera da eseguire.

ART. 14: COSTI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'appaltatore nell'eseguire i lavori in conformità del contratto, deve uniformarsi agli ordini di servizio ed alle istruzioni e prescrizioni che gli siano comunicate per iscritto dal responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro o dal direttore dei lavori nei limiti delle rispettive competenze desumibili dal contenuto del capitolato d'appalto e dalle leggi vigenti in materia di lavori pubblici.

E' fatta salva la facoltà dell'appaltatore di fare le proprie osservazioni e riserve nei modi prescritti.

Sono a carico esclusivo dell'affidatario:

- tutte le spese di bollo e registro, di copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto;
- tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

Sono pure a carico dell'appaltatore la procedura e la tassa per eventuali occupazioni di suolo pubblico e tutti gli oneri per il rispetto del Codice della Strada.

Oltre agli oneri specificati nei differenti articoli del presente capitolato, saranno a carico dell'appaltatore:

1. L'adozione di tutte le iniziative atte a rispettare le prescrizioni del D.Lgs. n. 81/2008.
2. La denuncia delle opere strutturali presso il competente ufficio, prima del loro inizio, con le modalità stabilite dalla normativa vigente in materia.
3. La richiesta, ove prevista, delle omologazioni degli impianti presso gli Istituti competenti.
4. La predisposizione, al termine dei lavori, di tutti i disegni esecutivi corrispondenti all'effettivo stato dei lavori eseguiti, in forma cartacea ed elettronica, nei formati richiesti dall'amministrazione.
5. Il mantenimento, fino alla data di ultimazione delle operazioni di collaudo, degli scoli delle acque e del transito sicuro sulle vie o sentieri pubblici o privati di accesso al cantiere e adiacenti alle opere da eseguire.
6. La pulizia , con il personale necessario, dei locali in costruzione e in corso di ultimazione.
7. Il provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito situati all'interno del cantiere, o a piè d'opera, secondo le disposizioni della direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione e alla perfetta custodia, dei materiali, delle forniture e delle opere escluse dal presente appalto e provviste o eseguite da altre ditte per conto dell'amministrazione; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore o per sua negligenza, fossero causati ai materiali forniti o ai lavori eseguiti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore.
8. I rapporti con i soci.
9. La completa esecuzione delle migliorie offerte in fase di gara. La mancata esecuzione, totale o parziale, delle migliorie costituisce inadempimento contrattuale comportando in contabilità, ad ogni stato d'avanzamento, una riduzione pari all'importo delle migliorie (così come esplicitate nel computo metrico estimativo allegato all'offerta al lordo del ribasso d'asta) non eseguite con l'applicazione di una penale aggiuntiva (applicata sul certificato di pagamento) pari al 20%del valore della miglioria al lordo del ribasso d'asta. L'amministrazione se ritiene potrà procedere anche con la risoluzione contrattuale di cui art 108 del Dlgs 50/2016 qualora il valore delle migliorie non realizzate ecceda il 20% del valore complessivo delle migliorie offerte in sede di gara.
10. La consegna, anche in corso di esecuzione, dei documenti richiesti dal Responsabile unico del procedimento. La mancata consegna dei documenti formalmente richiesti dal Responsabile unico del procedimento, implica una penale di euro 500,00 per ogni richiesta non adempiuta;
11. La denuncia delle opere strutturali, presso gli uffici competenti, prima dell'inizio dell'esecuzione delle strutture; nel caso in cui l'appaltatore proponga una modifica al progetto esecutivo, è onere dello stesso, almeno 90 giorni prima della realizzazione delle opere strutturali, predisporre le relazioni di calcolo e relativi elaborati grafici al fine della verifica della proposta di variante alle opere strutturali, da parte dei predetti uffici; in relazione a tale punto nessun onere sarà riconosciuto all'Appaltatore sia in termini di compensi ai professionisti incaricati della riprogettazione delle opere strutturali, sia derivanti da varianti alle opere così come riportate nella documentazione del progetto esecutivo.

12. L'attivazione delle procedure autorizzative che si rendano obbligatorie per l'eventuale messa in esercizio di attrezzatura necessaria alla frantumazione e alla vagliatura in cantiere del materiale proveniente dagli scavi nonché l'assunzione di tutti gli oneri relativi alla gestione dei materiali di scavo e di demolizione, nel rispetto della normativa vigente.
13. L'effettivo impiego, in caso di avvalimento, delle risorse umane e strumentali dell'impresa ausiliaria; nel caso di non rispetto delle condizioni del contratto di avvalimento, accertato dal responsabile unico del procedimento, si applicherà una penale di euro 1.000,00; se l'inadempienza relativa all'avvalimento sussiste, nel corso dei lavori l'amministrazione procede con la risoluzione contrattuale come previsto dall'art 9 del presente capitolato.

ART. 15: SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO.

L'appaltatore è obbligato ad applicare le norme e le prescrizioni del Dlgs 50/2016, del D.Lgs. n. 81/2008 e del D.P.R. n. 207/2010.
Nel caso di ripetuti gravi inadempimenti da parte dell'appaltatore, in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, l'amministrazione potrà procedere alla risoluzione del contratto ai sensi dell'art 9 del presente capitolato.
Il piano di sicurezza e di coordinamento è redatto dall'amministrazione ai sensi dell'art. 39, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010 e dell'art. 100 del D.Lgs. n. 81/2008, ed è parte integrante del contratto di appalto.
Nel caso in cui non vi sia necessità di predisporre il P.S.C. di cui sopra, l'appaltatore deve redigere il piano sostitutivo di sicurezza.
Nei termini indicati dall'amministrazione (comunque non inferiori a 10 giorni dalla comunicazione dell'aggiudicazione definitiva), l'appaltatore consegna all'amministrazione le eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza per quanto attiene ogni singolo intervento, le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Questi ultimi elementi costituiscono il piano complementare di dettaglio al piano di sicurezza e coordinamento da considerarsi parte integrante del contratto di appalto.
L'appaltatore è tenuto ad adottare quanto previsto dal piano di sicurezza e di coordinamento e dal piano operativo di sicurezza ed il direttore tecnico di cantiere di cui all'art. 13 del presente capitolato vigila sull'osservanza delle misure di sicurezza contenute nei predetti piani.
Il coordinatore in materia di sicurezza e di salute, nominato dall'amministrazione, durante la realizzazione dell'opera, verifica l'attuazione di quanto previsto nei piani di sicurezza, e propone, in caso di gravi inosservanze, alla direzione dei lavori ed al Responsabile dei lavori, la sospensione dei lavori, l'allontanamento dei lavoratori e delle imprese dal cantiere e la risoluzione del contratto; sospende in caso di pericolo grave ed imminente le singole lavorazioni fino alla verifica da parte del coordinatore della sicurezza degli avvenuti adeguamenti effettuati dall'impresa appaltatrice.
Il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione valuta le proposte dell'Appaltatore di modifica del PSC ed esprime parere di competenza. Le modifiche accettate non devono comportare ulteriori costi per l'amministrazione.

ART. 16: TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI

L'appaltatore deve:
- applicare o far applicare integralmente nei confronti di tutti i lavoratori dipendenti impiegati nell'esecuzione dell'appalto le condizioni economiche e normative previste dai contratti collettivi nazionale e territoriale di lavoro della categoria vigenti nella regione durante il periodo di svolgimento dei lavori, ivi compresa l'iscrizione dei lavoratori stessi alla cassa edile della Regione;
- rispondere dell'osservanza di quanto sopra previsto da parte dei subappaltatori, dei cottimisti e dei prestatori d'opera a questi assimilati**,** nei confronti dei propri dipendenti, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, cottimo o subcontratto.

Il suddetto obbligo vincola l'appaltatore fino alla data del collaudo anche se egli non sia aderente alle Associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dalle dimensioni dell'impresa di cui è titolare e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.
A garanzia degli obblighi previdenziali ed assicurativi, si opera sull'importo netto progressivo dei lavori, compresi i costi della sicurezza, una ritenuta dello 0,50% e, se l'appaltatore trascura alcuni degli adempimenti in materia prescritti, vi provvederà l'amministrazione con il fondo formato con detta ritenuta, salve le maggiori responsabilità dell'appaltatore.
Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo o del certificato di regolare esecuzione e previa acquisizione della regolarità contributiva degli esecutori.
In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente o/e in caso di segnalazione alla stazione appaltante, da parte dei lavoratori o delle organizzazioni sindacali di ritardo o di inadempienze nel pagamento, l'appaltatore è invitato per iscritto dal responsabile unico del procedimento a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove egli non provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta entro il termine sopra assegnato, l'amministrazione corrisponde, anche in corso d'opera, direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate.
L'appaltatore ha l'obbligo di collaborare comunicando l'entità dell'inadempienza nei confronti del personale che ha operato in cantiere, affinché l'amministrazione possa trattenere nei successivi pagamenti le somme anticipate.
Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'appaltatore, il responsabile unico del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni all'ufficio provinciale del lavoro e della massima occupazione per i necessari accertamenti.
Rimane in facoltà dell'amministrazione, nel caso di inottemperanza agli obblighi contributivi e retributivi del personale, di valersi sulle garanzie prestate dall'appaltatore, con contestuale obbligo del medesimo di procedere all'immediata reintegrazione delle medesime.
Eventuali detrazioni e/o sospensioni dei pagamenti, per cause imputabili all'appaltatore, non consentono all'esecutore di opporre eccezioni all'amministrazione né richiedere risarcimenti danni.

ART. 17: PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ORGANIZZAZIONE NEL CANTIERE E L'ESECUZIONE DELLE OPERE

17.1) Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore
L'appaltatore dovrà provvedere, prima di iniziare i lavori, al tracciamento planimetrico delle opere progettate ed a porre i necessari capisaldi atti a garantire una sicura guida per l'esecuzione delle opere formanti oggetto del presente appalto.
L'Appaltatore non potrà per nessun motivo, anche in caso di eventuali controversie di qualunque natura, sospendere o rallentare i lavori, ne sottrarsi all'osservanza delle prescrizioni contrattuali e degli ordini del direttore dei lavori.

Per le assistenze edili al montaggio di apparecchiature da parte di altre imprese, l'appaltatore dovrà mettere a disposizione, nelle giornate ordinate dalla direzione lavori, tutto il personale ed i mezzi necessari.
Nell'esecuzione dei lavori l'appaltatore dovrà adottare mezzi idonei e precauzioni atte ad evitare danni a persone e cose, ferma restando la sua completa responsabilità penale e civile.
L'appaltatore è comunque in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi agenti ed operai, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
Sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi riguardanti:

1. la formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere; la pulizia e la manutenzione del cantiere, la sistemazione e la manutenzione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito dei veicoli e delle persone addette ai lavori;
2. l'installazione, durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, di apposita tabella di dimensioni non inferiori a m 1 x 2 (larghezza per altezza), collocata in posizione ben visibile indicata dal direttore dei lavori, entro 5 giorni dalla consegna dei lavori stessi. Per le opere con rilevante sviluppo dimensionale, il numero di tabelle dovrà essere adeguato all'estensione del cantiere. Tanto le tabelle quanto il sistema di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di sufficiente robustezza e decoro; la tabella dovrà recare, impresse a colori indelebili, le diciture indicate nello schema tipo fornito dall'amministrazione, con le opportune modifiche e integrazioni, da apportare, se necessario, in relazione alla peculiarità delle singole opere. In fondo alla tabella dovrà essere previsto un apposito spazio per l'aggiornamento dei dati per comunicazioni al pubblico in merito all'andamento dei lavori. In particolare dovranno essere indicate in tale spazio le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, con illustrazione dei motivi che le hanno determinate e con le previsioni circa la ripresa e l'ultimazione dei lavori; al termine dei lavori la tabella dovrà essere rimossa; in difetto di rimozione, provvederà l'amministrazione, deducendo le spese dal credito residuo dell'impresa;
   l'appaltatore dovrà, inoltre, posizionare tutta la cartellonistica prevista del Codice della strada;
3. l'approvvigionamento e la distribuzione in cantiere dell'energia elettrica, dell'acqua potabile, scarichi reflui e il pagamento delle relative tariffe e bollette fatto salvo quanto previsto nel Piano di sicurezza e coordinamento;
4. la tutela e la conservazione, sia di giorno che di notte, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, comprese le opere ed i materiali eventualmente consegnati all'appaltatore dall'amministrazione;
5. la costruzione (entro il recinto del cantiere, nei siti che saranno indicati dalla direzione dei lavori), la manutenzione e il funzionamento di idonei locali ad uso ufficio per il personale di direzione e assistenza dei lavori, arredati, illuminati e riscaldati;
6. la fornitura di cartelli di avviso e di fari di illuminazione notturna, nei punti prescritti, e di quanto sarà necessario per l'incolumità degli addetti ai lavori e di terzi;
7. la garanzia dell'accesso al cantiere, il libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite o in costruzione, nel rispetto della normativa sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, alle persone di qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto e alle persone che eseguono lavori per conto dell'amministrazione, nonché, a richiesta della direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette imprese, dei ponti di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori. In tali casi l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso ulteriore rispetto a quanto previsto dal contratto.
8. Nel caso di interventi riguardanti gli edifici esistenti la ripartizione degli oneri tra Amministrazione e appaltatore riguardanti la fornitura di combustibili per riscaldamento, l'acqua potabile, l'energia elettrica ecc, avverrà secondo l'elaborato progettuale denominato non pertinente.

17.2) Orario e organizzazione del lavoro

Nell'esecuzione delle opere l'appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, alle prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti, alle prescrizioni del presente capitolato, nonché, agli ordini della direzione lavori.
L'appaltatore dovrà sottoporre alla direzione lavori, per l'approvazione, il programma di esecuzione delle opere illustrante anche i luoghi in cui intende concentrare i mezzi d'opera ed i depositi dei materiali.
L'appaltatore deve mantenere la disciplina nei cantieri ed ha l'obbligo di osservare e di far osservare dai suoi agenti ed operai le leggi, i regolamenti e le obbligazioni in genere assunte con il contratto.
L'appaltatore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al direttore dei lavori. Il direttore dei lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo. In ogni caso l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali.
Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il direttore dei lavori ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su autorizzazione del responsabile unico del procedimento ne dà ordine scritto all'appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo il diritto al ristoro delle maggiori spese.
Le opere in trincea o comunque all'aperto verranno eseguite durante l'orario normale, salvo che:

- esse siano espressamente richieste dalla direzione dei lavori, per motivi di necessità e di urgenza;
- che l'impresa ne sia stata, a richiesta, autorizzata dalla direzione dei lavori, onde poter ultimare i lavori nel termine stabilito.

Nel primo caso oltre alle spese di illuminazione che fossero occorse per l'esecuzione del lavoro notturno, verranno riconosciute all'appaltatore, in aggiunta al prezzo delle opere stabilito dall'elenco, le somme relative alle maggiorazioni per ore di lavoro festivo e straordinario effettivamente prestato.
Nessun particolare compenso sarà invece riconosciuto all'appaltatore qualora le opere siano eseguite al di fuori del normale orario di lavoro dietro sua richiesta; in questa ipotesi, gli saranno addebitate le maggiori spese di sorveglianza e direzione lavori.
Per le opere in galleria l'appaltatore è invece espressamente tenuto, senza alcun compenso accessorio rispetto ai prezzi d'elenco a proseguire ininterrottamente i lavori, avvicendando le prescritte squadre di operai nel rispetto dei contratti di lavoro.
Qualora ciò non avvenisse per sua mancanza, non gli saranno riconosciute le spese di qualsiasi natura che fossero necessarie per la conservazione delle opere eseguite e per la protezione dei lavori e gli saranno addebitate tutte le maggiori spese che l'amministrazione avesse in conseguenza a sostenere.

17.3) Provvista dei materiali

I materiali occorrenti dovranno essere approvvigionati in tempo debito in modo da non provocare il ritardato inizio, la sospensione o la lenta prosecuzione dei lavori.

Se gli atti contrattuali disciplinanti le caratteristiche tecniche e l'approvvigionamento dei materiali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove approvvigionare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori costi, né all'incremento dei prezzi pattuiti.
Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni eventuale spesa per aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

17.4) Accettazione, qualità ed impiego dei materiali
I materiali devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato d'appalto, essere della migliore qualità e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione da parte del direttore dei lavori previa acquisizione delle certificazioni.
L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera e l'acquisizione, da parte della direzione lavori, delle certificazioni della specifica fornitura. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non siano conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In tal caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, l'amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.
Le prescrizioni precedenti non pregiudicano le verifiche e le eventuali contestazioni dell'amministrazione in sede di collaudo.
L'esecutore che di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o eseguito una lavorazione più accurata non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite. Nel caso sia stato autorizzato, per ragioni di necessità o convenienza, da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio alcuno e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.
Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatori, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato d'appalto, sono disposti dalla direzione lavori o dall'organo di collaudo, con costi a carico dell'amministrazione.
Per gli accertamenti e le verifiche di cui sopra la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.
La direzione lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente capitolato d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.
Quando materiali e manufatti verranno forniti in tutto o in parte dall'amministrazione, l'appaltatore, dietro preavviso di almeno 5 giorni, dovrà mettere a disposizione, nei giorni stabiliti, personale e mezzi d'opera idonei per la presa in consegna, lo scarico ed il deposito dei materiali nei depositi concordati con la direzione lavori; da quel momento l'appaltatore sarà unico responsabile della buona conservazione di quanto avuto in consegna.

ART. 18: PERIODO DI GARANZIA E GRATUITA MANUTENZIONE - DIFETTI DI COSTRUZIONE

L'appaltatore deve demolire e rifare, a sue spese e rischio, le opere che il direttore dei lavori o il collaudatore accertano eseguiti in difformità rispetto alle specifiche contrattuali e comunque alla perfetta regola d'arte o che dopo la loro accettazione e messa in opera abbiano rilevato difetti o inadeguatezze.
Sulla opposizione dell'appaltatore si procede secondo le modalità di cui al capo VII del presente capitolato.
L'appaltatore è comunque tenuto ad ottemperare all'ordine di demolizione ricevuto. In caso contrario si procede alla demolizione ed al rifacimento dei lavori a cura e spese dell'appaltatore stesso.
Qualora il direttore dei lavori o il collaudatore presumano l'esistenza di difetti di costruzione, ne riferiscono al responsabile unico del procedimento, il quale può ordinare le necessarie verifiche.
Quando i vizi di costruzione siano accertati le spese delle verifiche sono a carico dell'appaltatore, in caso contrario l'appaltatore ha diritto a rimborso di tali spese. Laddove il risultato delle verifiche comporti la demolizione o il rifacimento delle opere demolite e dimostri che non dipendono da errori o difetti imputabili all'appaltatore, quest'ultimo ha diritto ad un equo indennizzo.
A fronte di ulteriori inadempienze dell'appaltatore, inerenti ai difetti di costruzione, non riconducibili alla risoluzione contrattuale, l'amministrazione procede all'escussione delle cauzioni previste dall'art.103 del Dlgs 50/2016 ed a quanto applicabile dalla vigente normativa statale.
A partire dalla data del certificato di ultimazione dei lavori fino alla data del collaudo finale provvisorio, l'appaltatore è obbligato alla manutenzione e conduzione gratuita di tutte le opere eseguite e quindi a sostituire i materiali che non si mostrassero rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che si verificassero, anche se risultassero dipendenti dall'uso, purché corretto, delle opere.
In caso di consegna anticipata sono riconosciuti all'appaltatore i corrispettivi di manutenzione valutati sulla base dei prezzi contrattuali.
Il certificato di collaudo assume carattere definitivo decorsi due anni dalla data della relativa emissione. Nell'arco di tale periodo l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e vizi dell'opera, ai sensi degli articoli 1667 e 1668 c.c., indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo. A far data dal compimento dell'opera, attestato dal certificato di ultimazione lavori, l'appaltatore è inoltre tenuto alla garanzia per la rovina e i difetti dell'immobile ai sensi dell'articolo 1669 c.c.

ART. 19: RAPPRESENTANZA DEL COMMITTENTE IN CANTIERE; DIREZIONE DEI LAVORI - COORDINATORE DELLA SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI; ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI E DEL COORDINATORE DELLA SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

La rappresentanza dell'amministrazione presso il cantiere è delegata all'Ufficio di direzione dei lavori ed al coordinatore per l'esecuzione dei lavori, con i rispettivi compiti di emanare nel corso dei lavori le opportune disposizioni; in particolare di controllare la

perfetta osservanza, da parte dell'appaltatore, di tutte le clausole contenute nel presente capitolato , di curare che l'esecuzione delle opere avvenga a perfetta regola d'arte, per quanto attiene le attribuzioni della direzione lavori, di verificare tramite opportune azioni di coordinamento e controllo l'applicazione delle disposizioni contenute nel piano di sicurezza e coordinamento e nel piano operativo di sicurezza da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi coinvolti nell'esecuzione delle opere, di organizzare tra questi la cooperazione ed il coordinamento delle attività e la reciproca informazione, di verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine del miglioramento della sicurezza in cantiere, di segnalare all'amministrazione le inosservanze degli obblighi e delle misure generali di tutela previste dalla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi per quanto concerne l'attività del coordinatore per l'esecuzione dei lavori.
I compiti e le funzioni della direzione lavori e del coordinatore della sicurezza per l'esecuzione dei lavori sono rispettivamente definite dalle norme vigenti. Qualora fosse stato redatto il Piano sostitutivo di sicurezza, sarà compito della Direzione Lavori vigilare sull'osservanza degli obblighi in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro.
Le persone all'uopo indicate dalla direzione lavori ed il coordinatore per l'esecuzione dei lavori potranno accedere in ogni momento al cantiere, al fine di poter effettuare tutti i controlli che riterranno opportuni.
La presenza del personale della direzione dei lavori, i controlli e le verifiche dallo stesso eseguiti, non liberano l'appaltatore dagli obblighi e dalle responsabilità inerenti alla buona riuscita delle opere ed alla loro corrispondenza alle clausole contrattuali, nonché all'osservanza delle norme antinfortunistiche, dei regolamenti e delle norme vigenti o che saranno emanati nel corso dei lavori.
Parimenti ogni intervento dell'amministrazione, della direzione dei lavori o del coordinatore per l'esecuzione dei lavori non potrà essere invocato come causa di interferenza nelle modalità di conduzione dei lavori e del cantiere nel suo complesso, nonché nel modo di utilizzazione dei mezzi di opera, macchinari e materiali; a tale funzione si intende e rimane solo ed esclusivamente preposto l'appaltatore che ne sarà responsabile.
Gli ordini di servizio, le istruzioni e prescrizioni della direzione dei lavori e del coordinatore dovranno essere eseguiti con la massima cura e prontezza, nel rispetto delle norme di contratto, capitolato e del piano di sicurezza e coordinamento.
L'appaltatore, o i suoi rappresentanti di cui all'art. 13 del presente capitolato, non potranno rifiutarsi di ritirare gli ordini di servizio e qualunque comunicazione scritta della direzione dei lavori inerente ai lavori stessi. Il personale dell'impresa non potrà rifiutarsi con l'ordine del coordinatore della sicurezza di sospendere in caso di pericolo grave ed imminente le singole lavorazioni fino alla verifica da parte del coordinatore per la sicurezza degli avvenuti adeguamenti effettuati dall'impresa.
L'appaltatore non potrà mai rifiutarsi di dare immediata esecuzione agli ordini di servizio anche quando eccezionalmente si tratti di lavori da farsi di notte o nei giorni festivi o in più luoghi contemporaneamente, sotto pena dell'esecuzione d'ufficio, con addebito della maggiore spesa che l'amministrazione avesse a sostenere rispetto alle condizioni di contratto.
Resta comunque fermo il diritto dell'appaltatore di avanzare per iscritto le osservazioni che ritenesse opportune in merito agli ordini impartiti.
L'appaltatore o un suo incaricato dovrà recarsi all'Ufficio della direzione dei lavori, o dell'amministrazione, nei giorni o nelle ore che saranno indicati, per le istruzioni sullo sviluppo dei lavori, per collaborare alla compilazione della contabilità degli stessi e per sottoscrivere quei documenti contabili che l'impresa è tenuta a firmare.

CAPO III - Esecuzione dei lavori - Condizioni generali

ART. 20: GARANZIE

Si applicano le disposizioni della normativa statale in materia e, in particolare, degli articoli 93 e 103,del Dlgs 50/2016.

20.1) Norme generali
A carico dell'appaltatore sono previste le garanzie di seguito esplicitate. Le garanzie previste possono costituirsi secondo le modalità di legge.
In caso di fideiussione l'istituto garante dovrà espressamente dichiarare:
- di rinunciare all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del codice civile;
- di rinunciare al beneficio della preventiva escussione del debitore principale;
- di garantire l'operatività della fideiussione o della polizza assicurativa entro 15 giorni a semplice richiesta scritta dell'amministrazione;
- di obbligarsi a versare direttamente alla committente, a prima richiesta, senza eccezioni o ritardi, la somma garantita o la minor somma richiesta dalla Regione;
- di considerare valida la fideiussione fino alla sottoscrizione del contratto se trattasi di garanzia provvisoria, oppure fino al completo esaurimento del rapporto contrattuale principale, se trattasi di garanzia definitiva.

20.2) Garanzia definitiva
L'appaltatore, ai sensi dell'art. 103 del Dlgs 50/2016, per la sottoscrizione del contratto deve costituire, una garanzia definitiva, a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'art. 93, commi 2 e 3 del Dlgs 50/2016.
La garanzia definitiva sarà eguale al 10% dell'importo di appalto stipulato in contratto (IVA esclusa). In caso di ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta percentuale di ribasso; ove il ribasso sia superiore al 20% l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.
La garanzia fideiussoria deve essere costituita e il relativo documento deve essere trasmesso alla Regione prima della data fissata per la stipulazione del contratto.
La mancata costituzione determina la decadenza dell'affidamento e l'incameramento della garanzia provvisoria.
La garanzia definitiva viene prestata a garanzia, a prima richiesta e senza eccezioni, dell'adempimento di tutte le obbligazioni derivanti dal contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggiore danno.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata secondo le modalità indicate nell'art. 103 del Dlgs 50/2016. L'ammontare residuo della garanzia definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.
Resta convenuto che anche quando, a seguito dell'accettazione definitiva delle opere nulla osti nei riguardi della Regione alla restituzione della garanzia definitiva, questa continuerà a restare, in tutto o in parte vincolata, a garanzia dei diritti dei creditori ogni qualvolta la rata di saldo dovuta all'appaltatore non sia, a giudizio della Regione, all'uopo sufficiente.
L'amministrazione ha il diritto di rivalersi della garanzia definitiva per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione di contratto disposta in danno dell'appaltatore. L'amministrazione ha il diritto di valersi della garanzia definitiva per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.
L'amministrazione appaltante può richiedere all'appaltatore la reintegrazione della garanzia definitiva ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'appaltatore.
In caso di varianti in corso d'opera comportanti un atto aggiuntivo o in caso di lavori complementari, l'appaltatore deve integrare la garanzia in relazione al nuovo importo contrattuale.

20.3) Assicurazioni
Ai sensi dell'art. 103, comma 7 del Dlgs 50/2016 prima della firma del contratto è richiesta all'appaltatore la stipulazione di una polizza assicurativa che tenga indenne la Regione da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, purché non identificabili in sede di offerta, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione.
Tale polizza copre:

- i danni subiti dall'amministrazione a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori; la somma assicurata, salva diversa e motivata indicazione nel bando di gara, corrisponde all'importo contrattuale;
- la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori; il massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

20.4) Garanzia rata a saldo
L'amministrazione richiede all'esecutore, ai sensi dell'art.103 comma 6 del Dlgs 50/2016, la costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai fini del pagamento della rata di saldo. Il tasso d' interesse è applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo, ai sensi dell'art. 102 del Dlgs 50/2016.
Il certificato di pagamento è rilascato non oltre i novanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione ai sensi dell'articolo 102 del Dlgs 50/2016.

ART. 21 SUBAPPALTO

Il subappalto è ammesso secondo le disposizioni dell'art. 105 del D.lgs n. 50/2016.
I soggetti affidatari dei contratti di lavori possono affidare in subappalto le opere o i lavori compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto. Tutte le prestazioni nonché le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili;
b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del d.lgs n. 50/2016.

L'appaltatore che intende avvalersi del subappalto o cottimo deve presentare all'amministrazione apposita istanza con allegato il contratto condizionato di subappalto o di cottimo, la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore/cottimista dei requisiti di qualificazione prescritti in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore/cottimista attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. n. 50/2016. Il contratto di subappalto/cottimo, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.
Dalla data di ricevimento dell'istanza, completa della documentazione, decorrono i termini per il rilascio dell'autorizzazione.
L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori. Per le opere di cui all'art. 89 comma 11 del Dlgs. n. 50/2016, e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il trenta per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.
Il cottimo consiste nell'affidamento della sola lavorazione relativa alla categoria subappaltabile ad impresa subappaltatrice in possesso dell'attestazione dei requisiti di qualificazione necessari in relazione all'importo totale dei lavori affidati e non all'importo del contratto, che può risultare inferiore per effetto della eventuale fornitura diretta, in tutto o in parte, di materiali, apparecchiature e mezzi d'opera da parte dell'esecutore. Al fine della concorrenza del limite massimo subappaltabile (30% dell'importo del contratto di appalto) deve essere computato anche il valore economico del materiale fornito dall'appaltatore e utilizzato dal cottimista per l'esecuzione della lavorazione.

L'amministrazione, accertate le condizioni previste, provvede a rilasciare l'autorizzazione entro trenta giorni dalla relativa richiesta, decorsi inutilmente i quali, l'autorizzazione si intende concessa. Tale termine può essere prorogato una sola volta per giustificati motivi. Per i subappalti o i cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000,00 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

L'autorizzazione al subappalto/cottimo per l'esecuzione delle lavorazioni considerate a maggior rischio di infiltrazione mafiosa elencate nel successivo articolo 21 bis sarà concessa esclusivamente secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

Ai sensi dell'art. 105, comma 2 del D.Lgs. n. 50/2016, negli appalti di lavori non costituiscono comunque subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000,00 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare.

L'affidatario comunica, all'amministrazione, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro affidato. Sono altresì comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

Nelle comunicazioni relative a prestazioni di nolo a caldo, l'appaltatore deve indicare, oltre alla tipologia del mezzo noleggiato, il numero di ore di utilizzo dello stesso nonché il costo orario. Nelle comunicazioni di fornitura con posa in opera, l'appaltatore deve indicare dettagliatamente la fornitura oggetto della comunicazione nonché il costo del materiale fornito e della relativa posa.

E' altresì fatto obbligo all'affidatario di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7 dell'art. 105 del D.lgs n. 50/2016.

Ai sensi dell'art. 21 l. 646/82, è vietato all'appaltatore concedere in subappalto o in cottimo, in tutto o in parte, le opere appaltate, a meno di autorizzazione scritta da parte dell' Amministrazione, sotto pena di denuncia all'Autorità giudiziaria per i provvedimenti di competenza, ed è data facoltà all'amministrazione di chiedere la risoluzione del contratto di appalto. In tale caso l'appaltatore è il solo ed unico responsabile dei lavori subappaltati.

L'affidamento dei lavori in subappalto o in cottimo comporta inoltre i seguenti obblighi a carico dell'appaltatore:

a) la trasmissione all'amministrazione (RUP), prima dell'inizio dei lavori previsti dal contratto di subappalto, della documentazione relativa alle imprese subappaltatrici e comprovante da parte di queste l'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi e antinfortunistici, nonché la copia del piano operativo di sicurezza relativo ai lavori oggetto di subappalto e la documentazione di cui all'art. 90 e allegato XVII del Dlgs. n. 81/2008;

b) la consegna all'amministrazione della documentazione atta a consentire la verifica circa il rispetto dei contratti di subappalto autorizzati e il corretto accesso al cantiere da parte di persone autorizzate. L'appaltatore dovrà pertanto informare preventivamente l'amministrazione della necessità di consentire l'ingresso nell'area di lavoro di personale estraneo alla propria struttura organizzativa o a quella dei subappaltatori autorizzati.

Se durante l'esecuzione dei lavori e in qualsiasi momento, l'amministrazione stabilisse, a suo insindacabile giudizio, che il subappaltatore o il cottimista è incompetente, l'appaltatore al ricevimento della comunicazione scritta dovrà prendere immediatamente misure per la rescissione del relativo contratto di subappalto o cottimo con conseguente allontanamento del contraente.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

Ai sensi dell'art. 105, comma 13 del D.Lgs. n. 50/2016 e di quanto previsto nel disciplinare di gara/lettera di invito, l'amministrazione corrisponde direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite. Nel caso di pagamento diretto il Direttore dei Lavori individua, in sede di contabilità, ad ogni stato di avanzamento lavori, le prestazioni effettuate dal subappaltatore/cottimista le quali dovranno essere confermate, mediante idonea dichiarazione, dall'appaltatore e dal subappaltatore/cottimista. In mancanza della predetta dichiarazione, l'amministrazione sospende i termini per l'emissione del certificato di pagamento , senza che ciò costituisca motivo di riconoscimento di interessi legali e di mora per ritardata emissione del titolo di spesa.

La decorrenza dei termini relativi ai pagamenti riprenderà con l'avvenuta presentazione della prescritta documentazione ad opera dell'appaltatore.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

L'appaltatore è comunque, di fronte all'amministrazione, responsabile in via esclusiva dei lavori subappaltati.

Articolo 21 bis – Attività a maggior rischio di infiltrazione mafiosa

Ai sensi dell'art. 1 comma 52 della L. n. 190/2012 (legge anticorruzione) come sostituito dall'art. 29 del D.L. n. 90/2014, le stazioni appaltanti devono acquisire la documentazione antimafia liberatoria *(informazione)* per consentire l'esecuzione delle attività a maggior rischio di infiltrazione mafiosa, indipendentemente dall'importo delle stesse, attraverso la consultazione delle white-lists.

Ai sensi dell'art. 1 comma 53 della legge predetta sono considerate a maggior rischio di infiltrazione mafiosa le seguenti attività:

1. trasporto di materiali a discarica per conto di terzi;
2. trasporto, anche transfrontaliero, e smaltimento di rifiuti per conto terzi;
3. estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti;
4. confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume;
5. noli a freddo di macchinari;
6. fornitura di ferro lavorato;
7. noli a caldo;
8. autotrasporti per conto di terzi;
9. guardiania dei cantieri.

Fatte salve le disposizioni che precedono in materia di subappalto/cottimo/attività di cui all'art 105 comma 2 del Dlgs 50/2016 l'appaltatore deve comunicare alla stazione appaltante il nominativo dell'operatore economico subcontraente a cui intende affidare lo svolgimento delle attività di cui al suddetto elenco e che lo stesso è regolarmente iscritto nella white-list presso la prefettura competente

per territorio. Tale comunicazione deve pervenire al Responsabile Unico del procedimento/Responsabile unico del procedimento almeno 10 (dieci) giorni prima dell'esecuzione della prestazione. La stazione appaltante qualora verificasse la mancanza dell'iscrizione nella white-list negherà immediatamente la possibilità di avvalersi dell'operatore economico indicato.

Articolo 21 ter – Forniture

In applicazione dell'art. 15 della L. n. 180/2011 l'affidatario prima dell'emissione di un successivo stato d'avanzamento lavori ha l'obbligo di trasmettere copia delle fatture quietanzate relativamente alle somme dovute agli esecutori di subcontratti di forniture le cui prestazioni sono state pagate in base al precedente stato di avanzamento lavori (sono compresi anche i subcontratti di fornitura con posa in opera). In caso di mancata trasmissione delle fatture quietanzate dei la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento le somme dovute ai fornitori stessi oppure in assenza dell'importo della fornitura il valore della lavorazione correlata alla fornitura stessa. Le fatture quietanzate dovranno essere anche accompagnate dalle certificazioni dei materiali secondo le indicazioni della direzione lavori oppure della stazione appaltante.

ART. 22: MODIFICHE AI LAVORI APPALTATI

22.1) Modifiche ai lavori

Nessuna modifica al progetto approvato può essere introdotta dall'appaltatore se non è disposta dal direttore lavori e preventivamente approvata dall'amministrazione nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati secondo le modalità stabilite dalla normativa vigente. Qualora sia necessario introdurre in corso d'opera modifiche al progetto in esecuzione, non previste nel contratto, il direttore dei lavori propone la redazione di una perizia suppletiva e di variante, indicandone i motivi in apposita relazione da inviare al responsabile unico del procedimento.

Nei casi di urgenti ragioni di sicurezza per l'incolumità di persone o cose, il direttore dei lavori può ordinare per iscritto, dandone contestuale comunicazione al responsabile unico del procedimento, l'esecuzione immediata di modifiche ai sensi della vigente normativa. Tali modifiche sono strettamente limitate alle misure indispensabili per far cessare lo stato di pericolo.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salvo diversa valutazione del responsabile unico del procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'appaltatore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del direttore dei lavori, fermo restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi. In sede di collaudo può esserne valutata l'autorizzazione secondo le procedure previste al punto 38.8 del presente capitolato.

Le modifiche ai lavori possono essere ammesse, sentito il progettista e il direttore dei lavori, esclusivamente qualora ricorra uno dei motivi indicati all'art. 106 del Dlgs 50/2016.Nel caso di beni del patrimonio culturale, sottoposti alle disposizioni di tutela di cui al D.lgs n. 42/2004, inoltre, si applica l'art 149 del Dlgs 50/2016. L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire tutte le modifiche ritenute opportune dall'amministrazione e che il direttore dei lavori gli abbia ordinato, purché non mutino sostanzialmente la natura delle opere comprese nell'appalto.

Sono inoltre ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le modifiche non sostanziali ai sensi dell'art 106 comma 1 lettera e) del D.lgs. 50/2016, in aumento, finalizzate al miglioramento dell'opera ed alla sua funzionalità, sempreché non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali modifiche non può superare il 5% per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma prevista nel quadro economico di progetto .

Sono, inoltre, considerate modifiche non sostanziali ai sensi dell'art 106 comma 1 lettera e) del D.lgs. 50/2016 quelle disposte dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, purché siano contenuti entro un importo non superiore al 20 per cento delle somme previste per ogni gruppo di lavorazioni ritenute omogenee secondo le indicazioni del presente capitolato e purché non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera.

Qualora l'importo delle modifiche rientri nel limite di 1/5 dell'importo del contratto di appalto la perizia di modifica è accompagnata da un atto di sottomissione che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso. Nel caso, invece, di eccedenza rispetto a tale limite, la perizia è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale, sottoscritto dall'esecutore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni alle quali è condizionata tale accettazione.

Le modifiche al progetto approvato non possono in ogni caso eccedere il 50% dell'importo contrattuale. Al superamento del predetto importo, la stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto e indice una nuova gara alla quale è invitato l'aggiudicatario iniziale.

Le modifiche sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione di nuovi prezzi secondo le modalità fissate dall'art. 23 del presente capitolato, ovvero si procederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'appaltatore a richiesta della direzione dei lavori.

L'accertamento delle cause, delle condizioni e dei presupposti che consentono di disporre modifiche è demandato al responsabile unico del procedimento che vi provvede con apposita relazione a seguito di approfondita istruttoria e di motivato esame dei fatti.

Le perizie di modifica corredate dei pareri e delle autorizzazioni richiesti sono approvate dall'organo decisionale dell'amministrazione qualora comportino la necessità di ulteriore spesa rispetto a quella prevista nel quadro economico del progetto approvato; negli altri casi, le perizie di modifica sono comunque approvate dal dirigente competente, sempre che non alterino la sostanza del progetto.

I componenti dell'ufficio della direzione lavori sono responsabili, nei limiti delle rispettive attribuzioni, dei danni derivati alla stazione appaltante dall' inosservanza del presente articolo. Essi sono altresì responsabili delle conseguenze derivate dall'aver ordinato o lasciato eseguire modifiche al progetto, senza averne ottenuta regolare autorizzazione, sempre che non derivino da interventi volti ad evitare danni a beni soggetti alla vigente legislazione in materia di beni culturali e ambientali o comunque di proprietà delle stazioni appaltanti.

Per quanto riguarda le modifiche di cui all'art. 106 del Dlgs 50/2016 gli ordini di modifica sono dati per iscritto dal direttore dei lavori

L'amministrazione durante l'esecuzione dei lavori può ordinare modifiche dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo dell'appalto e l'appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario, salvo l'eventuale applicazione dell' art. 23 del presente capitolato e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi

lavori. Se la variante supera tale limite, il responsabile unico del procedimento ne dà comunicazione all'appaltatore che, nel termine di 10 giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni; nei 45 giorni successivi al ricevimento della dichiarazione l'amministrazione deve comunicare all'appaltatore le proprie determinazioni. Qualora l'appaltatore non dia alcuna risposta alla comunicazione del responsabile unico del procedimento si intende manifesta la volontà di accettare la modifica agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Analogamente se l'amministrazione non comunica le proprie determinazioni nel termine fissato, si intendono accettate le condizioni avanzate dall'appaltatore.
Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'appaltatore ai sensi degli artt. 205 e 208 del Dlgs 50/2016. La disposizione non si applica nel caso di variante disposta ai sensi dell'articolo 106 comma 2 Dlgs 50/2016
Indipendentemente dalle ipotesi previste dall'articolo 106 del Dlgs 50/2016 l'amministrazione può sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto nel capitolato d'appalto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto, come determinato ai sensi del presente articolo e senza che nulla spetti all'appaltatore a titolo di indennizzo.
L'intenzione di avvalersi della facoltà di diminuzione deve essere tempestivamente comunicata all'appaltatore e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.
L'appaltatore, durante il corso dei lavori, può proporre al direttore dei lavori eventuali modifiche migliorative e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori. Le economie risultanti restano a favore dell'amministrazione. Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterati il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. L' idoneità delle proposte è dimostrata attraverso specifiche tecniche di valutazione.
La proposta dell'appaltatore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, è presentata al direttore dei lavori che, entro dieci giorni, la trasmette al responsabile unico del procedimento unitamente al proprio parere. Il responsabile unico del procedimento, entro i successivi trenta giorni, sentito il progettista, comunica all'appaltatore le proprie motivate determinazioni e in caso positivo, previa acquisizione di eventuali pareri/autorizzazioni da parte dell'appaltatore, procede alla stipula di apposito atto aggiuntivo.
Le proposte dell'esecutore devono essere predisposte e presentate in modo da non comportare interruzione o rallentamento nell'esecuzione dei lavori così come stabilita nel relativo programma.

22.2) Modifiche dovute ad errori o omissioni progettuali
Qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, si rendessero necessarie modifiche che sotto il profilo economico eccedano le soglie di cui all'art 106 comma 2 lettere a) e b) del Dlgs 50/2016, l'amministrazione può procede alla risoluzione del contratto, in conformità all'art. 108 del Dlgs 50/2016 con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
In tale caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti.
Ai fini di quanto sopra si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

ART. 23: DETERMINAZIONE ED APPROVAZIONE DEI NUOVI PREZZI NON CONTEMPLATI NEL CONTRATTO

Qualora si rendesse necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto regolamentato dal presente capitolato o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti dal medesimo, i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali si valuteranno nell'ordine:
a) desumendoli dall'elenco prezzi di progetto e, per quanto non contemplato, dall'elenco prezzi regionale 2015 per i materiale e le lavorazioni e dall'elenco prezzi regionale 2017 per quanto riguarda la mano d'opera preso a riferimento nella redazione del progetto esecutivo;
b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
c) quando non sia possibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi. Le nuove analisi verranno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti vigenti alla data di formulazione dell'offerta.

I nuovi prezzi verranno determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'appaltatore e, ove non comportino maggiori spese rispetto al contratto, approvati dal responsabile unico del procedimento. Ove comportassero maggiori spese rispetto all'importo di contratto essi saranno approvati dal competente organo dall'amministrazione su proposta del Responsabile unico del procedimento prima di essere ammessi alla contabilità dei lavori.
Tutti i nuovi prezzi saranno soggetti al ribasso d'asta offerto dall'appaltatore in sede di gara.
Se l'appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, l'amministrazione può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dal presente capitolato d'appalto, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

ART.24: DANNI

Qualora nell'esecuzione dei lavori avvengano sinistri alle persone, o danni alle proprietà, il direttore dei lavori compila apposita relazione da trasmettere senza indugio al responsabile unico del procedimento indicando le presumibili cause ed adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre le conseguenze dannose per la stazione appaltante.
Sono a carico dell'appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisionali, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto.

L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti è a totale carico dell'appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.
L'appaltatore non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non in casi di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.
Nel caso di danni causati da forza maggiore l'appaltatore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro cinque giorni dal verificarsi dell'evento, a pena di decadenza del diritto al risarcimento. Appena ricevuta la denuncia il direttore dei lavori procede, al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'appaltatore redigendone processo verbale alla presenza dell'appaltatore, all'accertamento:
a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
c) della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'appaltatore o delle persone per le quali esso è tenuto a rispondere.
Non saranno altresì riconosciuti all'appaltatore perdite e danni di qualunque entità e ragione ai materiali non ancora posti in opera, alle opere cosiddette provvisionali, quali ponti di servizio, sbadacchiature ecc., agli utensili, alle attrezzature di cantiere ed ai mezzi d'opera.
Le ipotesi di cui sopra non autorizzano l'appaltatore, per nessun motivo, a sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non si sia eseguito l'accertamento dei fatti.
I danni prodotti da piene ai lavori di difesa di corsi d'acqua, quando non siano ancora iscritti a libretto, sono valutati in base alla misurazione provvisoria fatta dagli assistenti di cantiere. Mancando la misurazione, l'appaltatore può dare la dimostrazione dei lavori eseguiti con i mezzi di prova più idonei ammessi dalla legge, ad eccezione di quella testimoniale.

ART. 25: PROPRIETA' DEGLI OGGETTI TROVATI E DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE

L'amministrazione, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvengano nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi.
L'appaltatore dovrà pertanto consegnarli all'amministrazione che rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le eventuali speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità ed il diligente recupero.
Qualora l'appaltatore scopra ruderi monumentali nella esecuzione dei lavori deve darne immediata partecipazione alla direzione dei lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro su proposta della direzione lavori e conforme autorizzazione dell'organo competente.
I materiali provenienti da scavi e demolizioni restano in proprietà dell'amministrazione. L'appaltatore non può appropriarsene indebitamente ma deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo indicato dalla committenza, ovvero trasportarli a discarica, intendendosi di ciò compensato con i prezzi contrattuali.
Quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione dei lavori stessa, in attesa del loro reimpiego, senza costi aggiuntivi per l'amministrazione.
Qualora siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

CAPO IV - Esecuzione dei lavori - Modalità di esecuzione dei lavori

ART. 26: ANDAMENTO DEI LAVORI

L'appaltatore ha la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che ritiene più conveniente per consegnarli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché, a giudizio della direzione lavori, tale facoltà non pregiudichi la buona riuscita delle opere e gli interessi dell'amministrazione secondo il programma di cui all' art. 27 del presente capitolato.
L'amministrazione si riserva, in ogni modo, il diritto di prescrivere all'Imprenditore i lavori che debbono essere incominciati e di stabilire l'esecuzione di una determinata opera entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che ritiene più conveniente avendo riguardo alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.
Nell'esecuzione delle opere l'appaltatore deve attenersi alle prescrizioni che gli vengono impartite dalla direzione lavori. Non vengono ammesse in contabilità né le opere eseguite dall'impresa di proprio arbitrio e non corrispondenti alle prescrizioni della direzione dei lavori né quelle eseguite irregolarmente.

ART. 27: PROGRAMMA E PIANO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

L'appaltatore dovrà presentare all'amministrazione e alla direzione lavori un dettagliato programma e un piano per l'esecuzione dei lavori, prima della consegna dei lavori, secondo le indicazioni prescritte dal responsabile unico del procedimento e dal direttore dei lavori.
Il programma ed il piano di esecuzione dei lavori dovranno altresì essere riassunti in un programma grafico illustrante l'avanzamento cronologico mensile dei lavori, contenente – tra l'altro – la produzione media giornaliera.
L'appaltatore dovrà con periodicità trimestrale presentare relazioni dettagliate sul grado di avanzamento lavori, sulla manodopera e sulle attrezzature presenti in cantiere.

Il programma approvato dalla Direzione Lavori e dal Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, mentre non vincola l'amministrazione che potrà ordinarne modifiche anche in corso di attuazione, avrà valore di impegno contrattuale per l'appaltatore che ha l'obbligo di rispettare comunque i termini previsti dal programma dei lavori originario di appalto.
Il programma concordato con la direzione lavori ha carattere esecutivo e deve essere scrupolosamente rispettato dall'appaltatore senza che sia necessario emettere specifico ordine di servizio. In caso di modifiche al programma di esecuzione dei lavori, l'appaltatore ha l'obbligo di presentare l'aggiornamento allo stesso nei tempi richiesti dal responsabile unico del procedimento. Qualora l'aggiornamento non fosse presentato nei termini stabiliti, si applicherà la penale di cui all'art. 14 punto 10 del presente capitolato.
Qualora l'appaltatore proponesse delle modifiche al piano di esecuzione dei lavori, queste dovranno essere formalmente accettate dal Direttore dei Lavori e dal Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.
Tale programma, tuttavia, anche se approvato dalla direzione dei lavori, non sarà vincolante per l'amministrazione che si riserva il diritto di indicare all'appaltatore le aree di intervento ove debbano essere a preferenza incominciati i lavori e concentrati i mezzi d'opera, a seconda delle diverse circostanze e di quanto possa essere richiesto, anche in corso d'opera, dall'interesse pubblico.
Di norma se si tratta di lavori da eseguire su strade pubbliche, l'appaltatore dovrà operare in modo tale da ridurre al minimo possibile le interruzioni ed i disguidi nella viabilità.
L'appaltatore dovrà avvisare la direzione lavori di ogni eventuale possibilità di ritardo nell'avanzamento relativo all'esecuzione di ogni singola opera elementare o categoria di lavoro, al fine di consentire lo studio delle conseguenze, dei rimedi e dell'aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.
Lo sviluppo effettivo dei lavori dovrà essere tale da tenere conto che non verranno concesse proroghe e sospensioni per rallentamenti o soste, imputabili ad andamento stagionale sfavorevole, essendo tali rallentamenti o soste già computati nel tempo contrattuale assegnato. Nel tempo contrattuale è pertanto compresa la durata dei periodi d'inattività del cantiere durante la stagione invernale, quantificata in giorni 15, oltre che durante la stagione estiva, quantificati in giorni 15; non sono compresi invece i periodi di inattività conseguenti a condizioni climatiche avverse straordinarie eccedenti le normali previsioni di andamento stagionale sfavorevole.

ART. 28: CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

28.1) Termine per la consegna

Dopo la stipula del contratto, o in caso di urgenza, una volta intervenuta l'efficacia del provvedimento di aggiudicazione definitiva fatto salvo il disposto di cui all'art. 32 comma 8 del Dlgs 50/2016 il responsabile unico del procedimento autorizza il direttore dei lavori a consegnare i lavori. La consegna dei lavori deve avvenire non oltre 45 giorni dalla data di stipulazione del contratto.
Prima della consegna dei lavori, l'appaltatore è tenuto a consegnare alla direzione lavori i seguenti documenti:
a) il programma ed il piano di esecuzione delle opere ed in particolare lo schema logistico e di organizzazione del cantiere, con l'indicazione dei nominativi delle persone di cui all'art. 13 del presente capitolato;
b) le autorizzazioni connesse con l'esecuzione delle opere la cui richiesta rientri nella sfera degli obblighi dell'appaltatore nonché il benestare del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione per quanto di sua competenza.
Tali documenti sono verificati a cura della direzione lavori e da questa presentati al responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro. L'approvazione dei documenti da parte di quest'ultimo costituisce condizione essenziale per procedere alla consegna dei lavori.
Solo dopo la trasmissione dei documenti o atti prescritti dagli articoli 13, 15, 20, 27 e dal presente articolo, redatti nelle forme e nei modi prescritti, sarà consentita la consegna dei lavori. Nel caso in cui tali obblighi non vengano rispettati, il responsabile unico del procedimento non autorizza la consegna dei lavori ed impone all'appaltatore di ottemperare a tali obblighi entro un termine perentorio, in ogni caso non superiore a trenta giorni consecutivi e di calendario, trascorso inutilmente tale periodo l'amministrazione ha facoltà di procedere alla risoluzione del contratto o in sua assenza alla revoca dell'aggiudicazione.
Il direttore dei lavori comunica all'appaltatore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura dell'amministrazione.
In caso di consegna in via d'urgenza, il direttore dei lavori tiene conto di quanto predisposto o somministrato dall'appaltatore, per rimborsare le relative spese nell'ipotesi di mancata stipula del contratto.
Effettuato il tracciamento, sono collocati picchetti, capisaldi, sagome, termini ovunque si riconoscano necessari. L'appaltatore è responsabile della conservazione dei segnali/capisaldi e dell'eventuale riposizionamento degli stessi in caso di spostamento.
La consegna dei lavori deve risultare da un verbale redatto in contraddittorio con l'appaltatore nella forma stabilita al successivo punto 28.2. Dalla data del verbale di consegna decorre il termine utile per il compimento dei lavori stabilito in giorni consecutivi di calendario. Il giorno della consegna dei lavori viene conteggiato nel computo del tempo impiegato per l'esecuzione dei lavori.
A consegna intervenuta l'appaltatore deve provvedere alla mobilitazione del cantiere. L'avvenuta mobilitazione e la sua conformità al disposto del capitolato sono certificate dalla direzione lavori e comunicata al responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro. Tale approvazione consente l'avvio dell'esecuzione del lavoro. L'inizio lavori si intende avvenuto a mobilitazione completata e cioè quando:

- il cantiere è stato installato;
- sono state ottenute le autorizzazioni necessarie all'avvio dei lavori;
- sono presenti in cantiere le attrezzature per le attività del primo bimestre (o di altri periodi ritenuti congrui dalla D.L.).

Qualora l'appaltatore non si presenti nel giorno stabilito il direttore dei lavori assegna un termine perentorio non superiore a giorni 10. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Trascorso inutilmente il termine assegnato dal direttore dei lavori, l'amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la garanzia definitiva.
Se la consegna non avviene nel termine stabilito per cause imputabili all'amministrazione, l'appaltatore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'appaltatore ha diritto al rimborso da parte dell'amministrazione delle spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura comunque non superiore alle seguenti percentuali:

- 1,00% per la parte dell'importo fino a Euro 258.000 Euro
- 0,50% per l'eccedenza fino a Euro 1.549.000
- 0,20% per la parte eccedente Euro 1.549.000.

Nel caso di appalto di progettazione ed esecuzione, l'appaltatore ha altresì diritto al rimborso delle spese del progetto esecutivo nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto, dei livelli di progettazione dallo stesso redatti e approvati dalla stazione appaltante; con il pagamento la proprietà del progetto è acquisita in capo alla Amministrazione.
Ove l'istanza dell'impresa non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'appaltatore ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori. Oltre alle somme espressamente previste in questo capoverso nessun altro compenso o indennizzo spetta all'appaltatore.
La richiesta di pagamento, degli importi spettanti per l'accoglimento dell'istanza di recesso, deve essere inoltrata a pena di decadenza, entro 60 giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso.
La richiesta di pagamento degli importi spettanti all'appaltatore, per il mancato accoglimento dell'istanza di recesso e la tardiva consegna dei lavori deve essere formulata, a pena di decadenza, mediante riserva da iscrivere nel verbale di consegna dei lavori e da confermare, debitamente quantificata, nel registro di contabilità con le modalità di cui all'art. 39 del presente capitolato.
La facoltà dell'amministrazione di non accogliere l'istanza di recesso dell'appaltatore non può esercitarsi, con le conseguenze previste dal punto precedente, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.
Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dall'amministrazione per ragioni non di forza maggiore la sospensione non può durare oltre 60 giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui al presente articolo.

28.2) Processo verbale di consegna
Il processo verbale di consegna contiene i seguenti elementi:
- le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- le aree, i locali, l'ubicazione e la capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'appaltatore, unitamente ai mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori;
- la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, salvo l'ipotesi di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori.

Qualora, per l'estensione delle aree o dei locali, o per l'importanza dei mezzi d'opera, occorra procedere in più luoghi e in più tempi ai relativi accertamenti, questi fanno tutti parte integrante del processo verbale di consegna.
Qualora la consegna sia eseguita in via d'urgenza il processo verbale indica a quali materiali l'appaltatore deve provvedere e quali lavorazioni deve immediatamente iniziare in relazione al programma di esecuzione presentato dall'impresa. Ad intervenuta stipula del contratto il direttore dei lavori revoca le eventuali limitazioni.
Il processo verbale è redatto in doppio esemplare firmato dal direttore dei lavori e dall'appaltatore. Dalla data di esso decorre il termine utile per il compimento dei lavori. Un esemplare del verbale di consegna è inviato al responsabile unico del procedimento, che ne rilascia copia conforme all'appaltatore, ove questi lo richieda.
Quando la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera la richieda è ammessa la consegna dei lavori in più tempi con successivi verbali di consegna parziale. In caso di urgenza, l'appaltatore comincia i lavori per le sole parti già consegnate. La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.
In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina di cui all'art. 107 del Dlgs 50/2016.

28.3) Differenze riscontrate all'atto della consegna
Il direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza del verbale di consegna dei lavori all'effettivo stato dei luoghi.
Se sono riscontrate differenze fra le condizioni locali ed il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al responsabile unico del procedimento, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, e proponendo i provvedimenti da adottare.
Il responsabile unico del procedimento, acquisito il benestare del dirigente competente, cui ne avrà riferito, nel caso in cui l'importo netto dei lavori non eseguibili per effetto delle differenze riscontrate sia inferiore al quinto dell'importo netto di aggiudicazione e sempre che la eventuale mancata esecuzione non incida sulla funzionalità dell'opera o del lavoro, dispone che il direttore dei lavori proceda alla consegna parziale, invitando l'esecutore a presentare, entro un termine non inferiore a 30 giorni, il programma di esecuzione aggiornato.
Qualora l'appaltatore intenda far valere pretese derivanti dalla riscontrata difformità dello stato dei luoghi rispetto a quello previsto in progetto, deve formulare riserva sul verbale di consegna con le modalità e con gli effetti di cui all'art. 190 del D.P.R. 207/2010.

28.4) Consegna di materiali da un appaltatore ad un altro
Nel caso di subentro di un appaltatore ad un altro nell'esecuzione dell'appalto, il direttore dei lavori redige apposito verbale in contraddittorio con entrambi gli appaltatori per accertare la consistenza dei materiali, dei mezzi d'opera e di quant'altro il nuovo appaltatore deve assumere dal precedente, e per indicare le indennità da corrispondersi.
Qualora l'appaltatore sostituito nell'esecuzione dell'appalto non intervenga alle operazioni di consegna, oppure rifiuti di firmare i processi verbali, gli accertamenti sono fatti in presenza di due testimoni ed i relativi processi verbali sono dai medesimi firmati assieme all'appaltatore subentrante. Qualora l'appaltatore subentrante non intervenga si sospende la consegna il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la garanzia definitiva.

ART. 29: TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI E RIPRESA DEI LAVORI - PROROGHE

29.1) Tempo utile per l'ultimazione dei lavori
L'appaltatore deve ultimare i lavori nel termine di 180 giorni naturali consecutivi, comprensivi dei giorni d'inattività di cui all'art. 27 del presente capitolato, con decorrenza dalla data riportata nel verbale di consegna, o, in caso di consegna parziale, dalla data riportata nell'ultimo dei verbali di consegna.

29.2) Sospensioni e ripresa dei lavori
Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il direttore dei lavori, ai sensi dell'art 107 del Dlgs 50/2016, ne ordina la sospensione, indicando le ragioni e l'imputabilità anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna.
E' ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal direttore dei lavori nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che ne impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte; la sospensione permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che hanno imposto l'interruzione dell'esecuzione dell'appalto.
Tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una modifica nei casi previsti dall'art 106 del Dlgs 50/2016 la sospensione è ammessa solo quando dipenda da fatti non prevedibili al momento della stipulazione del contratto. Nella sospensione dovuta alla redazione di una perizia di variante, il tempo deve essere adeguato alla complessità ed importanza delle modifiche da introdurre nel progetto; in tal caso il direttore dei lavori, nella lettera di affido di incarico per la redazione della perizia di variante, indica il tempo necessario per la redazione della stessa, decorrente dal ricevimento della lettera di affido.
L'appaltatore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori, senza che l'amministrazione abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il responsabile unico del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.
Il responsabile unico del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dell'art 107 del Dlgs 50/2016. Rientra tra le ragioni di pubblico interesse l'interruzione dei finanziamenti disposta con legge dello Stato e della Regione per sopravvenute esigenze di equilibrio dei conti pubblici. Il responsabile unico del procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di necessità che lo hanno indotto a sospendere i lavori.
In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, la durata della sospensione non è calcolata nel termine fissato nel contratto per l'ultimazione dei lavori.
Il direttore dei lavori, con l'intervento dell'appaltatore o di un suo legale rappresentante, compila il verbale di sospensione indicando le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori. Il verbale deve essere inoltrato al responsabile unico del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.
Nel verbale di sospensione è inoltre indicato lo stato di avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi costi, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.
Nel corso della sospensione, il direttore dei lavori dispone visite al cantiere ad intervalli di tempo non superiori a novanta giorni, accertando le condizioni delle opere e la consistenza della mano d'opera e dei macchinari eventualmente presenti e dando, ove occorra, le necessarie disposizioni al fine di contenere macchinari e mano d'opera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e facilitare la ripresa dei lavori.
I verbali di ripresa dei lavori, da redigere a cura del direttore dei lavori, non appena venute a cessare le cause della sospensione, sono firmati dall'appaltatore ed inviati al responsabile unico del procedimento nel modi e nei termini sopraddetti. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori indica il nuovo termine contrattuale.
Qualora l'appaltatore ritardi, in assenza di giustificato motivo, la ripresa dei lavori di oltre dieci giorni dalla data del relativo verbale, si applica nei confronti dello stesso, per ogni giorno di ritardo successivo al decimo, una penale pecuniaria pari al 50% del valore di quella prevista nell'art. 30 del presente capitolato.
Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'appaltatore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti, dandone atto in apposito verbale.
La sospensione parziale dei lavori determina il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto fra l'ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma dei lavori redatto dall'appaltatore.
Le contestazioni dell'appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori devono essere iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'appaltatore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, si procede a norma dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207/2010. Nel caso di sospensione parziale che diviene illegittima in itinere l'appaltatore dovrà comunque iscrivere le riserve, a pena di decadenza, sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle.
L'appaltatore non può sospendere i lavori se non per cause di forza maggiore.
Le sospensioni disposte ad iniziativa dell'appaltatore, così come l'abbandono del cantiere da parte del medesimo, danno luogo all'applicazione delle disposizioni di cui all'art. 108 del Dlgs 50/2016 relativo alla risoluzione del contratto per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo.

29.3) Sospensioni illegittime
Le sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle stabilite dal precedente punto del presente articolo sono considerate illegittime e danno diritto all'appaltatore ad ottenere il riconoscimento dei danni subiti.
Ai sensi dell'articolo 1382 del codice civile, il danno derivante da sospensione illegittimamente disposta è quantificato secondo i seguenti criteri:
a) detratte dal prezzo globale nella misura intera, le spese generali infruttifere sono determinate nella misura pari alla metà della percentuale minima prevista nella formulazione delle voci di elenco prezzi - variabile tra il 13 ed il 17 % a seconda della

importanza, della natura, della durata e di particolari esigenze dei singoli lavori - rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;

b) la lesione dell'utile è riconosciuta coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa nella misura pari agli interessi moratori computati sulla percentuale di cui alla precedente lettera a) rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
c) il mancato ammortamento e le retribuzioni inutilmente corrisposte sono riferiti rispettivamente al valore reale, all'atto della sospensione, dei macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della mano d'opera accertati dal direttore dei lavori ai sensi del precedente punto 29.2;
d) la determinazione dell'ammortamento avviene sulla base dei coefficienti annui fissati dalle vigenti norme fiscali.

Al di fuori delle voci elencate nel presente articolo sono ammesse a risarcimento ulteriori voci solo se documentate e strettamente connesse alla sospensione dei lavori.

29.4) Proroghe

L'appaltatore, qualora, per causa ad esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può richiederne la proroga ai sensi dell'art.107 del Dlgs 50/2016..
La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. La concessione della proroga non pregiudica i diritti che possono competere all'appaltatore per il fatto che la maggior durata dei lavori sia imputabile all'amministrazione. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile unico del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro 30 giorni dal suo ricevimento.

ART. 30: PENALE IN CASO DI RITARDO

Per ogni giorno di ritardo oltre il termine stabilito per la consegna delle opere ultimate l'appaltatore soggiacerà ad una penale pecuniaria pari all'uno per mille del valore del contratto.
Il valore complessivo della suddetta non potrà in ogni caso superare il 10% del valore di contratto; il raggiungimento di tale limite ovvero il raggiungimento di un ritardo pari o superiore a quello concesso per la realizzazione dei lavori costituisce grave inadempimento alle obbligazioni di contratto.
La penale è applicata fin dalla scadenza del termine di ultimazione su tutti i successivi stati di avanzamento e sul conto finale.
E' ammessa, su motivata richiesta dell'appaltatore, la totale o parziale disapplicazione della penale quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse dell'amministrazione. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'appaltatore.
Sull'istanza di disapplicazione della penale decide l'amministrazione su proposta del responsabile unico del procedimento, sentito il direttore dei lavori ed il collaudatore, ove nominato.

ART. 31: ULTIMAZIONE DEI LAVORI - CONTO FINALE - AVVISO AI CREDITORI

31.1) Ultimazione dei lavori

In seguito alla formale comunicazione, per iscritto, dell'appaltatore di intervenuta ultimazione dei lavori, il direttore dei lavori effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'appaltatore e rilascia, senza ritardo alcuno dalla formale comunicazione, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione in doppio esemplare, seguendo le stesse disposizioni previste per il verbale di consegna. In ogni caso alla data di scadenza prevista dal contratto il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'appaltatore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori.
Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.
Il direttore dei lavori potrà sospendere, con redazione di apposito verbale, la decorrenza indicata per cause di forza maggiore, condizioni metereologiche avverse e nell'esclusivo interesse della Amministrazione. Il termine per la redazione del conto finale decorrerà dall'ultimazione delle predette rifiniture accessorie.
Qualora dalla visita risultasse la necessità di rifare o migliorare qualche opera, per imperfetta esecuzione, l'Impresa dovrà eseguire i lavori che le verranno indicati nel tempo prescritto, che verrà comunque considerato a tutti gli effetti come tempo impiegato per i lavori, ai fini dell'applicazione della prevista penale per i ritardi.
Solamente dopo la constatazione della accettabilità' delle opere si redigerà' il verbale attestante il loro compimento.
Nel tempo intercorrente fra l'ultimazione dei lavori e la compilazione dello stato finale, l'amministrazione potrà ordinare ulteriori forniture e lavori, senza che l'appaltatore, per qualsiasi ragione, possa rifiutarsi, purché tali lavori debbano servire, direttamente o indirettamente, per l'opera che forma oggetto dell'appalto.

31.2) Conto finale

Il direttore dei lavori compila il conto finale entro **30 giorni** e con le stesse modalità previste per lo stato di avanzamento dei lavori, e provvede a trasmetterlo al responsabile unico del procedimento.
Il direttore dei lavori accompagna il conto finale con una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando la relativa documentazione, e segnatamente:
a) i verbali di consegna dei lavori;
b) gli atti di consegna e riconsegna di mezzi d'opera, aree o cave di prestito concessi in uso all'esecutore;
c) le eventuali perizie suppletive e di variante, con gli estremi della intervenuta approvazione;
d) gli eventuali nuovi prezzi ed i relativi verbali di concordamento, atti di sottomissione e atti aggiuntivi, con gli estremi di approvazione e di registrazione;
e) gli ordini di servizio impartiti;
f) la sintesi dell'andamento e dello sviluppo dei lavori con l'indicazione delle eventuali riserve e la menzione delle eventuali transazioni e accordi bonari intervenuti, nonché una relazione riservata relativa alle riserve dell'esecutore non ancora definite;

g) i verbali di sospensione e ripresa dei lavori, il certificato di ultimazione con la indicazione dei ritardi e delle relative cause;
h) gli eventuali sinistri o danni a persone animali o cose con indicazione delle presumibile cause e delle relative conseguenze;
i) i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
l) le richieste di proroga e le relative determinazioni della stazione appaltante;
m) gli atti contabili (libretti delle misure, registro di contabilità, sommario del registro di contabilità);
n) tutto ciò che può interessare la storia cronologica della esecuzione, aggiungendo tutte quelle notizie tecniche ed economiche che possono agevolare il collaudo.
Esaminati i documenti acquisiti, il responsabile unico del procedimento invita l'appaltatore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta giorni.
L'esecutore, all'atto della firma, non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del Dlgs 50/2016 e/o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del Dlgs 50/2016, eventualmente aggiornandone l'importo.
Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato e le riserve abbandonate.
Firmato dall'esecutore il conto finale, o scaduto il termine di 30 giorni, il responsabile unico del procedimento, entro i successivi sessanta giorni, redige una propria relazione finale riservata con i seguenti documenti:
a) contratto di appalto, atti addizionali ed elenchi di nuovi prezzi, con le copie dei relativi decreti di approvazione;
b) registro di contabilità, corredato dal relativo sommario;
c) processi verbali di consegna, sospensioni, riprese, proroghe e ultimazione dei lavori;
d) relazione del direttore coi documenti di cui all'articolo 200, comma 2 del D.P.R. n. 207/2010;
e) domande dell'appaltatore.
Nella relazione finale riservata, il responsabile unico del procedimento esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'appaltatore per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del Dlgs 50/2016 ~~239 del D.Lgs. n. 163/2006~~ o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del Dlgs 50/2016.

31.3) Avviso ai creditori
A seguito della redazione del certificato di ultimazione lavori il responsabile unico del procedimento dà avviso al Sindaco o ai Sindaci dei comuni nel cui territorio si sono eseguiti i lavori e all'Albo dell'amministrazione, dell'avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'appaltatore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione.
Trascorso questo termine i Sindaci trasmettono al responsabile unico del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati.
Il responsabile unico del procedimento invita quindi l'appaltatore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimette al collaudatore i documenti ricevuti, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.
Il collaudatore, nel certificato di collaudo si esprime in merito all'eventuale riconoscimento di ciascun titolo di credito per il quale non è avvenuta la tacitazione. Dalla rata di saldo verrà trattenuto un importo corrispondente al credito per il quale non è avvenuta la tacitazione, senza che l'appaltatore possa avanzare alcuna pretesa in merito alla trattenuta, in attesa che l'Autorità competente ne disponga la liquidazione al legittimo creditore.

CAPO V - Esecuzione dei lavori - Norme per la contabilità dei lavori

ART. 32: DOCUMENTI CONTABILI E PER LA TENUTA DELLA CONTABILITA'

.
Si applica quanto previsto dalla normativa statale in materia e in particolare il titolo IX, D.P.R. N 207/2010.
E' consentita la redazione dei documenti amministrativi e contabili mediante programmi informatici.

ART. 33: NORME PER LA VALUTAZIONE E LA MISURA DEI LAVORI

I prezzi in base ai quali, sotto deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori e le somministrazioni appaltati risultano dall'elenco prezzi; essi sono comprensivi di utile e spese generali e includono inoltre:
- per i materiali: ogni spesa, nessuna esclusa, per la fornitura, trasporto, imposta di consumo, cali, perdite, sprechi, ecc., affinché siano pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto di lavoro;
- per gli operai e mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere e accessori di ogni specie, nonché le quote per assicurazioni sociali, infortuni, benefici, ecc., nonché nel caso di lavoro notturno anche la spesa per l'illuminazione dei cantieri di lavoro;
- per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti al loro uso, completi di accessori, ecc., tutto come sopra;
- per i lavori a misura e a corpo: tutte le spese per mezzi d'opera; assicurazioni di ogni specie; tutte le forniture occorrenti e loro lavorazione ed impiego, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse; mezzi d'opera provvisionali nessuno escluso, carichi, trasporti e scarichi in ascesa e discesa, ecc., e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente richiamati nei vari articoli di capitolato e nell'elenco dei prezzi.

Il fatto che un'opera o una provvista sia contemplata nell'elenco prezzi non comporta l'obbligo per l'amministrazione di darne ordinazione all'appaltatore.

OPERE A CORPO
Per le opere previste a corpo, il prezzo stabilito è fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica della quantità o della qualità, se migliorativa rispetto a quanto previsto per l'esecuzione a regola d'arte della prestazione.
I lavori a corpo saranno contabilizzati a libretto, indicando le percentuali di quanto verrà eseguito e accertato, separatamente per ciascun elemento essenziale del lavoro a corpo (art. 184 del D.P.R. n. 207/2010).
Ogni indicazione richiamerà le precedenti, in modo da evitare errori. Le quantità saranno desunte da calcoli sommari, basati, se necessario, su appositi rilievi geometrici o attraverso un riscontro fornito dal computo metrico estimativo dal quale tali quantità sono state individuate. Tale computo non fa parte della documentazione contrattuale.

OPERE A MISURA
Per le opere appaltate a misura, la somma prevista nel contratto può variare, tanto in più, quanto in meno, secondo la quantità effettiva di opere eseguite.
Le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo. L'appaltatore dovrà, nei tempi opportuni, chiedere alla direzione dei lavori di misurare in contraddittorio quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, come pure di procedere alla misura e al peso di tutto ciò che dovesse essere misurato e pesato prima della posa in opera, rimanendo convenuto che, se per difetto di ricognizioni fatte a tempo debito alcune quantità non fossero state accertate, l'appaltatore dovrà accettare la valutazione fatta dalla direzione dei lavori e sottostare a tutte le spese e i danni che gliene potessero derivare.

OPERE IN ECONOMIA
I compensi per le opere da eseguire in economia nell'ambito del contratto di appalto sono soggetti al ribasso d'asta, ad eccezione dei prezzi elementari per la manodopera.
L'appaltatore dovrà, in tempo opportuno, richiedere alla direzione lavori di valutare in contraddittorio quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, rimanendo convenuto che se alcune quantità non fossero accertate per difetto di ricognizione fatta a tempo debito, l'appaltatore dovrà accettare la valutazione della direzione lavori e sottostare a tutte le spese e danni che a lei potessero derivare dalla tardiva ricognizione.

ART. 34: ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO

34.1) Anticipazione
Si applica quanto previsto dall'art. 35 comma 18 del D.lgs. 50/2016. L'appaltatore dovrà inoltrare specifica richiesta all'amministrazione, per ottenerne l'erogazione, con allegato il cronoprogramma che attesti modalità, importi e tempi di esecuzione dei lavori per la somma anticipata. Il recupero progressivo dell'anticipazione, da applicare nel certificato di pagamento, avverrà proporzionalmente all'importo di ogni stato d'avanzamento lavori, fermo restando l'ammontare dell'ultima rata di acconto cui al successivo punto 34.2. Nell'ambito di applicazione dell'art. 35 comma 18 del D.lgs. 50/2016 il ritardo imputabile all'appaltatore, che implica la restituzione dell'anticipazione, è determinato con il criterio di cui al punto 9.5 del presente capitolato.

34.2) Pagamenti in acconto
Nel corso dell'esecuzione dei lavori sono erogati all'appaltatore, su richiesta di quest'ultimo, in base ai dati risultanti dai documenti contabili, pagamenti in acconto del corrispettivo dell'appalto, ogni qualvolta il suo credito al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute di cui all'articolo 16 del presente capitolato, raggiunga almeno la cifra minima di un decimo dell'ammontare netto dell'importo di appalto oppure raggiunga la somma di Euro 10.000,00 e previa consegna alla Direzione Lavori dei documenti per l'accettazione delle opere eseguite. Deroghe a tale importo potranno essere autorizzate dal responsabile unico del procedimento, in situazioni eccezionali e particolari, quali prolungate sospensioni per cause non dipendenti dall'impresa, riduzione entità dei lavori, al fine del rispetto del valore dell'ultima rata sotto riportata ecc. Nessun pagamento può essere effettuato all'appaltatore prima della stipulazione del contratto.
I pagamenti, verranno effettuati in base ai certificati dai quali risulti che l'importo dei lavori contabilizzati al netto del ribasso d'asta e degli acconti già corrisposti, non sia inferiore per ciascuna rata all'importo suddetto. I certificati di pagamento delle rate di acconto sono emessi dal responsabile unico del procedimento competente sulla base dei documenti contabili indicanti la quantità, la qualità e l'importo dei lavori eseguiti, non appena scaduto il termine fissato dal capitolato o non appena raggiunto l'importo previsto per ciascuna rata. Il pagamento dei corrispettivi in conto lavori da parte dell'amministrazione è subordinato all'acquisizione, d'ufficio, del documento unico di regolarità contributiva (DURC) regolare dell'appaltatore e del subappaltatore. Qualora emergesse dal DURC l'irregolarità contributiva delle imprese controllate, l'amministrazione provvederà ai sensi dell'art. 30 comma 5 del Dlgs 50/2016.
L'ultima rata di acconto, il cui ammontare corrisponde ad almeno il 5% è sempre al netto del ribasso d'asta e sarà corrisposta dopo l'ultimazione dei lavori attestata con le modalità di cui al punto 31.1.
La fornitura dei materiali verrà di norma pagata insieme alla posa in opera, indipendentemente dalla data di arrivo in cantiere dei materiali stessi. Tuttavia tali materiali approvvigionati a piè d'opera nel cantiere, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto, qualora siano stati espressamente accettati dalla direzione dei lavori, potranno essere accreditati in contabilità e ricompresi negli stati di avanzamento dei lavori in misura pari alla metà del prezzo di contratto, o in difetto, ai prezzi di stima.
Verrà inoltre pagata la sola fornitura, previa dimostrazione dell'acquisto, se l'amministrazione, per ragioni proprie, rinuncerà alla realizzazione di opere previste in capitolato e non stralciate in sede di consegna dei lavori.
I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori prima della posa.

34.3) Termini per il pagamento degli acconti e del saldo
Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i 45 giorni a decorrere dalla maturazione, con decorrenza secondo i termini di cui al punto 34.2 del presente capitolato, di ogni stato di

avanzamento dei lavori. Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i 30 giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.
Il certificato di pagamento è rilasciato non oltre i novanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione di cui all'art. 102 del Dlgs 50/2016 ed è subordinato alla costituzione di una garanzia o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa sulla base di quanto disciplinato all'art. 103, comma 6 del Dlgs 50/2016. Il pagamento della rata a saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

34.4) Interessi per il ritardato pagamento
Qualora il certificato di pagamento delle rate di acconto o di saldo non sia emesso entro il termine stabilito ai punti precedenti per causa imputabile all'amministrazione spettano all'appaltatore gli interessi moratori ai sensi del D.lgs. 231/ 2002.
Qualora il pagamento della rata di acconto o di saldo non sia effettuato entro il termine stabilito ai punti precedenti per causa imputabile all'amministrazione, spettano all'appaltatore, ai sensi del d.lgs. 231/ 2002, gli interessi moratori. L'importo degli interessi per ritardato pagamento viene computato e corrisposto in occasione del pagamento immediatamente successivo a quello eseguito in ritardo, senza necessità di apposite domande o riserve.
Gli interessi di mora sono comprensivi del maggior danno ai sensi dell'articolo 1224, secondo comma, del codice civile.
Nel caso di subappalto con pagamento diretto ai sensi delle norme vigenti, gli interessi sono corrisposti all'appaltatore ed ai subappaltatori in proporzione al valore delle lavorazioni eseguite da ciascuno di essi.

34.5) Ufficio dove saranno effettuati i pagamenti
I pagamenti verranno disposti dall'ufficio dell'amministrazione competente per quanto concerne l'esecuzione del contratto d'appalto, il quale, sulla base degli importi dei certificati di pagamento, della rata di saldo e delle relative fatture emesse dall'appaltatore, incaricherà l'Ufficio competente per l'emissione del mandato di pagamento.

ART. 35: VALUTAZIONE E PAGAMENTO DEI COSTI PER LA SICUREZZA E ONERI DI DISCARICA

I costi relativi alla sicurezza e gli oneri di discarica (escluso il trasporto) sono oggetto di specifico compenso non soggetto a ribasso d'asta.
All'atto dell'effettuazione dei pagamenti concernenti l'esecuzione dei lavori verrà annotato sul libretto delle misure e sul registro di contabilità il relativo compenso.
In conformità a quanto disposto dall'art. 100, comma 5 del D.Lgs. n. 81/2008, le eventuali integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento proposte dall'appaltatore non determineranno in nessun caso modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti.
Gli oneri di discarica sono contabilizzati con riferimento al peso oppure al volume determinato nel sito originario di prelievo del materiale stesso. Al fine della redazione dello stato d'avanzamento lavori l'appaltatore dovrà trasmettere al direttore dei lavori la documentazione comprovante il conferimento finale del materiale.

ART. 36: CESSIONE DEL CORRISPETTIVO DI APPALTO

Si applica quanto previsto dall'art. 106 comma 13 del Dlgs 50/2016.
Le cessioni di crediti vantati nei confronti delle amministrazioni pubbliche a titolo di corrispettivo di appalto possono essere effettuate dagli appaltatori esclusivamente a banche o intermediari finanziari disciplinati dalle leggi in materia bancaria e creditizia, il cui oggetto sociale preveda l'esercizio dell'attività di acquisto di crediti di impresa.
La cessione deve essere stipulata mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e deve essere notificata all'amministrazione debitrice.
La cessione del credito da corrispettivo di appalto è efficace ed opponibile alla pubblica amministrazione qualora questa non la rifiuti con comunicazione da notificarsi al cedente ed al cessionario entro 45 giorni dalla notifica di cui al punto precedente.
L'amministrazione, al momento della stipula del contratto o in atto separato contestuale, può preventivamente riconoscere la cessione da parte dell'appaltatore di tutti o di parte dei crediti che devono venire a maturazione.
In ogni caso, l'amministrazione ceduta può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto di appalto.

ART. 37: REVISIONE DEI PREZZI

Non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il primo comma dell'articolo 1664 del Codice Civile.

CAPO VI - Esecuzione dei lavori - Norme per il collaudo dei lavori

ART. 38: COLLAUDO DEI LAVORI

38.1) Disposizioni preliminari
Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'opera o il lavoro siano stati eseguiti a regola d'arte, secondo il progetto approvato e le relative prescrizioni tecniche nonché le eventuali perizie di variante, in conformità del contratto, degli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati. Il collaudo ha altresì lo scopo di verificare che i dati risultanti dalla contabilità finale e dai documenti giustificativi corrispondono fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali, dei componenti e delle provviste. Il collaudo comprende altresì tutte le verifiche tecniche previste dalle leggi di settore.

Il collaudo comprende anche l'esame delle riserve dell'appaltatore, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti dal presente capitolato.
Il collaudo in corso d'opera – sempre che non sussistano le condizioni per il rilascio del certificato di regolare esecuzione – è obbligatorio nei casi previsti dall'art 215 comma 4 del DPR 207/2010.
Le operazioni di collaudo dovranno svolgersi secondo le modalità' e tempistiche indicate dall'art 102 del Dlgs 50/2016 e dal DPR 207/2010.
Ai sensi dell'art 102 del Dlgs 50/2016 è facoltà dell'amministrazione sostituire l'espletamento delle operazioni di collaudo con il rilascio del certificato di regolare esecuzione.

38.2) Modalità di svolgimento delle operazioni di collaudo
Esaminati i documenti acquisiti, ed accertatene la completezza, l'organo di collaudo fissa il giorno della visita di collaudo e ne informa il responsabile unico del procedimento e il direttore dei lavori che ne dà tempestivo avviso all'appaltatore, al personale della sorveglianza e della contabilità dei lavori e, ove necessario, agli eventuali incaricati dell'assistenza giornaliera dei lavori affinché intervengano alle visite di collaudo.
Eguale avviso è dato a quegli altri funzionari o rappresentanti di Amministrazioni od enti pubblici che, per speciali disposizioni, anche contrattuali, devono intervenire al collaudo.
Se l'appaltatore, pur tempestivamente invitato, non interviene alle visite di collaudo, queste vengono esperite alla presenza di due testimoni estranei all'amministrazione e la relativa spesa è posta a carico dell'appaltatore.
Se i funzionari di cui al secondo periodo del presente articolo, malgrado l'invito ricevuto, non intervengono o non si fanno rappresentare, le operazioni di collaudo hanno luogo egualmente. L'assenza dei suddetti funzionari deve essere riportata nel processo verbale.
Il direttore dei lavori ha l'obbligo di presenziare alle visite di collaudo.
La verifica della buona esecuzione di un lavoro è effettuata attraverso accertamenti, saggi e riscontri che l'organo di collaudo giudica necessari. Qualora tra le prestazioni dell'appaltatore rientri l'acquisizione di concessioni, autorizzazioni, permessi, comunque denominati, il collaudatore accerta il tempestivo e diligente operato dell'appaltatore ed evidenzia gli oneri eventualmente derivanti per l'amministrazione da ogni ritardo nel loro svolgimento. Ferma restando la discrezionalità dell'organo di collaudo nell'approfondimento degli accertamenti, il collaudatore in corso d'opera deve fissare in ogni caso le visite di collaudo:
a) durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione;
b) nei casi di interruzione o di anomalo andamento dei lavori rispetto al programma.

Del prolungarsi delle operazioni rispetto al termine di legge e delle relative cause l'organo di collaudo trasmette formale comunicazione all'appaltatore e al responsabile unico del procedimento, con l'indicazione dei provvedimenti da assumere per la ripresa e il completamento delle operazioni di collaudo. Nel caso di ritardi attribuibili all'organo di collaudo, il responsabile unico del procedimento, assegna un termine non superiore a trenta giorni per il completamento delle operazioni, trascorsi inutilmente i quali, propone all'amministrazione la decadenza dell'incarico, ferma restando la responsabilità dell'organo suddetto per i danni che dovessero derivare da tale inadempienza.
Qualora il termine di conclusione delle operazioni di collaudo fosse prolungato rispetto al termine di legge per cause imputabili all'appaltatore, sarà onere dello stesso prolungare la durata della garanzia definitiva fornendone prova all'amministrazione.
L'amministrazione può richiedere al collaudatore in corso d'opera parere su eventuali varianti, richieste di proroga e situazioni particolari determinatesi nel corso dell'appalto.

38.3) Costi dell'appaltatore nelle operazioni di collaudo
L'appaltatore, a propria cura e spesa, mette a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimane a cura e carico dell'appaltatore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'appaltatore non ottemperi a siffatti obblighi, il collaudatore dispone che sia provveduto d'ufficio, in danno all'appaltatore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'appaltatore.
Sono, inoltre, ad esclusivo carico dell'appaltatore le spese di visita del personale dell'amministrazione per accertare l'intervenuta eliminazione delle mancanze riscontrate dall'organo di collaudo ovvero le ulteriori operazioni di collaudo rese necessarie dai difetti o dalle stesse mancanze. Tali spese sono prelevate dalla rata di saldo da pagare all'appaltatore.
Se l'esecutore, pur tempestivamente invitato, non interviene alle visite di collaudo, queste vengono effettuate alla presenza di due testimoni estranei alla stazione appaltante e la relativa spesa è posta a carico dell'esecutore.

38.4) Processo verbale di visita
Della visita di collaudo è redatto processo verbale, che contiene le seguenti indicazioni:
a) gli estremi identificativi dell'opera;
b) gli estremi del provvedimento di nomina dell'organo di collaudo
c) il giorno della visita di collaudo
d) le generalità degli intervenuti alla visita e di coloro che, sebbene invitati, non sono intervenuti.

Sono inoltre descritti nel processo verbale i rilievi fatti dall'organo di collaudo, le singole operazioni e le verifiche compiute, il numero e la profondità dei saggi effettuati e i risultati ottenuti. I punti di esecuzione dei saggi sono riportati sui disegni di progetto o chiaramente individuati a verbale.
Di ciascuna visita, alla quale devono essere invitati l'appaltatore ed il direttore dei lavori, è redatto apposito verbale.
I relativi verbali, da trasmettere al responsabile unico del procedimento entro trenta giorni successivi alla data delle visite, riferiscono anche sull'andamento dei lavori e sul rispetto dei termini contrattuali e contengono le osservazioni ed i suggerimenti ritenuti necessari, senza che ciò comporti diminuzione delle responsabilità dell'appaltatore e dell'ufficio di direzione dei lavori, per le parti di rispettiva competenza.
I processi verbali, oltre che dall'organo di collaudo e dall'appaltatore, sono firmati dal direttore dei lavori nonché dal responsabile unico del procedimento, se intervenuto, e dagli altri obbligati ad intervenire. E' inoltre firmato da quegli assistenti la cui testimonianza è invocata negli stessi processi verbali per gli accertamenti di taluni lavori.

38.5) Relazioni
L'organo di collaudo provvede a raffrontare i dati di fatto risultanti dal processo verbale di visita con i dati di progetto e delle varianti approvate e dei documenti contabili e formula le proprie considerazioni sul modo con cui l'appaltatore ha osservato le prescrizioni contrattuali e le disposizioni impartite dal direttore dei lavori. Sulla base di quanto rilevato l'organo di collaudo, anche sulla scorta dei pareri del responsabile unico del procedimento, determina:
a) se il lavoro sia o no collaudabile;
b) a quali condizioni e restrizioni si possa collaudare;
c) i provvedimenti da prendere qualora non sia collaudabile;
d) le modificazioni da introdursi nel conto finale;
e) il credito liquido dell'appaltatore.
Con apposita relazione riservata il collaudatore espone il proprio parere sulle domande dell'appaltatore e sulle eventuali penali sulle quali non è già intervenuta una risoluzione definitiva. Tale relazione, unitamente a quella riservata del direttore dei lavori, è sottratta all'accesso ai sensi dell'art.53 del Dlgs 50/2016.
Ai fini di quanto prescritto dalla normativa vigente in materia di qualificazione, il collaudatore, esprime le sue valutazioni sulle modalità di conduzione dei lavori da parte dell'appaltatore e del subappaltatore.

38.6) Discordanza fra la contabilità e l'esecuzione
In caso di discordanza fra la contabilità e lo stato di fatto, le verifiche vengono estese al fine di apportare le opportune rettifiche nel conto finale. In caso di gravi discordanze l'organo di collaudo sospende le operazioni e ne riferisce al responsabile unico del procedimento presentandogli le sue proposte. Il responsabile unico del procedimento trasmette all'amministrazione la relazione e le proposte dell'organo di collaudo.

38.7) Difetti e mancanze nell'esecuzione e opere complementari ordinate dal collaudatore
Riscontrandosi nella visita di collaudo difetti o mancanze riguardo all'esecuzione dei lavori tali da rendere il lavoro assolutamente inaccettabile, l'organo di collaudo rifiuta l'emissione del certificato di collaudo e procede a termini del successivo punto 38.12. Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescrive specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'appaltatore un termine; il certificato di collaudo non è rilasciato sino a che da apposita dichiarazione del direttore dei lavori, confermata dal responsabile unico del procedimento, risulti che l'appaltatore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescrittegli, ferma restando la facoltà dell'organo di collaudo di procedere direttamente alla relativa verifica. Nel caso di inottemperanza si applicano le disposizioni di cui all'art. 224, comma 3 del D.P.R. n. 207/2010. Se infine i difetti e le mancanze non pregiudicano la stabilità dell'opera e la regolarità del servizio cui l'intervento è strumentale, l'organo di collaudo determina, nell'emissione del certificato, la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'appaltatore. Al di fuori dei casi sopra indicati, il collaudatore può proporre al competente organo della stazione appaltante l'esecuzione degli interventi che egli ritiene indispensabili ai fini della collaudabilità dell'opera. L'amministrazione dispone l'esecuzione di tali opere nel rispetto della normativa vigente e la regolarità della loro esecuzione viene verificata e certificata dal direttore dei lavori che ne relaziona al responsabile unico del procedimento e al collaudatore.

38.8) Eccedenza su quanto è stato autorizzato ed approvato
Ove l'organo di collaudo riscontri lavorazioni meritevoli di collaudo, ma non preventivamente autorizzate, le ammette nella contabilità, previo parere vincolante dell'organo competente, solo se le ritiene indispensabili per l'esecuzione dell'opera e se l'importo totale dell'opera, compresi i lavori non autorizzati, non ecceda i limiti delle spese approvate, intendendosi per tali quelle riportate nel quadro economico approvato ai fini dell'appalto; altrimenti sospende il rilascio del certificato di collaudo e ne riferisce al responsabile unico del procedimento, proponendo i provvedimenti che ritiene opportuni. In difetto di uno dei due requisiti sopra citati, ma nel caso in cui le opere risultino essere utili, il responsabile unico del procedimento trasmette la relazione corredata dalle proposte dell'organo di collaudo, con proprio parere, alla stazione appaltante che delibera al riguardo entro 30 giorni dalla data di ricevimento della relazione.
L'eventuale riconoscimento delle lavorazioni non autorizzate non libera il direttore dei lavori e il personale incaricato dalla responsabilità che loro incombe per averle ordinate o lasciate eseguire.

38.9) Certificato di collaudo
Ultimate le operazioni di cui agli articoli precedenti, l'organo di collaudo, qualora ritenga collaudabile il lavoro, emette il certificato di collaudo che deve contenere:
a) una relazione che ripercorra l'intera vicenda dell'appalto dalla progettazione all'esecuzione, indicando:
   - il titolo dell'opera o del lavoro;
   - le località interessate;
   - la data e l'importo del progetto e delle eventuali successive varianti;
   - gli estremi del contratto e degli eventuali atti di sottomissione e atti aggiuntivi, nonché quelli dei rispettivi provvedimenti approvativi;
   - il quadro economico recante gli importi autorizzati;
   - l'indicazione dell'esecutore;
   - il nominativo del direttore dei lavori e degli eventuali altri componenti l'ufficio di direzione lavori;
   - il tempo prescritto per l'esecuzione dei lavori, con l'indicazione delle eventuali proroghe;
   - le date dei processi verbali di consegna, di sospensione, di ripresa e di ultimazione dei lavori;
   - la data e gli importi riportati nel conto finale;
   - l'indicazione di eventuali danni di forza maggiore e di infortuni verificatisi;
   - la posizione dell'esecutore e dei subappaltatori nei riguardi degli adempimenti assicurativi e previdenziali;
   - gli estremi del provvedimento di nomina dell'organo di collaudo;
b) il richiamo agli eventuali verbali di visite in corso d'opera (da allegare);
c) il verbale della visita definitiva (ovvero il richiamo ad esso se costituisce un documento a parte);

d) la sintesi delle valutazioni dell'organo di collaudo circa la collaudabilità dell'opera;
e) la certificazione di collaudo.
f) gli estremi del collaudo statico e degli impianti e della certificazione energetica.

Nella certificazione l'organo di collaudo:

1) riassume per sommi capi il costo del lavoro indicando partitamente le modificazioni, le aggiunte, le deduzioni al conto finale;
2) determina la somma da porsi a carico dell'appaltatore per danni da rifondere all'amministrazione per maggiori spese dipendenti dalla esecuzione d'ufficio, o per altro titolo; la somma da rimborsare all'amministrazione per le spese sostenute per i propri addetti ai lavori, oltre il termine convenuto per il compimento dei lavori;
3) dichiara, fatte salve le rettifiche che può apportare l'ufficio in sede di revisione, l'importo a saldo da liquidare all'appaltatore;
4) attesta la collaudabilità dell'opera o del lavoro con le eventuali prescrizioni.

Decorsi due anni dalla emissione del relativo certificato, il collaudo si intende approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del suddetto termine. L'approvazione da parte dell'amministrazione del collaudo ai soli fini dello svincolo della garanzia definitiva e della liquidazione all'appaltatore del residuo credito, mantiene il carattere provvisorio del certificato di collaudo stesso. Qualora, nell'arco di tale periodo dovessero emergere vizi o difetti dell'opera, il responsabile unico del procedimento provvederà a denunciare entro il medesimo periodo il vizio o il difetto e ad accertare, sentiti il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ed in contradditorio con l'appaltatore, se detti difetti derivino da carenze nella realizzazione dell'opera; in tal caso proporrà all'amministrazione di fare eseguire dall'appaltatore, o in suo danno, i necessari interventi. Nell'arco di tale biennio l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

38.10) Verbali di accertamento ai fini della presa in consegna anticipata

Qualora l'amministrazione abbia necessità di occupare od utilizzare l'opera o il lavoro realizzato ovvero parte dell'opera o del lavoro prima che intervenga il collaudo può procedere alla presa in consegna anticipata a condizioni che:

a) sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo statico;
b) sia stato tempestivamente richiesto, a cura del responsabile unico del procedimento, il certificato di agibilità per i fabbricati e le certificazioni relative agli impianti ed alle opere a rete;
c) siano stati eseguiti i necessari allacciamenti idrici, elettrici e fognari alle reti dei pubblici servizi;
d) siano state eseguite le prove previste dal capitolato speciale d'appalto;
e) sia stato redatto apposito stato di consistenza dettagliato, da allegare al verbale di consegna del lavoro;
f) sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo degli impianti;
g) sia stata depositata la SCIA relativa alla normativa antincendio.

A richiesta dell'amministrazione interessata, l'organo di collaudo procede a verificare l'esistenza delle condizioni sopra specificate nonché ad effettuare le necessarie constatazioni per accertare che l'occupazione e l'uso dell'opera o lavoro sia possibile nei limiti di sicurezza e senza inconvenienti nei riguardi dell'amministrazione e senza ledere i patti contrattuali; redige pertanto un verbale, sottoscritto anche dal direttore dei lavori e dal responsabile unico del procedimento, nel quale riferisce sulle constatazioni fatte e sulle conclusioni cui perviene.

La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore.

38.11) Obblighi per determinati risultati

Il collaudo può avere luogo anche nel caso in cui l'appaltatore abbia assunto l'obbligazione di ottenere determinati risultati ad esecuzione dei lavori ultimati. In tali casi il collaudatore nel rilasciare il certificato, vi iscrive le clausole alle quali l'esecutore rimane vincolato fino all'accertamento dei risultati medesimi, da comprovarsi con apposito certificato del responsabile unico del procedimento, e propone le somme da trattenersi o le garanzie da prestare nelle more dell'accertamento.

38.12) Lavori non collaudabili

Nel caso in cui l'organo di collaudo ritiene i lavori non collaudabili, ne informa l'amministrazione trasmettendo, tramite il responsabile unico del procedimento, per le ulteriori sue determinazioni, il processo verbale, nonché le relazioni con le proposte dei provvedimenti di cui al precedente punto 38.5 del presente capitolato.

38.13) Domande dell'appaltatore al certificato di collaudo

Il certificato di collaudo viene trasmesso dal collaudatore, per la sua accettazione, all'appaltatore il quale deve firmarlo nel termine di venti giorni. All'atto della firma egli può aggiungere le domande che ritiene opportune, rispetto alle operazioni di collaudo.

Tali domande devono essere formulate e giustificate nel modo prescritto dal presente capitolato con riferimento alle riserve e con le conseguenze previste.

L'organo di collaudo riferisce al responsabile unico del procedimento sulle singole osservazioni fatte dall'appaltatore al certificato di collaudo, formulando le proprie considerazioni ed indica le nuove visite che ritiene opportuno eseguire.

38.14) Ulteriori provvedimenti amministrativi

Condotte a termine le operazioni connesse allo svolgimento del mandato ricevuto, l'organo di collaudo trasmette al responsabile unico del procedimento i documenti ricevuti e quelli contabili unendovi:

a) i verbali di visita;
b) la dichiarazione del direttore dei lavori attestante l'esito delle prescrizioni ordinate dall'organo di collaudo;
c) il certificato di collaudo;
d) le eventuali relazioni riservate relative alle riserve e alle richieste formulate dall'appaltatore nel certificato di collaudo.

L'amministrazione, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesti, quando ne sia il caso in relazione all'ammontare o alla specificità dell'intervento, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e delibera, entro sessanta giorni dalla data di ricevimento degli atti di collaudo, sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. Finché non è intervenuta l'approvazione degli atti di collaudo, l'amministrazione ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo.

Le relazioni riservate di cui alla lettera d) del presente articolo e di cui all'articolo 200, comma 2, lettera f) (relazione riservata relativa alle riserve dell'appaltatore non ancora definite) e all'articolo 202, comma 2 del D.P.R. n. 207/2010 (relazione riservata finale) sono sottratte all'accesso.

38.15) Svincolo della garanzia definitiva
Alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione si procede, con le cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve previste dall'articolo 1669 del codice civile, allo svincolo della garanzia definitiva prestata dall'appaltatore a garanzia del mancato o inesatto adempimento delle obbligazioni dedotte in contratto.

38.16) Accettazione delle opere collaudate.
L'accettazione delle opere realizzate è in ogni caso, subordinata all'esito positivo del collaudo amministrativo.
Il collaudo con esito positivo delle opere, nonché della componente impiantistica, determina, laddove previsto dal contratto d'appalto, l'avvio del periodo di garanzia. Il trascorrere di quest'ultimo periodo senza la contestazione di inconvenienti determina l'accettazione dell'opera.
Il pagamento della rata di saldo, effettuato dopo l'ultimazione delle operazioni di collaudo ovvero dall'emissione del certificato di regolare esecuzione, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, comma 2, del c.c.
Nei casi di collaudo in corso d'opera, l'esito positivo dello stesso collaudo consente l'accettazione delle opere collaudate.

CAPO VII - Esecuzione dei lavori - Norme per la definizione delle riserve, dei contenziosi e delle controversie

ART. 39: RISERVE

L'appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
Le riserve devono essere iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'appaltatore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.
Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni dalla firma del registro di contabilità, scrivendo e firmando nel registro di contabilità le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto e le ragioni di ciascuna domanda. Al fine dell'esplicazione e della quantificazione delle riserve l'appaltatore ha la facoltà di riportare sul registro di contabilità una sintetica descrizione e quantificazione delle riserve e rinviare a specifici allegati, da lui redatti, che andranno a costituire parte integrante del registro stesso sul quale, inoltre, si dovrà fare riferimento al numero progressivo dell'allegato nonché alle pagine costituenti lo stesso. Ogni pagina dell'allegato deve essere sottoscritta dall'appaltatore.
Il direttore dei lavori espone nel registro nei successivi quindici giorni le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente all'amministrazione la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'appaltatore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, l'amministrazione dovesse essere tenuta a sborsare.
Nel caso in cui l'appaltatore non firmi il registro entro i termini indicati o firmi il registro di contabilità con riserva, ma senza esplicare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati e l'appaltatore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.
Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazione interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.
La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo scritto.

ART. 40: DEFINIZIONE DEI CONTENZIOSI E DELLE CONTROVERSIE

Le eventuali controversie tra l'amministrazione e l'appaltatore saranno risolte ai sensi degli articoli 205,207,208,209 del Dlgs 50/2016
La risoluzione delle controversie, mediante il ricorso alla procedura di cui all'art.207 del Dlgs 50/2016 è consentita esclusivamente qualora prevista in apposita clausola compromissoria previamente autorizzata ed inserita nel bando di gara o nell'avviso con cui è indetta la gara ovvero, per le procedura senza bando, nell'invito.
Ai sensi dell'articolo 205 del Dlgs 50/2016 l'importo complessivo delle riserve riconosciute non può in ogni caso essere superiore al quindici per cento dell'importo contrattuale.
Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che, ai sensi dell'art. 26 del Dlgs 50/2016 sono stati oggetto di verifica.
Per quanto attiene all'attivazione della procedura di cui all'art. 205 del Dlgs 50/2016 concorrono al raggiungimento della quota compresa tra il 5% e il 15% dell'importo contrattuale, esclusivamente le riserve riconosciute ammissibili e fondate da parte del responsabile unico del procedimento.
Nel caso di controversie su aspetti tecnici il direttore dei lavori o l'esecutore comunicano al responsabile unico del procedimento le contestazioni insorte che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile unico del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile unico del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarvisi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.
L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile unico del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore

40.1) Definizione delle controversie
Per ogni controversia derivante dall'esecuzione del contratto, comprese quelle aventi ad oggetto l'adempimento, la risoluzione, il recesso e la rescissione del contratto, la nullità e l'annullabilità del medesimo, il mancato raggiungimento dell'accordo bonario o della transazione, nonché il risarcimento di tutti i danni conseguenti, insorte tra l'amministrazione e l'appaltatore, è competente, in via esclusiva, il foro di Aosta fatto salvo per i lavori, aventi importo superiore alla soglia comunitaria, il foro competente è il Tribunale delle Imprese di Torino.