RELAZIONE INTRODUTTIVA

La presente progettazione consiste, sinteticamente, nell'esecuzione dei seguenti interventi:

1) Manutenzione sentiero n. 6 "Oveillan-Punta Chaligne"nei comuni di Sarre e Aosta

2) Manutenzione sentiero "Via delle Betulle/reg. Bibian -Entrebin" nel comune di Aosta

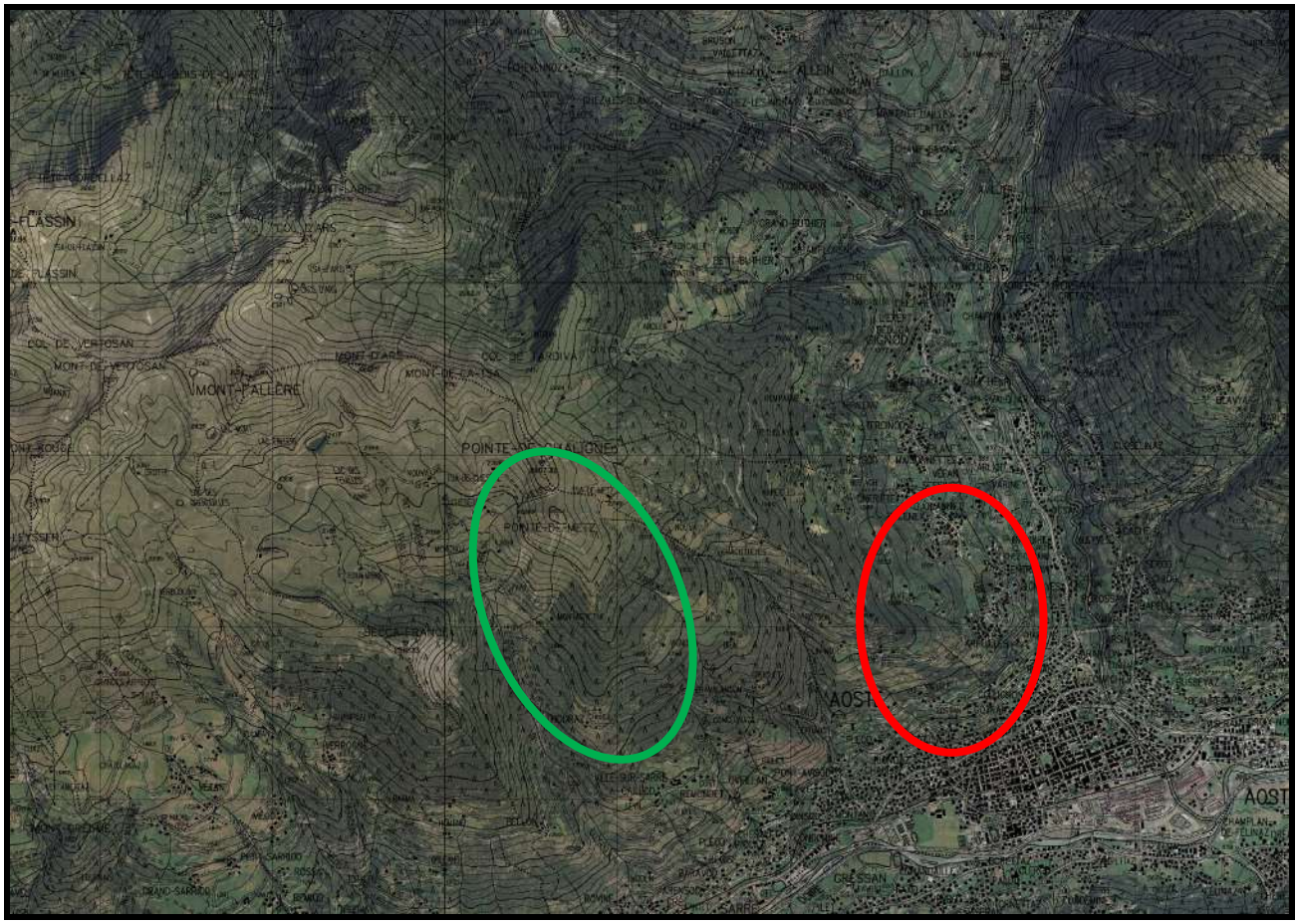
come meglio specificato negli elaborati progettuali.

La **corografia** in allegato individua la collocazione generale degli interventi

PLANIMETRIA DELLE LOCALITA' D'INTERVENTO – SCALA 1: 50000

1) **Comuni di Sarre e Aosta sentiero n.6 "Oveillan-Punta Chaligne"**

2) **Comune di Aosta sentiero "Via delle Betulle/Reg. Bibian –Entrebin"**



Il **tempo di esecuzione** degli interventi previsti è pari a 110 giorni naturali consecutivi, compresi i periodi di inattività dovuti al normale andamento stagionale sfavorevole.

Il **quadro sintetico dei costi**, comprensivo di tutti gli interventi sopra citati, è il seguente:

Opere a corpo	€ 8.983,05
Opere a misura	€ 44.751,73
Opere in economia e imprevisti	€ 6.098,19
Oneri discarica	€ 858,00
Oneri per la sicurezza	€ 2.120,00
TOTALE	***€ 62.810,97***
IVA (22%)	€ 13.818,41
TOTALE	**€ 76.629,38**

RELAZIONE TECNICA

Premessa

La rete dei sentieri della Valle d'Aosta costituisce una colonna portante del turismo estivo nel nostro paese e soddisfa appieno il bisogno della popolazione di muoversi e praticare attività ricreative all'aperto.

I percorsi pedonali non sono solo prodotti turistici, ma sono validi strumenti di tutela dell'ambiente e del paesaggio.

Oggi che si tratti di famiglie, di singoli o di gruppi di amici, di agricoltori o allevatori, un gran numero di persone percorre i sentieri a piedi orientandosi con cartine e guide, lungo itinerari debitamente segnalati.

Per poter realizzare e assicurare nel tempo una percorribilità agevole e sicura è necessario effettuare un'accurata manutenzione.

La sistemazione e il mantenimento della rete sentieristica nella nostra regione sono di competenza dell'Amministrazione regionale, delle amministrazioni comunali ed in alcuni casi, delle comunità montane.

Considerato quanto sopra, l'amministrazione comunale di Sarre, ha chiesto la sistemazione del sentiero "Oveillan – Punta Chaligne" contraddistinto, nel catasto sentieri della Regione autonoma Valle d'Aosta, con il n.6.

La Legge Regionale n. 21/93 classifica i sentieri in diverse tipologie ed il suddetto fa parte di quei sentieri cosi detti locali che sono quei percorsi normalmente circoscritti al territorio di un singolo comune o di comuni contermini. Gli itinerari pedestri vengono inoltre classificati in base al grado di difficoltà tecniche (es. T= Turistico; E= Escursionistico; EE= Escursionista esperto EEA= Escursionisti esperti con attrezzatura).

L'intervento è stato previsto in quanto:

☐ Si tratta di un itinerario definito dalla L.R. 21/1993 "di interesse regionale", la cui gestione spetta direttamente all'Amministrazione regionale

☒ E' stata inoltrata richiesta da parte dell'amministrazione comunale in data 19/10/2015, prot. 10936 cat. 10 classe 1 (prot. RAVA 18120/RN del 19/10/2016)

☐E' stata inoltrata richiesta da parte della Stazione forestale di ___ in data ___, prot. ___;

☐E' stata inoltrata richiesta da parte di _____ in data ___, prot. ___;

Localizzazione degli interventi

Il sentiero in oggetto si sviluppa sui territorio dei comuni di Sarre e di Aosta, si snoda sulla sinistra orografica della Dora Baltea e sulla sinistra orografica del Torrente Conclonaz con partenza in località Oveillan a quota 860 m s.l. m ed arriva sino a Punta Chaligne a quota 2608 m s.l.m., toccando l'abitato di Conclonaz a quota 1236 m s.l.m. , l'alpeggio di Metz a quota 1725 m s.l.m., la Tsa de Metz a quota 2251 m s.l.m. e passando per il colle de Metz a quota 2405 m slm.

La lunghezza totale del sentiero è di circa 9.300 ml.

Contraddistinto con segnavia n. 6 del comune di Sarre e nella parte alta con segnavia n. 1 del comune di Aosta, il percorso ha inizio dalla mulattiera che si incontra in cima all'abitato di Oveillan, successivamente si sviluppa tra boschi di latifoglie, prati e boschi di conifere fino a raggiungere i pascoli di Tsa de Metz ed infine il rilievo di Punta Chaligne.

Le tratte del catasto del sentiero interessato dall'intervento sono le seguenti:

Comune di Sarre	Comune di Aosta
- 66_T50	03_T44
- 66_T52	03_T45
- 66_T66	
- 66_T53	
- 66_T54	
- 66_T55	
- 66_T65	
- 66_T60	

Caratteristiche dell'opera e quadro delle esigenze da soddisfare.

Fruibilità dell'opera:

Situazione attuale	*Obiettivo dell'intervento*
☒ Pedonale ☐ Piccoli mezzi agricoli ☐ Carrabile	☒ Pedonale ☐ Piccoli mezzi agricoli ☐ Carrabile

Gli interventi previsti nel presente elaborato si rendono necessari al fine di migliorare la percorribilità dei sentieri oggetto d'intervento.

Il sentiero "Oveillan-Punta Chaligne" è in cattivo stato di conservazione a causa dei localizzati fenomeni erosivi del piano di calpestio, dell'assenza di tracciato in alcuni punti, dall'invasione della vegetazione erbacea ed arbustiva e della scarsa segnaletica orizzontale.

Gli interventi previsti nel presente elaborato, oltre alla riqualificazione ed alla valorizzazione del patrimonio ambientale e paesaggistico delle aree del comune di Sarre, consentiranno, la regolarizzazione dell'accesso e della mobilità dei fruitori di questi luoghi.

Descrizione dell'intervento

I lavori consistono principalmente nella sistemazione del piano di calpestio e realizzazione di segnaletica. Inoltre nella parte superiore del tracciato, in particolare tra l'alpe Tsa de Metz e il Col di Metz verrà variato il percorso in quanto attualmente si sviluppa su un terreno profondamente eroso. Tale variazione verrà eseguita unicamente posando della segnaletica, poiché a tale quota è presente il pascolo quindi per rendere visibile il percorso non sono necessari altri interventi.

Le opere da eseguirsi, indicate nel dettaglio negli elaborati grafici, sono sinteticamente le seguenti:

- **Tratto A - B "Oveillan – Conclonaz"**

- Pulizia con taglio vegetazione erbacea e arbustiva nonché rastrellamento del piano di calpestio
- Riprofilatura e allargamento del piano di calpestio
- Posa gradini in legno nei tratti più scoscesi
- Realizzazione segnaletica orizzontale con numerazione 6 (le mascherine saranno fornite dall'amministrazione regionale mentre la vernice, acquaragia e pennelli saranno a carico della ditta esecutrice)
- Fornitura e posa cartelli per segnaletica verticale su pali esistenti come indicato nella planimetria allegata.

- **Tratto B - C “Conclonaz - Cruchet”**

- Fornitura e posa cartelli per segnaletica verticale su pali esistenti come indicato nella planimetria allegata
- Sistemazione guado con pietre sul torrente Conclonaz

- **Tratto C - D “Cruchet – Brin”**

- Pulizia con taglio vegetazione erbacea e arbustiva nonché rastrellamento del piano di calpestio
- Pulizia intensa e riprofilatura del piano di calpestio
- Realizzazione segnaletica orizzontale con numerazione 6 (le mascherine saranno fornite dall’amministrazione regionale mentre la vernice, acquaragia e pennelli saranno a carico della ditta esecutrice)
- Taglio piante su sentiero e accatastamento del materiale

- **Tratto D - E “Brin - Baou de Bouque”**

- Pulizia intensa e riprofilatura del piano di calpestio
- Posa gradini in legno nei tratti più scoscesi
- Ricerca e posa pietre per la realizzazione segnaletica orizzontale
- Realizzazione segnaletica orizzontale con numerazione 6 (le mascherine saranno fornite dall’amministrazione regionale mentre la vernice, acquaragia e pennelli saranno a carico della ditta esecutrice)
- Zappettatura a monte dell’Alpe Brin per creare un invito del sentiero dalla poderale

- **Tratto E - F “Baou de Bouque – Strada poderale”**

- Pulizia con taglio vegetazione erbacea
- Allargamento del piano di calpestio
- Realizzazione taglioni in pietra per il deflusso acque meteoriche
- Ricerca e posa pietre per la realizzazione segnaletica orizzontale
- Realizzazione segnaletica orizzontale con numerazione 6 (le mascherine saranno fornite dall’amministrazione regionale mentre la vernice, acquaragia e pennelli saranno a carico della ditta esecutrice)
- Fornitura e posa palo e cartelli per segnaletica verticale come indicato nella planimetria allegata

- **Tratto F – G “Strada poderale – Tza de Metz”**

- Pulizia con taglio vegetazione erbacea e allargamento del piano di calpestio
- Zappettatura del piano di calpestio
- Taglio piante su sentiero e accatastamento del materiale

- Sistemazione guado con pietre
- Ricerca e posa pietre per la realizzazione segnaletica orizzontale
- Realizzazione segnaletica orizzontale con numerazione 6 (le mascherine saranno fornite dall'amministrazione regionale mentre la vernice, acquaragia e pennelli saranno a carico della ditta esecutrice)
- Realizzazione piramide in pietra e malta per posa segnaletica verticale
- Fornitura e posa cartelli su piramide per segnaletica verticale come indicato nella planimetria allegata

- **Tratto G – H "Tza de Metz – Punta Chaligne"**

- Pulizia e spietramento del piano di calpestio
- Zappettatura e allargamento del piano di calpestio
- Realizzazione taglioni in pietra per il deflusso acque meteoriche
- Cancellazione della segnaletica orizzontale sul percorso abbandonato
- Ricerca e posa pietre per la realizzazione segnaletica orizzontale
- Realizzazione segnaletica orizzontale con numerazione 6 (le mascherine saranno fornite dall'amministrazione regionale mentre la vernice, acquaragia e pennelli saranno a carico della ditta esecutrice)

Verifica delle autorizzazioni, pareri e adempimenti amministrativi necessari

Sulla base delle tipologie di lavorazione previste e dei vincoli presenti sul territorio il relativo quadro degli adempimenti amministrativi è il seguente:

Autorizzazione/parere	**Area vincolata**	**Parere/autorizzazione necessari**	**Parere/autorizzazione ottenuto/a**
Vincolo paesaggistico (D.Lgs. 42/04) e/o archeologico (PTP)	☒	☐	☐ prot. _____ data _____
Vincolo idrogeologico o legge castagno (R.D. 3267/23)	☒	☐	☐ prot. _____ data _____
Aree Boscate (Art. 33 L.R. 11/98)	☒	☐	
Zone umide e laghi (Art. 34 L.R. 11/98)	☐	☐	☐ prot. _____ data _____
Zone frane (Art. 35 L.R. 11/98)	☒ **F1,F2 e F3**	**Studio compatibilità**	☐ prot. _____ data _____
Zone inondazioni (Art. 36 L.R. 11/98)	☒	**Studio compatibilità**	☐ prot. _____ data _____
Zone valanghe (Art. 37 L.R. 11/98)	☒ **Vb**	☒	☐ prot. _____ data _____
Parere aree pSIC e ZPS	☐	☐	☐ prot. _____ data _____
R.D. 523/1904 (Pulizia delle acque pubbliche)	☐	☐	☐ prot. _____ data _____
Parere Parco Nazionale Gran Paradiso	☐	☐	☐ prot. _____ data _____
Altre autorizzazioni: (specificare)…	☐	☐	☐ prot. _____ data _____

Abilitazione edilizia	**Necessaria**
Comunicazione di inizio attività	☐
SCIA	☒
Permesso di costruire	☐ n. ____; data_____

Disponibilità aree
L'Amministrazione comunale ha provveduto a richiedere le disponibilità dei terreni ai proprietari e si impegna ad accollarsi gli oneri di manutenzione dell'opera.

Verifica coerenza con gli strumenti urbanistici

L'intervento, così come progettato, è coerente con quanto previsto dagli strumenti urbanistici poiché l'unica modifica prevista è di natura planimetrica e riguarda una breve variazione del tracciato nella parte alta realizzata essenzialmente con la posa di segnaletica orizzontale.

La funzione dell'opera resterà la medesima e per la realizzazione delle opere sarà utilizzato materiale reperito sul posto come pietra e legno.

Fattibilità dell'opera dal punto di vista geologico

Il sito oggetto di intervento è interessato dai vincoli previsti dall'art. 35 della L.R. 11/98 e s.m.i. e in particolare alcuni tratti del sentiero ricade nelle fasce F1,F2,F3; a tal proposito si richiama lo studio di compatibilità allegato qui di seguito.

STUDIO SULLA COMPATIBILITA' CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE AI SENSI DELL'ART. 35 DELLA L.R. 6 APRILE 1998 N. 11 E S.M.I. E DELLE DISPOSIZIONI CONTENUTE NELLA D.G.R. N. 2939 DEL 10 OTTOBRE 2008

Il sentiero oggetto della presente progettazione insiste, per quanto concerne la classificazione dei terreni sedi di frane e (art. 35 L.R. 11/1998), su:

Area F1	Vedi corografia vincoli allegata al progetto
Area F2	Vedi corografia vincoli allegata al progetto
Area F3	Vedi corografia vincoli allegata al progetto

Non essendo presenti evidenti segni di instabilità dei versanti ed essendo previste, nelle aree vincolate, unicamente lavorazioni di pulizia e sistemazione del piano di calpestio esistente, nonché il ripristino e la realizzazione di alcuni attraversamenti per la regimazione delle acque superficiali, l'opera prevista non risulta avere conseguenze negative dal punto di vista idrogeologico, rivelandosi anzi di carattere migliorativo rispetto alla situazione attuale, ed è compatibile con lo stato attuale dei luoghi.

Si osserva comunque che il tracciato, trovandosi in ambiente montano in cui è oggettivamente impossibile eliminare tutti i pericoli e i fenomeni naturali esistenti, rimane ovviamente esposto ai naturali processi d'evoluzione del versante, gli effetti dei quali potrebbero ripercuotersi negativamente sul medesimo, causandone l'eventuale ostruzione o il danneggiamento.

Sarà poi cura dell'ente preposto alla gestione del percorso, che ha ben presente i dissesti presenti nella zona e le loro dinamiche evolutive, provvedere al controllo periodico sulle condizioni di stabilità e di possibilità di fruizione dell'infrastruttura stessa con un grado di sicurezza (che si ribadisce non potrà mai essere totale) compatibile con l'ambiente in cui ci si trova.

A tal proposito si fa presente che il monitoraggio è da prevedere sicuramente a inizio stagione vegetativa, allo scioglimento della neve, in caso di fenomeni meteorologici particolarmente significativi o comunque sempre qualora vi fossero segnali o segnalazioni di instabilità.

A seguito di ciò l'ente gestore valuterà l'opportunità di sospendere il transito o di attuare adeguata azione informativa fino allo ristabilirsi di sufficienti condizioni di sicurezza.

Si sottolinea, infine, che, come avviene per tutti i percorsi appartenenti alla rete sentieristica, la percorribilità in sicurezza del tracciato, comportando un fattore di rischio intrinseco dettato dal contesto naturale nel quale si trova inserito, dovrà essere valutata dai fruitori sulla base delle condizioni ambientali e meteorologiche del momento.

STUDIO SULLA COMPATIBILITA' CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE AI SENSI DELL'ART. 36 DELLA L.R. 6 APRILE 1998 N. 11 E S.M.I. E DELLE DISPOSIZIONI CONTENUTE NELLA D.G.R. N. 2939 DEL 10 OTTOBRE 2008

Il sentiero oggetto della presente progettazione insiste, per quanto concerne la classificazione dei terreni a rischio inondazioni (art. 36 L.R. 11/1998), su:

Fascia A	Attraversamenti torrenti Torrent de Labe, torrent Conclonaz

Essendo previste, nelle aree vincolate, unicamente lavorazioni di pulizia e sistemazione del piano di calpestio esistente, l'opera non risulta avere conseguenze negative dal punto di vista idrogeologico ed è compatibile con lo stato attuale dei luoghi.
Sarà poi cura dell'ente preposto alla gestione del percorso, che ha ben presente i dissesti presenti nella zona e le loro dinamiche evolutive, provvedere al controllo periodico sulle condizioni di stabilità e di possibilità di fruizione dell'infrastruttura stessa con un grado di sicurezza (che si ribadisce non potrà mai essere totale) compatibile con l'ambiente in cui ci si trova.
A tal proposito si fa presente che il monitoraggio è da prevedere sicuramente a inizio stagione vegetativa, allo scioglimento della neve, in caso di fenomeni meteorologici particolarmente significativi o comunque sempre qualora vi fossero segnali o segnalazioni di instabilità.
A seguito di ciò l'ente gestore valuterà l'opportunità di sospendere il transito o di attuare adeguata azione informativa fino allo ristabilirsi di sufficienti condizioni di sicurezza.
Si sottolinea, infine, che, come avviene per tutti i percorsi appartenenti alla rete sentieristica, la percorribilità in sicurezza del tracciato, comportando un fattore di rischio intrinseco dettato dal contesto naturale nel quale si trova inserito, dovrà essere valutata dai fruitori sulla base delle condizioni ambientali e meteorologiche del momento.

EVENTI VALANGHIVI (ART. 37 LR 11/1998)

L'opera oggetto della presente progettazione insiste, per quanto concerne la classificazione dei terreni vincolati ai sensi dell'art. 37 della L.R. 11/1998), su:

- ☐ V1 - Area ad alto rischio
- ☐ V2 - Area a medio rischio
- ☐ V3 - Area a basso rischio
- ☐ Va - Zona esposta a fenomeni valanghivi
- ☒ Vb - Zona di probabile localizzazione dei fenomeni valanghivi

Dai dati reperiti nel Catasto Regionale Valanghe emerge che le valanghe registrate sono state le seguenti:

- Evento 10-063_i, Pointe de Chaligne, evento storico ante 2004

Nelle aree vincolate le lavorazioni non vanno ad ostacolare il flusso della valanga in quanto rimangono pressoché a raso del terreno.

Bilancio dei materiali inerti (L.R. 31/2007 e DGR 821/2013)

Trattandosi di una manutenzione di un sentiero l'intervento non prevede materiale di risulta come evidenziato nella seguente tabella:

Materiale derivante da scavi e demolizioni	**quantità**
Terra e pietrame scavati nel cantiere	0 mc
Pietra derivante dalla demolizione di muri	0 mc
Pietra derivante dallo scavo in roccia	0 mc

Materiale riutilizzato in cantiere	**quantità**
Terra e pietrame scavati nel cantiere e riutilizzati per riporti, riempimenti e regolarizzazione scarpate	0 mc
Pietra di risulta impiegata per la realizzazione di muri	0 mc

Materiale di risulta	**quantità**
Esubero di terra e pietrame di varie pezzature scavate nel cantiere	0 mc

Destinazione del materiale di risulta	**quantità**
Deposito temporaneo in località ____, nel comune di ____, sul mappale _____, foglio _____, come da autorizzazione del comune con prot. _____ del _____	0 mc
Terra e pietrame scavati nel cantiere e riutilizzato presso il cantiere di _____, nel comune di _____	0 mc
Terra e pietrame scavati nel cantiere da avviare al recupero o allo smaltimento quali rifiuti inerti, presso il centro di _____ in comune di _____	0 mc

Inserimento dei lavori nel territorio

- aspetto estetico: si utilizza materiale recuperato in loco, si utilizza stessa tipologia costruttiva di opere esistenti in loco, non si modifica l'aspetto estetico in quanto trattasi di ripristino e manutenzione dell'esistente, si utilizzano materiali come pietra e legno che ben si inseriscono nell'ambiente montano.
- aspetto idrogeologico: considerato che si tratta del ripristino di un sentiero e che gli scavi sono prevalentemente superficiali per la posa di gradini in pietra e di taglioni per lo smaltimento delle acque, pertanto le lavorazioni servono a migliorare il regime idrogeologico del territorio;

Accesso al cantiere e tempistiche di esecuzione

I lavori saranno affidati a una ditta esterna all'amministrazione.

Accesso al cantiere

Percorrere la strada comunale che dal capoluogo di Sarre conduce alla località Oveillan, da qui si sale a piedi in fondo al centro abitato da dove ha inizio il sentiero oggetto di intervento, seguire segnavia n. 6.

L'avvicinamento con i mezzi è possibile fino alla Tsa de Metz raggiungibile con la strada poderale che parte dalla località Thouraz nel Comune di Sarre.

Tempistiche di esecuzione

I lavori avranno una durata di 50 giorni naturali consecutivi compresi i periodi di inattività dovuti al normale andamento stagionale sfavorevole.

Calcolo sommario della spesa

Opere a misura	€ 12.779,67
Opere a corpo	€ 5.700,00
Oneri per la sicurezza	€ 820,00
Opere in economia e imprevisti	€ 1.526,14
TOTALE	***€ 20.825,81***
IVA (22%)	€ 4.581,68
TOTALE	**€ 25.407,49**

PIANO DI MANUTENZIONE

PREMESSA

Il presente piano di manutenzione, in relazione alle caratteristiche costruttive dell'opera ed alle scelte progettuali applicate, analizza le parti più importanti degli interventi edilizi e tecnologici previsti, fornendo nel contempo le necessarie indicazioni di minima per un'adeguata manutenzione preventiva e corrente.

In particolare il piano prevede il mantenimento dell'opera nel tempo, garantendo la piena fruibilità da parte degli utenti, attraverso adeguati interventi programmati, al fine di contrastare i fenomeni di degrado dovuti essenzialmente alle condizioni climatiche e all'uso.

Si precisa comunque, che, ai sensi delle disposizioni vigenti, il presente piano di manutenzione dell'opera dovrà essere integrato specificatamente con il relativo fascicolo dell'opera da realizzarsi contestualmente al piano di sicurezza ai sensi della normativa vigente.

1.ANALISI DELLE COMPONENTI DELL'OPERA

I sistemi di controlli ed interventi di manutenzione da eseguire interessano in modo puntuale le seguenti componenti della struttura:

- Piano di calpestio;
- Scarpate;
- Gradini in pietra ed in legno;
- opere di smaltimento delle acque superficiali (taglioni in pietra o legno);
- segnaletica orizzontale e verticale.

Su queste componenti andrà effettuata almeno una volta all'anno una manutenzione ordinaria e dopo 10 anni una manutenzione straordinaria.

2.MANUTENZIONE ORDINARIA DELL'OPERA

In questa sede si evidenzia che al fine di mantenere un buon grado di sicurezza per i fruitori dell'opera sarà necessario effettuare annualmente (alla fine della stagione invernale) un controllo dell'area interessata dalle lavorazione al fine di verificare la corretta funzionalità delle opere murarie e della pavimentazione del piano di calpestio.

Per le singole componenti si procederà come di seguito specificato, ricordando che la manutenzione ordinaria ha lo scopo di prevenire o almeno contenere la degradazione del sentiero, eliminandone le cause o ovviandovi tempestivamente.

PIANO DI CALPESTIO
Controllo soprattutto in primavera del piano di calpestio del sentiero che a causa del gelo/disgelo e scioglimento delle nevi per verificare le condizioni dell'opera o in estate dopo violenti temporali. La manutenzione potrebbe essere necessaria dunque a riconsolidare il piano di calpestio con il ripristino della funzionalità e dell'efficacia delle opere collocate sullo stesso (attraversamenti, taglioni, gradini in pietra e gradini in legno).

GRADINI IN LEGNO
Pulizia periodica del piano di calpestio dal materiale sottile ed incoerente accumulato o eroso dalle acque superficiali in corrispondenza dei gradini. Tale intervento va effettuato in particolare alla fine della stagione invernale, in modo che il piano di passaggio risulti in agevoli condizioni durante la stagione di maggior utilizzo. Le gradinature suddette, poste nei punti maggiormente ripidi per facilitare la progressione a piedi fungono altresì come consolidamento del fondo e pertanto vanno mantenute in efficienza per non amplificare situazioni di erosione.

SCARPATE
Controllo e sistemazione di piccole erosioni e sgombero di piccoli smottamenti delle scarpate e dei terreni siti a valle ed a monte delle murature da effettuarsi preventivamente in seguito a fenomeni piovosi di forte entità. In seguito ad eventi piovosi particolarmente intensi ed a terreno ancora nudo potrebbe rendersi necessaria una nuova semina di essenze foraggere autoctone e successivamente verificarne l'effettivo attecchimento. In ogni caso l'inerbimento definitivo abbinato ad un' efficiente manutenzione delle opere di smaltimento delle acque (taglioni in pietra, cunettoni ecc..) rappresentano il contrasto più efficace ai fenomeni erosivi.

OPERE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI
Controllo ed eventuale pulizia di taglioni. Questo è l'intervento fondamentale per la conservazione del sentiero e va eseguito subito alla fine dell'inverno e durante le altre stagioni in base alle condizioni meteorologiche (lunghi periodi di pioggia ed eventi temporaleschi). Il buon funzionamento di queste opere è di estrema importanza al fine di evitare fenomeni di erosione.

SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE
La segnaletica orizzontale deve essere controllata in modo da verificare la sua chiarezza, quindi la presenza di bolli e frecce su pietre o roccia e la presenza ed il posizionamento corretto di pietre segnaletiche a bordo del sentiero; al contrario, devono essere opportunamente realizzati/ripristinati. La segnaletica verticale, anch'essa dev'essere controllata in modo da verificare la sua chiarezza e stabilità, quindi la direzione giusta da seguire; al contrario, girare il cartello o riposizionare il palo.

ELABORATI CARTOGRAFICI

Inquadramento geografico generale

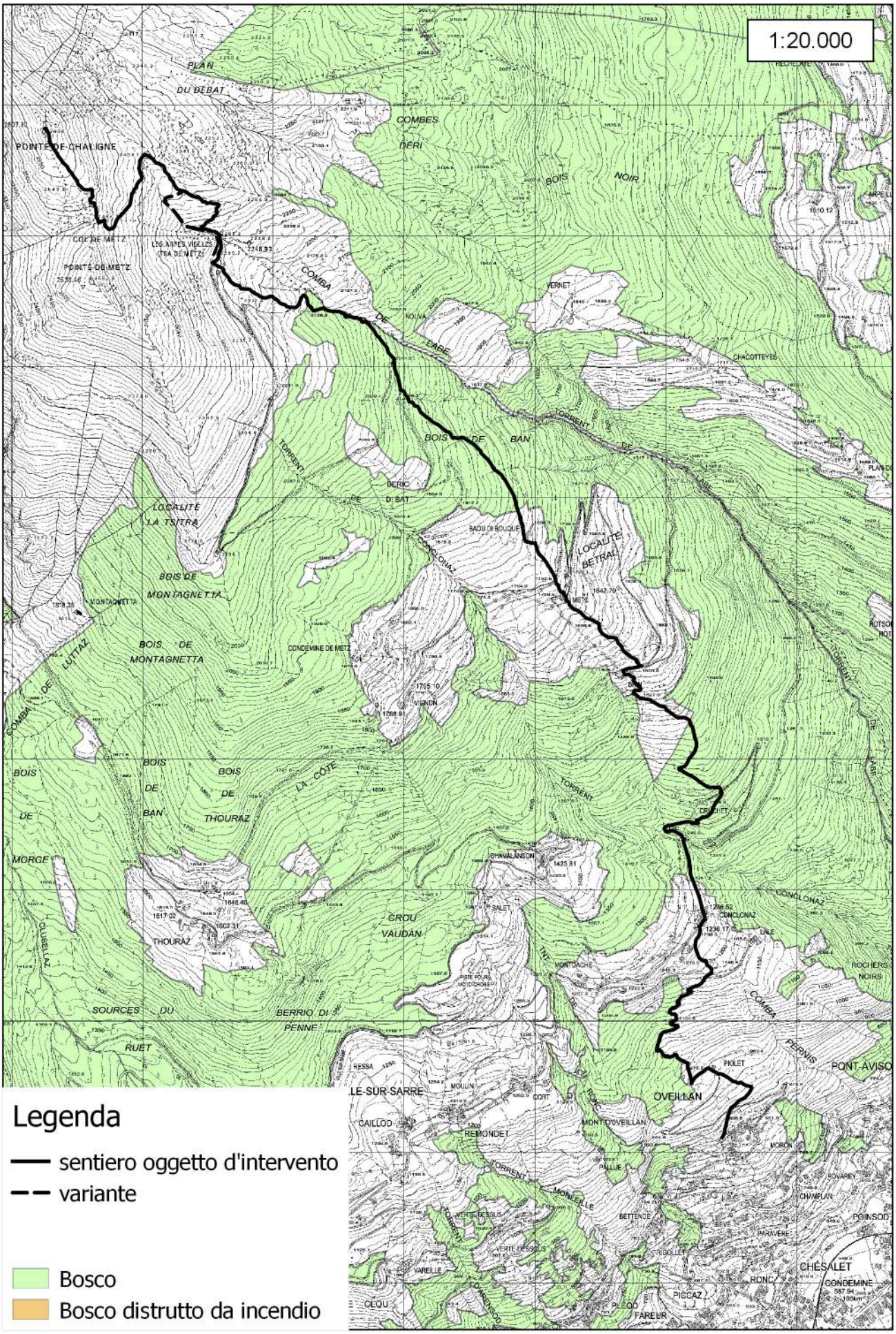
COROGRAFIE DEI VINCOLI

Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 33 della L.R. 11/98
Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 35 della L.R. 11/98
Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 36 della L.R. 11/98
Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 37della L.R. 11/98
Vincolo Bosco di Tutela
Vincolo idrogeologico

COROGRAFIE INTERVENTI

Tratto A-B "Oveillan - Conclonaz"
Tratto B-C " Conclonaz - Cruchet"
Tratto C-D "Cruchet - Brin"
Tratto D-E "Brin - Baou de Bouque"
Tratto E-F "Baou de Bouque - strada poderale"
Tratto F-G " strada poderale - Tza de Metz"
Tratto G-H "Tza de Metz - Punta Chaligne"

COROGRAFIA DEI VINCOLI - Art.33 BOSCHI



Legenda

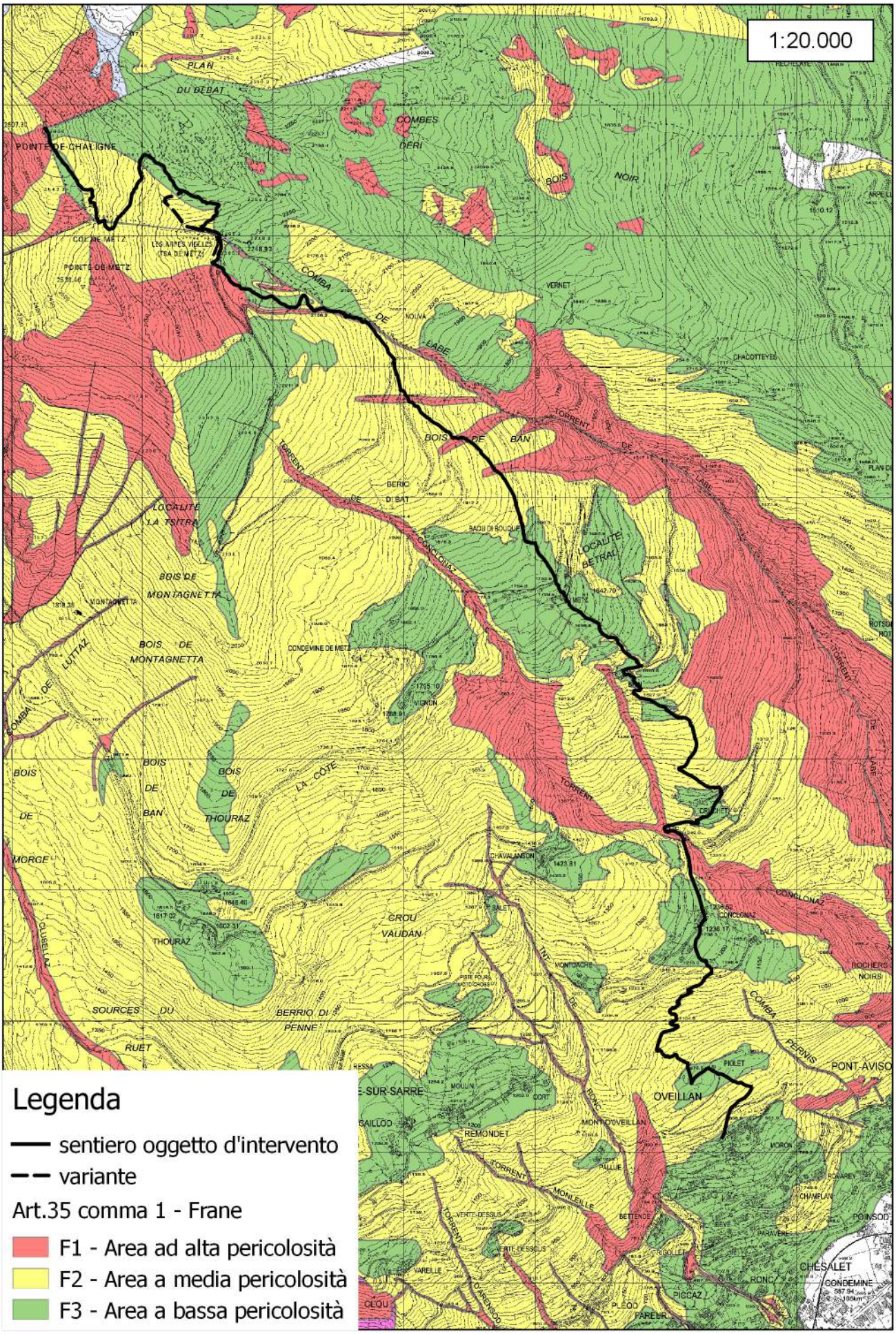
— sentiero oggetto d'intervento

– – variante

Bosco

Bosco distrutto da incendio

COROGRAFIA DEI VINCOLI - Art.35 FRANE



Legenda

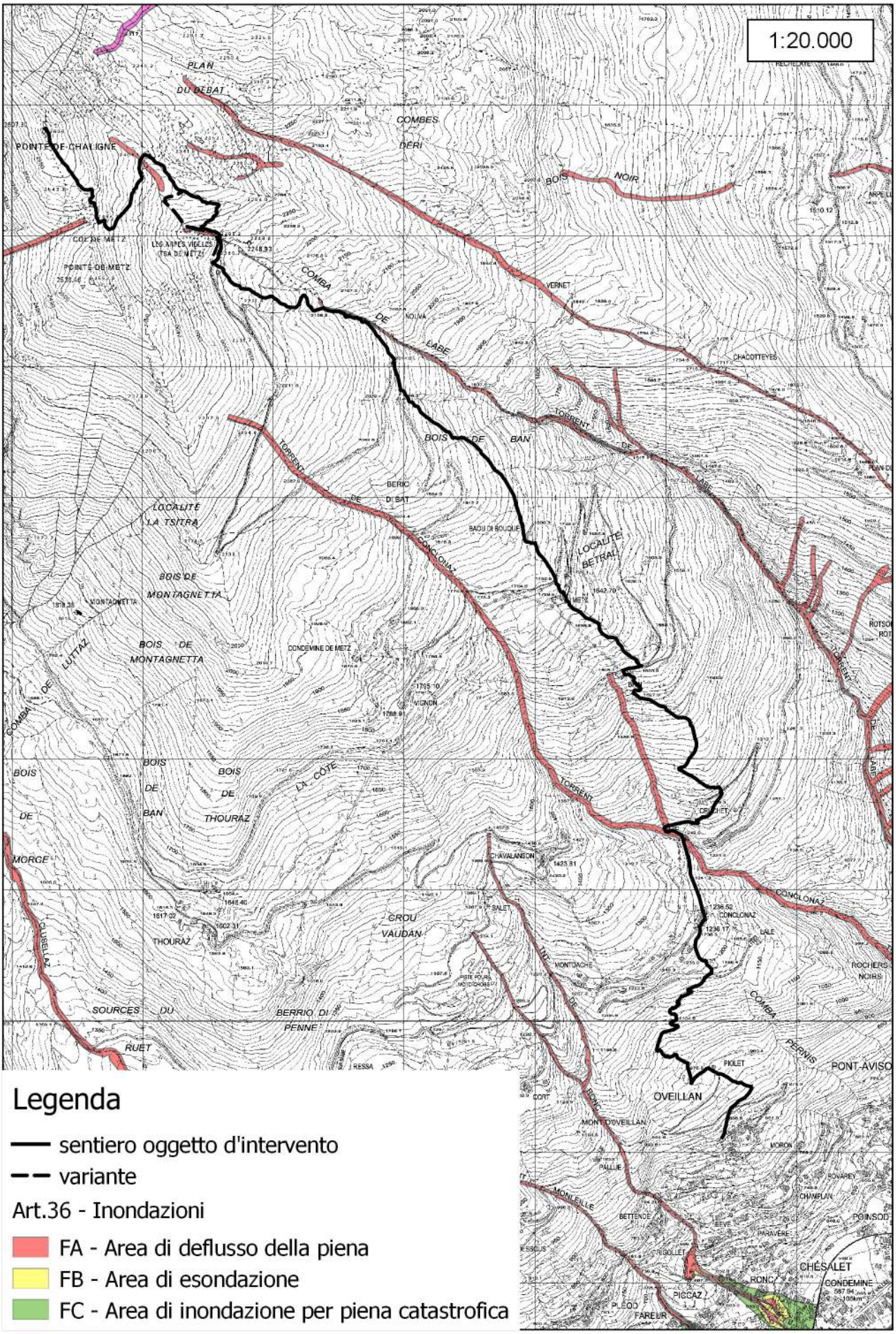
— sentiero oggetto d'intervento

– – variante

Art.35 comma 1 - Frane

- F1 - Area ad alta pericolosità
- F2 - Area a media pericolosità
- F3 - Area a bassa pericolosità

COROGRAFIA DEI VINCOLI - Art.36 INONDADZIONI



Legenda

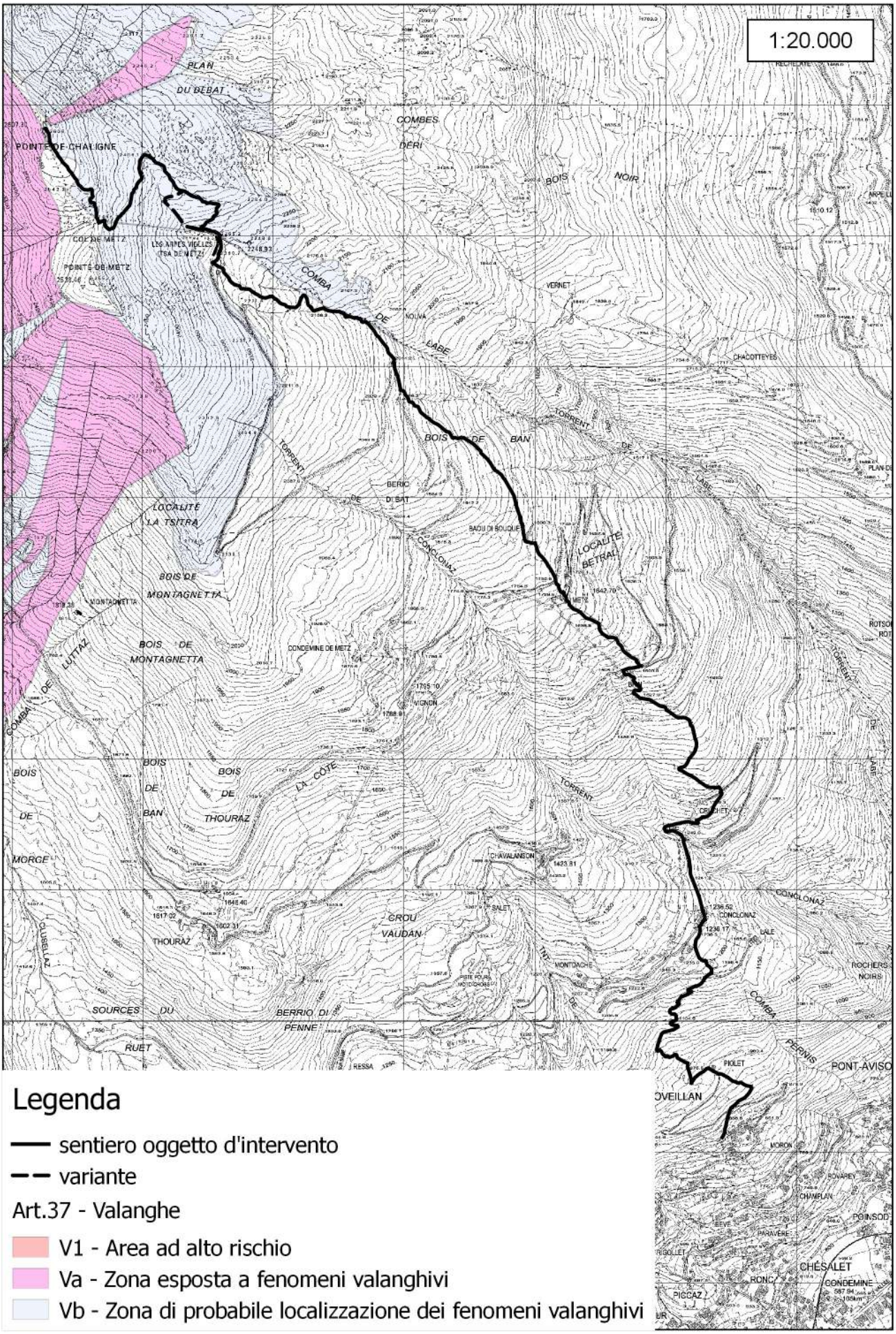
— sentiero oggetto d'intervento

– – variante

Art.36 - Inondazioni

- FA - Area di deflusso della piena
- FB - Area di esondazione
- FC - Area di inondazione per piena catastrofica

COROGRAFIA DEI VINCOLI - Art.37 VALANGHE



Legenda

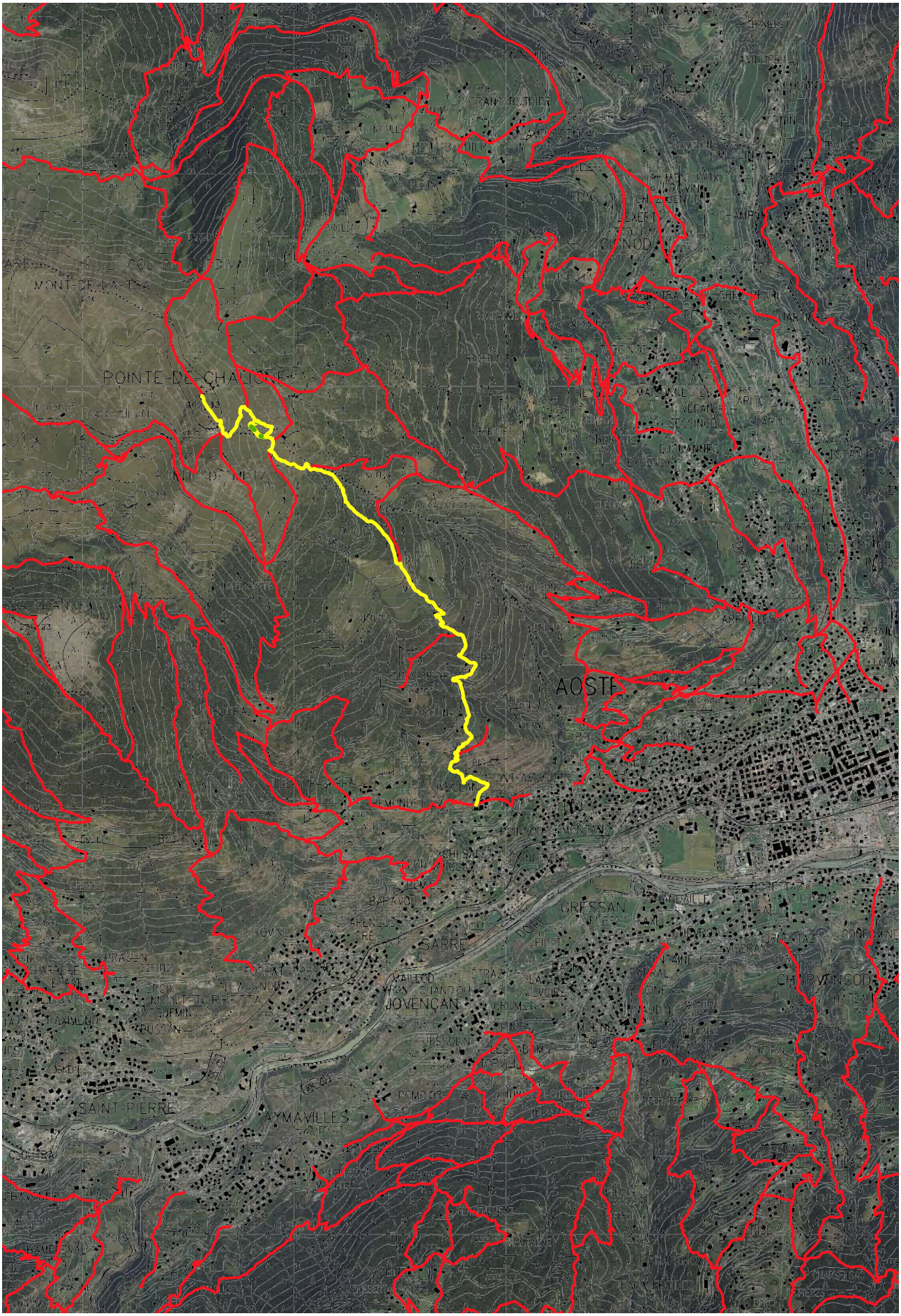
— sentiero oggetto d'intervento

– – variante

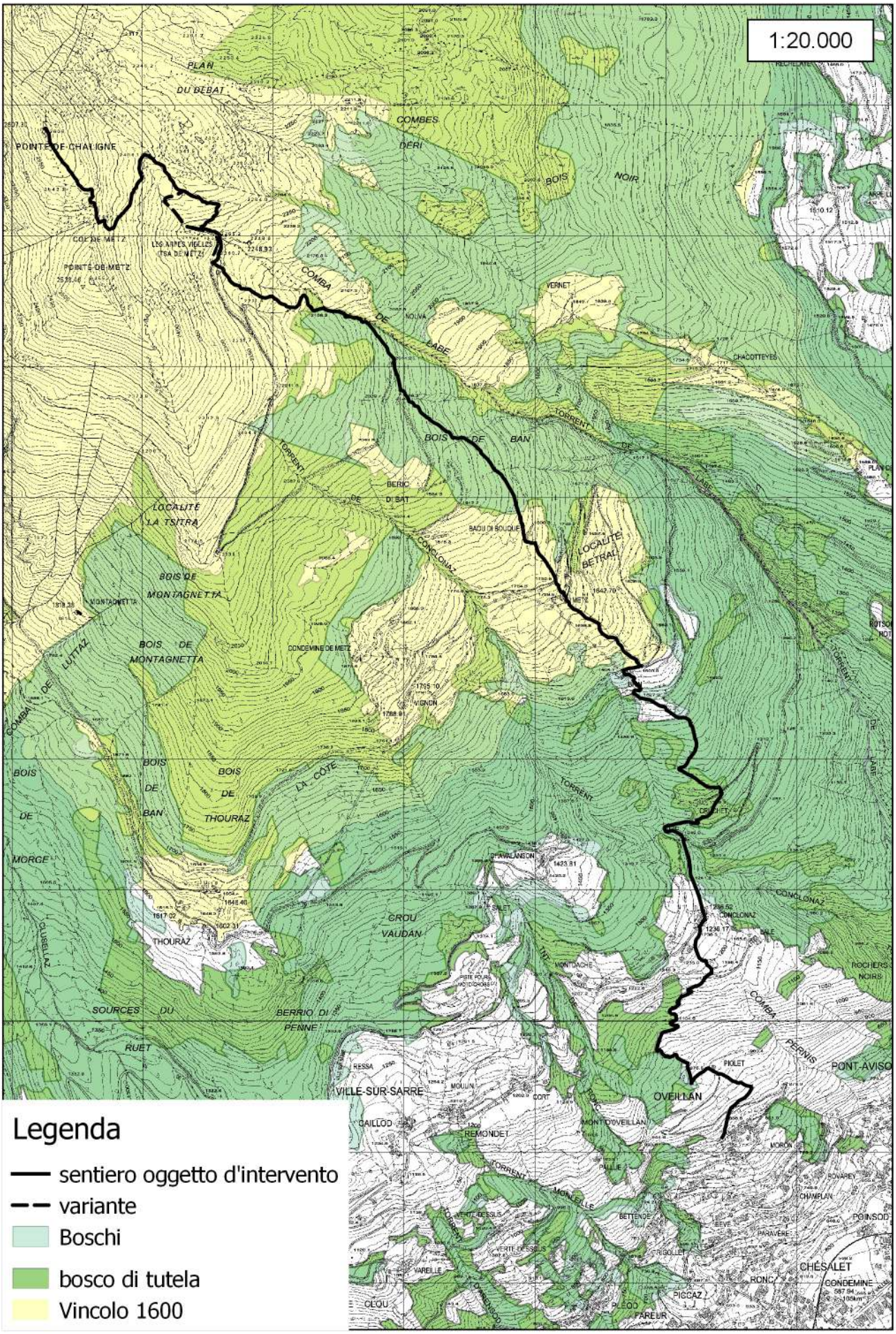
Art.37 - Valanghe

- V1 - Area ad alto rischio
- Va - Zona esposta a fenomeni valanghivi
- Vb - Zona di probabile localizzazione dei fenomeni valanghivi

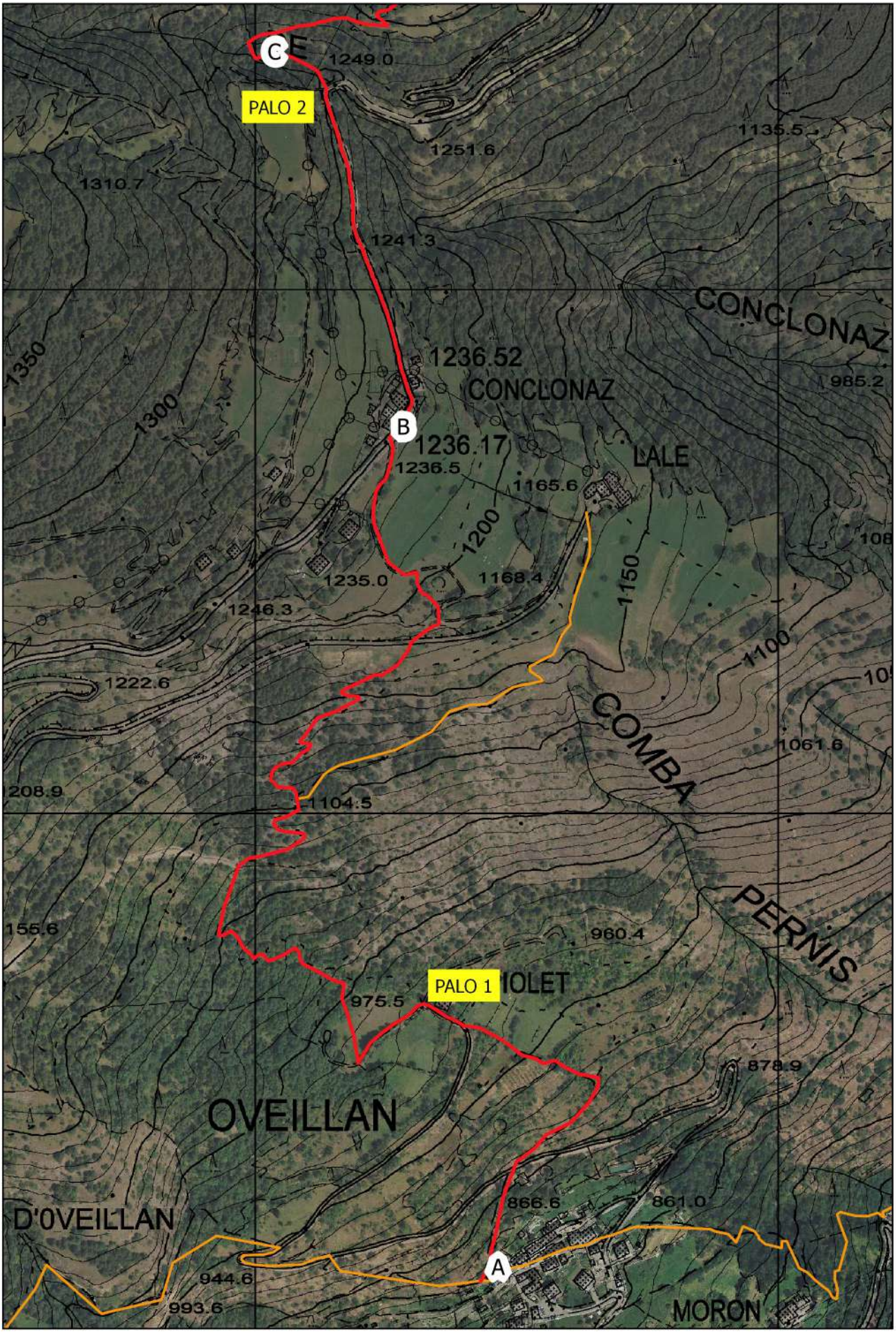
COROGRAFIA D'INQUADRAMENTO GENERALE - SCALA 1:50.000



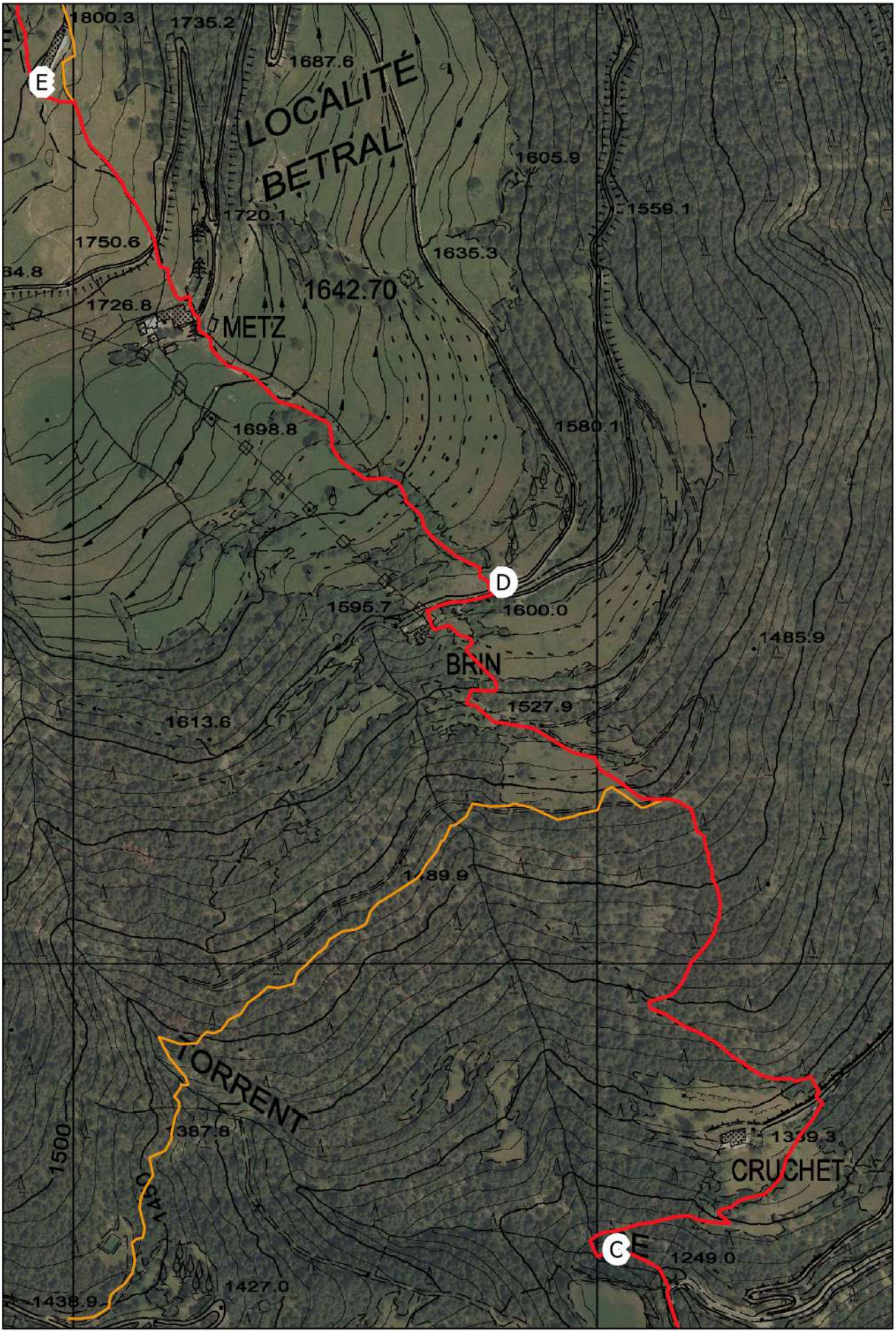
COROGRAFIA DEI VINCOLI



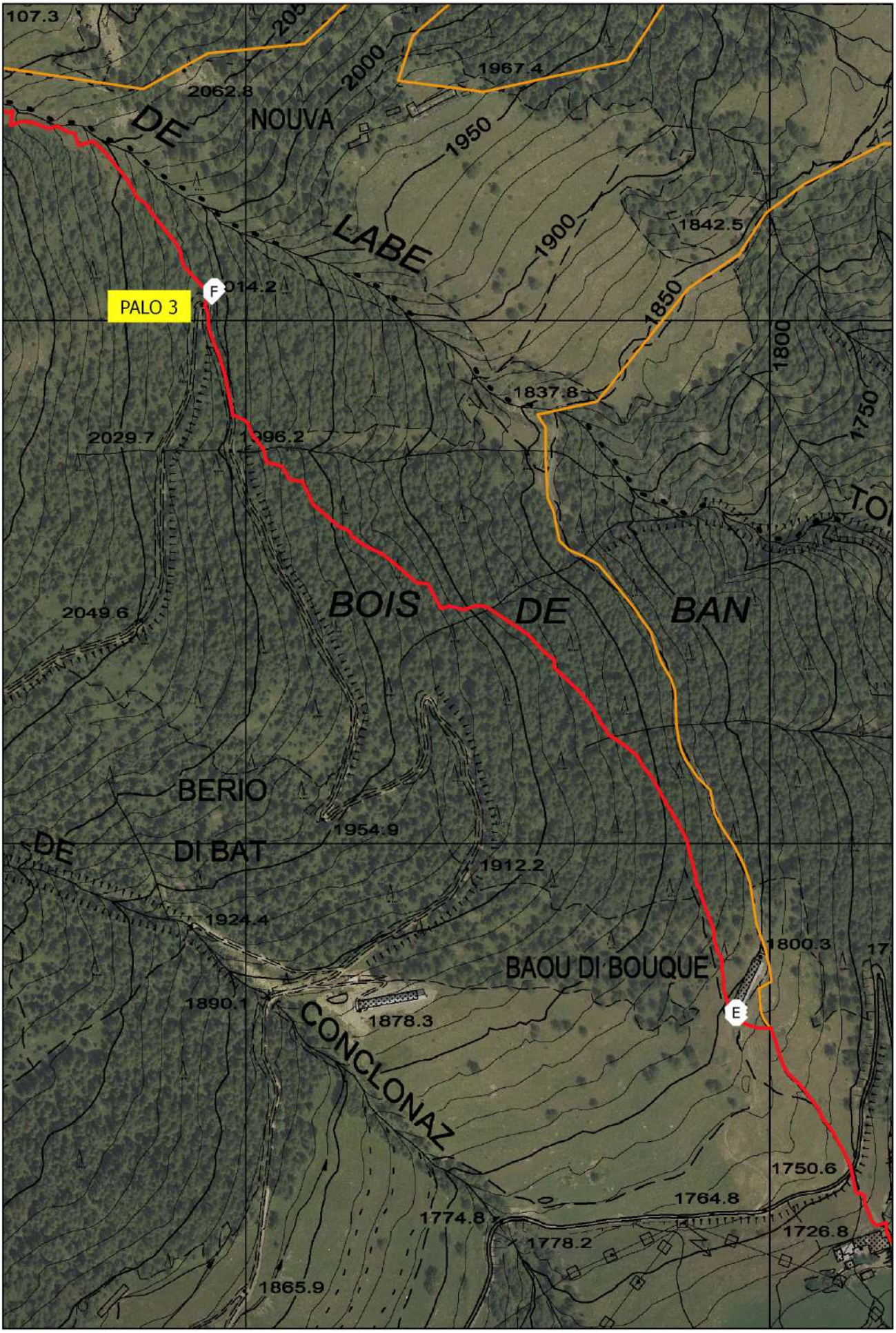
1 - COROGRAFIA D'INTERVENTO - SCALA 1:5.000



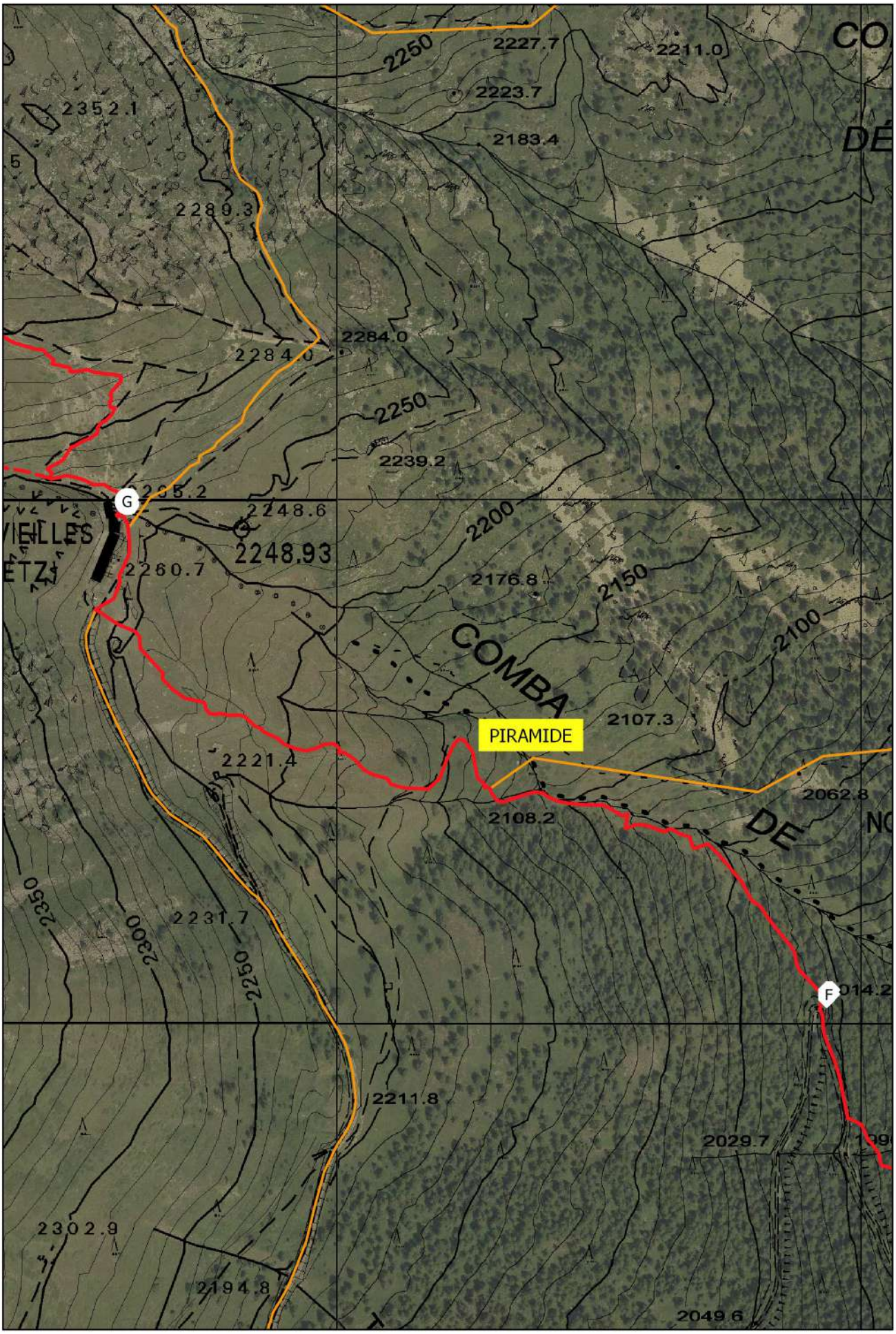
2 - COROGRAFIA D'INTERVENTO - SCALA 1:5.000



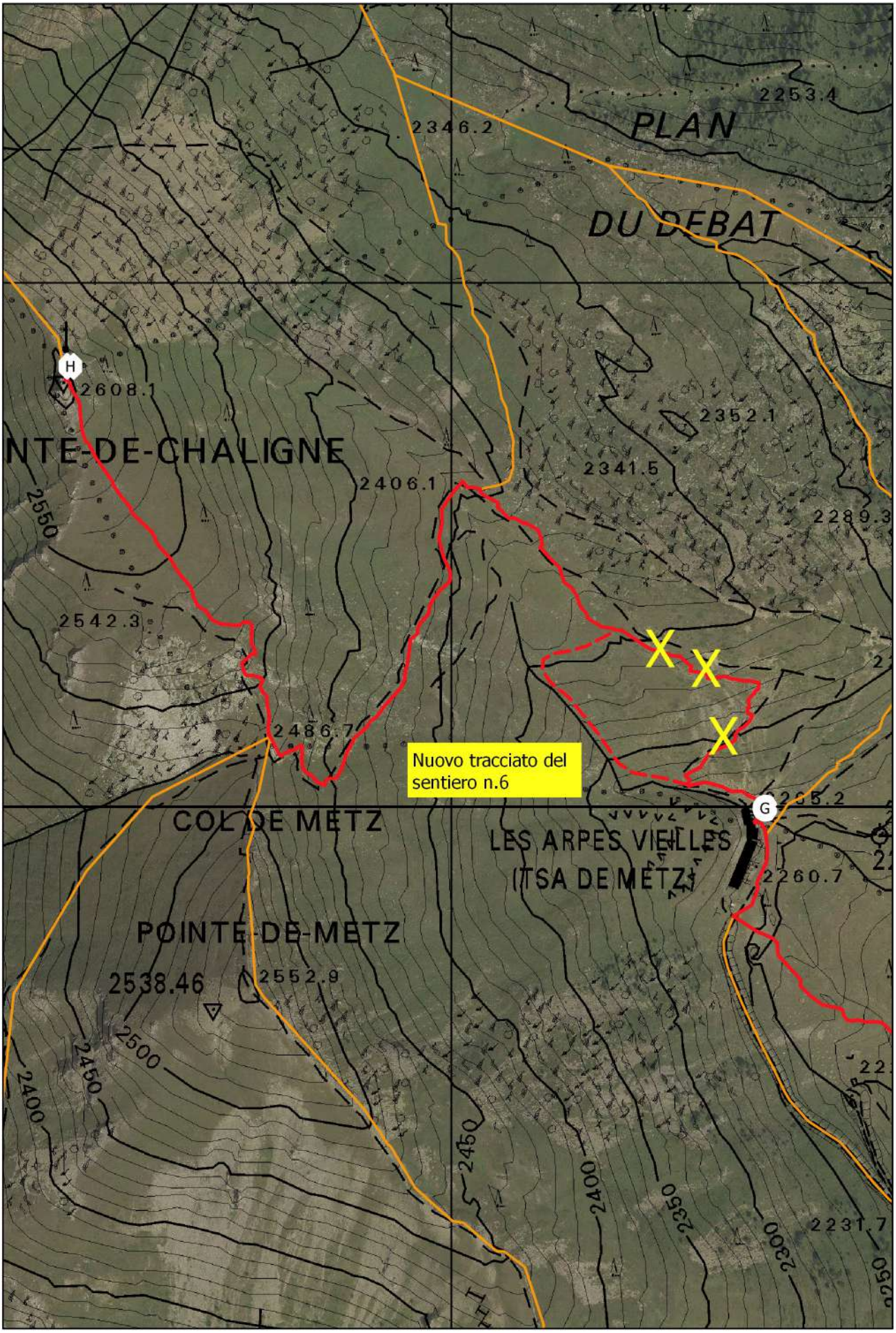
3 - COROGRAFIA D'INTERVENTO - SCALA 1:5.000



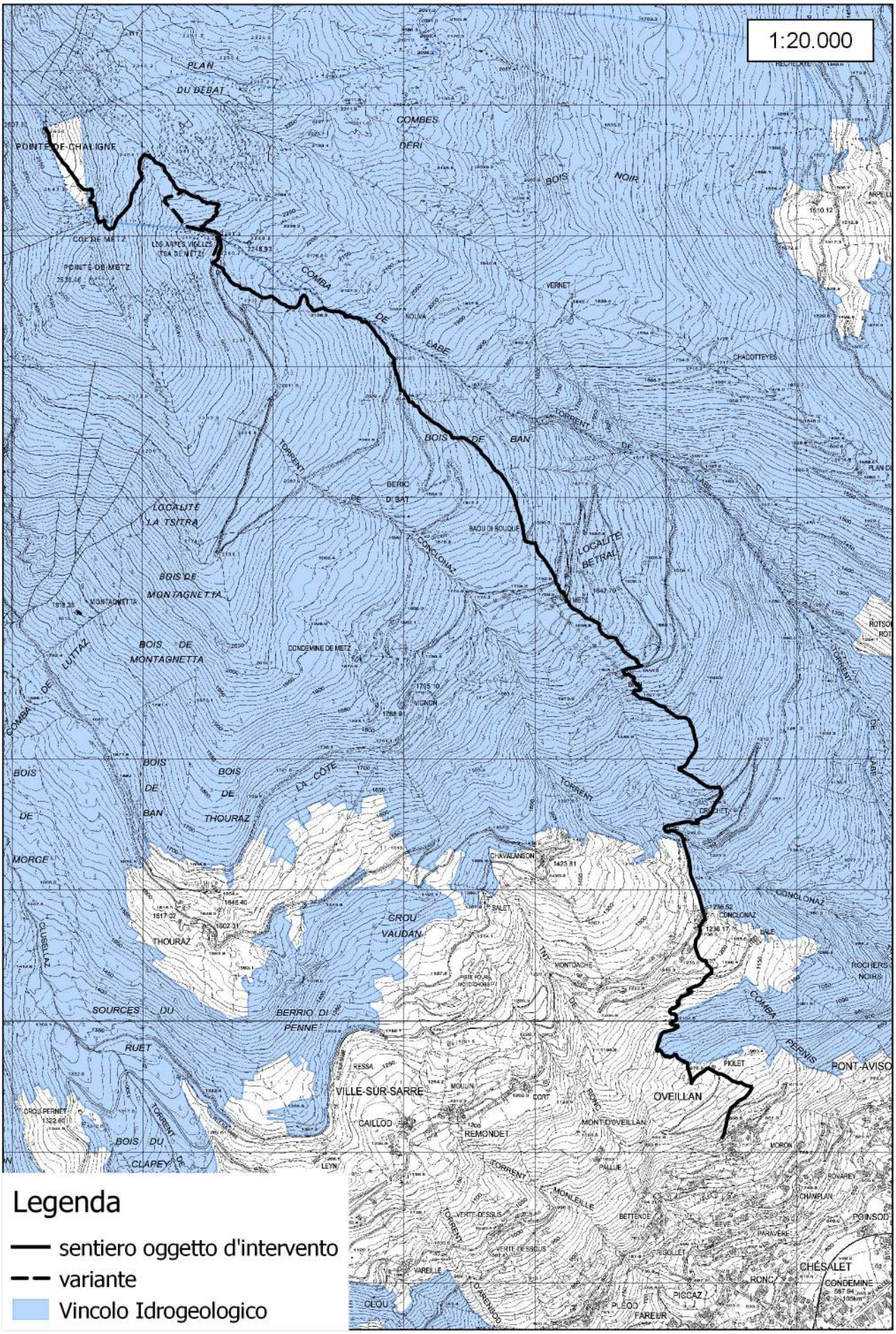
4 - COROGRAFIA D'INTERVENTO - SCALA 1:5.000



5 - COROGRAFIA D'INTERVENTO - SCALA 1:5.000



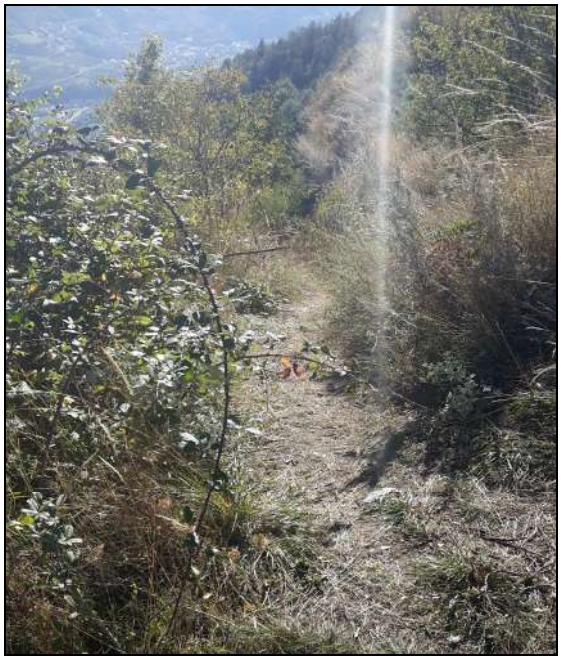
COROGRAFIA DEI VINCOLI



SCHEDE LAVORAZIONI

Tratto A-B “Oveillan - Conclonaz”
Tratto B-C “ Conclonaz - Cruchet”
Tratto C-D “Cruchet - Brin”
Tratto D-E “Brin - Baou de Bouque”
Tratto E-F “Baou de Bouque - strada poderale”
Tratto F-G “ strada poderale - Tza de Metz”
Tratto G-H “Tza de Metz - Punta Chaligne”

Intervento lineare tratto A-B
“ Oveillan –Conclonaz” da q. 866 m slm a 1236,17 m slm



LAVORAZIONI PREVISTE

Lavorazione	Quantità presunta	Unità di misura	Costo unitario	Codice E.P.
Riprofilatura e allargamento	30,00	m	2,80	S41.B27.000
Pulizia semplice della vegetazione erbacea e spietramento	1900,00	m	0,65	S41.B29.000
Realizzazione gradini in legno	10	cad.	16,96	S41.C01.000
Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionistici	15	cad.	4,32	S44.S91.000
Posa palo in alluminio (uno e’ da spostare)	3	cad.	51,27	S44.S95.000
Palo in alluminio	2	cad.	27,83	P44.S50.003
Cartello per segnaletica	9	cad.	46,81	P44.S50.001

66_T50
66_T52
66_T66

Maggiorazioni applicate alle lavorazioni: (i prezzi in tabella sono comprensivi di maggiorazione)

41. Opere di stabilizzazione dei terreni 6%
- Terreno lievemente inclinato 2%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni 4%

44. Opere stradali – sistemazioni esterne 7%
- Terreno lievemente inclinato 3%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni

Inervento lineare tratto B-C
“Conclonaz-Cruchet” da q. 1236,17 m slm a q. 1249 m slm

LAVORAZIONI PREVISTE

Lavorazione	Quantità presunta	Unità di misura	Costo unitario	Codice E.P.
Sistemazione guado (economie)	2	ora	32,10	M00.A00.002
Cartello per segnaletica	2	cad.	46,81	P44.S50.001

66_T66
66_T53

Maggiorazioni applicate alle lavorazioni: (i prezzi in tabella sono comprensivi di maggiorazione)

44. Opere stradali – sistemazioni esterne 7%

Intervento lineare tratto C-D
“Cruchet-Brin” dq q. 1249 m slm a q. 1600 m slm

LAVORAZIONI PREVISTE

Lavorazione	Quantità presunta	Unità di misura	Costo unitario	Codice E.P.
Allestimento e accatastamento alberi schiantati	3	mc	36,17	S41.A21.000
Pulizia intensa e riprofilatura	150,00	m	4,03	S41.B26.000
Pulizia semplice della vegetazione erbacea e spietramento	1350,00	m	0,67	S41.B29.000
Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionistici	10	cad.	4,44	S44.S91.000
Palo in alluminio	1	cad.	27,83	S44.S95.000
Posa palo in alluminio	1	cad.	52,71	P44.S50.003
Cartello per segnaletica	4	cad.	46,81	P44.S50.001

66_T53
66_T5

Maggiorazioni applicate alle lavorazioni: (i prezzi in tabella sono comprensivi di maggiorazione)

41. Opere di stabilizzazione dei terreni 10%
- Terreno lievemente inclinato 2%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni 4%
- Tra i 1.200m e 2.000 m 4%

44. Opere stradali – sistemazioni esterne 10%
- Terreno lievemente inclinato 3%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni 4%
- Tra i 1.200m e 2.000 m 3%

Intervento lineare tratto D-E
“Brin – Baou di Bouque” da q. 1600 m slm a q. 1800 m slm

LAVORAZIONI PREVISTE

Lavorazione	Quantità presunta	Unità di misura	Costo unitario	Codice E.P.
Pulizia intensa e riprofilatura	400,00	m	4,03	S41.B26.000
Riprofilatura e allargamento	50,00	m	2,90	S41.B27.000
Realizzazione gradini in legno	5	cad.	17,60	S41.C01.000
Ricerca e posa pietre per realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionistici	9	cad.	22,20	S44.S90.002
Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionistici	20	cad.	4,44	S44.S91.000
Palo in alluminio	1	cad.	27,83	S44.S95.000
Posa palo in alluminio	1	cad.	52,71	P44.S50.003
Cartello per segnaletica	4	cad.	46,81	P44.S50.001

66_T54

Maggiorazioni applicate alle lavorazioni:(i prezzi in tabella sono comprensivi di maggiorazione)

41. Opere di stabilizzazione dei terreni 10%
- Terreno lievemente inclinato 2%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni 4%
- Tra i 1.200m e 2.000 m 4%

44. Opere stradali – sistemazioni esterne 10%
- Terreno lievemente inclinato 3%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni 4%
- Tra i 1.200m e 2.000 m 3%

Intervento lineare tratto E-F
“Baou de Bouque – strada poderale ” da 1800 m slm a 2014 m slm

LAVORAZIONI PREVISTE

Lavorazione	Quantità presunta	Unità di misura	Costo unitario	Codice E.P.
Riprofilatura e allargamento	100,00	m	2,90	S41.B27.000
Pulizia semplice della vegetazione erbacea e spietramento	800,00	m	0,67	S41.B29.000
Realizzazione taglioni in pietrame	4	m	41,14	S41.C57.000
Ricerca e posa pietre per realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionistici	1	cad.	22,20	S44.S90.002
Posa palo in alluminio	1	cad.	52,71	S44.S95.000
Palo in alluminio	1	cad.	27,83	P44.S50.003
Cartello per segnaletica	5	cad.	46,81	P44.S50.001

66_T55

Maggiorazioni applicate alle lavorazioni:(i prezzi in tabella sono comprensivi di maggiorazione)

41. Opere di stabilizzazione dei terreni 10%
- Terreno lievemente inclinato 2%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni 4%
- Tra i 1.200m e 2.000 m 4%

44. Opere stradali – sistemazioni esterne 10%
- Terreno lievemente inclinato 3%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni 4%
- Tra i 1.200m e 2.000 m 3%

Intervento lineare tratto F-G
“Poderale – Tza de Metz” da q. 2014 m slm a q. 2265 m slm

LAVORAZIONI PREVISTE

Lavorazione	Quantità presunta	Unità di misura	Costo unitario	Codice E.P.
Piramide in muratura	1	cad.	276,31	S12.C40.005
Allestimento e accatastamento alberi schiantati	1	mc	36,83	S41.A21.000
Riprofilatura e allargamento	200,00	m	2,96	S41.B27.000
Pulizia vegetazione erbacea, arbustiva e spietramento	300,00	m	1,78	S41.B28.000
Cartello per segnaletica (PIRAMIDE)	4	cad.	46,81	P44.S50.001
Ricerca e posa pietre per realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionistici	15	cad.	22,80	S44.S90.002
Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionistici	34	cad.	4,57	S44.S91.000
Sistemazione guado (economie)	1	ora	32,10	M00.A00.002
Maggiorazione mano d’opera a quota superiore 2.000 m	1	ora	3,12	M00.A50.002
Posa palo in alluminio (spostare palo esistente)	1	cad.	54,15	S44.S95.000
Cartello per segnaletica	3	cad.	46,81	P44.S50.001

66_T55
66_T65
66_T60

Maggiorazioni applicate alle lavorazioni: (i prezzi in tabella sono comprensivi di maggiorazione)

41. Opere di stabilizzazione dei terreni 12%
- Terreno lievemente inclinato 2%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni 4%
- Oltre i 2.000 m 6%

44. Opere stradali – sistemazioni esterne 13%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni 4%
- Oltre i 2.000 m 6%
- Terreno lievemente inclinato 3%

12. Opere in muratura 13%
- Terreno lievemente inclinato 2%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni 4%
- Oltre i 2.000 m 7%

Intervento lineare tratto G-H
“Tza de Metz – Punta Chaligne” da q. 2265 m slm a q. 2608 m slm

LAVORAZIONI PREVISTE

Lavorazione	Quantità presunta	Unità di misura	Costo unitario	Codice E.P.
Riprofilatura e allargamento	100,00	m	2,96	S41.B27.000
Pulizia semplice della vegetazione erbacea e spietramento	900,00	m	0,68	S41.B29.000
Realizzazione taglioni in pietrame	20	m	42,26	S41.C57.000
Ricerca e posa pietre per realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionistici	10	cad.	22,80	S44.S90.002
Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionistici	20	cad.	4,57	S44.S91.000
Rimozione segnaletica orizzontale	20	cad.	4,57	S44.S92.000
Sistemazione guado (economie)	1	ora	32,10	M00.A00.002
Maggiorazione mano d’opera a quota superiore 2.000 m	1	ora	3,12	M00.A50.002
Posa palo in alluminio	2	cad.	54,15	S44.S95.000
Palo in alluminio	2	cad.	27,83	P44.S50.003
Cartello per segnaletica	8	cad.	46,81	P44.S50.001

03_T44
03_T45
03_T67

Maggiorazioni applicate alle lavorazioni:(i prezzi in tabella sono comprensivi di maggiorazione)

41. Opere di stabilizzazione dei terreni 12%
- Terreno lievemente inclinato 2%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni 4%
- Oltre i 2.000 m 6%

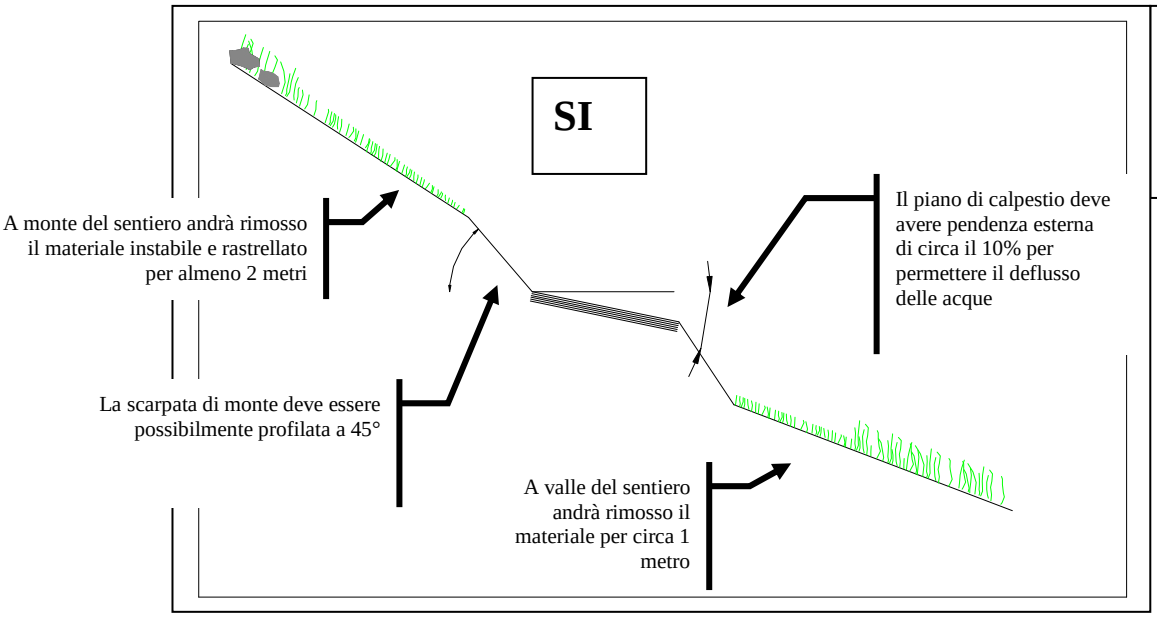
44. Opere stradali – sistemazioni esterne 13%
- Terreno lievemente inclinato 3%
- Accessibile a mezzi di piccole dimensioni 4%
- Oltre i 2.000 m 6%

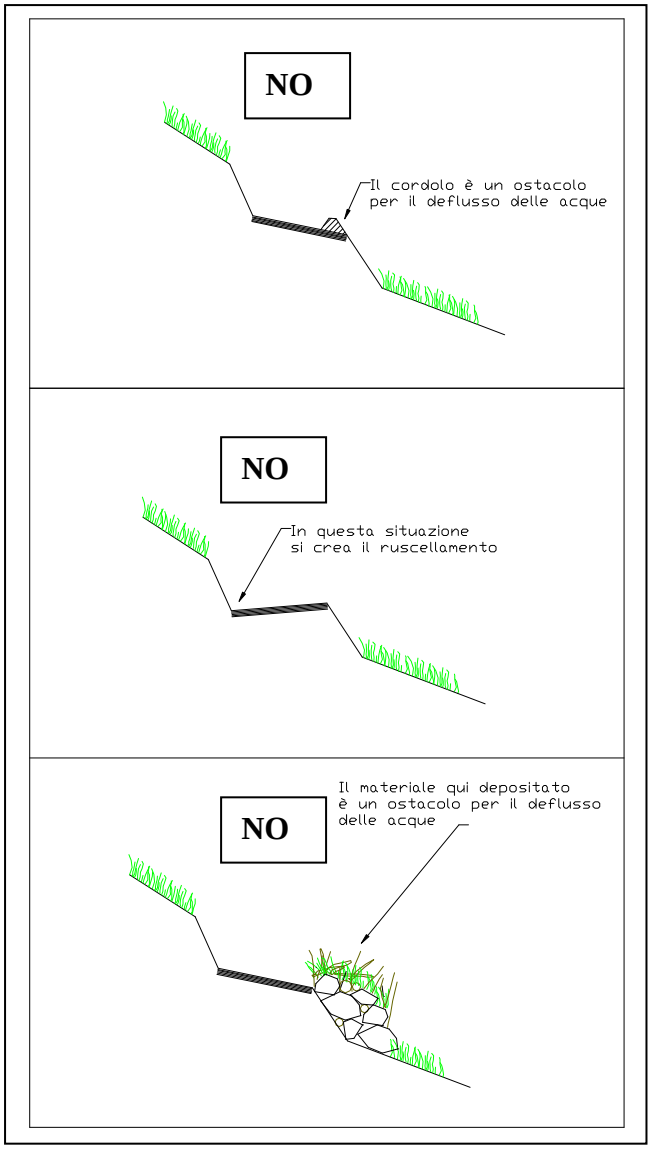
Particolari costruttivi

1. Sezione tipo del piano di calpestio
2. Pulizia vegetazione
3. Gradini in legno
4. Taglione in pietra
5. Guado
6. Piramide in muratura
7. Posa segnaletica verticale
8. Posa segnaletica orizzontale

SEZIONE TIPO DEL PIANO DI CALPESTIO

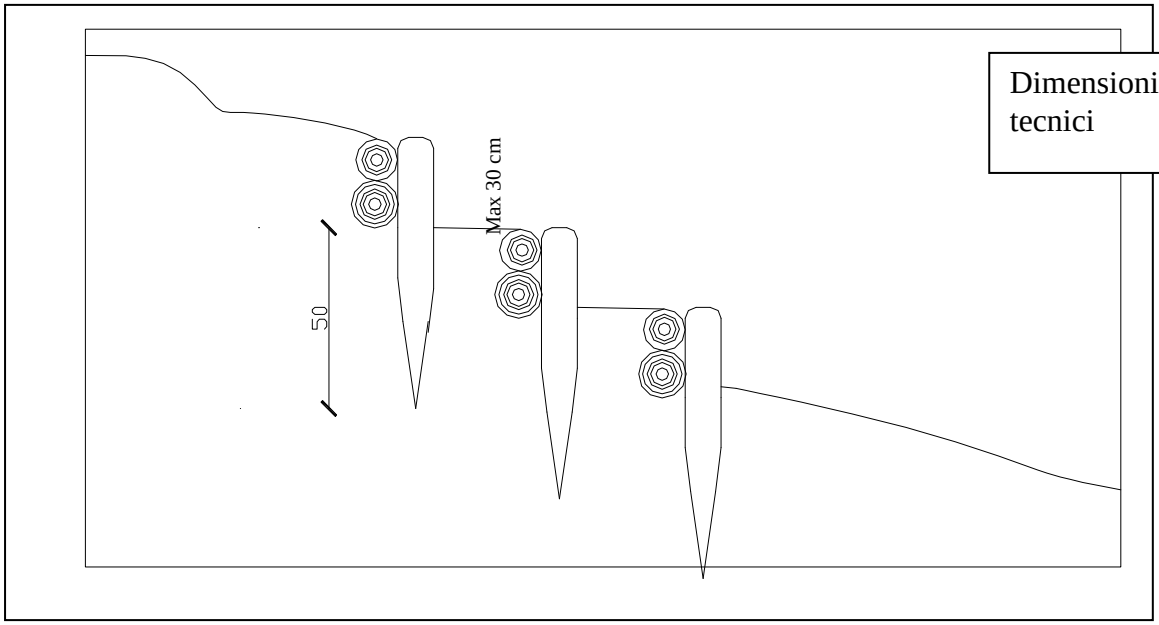
Dimensioni e particolari tecnici





Esempio opera finita

GRADINI IN LEGNO



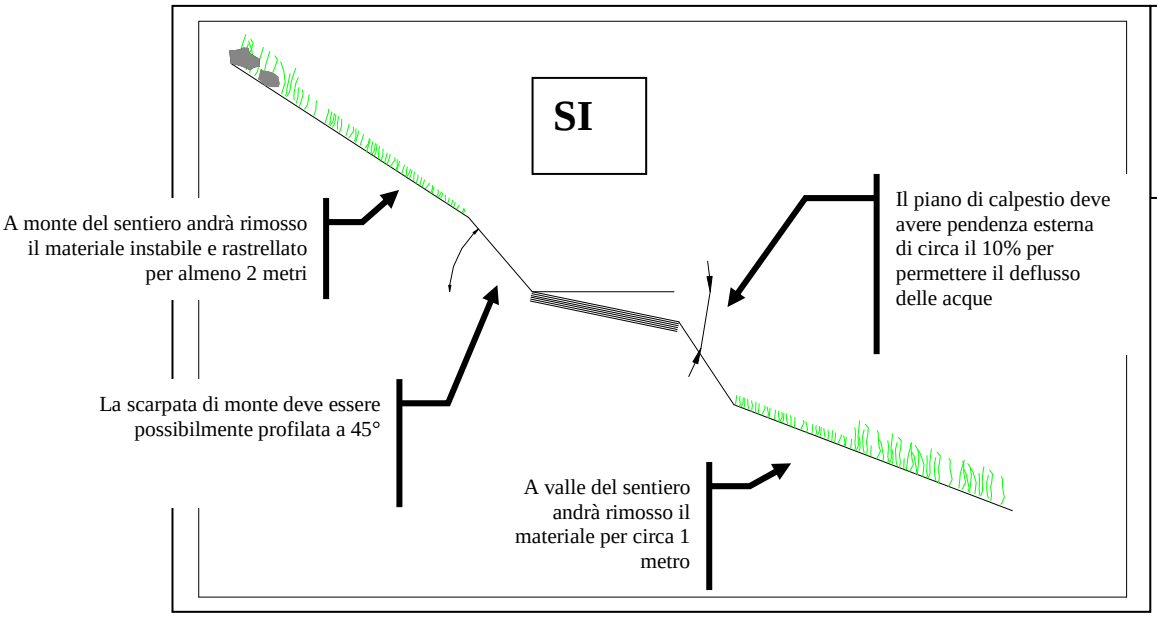
Dimensioni e particolari tecnici

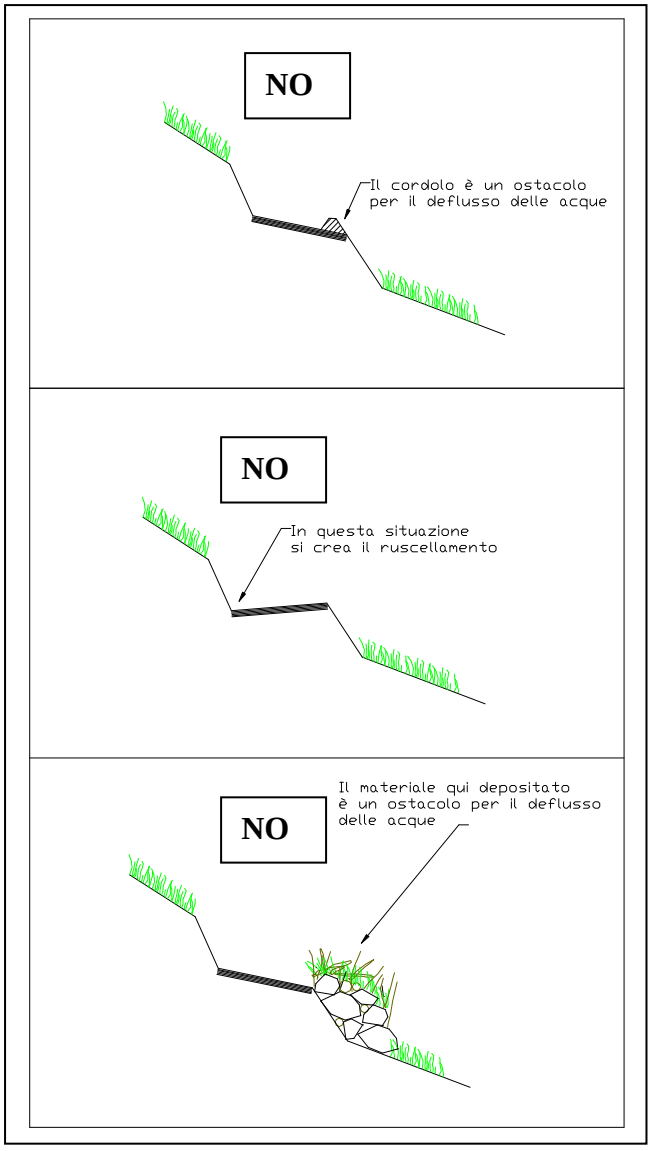
Fasi di realizzazione

Esempio opera finita

SEZIONE TIPO DEL PIANO DI CALPESTIO

Dimensioni e particolari tecnici

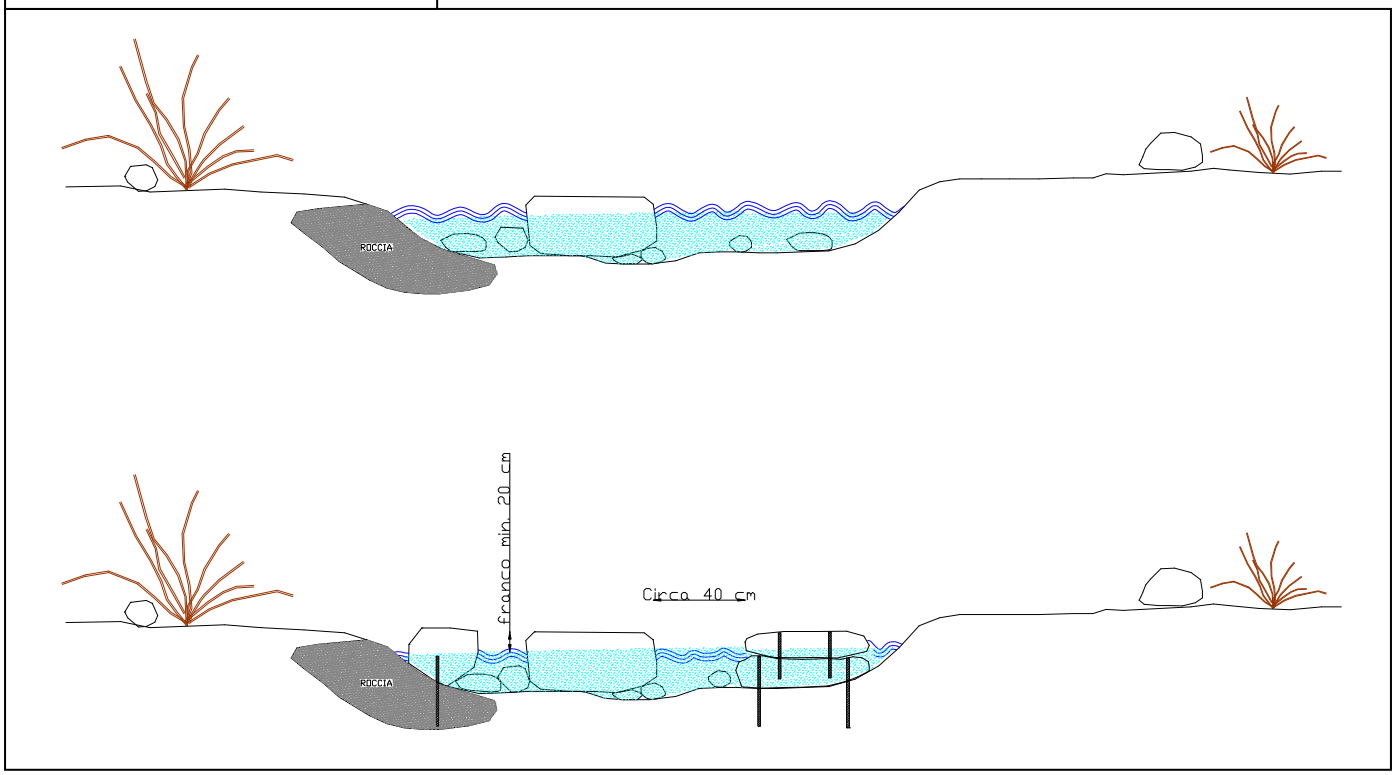




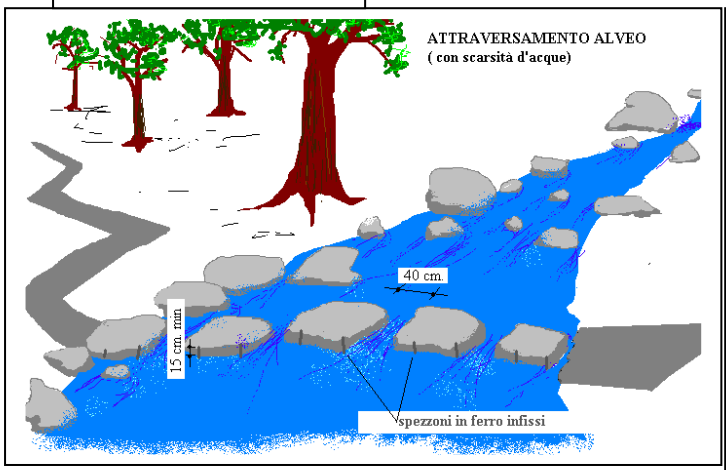
Esempio opera finita

GUADO

Dimensioni e particolari tecnici

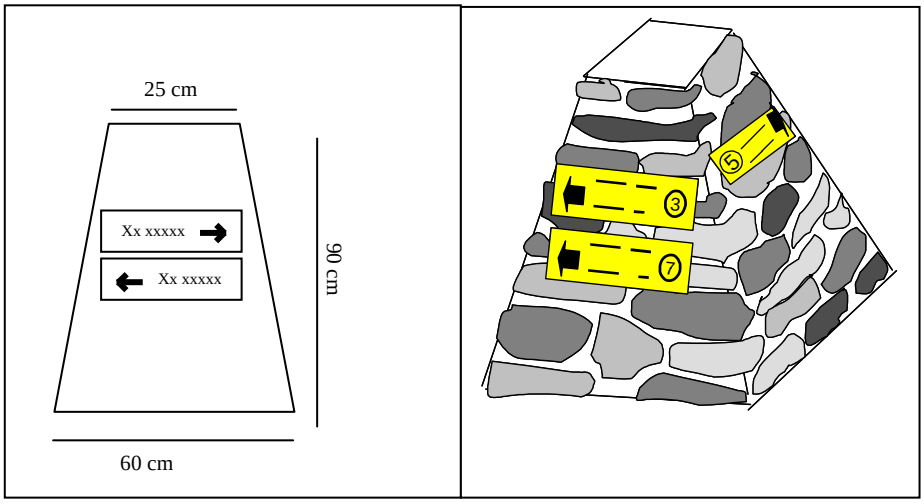


Esempio opera finita



PIRAMIDE IN MURATURA

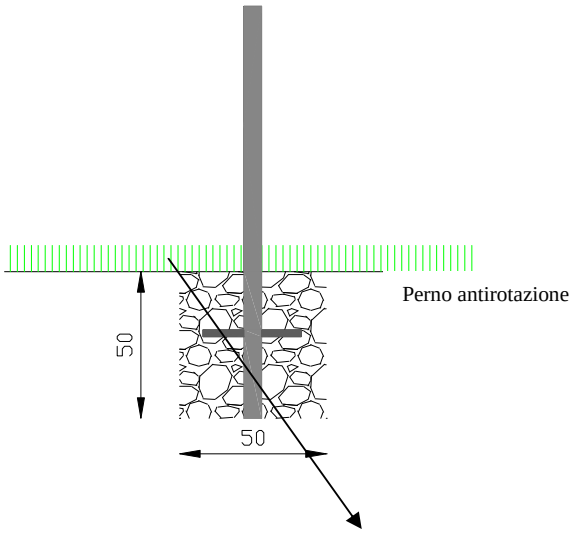
Dimensioni e particolari tecnici



Esempio opera finita

POSA PALO PER SEGNALETICA

Palo fisso



POSA SEGNALETICA ORIZZONTALE

CRITERI DI POSA SUL TERRITORIO

La segnaletica orizzontale deve essere posata lungo tutto il tracciato del sentiero, ad eccezione dei punti in cui è già presente la segnaletica verticale:

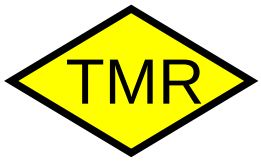
- in posizione ben visibile (evitare di segnare su superfici orizzontali ad altezza del terreno);
- riportando sempre tutti i numeri dei sentieri che passano per quel determinato punto;
- collocando il primo segnavia a circa 25 metri di distanza dalla segnaletica orizzontale (funzione di conferma dell'itinerario scelto), i successivi circa ogni 20 minuti di marcia;
- con particolare cura dei seguenti punti critici:
  - Bivi (vedi schema esemplificativo 1 e 2);
  - Attraversamento di strade dove non è presente la segnaletica verticale (vedi schema esemplificativo 7);
  - Zone in cui la traccia del sentiero non è evidente (pietraie, pascoli): occorre ravvicinare i segnavia in modo che siano visibili dall'uno all'altro (vedi schema esemplificativo 8 e 9);

SIMBOLI:

Freccia direzionale
NB: sfondo giallo senza contorno

Simbolo Alte Vie (1 o 2)
NB: sfondo giallo con contorno nero

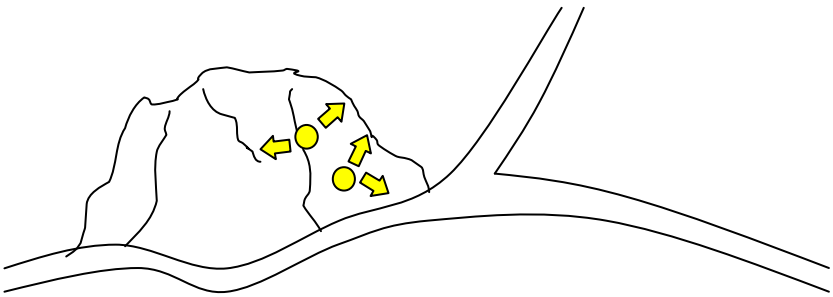
Simbolo sentieri locali
NB: sfondo giallo con contorno nero



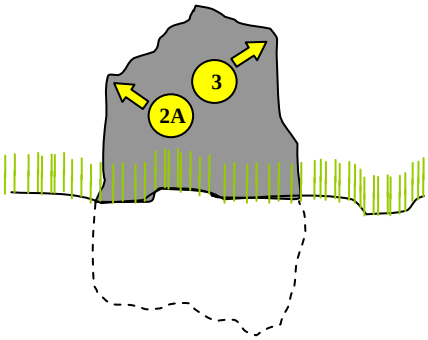
Simbolo Tours (TMR, TDC, TMB)
NB: sfondo giallo con contorno nero

Simbolo Intervallivi (102 o 105)
NB: sfondo giallo con contorno nero

SUPPORTI:



Tipo 1
Rocce o pietre naturali già presenti in loco.
Devono essere ben stabili nel terreno senza possibilità di spostarsi, e posizionati esattamente nel punto di bivio



Min 30 cm per poter essere visibili con erba alta

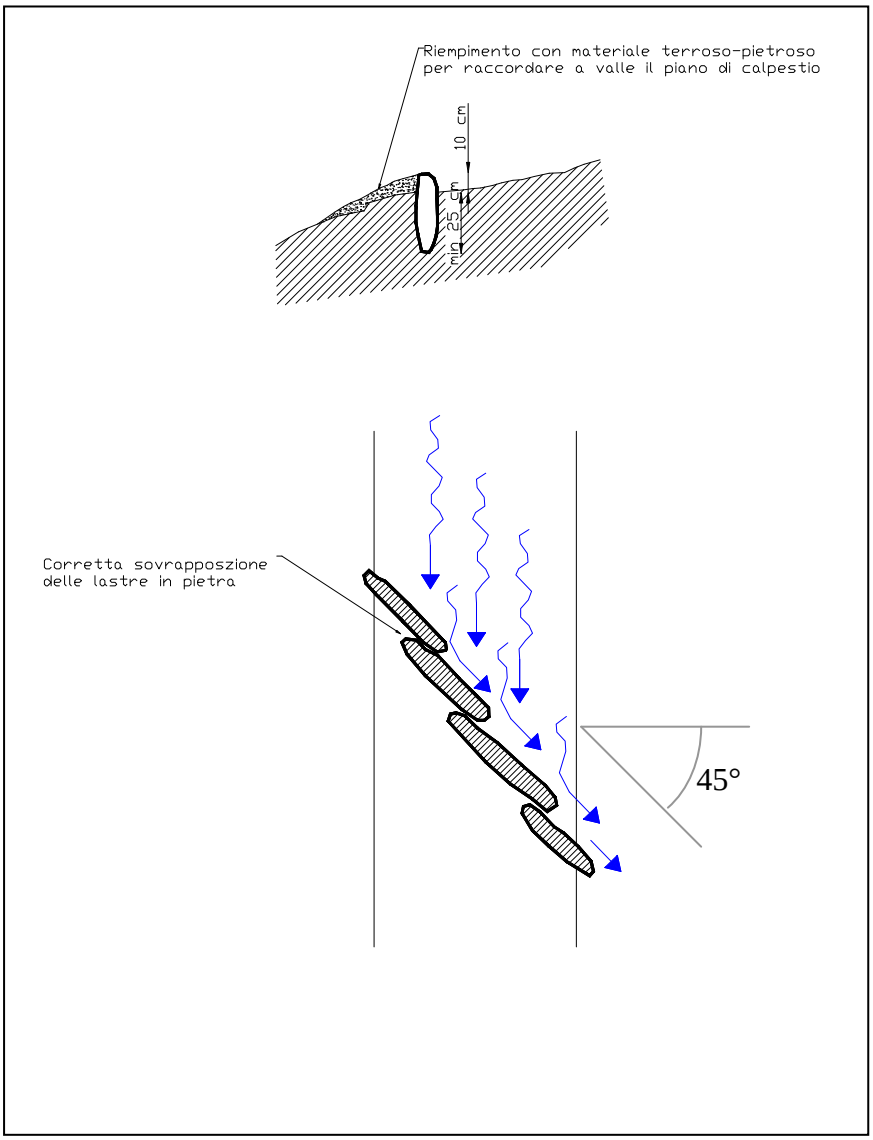
Min 30 cm per poter essere ben stabili, con terreno ben pressato o incuneate con altre pietre

Tipo 2
Pietre piatte tipo losa infisse verticalmente nel terreno.
Utili soprattutto ai bivi e negli attraversamenti di strade.
Importante riportare i segnavia su entrambe le facciate in modo da renderli visibili da tutte le direzioni di marcia

Circa 80 cm per poter essere ben visibile da lontano

Tipo 3
Ometto in pietra
Utili nell'attraversamento di pietraie quando il tracciato si "mimetizza" nell'ambiente.
Realizzati in genere a secco, possono essere rinforzati, ove possibile, da malta cementizia.
Sono di supporto alla classica segnaletica orizzontale (segnavia gialli), che dovrà comunque essere opportunamente infittita in tali ambienti

TAGLIONE IN PIETRA



Dimensioni e particolari tecnici

Esempio opera finita

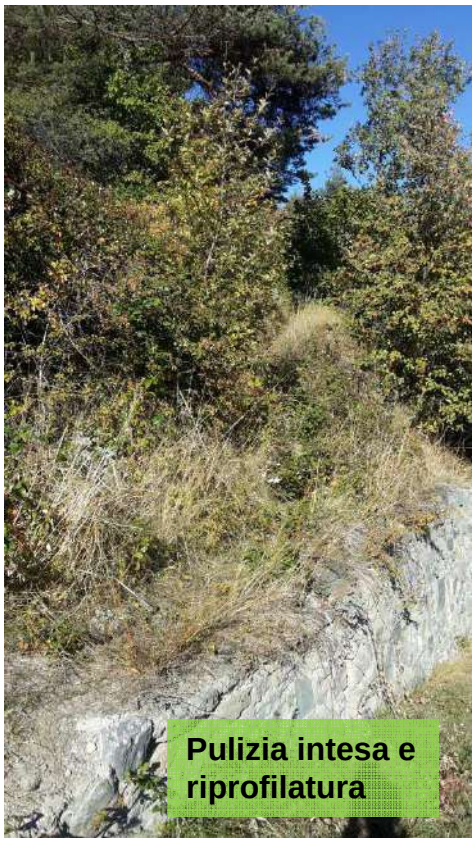
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Situazione attuale

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Tratto A-B tra Oveillan e Conclonaz

Tratto B-C su strada asfaltata e sterrata da Conclonaz al torrente Conclonaz



Tratto C-D dal bivio sul torrente Conclonaz e l'Alpe Brin

Tratto D-E Alpe Brin – Alpe Metz – Alpe Baou de Bouque

Tratto F-G incrocio pista poderale – Tsa de Metz

Attuale zona di passaggio del sentiero fortemente erosa

Zona di passaggio della variante del sentiero da segnalare esclusivamente con segnaletica orizzontale e omini in pietra

Tratto G-H Tsa de Metz – Punta Chaligne

Tratto G-H Tsa de Metz – Punta Chaligne

RELAZIONE TECNICA

Premessa

La rete dei sentieri della Valle d'Aosta costituisce una colonna portante del turismo estivo nel nostro paese e soddisfa appieno il bisogno della popolazione di muoversi e praticare attività ricreative all'aperto.

I percorsi pedonali non sono solo prodotti turistici, ma sono validi strumenti di tutela dell'ambiente e del paesaggio.

Oggi che si tratti di famiglie, di singoli o di gruppi di amici, di agricoltori o allevatori, un gran numero di persone percorre i sentieri a piedi orientandosi con cartine e guide, lungo itinerari debitamente segnalati.

In particolare i sentieri della collina della città di Aosta hanno costituito, nel passato, un'importante rete di vie di comunicazione fra le frazioni della città ed i paesi limitrofi, le quali, a causa della costruzione delle attuali strade carrozzabili, si sono andate perdendo nel tempo.

Negli ultimi anni, grazie all'intervento dei vari enti preposti al mantenimento dell'ambiente e del paesaggio, questi sentieri o meglio mulattiere sono rinate come percorsi escursionistici utilizzati da turisti e da residenti per passeggiate e brevi escursioni non lontane da casa.

Per poter realizzare e assicurare nel tempo una percorribilità agevole e sicura e' necessario effettuare un'accurata manutenzione.

La sistemazione e il mantenimento della rete sentieristica nella nostra regione sono di competenza dell'Amministrazione regionale, delle amministrazioni comunali ed in alcuni casi, delle comunità montane.

Considerato quanto sopra, nel corso degli anni sono stati rispristinati diversi sentieri sulla collina a nord di Aosta e oggi l'amministrazione comunale di Aosta, ha chiesto la sistemazione del sentiero "Via delle Betulle – Entrebin" contraddistinto, nel catasto sentieri della Regione autonoma Valle d'Aosta, con i nn. 1 e 2.

La Legge Regionale n. 21/93 classifica i sentieri in diverse tipologie ed il suddetto fa parte di quei sentieri cosi detti locali che sono quei percorsi normalmente circoscritti al territorio di un singolo comune o di comuni contermini. Gli itinerari pedestri vengono inoltre classificati in base al grado di difficolta' tecniche (es. T= Turistico; E= Escursionistico; EE= Escursionista esperto EEA= Escursionisti esperti con attrezzatura).

L'intervento è stato previsto in quanto:

☐ Si tratta di un itinerario definito dalla L.R. 21/1993 "di interesse regionale", la cui gestione spetta direttamente all'Amministrazione regionale

☒ E' stata inoltrata richiesta da parte dell'amministrazione comunale in data 08/11/2016, prot. n. 96v 61310 (prot. RAVA 20479/RN del 24/11/2016) ☐E' stata inoltrata richiesta da parte della Stazione forestale di ___ in data ___, prot. ___; ☐E' stata inoltrata richiesta da parte di _____ in data ___, prot. ___;

Localizzazione degli interventi

Il sentiero in oggetto si sviluppa sulla collina a nord della città di Aosta, sulla sx orografica della Dora Baltea.

Parte da Via delle Betulle, in corrispondenza della reg. Bibian, a quota 635 m s.l.m e raggiunge la fraz. di Entrebin a quota 942,00 m s.l.m e copre una lunghezza di 1500,00 ml.

Il tracciato si sviluppa alternando boschi di latifoglie e vigneti poi costeggia alcuni prati fino al villaggio deserto di "Chez Durand".

Le tratte del catasto del sentiero interessato dall'intervento sono le seguenti:

codice tratta 03_T23

codice tratta 03_T17

codice tratta 03_T30

Caratteristiche dell'opera e quadro delle esigenze da soddisfare.

Fruibilità dell'opera:

Situazione attuale	***Obiettivo dell'intervento***
☒ Pedonale ☐ Piccoli mezzi agricoli ☐ Carrabile	☒ Pedonale ☐ Piccoli mezzi agricoli ☐ Carrabile

Gli interventi previsti nel presente elaborato si rendono necessari al fine di migliorare la percorribilità del sentiero in oggetto.

Esso presenta in alcuni tratti evidenti ruscellamenti causati dai localizzati fenomeni erosivi del piano di calpestio, in alcune distanze e' invaso dalla vegetazione erbacea ed arbustiva, le opere in muratura in alcuni punti sono in cattivo stato di conservazione.

Pertanto i lavori previsti nel presente elaborato, oltre alla riqualificazione ed alla valorizzazione del patrimonio ambientale e paesaggistico delle aree del comune di Aosta, consentiranno, la regolarizzazione dell'accesso e della mobilita' dei fruitori di questi luoghi.

Descrizione dell'intervento

Le opere da eseguirsi, indicate nel dettaglio negli elaborati grafici, sono sinteticamente le seguenti:

TRATTO A-B

- Pulizia con taglio vegetazione erbacea e arbustiva su una lunghezza di circa 930, 00 ml
- Canalette in pietra con massicciata posata di taglio per 10,00 ml
- Demolizione n. 9 gradini esistenti all'imbocco sentiero Via delle Betulle e rifacimento degli stessi con alzata in lastra di pietra e pedata in massicciata di pietra posata di taglio e pavimentazione esterna in opus incertum posta lateralmente, con relativo scavo a mano.
- Realizzazione di gradini in legno: n 10
- Realizzazione segnaletica orizzontale: n. 10 bolli o frecce

TRATTO C-D

- Pulizia con taglio vegetazione erbacea e arbustiva su una lunghezza di circa 2020,00 ml
- Ripristino murature in pietrame e malta con giunti visibilmente a secco per mc 87,20 con scavo eseguito a macchina
- Realizzazione taglioni in legno per ml 50,00
- Realizzazione di gradini in pietra: n. 20
- Livellamento di rifinitura da eseguirsi a macchina lungo il tratto sentiero interessato dal ripristino della muratura per mq 100,00
- Fornitura e posa staccionata sulla testa della muratura per ml 40,00
- Ripristino staccionata esistente con sostituzione di piantoni e traverse deteriorate
- Realizzazione segnaletica orizzontale: n. 10 bolli e frecce

Per quanto riguarda il trasporto in discarica del materiale derivante dal taglio della vegetazione si fa presente che la stessa verrà depositata in due zone la prima a monte del sentiero in prossimità del villaggio Chez Durand e la seconda in prossimità della vasca di raccolta lungo la strada sterrata in seguito accordi con l'amministrazione comunale che provvederà al trasporto della stessa presso l'area identificata per il conferimento dei rifiuti derivanti dalla silvicoltura.

Si rimanda alla planimetria di dettaglio lavorazioni del presente elaborato

Verifica delle autorizzazioni, pareri e adempimenti amministrativi necessari

Sulla base delle tipologie di lavorazione previste e dei vincoli presenti sul territorio il relativo quadro degli adempimenti amministrativi è il seguente:

Autorizzazione/parere	**Area vincolata**	**Parere/autorizzazione necessari**	**Parere/autorizzazione ottenuto/a**
Vincolo paesaggistico (D.Lgs. 42/04) e/o archeologico (PTP)	☐	☐	☐ prot. _____ data _____
Vincolo idrogeologico o legge castagno (R.D. 3267/23)	☐	☐	☐ prot. _____ data _____
Aree Boscate (Art. 33 L.R. 11/98)	☒	☐	
Zone umide e laghi (Art. 34 L.R. 11/98)	☐	☐	☐ prot. _____ data _____
Zone frane (Art. 35 L.R. 11/98)	☒ **F2 e F3**	☒ **Studio di compatibilità**	☐ prot. _____ data _____
Zone inondazioni (Art. 36 L.R. 11/98)	☒ **FA**	☒ **Studio di compatibilità**	☐ prot. _____ data _____
Zone valanghe (Art. 37 L.R. 11/98)	☐	☐	☐ prot. _____ data _____
Parere aree pSIC e ZPS	☐	☐	☐ prot. _____ data _____
R.D. 523/1904 (Pulizia delle acque pubbliche)	☐	☐	☐ prot. _____ data _____
Parere Parco Nazionale Gran Paradiso	☐	☐	☐ prot. _____ data _____
Altre autorizzazioni: (specificare)…	☐	☐	☐ prot. _____ data _____

Abilitazione edilizia	**Necessaria**
Comunicazione di inizio attività	☐
SCIA	☒
Permesso di costruire	☐ n. ____; data_____

Disponibilità aree
L'amministrazione comunale di Aosta ha la piena disponibilità per attuare l'intervento in oggetto, in quanto il sentiero "Via delle Betulle – Entrebin" è individuato sugli strumenti urbanistici comunale e fa parte della viabilità del comune, tuttavia, per quanto concerne la disponibilità dei terreni privati attraversati dal sentiero, l'Amministrazione comunale e' in attesa del consenso dei singoli proprietari.

Verifica coerenza con gli strumenti urbanistici

L'intervento, così come progettato, è coerente con quanto previsto dagli strumenti urbanistici poiché non sono previste modifiche plano altimetriche del tracciato esistente né della funzione dell'opera. Per la realizzazione delle opere sarà utilizzato materiale, quale pietre e legno, che bene si integra con l'ambiente circostante si cerca in oltre di mantenere le medesime tipologie costruttive di quelle esistenti.

Fattibilità dell'opera dal punto di vista geologico

Il sito oggetto di intervento è interessato dai vincoli previsti dall'art. 35 della L.R. 11/98 e s.m.i. e in particolare alcuni tratti del sentiero ricadono nelle fasce F2 e F3; a tal proposito si richiama lo studio di compatibilità allegato qui di seguito.

STUDIO SULLA COMPATIBILITA' CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE AI SENSI DELL'ART. 35 DELLA L.R. 6 APRILE 1998 N. 11 E S.M.I. E DELLE DISPOSIZIONI CONTENUTE NELLA D.G.R. N. 2939 DEL 10 OTTOBRE 2008

Il sentiero oggetto della presente progettazione insiste, per quanto concerne la classificazione dei terreni sedi di frane e (art. 35 L.R. 11/1998), su:

Area F2	Vedi corografia vincoli allegata al progetto
Area F3	Vedi corografia vincoli allegata al progetto

Non essendo presenti evidenti segni di instabilità dei versanti ed essendo previste, nelle aree vincolate, unicamente lavorazioni di pulizia e sistemazione del piano di calpestio esistente, nonché il ripristino e la realizzazione di alcuni attraversamenti per la regimazione delle acque superficiali, l'opera prevista non risulta avere conseguenze negative dal punto di vista idrogeologico, rivelandosi anzi di carattere migliorativo rispetto alla situazione attuale, ed è compatibile con lo stato attuale dei luoghi.

Si osserva comunque che il tracciato, trovandosi in ambiente montano in cui è oggettivamente impossibile eliminare tutti i pericoli e i fenomeni naturali esistenti, rimane ovviamente esposto ai naturali processi d'evoluzione del versante, gli effetti dei quali potrebbero ripercuotersi negativamente sul medesimo, causandone l'eventuale ostruzione o il danneggiamento.

Sarà poi cura dell'ente preposto alla gestione del percorso, che ha ben presente i dissesti presenti nella zona e le loro dinamiche evolutive, provvedere al controllo periodico sulle condizioni di stabilità e di possibilità di fruizione dell'infrastruttura stessa con un grado di sicurezza (che si ribadisce non potrà mai essere totale) compatibile con l'ambiente in cui ci si trova.

A tal proposito si fa presente che il monitoraggio è da prevedere sicuramente a inizio stagione vegetativa, allo scioglimento della neve, in caso di fenomeni meteorologici particolarmente significativi o comunque sempre qualora vi fossero segnali o segnalazioni di instabilità.

A seguito di ciò l'ente gestore valuterà l'opportunità di sospendere il transito o di attuare adeguata azione informativa fino allo ristabilirsi di sufficienti condizioni di sicurezza.

Si sottolinea, infine, che, come avviene per tutti i percorsi appartenenti alla rete sentieristica, la percorribilità in sicurezza del tracciato, comportando un fattore di rischio intrinseco dettato dal contesto naturale nel quale si trova inserito, dovrà essere valutata dai fruitori sulla base delle condizioni ambientali e meteorologiche del momento.

STUDIO SULLA COMPATIBILITA' CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE AI SENSI DELL'ART. 36 DELLA L.R. 6 APRILE 1998 N. 11 E S.M.I. E DELLE DISPOSIZIONI CONTENUTE NELLA D.G.R. N. 2939 DEL 10 OTTOBRE 2008

Il sentiero oggetto della presente progettazione insiste, per quanto concerne la classificazione dei terreni a rischio inondazioni (art. 36 L.R. 11/1998), su:

Fascia A	Tratto in corrispondenza della località Chez Durand a quota 934,00 m s.l.m

Essendo previste, nelle aree vincolate, unicamente lavorazioni di pulizia e sistemazione del piano di calpestio esistente, l'opera non risulta avere conseguenze negative dal punto di vista idrogeologico ed è compatibile con lo stato attuale dei luoghi.

Sarà poi cura dell'ente preposto alla gestione del percorso, che ha ben presente i dissesti presenti nella zona e le loro dinamiche evolutive, provvedere al controllo periodico sulle condizioni di stabilità e di possibilità di fruizione dell'infrastruttura stessa con un grado di sicurezza (che si ribadisce non potrà mai essere totale) compatibile con l'ambiente in cui ci si trova.

A tal proposito si fa presente che il monitoraggio è da prevedere sicuramente a inizio stagione vegetativa, allo scioglimento della neve, in caso di fenomeni meteorologici particolarmente significativi o comunque sempre qualora vi fossero segnali o segnalazioni di instabilità.

A seguito di ciò l'ente gestore valuterà l'opportunità di sospendere il transito o di attuare adeguata azione informativa fino allo ristabilirsi di sufficienti condizioni di sicurezza.

Si sottolinea, infine, che, come avviene per tutti i percorsi appartenenti alla rete sentieristica, la percorribilità in sicurezza del tracciato, comportando un fattore di rischio intrinseco dettato dal contesto naturale nel quale si trova inserito, dovrà essere valutata dai fruitori sulla base delle condizioni ambientali e meteorologiche del momento.

Bilancio dei materiali inerti (L.R. 31/2007 e DGR 821/2013)

L'intervento prevede la produzione di materiale di risulta, per il quale si rimanda all'allegato modello "Bilancio di produzione dei materiali inerti da scavo e dei materiali da demolizione e costruzione".

Inserimento dei lavori nel territorio

Per la costruzione delle murature di sostegno si riutilizzerà parte del materiale dei manufatti preesistenti che sarà integrato con pietrame acquistato nelle cave della zona scegliendolo di forma, dimensioni e aspetto adeguate alla tipologia di intervento e alla posa in opera manuale.

Al termine dei lavori saranno effettuate lavorazioni di miglioramento estetico, al fine di ricostituire le condizioni ambientali antecedenti l'inizio dei lavori: il piano di campagna dei fondi confinanti saranno accuratamente rastrellati a mano in modo che a lavoro eseguito la superficie si presenti uniforme e priva di pietre.

La vegetazione derivante dalla pulizia verrà portata presso un'area adatta alla raccolta di rifiuti derivanti dalla silvicoltura ad opera dell'Amministrazione comunale richiedente i lavori.

aspetto idrogeologico: non verranno eseguiti grossi scavi e l'impatto sulle acque sarà minimo tanto è vero che le lavorazioni serviranno a migliorare il regime idrogeologico della zona interessata.

Accesso al cantiere e tempistiche di esecuzione

I lavori saranno affidati a una ditta esterna all'amministrazione.

Accesso al cantiere:

Percorrere la strada Statale che porta al valico del Grand San Bernardo, poco oltre l'hotel "Charaban" a monte della statale, prendere la carrozzabile che porta alle frazz. alte di Arpuilles ed Excenex della città di Aosta, al secondo tornante proseguire dritto fino al bacino idroelettrico che e' ubicato a monte della strada. Dirimpetto al bacino ha inizio la mulattiera interessata dai lavori.

L'imbocco a valle della mulattiera e' situato in via delle Betulle,fra regioni Bibian e Bornjon, sempre sulla collina di Aosta.

Prendere la Strada statale per il valico del Gran San Bernardo raggiungere loc. Saraillon e prendere la strada Via delle Betulle, dopo 100 mt sulla dx ha inizio la mulattiera

Tempistiche di esecuzione: i lavori avranno una durata di 60 giorni naturali consecutivi compresi i periodi di inattività dovuti al normale andamento stagionale sfavorevole.

Calcolo sommario della spesa

Opere a misura	€ 31.972,06
Opere a corpo	€ 3.283,05
Oneri per la sicurezza	€ 1.300,00
Opere in economia e imprevisti	€ 4.572,05
Oneri di discarica	€ 858,00
TOTALE	***€ 41.985,16***
IVA (22%)	€ 9.236,73
TOTALE	**€ 51.221,89**

CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Sulla base delle osservazioni effettuate sullo stato dei luoghi e dall'assenza di riscontri che evidenzino situazioni d'instabilità in atto nell'area interessata dagli interventi, si ritiene che le opere in progetto siano compatibili con le condizioni di stabilità del sito, e che non siano in atto cause di natura geologica od idrogeologica che possano pregiudicare la fattibilità e la funzionalità delle opere previste, se realizzate ed utilizzate secondo i criteri consigliati.

Per quanto riguarda la realizzazione dei lavori in progetto si raccomandano i seguenti accorgimenti:

- contenere l'entità degli sbancamenti e dei riporti limitandoli al solo raggiungimento della larghezza di progetto e mantenendo il nuovo tracciato dell'accesso al sentiero il più possibile aderente all'attuale conformazione del versante;
- l'apertura graduale degli scavi in periodi non immediatamente successivi ad intense e prolungate precipitazioni meteoriche e l'avanzamento a campione di limitata lunghezza con immediata realizzazione delle opere di contenimento; i fronti di scavo potranno avere inclinazioni leggermente superiori all'angolo di natural declivio, in virtù della coesione apparente che caratterizza i terreni e che permette un buon sostegno del fronte appena aperto;
- per ciò che riguarda la possibile presenza di blocchi voluminosi o settori di substrato roccioso che potrebbero essere portati alla luce durante le fasi di scavo si consiglia di evitarne le demolizione e l'asportazione, preferendo piuttosto l'adattamento e la successiva fiorettatura agli stessi delle opere in progetto;
- un ulteriore approfondimento del piano di sottofondazione delle medesime qualora in fase di scavo si accertasse la presenza di livelli isolati di limo e/o sabbia, geotecnicamente scadenti ai fini della stabilità delle opere;
- l'accantonamento, in fase di scavo, del terreno vegetale, che potrà essere riutilizzato nella definitiva risistemazione dell'area;
- curare il drenaggio a tergo delle opere di contenimento, con la realizzazione di un setto drenante, adeguatamente dimensionato, mediante la posa di un numero appropriato di barbacani, per il corretto smaltimento delle acque di infiltrazione;
- curare il ripristino finale delle zone di cantiere, allo scopo di evitare situazioni di potenziale innesco di episodi di erosione accelerata, attraverso il tempestivo inerbimento dei settori ripristinati.

PIANO DI MANUTENZIONE

PREMESSA

Il presente piano di manutenzione, in relazione alle caratteristiche costruttive dell'opera ed alle scelte progettuali applicate, analizza le parti più importanti degli interventi edilizi e tecnologici previsti, fornendo nel contempo le necessarie indicazioni di minima per un'adeguata manutenzione preventiva e corrente.

In particolare il piano prevede il mantenimento dell'opera nel tempo, garantendo la piena fruibilità da parte degli utenti, attraverso adeguati interventi programmati, al fine di contrastare i fenomeni di degrado dovuti essenzialmente alle condizioni climatiche e all'uso.

Si precisa comunque, che, ai sensi delle disposizioni vigenti, il presente piano di manutenzione dell'opera dovrà essere integrato specificatamente con il relativo fascicolo dell'opera da realizzarsi contestualmente al piano di sicurezza ai sensi della normativa vigente.

1. ANALISI DELLE COMPONENTI DELL'OPERA

I sistemi di controlli ed interventi di manutenzione da eseguire interessano in modo puntuale le seguenti componenti della struttura:

- piano di calpestio;
- scarpate;
- gradini in pietra ed in legno;
- opere di smaltimento delle acque superficiali (taglioni in pietra o legno);
- segnaletica orizzontale e verticale;
- opere in muratura.
- Staccionata in legno

Su queste componenti andrà effettuata almeno una volta all'anno una manutenzione ordinaria e dopo 10 anni una manutenzione straordinaria.

2.MANUTENZIONE ORDINARIA DELL'OPERA

In questa sede si evidenzia che al fine di mantenere un buon grado di sicurezza per i fruitori dell'opera sarà necessario effettuare annualmente (alla fine della stagione invernale) un controllo dell'area interessata dalle lavorazione al fine di verificare la corretta funzionalità delle opere murarie e della pavimentazione del piano di calpestio.

Per le singole componenti si procederà come di seguito specificato, ricordando che la manutenzione ordinaria ha lo scopo di prevenire o almeno contenere la degradazione del sentiero, eliminandone le cause o ovviandovi tempestivamente.

PIANO DI CALPESTIO
Controllo soprattutto in primavera del piano di calpestio del sentiero che a causa del gelo/disgelo e scioglimento delle nevi per verificare le condizioni dell'opera o in estate dopo violenti temporali. La manutenzione potrebbe essere necessaria dunque a riconsolidare il piano di calpestio con il ripristino della funzionalità e dell'efficacia delle opere collocate sullo stesso (attraversamenti, taglioni, gradini in pietra e gradini in legno).

SCARPATE
Controllo e sistemazione di piccole erosioni e sgombero di piccoli smottamenti delle scarpate e dei terreni siti a valle ed a monte delle murature da effettuarsi preventivamente in seguito a fenomeni piovosi di forte entità. In seguito ad eventi piovosi particolarmente intensi ed a terreno ancora nudo potrebbe rendersi necessaria una nuova semina di essenze foraggere autoctone e successivamente verificarne l'effettivo attecchimento. In ogni caso l'inerbimento definitivo abbinato ad un' efficiente manutenzione delle opere di smaltimento delle acque (taglioni in pietra, cunettoni ecc..) rappresentano il contrasto più efficace ai fenomeni erosivi.

OPERE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI
Controllo ed eventuale pulizia di taglioni. Questo è l'intervento fondamentale per la conservazione del sentiero e va eseguito subito alla fine dell'inverno e durante le altre stagioni in base alle condizioni meteorologiche (lunghi periodi di pioggia ed eventi temporaleschi). Il buon funzionamento di queste opere è di estrema importanza al fine di evitare fenomeni di erosione.

SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE
La segnaletica orizzontale deve essere controllata in modo da verificare la sua chiarezza, quindi la presenza di bolli e frecce su pietre o roccia e la presenza ed il posizionamento corretto di pietre segnaletiche a bordo del sentiero; al contrario, devono essere opportunamente realizzati/ripristinati. La segnaletica verticale, anch'essa dev'essere controllata in modo da verificare la sua chiarezza e stabilità, quindi la direzione giusta da seguire; al contrario, girare il cartello o riposizionare il palo.

OPERE IN MURATURA
Queste opere di sostegno vanno controllate periodicamente in particolare per verificare le eventuali erosioni delle fondazioni e l'efficienza dei barbacani, il cui buon funzionamento permette di evitare la pericolosa formazione di sacche d'acqua ed il conseguente notevole aumento delle spinte con rischio di crolli.

STACCIONATA IN LEGNO
Periodicamente si dovrà aver cura di controllare i vari tratti della staccionata coprendo progressivamente tutta la lunghezza della medesima. Il controllo va fatto sullo stato di ogni elemento costituente la staccionata quindi su pali e traverse. Gli elementi deteriorati dovranno essere sostituiti, in particolar modo si deve verificare la stabilita dei pali infissi sulla testa del muro nonche' le chiodature fra i vari elementi.

GRADINI IN PIETRA E IN LEGNO
Il controllo va fatto sullo stato di ogni elemento costituente le scalinate sia in pietra che in legno. Gli elementi deteriorati dovranno essere sostituiti, in particolar modo si deve verificare la stabilità delle bordure in pietra a sostegno della pedata per la scalinata in pietra, mentre per i gradini in legno deve essere controllata la stabilità dei picchetti in legno a sostegno del gradino stesso oltre allo stato di conservazioni degli elementi lignei dovranno essere controllate anche le chiodature fra i vari elementi.

Région Autonome Vallée d'Aoste — Regione Autonoma Valle d'Aosta

BILANCIO DI PRODUZIONE DEI MATERIALI INERTI DA SCAVO E DEI MATERIALI DA DEMOLIZIONE E COSTRUZIONE

l.r. 3 dicembre 2007 n. 31 (*NUOVE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI GESTIONE DEI RIFIUTI*)

Allegato obbligatorio ad ogni progetto per il quale è previsto il rilascio di un titolo abilitativo edilizio o la presentazione della Segnalazione Certificata di Inizio Attività ai sensi dell'art. 16 della l.r. n. 31/2007

Con l'entrata in vigore del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 la gestione dei materiali derivanti da attività da scavo (terre e rocce) è stata compresa nella disciplina dei rifiuti (Parte IV del decreto). Tali materiali, di conseguenza, sono stati classificati come rifiuti, fatto salvo che non sussistano le condizioni per ricomprenderli nella categoria dei sottoprodotti riportate nella normativa di settore, alla quale si rimanda.

A livello regionale, la gestione di tutte le tipologie di materiali e rifiuti derivanti dalle attività edilizie in genere, incluse le terre da scavo, deve essere in via generale svolta nel rispetto delle modalità tecniche ed organizzative previste dal capo III della legge regionale n. 31/2007, a cui si rimanda, con particolare riferimento alla gestione dei cantieri, alla formazione di depositi esterni al cantiere, ecc.

Con il presente modulo il compilatore descrive il bilancio di produzione dei materiali inerti da scavo e dei materiali inerti da demolizione e costruzione derivanti dalle operazioni svolte all'interno del cantiere in oggetto, ai sensi dell'art. 16 "*Gestione dei materiali inerti da demolizione e costruzione*" della l.r. 3 dicembre 2007, n. 31.

Il presente modulo si compone delle seguenti sezioni:

DATI DEL CANTIERE E DEL COMPILATORE
PRODUZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA
RIUTILIZZO/RECUPERO DEI MATERIALI DI RISULTA
RECUPERO DEI MATERIALI DI RISULTA PRESSO IMPIANTI/SITI AUTORIZZATI
SMALTIMENTO DEI RIFIUTI PRESSO DISCARICHE AUTORIZZATE
ALLEGATO 1 - CLASSIFICAZIONE DI MATERIALI E RIFIUTI PRODOTTI
ALLEGATO 2 - ELENCO ESEMPIFICATIVO E NON ESAUSTIVO DEI POSSIBILI RIFIUTI PRODOTTI DURANTE L'ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE

Nel caso in cui, al momento della realizzazione dell'opera da cui i materiali inerti vengono prodotti, la destinazione finale indicata nel presente bilancio non risultasse più percorribile, il progettista, anche su indicazione del direttore dei lavori o dell'impresa esecutrice dell'opera, può individuare una nuova destinazione finale, correggere il bilancio di produzione dei materiali inerti da scavo e da demolizione e costruzione, attraverso la predisposizione di una variante in corso d'opera, ai sensi dell'articolo 61-bis, della l.r. n. 11/1998, e procedere alla mera sostituzione del documento precedentemente consegnato presso l'ente competente.

DATI DEL CANTIERE E DEL COMPILATORE

Comune/i	Aosta		
Foglio/i	47		
Mappale/i[1]	101		
Indirizzo	Via delle Betulle / Reg. Bibian - Entrebin		
Cantiere realizzato nell'ambito di attività o opere soggette a V.I.A o A.I.A.		SI[2] ☐	NO ☑
Descrizione dell'intervento			

Lavori di manutenzione sentiero "Via delle Betulle/reg. Bibian - Entrebin nel Comune di Aosta, consistente nel ripristino e rifacimento di murature a secco ammalorate.

Nel cantiere in questione si prevede la produzione di circa 93.29 mc. di materiali dovuti dalle operazioni di scavo per la realizzazione delle fondazioni e delle scarpate dei muri in pietrame (codice CER 170504 - Terre e rocce) che verrà smaltito presso il centro di recupero e reciclaggio LEVIT s.r.l. sito sulla strada vicinale di Combaron, nel comune di Arvier.

Periodo presunto di attività del cantiere:	dal		al	
Compilatore (Cognome Nome)				
In qualità di:	Proprietario[3]			☐
	Professionista (se si compilare il campo sottostante)			☑
Titolo[4]	Professione			
	n. iscrizione Ordine o Collegio			

Firma del compilatore				Data di compilazione	
Prima versione	☑	Revisione n.		Data della versione	

[1] Nel caso di opere lineari la cui realizzazione interessa più di 20 mappali, è possibile omettere tale informazione, specificando nel campo "Descrizione dell'intervento" le motivazioni dell'omissione di cui sopra.

[2] Per la gestione come sottoprodotto è necessaria la presentazione del Piano di Utilizzo ai sensi del D.M. n. 161/2012.

[3] In caso non sia obbligatorio il ricorso a un professionista per l'intervento descritto, il modulo può essere compilato direttamente dal proprietario/committente.

[4] Da compilare solo in caso il compilatore sia un professionista.

PRODUZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA[5]

Indicare nella Tabella 1 e nella Tabella 2 i quantitativi, rispettivamente, di materiali prodotti destinati al recupero e destinati allo smaltimento che si ha **stimato**[6] di produrre, in metri cubi, per ciascuna delle tipologie esplicitate sopra:

Tabella 1: quantitativi prodotti di materiali destinati al recupero/riutilizzo.

QUANTITATIVI DI MATERIALI DESTINATI AL RECUPERO/RIUTILIZZO [m^3]		
a) Materiali inerti da scavo	b) Materiali da demolizione e costruzione non pericolosi	
	1. Inerti da costruzione e demolizione	2. Inerti relativi alle costruzioni stradali
142.96 m^3	20.16 m^3	_____ m^3
	3. Materiali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.	
	_____ m^3	

Tabella 2: quantitativi prodotti di rifiuti destinati a smaltimento presso discariche autorizzate.

QUANTITATIVI DI RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI E PERICOLOSI DESTINATI A SMALTIMENTO PRESSO DISCARICHE AUTORIZZATE[7] [m^3]		
c) Rifiuti speciali da demolizione e costruzione non pericolosi		d) Rifiuti pericolosi da demolizione e costruzione, comprese le costruzioni stradali
1. Rifiuti inerti da costruzione e demolizione	2. Rifiuti nerti relativi alle costruzioni stradali	
_____ m^3	_____ m^3	_____ m^3
3. Rifiuti speciali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.		
_____ m^3		

[5] Si vedano, ai fini della classificazione dei materiali di risulta, le informazioni riportate nell'ALLEGATO 1 - CLASSIFICAZIONE DI MATERIALI INERTI E RIFIUTI PRODOTTI.

[6] Qualora, al momento della realizzazione dell'opera, la destinazione finale non risulti più percorribile, o le informazioni riportate nel bilancio di cui trattasi debbano essere aggiornate, il compilatore può procedere all'aggiornamento del documento di bilancio dei materiali inerti e alla sua mera sostituzione presso l'ente competente, attraverso la predisposizione di una variante in corso d'opera. Le varianti in corso d'opera sono soggette alle disposizioni dell'articolo 61-bis della l.r. 11/1998 per le opere edilizie private o dell'art. 32, primo comma, della l.r. 12/1996 per le opere edilizie pubbliche o dell'articolo 132 , primo comma, del d. lgs. n. 163/2006.

[7] Si ricorda quanto stabilito dall'art. 14, c. 12, della l.r. n. 31/2007, ovvero che "*il conferimento in discarica di materiali inerti da scavo, ai fini dello smaltimento finale, è vietato. I gestori di discariche sono autorizzati a ricevere i materiali inerti da scavo limitatamente ai quantitativi necessari per gli interventi gestionali e di recupero*.".

RIUTILIZZO/RECUPERO DEI MATERIALI DI RISULTA[8]

Tabella 3: materiali destinati al reimpiego nel cantiere di produzione.

QUANTITATIVI DI MATERIALI DESTINATI AL REIMPIEGO NEL CANTIERE DI PRODUZIONE [m^3]			
a) Materiali inerti da scavo	b) Materiali da demolizione e costruzione non pericolosi		
	1. Inerti da costruzione e demolizione	2. Inerti relativi alle costruzioni stradali	
41.30 m^3	20.16 m^3	_____ m^3	
	3. Materiali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.		
	_____ m^3		
UBICAZIONE DEL SITO TEMPORANEO DI STOCCAGGIO[9]			
a) Materiali inerti da scavo	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Aosta	Montcenis/Talape'	Foglio 47 - mappale 101
b) 1. Materiali inerti da costruzione e demolizione	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Aosta	Montcenis/Talape'	Foglio 47 - mappale 101
b) 2. Materiali inerti relativi alle costruzioni stradali	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
b) 3. Materiali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i

La tabella 3 continua nella pagina successiva.

[8] All'interno di questa sezione è necessario indicare i quantitativi e le modalità di riutilizzo o recupero del materiale inerte prodotto in cantiere.

I materiali inerti prodotti nel cantiere, quando sussistono le condizioni fissate dalla normativa vigente, possono essere gestiti come sottoprodotti ed essere riutilizzati all'interno dello stesso cantiere per la realizzazione delle nuove opere, oppure possono essere stoccati in aree dedicate destinati ad un successivo utilizzo, all'interno dello stesso cantiere dal quale provengono o in cantieri diversi.

La gestione come sottoprodotto è disciplinata: per terre e rocce da scavo derivanti da opere ed attività soggette a V.I.A. o ad A.I.A dal D.M. n. 161/2012; per materiali di scavo diversi da terre e rocce derivanti da opere ed attività soggette a V.I.A. o ad A.I.A e per materiali derivanti da attività e opere non soggette a V.I.A. o ad A.I.A dall' art. 41-bis, commi 1-4, "DL fare" (DL 21/6/2013, n. 96) convertito con modificazioni dalla legge 9 agosto 2013, n. 98 (uno schema relativo alla normativa di settore è riportato in allegato).

Si ricorda che il reimpiego all'interno di un cantiere dei materiali risultanti dalla demolizione o dalla costruzione di manufatti è legato al fatto che essi sono classificati dalla vigente normativa come rifiuti, ed è pertanto possibile solamente secondo due modalità: a) recupero tramite trattamento in cantiere e successivo reimpiego: i rifiuti possono essere trattati mediante l'utilizzo di un impianto mobile di recupero/riciclaggio, preventivamente autorizzato. I rifiuti trattati con l'impianto mobile perdono la qualifica di rifiuti e possono pertanto essere riutilizzati in cantiere, purché compatibili con l'utilizzo previsto, accertata dal soggetto incaricato della direzione dei lavori; b) recupero senza preventivo trattamento: l'impresa che esegue i lavori deve preventivamente richiedere ed ottenere l'autorizzazione regionale al recupero dei rifiuti in cantiere; nell'ambito del procedimento di rilascio dell'autorizzazione la Regione valuterà l'idoneità dei materiali dal punto di vista ambientale e geotecnico in relazione all'utilizzo previsto.

Al presente documento deve essere allegata la dichiarazione di accettazione dei materiali da scavo di cui è previsto il recupero al di fuori del cantiere, rilasciata dal soggetto che intende riceverla per il riutilizzo (che sia un cantiere o un impianto di recupero).

[9] La l.r. 31/2007, art. 13, c. 1, lett. g) riporta: "*area attrezzata di stoccaggio e di deposito*": l'area o le aree recintate espressamente individuate nel piano di sicurezza e nel piano operativo di sicurezza, a servizio del cantiere, in cui sono assicurate le seguenti attività: 1) ricovero dei mezzi d'opera; 2) deposito dei materiali di costruzione; 3) stoccaggio dei materiali inerti da scavo; 4) stoccaggio dei materiali inerti da demolizione e costruzione, comprese le costruzioni stradali; 5) selezione, vagliatura, eventuale riduzione volumetrica dei materiali inerti da demolizione e costruzione, comprese le costruzioni stradali, destinati al riutilizzo diretto all'interno del cantiere; 6) deposito preliminare dei rifiuti non pericolosi che residuano dalle attività di riutilizzo diretto all'interno del cantiere e di tutte le altre tipologie di rifiuto risultanti dalle attività svolte.

Continua tabella 3: materiali destinati al reimpiego nel cantiere di produzione.

OPERAZIONI DI SELEZIONE, VAGLIATURA E RIDUZIONE VOLUMETRICA		
Sono necessarie operazioni di selezione, vagliatura e riduzione volumetrica per rendere compatibili i materiali con i lavori da realizzare?	SI ☑	NO ☐
Descrizione delle operazioni di cui sopra, ove previste:		
Operazioni di selezione e vagliatura effettuata sia con piccoli mezzi meccanici che manualmente.		
DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI REIMPIEGO[10]:		
Ricostruzione dei muri, riempimento a tergo dei muri in pietrame di nuova realizzazione, sistemazione delle scarpate e del terreno.		

Tabella 4: materiali destinati al riutilizzo al di fuori del cantiere.

QUANTITATIVI DI MATERIALI DESTINATI AL RIUTILIZZO AL DI FUORI DEL CANTIERE[11] [m³]		
a) Materiali inerti da scavo	b) Materiali da demolizione e costruzione non pericolosi	
	1. Inerti da costruzione e demolizione	2. Inerti relativi alle costruzioni stradali
_____ m³	_____ m³	_____ m³
	3. Materiali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.	
	_____ m³	

UBICAZIONE DEL SITO TEMPORANEO DI STOCCAGGIO			
a) Materiali inerti da scavo	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
b) 1. Materiali inerti da costruzione e demolizione	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
b) 2. Materiali inerti relativi alle costruzioni stradali	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
b) 3. Materiali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i

La tabella 4 continua nella pagina successiva.

[10] Specificare la modalità di reimpiego, anche in funzione delle operazioni di selezione, vagliatura e riduzione volumetrica, ad esempio indicare se utilizzati per riempimenti o sottofondi, ricoperture con terreno vegetale, livellamenti, rimodellazioni, rilevati ecc.

[11] In caso di riutilizzo al di fuori del cantiere, si ricorda che la disciplina di settore impone che sia eseguita una caratterizzazione analitica in caso di materiali derivanti da attività e opere soggette a V.I.A o A.I.A. (ai sensi del D.M. 161/2012) oppure, per materiali non derivanti da attività e opere soggette a V.I.A o A.I.A. , che il produttore attesti il rispetto di diverse condizioni tramite dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà resa all'ARPA, ai Comuni interessati e al Corpo Forestale (ai sensi dell'art. 41-bis del "Dl fare" (DL 21/6/2013, n. 96) convertito con modificazioni dalla legge 9 agosto 2013, n. 98); se la destinazione finale è un impianto, non è necessaria la caratterizzazione del materiale.
L'utilizzo come sottoprodotto implica che il trasporto sia accompagnato, ove previsto, dal documento di trasporto o copia del contratto di trasporto redatto in forma scritta o dalla scheda di trasporto di cui agli artt. 6 e 7-bis d. lgs. n. 286/2005.

Continua tabella 4: materiali destinati al riutilizzo al di fuori del cantiere.

DESTINAZIONE FINALE DEI MATERIALI RIUTILIZZATI AL DI FUORI DEL CANTIERE[12]			
a) Materiali inerti da scavo	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Descrizione dell'intervento o denominazione dell'impianto o denominazione della discarica		
b) 1. Materiali inerti da costruzione e demolizione	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Descrizione dell'intervento o denominazione dell'impianto o denominazione della discarica		
b) 2. Materiali inerti relativi alle costruzioni stradali	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Descrizione dell'intervento o denominazione dell'impianto o denominazione della discarica		
b) 3. Materiali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Descrizione dell'intervento o denominazione dell'impianto o denominazione della discarica		

[12] Il conferimento ai fini del riutilizzo come sottoprodotto può essere effettuato presso: siti in cui sono previsti reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, recuperi agrari, recuperi ambientali, anche di siti in cui sia stata esercitata o è in corso un'attività di cava, recuperi di versante e di frane; impianti che effettuano la lavorazione di materiali inerti; impianti che producono calcestruzzi e conglomerati cementizi; discariche in esercizio o in fase di recupero ambientale finale, da utilizzare come materiale infrastrato o di ricopertura.

RECUPERO DEI MATERIALI DI RISULTA PRESSO IMPIANTI/SITI AUTORIZZATI[12]

Tabella 5: materiali (rifiuti) destinati al recupero presso siti e/o impianti autorizzati.

QUANTITATIVI DI MATERIALI DESTINATI AL RECUPERO PRESSO LO STESSO CANTIERE DI PRODUZIONE[13] [m³]		
a) Materiali inerti da scavo	b) Materiali da demolizione e costruzione non pericolosi	
	1. Inerti da costruzione e demolizione	2. Inerti relativi alle costruzioni stradali
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	3. Materiali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.	
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3

QUANTITATIVI DI MATERIALI DESTINATI AL RECUPERO PRESSO IMPIANTI AUTORIZZATI [m³]		
a) Materiali inerti da scavo	b) Materiali da demolizione e costruzione non pericolosi	
	1. Inerti da costruzione e demolizione	2. Inerti relativi alle costruzioni stradali
CER 170504 : 82,00 m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	3. Materiali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.	
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3

La tabella 5 continua nella pagina successiva.

[12] Per **l'individuazione degli impianti di recupero e riciclaggio, nonché delle discariche**, sul sito web regionale, all'indirizzo http://www.regione.vda.it/territorio/rifiuti/inerti/default_i.asp si trova il link al geonavigatore con il quale è stata pubblicata la Banca dati regionale delle discariche e degli impianti di trattamento dei rifiuti inerti, che riporta i dati e i contatti relativi a cave, discariche, impianti di trattamento e riciclaggio e impianti di lavorazione di materiali inerti.
Gli adempimenti tecnico-amministrativi da rispettare a carico del produttore dei rifiuti sono: 1. tenuta del registro di carico-scarico dei rifiuti (qualora l'impresa risulti avere più di 10 dipendenti); 2. esecuzione, da parte di laboratorio accreditato, delle analisi volte ad accertare la conformità dei materiali, ai fini del recupero, ex All. al Titolo V, Parte IV, d. lgs.152/2006; 3. emissione del formulario di identificazione dei rifiuti – FIR (in 4 esemplari) ex art. 193 d. lgs.152/2006, con allegata copia del certificato delle analisi; sarà cura del destinatario la restituzione della quarta copia del F.I.R. con dichiarazione di avvenuta accettazione del carico. Si ricorda infine che al presente documento deve essere allegata la dichiarazione di accettazione dei materiali da scavo di cui è previsto il recupero al di fuori del cantiere, rilasciata dal soggetto che intende riceverla per il riutilizzo.

[13] Si ricorda che (come riportato nelle "Linee guida per la gestione dei materiali/rifiuti inerti" di cui alla DGR n. 529 in data 18/04/2014 al paragrafo 3) con l'entrata in vigore del d.m. 161/2012, sono cambiate alcune disposizioni in merito alla gestione dei cantieri edili: attualmente, i materiali da demolizione e costruzione devono essere gestiti secondo due diverse modalità, a seconda che siano considerati rifiuti o siano esclusi dalla disciplina.
Esclusione dalla disciplina: tutti i materiali che siano riutilizzabili tal quali (fatte salve le ordinarie lavorazioni di cantiere, quali la riduzione volumetrica) non sono considerati rifiuti e possono essere riutilizzati senza richiedere alcuna autorizzazione. I materiali che rientrano in questa tipologia possono essere, fra l'altro: lose derivanti dalla demolizione di tetti, ad esempio usate, previa riduzione volumetrica, per vialetti; travi dei tetti; serramenti; pietre derivanti dalla demolizione di muri, ecc. Tali materiali, oltre che essere riutilizzati all'interno del cantiere che li ha originati, possono essere utilizzati anche in altri cantieri, purché la destinazione al riutilizzo sia certa (e pertanto il cantiere di destinazione sia in possesso di tutti i titoli abilitativi richiesti).
Gestione come rifiuti: tutti i materiali da demolizione e costruzione che non rientrano nella definizione fornita sopra sono classificati come rifiuti, quindi non è più applicabile la semplificazione gestionale sinora adottabile in Valle d'Aosta, ovvero l'utilizzo dei materiali da demolizione come riempimenti senza autorizzazione. Infatti il riutilizzo all'interno di un cantiere dei materiali risultanti dalla demolizione o dalla costruzione di manufatti è possibile solamente secondo due modalità:
a) utilizzo previo trattamento: i rifiuti possono essere trattati mediante l'utilizzo di un impianto mobile di recupero/riciclaggio, preventivamente autorizzato dalla Regione in cui ha sede l'impresa titolare dell'impianto stesso, ai sensi dell'articolo 208, comma 15, del d.lgs. 152/2006;
b) utilizzo senza preventivo trattamento: in tal caso l'impresa che esegue i lavori deve preventivamente richiedere ed ottenere l'autorizzazione regionale al recupero dei rifiuti in cantiere, ai sensi dell'articolo 208 del citato d.lgs. 152/2006.

Continua tabella 5: materiali (rifiuti) destinati al recupero presso siti e/o impianti autorizzati.

UBICAZIONE DEL SITO TEMPORANEO DI STOCCAGGIO			
a) Materiali inerti da scavo	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Aosta	Montcenis/Talape'	Foglio 47 - Mappale 101
	Codici CER: 170504		
b) 1. Materiali inerti da costruzione e demolizione	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
b) 2. Materiali inerti relativi alle costruzioni stradali	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
b) 3. Materiali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
IMPIANTO AUTORIZZATO DI RECUPERO DEI RIFIUTI[7]			
a) Materiali inerti da scavo	Impianto di recupero	LEVIT s.r.l. Fraz. Rochefort, 10 - 11010 Arvier	
	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Arvier	Strada Combaron	----------
	Codici CER: 170504		
b) 1. Materiali inerti da costruzione e demolizione	Impianto di recupero		
	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
b) 2. Materiali inerti relativi alle costruzioni stradali	Impianto di recupero		
	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
b) 3. Materiali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.	Impianto di recupero		
	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		

SMALTIMENTO DEI RIFIUTI PRESSO DISCARICHE AUTORIZZATE[14]

Tabella 6: materiali (rifiuti) da smaltire presso discariche autorizzate.

QUANTITATIVI DI RIFIUTI[15] DA SMALTIRE PRESSO DISCARICHE AUTORIZZATE [m³]		
c) Rifiuti da demolizione e costruzione non pericolosi		d) Rifiuti pericolosi da demolizione e costruzione, comprese le costruzioni stradali
1. Rifiuti inerti da costruzione e demolizione	2. Rifiuti inerti relativi alle costruzioni stradali	
CER[16] _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
3. Rifiuti speciali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.		CER _____: _____ m^3
		CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3
CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3	CER _____: _____ m^3

UBICAZIONE DEL SITO TEMPORANEO DI STOCCAGGIO[17]			
c) 1. Rifiuti inerti da costruzione e demolizione	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
c) 2. Rifiuti inerti relativi alle costruzioni stradali	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
c) 3. Rifiuti speciali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
d) Rifiuti pericolosi da demolizione e costruzione, comprese le costruzioni stradali	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		

La tabella 6 continua nella pagina successiva.

[14] La frazione di materiale prodotto che non viene utilizzata né all'interno del cantiere in cui esso è stato prodotto né altrove **può essere conferita, in via preliminare, presso impianti di recupero e riciclaggio e, solo nel caso in cui il materiale non sia recuperabile, presso discariche per rifiuti speciali inerti**.

[15] Si vedano, ai fini della classificazione dei materiali di risulta, le informazioni riportate nell'ALLEGATO 1 - CLASSIFICAZIONE DI MATERIALI INERTI E RIFIUTI PRODOTTI.

[16] Si vedano, ai fini della definizione del codice CER, le indicazioni riportate nell'ALLEGATO 2 - ELENCO ESEMPIFICATIVO E NON ESAUSTIVO DEI POSSIBILI RIFIUTI PRODOTTI DURANTE L'ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE. Si rammenta che i CER relativi ai rifiuti pericolosi sono identificati da un asterisco che segue le sei cifre identificative.

[17] Visto il divieto di smaltimento finale in discarica delle terre e rocce da scavo sancito dall'art. 14, c. 12, della l.r. n. 31/2007, tale materiale, quando non riutilizzato, dovrà essere stoccato in apposito sito e/o impianto avente le prescritte autorizzazioni o iscrizioni ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per essere successivamente avviato ad recupero.

Continua tabella 6: materiali (rifiuti) da smaltire presso discariche autorizzate.

IMPIANTO AUTORIZZATO DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI SPECIALI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE			
c) 1. Rifiuti inerti da costruzione e demolizione	Impianto autorizzato 1		
	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
	Impianto autorizzato 2		
	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
c) 2. Rifiuti inerti relativi alle costruzioni stradali	Impianto autorizzato 1		
	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
	Impianto autorizzato 2		
	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
c) 3. Rifiuti speciali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2.	Impianto autorizzato 1		
	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
	Impianto autorizzato 2		
	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
d) Rifiuti pericolosi da demolizione e costruzione, comprese le costruzioni stradali	Impianto autorizzato 1		
	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		
	Impianto autorizzato 2		
	Comune	Indirizzo	Foglio e mappale/i
	Codici CER:		

ALLEGATO 1 - CLASSIFICAZIONE DI MATERIALI E RIFIUTI PRODOTTI

Le categorie di **materiali e rifiuti da costruzione e demolizione** prodotte sono classificate, anche in base alla loro destinazione finale, come:

MATERIALI DESTINATI AL RECUPERO/RIUTILIZZO[18] (gestiti come sottoprodotti, se sussistono le condizioni, oppure come rifiuti[19]):

a) **materiali inerti da scavo**: i materiali inerti, non pericolosi, derivanti da operazioni di scavo e costituiti da materiale naturale terroso, litoide, roccioso o limoso privo di inquinanti chimici, compresi i materiali derivanti da versanti in frana, da operazioni di disalveo e da attività di sistemazione idraulica di torrenti e fiumi, destinati ad essere riutilizzati, direttamente o presso impianti di lavorazione di inerti per aggregati, o ad essere avviati a operazioni di reimpiego in recuperi ambientali, recuperi di versante, bonifiche ambientali ed agrarie, ricopertura periodica o definitiva di discariche;

b) **materiali da demolizione e costruzione, comprese le costruzioni stradali**:
   1. i materiali inerti derivanti da attività di demolizione e costruzione **non pericolosi**, costituiti da miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e materiali in gesso, destinati ad essere riutilizzati direttamente all'interno del cantiere o avviati ad operazioni di recupero presso impianti autorizzati;
   2. materiali inerti derivanti da attività di demolizione e costruzione relativi alle costruzioni stradali non pericolosi, provenienti dalla sovrastruttura stradale composta da strati base, binder e tappeti di usura, avente leganti bituminosi non contenenti catrame di carbone e il materiale sciolto da sottofondi stradali destinati ad essere riutilizzati direttamente nel luogo di produzione con la stessa funzione all'interno del luogo di produzione o recuperati presso impianti autorizzati.
   3. materiali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2. costituiti, a titolo esemplificativo e non esaustivo, da materiali ferrosi, vetrosi, ceramiche, imballaggi, e, in via generale, da tutti quei materiali che non rientrano esplicitamente nelle definizioni di cui ai punti b) 1. e b) 2.

RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI E PERICOLOSI DESTINATI ALLO SMALTIMENTO[20]**:**

c) **rifiuti speciali da demolizione e costruzione non pericolosi**:
   1. i rifiuti inerti derivanti da attività di demolizione e costruzione non pericolosi, se costituiti da miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e materiali in gesso, e le miscele bituminose non contenenti catrame di carbone, che residuano dalle attività di cui al punto b)1., avviati a recupero/smaltimento presso impianti/discariche autorizzate, ove richiesto previa caratterizzazione dei rifiuti ai fini della loro accettabilità presso l'impianto;
   2. i rifiuti inerti derivanti da attività di demolizione e costruzione **relativi alle costruzioni stradali non pericolosi**, provenienti dalla sovrastruttura stradale composta da strati base, binder e tappeti di usura, avente leganti bituminosi non contenenti catrame di carbone e il materiale sciolto da sottofondi stradali, destinati ad essere smaltiti presso impianti autorizzati;
   3. i rifiuti speciali da demolizione e costruzione diversi da quelli indicati ai punti 1. e 2. costituiti, a titolo esemplificativo e non esaustivo, da materiali ferrosi, vetrosi, ceramiche, imballaggi, e, in via generale, da tutti quei rifiuti che non rientrano esplicitamente nelle definizioni di cui ai punti c) 1. e c) 2. che residuano dalle attività di cui al punto b)2., avviati a recupero/smaltimento presso impianti/discariche autorizzate, ove richiesto previa caratterizzazione dei rifiuti ai fini della loro accettabilità presso l'impianto;

d) **rifiuti pericolosi da demolizione e costruzione, comprese le costruzioni stradali**: i rifiuti derivanti da dette attività e classificati come pericolosi nel catalogo europeo dei rifiuti, di cui alla decisione 2000/532/CE della Commissione, del 3 maggio 2000, destinati allo smaltimento o al recupero quali, ad esempio, terreni contaminati, rifiuti fitosanitari, materiali contenenti amianto.

[18] Ai sensi del d. lgs. n. 152/2006, art. 183, sono definiti "riutilizzo" qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti; e "recupero" qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale.

[19] Per la disciplina relativa ai sottoprodotti e ai rifiuti, si vedano lo schema allegato al presente documento e la normativa di settore.

[20] Ai sensi del d. lgs. n. 152/2006, art. 183, è definito "smaltimento" qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia.

ALLEGATO 2 - ELENCO ESEMPIFICATIVO E NON ESAUSTIVO DEI POSSIBILI RIFIUTI PRODOTTI DURANTE L'ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE

L'identificazione di rifiuti prodotti deve essere effettuata mediante il sistema di codificazione riportato nell'Elenco Europeo dei Rifiuti, istituito dall'Unione europea con Decisione n. 2000/532/CE e recepito integralmente nel d. lgs. n.152/2006, Parte IV, Allegato D.

I rifiuti devono essere classificati mediante la corretta applicazione della catalogazione CER (Catalogo Europeo Rifiuti) per ogni singola tipologia, sin dalla loro produzione. Il criterio di codificazione dei rifiuti si basa prevalentemente sull'attività che ha generato il rifiuto medesimo, nonché sulla presenza di sostanze pericolose. Ogni singola tipologia di rifiuto è identificata da un codice a sei cifre dove la prima coppia è relativa alle classi di attività generatrici di rifiuto, la seconda coppia è relativa al singolo processo produttivo o sub-attività e la terza coppia individua il singolo rifiuto. I rifiuti pericolosi riportano un asterisco "*" posizionato dopo le sei cifre identificative. Se un rifiuto è identificato come pericoloso mediante riferimento specifico o generico a sostanze pericolose e come non pericoloso in quanto "diverso" da quello pericoloso ("voce a specchio"), esso è considerato pericoloso solo se le sostanze raggiungono le concentrazioni previste. Per la corretta attribuzione del codice CER, pertanto, i rifiuti devono essere preventivamente caratterizzati in base all'indicazione precisa della provenienza, del ciclo di lavorazione ed al contenuto di sostanze pericolose.

Di seguito si riporta un elenco esemplificativo e non esaustivo dei possibili rifiuti prodotti durante l'attività di costruzione e demolizione, tratti dal'elenco dei rifiuti di cui all'allegato D al titolo I della parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

17[21] Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)

17 01 cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche

17 01 01	cemento
17 01 02	mattoni
17 01 03	mattonelle e ceramiche
17 01 06 *[22]	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose
17 01 07	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06

17 02 legno, vetro e plastica

17 02 01	legno
17 02 02	vetro
17 02 03	plastica
17 02 04 *	vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati

17 03 miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame

17 03 01 *	miscele bituminose contenenti catrame di carbone
17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
17 03 03 *	catrame di carbone e prodotti contenenti catrame

17 04 metalli (incluse le loro leghe)

17 04 01	rame, bronzo, ottone
17 04 02	alluminio
17 04 03	piombo
17 04 04	zinco
17 04 05	ferro e acciaio
17 04 06	stagno
17 04 07	metalli misti
17 04 09 *	rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose
17 04 10 *	cavi, impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose

[21] Titolo del capitolo; viene identificato in base alla fonte che genera il rifiuto

[22] I rifiuti contrassegnati nell'elenco con un asterisco «*» sono **rifiuti pericolosi** ai sensi della direttiva 2008/98/CE e ad essi si applicano le disposizioni della medesima direttiva, a condizione che non trovi applicazione l'articolo 20 (punto 3.4 del citato allegato D alla parte IV del d. lgs. n. 152/2006.

17 04 11 cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10

17 05 terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio

17 05 03 * terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
17 05 04 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
17 05 05 * fanghi di dragaggio, contenente sostanze pericolose
17 05 06 fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05
17 05 07 * pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose
17 05 08 pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07

17 06 materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto

17 06 01 * materiali isolanti contenenti amianto
17 06 03 * altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose
17 06 04 materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03
17 06 05 * materiali da costruzione contenenti amianto (Per quanto riguarda il deposito dei rifiuti in discarica, la classificazione di tale rifiuto come «pericoloso» è posticipata fino all'adozione delle norme regolamentari di recepimento della direttiva 99/31/CE sulle discariche, e comunque non oltre il 16 luglio 2002.

17 08 materiali da costruzione a base di gesso

17 08 01 * materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose
17 08 02 materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01

17 09 altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione

17 09 01 * rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti mercurio
17 09 02 * rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti PCB (ad esempio sigillanti contenenti PCB, pavimentazioni a base di resina contenenti PCB, elementi stagni in vetro contenenti PCB, condensatori contenenti PCB)
17 09 03 * altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
17 09 04 rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03

15 Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)

15 01 imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)

15 01 01 imballaggi in carta e cartone
15 01 02 imballaggi in plastica
15 01 03 imballaggi in legno
15 01 04 imballaggi metallici
15 01 05 imballaggi in materiali compositi
15 01 06 imballaggi in materiali misti
15 01 07 imballaggi in vetro
15 01 09 imballaggi in materia tessile
15 01 10 * imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
15 01 11 * imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti

15 02 assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi

15 02 02 * assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose
15 02 03 assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02

CALCOLO STRUTTURALE
MURATURE A VALLE TRATTO C-D
Sentiero “Via delle Betulle – Entrebin”
Sezione 1
Indice generale

1 Descrizione del software 2
2 Normative di riferimento 2
3 Geometria del muro 2
3.1 Sistema di riferimento 2
3.2 Rappresentazione geometrica, sezione trasversale 2
3.3 Rappresentazione analitica 2
4 Caratteristiche dei terreni 2
5 Geometria degli strati 2
6 Geometria dei carichi 2
6.1 Carichi uniformi 2
7 Metodi di calcolo delle azioni e delle verifiche 2
7.1 Descrizione della normativa sismica 2
7.2 Descrizione del metodo di calcolo delle spinte 2
7.3 Descrizione del metodo di calcolo della portanza 2
8 Distribuzioni di spinte e pressioni 2
8.1 Pressioni 2
8.1.1 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-1 2
8.1.2 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-2 2
8.1.3 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-3 2
8.1.4 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-1 2
8.1.5 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-2 2
8.1.6 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-3 2
8.1.7 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-4 2
8.1.8 Pressioni sul paramento a monte in combinazione GEO-1 2
8.1.9 Pressioni sul paramento a monte in combinazione GEO-2 2
8.1.10 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SIS-1 2
8.1.11 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SIS-2 2
8.1.12 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SLE-1 2
8.1.13 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SLE-2 2
8.1.14 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-1 2
8.1.15 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-2 2
8.1.16 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-3 2
8.1.17 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-1 2
8.1.18 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-2 2
8.1.19 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-3 2
8.1.20 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-4 2
8.1.21 Pressioni sul paramento a valle in combinazione GEO-1 2
8.1.22 Pressioni sul paramento a valle in combinazione GEO-2 2
8.1.23 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SIS-1 2
8.1.24 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SIS-2 2

8.1.25 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SLE-1 2
8.1.26 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SLE-2 2
9 Risultante delle azioni agenti sul muro 2
9.1 Combinazioni di calcolo 2
9.1.1 Combinazione di carico EQU-1 2
9.1.2 Combinazione di carico EQU-2 2
9.1.3 Combinazione di carico EQU-3 2
9.1.4 Combinazione di carico STR-1 2
9.1.5 Combinazione di carico STR-2 2
9.1.6 Combinazione di carico STR-3 2
9.1.7 Combinazione di carico STR-4 2
9.1.8 Combinazione di carico GEO-1 2
9.1.9 Combinazione di carico GEO-2 2
9.1.10 Combinazione di carico SIS-1 2
9.1.11 Combinazione di carico SIS-2 2
10 Verifiche di stabilità locale 2
10.1 Tensioni trasmesse sul terreno 2
10.2 Verifica allo scorrimento (traslazione del muro) 2
10.3 Verifica a ribaltamento (come equilibrio del corpo rigido) 2
10.4 Verifica di capacità portante del suolo 2
11 Verifica di stabilità globale dell'opera sul pendio 2
12 Parametri per dimensionamento del muro a gravità 2
13 Sollecitazioni e verifiche strutturali 2

1 Descrizione del software

Si tratta di un programma di calcolo strutturale dedicato al progetto e verifica di Opere di Sostegno in cemento armato e a gravità. Il programma permette il calcolo delle spinte nelle diverse combinazioni di calcolo analizzate, l'esecuzione di verifiche di stabilità locale e globale di natura geotecnica, la progettazione delle parti in cemento armato e la verifica di resistenza strutturale. Nella determinazione delle sollecitazioni strutturali può utilizzare un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Nella relazione di calcolo vengono riportati i dati di input, le combinazioni di calcolo adottate, le pressioni e le spinte trovate, nonchè i risultati delle verifiche geotecniche e strutturali. Vengono anche prodotte le tavole con i prospetti e le distinte di armatura, ed il computo metrico delle principali grandezze.

SPECIFICHE TECNICHE

Denominazione del software: WallCAD 7
Produttore del software: Concrete
Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy
http://www.concrete.it
Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720
Versione: 7.15
Identificatore licenza: WW-9514399
Intestatario della licenza: REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA - LOC. ILE BLONDE, 5 - BRISSOGNE (AO)
Versione regolarmente licenziata

SCHEMATIZZAZIONE STRUTTURALE E CRITERI DI CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

Il programma permette il calcolo della spinta delle terre mediante metodi propri dell'Equilibrio limite e la valutazione della stabilità globale con metodi propri della stabilità dei pendii; le azioni sismiche vengono valutate mediante un approccio pseudo-statico, in accordo alle varie normative adottate. Le spinte vengono pensate

agenti su un tratto di lunghezza unitaria di un muro di lunghezza indefinita, con sezione che resta quindi in stato piano di deformazione; nel caso di elementi discontinui con lo sviluppo del muro (come pali, tiranti, contrafforti, carichi puntuali) viene invece creato un modello 3D ad elementi finiti, di lunghezza e condizioni di vincolo alle estremità deciso dal progettista. In quest'ultimo caso le sollecitazioni sono calcolate dal modello numerico per integrazione nel tratto di verifica. La reazione del suolo è quella teorica di fondazione rigida su suolo elastico non reagente al sollevamento; nel caso di studio con modello fem il suolo è modellato mediante un numero elevato di molle elastoplastiche verticali, non reagenti al sollevamento; in direzione orizzontale sono altresì presenti molle elastiche di modulo di reazione proporzionale al verticale. I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse nei terreni della stratigrafia definita. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti. I tiranti sono modellati mediante molle elastoplastiche di rigidezza equivalente al sistema terreno/tratto libero/tratto ancorato, e di limiti plastici a trazione e compressione assegnati. I carichi possono essere inseriti sia sul muro che sul terreno; in quest'ultimo caso il carico uniforme è trattato come uno strato di spessore equivalente, mentre gli altri tipi di carico (lineare o nastriforme) vengono diffusi in orizzontale e sovrapposti alle restanti azioni.

VERIFICHE DELLE MEMBRATURE IN CEMENTO ARMATO

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08 o secondo Eurocodice 2. Le membrature in c.a. sono verificate a pressoflessione e taglio come piastre non espressamente armate a taglio, i pali sono verificati a pressoflessione, taglio e punzonamento verso la suola; nel caso di micropali si considera la sola resistenza del tubolare in acciaio.

2 Normative di riferimento

L. 05.11.1971, n. 1086. Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica

D.M. LL.PP. del 14.02.1992. Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. del 09.01.1996. Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. del 16.01.1996. Norme Tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

D.M. del 16.01.1996. Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

Circolare Ministeriale del 04.07.1996 n. 156AA.GG./STC. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al Decreto Ministeriale 16.01.1996.

L. 02.02.1974, n. 64. Provvedimenti per costruzioni con particolari prescrizioni per zone sismiche.

D.M. LL. PP. E INT. 19.06.1984. Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

D.M. LL. PP. 11.03.1988. 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 delle terre e delle opere di fondazione.

Circolare Ministeriale del 24.07.1988, n. 30483/STC.

Legge 2 Febbraio 1974 n. 64, art. 1 - D.M. 11 Marzo 1988. 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 delle terre e delle opere di fondazione.

Circolare Ministeriale del 15.10.1996 N°252. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M.09.01.1996

Circolare Ministeriale del 10.04.1997 N°65/AA.GG. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M.16.01.1996

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N°3274 del 20.03.2003. Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N°3431 del 10.05.2005. Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza N°3274.

Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14.09.2005 (TU 2005)

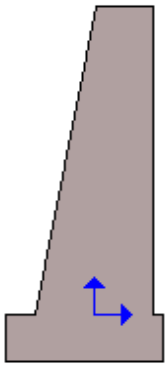
Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14.01.2008 (NTC 2008)

3 Geometria del muro

La descrizione della geometria del muro si avvale di una duplice rappresentazione, una schematica, tramite la sezione trasversale, e l'altra in forma analitica tramite le dimensioni principali degli elementi costituenti.

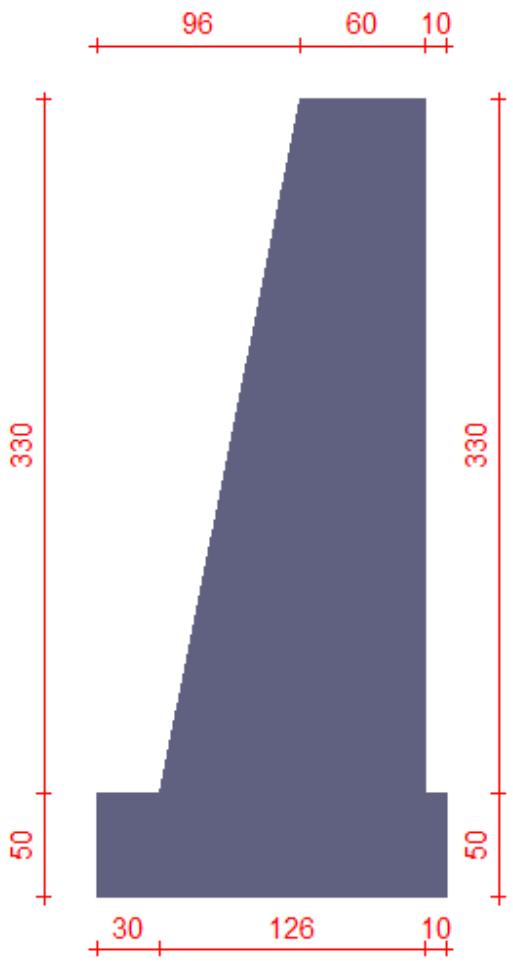
3.1 Sistema di riferimento

Nella seguente rappresentazione schematica viene rappresentata la posizione e l'orientamento del sistema di riferimento rispetto ai vertici principali della sagoma del muro.



Sistema di riferimento adottato per le coordinate:
Ascisse X (espresse in centimetri) positive verso destra
Ordinate Y (espresse in centimetri) positive verso l'alto
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da sinistra verso destra
Le forze verticali sono considerate positive se agenti dal basso verso l'alto
Tutti i valori in output sono riferiti ad 1 centimetro di muro.

3.2 Rappresentazione geometrica, sezione trasversale



3.3 Rappresentazione analitica

Il muro viene convenzionalmente suddiviso in blocchi principali ed eventuali accessori.

Ingombro globale

Larghezza totale del muro	: 166 cm
Altezza totale del muro	: 380 cm
Peso specifico del muro	: 2250 daN/m^3
Peso specifico delle falde	: 1000 daN/m^3

Paramento

Base inf.	: 126 cm
Base sup.	: 60 cm
Altezza	: 330 cm
Disassamento	: 33 cm

Mensola sinistra in fondazione

Larghezza	: 30 cm
Alt.interna	: 50 cm
Alt.esterna	: 50 cm
Disassamento	: 0 cm

Zoccolo centrale in fondazione

```
Larghezza                                    : 126 cm
Altezza a sx                                 : 50 cm
Altezza a dx                                 : 50 cm
Sfalsamento                                  : 0 cm
```

Mensola destra in fondazione

```
Larghezza                                    : 10 cm
Alt.interna                                  : 50 cm
Alt.esterna                                  : 50 cm
Disassamento                                 : 0 cm
```

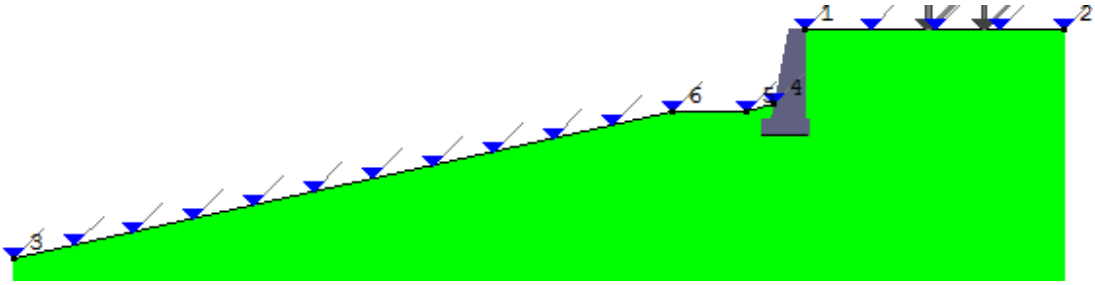
4 Caratteristiche dei terreni

Significato dei simboli e unità di misura:
Gsat: Peso specifico saturo del terreno, utilizzato nelle zone immerse (daN/m3)
Gnat: Peso specifico naturale del terreno, utilizzato nelle zone non immerse (daN/m3)
Fi: Angolo di attrito interno del terreno (deg)
C': Coesione drenata del terreno (daN/cm2)
Cnd: Coesione non drenata del terreno (daN/cm2)
Delta: Angolo di attrito all'interfaccia terreno/paramento (deg)
Al: Adesione della coesione all'interfaccia terreno/cls (-)
OCR: Coefficiente di sovraconsolidazione del terreno (-)
Ko: Coefficiente di spinta a riposo del terreno (-)
E: Modulo elastico longitudinale del terreno (daN/cm2)
G: Modulo elastico tangenziale del terreno (daN/cm2)
Perm: Permeabilità del terreno (cm/sec)

N	Denominazione	Gsat	Gnat	Fi	C'	Cnd	Delta	Al	OCR	Ko	E	G	Perm
1	Aosta	2100	1900	34,00	0,000	0,000	20,00	1,00	1,00	0,44	250	100	3,30E-01

5 Geometria degli strati

Vengono mostrate in forma tabellare le sequenze di punti che costituiscono le poligonali di separazione degli strati di terreno.



Strato n.1, materiale sottostante: Aosta

Progressivo	N.	X [cm]	Y [cm]
1	1	63	330
2	2	1000	330

Strato n.2, materiale sottostante: Aosta

Progressivo	N.	X [cm]	Y [cm]
1	3	-2808	-500
2	6	-420	30
3	5	-150	30
4	4	-51	60

Strato n.3, materiale sottostante: Aosta

Stratigrafia adattata al profilo del muro.

Progressivo	N.	X [cm]	Y [cm]
1	-	-93	-50
2	-	-63	-50
3	-	63	-50
4	-	73	-50

6 Geometria dei carichi

Le coordinate e le componenti dei carichi stampate in questo paragrafo sono riferite al sistema di riferimento relativo alla sezione trasversale, dove gli assi X e Y locali coincidono rispettivamente con gli assi X e Z globali. L'asse Y globale si svilupppa nella profondità del muro. Tutte le tipologie di carico, esclusa quella puntuale, hanno componenti e coordinate diverse da zero solo lungo gli assi locali X e Y. Nel caso di carichi puntuali viene indicata anche la posizione in profondità (P), riferita rispetto alla sezione trasversale iniziale dell'intervento e quindi lungo l'asse Y globale.

Carico n.1

Tipo di carico: distribuito
Punto di inserimento:
  X (asse X globale): 500 cm
  Y (asse Z globale): 330 cm
Ampiezza: 20 cm
Condizione: Permanenti
Valore iniziale: 0,00 daN/cm^2
Valore finale: 0,00 daN/cm^2
Condizione: Variabili
Valore iniziale: -3,12 daN/cm^2
Valore finale: -3,12 daN/cm^2

Carico n.2

Tipo di carico: distribuito
Punto di inserimento:
  X (asse X globale): 700 cm
  Y (asse Z globale): 330 cm
Ampiezza: 20 cm
Condizione: Permanenti
Valore iniziale: 0,00 daN/cm^2
Valore finale: 0,00 daN/cm^2
Condizione: Variabili
Valore iniziale: -3,12 daN/cm^2
Valore finale: -3,12 daN/cm^2

6.1 Carichi uniformi

Comp.permanente di carico uniforme a monte : 0 daN/cm^2
Comp.variabile di carico uniforme a monte : -0.027 daN/cm^2

Comp.permanente di carico uniforme a valle : 0 daN/cm^2
Comp.permanente di carico uniforme a valle : -0.027 daN/cm^2

7 Metodi di calcolo delle azioni e delle verifiche

Metodo di calcolo della spinta del terreno : Cuneo di tentativo
Metodo di calcolo della portanza del terreno : Brinch-Hansen
Normativa adottata per le verifiche locali : D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le Costruzioni

Normativa adottata per il sisma: D.M. 14/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni NTC 2008.
Localizzazione dell'opera: Valle D'aosta/vallée D'aoste, Aosta, Entrebin
Vita nominale dell'opera (Tab. 2.4.I): 50 anni
Classe d'uso (Tab. 2.4.II): 2
Parametri sismici calcolati per lo stato limite : SLV
Accelerazione relativa Ag/g massima attesa al suolo: 0.1002 g
Categoria del suolo di fondazione: E
Coefficiente di amplificazione stratigrafica: 1.6
Coefficiente di amplificazione topografica: 1
Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima per il sito (Beta s): 0.24
Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima per muri (Beta m): 0.24
Punto di applicazione della forza dinamica: stesso punto di quella statica
Effetto della componente verticale di accelerazione sismica trascurato.

7.1 Descrizione della normativa sismica

In zona sismica per l'opera di sostegno viene condotta una analisi pseudostatica secondo quanto previsto dalla normativa vigente (NTC 2008 D.M. del 14/01/2008, paragrafo 7.11.6).

Nell'analisi pseudostatica, l'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali, pari al prodotto delle forze di gravità moltiplicate per un coefficiente sismico.

I coefficienti sismici orizzontali e verticali, applicati a tutte le masse potenzialmente instabili, sono calcolati rispettivamente come:

$$k_h = \beta_m \cdot (a_{max}/g)$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

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

Dove: β_m è il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g è l'accelerazione di gravità;

S_S è il coefficiente di amplificazione stratigrafica, in funzione dei terreni del sito;

S_T è il coefficiente di amplificazione topografica, in funzione della forma del pendio;

a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

I valori di β_m sono riportati nella normativa in Tab. 7.11.II, in funzione della categoria di sottosuolo e della accelerazione orizzontale massima a_g.

Il coefficiente S_s di amplificazione stratigrafica è funzione dei terreni del sito ed ha valore unitario sul terreno di riferimento; i valori minimi e massimi di S_S sono riportati nella normativa in Tab. 3.2.V.

Il coefficiente S_T di amplificazione topografica è maggiore di 1 per strutture su pendii con inclinazione maggiore di 15° e dislivello superiore a 30m, mentre è unitario negli altri casi; i valori massimi di S_T sono riportati nella normativa in Tab. 3.2.VI, in funzione della categoria topografica della superficie.

I coefficienti sismici sopra definiti sono considerati costanti lungo l'altezza del muro.

L'incremento di spinta dovuto al sisma può venire assunto agente nello stesso punto di quella statica, nel caso di muri di sostegno liberi di traslare o di ruotare intorno al piede, oppure a metà altezza dell'opera, negli altri casi.

La spinta totale di progetto E_d agente sull'opera di sostegno è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (1 \pm k_v) \cdot K \cdot h^2 + E_{ws}$$

dove: γ è il peso specifico del terreno;

K è il coefficiente di spinta del terreno;

h è l'altezza del muro;

E_{ws} è la spinta idrostatica;

Il coefficiente di spinta del terreno viene calcolato come nel caso statico ma con le seguenti modifiche*:

- nel caso di terreno sotto falda, applicando una rotazione al profilo del muro e degli strati di terreno, secondo le espressioni

$$\tan\theta_A = \frac{\gamma}{\gamma - \gamma_w} \cdot \frac{k_h}{1 + k_v} \quad \text{e} \quad \tan\theta_B = \frac{\gamma}{\gamma - \gamma_w} \cdot \frac{k_h}{1 - k_v}$$

dove: γ è il peso specifico del terreno saturo;

γ_w è il peso specifico dell'acqua;

- nel caso di terreno sopra falda, applicando una rotazione al profilo del muro e degli strati di terreno, secondo le espressioni

$$\tan\theta_A = \frac{k_h}{1 + k_v} \quad \text{e} \quad \tan\theta_B = \frac{k_h}{1 - k_v}$$

*eccetto il metodo di Mononobe-Okabe, che include il sisma in modo nativo nella formulazione.

L'acqua interstiziale viene considerata non libera all'interno dello scheletro solido del terreno, trattando quindi quest'ultimo come un mezzo monofase. In presenza di acqua libera sulla faccia del muro viene aggiunta la sovrapressione (considerata agente nel caso peggiore, cioè da monte verso valle) dovuta all'effetto idrodinamico, secondo la relazione:

$$q(z) = \frac{7}{8} \cdot k_h \cdot \gamma_w \cdot \sqrt{h \cdot z}$$

dove: h è l'altezza totale della zona interessata dall'acqua libera;

z è la distanza dal pelo libero dell'acqua;

Stabilità globale

In presenza di sisma viene condotta una analisi pseudo-statica secondo NTC 2008, paragrafo 7.11.3.5, secondo cui l'azione sismica è rappresentata da un'azione statica equivalente, proporzionale al peso del volume di terreno instabile ed ai coefficienti sismici orizzontale e verticale:

$$k_h = \beta_s \cdot (a_{max}/g)$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

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

Dove: β_s è il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito, in funzione della zona sismica;

g è l'accelerazione di gravità;

S_S è il coefficiente di amplificazione stratigrafica, in funzione dei terreni del sito;

S_T è il coefficiente di amplificazione topografica, in funzione della forma del pendio;

a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

I valori di β_s sono riportati nella normativa in Tab. 7.11.I, in funzione della categoria di sottosuolo e della accelerazione orizzontale massima a_g.

Il coefficiente S_s di amplificazione stratigrafica è funzione dei terreni del sito ed ha valore unitario sul terreno di riferimento; i valori minimi e massimi di S_S sono riportati nella normativa in Tab. 3.2.V.

Il coefficiente S_T di amplificazione topografica è maggiore di 1 per strutture su pendii con inclinazione maggiore di 15° e dislivello superiore a 30m, mentre è unitario negli altri casi; i valori massimi di S_T sono riportati nella normativa in Tab. 3.2.VI, in funzione della categoria topografica della superficie.

Il calcolo viene condotto nelle combinazioni stabilite dal progettista, con i coefficienti parziali sulle azioni, sui materiali e resistenze indicati; di default vengono create combinazioni per il caso statico e sismico.

7.2 Descrizione del metodo di calcolo delle spinte

Il calcolo delle spinte basato sul "*Metodo del cuneo di tentativo*" (*Trial Wedge Method*), può essere considerato una generalizzazione della *teoria di Coulomb* (1776). Le equazioni derivano dall'equilibrio limite globale di diversi cunei di rottura di forma variabile a seconda delle condizioni di equilibrio al contorno. Esse dipendono dall'angolo di rottura delle superfici di scorrimento; la spinta si ottiene per tentativi facendo variare l'angolo di rottura fino a determinare quello critico che rende massima la spinta attiva o minima la spinta passiva sull'opera di sostegno.

Nel caso semplice di terrapieno omogeneo, dall'equilibrio globale limite del cuneo costruito sulla superficie di rottura, si scrive l'equazione di equilibrio in funzione dell'angolo di rottura α. In questo modo l'unica incognita è la spinta del terreno, ed è possibile cercare l'angolo critico che rende massima tale spinta attiva.

In caso di presenza di falda, nell'equilibrio limite globale del cuneo di rottura viene considerata la sottospinta dell'acqua U sulla superficie di rottura e la spinta idrostatica P_w sul tratto di muro interessato; il peso di volume del cuneo è comprensivo del peso dell'acqua.

Si calcolano le componenti delle forze agenti lungo la superficie di rottura e lungo la sua normale. Dall'equilibrio delle forze normali alla superficie di scorrimento:

$$N = \left[V - P_{ah}\tan\delta + W\right]\cos\alpha + \left[P_{ah} + P_w\right]\sin\alpha - U$$

dove $P_{ah}\tan\delta = P_{av}$ e $V = q * B$

Dall'equilibrio delle forze tangenziali alla superficie di scorrimento:

$$T = \left[V + W - P_{ah}\tan\delta\right]\sin\alpha - \left[P_{ah} + P_w\right]\cos\alpha$$

Sfruttando il criterio di rottura di Mohr-Coulomb,

$$T = N\tan\phi + c * L$$

sostituendo T ed N con quelle derivanti dalle equazioni di equilibrio e risolvendo rispetto all'unica incognita P_{ah} si ottiene la seguente equazione, dipendente da α:

$$P_{ah} = \frac{(V+W)*(\cos\alpha\tan\phi - \sin\alpha) + P_w*(\cos\alpha + \sin\alpha\tan\phi) - U\tan\phi + c*L}{(\tan\delta\cos\alpha\tan\phi - \sin\alpha\tan\phi - \tan\delta\sin\alpha - \cos\alpha)}$$

Nel caso di un terrapieno formato da due strati di terreno generici, poiché i parametri meccanici possono cambiare nei due strati, potendo essere i due terreni di natura diversa, la superficie di rottura che ne deriva è spezzata, assume cioè valori dell'angolo di rottura α_1 ed α_2 che possono essere diversi nei due strati. Le spinte si ricavano sempre dall'equilibrio del cuneo mediante un'equazione di equilibrio limite. Nel caso di un terrapieno formato da un numero generico di strati il calcolo viene condotto come nelle soluzioni precedenti, ma nel quale viene aggiunto uno strato per ogni ciclo di calcolo.

Il metodo del cuneo di tentativo consente una grande generalità nell'attribuzione di sovraccarichi sul terrapieno, in quanto permette di considerare svariate tipologie di carico. Inoltre consente di considerare, nel caso di

materiali coesivi, la fessurazione che può formarsi in superficie, dovuta all'incapacità di sopportare una trazione eccessiva nella parte superiore dello strato. L'altezza fessurata viene in questo caso calcolata come:

$$H = \frac{2*c}{\gamma} * \tan\left(45° + \frac{\phi}{2}\right)$$

Il metodo del cuneo di tentativo può essere usato anche per il calcolo della spinta passiva.

7.3 Descrizione del metodo di calcolo della portanza

La capacità portante viene valutata attraverso la formula di Brinch-Hansen, nel caso generale:

$$Q_{\lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + \frac{1}{2}\gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

Nel caso di terreno eminentemente coesivo (ϕ = 0) tale relazione diventa:

$$Q_{\lim} = (2+\pi) \cdot c_u \cdot (1 + s'_c + d'_c - i'_c - b'_c - g'_c) + q$$

dove:

γ = peso di volume dello strato di fondazione;
B = larghezza efficace della fondazione (depurata dell'eventuale eccentricità del carico B = B_f - 2e);
L = lunghezza efficace della fondazione (depurata dell'eventuale eccentricità del carico L = L_f - 2e);
c = coesione dello strato di fondazione;
c_u = coesione non drenata dello strato di fondazione;
q = sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;
N_y, N_c, N_q = fattori di capacità portante;
s_y, s_c, s_q = fattori di forma della fondazione;
d_y, d_c, d_q = fattori di profondità del piano di posa della fondazione.
i_y, i_c, i_q = fattori di inclinazione del carico;
b_y, b_c, b_q = fattori di inclinazione della base della fondazione;
g_y, g_c, g_q = fattori di inclinazione del piano campagna;

Per la teoria di Brinch-Hansen i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot ctg\phi; \quad N_q = tg^2\left(45^o + \frac{\phi}{2}\right) \cdot e^{(\pi \cdot tg\varphi)}; \quad N_\gamma = 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot tg\phi$$

$$s_c = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c}; \quad s'_c = 0.2 \cdot \frac{B}{L}; \quad s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg\phi; \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot k; \quad d'_c = 0.4 \cdot k; \quad d_q = 1 + 2 \cdot k \cdot tg\phi \cdot (1 - \sin\phi)^2; \quad d_\gamma = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}; \quad i'_c = 0.5 - 0.5\sqrt{1 - \frac{H}{B \cdot L \cdot c_a}}; \quad i_q = \left(1 - \frac{0.5 \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi}\right)^5;$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi}\right)^5 \text{ (se } \eta=0); \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^o / 450^o) \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi}\right)^5 \text{ (se } \eta>0)$$

$$g_c = 1 - \frac{\beta^o}{147^o}; \quad g'_c = \frac{\beta^o}{147^o}; \quad g_q = (1 - 0.5 \cdot tg\beta)^5; \quad g_\gamma = g_q$$

$$b_c = 1 - \frac{\eta^o}{147^o}; \quad b'_c = \frac{\eta^o}{147^o}; \quad b_q = e^{(-2 \cdot \eta \cdot tg\phi)}; \quad b_\gamma = e^{(-2.7 \cdot \eta \cdot tg\phi)}$$

dove: $k = \frac{D}{B_f}$ (se $\frac{D}{B_f} \leq 1$); $k = arctg\left(\frac{D}{B_f}\right)$ (se $\frac{D}{B_f} > 1$)

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

ϕ = angolo di attrito dello strato di fondazione;

c_a = aderenza alla base della fondazione;

η = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale (η = 0 se orizzontale);

β = inclinazione del pendio;

H = componente orizzontale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

V = componente verticale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

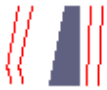
D = profondità della fondazione.

* in presenza di inclinazione dei carichi elevata, a favore di sicurezza, non sono stati usati i coeff. s_i insieme a i_i.

8 Distribuzioni di spinte e pressioni

8.1 Pressioni

Le distribuzioni delle pressioni esercitate dai terreni circostanti il muro sono date attraverso un insieme di segmenti generalmente coincidenti i profili laterali dell'intervento murario. Ogni segmento presenta una distribuzione lineare di pressione che può variare vettorialmente da un valore (VX1, VY1) sino ad un valore (VX2, VY2).Le distribuzioni di pressione sono fornite per causa originante (pressione del terreno o pressione dell'acqua) e sommate globalmente.



8.1.1 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	-0.01	0	-0.19	-0.05	0	0	0	0	-0.01	0	-0.19	-0.05

8.1.2 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	-0.01	0	-0.22	-0.07	0	0	0	0	-0.01	0	-0.22	-0.07

8.1.3 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-3

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	0	0	-0.26	-0.08	0	0	0	0	0	0	-0.26	-0.08

8.1.4 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	0	0	-0.15	-0.05	0	0	0	0	0	0	-0.15	-0.05

8.1.5 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	-0.01	0	-0.16	-0.06	0	0	0	0	-0.01	0	-0.16	-0.06

8.1.6 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-3

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	0	0	-0.2	-0.07	0	0	0	0	0	0	-0.2	-0.07

8.1.7 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-4

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	-0.01	0	-0.2	-0.07	0	0	0	0	-0.01	0	-0.2	-0.07

8.1.8 Pressioni sul paramento a monte in combinazione GEO-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	0	0	-0.19	-0.06	0	0	0	0	0	0	-0.19	-0.06

8.1.9 Pressioni sul paramento a monte in combinazione GEO-2

N.	tratto di calcolo	terreno	acqua	totale

	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	-0.01	0	-0.2	-0.06	0	0	0	0	-0.01	0	-0.2	-0.06

8.1.10 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SIS-1

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	0	0	-0.17	-0.06	0	0	0	0	0	0	-0.17	-0.06

8.1.11 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SIS-2

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	0	0	-0.21	-0.06	0	0	0	0	0	0	-0.21	-0.06

8.1.12 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SLE-1

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	0	0	-0.15	-0.05	0	0	0	0	0	0	-0.15	-0.05

8.1.13 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SLE-2

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	63	330	63	0	0	0	-0.15	-0.06	0	0	0	0	0	0	-0.15	-0.06

8.1.14 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-1

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0.1	0.01	0.25	0.02	0	0	0	0	0.1	0.01	0.25	0.02

8.1.15 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-2

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0.1	0.01	0.3	0.03	0	0	0	0	0.1	0.01	0.3	0.03

8.1.16 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-3

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0.02	0	0.19	0.02	0	0	0	0	0.02	0	0.19	0.02

8.1.17 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-1

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2

1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0	0	0.28	0.04	0	0	0	0	0	0	0.28	0.04

8.1.18 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0.13	0.02	0.38	0.06	0	0	0	0	0.13	0.02	0.38	0.06

8.1.19 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-3

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0	0	0.36	0.06	0	0	0	0	0	0	0.36	0.06

8.1.20 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-4

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0.13	0.02	0.46	0.07	0	0	0	0	0.13	0.02	0.46	0.07

8.1.21 Pressioni sul paramento a valle in combinazione GEO-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0	0	0.21	0.02	0	0	0	0	0	0	0.21	0.02

8.1.22 Pressioni sul paramento a valle in combinazione GEO-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0.08	0.01	0.27	0.02	0	0	0	0	0.08	0.01	0.27	0.02

8.1.23 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SIS-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0.03	0	0.29	0.04	0	0	0	0	0.03	0	0.29	0.04

8.1.24 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SIS-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0.02	0	0.21	0.02	0	0	0	0	0.02	0	0.21	0.02

8.1.25 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SLE-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0	0	0.28	0.04	0	0	0	0	0	0	0.28	0.04

8.1.26 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SLE-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	3	330	-51	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-51	60	-63	0	0.03	0	0.3	0.05	0	0	0	0	0.03	0	0.3	0.05

9 Risultante delle azioni agenti sul muro

Vengono riportate le combinazioni di calcolo ed il riepilogo delle azioni risultanti agenti sul muro per le verifiche geotecniche.

9.1 Combinazioni di calcolo

La seguente tabella mostra i coefficienti moltiplicatori delle azioni utilizzati nelle combinazioni ed i relativi gruppi di coefficienti di sicurezza parziale, definiti nella normativa.
Per i gruppi An l'indice n fa riferimento alle tabelle delle azioni, dove A1, A2 e A3 indicano rispettivamente il gruppo STR, il gruppo GEO ed il gruppo EQU della tabella 6.2.I (paragrafo 6.2.3.1.1), A4 indica il gruppo UPL (Sollevamento) della tabella 6.2.III (paragrafo 6.2.3.2), A5 indica il gruppo HYD (Sifonamento) della tabella 6.2.IV (paragrafo 6.2.3.3).
Per il gruppo Mn l'indice n fa riferimento alla tabella 6.2.II (par.6.2.3.1.2).
Per il gruppo Rn l'indice n fa riferimento alle tabelle 6.4.I (par.6.4.2.1) e 6.4.II (par.6.4.3.1).
Con l'indice stampato n uguale a 0 (A0, M0 e R0), si intendono le situazioni in cui non sono definiti dei gruppi specifici da parta della normativa (cfr. par.7.11.1) ed i coefficienti moltiplicatori sono da intendersi implicitamente unitari.

Famiglia	A	M	R	Indice	Nome	Perm.	Variabili	Sisma H	Sisma V
EQU	A3	M2	R0	1	EQU-1	0.9	1.5	0	0
EQU	A3	M2	R0	2	EQU-2	1.1	1.5	0	0
EQU	A0	M2	R0	3	EQU-3	1	0.3	1	0
STR	A1	M1	R1	1	STR-1	1	0	0	0
STR	A1	M1	R1	2	STR-2	1	1.5	0	0
STR	A1	M1	R1	3	STR-3	1.3	0	0	0
STR	A1	M1	R1	4	STR-4	1.3	1.5	0	0
GEO	A2	M2	R2	1	GEO-1	1	0	0	0
GEO	A2	M2	R2	2	GEO-2	1	1.3	0	0
SIS	A0	M1	R1	1	SIS-1	1	0.3	1	0
SIS	A0	M2	R2	2	SIS-2	1	0.3	1	0
SLE	A0	M0	R0	1	SLE-1	1	0	0	0
SLE	A0	M0	R0	2	SLE-2	1	0.3	0	0

9.1.1 Combinazione di carico EQU-1

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	9	109	0	-78.95

Peso proprio del terreno/acqua a monte	68	165	0	-5.64
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-74	28	0	-3.24
Spinta del terreno a monte	73	83	-50.36	-14.66
Spinta del terreno a valle	-93	-13	41.31	12.03
Carichi su terreno a monte	68	0	0	-0.4
Carichi su terreno a valle	-72	0	0	-1.69

9.1.2 Combinazione di carico EQU-2

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	9	109	0	-96.5
Peso proprio del terreno/acqua a monte	68	165	0	-6.9
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-74	28	0	-3.96
Spinta del terreno a monte	73	82	-56.72	-16.51
Spinta del terreno a valle	-93	-13	47.21	13.75
Carichi su terreno a monte	68	0	0	-0.4
Carichi su terreno a valle	-72	0	0	-1.69

9.1.3 Combinazione di carico EQU-3

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	9	109	0	-87.73
Peso proprio del terreno/acqua a monte	68	165	0	-6.27
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-74	28	0	-3.6
Spinta del terreno a monte	73	78	-57.72	-16.81
Spinta del terreno a valle	-93	-16	27.66	8.05
Carichi su terreno a monte	68	0	0	-0.08
Carichi su terreno a valle	-72	0	0	-0.34
Forza di inerzia dovuta al muro	9	109	-14.06	0
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a monte	68	165	-1.01	0
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a valle	-74	28	-0.58	0

9.1.4 Combinazione di carico STR-1

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	9	109	0	-87.73
Peso proprio del terreno/acqua a monte	68	165	0	-6.27
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-74	28	0	-3.6
Spinta del terreno a monte	73	77	-32.86	-11.96
Spinta del terreno a valle	-93	-18	46.6	16.96

9.1.5 Combinazione di carico STR-2

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	9	109	0	-87.73
Peso proprio del terreno/acqua a monte	68	165	0	-6.27
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-74	28	0	-3.6
Spinta del terreno a monte	73	83	-36.52	-13.29
Spinta del terreno a valle	-93	-13	70.2	25.55

Carichi su terreno a monte	68	0	0	-0.4
Carichi su terreno a valle	-72	0	0	-1.69

9.1.6 Combinazione di carico STR-3

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	9	109	0	-114.05
Peso proprio del terreno/acqua a monte	68	165	0	-8.15
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-74	28	0	-4.68
Spinta del terreno a monte	73	77	-42.72	-15.55
Spinta del terreno a valle	-93	-18	60.57	22.05

9.1.7 Combinazione di carico STR-4

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	9	109	0	-114.05
Peso proprio del terreno/acqua a monte	68	165	0	-8.15
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-74	28	0	-4.68
Spinta del terreno a monte	73	82	-46.38	-16.88
Spinta del terreno a valle	-93	-14	84.18	30.64
Carichi su terreno a monte	68	0	0	-0.4
Carichi su terreno a valle	-72	0	0	-1.69

9.1.8 Combinazione di carico GEO-1

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	9	109	0	-87.73
Peso proprio del terreno/acqua a monte	68	165	0	-6.27
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-74	28	0	-3.6
Spinta del terreno a monte	73	77	-42.06	-12.25
Spinta del terreno a valle	-93	-18	29.49	8.59

9.1.9 Combinazione di carico GEO-2

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	9	109	0	-87.73
Peso proprio del terreno/acqua a monte	68	165	0	-6.27
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-74	28	0	-3.6
Spinta del terreno a monte	73	82	-50.64	-14.74
Spinta del terreno a valle	-93	-14	42.29	12.31
Carichi su terreno a monte	68	0	0	-0.35
Carichi su terreno a valle	-72	0	0	-1.46

9.1.10 Combinazione di carico SIS-1

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	9	109	0	-87.73

Peso proprio del terreno/acqua a monte	68	165	0	-6.27
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-74	28	0	-3.6
Spinta del terreno a monte	73	78	-36.43	-13.26
Spinta del terreno a valle	-93	-16	49.65	18.07
Carichi su terreno a monte	68	0	0	-0.08
Carichi su terreno a valle	-72	0	0	-0.34
Forza di inerzia dovuta al muro	9	109	-3.38	0
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a monte	68	165	-0.24	0
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a valle	-74	28	-0.14	0

9.1.11 Combinazione di carico SIS-2

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	9	109	0	-87.73
Peso proprio del terreno/acqua a monte	68	165	0	-6.27
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-74	28	0	-3.6
Spinta del terreno a monte	73	78	-46.27	-13.47
Spinta del terreno a valle	-93	-16	31.31	9.12
Carichi su terreno a monte	68	0	0	-0.08
Carichi su terreno a valle	-72	0	0	-0.34
Forza di inerzia dovuta al muro	9	109	-3.38	0
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a monte	68	165	-0.24	0
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a valle	-74	28	-0.14	0

10 Verifiche di stabilità locale

10.1 Tensioni trasmesse sul terreno

```
Moltiplicatore spinta passiva per equilibrio                : 0
Pressione limite sul terreno per abbassamento               : 2 daN/cm²
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione        : 31.2 cm (comb. GEO-2)
Momento rispetto al baricentro della fondazione             : 3558 daN cm (comb. GEO-2)
Larghezza reagente minima in fondazione                     : 155 cm (comb. GEO-2)
Tensione max sul terreno allo spigolo di valle              : 1.47 daN/cmq (comb. GEO-2)
Tensione max sul terreno allo spigolo di monte              : 0.51 daN/cmq (comb. STR-3)
```

10.2 Verifica allo scorrimento (traslazione del muro)

```
Combinazione che ha prodotto il valore peggiore: SIS-2
Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)
Moltiplicatore spinta passiva per traslazione               : 0
Coefficiente di attrito caratteristico terreno-fondazione   : 0.68
Coefficiente di attrito di progetto terreno-fondazione      : 0.54
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione           : 111 daN
Sforzo tangenziale positivo all'intradosso della fondazione : 0 daN
Sforzo tangenziale negativo all'intradosso della fondazione : 50 daN
Coefficiente limite verifica alla traslazione               : 1
Coefficiente di sicurezza alla traslazione                  : 1.21
```

10.3 Verifica a ribaltamento (come equilibrio del corpo rigido)

```
Combinazione che ha prodotto il valore peggiore: EQU-3
Moltiplicatore spinta passiva per ribaltamento              : 0
Momento ribaltante rispetto allo spigolo di valle           : 7037 daN cm
```

```
Momento stabilizzante rispetto a spigolo di valle          : -10073 daN cm
Coefficiente limite verifica al ribaltamento               : 1
Coefficiente di sicurezza al ribaltamento                  : 1.43
```

10.4 Verifica di capacità portante del suolo

```
Combinazione che ha prodotto il valore peggiore: SIS-2
Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)
Moltiplicatore spinta passiva per portanza terreno         : 0.2
Inclinazione media del pendio circostante la fondazione    : 8 °
Profondità del piano di posa                               : 110 cm
Sovraccarico agente sul piano di posa                      : 0.217 daN/cm2
Angolo di attrito di progetto del suolo di fondazione      : 28.4 °
Peso specifico di progetto del suolo di fondazione         : 0.0019 daN/cm3
Inclinazione della risultante rispetto alla normale        : 21.7 °
Base efficace                                              : 110 cm
Carico tangenziale al piano di posa                        : 43.6 daN/cm
Carico di progetto della fondazione (normale al P.P.)      : 109.7 daN/cm
Carico ultimo della fondazione                             : 116.9 daN/cm
Lunghezza Fondazione per verifica carico limite            : 1000 cm
Coefficiente limite verifica al carico limite              : 1
Coefficiente di sicurezza al carico limite                 : 1.07
```

Tabella dei coefficienti di capacità portante

Coefficienti	**Coesione**	**Sovraccarico**	**Attrito**
Coefficienti di capacità portante	N_c= 27	N_q= 15	N_g= 12
Coefficienti di forma	s_c= 1	s_q= 1	s_g= 1
Coefficienti di profondità	d_c= 1.27	d_q= 1.2	d_g= 1
Coefficienti di inclinazione del carico	i_c= 0.28	i_q= 0.33	i_g= 0.2
Coefficienti di inclinazione del piano di posa della fondazione	b_c= 1	b_q= 1	b_g= 1
Coefficienti di inclinazione del pendio	g_c= 0.94	g_q= 0.69	g_g= 0.69

11 Verifica di stabilità globale dell'opera sul pendio

```
Metodo di analisi di stabilità del pendio            : Bishop
Passo dei conci                                      : 100 cm
Coefficiente di stabilità globale pendio             : 0
Coefficiente limite suggerito dalla normativa        : 1.1
X centro della superficie critica                    : -167 cm
Y centro della superficie critica                    : 711 cm
Raggio della superficie critica                      : 805 cm
Forza di bilancio                                    : 25.58 daN/cm
Volume spostato dalla superficie critica             : 20.54 m3/m
Peso spostato dalla superficie critica               : 40391 daN/m
```

12 Parametri per dimensionamento del muro a gravità

Metodo di calcolo: D.M. 14-01-2008 Norme Tecniche per le Costruzioni

```
Coefficiente di attrito del materiale                  : 0.5
Tensione di compressione massima ammissibile           : 50 daN/cmq
```

13 Sollecitazioni e verifiche strutturali

Tutte le verifiche sono riferite su sezioni di profondità nominale di un metro.

Significato dei simboli:
X: ascissa del baricentro della sezione
Y: ordinata del baricentro della sezione
H: altezza della sezione
c.: combinazione di carico critica per la verifica della sezione non armata
M: momento applicato sulla sezione
N: sforzo normale applicato sulla sezione
σ_c: compressione massima sul materiale
A_r: ampiezza reagente
v_{pfl}: soddisfacimento della verifica di compressione massima e parzializzazione
c_t: combinazione di carico critica per la verifica a taglio
T: taglio applicato sulla sezione
Tlim: taglio limite
v_{tg}: soddisfacimento verifica taglio

Paramento

X	Y	H	c.	M	N	σ_c	A_r	v_{pfl}	c_t	T	Tlim	v_{tg}
cm	cm	cm		daN cm	daN	daN/cm^2	cm			daN	daN	
0	0	125	SIS-2	267436	-8324	-1.8	91.7	ok	SIS-2	2955	4162	ok
3	31	119	SIS-2	190933	-7160	-1.5	98.7	ok	SIS-2	2404	3580	ok
6	61	113	SIS-2	134320	-6153	-1.2	104.3	ok	SIS-2	1932	3076	ok
9	91	107	SIS-2	90596	-5222	-1	107.2	ok	SIS-2	1511	2611	ok
12	121	101	SIS-2	57456	-4353	-0.8	101.3	ok	SIS-2	1141	2176	ok
15	151	95	STR-4	18799	-4579	-0.6	95.4	ok	SIS-2	824	1773	ok
18	181	89	STR-4	7600	-3625	-0.5	89.4	ok	SIS-2	557	1400	ok
21	211	83	STR-3	-3821	-2695	-0.4	83.5	ok	SIS-2	343	1058	ok
24	240	78	STR-3	-4019	-1907	-0.3	77.5	ok	SIS-2	180	747	ok
27	270	72	STR-3	-2617	-1195	-0.2	71.6	ok	GEO-2	74	474	ok
30	300	66	STR-4	-778	-573	-0.1	65.6	ok	STR-3	29	280	ok

Mensola di fondazione a valle (mensola sinistra)

X	Y	H	c.	M	N	σ_c	A_r	v_{pfl}	c_t	T	Tlim	v_{tg}
cm	cm	cm		daN cm	daN	daN/cm^2	cm			daN	daN	
-63	-25	50	SIS-2	50437	13	0	0	no	SIS-2	3217	0	no

Mensola di fondazione a monte (mensola destra)

X	Y	H	c.	M	N	σ_c	A_r	v_{pfl}	c_t	T	Tlim	v_{tg}
cm	cm	cm		daN cm	daN	daN/cm^2	cm			daN	daN	

Si dispone una rete elettrosaldata diam 8 mm, maglia 20x20 cm, a 25 cm di profondità nella fondazione. Di seguito la verifica a taglio della sezione più sollecitata (rck del calcestruzzo 10 N/mmg):

Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre 1 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	50

N°	As [cm²]	d [cm]
1	2,51	25

Tipo Sezione: Rettan.re, Trapezi, a T, Circolare, Rettangoli, Coord.

N

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 — 0 kN

M_{xEd} — 0 kNm

M_{yEd} 0 — 0

P.to applicazione N: Centro, Baricentro cls, Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervatc

Metodo di calcolo: S.L.U.+, S.L.U.-, Metodo n

Tipo flessione: Retta, Deviata

Materiali

B450C		C8/10	
ε_{su}	67,5 ‰	ε_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391,3 N/mm²	ε_{cu}	3,5
E_s	200.000 N/mm²	f_{cd}	4,533
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0,8 ?
ε_{syd}	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	4,75
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0,3333
		τ_{c1}	1,257

M_{xRd} 23,45 kN m

σ_c -4,533 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ε_c 3,5 ‰

ε_s 29,39 ‰

d 25 cm

x 2,66 x/d 0,1064

δ 0,7

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L_o 0 cm Col. modello

Precompresso

CALCOLO STRUTTURALE
MURATURA A VALLE TRATTO C-D
Sentiero “Via delle Betulle – Entrebin
Sezione 3

Indice generale

1 Descrizione del software 2
2 Normative di riferimento 2
3 Geometria del muro 2
3.1 Sistema di riferimento 2
3.2 Rappresentazione geometrica, sezione trasversale 2
3.3 Rappresentazione analitica 2
4 Caratteristiche dei terreni 2
5 Geometria degli strati 2
6 Geometria dei carichi 2
6.1 Carichi uniformi 2
7 Metodi di calcolo delle azioni e delle verifiche 2
7.1 Descrizione della normativa sismica 2
7.2 Descrizione del metodo di calcolo delle spinte 2
7.3 Descrizione del metodo di calcolo della portanza 2
8 Distribuzioni di spinte e pressioni 2
8.1 Pressioni 2
8.1.1 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-1 2
8.1.2 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-2 2
8.1.3 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-3 2
8.1.4 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-4 2
8.1.5 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-1 2
8.1.6 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-2 2
8.1.7 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-3 2
8.1.8 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-4 2
8.1.9 Pressioni sul paramento a monte in combinazione GEO-1 2
8.1.10 Pressioni sul paramento a monte in combinazione GEO-2 2
8.1.11 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SIS-1 2
8.1.12 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SIS-2 2
8.1.13 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SIS-3 2
8.1.14 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SIS-4 2
8.1.15 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SLE-1 2
8.1.16 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SLE-2 2
8.1.17 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-1 2
8.1.18 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-2 2
8.1.19 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-3 2
8.1.20 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-4 2
8.1.21 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-1 2
8.1.22 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-2 2
8.1.23 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-3 2

8.1.24 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-4 2
8.1.25 Pressioni sul paramento a valle in combinazione GEO-1 2
8.1.26 Pressioni sul paramento a valle in combinazione GEO-2 2
8.1.27 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SIS-1 2
8.1.28 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SIS-2 2
8.1.29 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SIS-3 2
8.1.30 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SIS-4 2
8.1.31 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SLE-1 2
8.1.32 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SLE-2 2
9 Risultante delle azioni agenti sul muro 2
9.1 Combinazioni di calcolo 2
9.1.1 Combinazione di carico EQU-1 2
9.1.2 Combinazione di carico EQU-2 2
9.1.3 Combinazione di carico EQU-3 2
9.1.4 Combinazione di carico EQU-4 2
9.1.5 Combinazione di carico STR-1 2
9.1.6 Combinazione di carico STR-2 2
9.1.7 Combinazione di carico STR-3 2
9.1.8 Combinazione di carico STR-4 2
9.1.9 Combinazione di carico GEO-1 2
9.1.10 Combinazione di carico GEO-2 2
9.1.11 Combinazione di carico SIS-1 2
9.1.12 Combinazione di carico SIS-2 2
9.1.13 Combinazione di carico SIS-3 2
9.1.14 Combinazione di carico SIS-4 2
10 Verifiche di stabilità locale 2
10.1 Tensioni trasmesse sul terreno 2
10.2 Verifica allo scorrimento (traslazione del muro) 2
10.3 Verifica a ribaltamento (come equilibrio del corpo rigido) 2
10.4 Verifica di capacità portante del suolo 2
11 Verifica di stabilità globale dell'opera sul pendio 2
12 Parametri per dimensionamento del muro a gravità 2
13 Sollecitazioni e verifiche strutturali 2

1 Descrizione del software

Si tratta di un programma di calcolo strutturale dedicato al progetto e verifica di Opere di Sostegno in cemento armato e a gravità. Il programma permette il calcolo delle spinte nelle diverse combinazioni di calcolo analizzate, l'esecuzione di verifiche di stabilità locale e globale di natura geotecnica, la progettazione delle parti in cemento armato e la verifica di resistenza strutturale. Nella determinazione delle sollecitazioni strutturali può utilizzare un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Nella relazione di calcolo vengono riportati i dati di input, le combinazioni di calcolo adottate, le pressioni e le spinte trovate, nonchè i risultati delle verifiche geotecniche e strutturali. Vengono anche prodotte le tavole con i prospetti e le distinte di armatura, ed il computo metrico delle principali grandezze.

SPECIFICHE TECNICHE

Denominazione del software: WallCAD 7
Produttore del software: Concrete
Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy
http://www.concrete.it
Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720
Versione: 7.15
Identificatore licenza: WW-9514399
Intestatario della licenza: REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA - LOC. ILE BLONDE, 5 - BRISSOGNE (AO)
Versione regolarmente licenziata

SCHEMATIZZAZIONE STRUTTURALE E CRITERI DI CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

Il programma permette il calcolo della spinta delle terre mediante metodi propri dell'Equilibrio limite e la valutazione della stabilità globale con metodi propri della stabilità dei pendii; le azioni sismiche vengono valutate mediante un approccio pseudo-statico, in accordo alle varie normative adottate. Le spinte vengono pensate agenti su un tratto di lunghezza unitaria di un muro di lunghezza indefinita, con sezione che resta quindi in stato piano di deformazione; nel caso di elementi discontinui con lo sviluppo del muro (come pali, tiranti, contrafforti, carichi puntuali) viene invece creato un modello 3D ad elementi finiti, di lunghezza e condizioni di vincolo alle estremità deciso dal progettista. In quest'ultimo caso le sollecitazioni sono calcolate dal modello numerico per integrazione nel tratto di verifica. La reazione del suolo è quella teorica di fondazione rigida su suolo elastico non reagente al sollevamento; nel caso di studio con modello fem il suolo è modellato mediante un numero elevato di molle elastoplastiche verticali, non reagenti al sollevamento; in direzione orizzontale sono altresì presenti molle elastiche di modulo di reazione proporzionale al verticale. I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse nei terreni della stratigrafia definita. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti. I tiranti sono modellati mediante molle elastoplastiche di rigidezza equivalente al sistema terreno/tratto libero/tratto ancorato, e di limiti plastici a trazione e compressione assegnati. I carichi possono essere inseriti sia sul muro che sul terreno; in quest'ultimo caso il carico uniforme è trattato come uno strato di spessore equivalente, mentre gli altri tipi di carico (lineare o nastriforme) vengono diffusi in orizzontale e sovrapposti alle restanti azioni.

VERIFICHE DELLE MEMBRATURE IN CEMENTO ARMATO

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08 o secondo Eurocodice 2. Le membrature in c.a. sono verificate a pressoflessione e taglio come piastre non espressamente armate a taglio, i pali sono verificati a pressoflessione, taglio e punzonamento verso la suola; nel caso di micropali si considera la sola resistenza del tubolare in acciaio.

2 Normative di riferimento

L. 05.11.1971, n. 1086. Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica

D.M. LL.PP. del 14.02.1992. Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. del 09.01.1996. Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. del 16.01.1996. Norme Tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

D.M. del 16.01.1996. Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

Circolare Ministeriale del 04.07.1996 n. 156AA.GG./STC. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al Decreto Ministeriale 16.01.1996.

L. 02.02.1974, n. 64. Provvedimenti per costruzioni con particolari prescrizioni per zone sismiche.

D.M. LL. PP. E INT. 19.06.1984. Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

D.M. LL. PP. 11.03.1988. 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 delle terre e delle opere di fondazione.

Circolare Ministeriale del 24.07.1988, n. 30483/STC.

Legge 2 Febbraio 1974 n. 64, art. 1 - D.M. 11 Marzo 1988. 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 delle terre e delle opere di fondazione.

Circolare Ministeriale del 15.10.1996 N°252. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M.09.01.1996

Circolare Ministeriale del 10.04.1997 N°65/AA.GG. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M.16.01.1996

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N°3274 del 20.03.2003. Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N°3431 del 10.05.2005. Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza N°3274.

Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14.09.2005 (TU 2005)

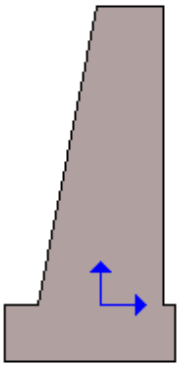
Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14.01.2008 (NTC 2008)

3 Geometria del muro

La descrizione della geometria del muro si avvale di una duplice rappresentazione, una schematica, tramite la sezione trasversale, e l'altra in forma analitica tramite le dimensioni principali degli elementi costituenti.

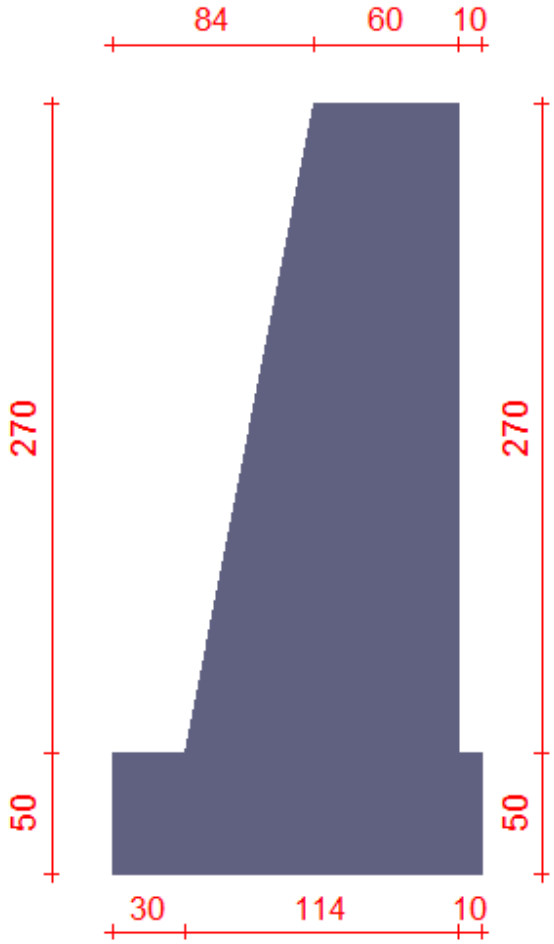
3.1 Sistema di riferimento

Nella seguente rappresentazione schematica viene rappresentata la posizione e l'orientamento del sistema di riferimento rispetto ai vertici principali della sagoma del muro.



Sistema di riferimento adottato per le coordinate:
Ascisse X (espresse in centimetri) positive verso destra
Ordinate Y (espresse in centimetri) positive verso l'alto
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da sinistra verso destra
Le forze verticali sono considerate positive se agenti dal basso verso l'alto
Tutti i valori in output sono riferiti ad 1 centimetro di muro.

3.2 Rappresentazione geometrica, sezione trasversale



3.3 Rappresentazione analitica

Il muro viene convenzionalmente suddiviso in blocchi principali ed eventuali accessori.

Ingombro globale

Larghezza totale del muro	: 154 cm
Altezza totale del muro	: 320 cm
Peso specifico del muro	: 2250 daN/m^3
Peso specifico delle falde	: 1000 daN/m^3

Paramento

Base inf.	: 114 cm
Base sup.	: 60 cm
Altezza	: 270 cm
Disassamento	: 27 cm

Mensola sinistra in fondazione

Larghezza	: 30 cm
Alt.interna	: 50 cm
Alt.esterna	: 50 cm
Disassamento	: 0 cm

Zoccolo centrale in fondazione

```
Larghezza                                    : 114 cm
Altezza a sx                                 : 50 cm
Altezza a dx                                 : 50 cm
Sfalsamento                                  : 0 cm
```

Mensola destra in fondazione

```
Larghezza                                    : 10 cm
Alt.interna                                  : 50 cm
Alt.esterna                                  : 50 cm
Disassamento                                 : 0 cm
```

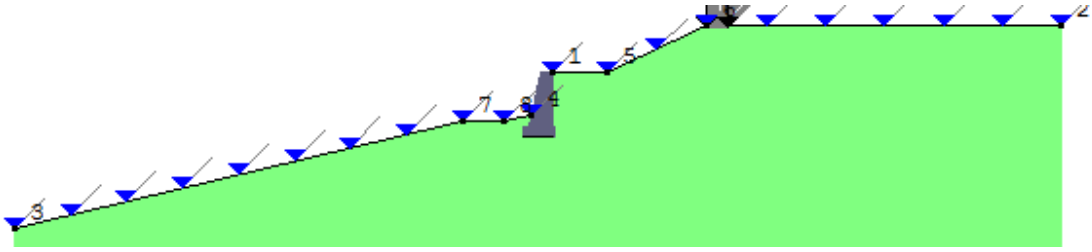
4 Caratteristiche dei terreni

Significato dei simboli e unità di misura:
Gsat: Peso specifico saturo del terreno, utilizzato nelle zone immerse (daN/m3)
Gnat: Peso specifico naturale del terreno, utilizzato nelle zone non immerse (daN/m3)
Fi: Angolo di attrito interno del terreno (deg)
C': Coesione drenata del terreno (daN/cm2)
Cnd: Coesione non drenata del terreno (daN/cm2)
Delta: Angolo di attrito all'interfaccia terreno/paramento (deg)
Al: Adesione della coesione all'interfaccia terreno/cls (-)
OCR: Coefficiente di sovraconsolidazione del terreno (-)
Ko: Coefficiente di spinta a riposo del terreno (-)
E: Modulo elastico longitudinale del terreno (daN/cm2)
G: Modulo elastico tangenziale del terreno (daN/cm2)
Perm: Permeabilità del terreno (cm/sec)

N	Denominazione	Gsat	Gnat	Fi	C'	Cnd	Delta	Al	OCR	Ko	E	G	Perm
1	Aosta 2	2100	1900	33,00	0,000	0,000	20,00	1,00	1,00	0,46	250	100	3,30E-01

5 Geometria degli strati

Vengono mostrate in forma tabellare le sequenze di punti che costituiscono le poligonali di separazione degli strati di terreno.



Strato n.1, materiale sottostante: Aosta 2

Progressivo	N.	X [cm]	Y [cm]
1	1	57	268
2	5	325	268
3	6	825	500
4	2	2586	500

Strato n.2, materiale sottostante: Aosta 2

Progressivo	N.	X [cm]	Y [cm]
1	3	-2616	-500
2	7	-390	30
3	8	-180	30
4	4	-45	60

Strato n.3, materiale sottostante: Aosta 2

Stratigrafia adattata al profilo del muro.

Progressivo	N.	X [cm]	Y [cm]
1	-	-87	-50
2	-	-57	-50
3	-	57	-50
4	-	67	-50

6 Geometria dei carichi

Le coordinate e le componenti dei carichi stampate in questo paragrafo sono riferite al sistema di riferimento relativo alla sezione trasversale, dove gli assi X e Y locali coincidono rispettivamente con gli assi X e Z globali. L'asse Y globale si svilupppa nella profondità del muro. Tutte le tipologie di carico, esclusa quella puntuale, hanno componenti e coordinate diverse da zero solo lungo gli assi locali X e Y. Nel caso di carichi puntuali viene indicata anche la posizione in profondità (P), riferita rispetto alla sezione trasversale iniziale dell'intervento e quindi lungo l'asse Y globale.

Carico n.1

Tipo di carico: distribuito
Punto di inserimento:
  X (asse X globale): 825 cm
  Y (asse Z globale): 490 cm
Ampiezza: 100 cm
Condizione: Permanenti
Valore iniziale: -0,60 daN/cm^2
Valore finale: -0,60 daN/cm^2
Condizione: Variabili
Valore iniziale: 0,00 daN/cm^2
Valore finale: 0,00 daN/cm^2

6.1 Carichi uniformi

```
Comp.permanente di carico uniforme a monte          : 0 daN/cm2
Comp.variabile di carico uniforme a monte           : -0.027 daN/cm2

Comp.permanente di carico uniforme a valle          : 0 daN/cm2
Comp.permanente di carico uniforme a valle          : -0.027 daN/cm2
```

7 Metodi di calcolo delle azioni e delle verifiche

```
Metodo di calcolo della spinta del terreno          : Cuneo di tentativo
Metodo di calcolo della portanza del terreno        : Brinch-Hansen
Normativa adottata per le verifiche locali          : D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le
Costruzioni

Normativa adottata per il sisma: D.M. 14/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni NTC 2008.
Localizzazione dell'opera: Valle D'aosta/vallée D'aoste, Aosta, Entrebin
Vita nominale dell'opera (Tab. 2.4.I): 50 anni
Classe d'uso (Tab. 2.4.II): 2
Parametri sismici calcolati per lo stato limite : SLV
Accelerazione relativa Ag/g massima attesa al suolo: 0.1002 g
Categoria del suolo di fondazione: E
Coefficiente di amplificazione stratigrafica: 1.6
Coefficiente di amplificazione topografica: 1
Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima per il sito (Beta s): 0.24
Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima per muri (Beta m): 0.24
Punto di applicazione della forza dinamica: stesso punto di quella statica
Effetto della componente verticale di accelerazione sismica incluso.
```

7.1 Descrizione della normativa sismica

In zona sismica per l'opera di sostegno viene condotta una analisi pseudostatica secondo quanto previsto dalla normativa vigente (NTC 2008 D.M. del 14/01/2008, paragrafo 7.11.6).

Nell'analisi pseudostatica, l'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali, pari al prodotto delle forze di gravità moltiplicate per un coefficiente sismico.

I coefficienti sismici orizzontali e verticali, applicati a tutte le masse potenzialmente instabili, sono calcolati rispettivamente come:

$$k_h = \beta_m \cdot (a_{max}/g)$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

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

Dove: β_m è il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g è l'accelerazione di gravità;

S_S è il coefficiente di amplificazione stratigrafica, in funzione dei terreni del sito;

S_T è il coefficiente di amplificazione topografica, in funzione della forma del pendio;

a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

I valori di β_m sono riportati nella normativa in Tab. 7.11.II, in funzione della categoria di sottosuolo e della accelerazione orizzontale massima a_g.

Il coefficiente S_s di amplificazione stratigrafica è funzione dei terreni del sito ed ha valore unitario sul terreno di riferimento; i valori minimi e massimi di S_S sono riportati nella normativa in Tab. 3.2.V.

Il coefficiente S_T di amplificazione topografica è maggiore di 1 per strutture su pendii con inclinazione maggiore di 15° e dislivello superiore a 30m, mentre è unitario negli altri casi; i valori massimi di S_T sono riportati nella normativa in Tab. 3.2.VI, in funzione della categoria topografica della superficie.

I coefficienti sismici sopra definiti sono considerati costanti lungo l'altezza del muro.

L'incremento di spinta dovuto al sisma può venire assunto agente nello stesso punto di quella statica, nel caso di muri di sostegno liberi di traslare o di ruotare intorno al piede, oppure a metà altezza dell'opera, negli altri casi.

La spinta totale di progetto E_d agente sull'opera di sostegno è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (1 \pm k_v) \cdot K \cdot h^2 + E_{ws}$$

dove: γ è il peso specifico del terreno;

K è il coefficiente di spinta del terreno;

h è l'altezza del muro;

E_{ws} è la spinta idrostatica;

Il coefficiente di spinta del terreno viene calcolato come nel caso statico ma con le seguenti modifiche*:

- nel caso di terreno sotto falda, applicando una rotazione al profilo del muro e degli strati di terreno, secondo le espressioni

$$\tan\theta_A = \frac{\gamma}{\gamma-\gamma_w}\cdot\frac{k_h}{1+k_v} \quad \text{e} \quad \tan\theta_B = \frac{\gamma}{\gamma-\gamma_w}\cdot\frac{k_h}{1-k_v}$$

dove: γ è il peso specifico del terreno saturo;

γ_w è il peso specifico dell'acqua;

- nel caso di terreno sopra falda, applicando una rotazione al profilo del muro e degli strati di terreno, secondo le espressioni

$$\tan\theta_A = \frac{k_h}{1+k_v} \quad \text{e} \quad \tan\theta_B = \frac{k_h}{1-k_v}$$

*eccetto il metodo di Mononobe-Okabe, che include il sisma in modo nativo nella formulazione.

L'acqua interstiziale viene considerata non libera all'interno dello scheletro solido del terreno, trattando quindi quest'ultimo come un mezzo monofase. In presenza di acqua libera sulla faccia del muro viene aggiunta la sovrapressione (considerata agente nel caso peggiore, cioè da monte verso valle) dovuta all'effetto idrodinamico, secondo la relazione:

$$q(z) = \frac{7}{8}\cdot k_h \cdot \gamma_w \cdot \sqrt{h\cdot z}$$

dove: h è l'altezza totale della zona interessata dall'acqua libera;

z è la distanza dal pelo libero dell'acqua;

Stabilità globale

In presenza di sisma viene condotta una analisi pseudo-statica secondo NTC 2008, paragrafo 7.11.3.5, secondo cui l'azione sismica è rappresentata da un'azione statica equivalente, proporzionale al peso del volume di terreno instabile ed ai coefficienti sismici orizzontale e verticale:

$$k_h = \beta_s \cdot (a_{max}/g)$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

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

Dove: β_s è il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito, in funzione della zona sismica;

g è l'accelerazione di gravità;

S_S è il coefficiente di amplificazione stratigrafica, in funzione dei terreni del sito;

S_T è il coefficiente di amplificazione topografica, in funzione della forma del pendio;

a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

I valori di β_s sono riportati nella normativa in Tab. 7.11.I, in funzione della categoria di sottosuolo e della accelerazione orizzontale massima a_g.

Il coefficiente S_s di amplificazione stratigrafica è funzione dei terreni del sito ed ha valore unitario sul terreno di riferimento; i valori minimi e massimi di S_S sono riportati nella normativa in Tab. 3.2.V.

Il coefficiente S_T di amplificazione topografica è maggiore di 1 per strutture su pendii con inclinazione maggiore di 15° e dislivello superiore a 30m, mentre è unitario negli altri casi; i valori massimi di S_T sono riportati nella normativa in Tab. 3.2.VI, in funzione della categoria topografica della superficie.

Il calcolo viene condotto nelle combinazioni stabilite dal progettista, con i coefficienti parziali sulle azioni, sui materiali e resistenze indicati; di default vengono create combinazioni per il caso statico e sismico.

7.2 Descrizione del metodo di calcolo delle spinte

Il calcolo delle spinte basato sul "*Metodo del cuneo di tentativo*" (*Trial Wedge Method*), può essere considerato una generalizzazione della *teoria di Coulomb* (1776). Le equazioni derivano dall'equilibrio limite globale di diversi cunei di rottura di forma variabile a seconda delle condizioni di equilibrio al contorno. Esse dipendono dall'angolo di rottura delle superfici di scorrimento; la spinta si ottiene per tentativi facendo variare l'angolo di rottura fino a determinare quello critico che rende massima la spinta attiva o minima la spinta passiva sull'opera di sostegno.

Nel caso semplice di terrapieno omogeneo, dall'equilibrio globale limite del cuneo costruito sulla superficie di rottura, si scrive l'equazione di equilibrio in funzione dell'angolo di rottura α. In questo modo l'unica incognita è la spinta del terreno, ed è possibile cercare l'angolo critico che rende massima tale spinta attiva.

In caso di presenza di falda, nell'equilibrio limite globale del cuneo di rottura viene considerata la sottospinta dell'acqua U sulla superficie di rottura e la spinta idrostatica P_w sul tratto di muro interessato; il peso di volume del cuneo è comprensivo del peso dell'acqua.

Si calcolano le componenti delle forze agenti lungo la superficie di rottura e lungo la sua normale. Dall'equilibrio delle forze normali alla superficie di scorrimento:

$$N = [V - P_{ah} \tan\delta + W]\cos\alpha + [P_{ah} + P_w]\sin\alpha - U$$

dove $P_{ah} \tan\delta = P_{av}$ e $V = q * B$

Dall'equilibrio delle forze tangenziali alla superficie di scorrimento:

$$T = [V + W - P_{ah} \tan\delta]\sin\alpha - [P_{ah} + P_w]\cos\alpha$$

Sfruttando il criterio di rottura di Mohr-Coulomb,

$$T = N \tan\phi + c * L$$

sostituendo T ed N con quelle derivanti dalle equazioni di equilibrio e risolvendo rispetto all'unica incognita P_{ah} si ottiene la seguente equazione, dipendente da α:

$$P_{ah} = \frac{(V+W)*(\cos\alpha \tan\phi - \sin\alpha) + P_w * (\cos\alpha + \sin\alpha \tan\phi) - U \tan\phi + c * L}{(\tan\delta \cos\alpha \tan\phi - \sin\alpha \tan\phi - \tan\delta \sin\alpha - \cos\alpha)}$$

Nel caso di un terrapieno formato da due strati di terreno generici, poiché i parametri meccanici possono cambiare nei due strati, potendo essere i due terreni di natura diversa, la superficie di rottura che ne deriva è spezzata, assume cioè valori dell'angolo di rottura α_1 ed α_2 che possono essere diversi nei due strati. Le spinte si ricavano sempre dall'equilibrio del cuneo mediante un'equazione di equilibrio limite. Nel caso di un terrapieno formato da un numero generico di strati il calcolo viene condotto come nelle soluzioni precedenti, ma nel quale viene aggiunto uno strato per ogni ciclo di calcolo.

Il metodo del cuneo di tentativo consente una grande generalità nell'attribuzione di sovraccarichi sul terrapieno, in quanto permette di considerare svariate tipologie di carico. Inoltre consente di considerare, nel caso di materiali coesivi, la fessurazione che può formarsi in superficie, dovuta all'incapacità di sopportare una trazione eccessiva nella parte superiore dello strato. L'altezza fessurata viene in questo caso calcolata come:

$$H = \frac{2 * c}{\gamma} * \tan\left(45° + \frac{\phi}{2}\right)$$

Il metodo del cuneo di tentativo può essere usato anche per il calcolo della spinta passiva.

7.3 Descrizione del metodo di calcolo della portanza

La capacità portante viene valutata attraverso la formula di Brinch-Hansen, nel caso generale:

$$Q_{\lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + \frac{1}{2}\gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

Nel caso di terreno eminentemente coesivo ($\phi = 0$) tale relazione diventa:

$$Q_{\lim} = (2+\pi) \cdot c_u \cdot (1 + s'_c + d'_c - i'_c - b'_c - g'_c) + q$$

dove:

γ = peso di volume dello strato di fondazione;
B = larghezza efficace della fondazione (depurata dell'eventuale eccentricità del carico $B = B_f - 2e$);
L = lunghezza efficace della fondazione (depurata dell'eventuale eccentricità del carico $L = L_f - 2e$);
c = coesione dello strato di fondazione;
c_u = coesione non drenata dello strato di fondazione;
q = sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;
N_y, N_c, N_q = fattori di capacità portante;
s_y, s_c, s_q = fattori di forma della fondazione;
d_y, d_c, d_q = fattori di profondità del piano di posa della fondazione.
i_y, i_c, i_q = fattori di inclinazione del carico;
b_y, b_c, b_q = fattori di inclinazione della base della fondazione;
g_y, g_c, g_q = fattori di inclinazione del piano campagna;

Per la teoria di Brinch-Hansen i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot ctg\phi \; ; \quad N_q = tg^2\left(45^o + \frac{\phi}{2}\right) \cdot e^{(\pi \cdot tg\varphi)} \; ; \quad N_\gamma = 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot tg\phi$$

$$s_c = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c} \; ; \quad s'_c = 0.2 \cdot \frac{B}{L} \; ; \quad s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg\phi \; ; \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot k \; ; \quad d'_c = 0.4 \cdot k \; ; \quad d_q = 1 + 2 \cdot k \cdot tg\phi \cdot (1 - \sin\phi)^2 \; ; \quad d_\gamma = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1} \; ; \quad i'_c = 0.5 - 0.5\sqrt{1 - \frac{H}{B \cdot L \cdot c_a}} \; ; \quad i_q = \left(1 - \frac{0.5 \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi}\right)^5 \; ;$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi}\right)^5 \text{ (se } \eta=0); \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^o / 450^o) \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi}\right)^5 \text{ (se } \eta>0)$$

$$g_c = 1 - \frac{\beta^o}{147^o} \; ; \quad g'_c = \frac{\beta^o}{147^o} \; ; \quad g_q = (1 - 0.5 \cdot tg\beta)^5 \; ; \quad g_\gamma = g_q$$

$$b_c = 1 - \frac{\eta^o}{147^o} \; ; \quad b'_c = \frac{\eta^o}{147^o} \; ; \quad b_q = e^{(-2 \cdot \eta \cdot tg\phi)} \; ; \quad b_\gamma = e^{(-2.7 \cdot \eta \cdot tg\phi)}$$

dove: $k = \frac{D}{B_f}$ (se $\frac{D}{B_f} \le 1$); $k = arctg\left(\frac{D}{B_f}\right)$ (se $\frac{D}{B_f} > 1$)

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

ϕ = angolo di attrito dello strato di fondazione;

c_a = aderenza alla base della fondazione;

η = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale (η = 0 se orizzontale);

β = inclinazione del pendio;

H = componente orizzontale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

V = componente verticale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

D = profondità della fondazione.

* in presenza di inclinazione dei carichi elevata, a favore di sicurezza, non sono stati usati i coeff. s_i insieme a i_i.

8 Distribuzioni di spinte e pressioni

8.1 Pressioni

Le distribuzioni delle pressioni esercitate dai terreni circostanti il muro sono date attraverso un insieme di segmenti generalmente coincidenti i profili laterali dell'intervento murario. Ogni segmento presenta una distribuzione lineare di pressione che può variare vettorialmente da un valore (VX1, VY1) sino ad un valore (VX2, VY2).Le distribuzioni di pressione sono fornite per causa originante (pressione del terreno o pressione dell'acqua) e sommate globalmente.

8.1.1 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	-0.02	0	-0.15	-0.04	0	0	0	0	-0.02	0	-0.15	-0.04

8.1.2 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2	57	268	57	0	-0.02	0	-0.19	-0.05	0	0	0	0	-0.02	0	-0.19	-0.05

8.1.3 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-3

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	0	0	-0.34	-0.1	0	0	0	0	0	0	-0.34	-0.1

8.1.4 Pressioni sul paramento a monte in combinazione EQU-4

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	0	0	-0.3	-0.09	0	0	0	0	0	0	-0.3	-0.09

8.1.5 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	0	0	-0.13	-0.05	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.05

8.1.6 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	-0.01	0	-0.13	-0.05	0	0	0	0	-0.01	0	-0.13	-0.05

8.1.7 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-3

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	0	0	-0.16	-0.06	0	0	0	0	0	0	-0.16	-0.06

8.1.8 Pressioni sul paramento a monte in combinazione STR-4

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	-0.01	0	-0.17	-0.06	0	0	0	0	-0.01	0	-0.17	-0.06

8.1.9 Pressioni sul paramento a monte in combinazione GEO-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	0	0	-0.16	-0.05	0	0	0	0	0	0	-0.16	-0.05

8.1.10 Pressioni sul paramento a monte in combinazione GEO-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	-0.01	0	-0.17	-0.05	0	0	0	0	-0.01	0	-0.17	-0.05

8.1.11 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SIS-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	0	0	-0.14	-0.05	0	0	0	0	0	0	-0.14	-0.05

8.1.12 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SIS-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	0	0	-0.14	-0.05	0	0	0	0	0	0	-0.14	-0.05

8.1.13 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SIS-3

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	0	0	-0.18	-0.05	0	0	0	0	0	0	-0.18	-0.05

8.1.14 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SIS-4

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	0	0	-0.17	-0.05	0	0	0	0	0	0	-0.17	-0.05

8.1.15 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SLE-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	0	0	-0.13	-0.05	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.05

8.1.16 Pressioni sul paramento a monte in combinazione SLE-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	57	270	57	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	57	268	57	0	0	0	-0.13	-0.05	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.05

8.1.17 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-1

N.	tratto di calcolo	terreno	acqua	totale

	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0.09	0.01	0.29	0.02	0	0	0	0	0.09	0.01	0.29	0.02

8.1.18 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-2

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0.09	0.01	0.33	0.03	0	0	0	0	0.09	0.01	0.33	0.03

8.1.19 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-3

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0.02	0	0.22	0.02	0	0	0	0	0.02	0	0.22	0.02

8.1.20 Pressioni sul paramento a valle in combinazione EQU-4

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0.02	0	0.2	0.02	0	0	0	0	0.02	0	0.2	0.02

8.1.21 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-1

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0	0	0.31	0.05	0	0	0	0	0	0	0.31	0.05

8.1.22 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-2

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0.13	0.02	0.41	0.06	0	0	0	0	0.13	0.02	0.41	0.06

8.1.23 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-3

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0	0	0.4	0.06	0	0	0	0	0	0	0.4	0.06

8.1.24 Pressioni sul paramento a valle in combinazione STR-4

N.	**tratto di calcolo**				**terreno**				**acqua**				**totale**			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0.13	0.02	0.51	0.08	0	0	0	0	0.13	0.02	0.51	0.08

8.1.25 Pressioni sul paramento a valle in combinazione GEO-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0	0	0.23	0.02	0	0	0	0	0	0	0.23	0.02

8.1.26 Pressioni sul paramento a valle in combinazione GEO-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0.08	0.01	0.3	0.03	0	0	0	0	0.08	0.01	0.3	0.03

8.1.27 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SIS-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0.03	0	0.32	0.05	0	0	0	0	0.03	0	0.32	0.05

8.1.28 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SIS-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0.03	0	0.31	0.05	0	0	0	0	0.03	0	0.31	0.05

8.1.29 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SIS-3

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0.02	0	0.24	0.02	0	0	0	0	0.02	0	0.24	0.02

8.1.30 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SIS-4

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0.02	0	0.23	0.02	0	0	0	0	0.02	0	0.23	0.02

8.1.31 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SLE-1

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0	0	0.31	0.05	0	0	0	0	0	0	0.31	0.05

8.1.32 Pressioni sul paramento a valle in combinazione SLE-2

N.	tratto di calcolo				terreno				acqua				totale			
	X_1	Y_1	X_2	Y_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2	Vx_1	Vy_1	Vx_2	Vy_2
1	-3	270	-45	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-45	60	-57	0	0.03	0	0.33	0.05	0	0	0	0	0.03	0	0.33	0.05

9 Risultante delle azioni agenti sul muro

Vengono riportate le combinazioni di calcolo ed il riepilogo delle azioni risultanti agenti sul muro per le verifiche geotecniche.

9.1 Combinazioni di calcolo

La seguente tabella mostra i coefficienti moltiplicatori delle azioni utilizzati nelle combinazioni ed i relativi gruppi di coefficienti di sicurezza parziale, definiti nella normativa.
Per i gruppi An l'indice n fa riferimento alle tabelle delle azioni, dove A1, A2 e A3 indicano rispettivamente il gruppo STR, il gruppo GEO ed il gruppo EQU della tabella 6.2.I (paragrafo 6.2.3.1.1), A4 indica il gruppo UPL (Sollevamento) della tabella 6.2.III (paragrafo 6.2.3.2), A5 indica il gruppo HYD (Sifonamento) della tabella 6.2.IV (paragrafo 6.2.3.3).
Per il gruppo Mn l'indice n fa riferimento alla tabella 6.2.II (par.6.2.3.1.2).
Per il gruppo Rn l'indice n fa riferimento alle tabelle 6.4.I (par.6.4.2.1) e 6.4.II (par.6.4.3.1).
Con l'indice stampato n uguale a 0 (A0, M0 e R0), si intendono le situazioni in cui non sono definiti dei gruppi specifici da parta della normativa (cfr. par.7.11.1) ed i coefficienti moltiplicatori sono da intendersi implicitamente unitari.

Famiglia	A	M	R	Indice	Nome	Perm.	Variabili	Sisma H	Sisma V
EQU	A3	M2	R0	1	EQU-1	0.9	1.5	0	0
EQU	A3	M2	R0	2	EQU-2	1.1	1.5	0	0
EQU	A0	M2	R0	3	EQU-3	1	0.3	1	1
EQU	A0	M2	R0	4	EQU-4	1	0.3	1	-1
STR	A1	M1	R1	1	STR-1	1	0	0	0
STR	A1	M1	R1	2	STR-2	1	1.5	0	0
STR	A1	M1	R1	3	STR-3	1.3	0	0	0
STR	A1	M1	R1	4	STR-4	1.3	1.5	0	0
GEO	A2	M2	R2	1	GEO-1	1	0	0	0
GEO	A2	M2	R2	2	GEO-2	1	1.3	0	0
SIS	A0	M1	R1	1	SIS-1	1	0.3	1	1
SIS	A0	M1	R1	2	SIS-2	1	0.3	1	-1
SIS	A0	M2	R2	3	SIS-3	1	0.3	1	1
SIS	A0	M2	R2	4	SIS-4	1	0.3	1	-1
SLE	A0	M0	R0	1	SLE-1	1	0	0	0
SLE	A0	M0	R0	2	SLE-2	1	0.3	0	0

9.1.1 Combinazione di carico EQU-1

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-63.16
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-4.58
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-3.36
Spinta del terreno a monte	67	65	-31.47	-9.16
Spinta del terreno a valle	-87	-12	40.71	11.85
Carichi su terreno a monte	62	0	0	-0.4
Carichi su terreno a valle	-66	0	0	-1.69

9.1.2 Combinazione di carico EQU-2

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-77.2
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-5.6
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-4.1
Spinta del terreno a monte	67	63	-37.56	-10.94
Spinta del terreno a valle	-87	-12	46.63	13.58
Carichi su terreno a monte	62	0	0	-0.4
Carichi su terreno a valle	-66	0	0	-1.69

9.1.3 Combinazione di carico EQU-3

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-70.18
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-5.09
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-3.73
Spinta del terreno a monte	67	57	-68.01	-19.8
Spinta del terreno a valle	-87	-15	29.41	8.56
Carichi su terreno a monte	62	0	0	-0.08
Carichi su terreno a valle	-66	0	0	-0.34
Forza di inerzia dovuta al muro	7	85	-11.25	-5.63
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a monte	62	134	-0.82	-0.41
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a valle	-68	29	-0.6	-0.3

9.1.4 Combinazione di carico EQU-4

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-70.18
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-5.09
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-3.73
Spinta del terreno a monte	67	57	-59.7	-17.38
Spinta del terreno a valle	-87	-15	25.4	7.39
Carichi su terreno a monte	62	0	0	-0.08
Carichi su terreno a valle	-66	0	0	-0.34
Forza di inerzia dovuta al muro	7	85	-11.25	5.63
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a monte	62	134	-0.82	0.41
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a valle	-68	29	-0.6	0.3

9.1.5 Combinazione di carico STR-1

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-70.18
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-5.09
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-3.73
Spinta del terreno a monte	67	56	-23.93	-8.71
Spinta del terreno a valle	-87	-16	45.57	16.59

9.1.6 Combinazione di carico STR-2

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-70.18
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-5.09
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-3.73
Spinta del terreno a monte	67	64	-27.12	-9.87
Spinta del terreno a valle	-87	-12	67.77	24.67
Carichi su terreno a monte	62	0	0	-0.4
Carichi su terreno a valle	-66	0	0	-1.69

9.1.7 Combinazione di carico STR-3

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-91.23
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-6.62
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-4.85
Spinta del terreno a monte	67	56	-31.11	-11.32
Spinta del terreno a valle	-87	-16	59.25	21.56

9.1.8 Combinazione di carico STR-4

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-91.23
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-6.62
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-4.85
Spinta del terreno a monte	67	62	-34.29	-12.48
Spinta del terreno a valle	-87	-13	81.44	29.64
Carichi su terreno a monte	62	0	0	-0.4
Carichi su terreno a valle	-66	0	0	-1.69

9.1.9 Combinazione di carico GEO-1

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-70.18
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-5.09
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-3.73
Spinta del terreno a monte	67	56	-30.46	-8.87
Spinta del terreno a valle	-87	-16	29.55	8.6

9.1.10 Combinazione di carico GEO-2

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-70.18
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-5.09
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-3.73
Spinta del terreno a monte	67	63	-33.97	-9.89
Spinta del terreno a valle	-87	-12	41.79	12.17

Carichi su terreno a monte	62	0	0	-0.35
Carichi su terreno a valle	-66	0	0	-1.46

9.1.11 Combinazione di carico SIS-1

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-70.18
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-5.09
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-3.73
Spinta del terreno a monte	67	58	-27.11	-9.87
Spinta del terreno a valle	-87	-15	49.18	17.9
Carichi su terreno a monte	62	0	0	-0.08
Carichi su terreno a valle	-66	0	0	-0.34
Forza di inerzia dovuta al muro	7	85	-2.7	-1.35
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a monte	62	134	-0.2	-0.1
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a valle	-68	29	-0.14	-0.07

9.1.12 Combinazione di carico SIS-2

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-70.18
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-5.09
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-3.73
Spinta del terreno a monte	67	58	-26.11	-9.5
Spinta del terreno a valle	-87	-15	47.48	17.28
Carichi su terreno a monte	62	0	0	-0.08
Carichi su terreno a valle	-66	0	0	-0.34
Forza di inerzia dovuta al muro	7	85	-2.7	1.35
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a monte	62	134	-0.2	0.1
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a valle	-68	29	-0.14	0.07

9.1.13 Combinazione di carico SIS-3

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-70.18
Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-5.09
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-3.73
Spinta del terreno a monte	67	58	-35.59	-10.36
Spinta del terreno a valle	-87	-15	31.74	9.24
Carichi su terreno a monte	62	0	0	-0.08
Carichi su terreno a valle	-66	0	0	-0.34
Forza di inerzia dovuta al muro	7	85	-2.7	-1.35
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a monte	62	134	-0.2	-0.1
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a valle	-68	29	-0.14	-0.07

9.1.14 Combinazione di carico SIS-4

Descrizione	x_p	y_p	F_x	F_y
	cm	cm	daN/cm	daN/cm
Peso proprio del muro	7	85	0	-70.18

Peso proprio del terreno/acqua a monte	62	134	0	-5.09
Peso proprio del terreno/acqua a valle	-68	29	0	-3.73
Spinta del terreno a monte	67	58	-34.5	-10.04
Spinta del terreno a valle	-87	-15	30.64	8.92
Carichi su terreno a monte	62	0	0	-0.08
Carichi su terreno a valle	-66	0	0	-0.34
Forza di inerzia dovuta al muro	7	85	-2.7	1.35
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a monte	62	134	-0.2	0.1
Forza di inerzia dovuta al terreno/acqua a valle	-68	29	-0.14	0.07

10 Verifiche di stabilità locale

10.1 Tensioni trasmesse sul terreno

```
Moltiplicatore spinta passiva per equilibrio                : 0
Pressione limite sul terreno per abbassamento               : 2 daN/cm2
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione        : 23.4 cm (comb. SIS-4)
Momento rispetto al baricentro della fondazione             : 2102 daN cm (comb. SIS-3)
Larghezza reagente minima in fondazione                     : 154 cm (comb. STR-1)
Tensione max sul terreno allo spigolo di valle              : 1.12 daN/cmq (comb. SIS-3)
Tensione max sul terreno allo spigolo di monte              : 0.56 daN/cmq (comb. STR-3)
```

10.2 Verifica allo scorrimento (traslazione del muro)

```
Combinazione che ha prodotto il valore peggiore: SIS-4
Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)
Moltiplicatore spinta passiva per traslazione               : 0
Coefficiente di attrito caratteristico terreno-fondazione   : 0.68
Coefficiente di attrito di progetto terreno-fondazione      : 0.52
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione           : 88 daN
Sforzo tangenziale positivo all'intradosso della fondazione : 0 daN
Sforzo tangenziale negativo all'intradosso della fondazione : 37 daN
Coefficiente limite verifica alla traslazione               : 1
Coefficiente di sicurezza alla traslazione                  : 1.22
```

10.3 Verifica a ribaltamento (come equilibrio del corpo rigido)

```
Combinazione che ha prodotto il valore peggiore: EQU-4
Moltiplicatore spinta passiva per ribaltamento              : 0
Momento ribaltante rispetto allo spigolo di valle           : 5964 daN cm
Momento stabilizzante rispetto a spigolo di valle           : -7419 daN cm
Coefficiente limite verifica al ribaltamento                : 1
Coefficiente di sicurezza al ribaltamento                   : 1.24
```

10.4 Verifica di capacità portante del suolo

```
Combinazione che ha prodotto il valore peggiore: SIS-3
Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)
Moltiplicatore spinta passiva per portanza terreno          : 0.2
Inclinazione media del pendio circostante la fondazione     : 9 °
Profondità del piano di posa                                : 110 cm
Sovraccarico agente sul piano di posa                       : 0.217 daN/cm2
Angolo di attrito di progetto del suolo di fondazione       : 27.5 °
Peso specifico di progetto del suolo di fondazione          : 0.0019 daN/cm3
Inclinazione della risultante rispetto alla normale         : 19.8 °
Base efficace                                               : 115 cm
Carico tangenziale al piano di posa                         : 32.1 daN/cm
Carico di progetto della fondazione (normale al P.P.)       : 89.5 daN/cm
```

```
Carico ultimo della fondazione                                : 125 daN/cm
Lunghezza Fondazione per verifica carico limite               : 1000 cm
Coefficiente limite verifica al carico limite                 : 1
Coefficiente di sicurezza al carico limite                    : 1.4
```

Tabella dei coefficienti di capacità portante

Coefficienti	**Coesione**	**Sovraccarico**	**Attrito**
Coefficienti di capacità portante	N_c= 25	N_q= 14	N_g= 10
Coefficienti di forma	s_c= 1	s_q= 1	s_g= 1
Coefficienti di profondità	d_c= 1.29	d_q= 1.22	d_g= 1
Coefficienti di inclinazione del carico	i_c= 0.32	i_q= 0.37	i_g= 0.23
Coefficienti di inclinazione del piano di posa della fondazione	b_c= 1	b_q= 1	b_g= 1
Coefficienti di inclinazione del pendio	g_c= 0.94	g_q= 0.67	g_g= 0.67

11 Verifica di stabilità globale dell'opera sul pendio

```
Combinazione che ha prodotto il valore peggiore: SIS-4
Metodo di analisi di stabilità del pendio              : Bishop
Passo dei conci                                        : 100 cm
Coefficiente di stabilità globale pendio               : 1.29
Coefficiente limite suggerito dalla normativa          : 1.1
X centro della superficie critica                      : -252 cm
Y centro della superficie critica                      : 1373 cm
Raggio della superficie critica                        : 1467 cm
Forza di bilancio                                      : -2.21 daN/cm
Volume spostato dalla superficie critica               : 27.93 m³/m
Peso spostato dalla superficie critica                 : 54165 daN/m
```

12 Parametri per dimensionamento del muro a gravità

Metodo di calcolo: D.M. 14-01-2008 Norme Tecniche per le Costruzioni

```
Coefficiente di attrito del materiale                     : 0.5
Tensione di compressione massima ammissibile              : 50 daN/cmq
```

13 Sollecitazioni e verifiche strutturali

Tutte le verifiche sono riferite su sezioni di profondità nominale di un metro.

Significato dei simboli:
X: ascissa del baricentro della sezione
Y: ordinata del baricentro della sezione
H: altezza della sezione
c.: combinazione di carico critica per la verifica della sezione non armata
M: momento applicato sulla sezione
N: sforzo normale applicato sulla sezione
σ_c: compressione massima sul materiale
A_r: ampiezza reagente
v_{pfl}: soddisfacimento della verifica di compressione massima e parzializzazione
c_t: combinazione di carico critica per la verifica a taglio
T: taglio applicato sulla sezione
Tlim: taglio limite
v_{tg}: soddisfacimento verifica taglio

Paramento

X	Y	H	c.	M	N	σ_c	A_r	v_{pfl}	c_t	T	Tlim	v_{tg}
cm	cm	cm		daN cm	daN	daN/cm^2	cm			daN	daN	
0	0	113	SIS-4	140589	-6159	-1.2	101.7	ok	SIS-4	1958	3079	ok
3	31	107	SIS-3	94399	-5350	-1	107.2	ok	SIS-4	1517	2575	ok
6	61	101	STR-4	39416	-5630	-0.8	101.3	ok	SIS-4	1146	2139	ok
9	91	95	STR-4	21053	-4596	-0.6	95.4	ok	SIS-4	826	1742	ok
12	121	89	STR-4	9027	-3639	-0.5	89.4	ok	SIS-4	559	1375	ok
15	151	83	STR-3	-4047	-2696	-0.4	83.5	ok	GEO-2	356	1072	ok
18	180	78	STR-3	-4198	-1906	-0.3	77.5	ok	GEO-2	198	759	ok
21	210	72	STR-3	-2706	-1194	-0.2	71.6	ok	GEO-2	85	476	ok
24	240	66	STR-4	-803	-574	-0.1	65.6	ok	STR-1	24	215	ok

Mensola di fondazione a valle (mensola sinistra)

X	Y	H	c.	M	N	σ_c	A_r	v_{pfl}	c_t	T	Tlim	v_{tg}
cm	cm	cm		daN cm	daN	daN/cm^2	cm			daN	daN	
-57	-25	50	SIS-4	36244	13	0	0	no	SIS-4	2308	0	no

Mensola di fondazione a monte (mensola destra)

X	Y	H	c.	M	N	σ_c	A_r	v_{pfl}	c_t	T	Tlim	v_{tg}
cm	cm	cm		daN cm	daN	daN/cm^2	cm			daN	daN	

Si dispone una rete elettrosaldata diam 8 mm, maglia 20x20 cm, a 25 cm di profondità nella fondazione. Di seguito la verifica a taglio della sezione più sollecitata (rck del calcestruzzo 10 N/mmg):

Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre 1 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	50

N°	As [cm²]	d [cm]
1	2,51	25

Tipo Sezione: Rettan.re, Trapezi, a T, Circolare, Rettangoli, Coord.

N

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 — 0 kN

M_{xEd} — 0 kNm

M_{yEd} 0 — 0

P.to applicazione N: Centro, Baricentro cls, Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervatc

Metodo di calcolo: S.L.U.+, S.L.U.-, Metodo n

Tipo flessione: Retta, Deviata

Materiali

B450C		C8/10	
ε_{su}	67,5 ‰	ε_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391,3 N/mm²	ε_{cu}	3,5
E_s	200.000 N/mm²	f_{cd}	4,533
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0,8 ?
ε_{syd}	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	4,75
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0,3333
		τ_{c1}	1,257

M_{xRd} 23,45 kN m

σ_c -4,533 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ε_c 3,5 ‰

ε_s 29,39 ‰

d 25 cm

x 2,66 x/d 0,1064

δ 0,7

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L_o 0 cm Col. modello

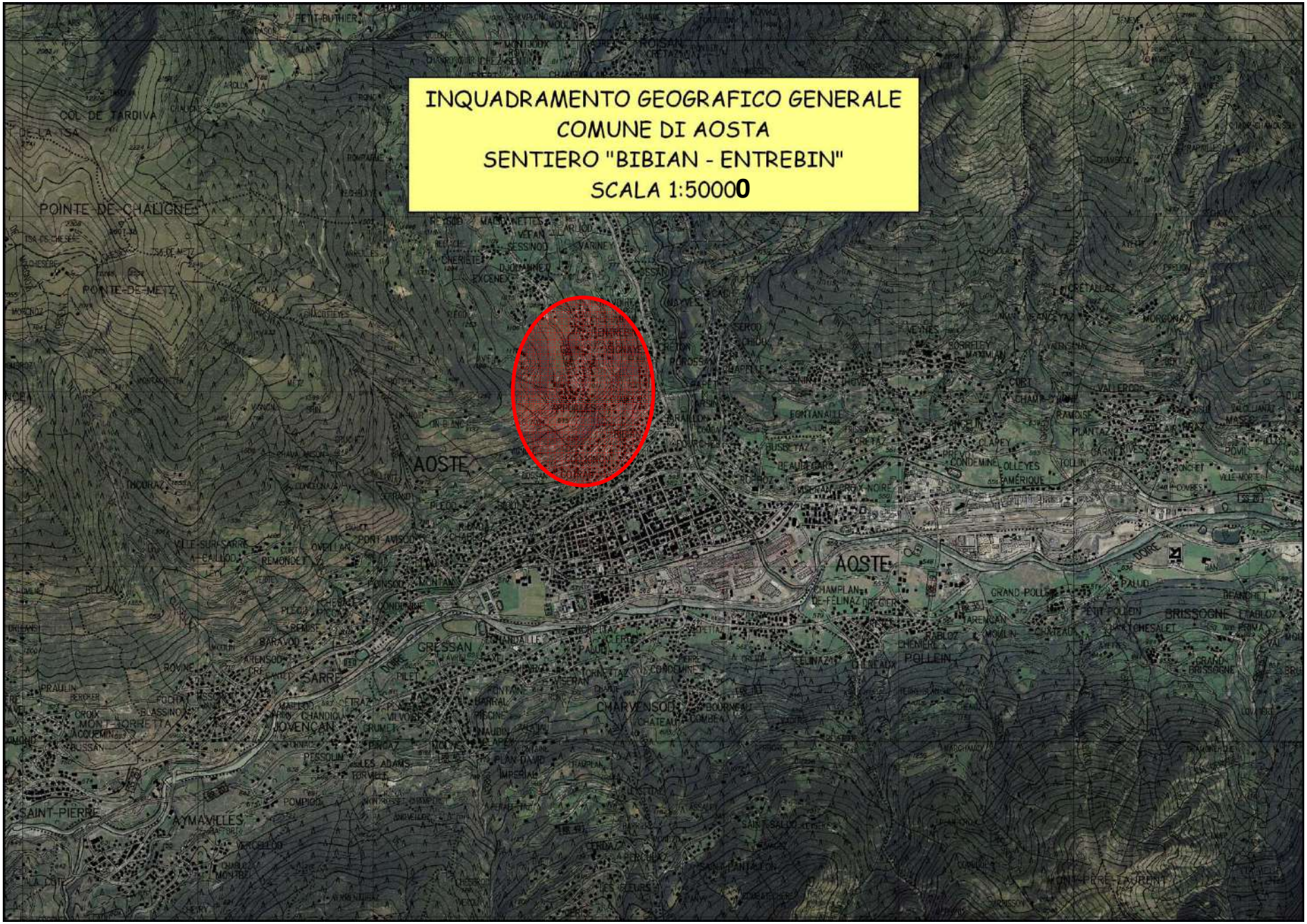
Precompresso

ELABORATI CARTOGRAFICI

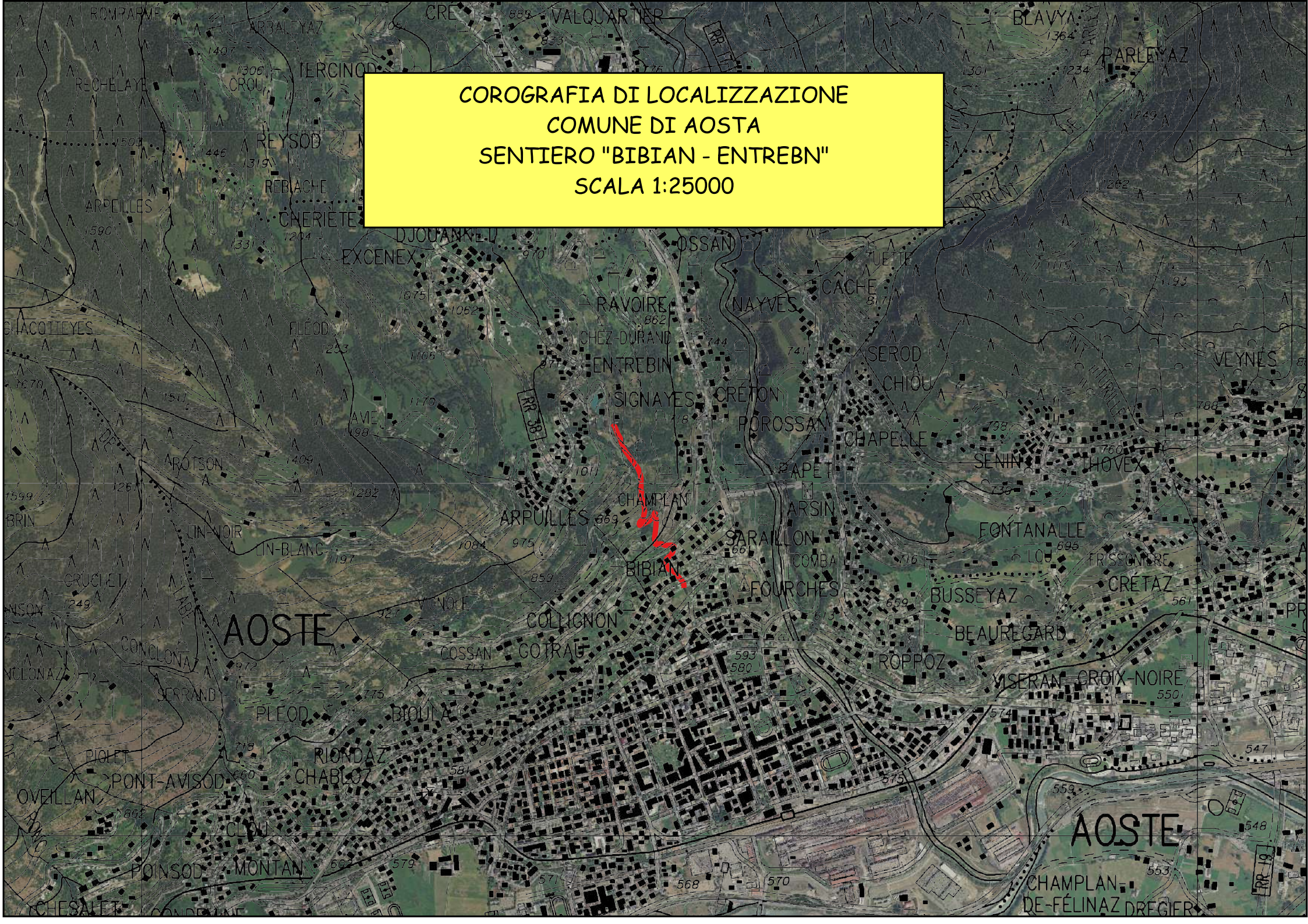
Inquadramento geografico generale
Corografia di localizzazione

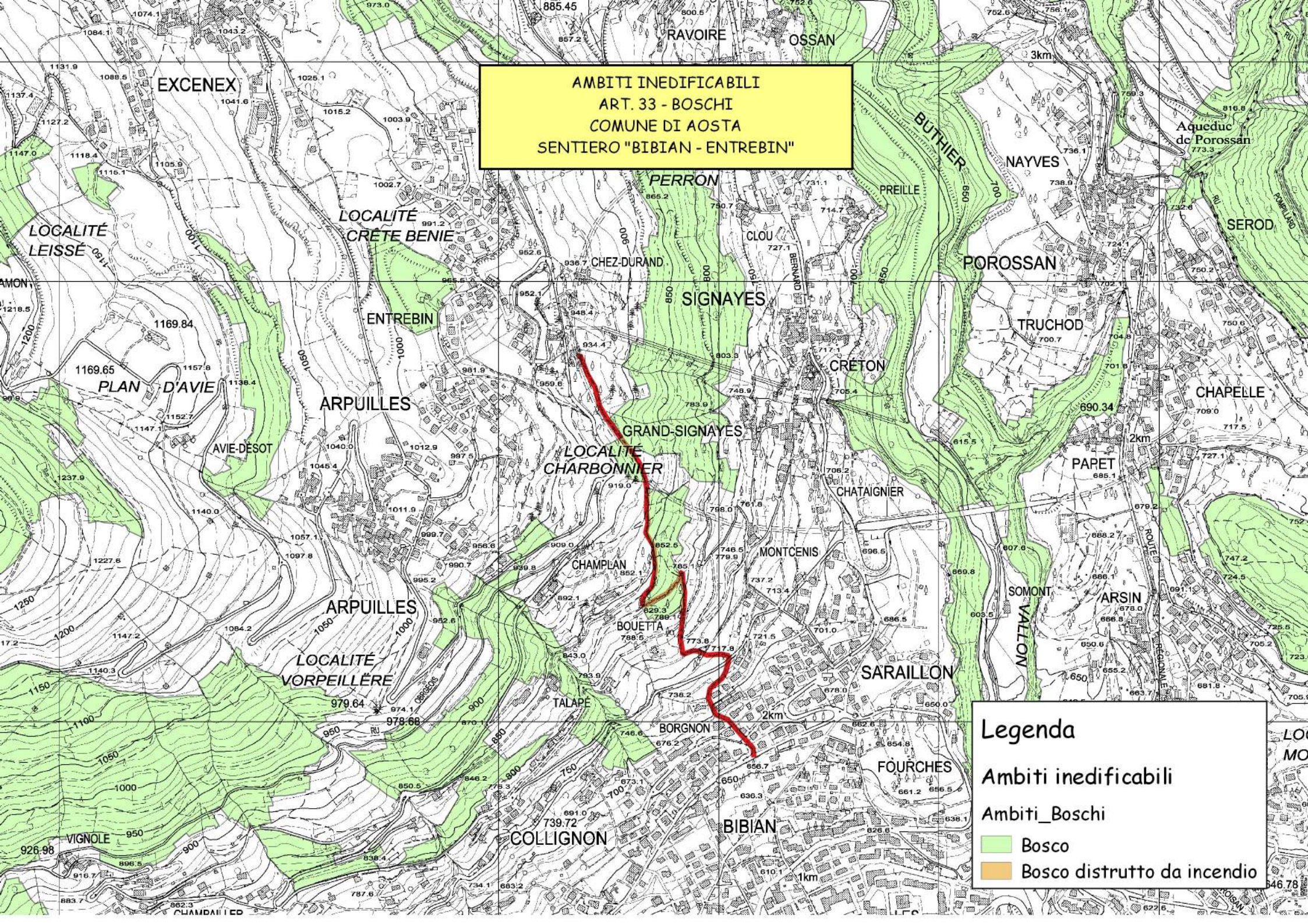
COROGRAFIE DEI VINCOLI

Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 33 della L.R. 11/98
Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 35 della L.R. 11/98
Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 36 della L.R. 11/98

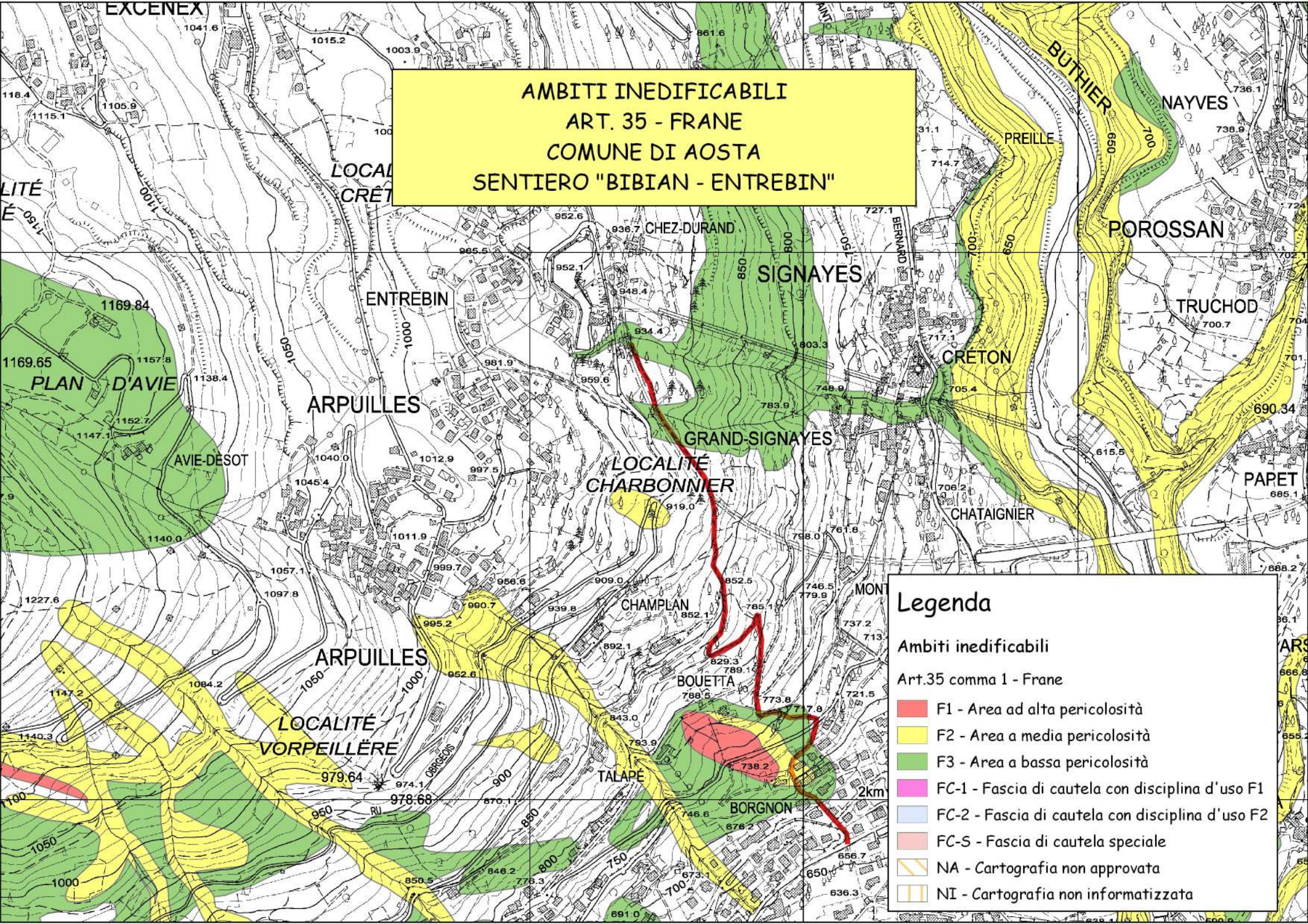

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE
COMUNE DI AOSTA
SENTIERO "BIBIAN - ENTREBIN"
SCALA 1:50000
POINTE DE CHALIGNE
POINTE-DE-METZ
AOSTE
AOSTE
GRESSAN
JOVENÇAN
CHARVENSOD
POLLEIN
BRISSOGNE
SAINT-PIERRE
AYMAVILLES

COROGRAFIA DI LOCALIZZAZIONE
COMUNE DI AOSTA
SENTIERO "BIBIAN - ENTREBN"
SCALA 1:25000

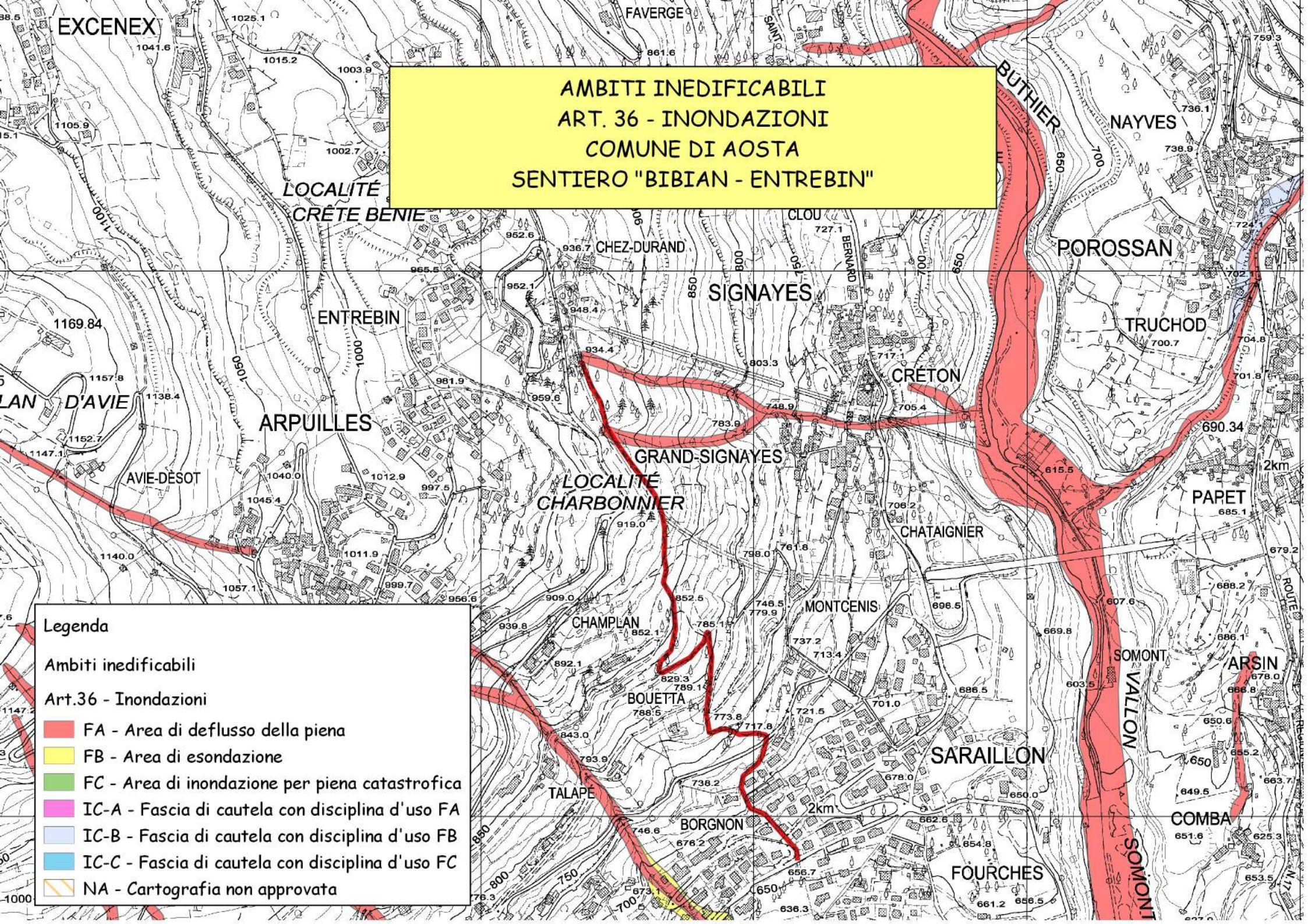



AMBITI INEDIFICABILI
ART. 33 - BOSCHI
COMUNE DI AOSTA
SENTIERO "BIBIAN - ENTREBIN"
Legenda
Ambiti inedificabili
Ambiti_Boschi
Bosco
Bosco distrutto da incendio
EXCENEX
RAVOIRE
OSSAN
BUTHIER
NAYVES
Aqueduc de Porossan
PERRON
PREILLE
LOCALITÉ CRÊTE BENIE
LOCALITÉ LEISSÉ
CLOU
CHEZ-DURAND
SIGNAYES
POROSSAN
SEROD
ENTREBIN
TRUCHOD
CRÉTON
PLAN D'AVIE
ARPUILLES
CHAPELLE
GRAND-SIGNAYES
AVIE-DESOT
LOCALITÉ CHARBONNIER
PAPET
CHATAIGNIER
CHAMPLAN
MONTCENIS
SOMONT
ARSIN
VALLON
BOUETTA
SARAILLON
LOCALITÉ VORPEILLÈRE
TALAPÉ
BORGNON
FOURCHES
BIBIAN
COLLIGNON
VIGNOLE
1km
2km
3km

AMBITI INEDIFICABILI
ART. 35 - FRANE
COMUNE DI AOSTA
SENTIERO "BIBIAN - ENTREBIN"



AMBITI INEDIFICABILI
ART. 36 - INONDAZIONI
COMUNE DI AOSTA
SENTIERO "BIBIAN - ENTREBIN"

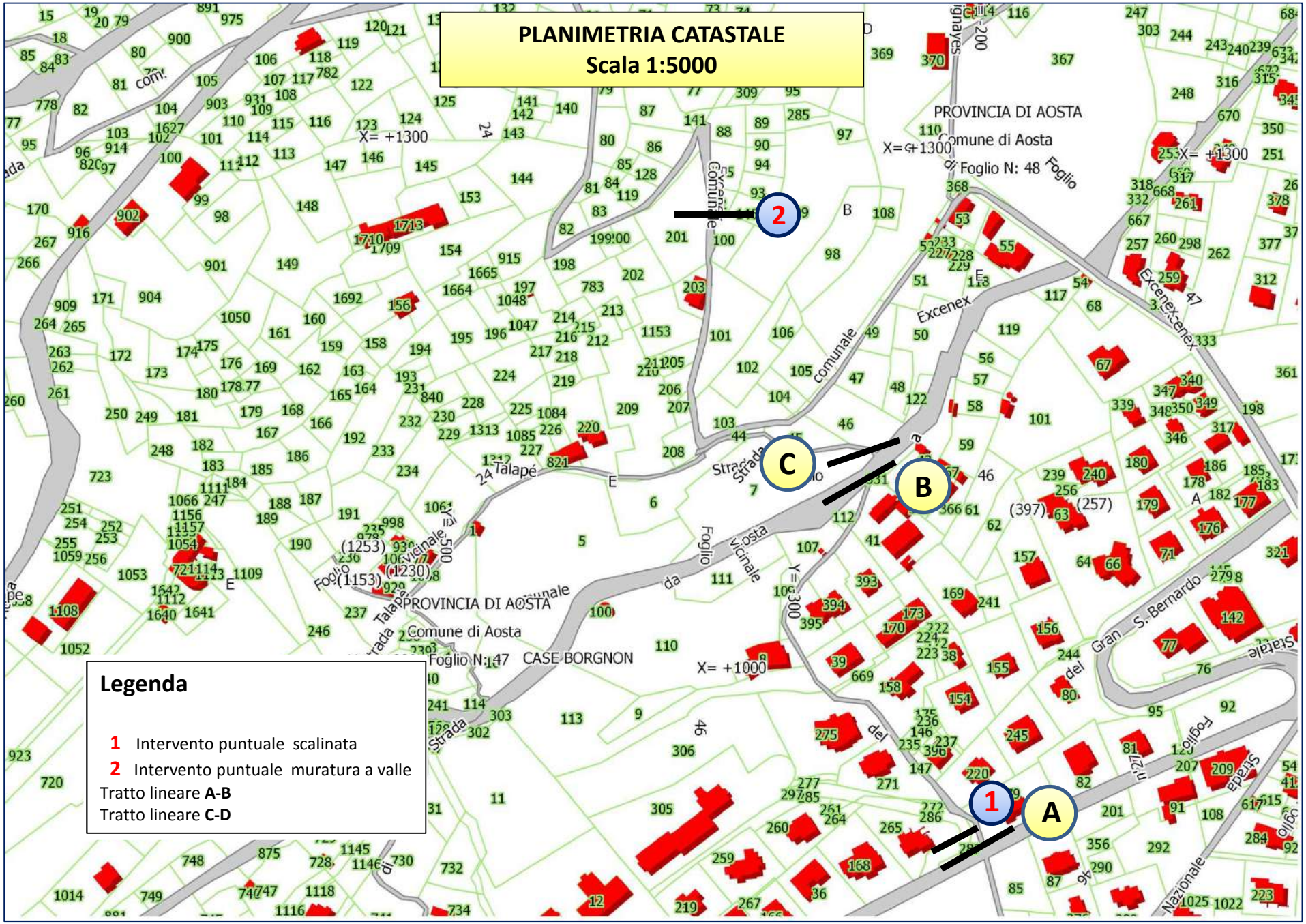


PLANMETRIA CATASTALE
INTERVENTI

Tratto A-B “Bibian-incrocio strada Excenex”

Tratto C-D “Incrocio strada Excenex- Entrebin”

PLANIMETRIA CATASTALE
Scala 1:5000



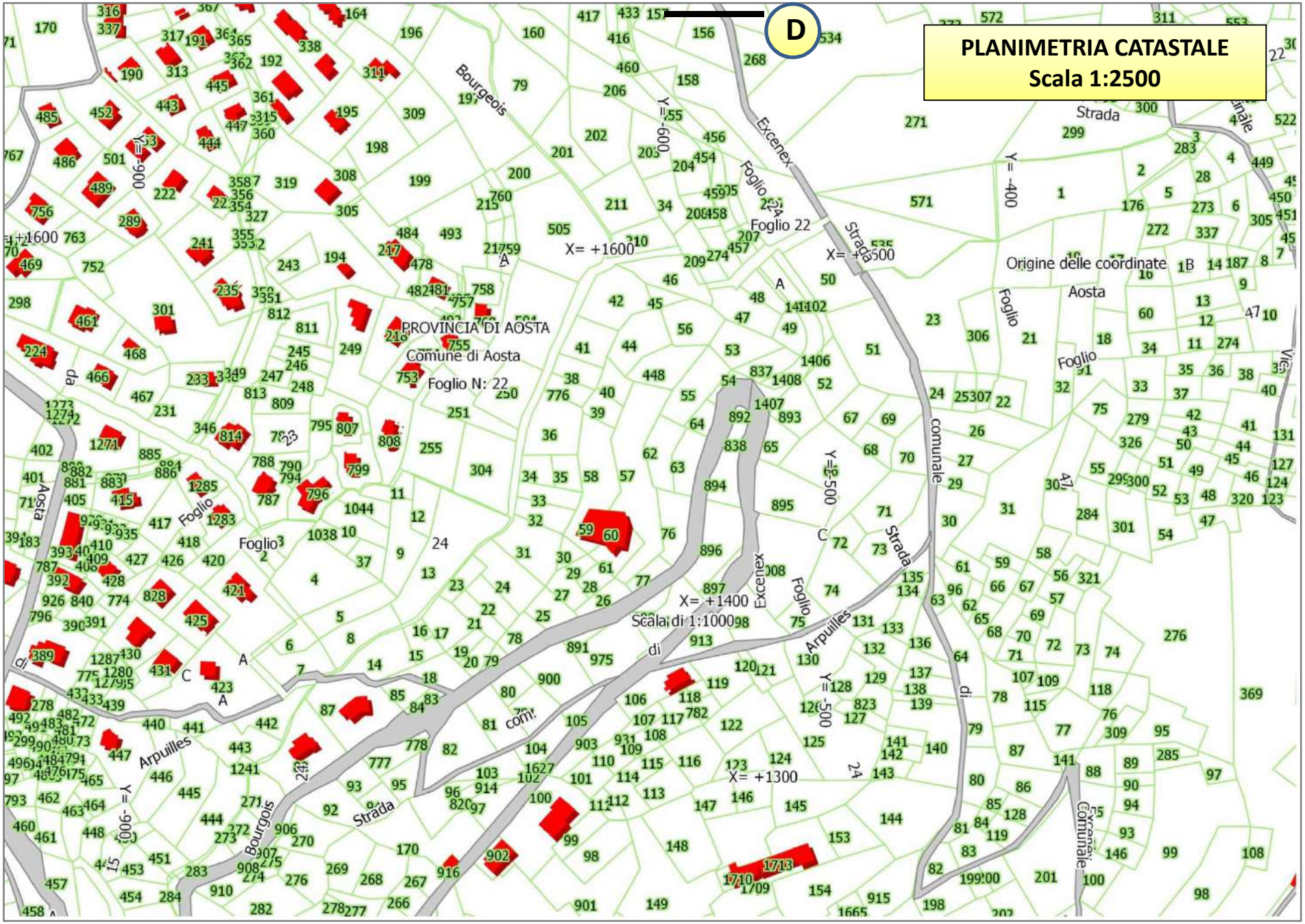
Legenda

1 Intervento puntuale scalinata

2 Intervento puntuale muratura a valle

Tratto lineare **A-B**

Tratto lineare **C-D**


D
PLANIMETRIA CATASTALE
Scala 1:2500
PROVINCIA DI AOSTA
Comune di Aosta
Foglio N: 22
Scala di 1:1000
Origine delle coordinate
Aosta
Foglio 22
Excenex
Bourgeois
Arpuilles
Strada
comunale
X= +1600
X= +1500
X= +1400
X= +1300
Y= -400
Y= -500
Y= -600
Y= -900

SCHEDE LAVORAZIONI

Tratto A-B “Via delle Betulle /Reg. Bibian – incrocio con strada Excenex”
Tratto C-D “ Strada Excenex – Entrebin”

Intervento lineare tratto A-B
"Via delle Betulle/Reg. Bibian –Incrocio strada Excenex"

FOTO 1 **Puntuale 1**

FOTO 2

FOTO 3

LAVORAZIONI PREVISTE

Lavorazione	Quantità presunta	Unità di misura	Costo unitario	Codice E.P.
Pulizia complessiva su tutta la lunghezzadel sentiero con taglio vegetazione fitta e spietramento	**1**	**corpo**	**€ 2957,40**	**A4**
Nolo trattore per trasporto vegetazione su strada	**6**	**ore**	**52,78**	**N00.T70.050**
Operai per carico vegetazione su trattore	**18**	**ore**		**economie**
Canalette in pietrame (n. 3)	**10,00**	**m**	**€ 58,28**	**A1**
Rimozione bordure gradini esistenti imbocco sent. Puntuale 1	**12**	**ore**		**economie**
Demolizione cordoli e gradino in c.l.s scala imbocco sentiero Puntuale 1	**20**	**ore**		**economie**
Nolo martello demolitore elettrico (escluso operatore) compreso generatore Puntuale 1	**20**	**ore**	**3,16**	**N00.M20.000**
Scavo eseguito a mano per realizzazione scala imbocco sentiero Puntuale 1	**4,75**	**mc**	**€ 104,82**	**S04.A16.010**
Fornitura e posa di bordure pietra per realizzazione scale imbocco sentiero Puntuale 1	**25,75**	**m**	**€ 68,57**	**S44.R10.001**
Fornitura e posa massicciata posata di taglio interno gradini scala imbocco sentiero Puntuale 1	**8,80**	**mq**	**€ 127,53**	**S44.R07.000**
Fornitura e posa pavimentazione opus incertum pietre Luserna esterna ai gradini scala imbocco sentiero Puntuale 1	**6,26**	**mq**	**€ 122,53**	**S44.P40.000**
Pulizia canaletta e ru esistente	**6**	**ore**		**economie**
Realizzazione gradini in legno	**10**	**cad**	**€ 16,96**	**S41.C01.000**
Realizzazione segnaletica orizzontale	**10**	**n.**	**€ 4,24**	**S44.S91.000**

Tratte interessate del catasto sentieri: 03_T23

Maggiorazioni applicate alle lavorazioni (i prezzi in tabella sono compresi di maggiorazioni)
S41. Opere di stabilizzazione dei terreni +6%
S04. Scavi e reinterri +6%
S44. Opere stradali-sistemazioni esterne +5%

Intervento lineare tratto C-D
"Strada Excenex – Entrebin"

FOTO 4

FOTO 5

FOTO 6

FOTO 7 **Puntuale 2**

LAVORAZIONI PREVISTE

Lavorazione	Quantità presunta	Unità di misura	Costo unitario	Codice E.P.
Realizzazione gradini in legno	**36**	**cad**	**€ 16,96**	**S41.C01.000**
Realizzazione taglioni in legno	**50,00**	**m**	**€ 16,86**	**S41.C58.000**
Posa segnaletica orizzontale	**10**	**n°**	**€ 4,24**	**S44.S91.000**
Posa targhette+posa palo+cartelli segnavia	**1**	**cad**	**€ 84,65**	**A3**
Realizzazione gradini in pietra	**20**	**cad**	**€ 39,64**	**S41.C02.000**
Scavo di sbancamento eseguito a macchina puntuale 2	**93,03**	**mc**	**€ 6,20**	**S04.A10.000**
Scavo di fondazione fino a 4 m puntuale 2	**29.58**	**mc**	**€ 6,55**	**S04.A15.110**
Demolizione muratura puntuale 2	**20,16**	**mc**	**€ 30,68**	**S03.C10.010**
Muratura in pietrame e malta (0,10 mq) puntuale 2	**87,20**	**mc**	**€ 169,08**	**S12.A50.006**
Cls fondazione puntuale 2	**29,28**	**mc**	**€ 67,25**	**S08.C30.150**
Casseforme per fondazioni puntuale 2	**19,25**	**mq**	**€ 32,55**	**S08.D05.005**
Rete metallica ricordare le sovrapposizioni puntuale 2	**252,59**	**Kg**	**€ 1,43**	**S08.F50.025**
Livellamento di rifinitura da eseguire a macchina	**120,00**	**mq**	**€ 0,18**	**S41.B30.000**
Staccionata in legno su testa muro puntuale 2	**40,00**	**m**	**€48,25**	**S25.S10.010**
Rimozione e Sostituzione piantoni in legno	**1**	**cad**	**€ 241,00**	**A2**
Rimozione ceppi	**4**	**cad**	**€ 64,26**	**S41.A22.000**
Vagliatura	**41,30**	**mc**	**€ 13,57**	**S03.Z11.005**

Tratte interessate del catasto sentieri: 03_T17 e 03_ T30

Maggiorazioni applicate alle lavorazioni (i prezzi in tabella sono compresi di maggiorazioni)
S41. Opere di stabilizzazione dei terreni +6%
S04. Scavi e reinterri +6%
S44. Opere stradali-sistemazioni esterne +5%
S25. Finiture +2%
S03. Demolizioni e rimozioni +2%
S08. Opere in calcestruzzo +2%
S12.Murature +4%

PIANTE
di rilievo e di progetto

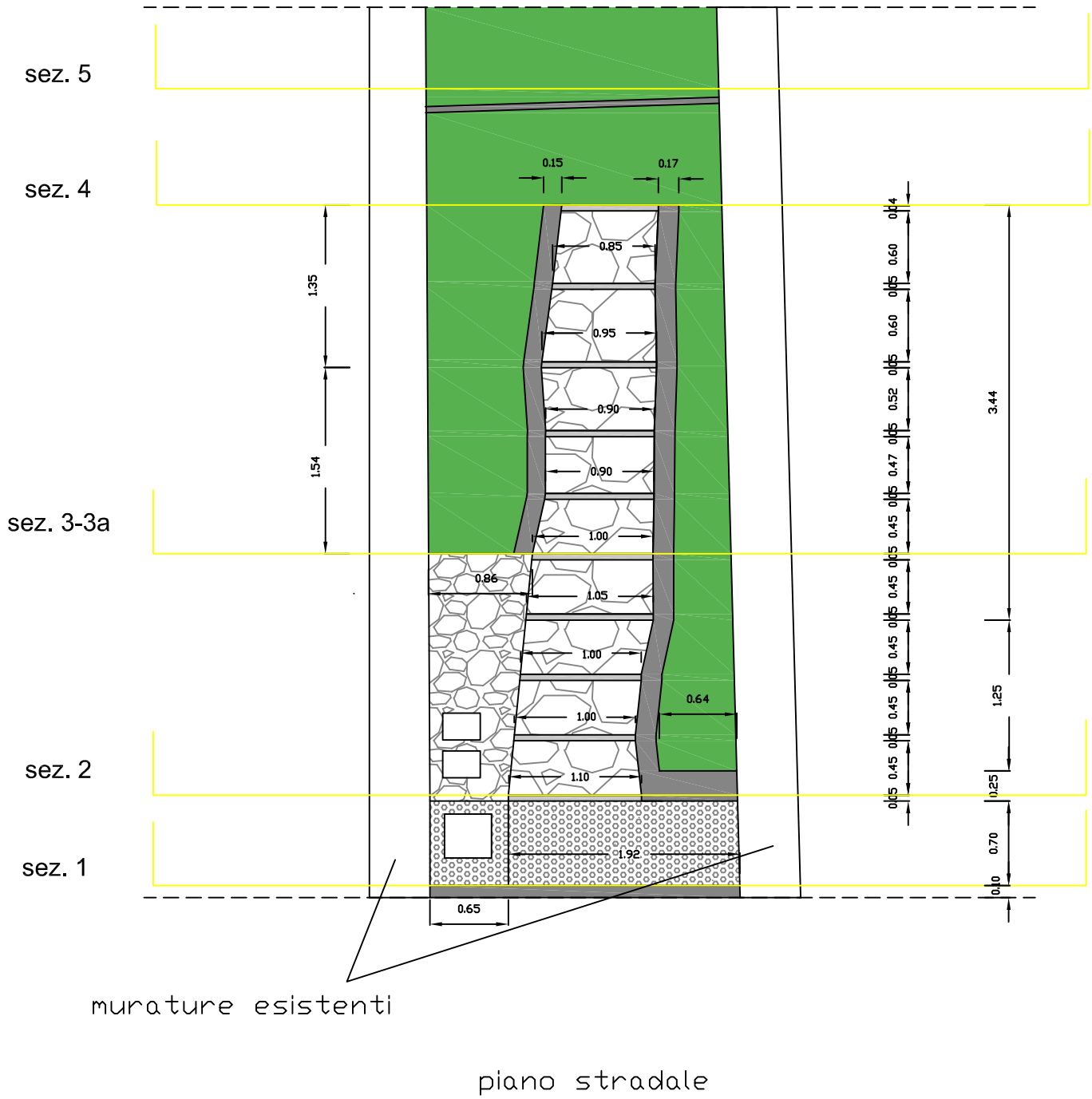
PROFILO
di rilievo e di progetto

SEZIONI
di rilievo e di progetto

Scalinata “Via delle Betulle/Reg. Bibian” lungo il tratto A-B
Intervento puntuale 1

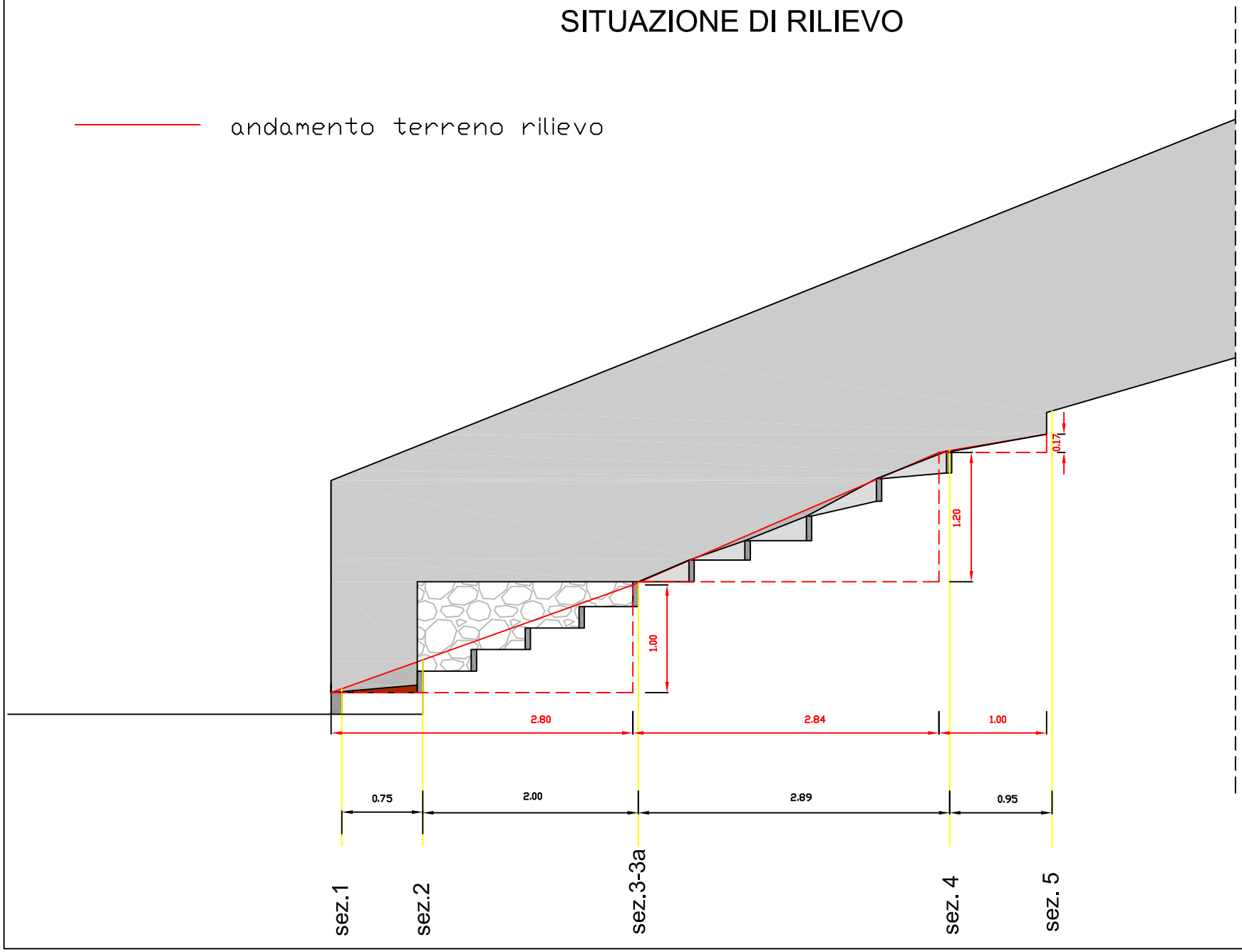
PIANTA

SITUAZIONE DI RILIEVO



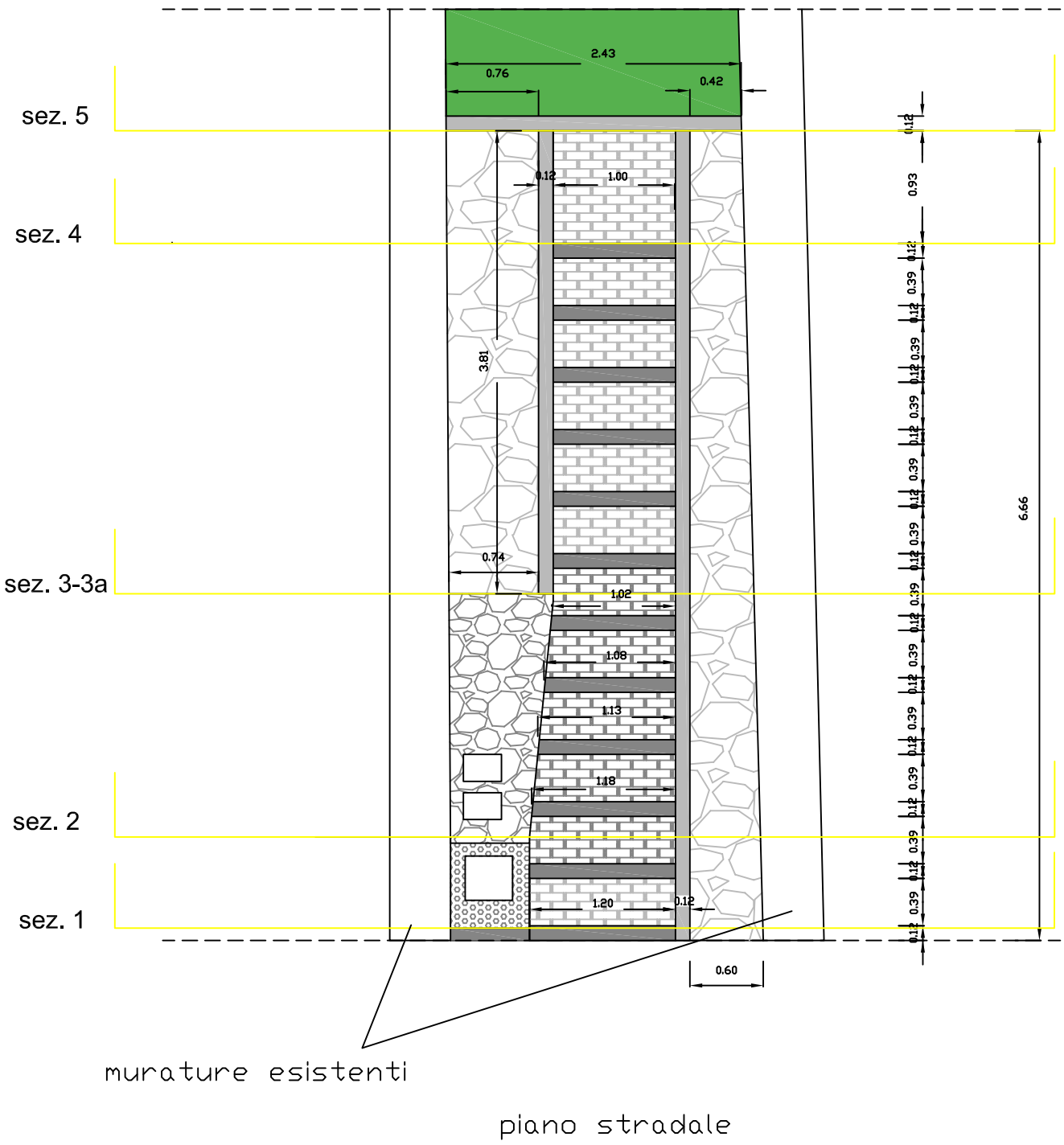
PROFILO

SITUAZIONE DI RILIEVO



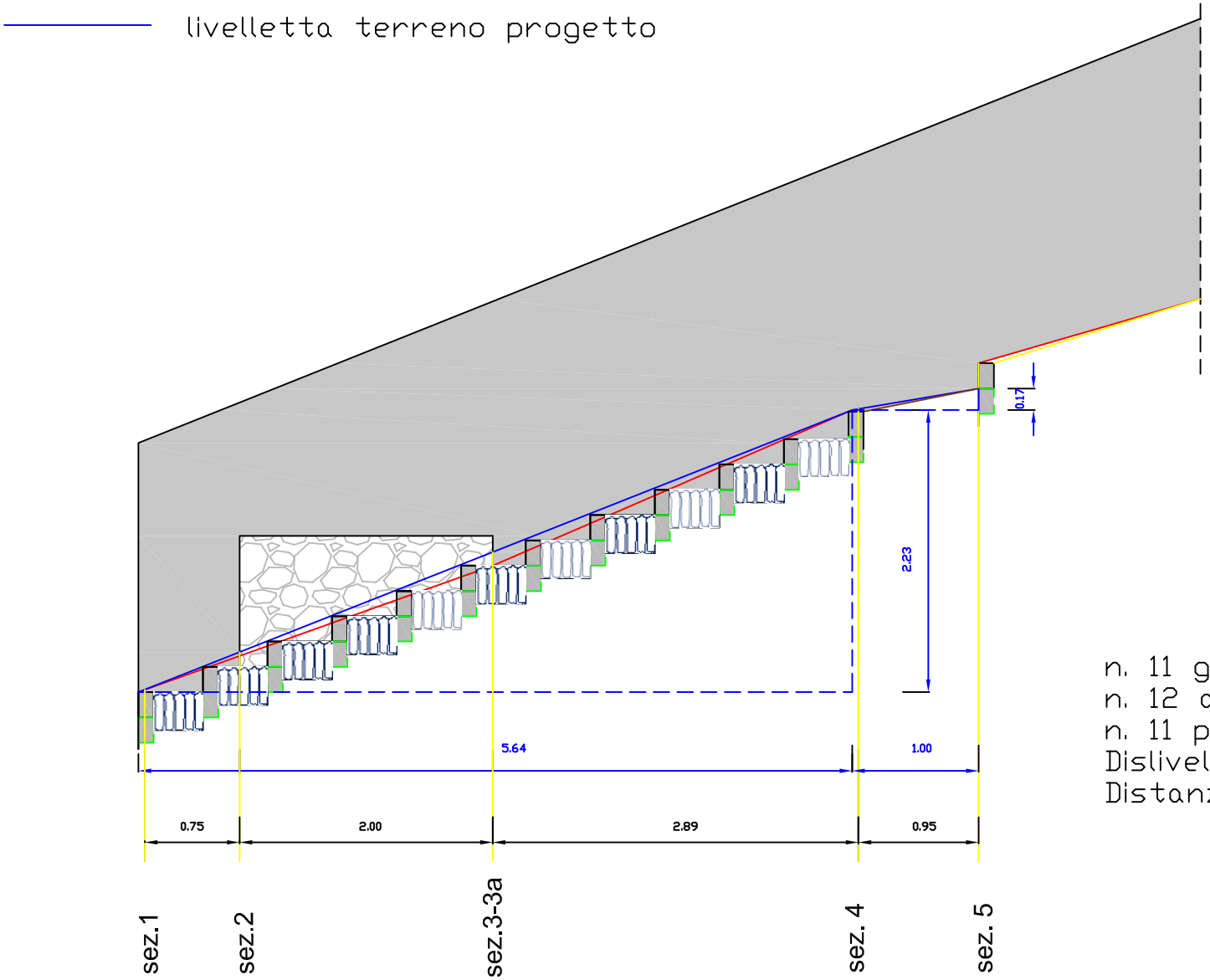
PIANTA

SITUAZIONE DI PROGETTO



PROFILO

SITUAZIONE DI PROGETTO

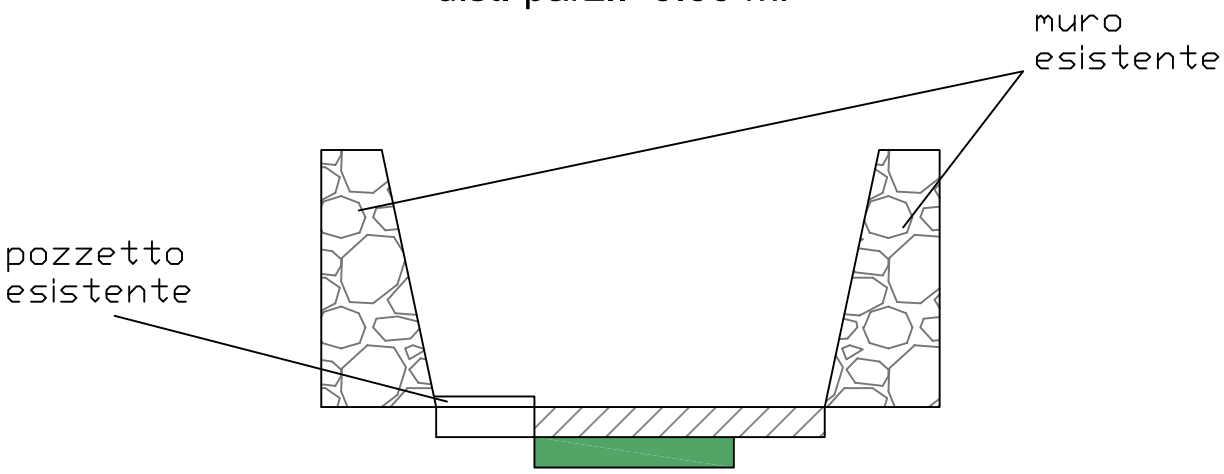


n. 11 gradini
n. 12 alzate da 20 cm
n. 11 pedade da 51 cm
Dislivello 2,23 mt
Distanza 5,64 ml

SEZIONE N.1

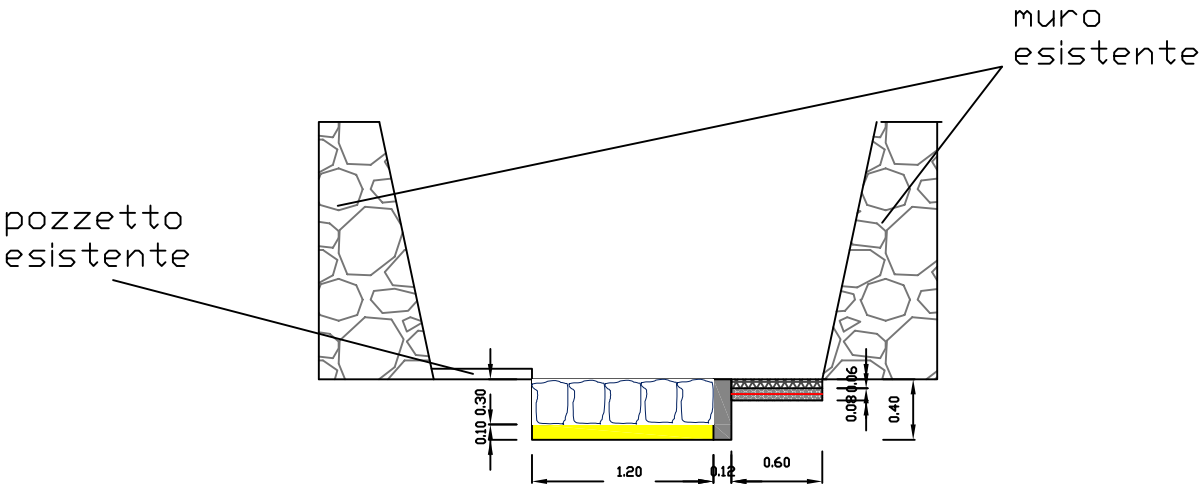
dist. progr.: 0.00 ml

dist. parz.: 0.00 ml



scavo eseguito a mano= 0.26 mq

demolizione c.a eseguito con demolitore= 0.38 mq



pavimentazione esterna in opus incertum

bordure segate e fiammate in pietra di luserna

massicciata con pietrame posato di taglio

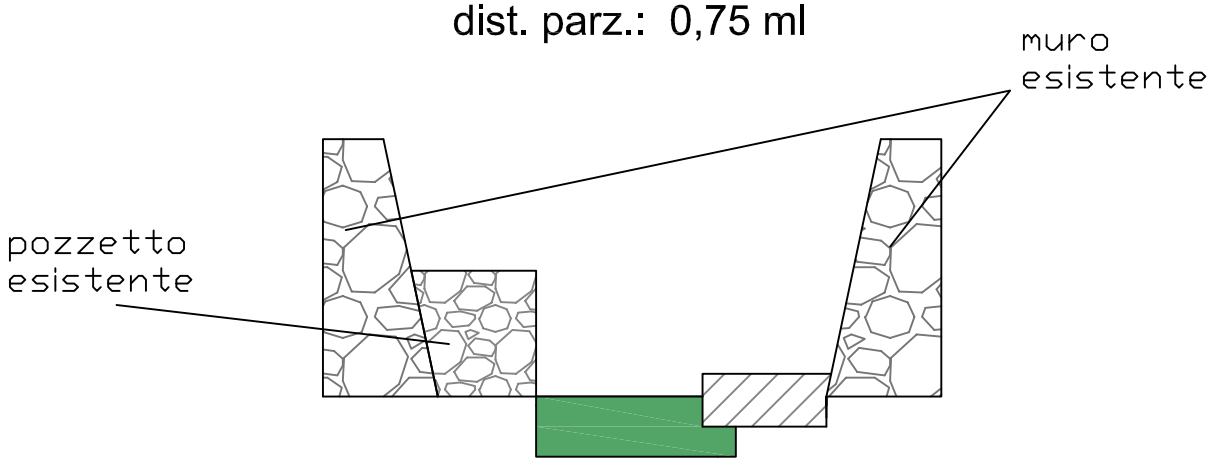
letto di sabbia = 0. 12 mq

massetto dosato 300Kg/mc di cemento con rete elettrosaldata

SEZIONE N.2

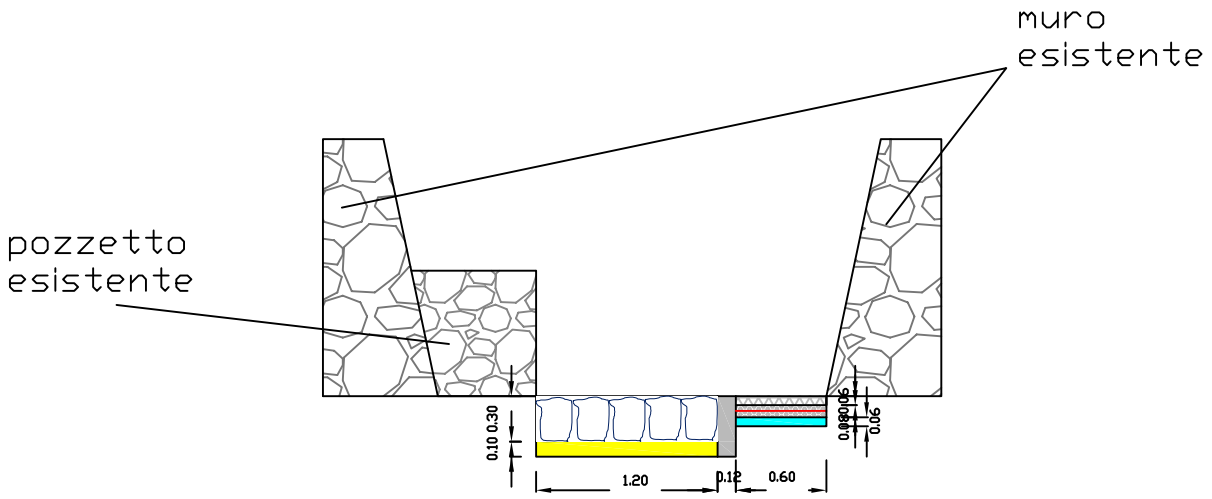
dist. progr.: 0, 75 ml

dist. parz.: 0,75 ml



scavo eseguito a mano= 0.50 mq

demolizione c.a. con demolitore = 0.30 mq



pavimentazione esterna in opus incertum

bordure segate e fiammate in pietra di luserna

massicciata con pietrame posato di taglio

letto di sabbia= 0.12 mq

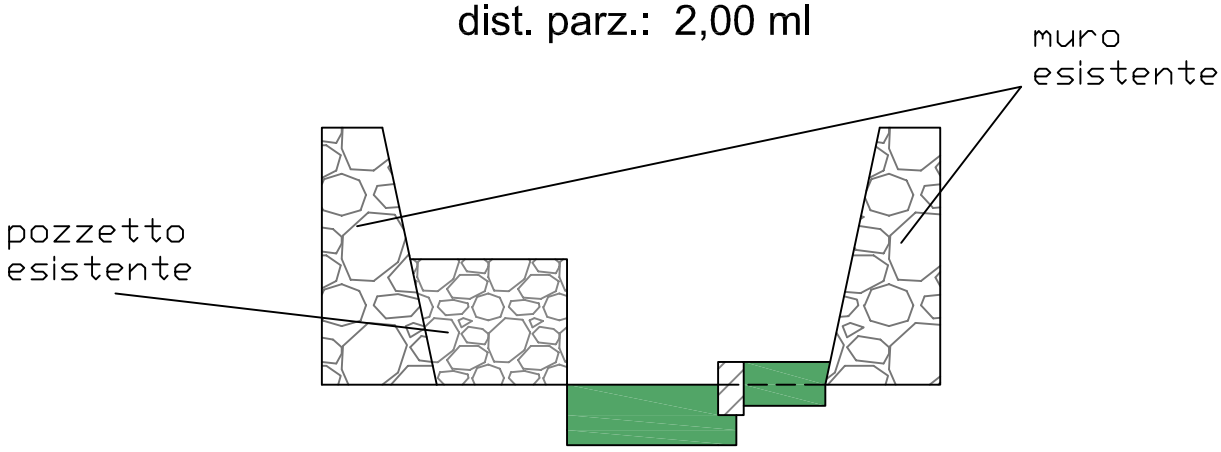
massetto dosato 300Kg/mc di cemento con rete elettrosaldata

terra di riporto= 0.04 mq

SEZIONE N.3

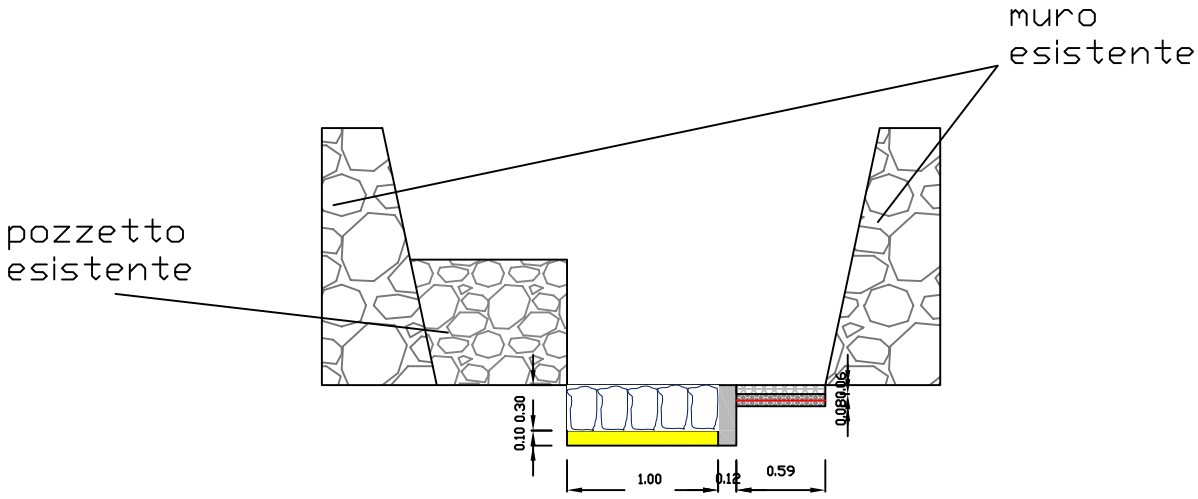
dist. progr.: 2,75 ml

dist. parz.: 2,00 ml



scavo eseguito a mano= 0.42+0.16=0.58 mq

demolizione c.a. con demolitore= 0.06mq



pavimentazione esterna in opus incertum

bordure segate e fiammate in pietra di luserna

massicciata con pietrame posato di taglio= 0.30 mq

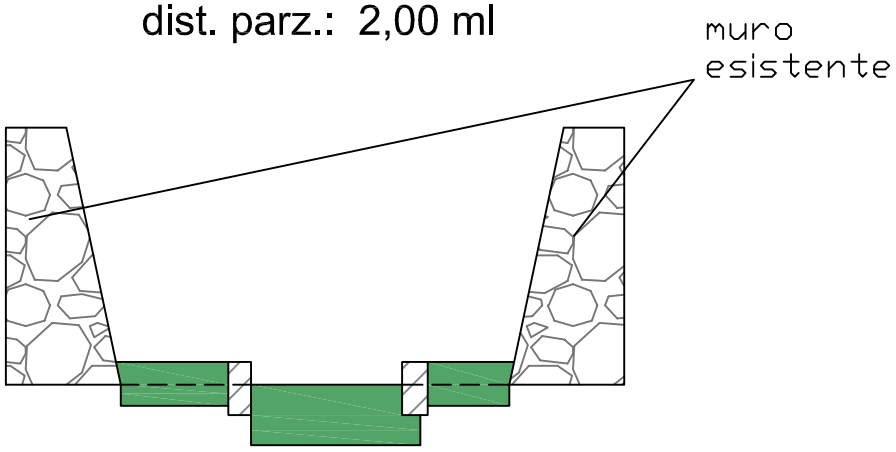
letto di sabbia= 0.10 mq

massetto dosato 300Kg/mc di cemento con rete elettrosaldata

SEZIONE N.3a

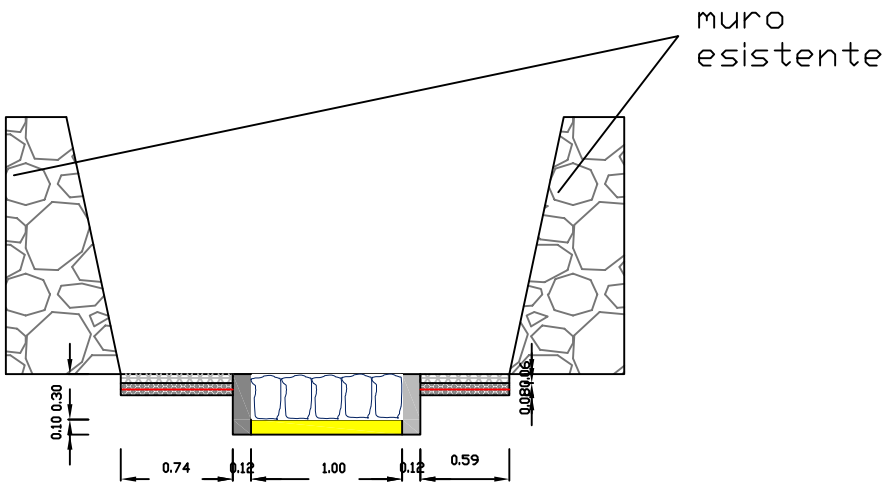
dist. progr.: 2,75 ml

dist. parz.: 2,00 ml



scavo eseguito a mano=0.21+0.42+0.16= 0.80 mq

demolizione c.a. con demolitore= 0.05+0.06=0.11 mq



pavimentazione esterna in opus incertum

bordure segate e fiammate in pietra di luserna

massicciata con pietrame posato di taglio= 0.30 mq

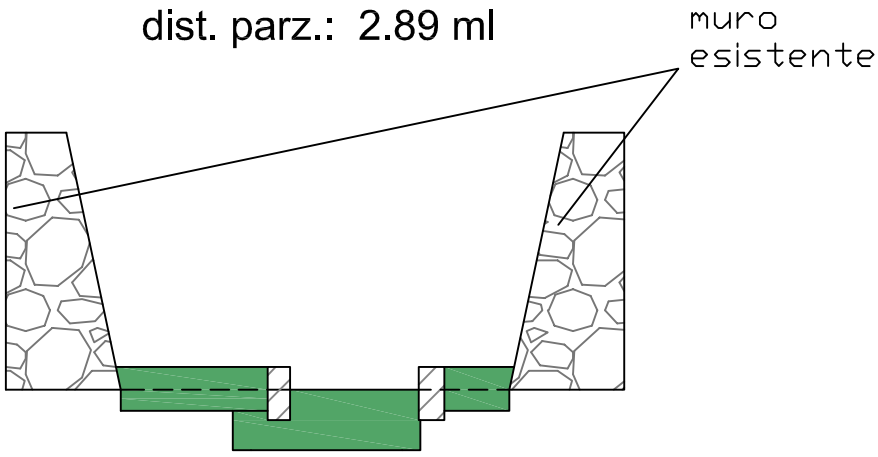
letto di sabbia= 0.10 mq

massetto dosato 300Kg/mc di cemento con rete elettrosaldata

SEZIONE N. 4

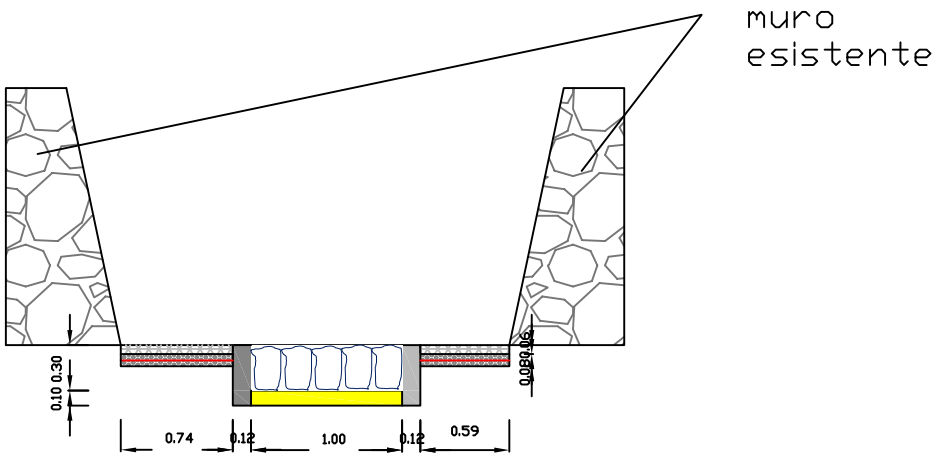
dist. progr.: 5.64 ml

dist. parz.: 2.89 ml



scavo eseguito a mano=0.28+0.43+0.13= 0.84 mq

demolizione c.a. con demolitore= 0.05+0.06=0.11 mq



pavimentazione esterna in opus incertum

bordure segate e fiammate in pietra di luserna

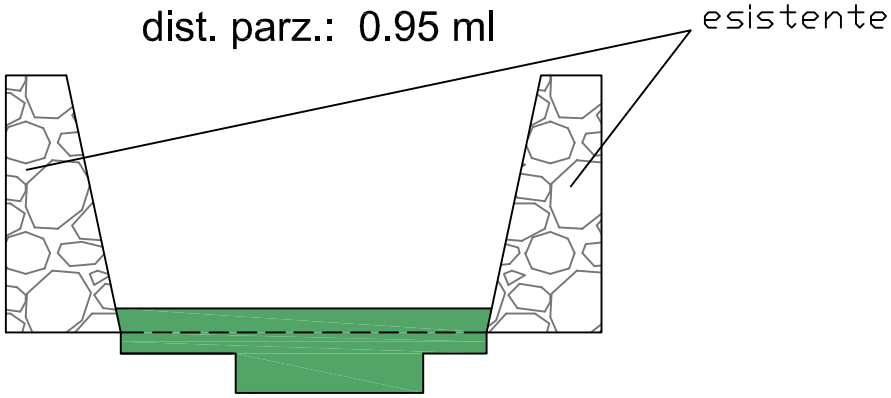
massicciata con pietrame posato di taglio= 0.30 mq

letto di sabbia= 0.10 mq

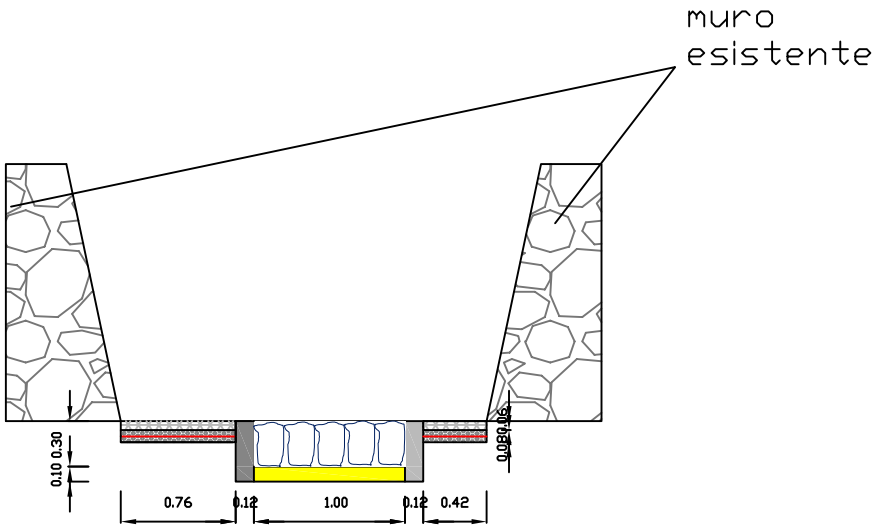
massetto dosato 300Kg/mc di cemento
con rete elettrosaldata

SEZIONE N.5

dist. progr.: 6.59 ml
dist. parz.: 0.95 ml



scavo eseguito a mano 1.05 mq



pavimentazione esterna in opus incertum

bordure segate e fiammate in pietra di luserna

massicciata con pietrame posato di taglio=0.30 mq

letto di sabbia= 0.10 mq

massetto dosato 300Kg/mc di cemento
con rete elettrosaldata

SEZIONI

di rilievo e di progetto

Muro a valle lungo il tratto C-D

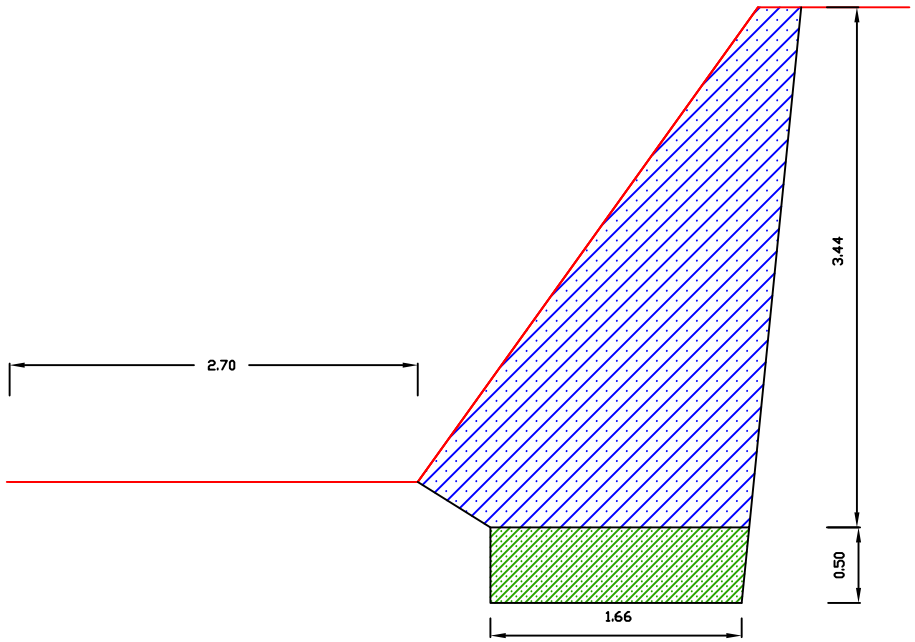
Intervento puntuale 2

SEZIONE N.1

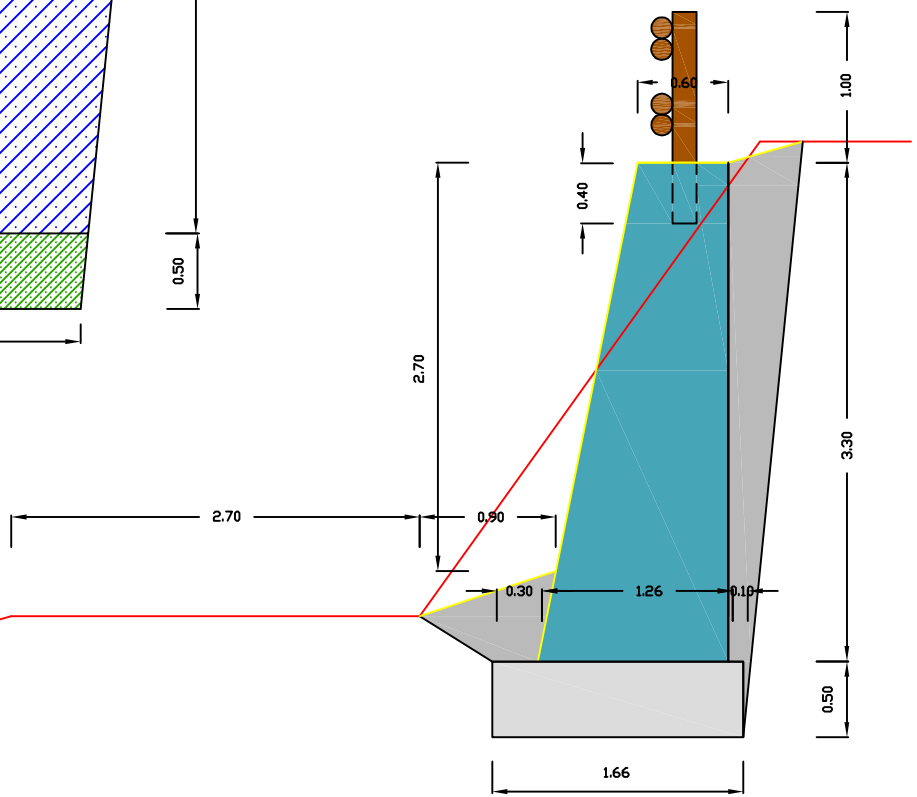
dist. progr.: 0,00 ml
dist. parz. :0,00 ml

SCALA 1:50

rilievo



progetto



Area scavo fondazione= 0.84 mq

Area scavo sbancamento= 4.52mq

Area muratura= 3.00 mq

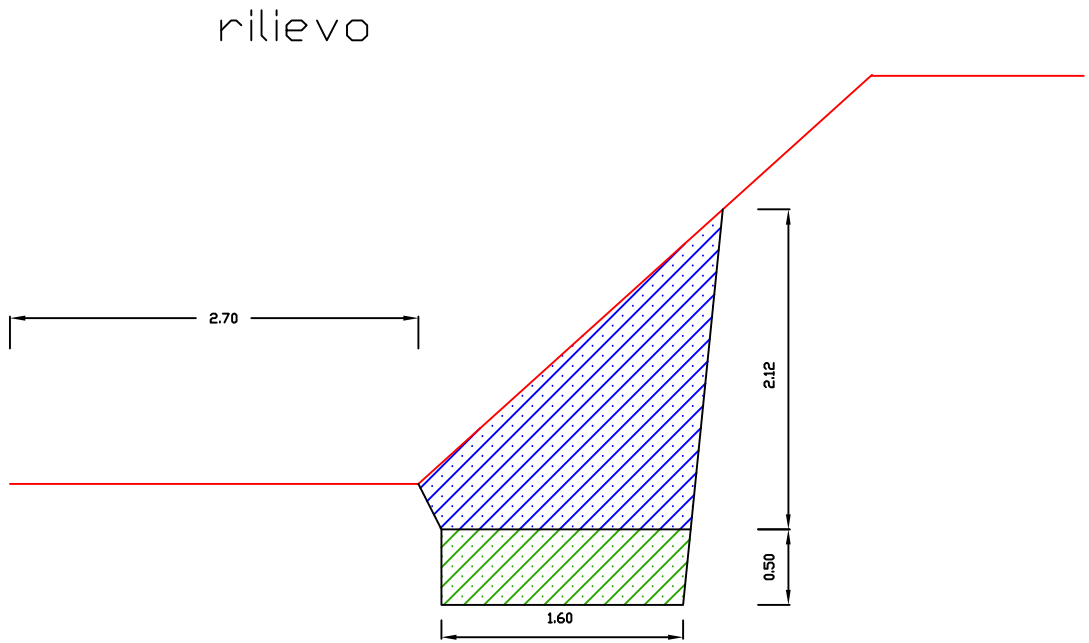
Area fondazione= 0.83 mq

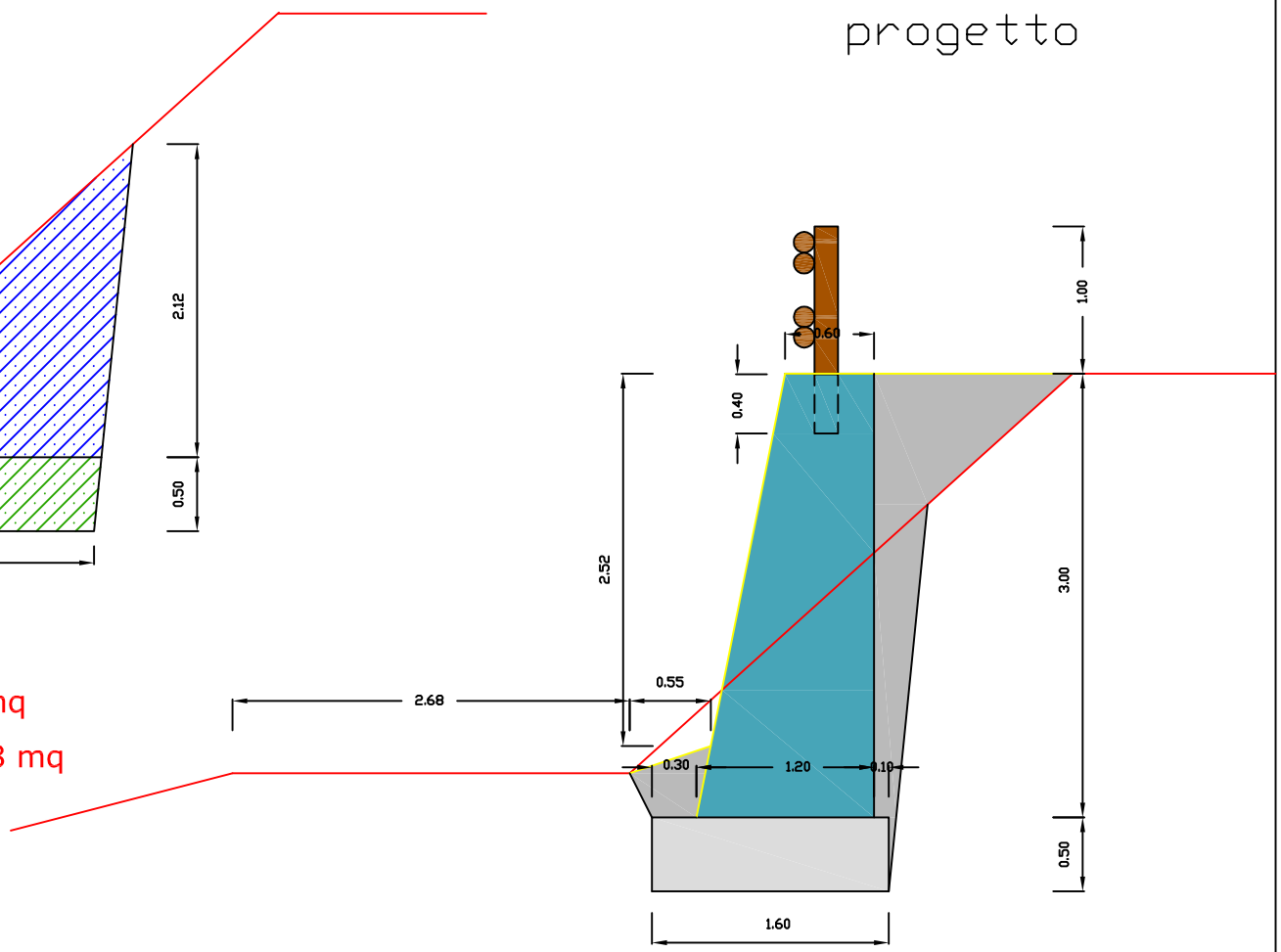
Area riporto= 1.38 mq

SEZIONE N.2

dist. progr.:12.00 ml

dist. parz.: 12.00 ml





Area scavo fondazione= 0.81 mq

Area scavo sbancamento= 2.18 mq

Area muratura= 2.70 mq

Area fondazione= 0.80 mq

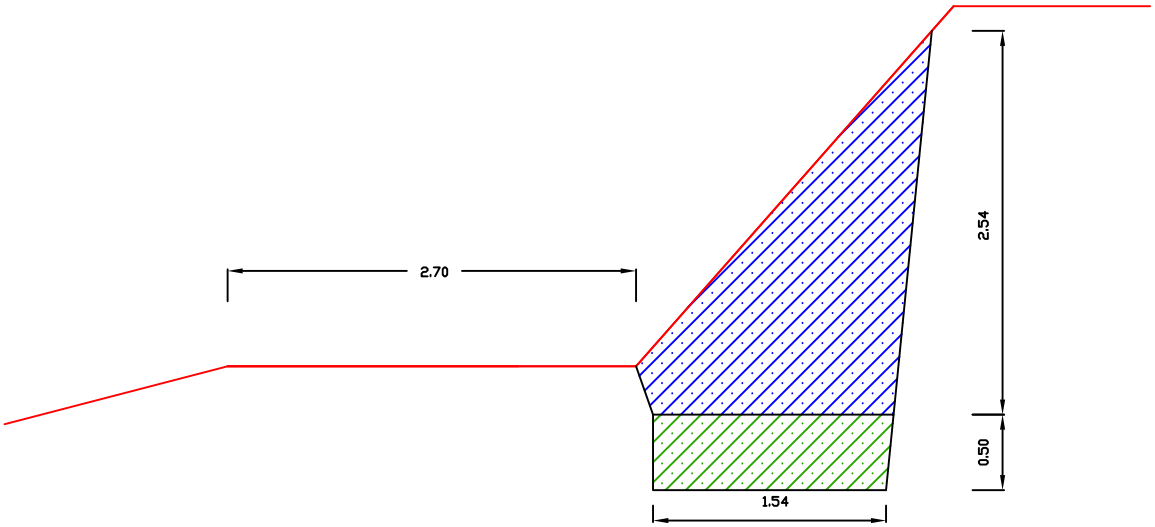
Area riporto= 1.47 mq

SEZIONE N.3

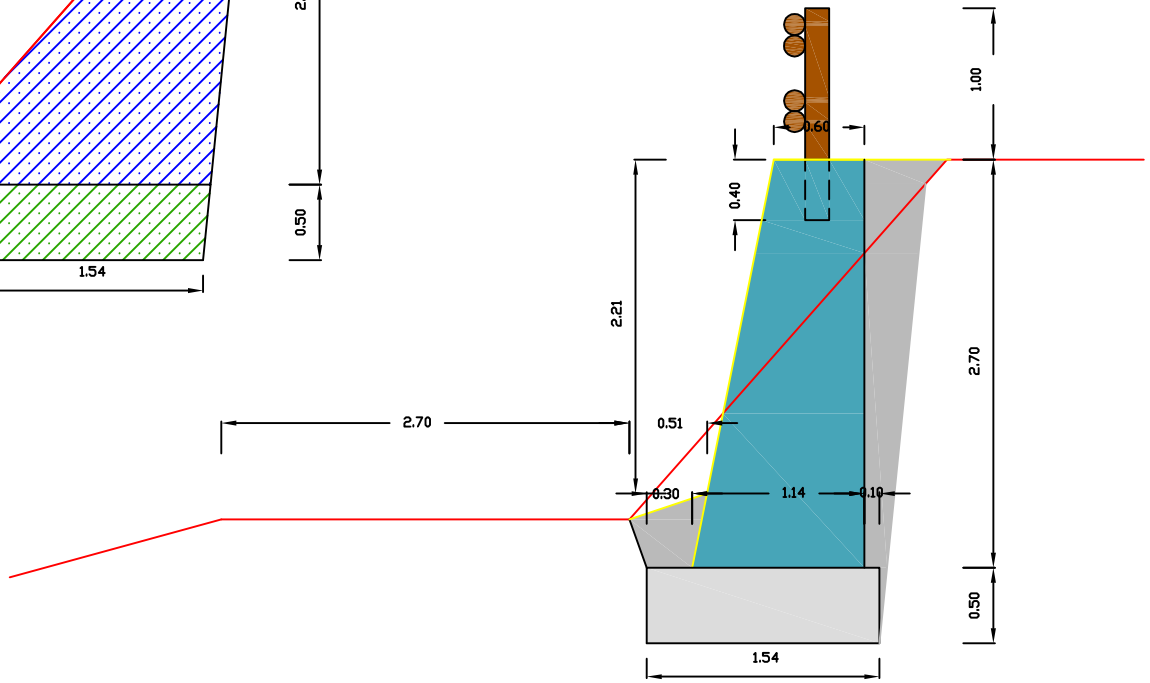
dist. progr.: 15.80ml
dist. parz.: 3.80 ml

SCALA 1:50

rilievo



progetto



Area scavo fondazione= 0.78 mq

Area scavo sbancamento= 2.46 mq

Area muratura= 2.35 mq

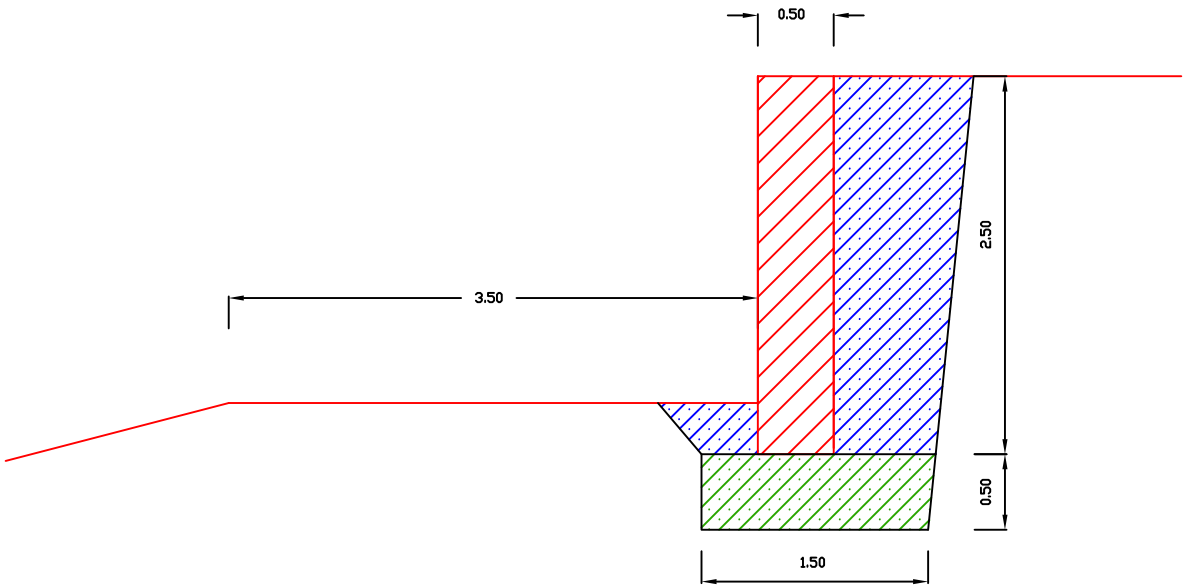
Area fondazione= 0.77mq

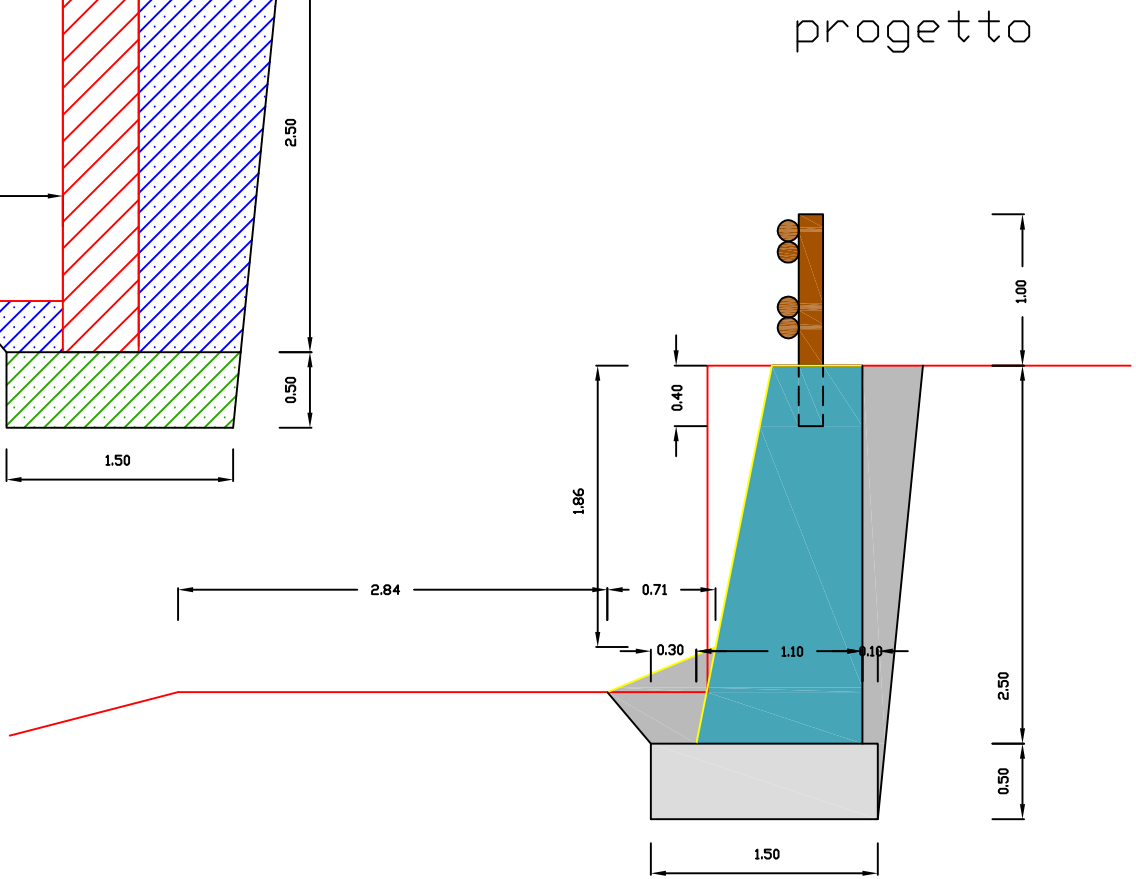
Area riporto= 0.96 mq

SEZIONE N.4

dist. progr.: 19.30 ml
dist. parz.: 3.50 ml

SCALA 1:50





Area demolizione= 1.25 mq

Area scavo fondazione= 0.76 mq

Area scavo sbancamento= 2.18 mq

Area muratura= 2.12 mq

Area fondazione= 0.75 mq

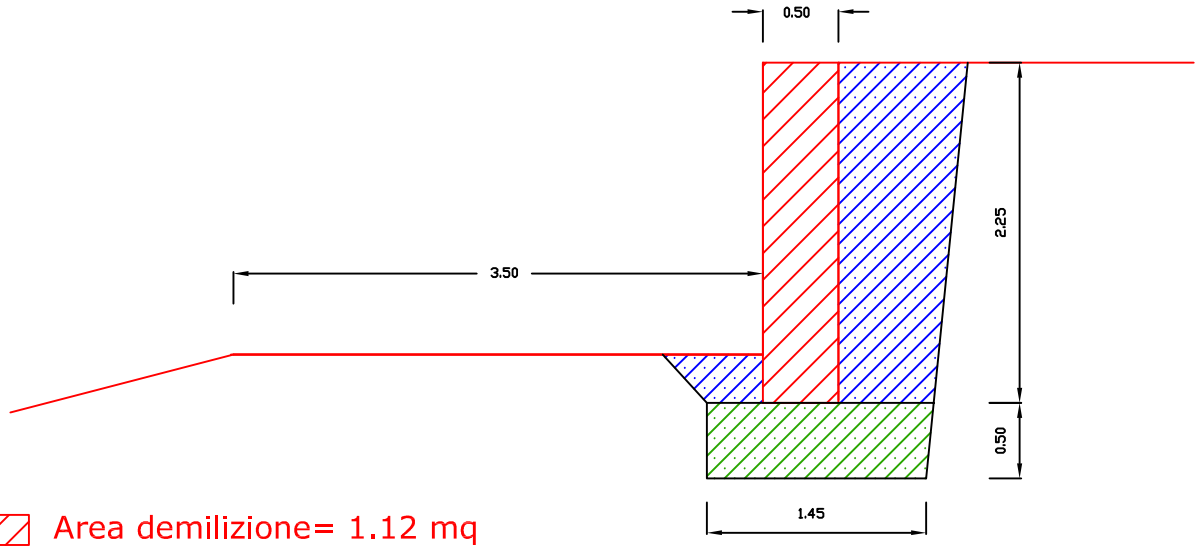
Area riporto= 0.96mq

SEZIONE N.5

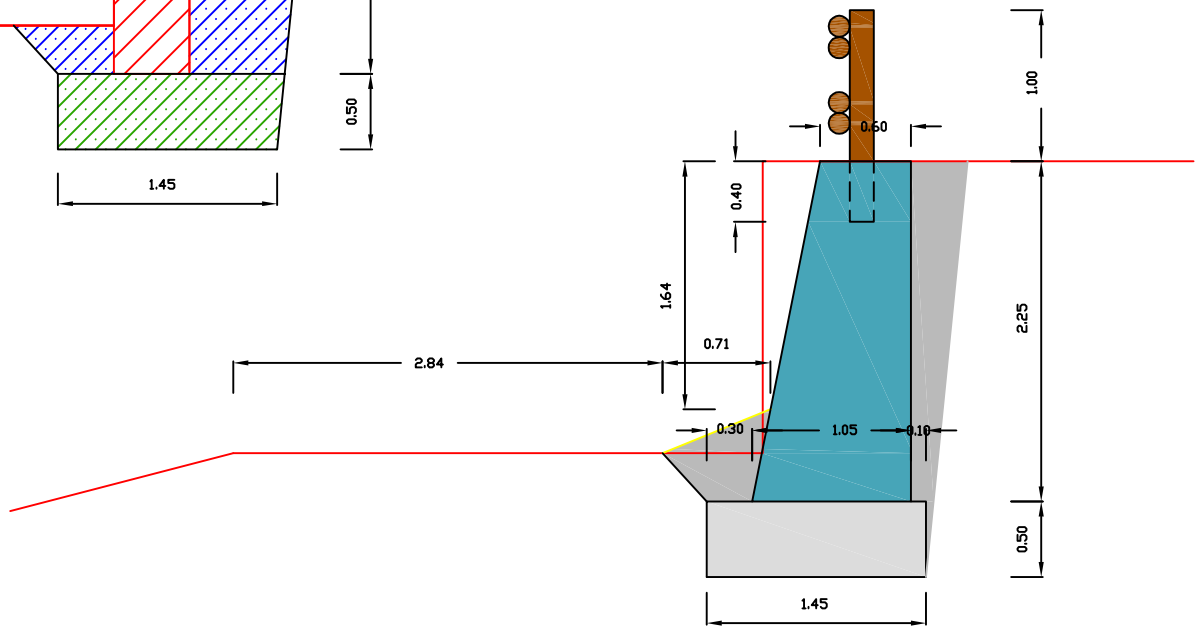
dist. progr.: 31.20 ml
dist. parz.: 11.90 ml

SCALA 1:50

rilievo



progetto



Area demilizione= 1.12 mq

Area scavo fondazione = 0.74 mq

Area scavo sbancamento= 1.84 mq

Area muratura= 1.86 mq

Area fondazione= 0.72 mq

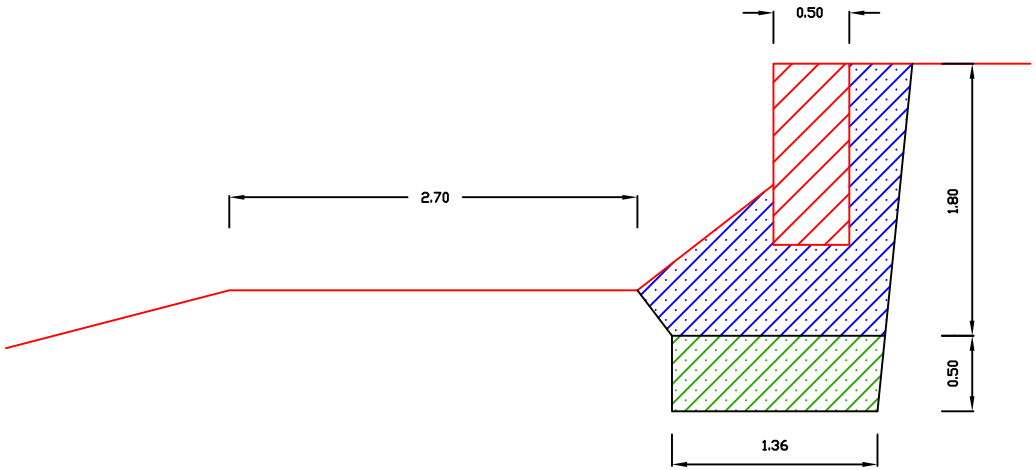
Area riporto= 0.85 mq

SEZIONE N.6

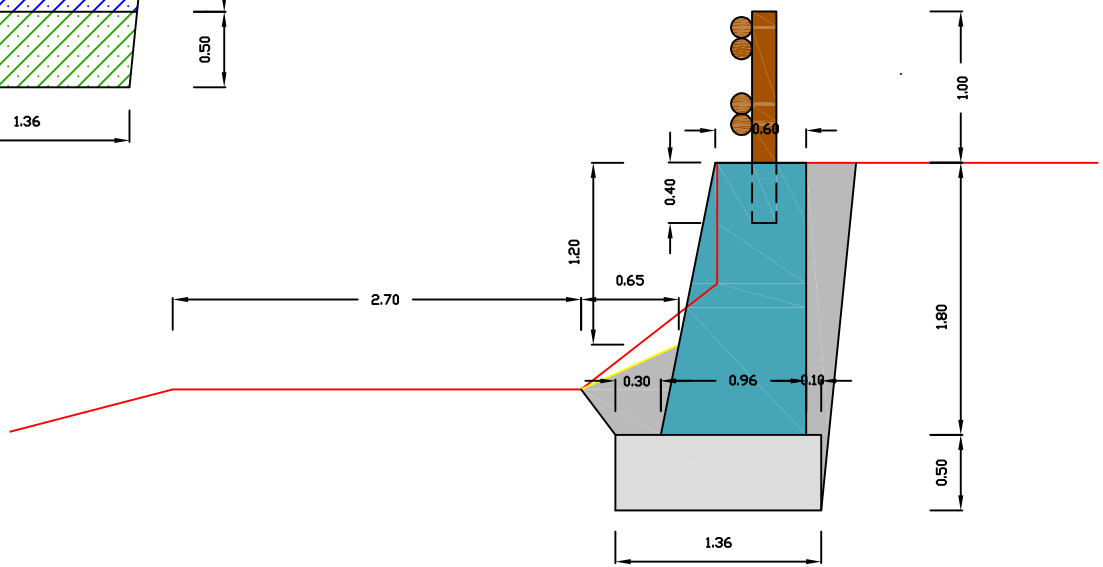
dist. progr.: 38.50 ml
dist. parz.: 7.30 ml

SCALA 1:50

rilievo



progetto



Area demolizione= 0.60 mq

Area scavo fondazione = 0.69 mq

Area scavo sbancamento= 1.44mq

Area muratura= 1.40 mq

Area fondazione= 0.68 mq

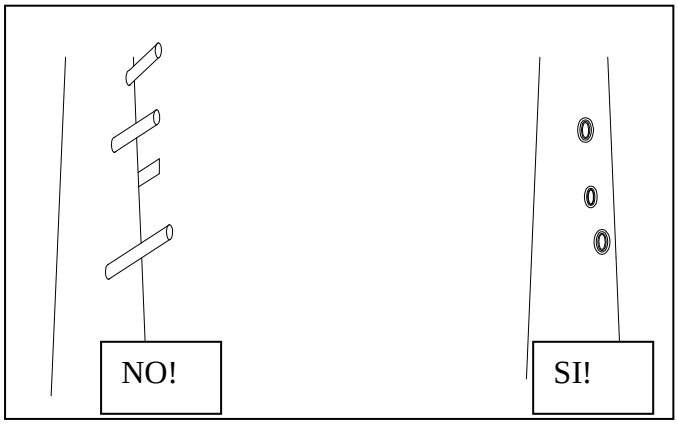
Area riporto= 0.66 mq

PARTICOLARI COSTRUTTIVI

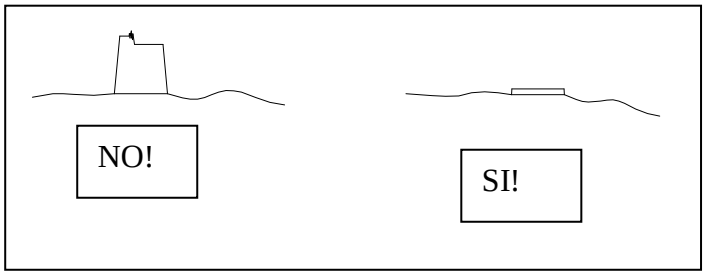
1 - Pulizia vegetazione
2 - Sezione piano di calpestio
3 - Taglione in legno
4 - Taglione in pietra
5 - Gradini in pietra
6 - Gradini in legno
7 - Canalette in pietra
8 - Massicciata in accoltellato
9 -Murature in pietrame
10-Segnaletica orizzontale
11-Segnaletica verticale
12-Staccionata in legno

PULIZIA VEGETAZIONE

Potature



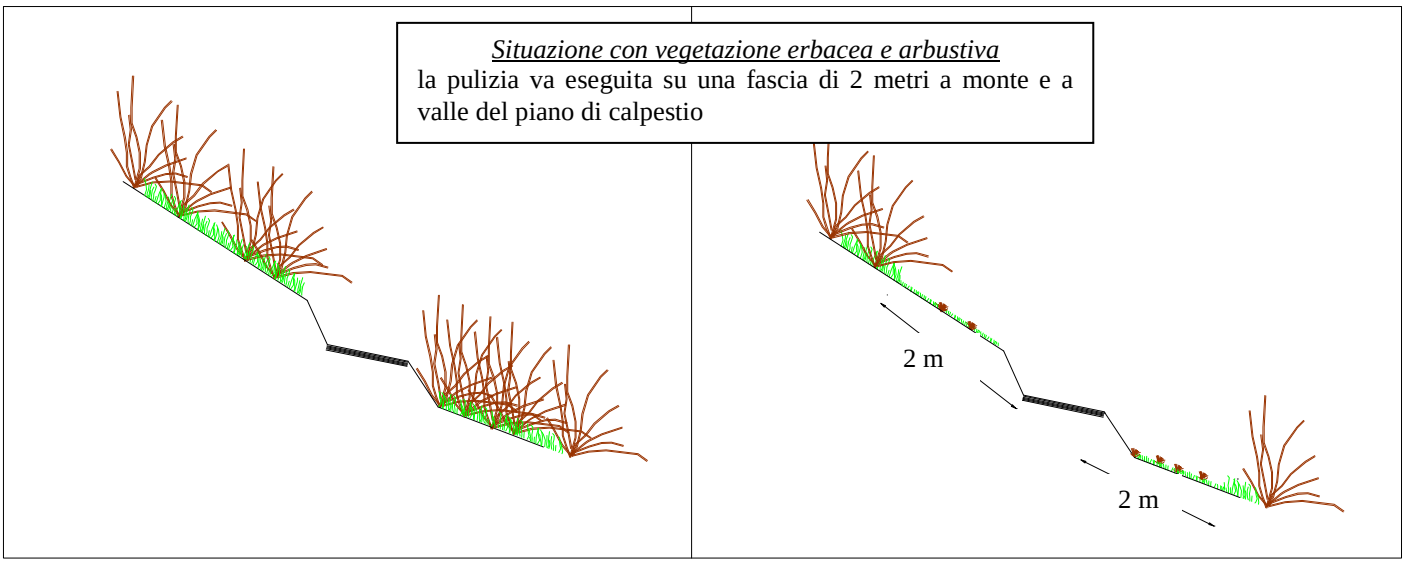
Abbattimenti



Pulizia vegetazione erbacea e arbustiva e arborea

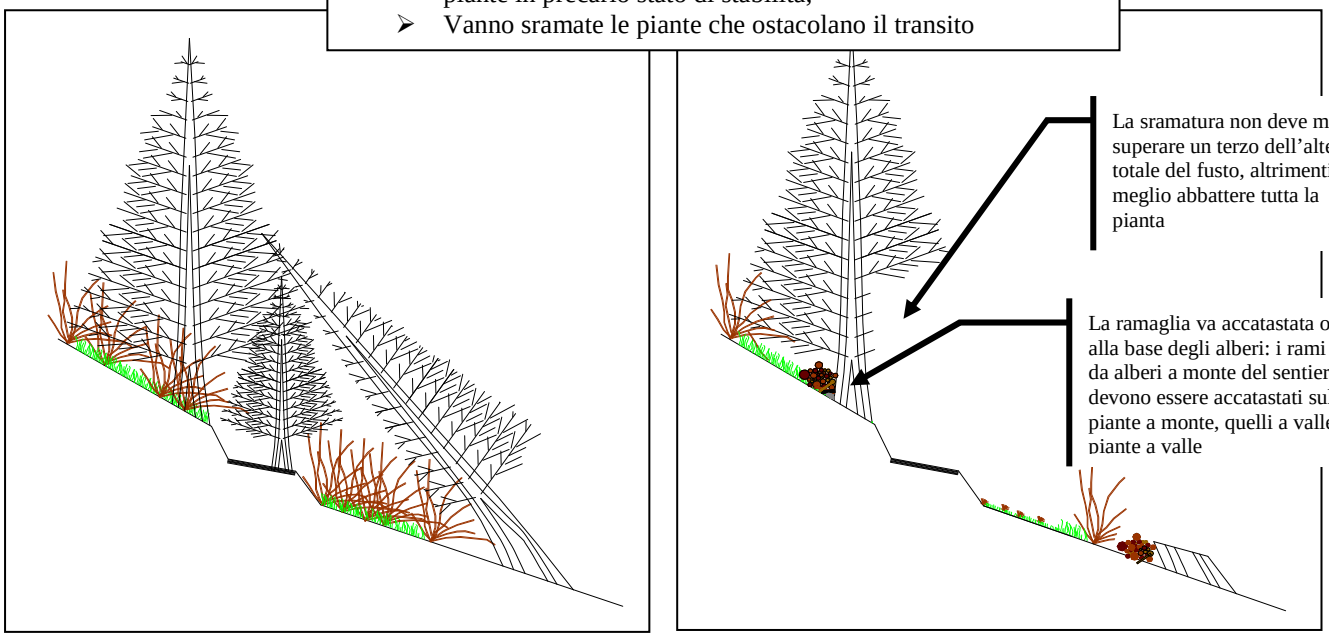
Situazione con vegetazione erbacea e arbustiva

la pulizia va eseguita su una fascia di 2 metri a monte e a valle del piano di calpestio



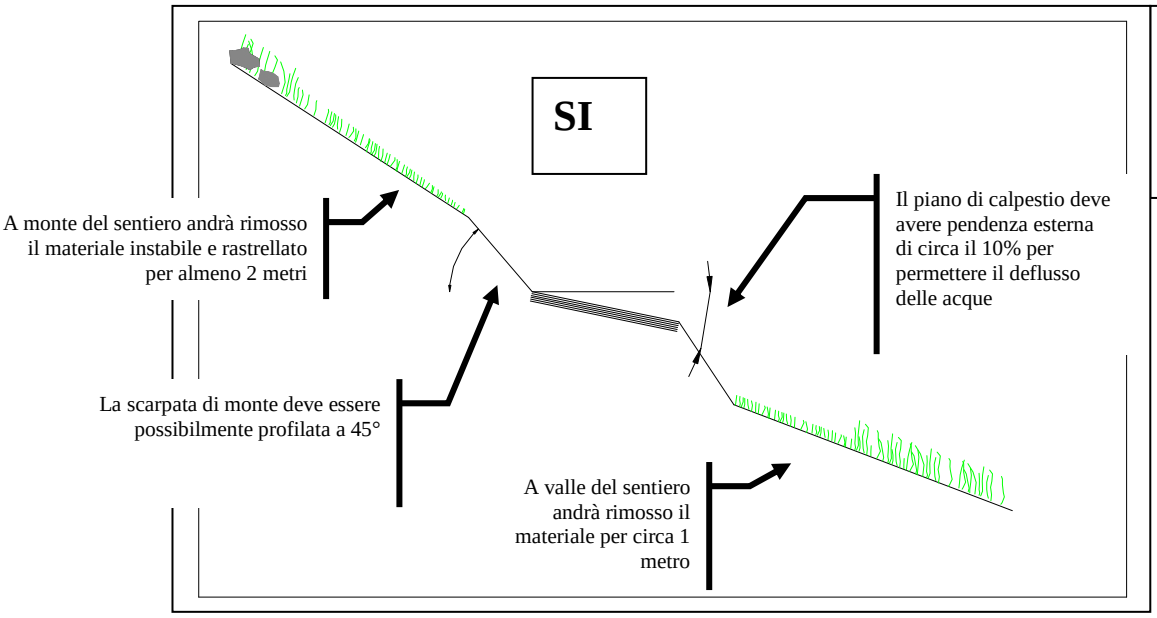
Situazione con vegetazione arborea

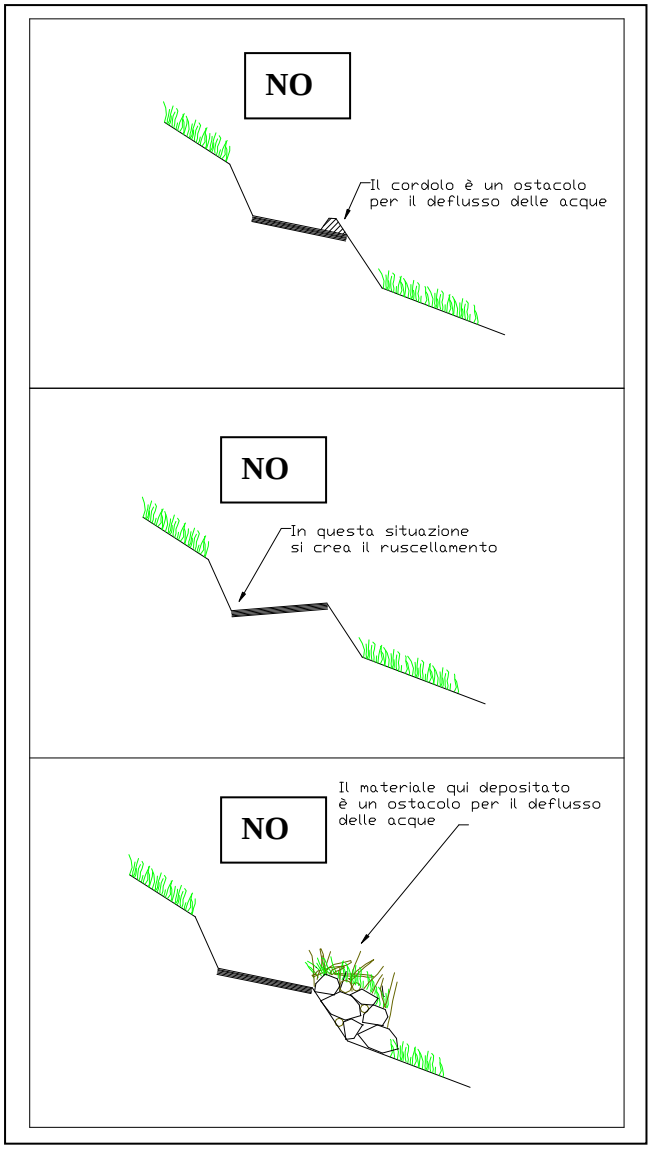
- Vanno abbattuti solo le piante sul piano di calpestio e le piante in precario stato di stabilità;
- Vanno sramate le piante che ostacolano il transito



SEZIONE TIPO DEL PIANO DI CALPESTIO

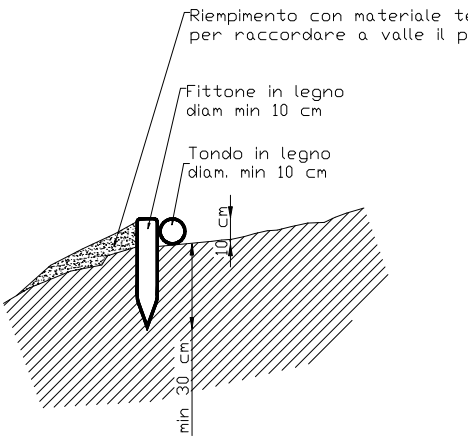
Dimensioni e particolari tecnici

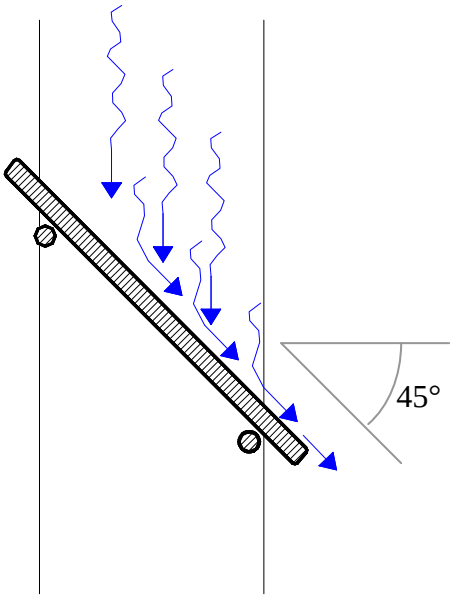




Esempio opera finita

TAGLIONE IN LEGNO

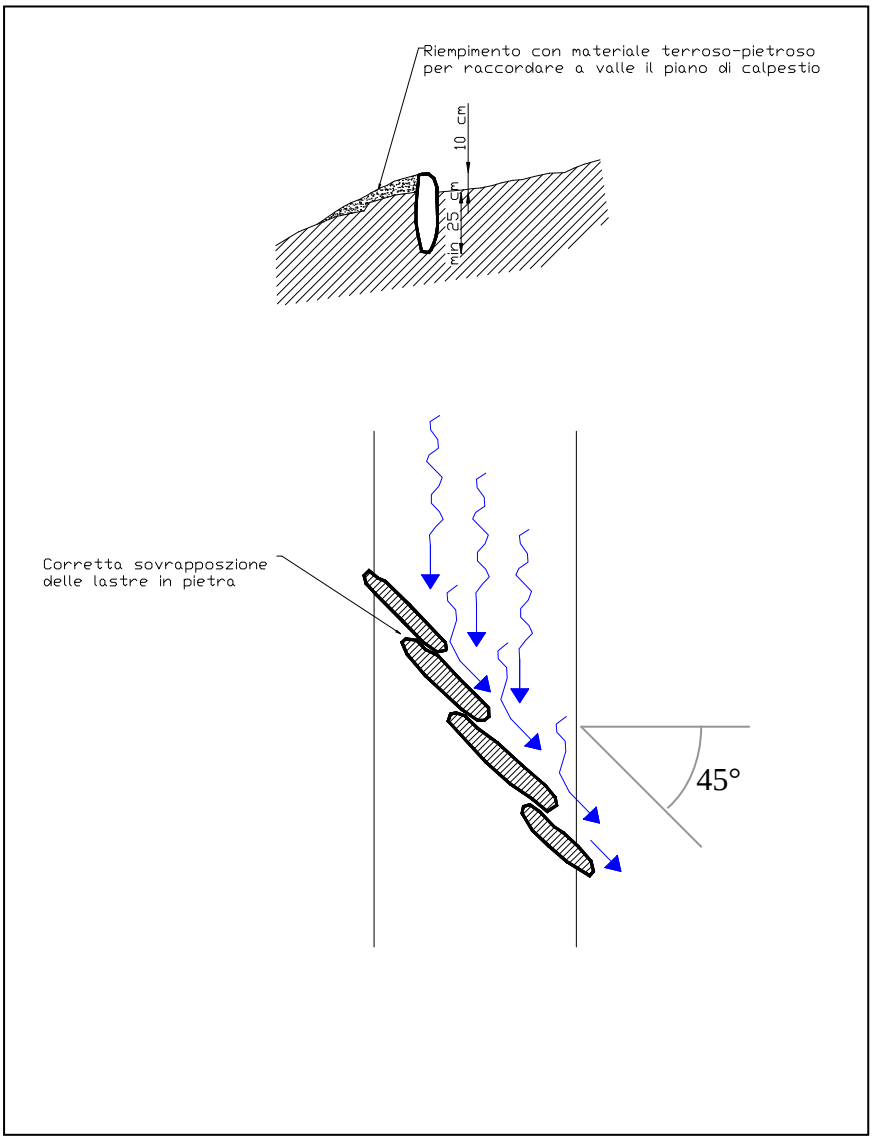




Dimensioni e particolari tecnici

Esempio opera finita

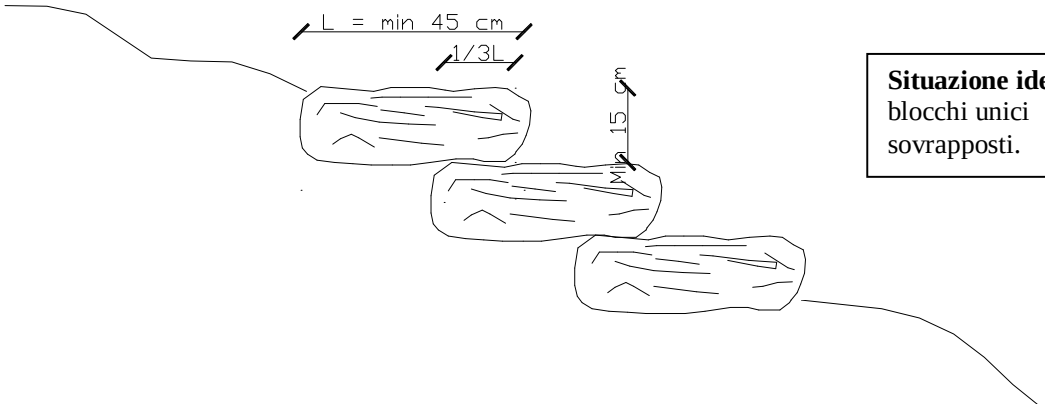
TAGLIONE IN PIETRA



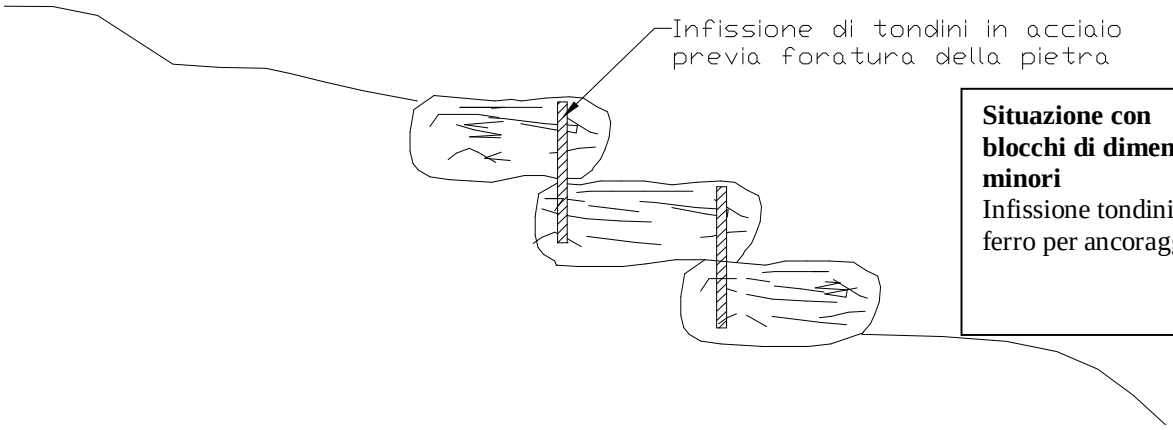
Dimensioni e particolari tecnici

Esempio opera finita

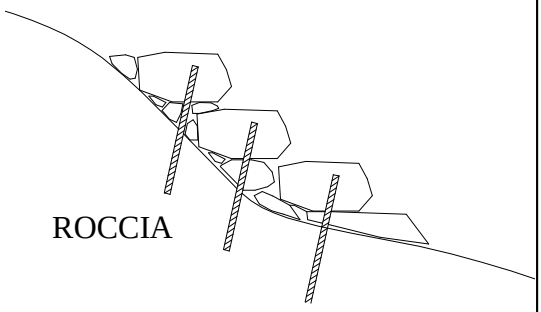
GRADINI IN PIETRA



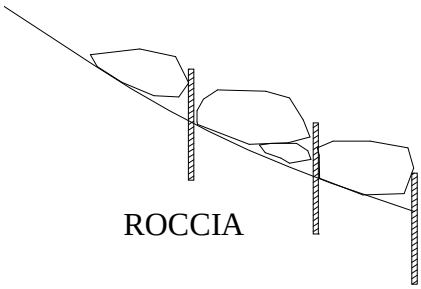
Situazione ideale
blocchi unici sovrapposti.



Situazione con blocchi di dimensioni minori
Infissione tondini in ferro per ancoraggio

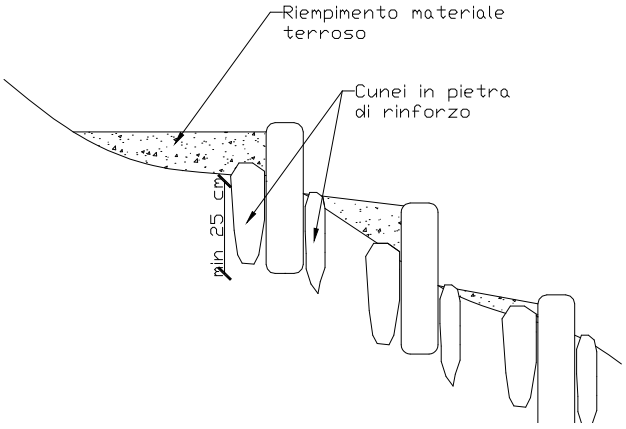


Tondini inseriti nella pietra per un migliore risultato estetico



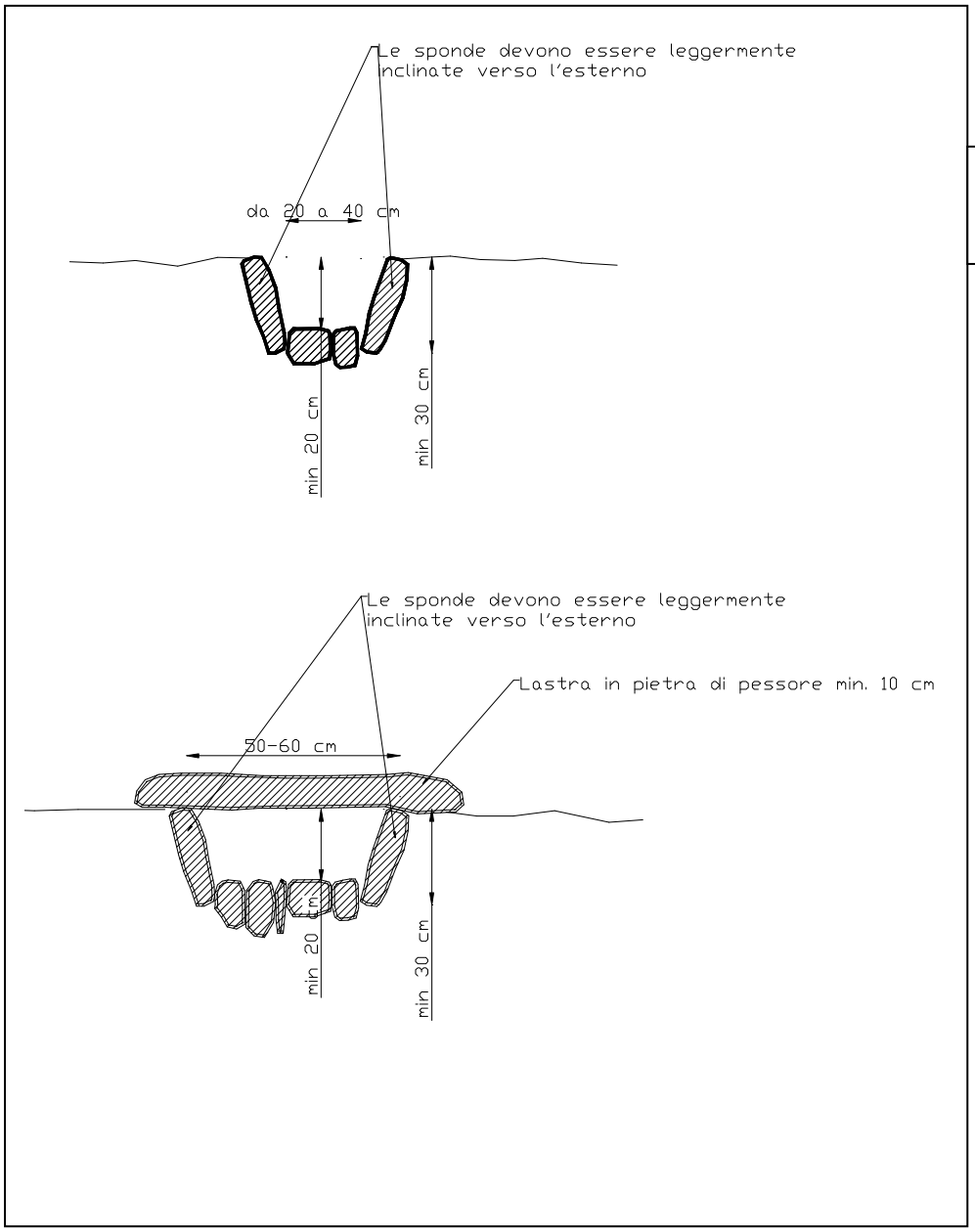
Tondini esterni: non devono mai oltrepassare in altezza il la pedata

Substrato roccioso
Infissione tondini in ferro per ancoraggio:
- diametro minimo 20 mm;
- infissione minima nella roccia 30 cm



Alzata in pietra e pedata in terra
Occorre inserire cunei in pietra per rinforzo
La pedata può essere rivestita di lastre in pietra ben ammorsate nel materiale terroso

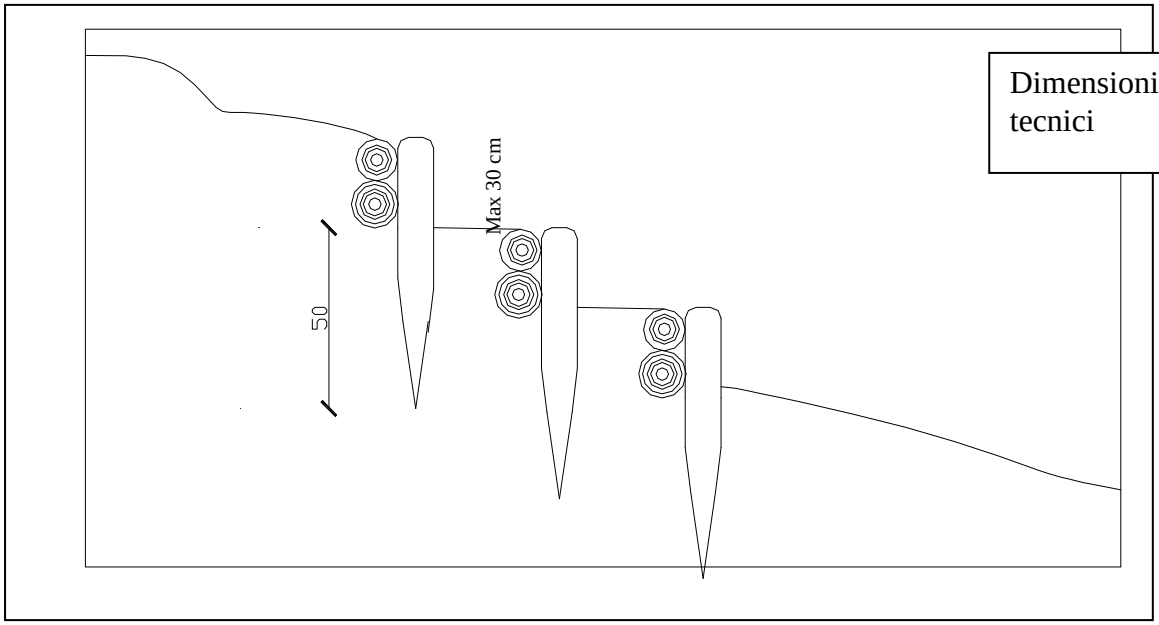
CANALETTA IN PIETRA



Dimensioni e particolari tecnici

Esempio opera finita

GRADINI IN LEGNO



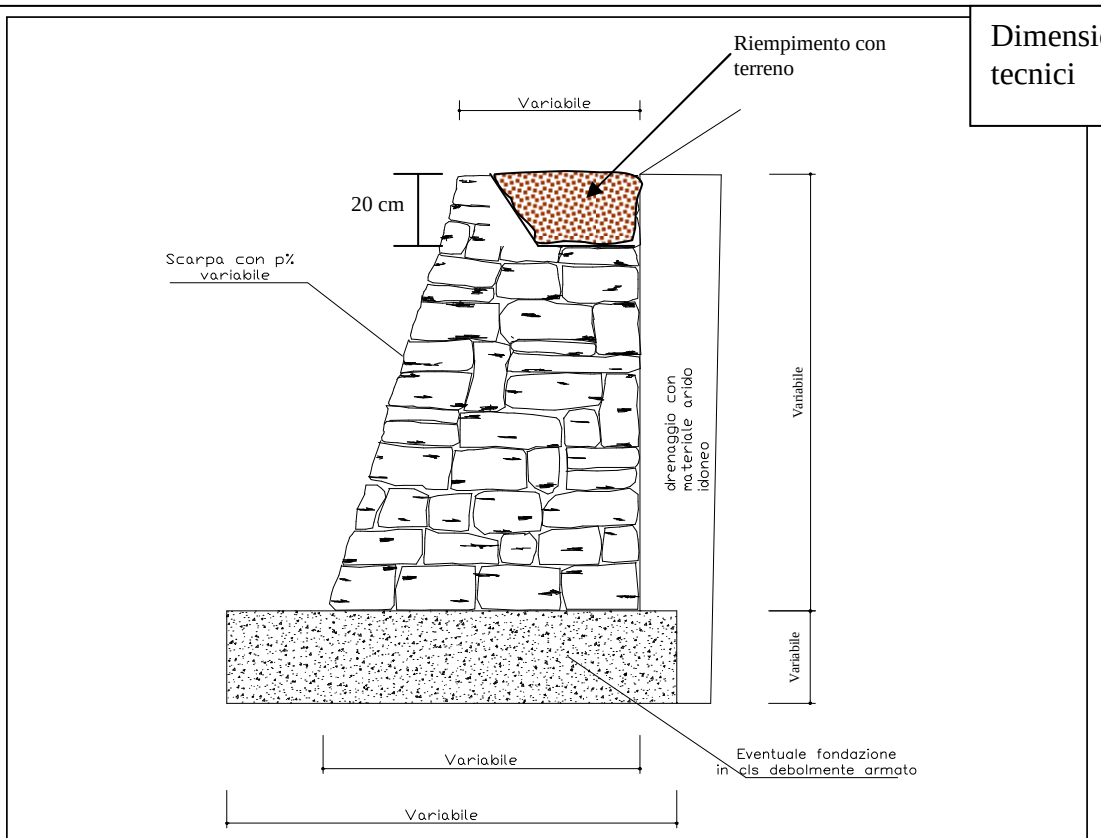
Dimensioni e particolari tecnici

Fasi di realizzazione

Esempio opera finita

MURATURE IN PIETRAME

Dimensioni e particolari tecnici

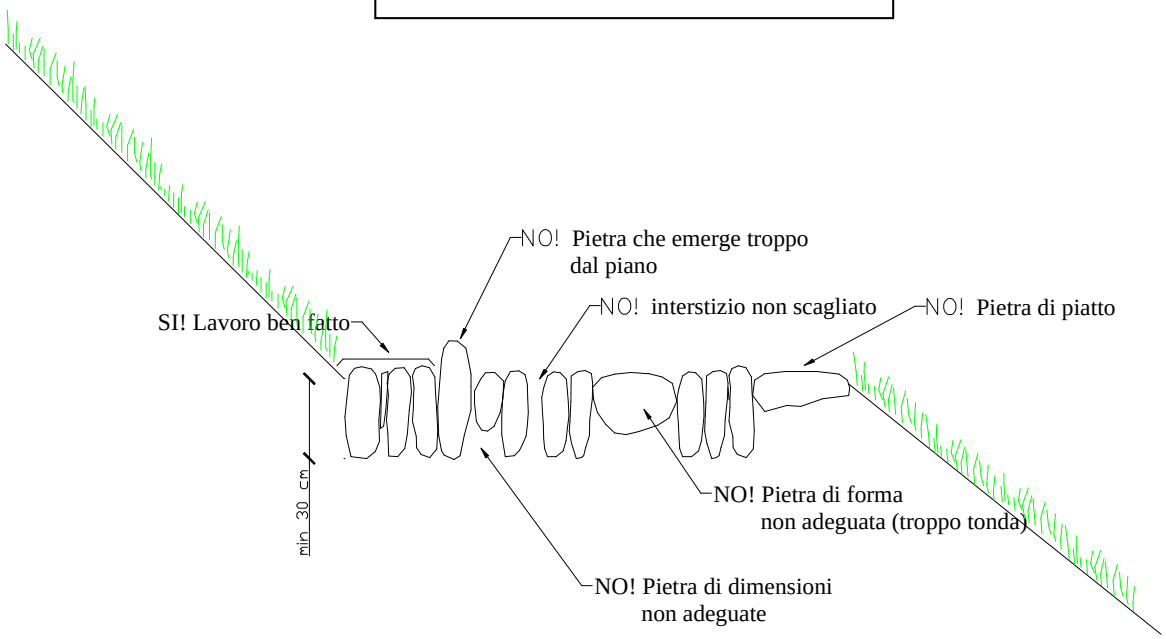


Esempio opera finita

MASSICCIATA IN ACCOLTELLATO

Dimensioni e particolari tecnici

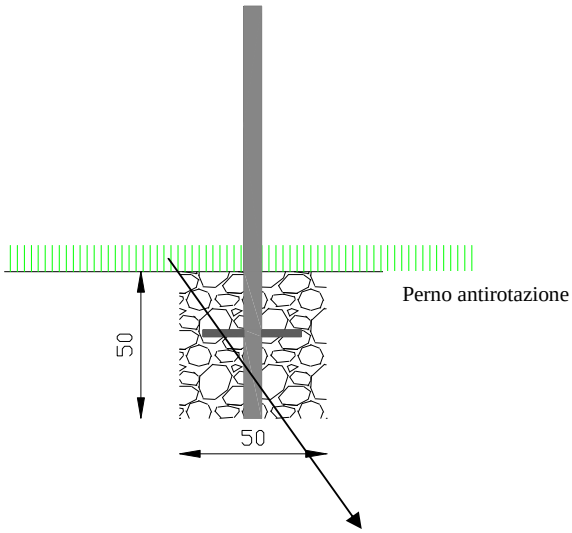
Massicciata classica con pietre di coltello



Esempio opera finita

POSA PALO PER SEGNALETICA

Palo fisso



Plinto in pietrame e malta

POSA SEGNALETICA ORIZZONTALE

CRITERI DI POSA SUL TERRITORIO

La segnaletica orizzontale deve essere posata lungo tutto il tracciato del sentiero, ad eccezione dei punti in cui è già presente la segnaletica verticale:

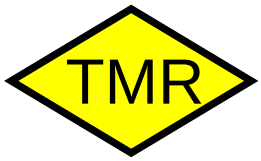
- in posizione ben visibile (evitare di segnare su superfici orizzontali ad altezza del terreno);
- riportando sempre tutti i numeri dei sentieri che passano per quel determinato punto;
- collocando il primo segnavia a circa 25 metri di distanza dalla segnaletica orizzontale (funzione di conferma dell'itinerario scelto), i successivi circa ogni 20 minuti di marcia;
- con particolare cura dei seguenti punti critici:
  - Bivi (vedi schema esemplificativo 1 e 2);
  - Attraversamento di strade dove non è presente la segnaletica verticale (vedi schema esemplificativo 7);
  - Zone in cui la traccia del sentiero non è evidente (pietraie, pascoli): occorre ravvicinare i segnavia in modo che siano visibili dall'uno all'altro (vedi schema esemplificativo 8 e 9);

SIMBOLI:

Freccia direzionale
NB: sfondo giallo senza contorno

Simbolo Alte Vie (1 o 2)
NB: sfondo giallo con contorno nero

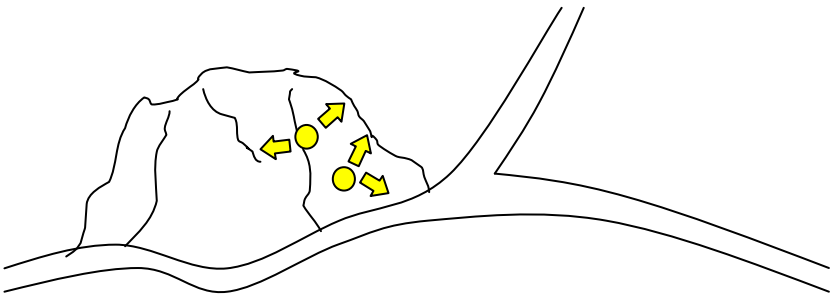
Simbolo sentieri locali
NB: sfondo giallo con contorno nero



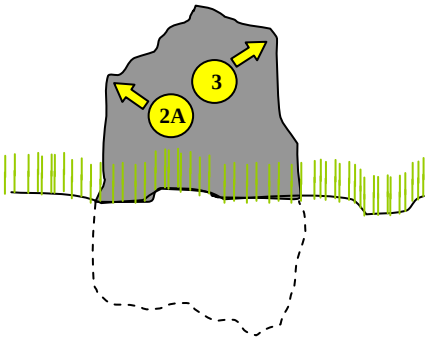
Simbolo Tours (TMR, TDC, TMB)
NB: sfondo giallo con contorno nero

Simbolo Intervallivi (102 o 105)
NB: sfondo giallo con contorno nero

SUPPORTI:



Tipo 1
Rocce o pietre naturali già presenti in loco.
Devono essere ben stabili nel terreno senza possibilità di spostarsi, e posizionati esattamente nel punto di bivio



Min 30 cm per poter essere visibili con erba alta

Min 30 cm per poter essere ben stabili, con terreno ben pressato o incuneate con altre pietre

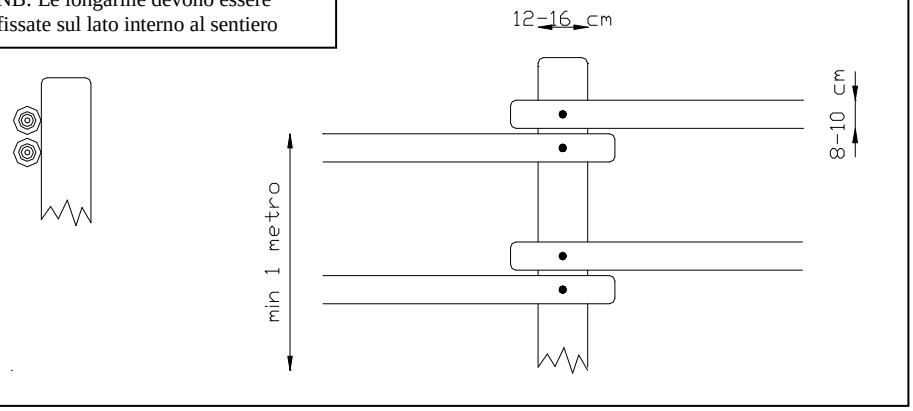
Tipo 2
Pietre piatte tipo losa infisse verticalmente nel terreno.
Utili soprattutto ai bivi e negli attraversamenti di strade.
Importante riportare i segnavia su entrambe le facciate in modo da renderli visibili da tutte le direzioni di marcia

Circa 80 cm per poter essere ben visibile da lontano

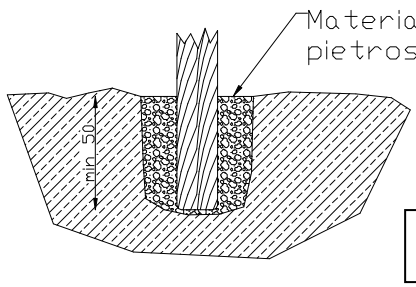
Tipo 3
Ometto in pietra
Utili nell'attraversamento di pietraie quando il tracciato si "mimetizza" nell'ambiente.
Realizzati in genere a secco, possono essere rinforzati, ove possibile, da malta cementizia.
Sono di supporto alla classica segnaletica orizzontale (segnavia gialli), che dovrà comunque essere opportunamente infittita in tali ambienti

STACCIONATE E PARAPETTI IN LEGNO

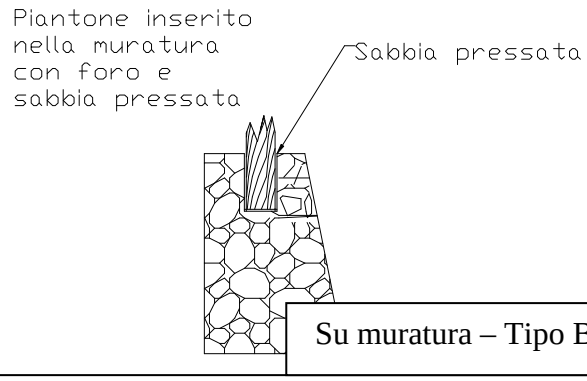
NB: Le longarine devono essere fissate sul lato interno al sentiero



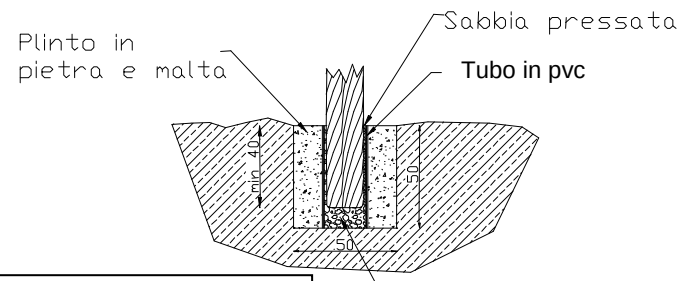
Dimensioni e particolari tecnici



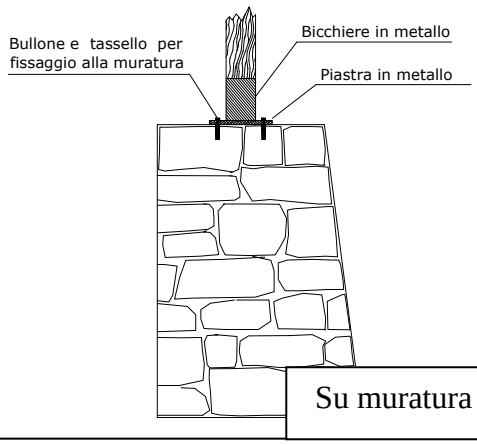
Senza uso di malta



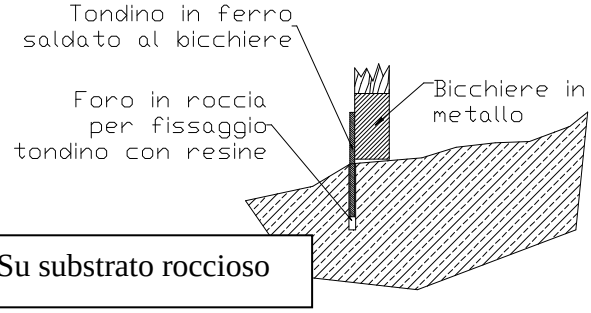
Su muratura – Tipo B



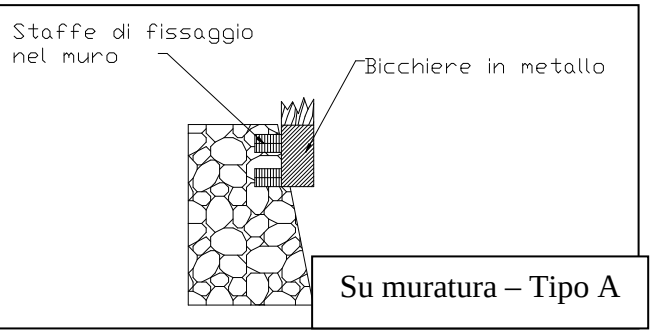
Con uso di malta



Su muratura – Tipo C



Su substrato roccioso



Su muratura – Tipo A

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Situazione attuale

Tratto A-B

Tratto C-D

ELENCO PREZZI UNITARI

Oggetto dei lavori: **Manutenzione sentiero n.6 " Oveillan - Punta Chaligne" (Sarre e Aosta)**
Manutenzione sentiero " Via delel Betulle/reg. Bibian-Entrebin" - Aosta

Località:

N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
1	i1. 2000. S44.S95.000	Posa palo in alluminio o in legno per segnaletica verticale, compreso il fissaggio dei cartelli segnavia (fino a 4 compresa eventuale aletta), la realizzazione di un plinto in cls di dimensioni minime 40x40x40 cm con perno antirotazionei inserito nella parte bassa del palo, come da particolare costruttivo e secondo le indicazionie della DL. I materiali (palo e cartelli) sono forniti dall'amministrazione regionale. Ogni onere compreso per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Posa palo in alluminio o in legno su itinerari escursionistici maggiorazione 13%	cad	€ 54,15
2	i1.1200.S41.A21.000	Allestimento ed accatastamento, senza l'uso di mezzi operativi, di alberi schiantati lungo un sentiero. E' compresa la sramatura, la depezzatura e l'accatastamento ai lati del sentiero degli assortimenti ottenuti (max 2 ml di lunghezza) secondo quanto disposto dalla D.L. Allestimento e accatastamento alberi schiantatiMaggiorazione 10%	m³	€ 36,17
3	i1.1200.S41.B26.000	Pulizia intensa e riprofilatura della sezione tipo del piano di calpestio (larghezza opera finita 60-80 cm), poco evidente e invaso da vegetazione, compreso taglio vegetazione erbacea, arbustiva (molto fitta) e arborea (rada) con l'uso di attrezzature meccaniche (decespugliatore e/o motosega), l'allestimento/accatastamento ramaglia e materiale di risulta ai lati del sentiero o, se possibile, neglia avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L. ogni onere compreso Pulizia e riprofilaturaMaggiorazione 10%	m	€ 4,03
4	i1.1200.S41.B27.000	Riprofilatura e allargamento della sezione tipo del piano di calpestio (larghezza opera finita 60-80 cm), poco evidente, compreso taglio vegetazione erbacea o arbustiva (rada), a mano o con attrezzatura a motore, e sistemazione del materiale di risulta ai lati del sentiero o, se possibile, negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Riprofilatura e allargamentoMaggiorazione 10%	m	€ 2,90
5	i1.1200.S41.B29.000	Pulizia semplice della sezione tipo del piano di calpestio, di larghezza fino a 150 cm e fino a 200 cm a monte e a valle dello stesso, dalla vegetazione erbacea (anche molto fitta) e spietramento veloce del piano di calpestio, accatastamento del materiale di risulta se possibile negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Pulizia semplice della vegetazione erbacea e spietramentoMaggiorazione10%	m	€ 0,67
6	i1.1200.S41.C01.000	Realizzazione di gradini in legno di larice o castagno scortecciato; è compreso: il materiale legnoso necessario, la preparazione del terreno di qualsiasi natura (escluso substrato roccioso), infissione nel terreno di n°2 piantoni di castagno o larice appuntiti di Ø 10 cm circa, oppure, quando disposto dalla d.l., tondini in ferro, e posizionamento a tergo di quest'ultimi di un palo tondo scortecciato Ø 15 cm circa, fissato ai piantoni mediante normale chiodatura previa foratura con trapano Realizzazione gradini in legno - larghezza fino a cm 150Maggiorazione 10%	cad	€ 17,60
7	i1.1200.S41.C57.000	Realizzazione di taglioni in pietrame, con materiale reperito in loco, composto da una parete posta trasversalmente al piano di calpestio (con inclinazione pari a circa 35/40° verso valle), formata da pietre ben ammorsate fra loro, compreso il reperimento (sul sentiero o sulle scarpate a monte/valle dello stesso) del pietrame di idonee dimensioni (da preferire quando possibile pietrame con pezzatura media, dimens > 50x50cm), lo scavo e i riporti di terra necessari Realizzazione taglioni in pietrameMaggiorazione 10%	m	€ 41,14
8	i1.1200.S44.S90.002	La lavorazione comprende le seguenti fasi: reperimento del pietrame idoneo, scavo a mano del terreno (profondità di circa 30-40 cm), infissione della pietra e la realizzazione della segnaletica orizzontale con le caratteristiche tecniche specificate nella l.r. n. 21/93 e dgr n. 4541/90 - n. 1695/97 - n. 2164/03 oppure con analoghe caratteristiche come richiesto dalla committenza. La segnaletica è costituita da specifici simboli riportanti il numero o la sigla dell'itinerario e da frecce direzionali, con dimensioni ben definite e utilizzando vernici a smalti sintetici brillanti ai siliconi per esterni, necessita di 2 verniciature, una per il colore giallo (tipo pantone 123) ed una per il nero (brillante) da effettuare in momenti diversi. Nel prezzo sono compresi i materiali (vernici, diluenti e pennelli), la realizzazione fino a un bollo e due frecce ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. reperimento del pietrame idoneo nelle immediate vicinanze del sentieroMaggiorazione 10%	cad	€ 22,20
9	i1.1200.S44.S91.000	Realizzazione della segnaletica orizzontale avente caratteristiche tecniche specificate nella l.r.21/93 e dgr n. 4541/90 - n. 1695/97 - n. 2164/03 oppure con analoghe caratteristiche come richiesto dalla committenza; costituita da specifici simboli riportanti il numero o la sigla dell'itinerario e da frecce direzionali, con dimensioni ben definite e utilizzando vernici a smalti sintetici brillanti ai siliconi per esterni, necessita di 2 verniciature, una per il colore giallo (tipo pantone 123) ed una per il nero (brillante) da effettuare in momenti diversi. Nel prezzo sono compresi i materiali (vernici, diluenti e pennelli) ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionisticiMaggiorazione 10%	cad	€ 4,44

N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
10	i1.1200.S44.S95.000	Posa palo in alluminio o in legno per segnaletica verticale, compreso il fissaggio dei cartelli segnavia (fino a 4 compresa eventuale aletta), la realizzazione di un plinto in cls di dimensioni minime 40x40x40 cm con perno antirotazionei inserito nella parte bassa del palo, come da particolare costruttivo e secondo le indicazionie della DL. I materiali (palo e cartelli) sono forniti dall'amministrazione regionale. Ogni onere compreso per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Posa palo in alluminio o in legno su itinerari escursionisticiMaggiorazione 10%	cad	€ 52,71
11	i1.2000.S12.C40.005	Realizzazione di piramide in muratura, per segnaletica su rete escursionistica, costruita su terreni di qualsiasi natura, anche sconnessi e parzialmente rocciosi, sia in fondazione che in elevazione, con giunti arretrati visivamente a secco su tutte le facciate, di dimensioni inferiori ai 6 cm e intasati con scaglie legate nella malta retrostante; da eseguirsi con pietrame proveniente da cava di prestito oppure con pietrame reperito in loco grossamente squadrato, legato con malta cementizia dosata a 400 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di sabbia, confezionata in cantiere con utilizzo immediato della stessa; compresi i puntellamenti, i magisteri di immorsatura, spigoli riseghe, il trasporto del pietrame e malta nell'ambito del cantiere, gli scavi di fondazione eseguiti a mano e qualsiasi altro onere per dare l'opera eseguita a regola d'arte. Dimensioni del manufatto: base maggiore 60x 60 cm - base minore 25 x 25 cm - altezza 90 cmMaggiorazione 13%	m³	€ 276,31
12	i1.2000.S41.A21.000	Allestimento ed accatastamento, senza l'uso di mezzi operativi, di alberi schiantati lungo un sentiero. E' compresa la sramatura, la depezzatura e l'accatastamento ai lati del sentiero degli assortimenti ottenuti (max 2 ml di lunghezza) secondo quanto disposto dalla D.L. Allestimento e accatastamento alberi schiantatiMaggiorazione12%	m³	€ 36,83
13	i1.2000.S41.B27.000	Riprofilatura e allargamento della sezione tipo del piano di calpestio (larghezza opera finita 60-80 cm), poco evidente, compreso taglio vegetazione erbacea o arbustiva (rada), a mano o con attrezzatura a motore, e sistemazione del materiale di risulta ai lati del sentiero o, se possibile, negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Riprofilatura e allargamentoMaggiorazione 12%	m	€ 2,96
14	i1.2000.S41.B28.000	Pulizia semplice della sezione tipo del piano di calpestio, di larghezza fino a 150 cm e fino a 200 cm a monte e a valle dello stesso, dalla vegetazione erbacea (anche molto fitta) e arbustiva (poco fitta) e spietramento del piano di calpestio (pietre di piccole e medie dimensioni), accatastamento del materiale di risulta se possibile negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Pulizia semplice della vegetazione erbacea, arbustiva e spietramentoMaggiorazione 12%	m	€ 1,78
15	i1.2000.S41.B29.000	Pulizia semplice della sezione tipo del piano di calpestio, di larghezza fino a 150 cm e fino a 200 cm a monte e a valle dello stesso, dalla vegetazione erbacea (anche molto fitta) e spietramento veloce del piano di calpestio, accatastamento del materiale di risulta se possibile negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Pulizia semplice della vegetazione erbacea e spietramentoMaggiorazione 12%	m	€ 0,68
16	i1.2000.S41.C57.000	Realizzazione di taglioni in pietrame, con materiale reperito in loco, composto da una parete posta trasversalmente al piano di calpestio (con inclinazione pari a circa 35/40° verso valle), formata da pietre ben ammorsate fra loro, compreso il reperimento (sul sentiero o sulle scarpate a monte/valle dello stesso) del pietrame di idonee dimensioni (da preferire quando possibile pietrame con pezzatura media, dimens > 50x50cm), lo scavo e i riporti di terra necessari Realizzazione taglioni in pietrameMaggiorazione 12%	m	€ 42,26
17	i1.2000.S44.S90.002	La lavorazione comprende le seguenti fasi: reperimento del pietrame idoneo, scavo a mano del terreno (profondità di circa 30-40 cm), infissione della pietra e la realizzazione della segnaletica orizzontale con le caratteristiche tecniche specificate nella l.r. n. 21/93 e dgr n. 4541/90 - n. 1695/97 - n. 2164/03 oppure con analoghe caratteristiche come richiesto dalla committenza. La segnaletica è costituita da specifici simboli riportanti il numero o la sigla dell'itinerario e da frecce direzionali, con dimensioni ben definite e utilizzando vernici a smalti sintetici brillanti ai siliconi per esterni, necessita di 2 verniciature, una per il colore giallo (tipo pantone 123) ed una per il nero (brillante) da effettuare in momenti diversi. Nel prezzo sono compresi i materiali (vernici, diluenti e pennelli), la realizzazione fino a un bollo e due frecce ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. reperimento del pietrame idoneo nelle immediate vicinanze del sentieroMaggiorazione 13%	cad	€ 22,80
18	i1.2000.S44.S91.000	Realizzazione della segnaletica orizzontale avente caratteristiche tecniche specificate nella l.r.21/93 e dgr n. 4541/90 - n. 1695/97 - n. 2164/03 oppure con analoghe caratteristiche come richiesto dalla committenza; costituita da specifici simboli riportanti il numero o la sigla dell'itinerario e da frecce direzionali, con dimensioni ben definite e utilizzando vernici a smalti sintetici brillanti ai siliconi per esterni, necessita di 2 verniciature, una per il colore giallo (tipo pantone 123) ed una per il nero (brillante) da effettuare in momenti diversi. Nel prezzo sono compresi i materiali (vernici, diluenti e pennelli) ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionisticiMaggiorazione13%	cad	€ 4,57
19	i1.2000.S44.S92.000	Rimozione segnaletica difforme con spazzola in ferro, martellina e eventuale sverniciatore. Nel prezzo sono compresi i materiali ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Rimozione segnaletica orizzontale su itinerari escursionisticiMaggiorazione 13%	cad	€ 4,57
20	i1.A01	trasferimento maestranze a piedi su sentiero con tempo di percorrenza andata e ritorno + trasferimento con autoveicoli su strada poderale (sentiero, in parte, a quota superiore 2000 m s.l.m.). Trasferimento di numero 3 operai per raggiungere l'area di cantiere + rimborso per percorrenza (in andata e ritorno) di strada poderale per 50 giorni lavorativi.	corpo	€ 5.700,00
21	i1.M00.A00.001	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio specializzato IV livello	ora	€ 33,85

N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
22	i1.M00.A00.002	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio specializzato III livello	ora	€ 32,10
23	i1.M00.A00.003	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio qualificato II livello	ora	€ 29,85
24	i1.M00.A00.004	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio comune I livello	ora	€ 26,90
25	i1.M00.A40.001	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 1200 m slm Maggiorazione costo operaio IV livello per lavori a quota superiore ai 1200 m slm (+17% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità)	ora	€ 2,44
26	i1.M00.A40.002	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 1200 m slm Maggiorazione costo operaio III livello per lavori a quota superiore ai 1200 m slm (+17% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità)	ora	€ 2,31
27	i1.M00.A40.003	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 1200 m slm Maggiorazione costo operaio II livello per lavori a quota superiore ai 1200 m slm (+17% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità)	ora	€ 2,15
28	i1.M00.A40.004	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 1200 m slm Maggiorazione costo operaio I livello per lavori a quota superiore ai 1200 m slm (+17% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità)	ora	€ 1,93
29	i1.M00.A50.001	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 2000 m slm Maggiorazione costo operaio IV livello per lavori a quota superiore ai 2000 m slm (+23% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità)	ora	€ 3,30
30	i1.M00.A50.002	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 2000 m slm Maggiorazione costo operaio III livello per lavori a quota superiore ai 2000 m slm (+23% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità)	ora	€ 3,12
31	i1.M00.A50.003	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 2000 m slm Maggiorazione costo operaio II livello per lavori a quota superiore ai 2000 m slm (+23% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità)	ora	€ 2,90
32	i1.M00.A50.004	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 2000 m slm Maggiorazione costo operaio I livello per lavori a quota superiore ai 2000 m slm (+23% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità)	ora	€ 2,61
33	i1.P44.S50.001	Segnaletica per itinerari escursionistici cartello completo di staffa di fissaggio su palo	cad	€ 46,81
34	i1.P44.S50.003	Segnaletica per itinerari escursionistici palo in alluminio	cad	€ 27,83
35	i1.S41.B27.000	Riprofilatura e allargamento della sezione tipo del piano di calpestio (larghezza opera finita 60-80 cm), poco evidente, compreso taglio vegetazione erbacea o arbustiva (rada), a mano o con attrezzatura a motore, e sistemazione del materiale di risulta ai lati del sentiero o, se possibile, negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Riprofilatura e allargamentoMaggiorazione del 6%	m	€ 2,80
36	i1.S41.B29.000	Pulizia semplice della sezione tipo del piano di calpestio, di larghezza fino a 150 cm e fino a 200 cm a monte e a valle dello stesso, dalla vegetazione erbacea (anche molto fitta) e spietramento veloce del piano di calpestio, accatastamento del materiale di risulta se possibile negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Pulizia semplice della vegetazione erbacea e spietramentoMaggiorazione 6%	m	€ 0,65
37	i1.S41.C01.000	Realizzazione di gradini in legno di larice o castagno scortecciato; è compreso: il materiale legnoso necessario, la preparazione del terreno di qualsiasi natura (escluso substrato roccioso), infissione nel terreno di n°2 piantoni di castagno o larice appuntiti di Ø 10 cm circa, oppure, quando disposto dalla d.l., tondini in ferro, e posizionamento a tergo di quest'ultimi di un palo tondo scortecciato Ø 15 cm circa, fissato ai piantoni mediante normale chiodatura previa foratura con trapano Realizzazione gradini in legno - larghezza fino a cm 150Maggiorazione 6%	cad	€ 16,96
38	i1.S44.S91.000	Realizzazione della segnaletica orizzontale avente caratteristiche tecniche specificate nella l.r.21/93 e dgr n. 4541/90 - n. 1695/97 - n. 2164/03 oppure con analoghe caratteristiche come richiesto dalla committenza; costituita da specifici simboli riportanti il numero o la sigla dell'itinerario e da frecce direzionali, con dimensioni ben definite e utilizzando vernici a smalti sintetici brillanti ai siliconi per esterni, necessita di 2 verniciature, una per il colore giallo (tipo pantone 123) ed una per il nero (brillante) da effettuare in momenti diversi. Nel prezzo sono compresi i materiali (vernici, diluenti e pennelli) ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionisticiMaggiorazione 7%	cad	€ 4,32
39	i1.S44.S95.000	Posa palo in alluminio o in legno per segnaletica verticale, compreso il fissaggio dei cartelli segnavia (fino a 4 compresa eventuale aletta), la realizzazione di un plinto in cls di dimensioni minime 40x40x40 cm con perno antirotazionei inserito nella parte bassa del palo, come da particolare costruttivo e secondo le indicazionie della DL. I materiali (palo e cartelli) sono forniti dall'amministrazione regionale. Ogni onere compreso per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Posa palo in alluminio o in legno su itinerari escursionisticiMaggiorazione 7%	cad	€ 51,27
40	i2.A1	Reaalizzazione di canalette inpietra come da Elenco prezzi regionale 2015 ma con pietramene da cava grossolanamente squadrato + maggioraqzione 6%	m	€ 58,28

N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
41	i2.A2	Fornitura e posa di n. 7 piantoni in legno di castagno scortecciati del diam 12/14 cm h. 160 cm, trattati con due mani di impregnanete e fissati nelle apposite sedi esistenti con sabbia. Nel prezzo è compresa la rimozione dei piantoni deteriorati, la seguente depezzatura e l'accatastamento del materiale ligneo in un luogo ritenuto idoneo dalla D.L.Sono compresi inoltre l'utilizzo dell'attrezzatura necessaria alla lavorazione (motosega, tassellatore, gruppo elettrogeno), i consumi e la manutenzione della stessa	corpo	€ 241,00
42	i2.A3	Fornitura e posa targhette correttive su cartello indicatore esistente con segnavia 103, rimozione di n. 9 cartelli indicatori, rimozione palo esistente e riposizionamento del medesimo (compreso il fissaggio di n. 4 cartelli indicatori e la realizzazione del plinto delle dimensioni 40x40x40 cm) in lugo definito dalla D.L.. Nel prezzo e compresa la colla per la posa delle targhette e quant'altro per dare l'opera finita. + maggiorazione 5%	corpo	€ 84,65
43	i2.A4	Esecuzione di decespugliamneto manuale, pulizia terreni con utilizzo del decespugliatore e/o motosega (escluse le piante con diam. sup. a 20 cm) e spietramento cosi come descritto nelle singole voci dell'elenco prezzi regionale 2015 su tutta la lunghezza del sentiero compresi i consumi e la manutenzione dell'attrezzature e l'operatore maggiorazione 6% €/corpo	corpo	€ 2.957,40
44	i2.A6	Conferimento presso la discarica di Brissogne del materiale derivante dal taglio vegetazione lungo il sentiero "Via delle Betulle/reg. Bibian - Entrebin). €/t	t	€ 30,00
45	i2.A7	Conferimento materiale derivante dallo scavo di sbancamento e di fondazione presso centro di reciclaggio (Levit Arvier). €/t	t	€ 5,00
46	i2.M00.A00.001	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio specializzato IV livello	ora	€ 33,85
47	i2.M00.A00.002	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio specializzato III livello	ora	€ 32,10
48	i2.M00.A00.003	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio qualificato II livello	ora	€ 29,85
49	i2.M00.A00.004	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio comune I livello	ora	€ 26,90
50	i2.N00.A25.010	Nolo autocarro, compreso autista, carburante e lubrificanti portata utile fino a 10 quintali	ora	€ 54,65
51	i2.N00.E53.150	Nolo escavatore cingolato semovente, munito di qualsiasi equipaggiamento di lavoro, compreso l´operatore addetto continuativamente alla manovra, carburante, lubrificante Nolo escavatore cingolato del peso operativo da 96 a 150 qli	ora	€ 80,83
52	i2.N00.M20.000	Nolo di martello demolitore elettrico, compreso consumo di forza motrice, accessori, manutenzione, escluso l'operatore addetto	ora	€ 3,16
53	i2.N00.T70.050	Nolo trattrice 4 ruote motrici attrezzata con aratro, ripuntatore, tiller, andantore, raccoglisassi, interrasassi, fresatrice, vangatrice, seminatrice, trincia, falciatrice a barra o dischi, rimorchio, spandiletame, compreso consumo carburante, accessori, manutenzione ed operatore Nolo trattore da 30 a 50 hp	ora	€ 52,78
54	i2.S03.C10.010	Demolizione parziale o totale di muri a secco di qualsiasi spessore, eseguita con qualsiasi mezzo ed a qualunque altezza o profondità. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. con l'uso di attrezzi meccanici + maggiorazione 2%	m³	€ 30,68
55	i2.S03.Z11.005	Realizzazione di vagliatura di materiale destinato a recupero. La lavorazione del materiale prevede la suddivivione in 3 classi in aggiunta all'eventuale scarto. L'attività comprende l'alimentazione, le usure, i consumi e tutto quanto necessario per dare il materiale lavorato a cumulo per i primi 500 mc + maggiorazione 3%	m³	€ 13,70
56	i2.S04.A10.000	Scavo di sbancamento a sezione aperta 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 e prosciugamento con pompe o 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 + maggiorazione 6%	m³	€ 6,20
57	i2.S04.A15.110	Scavo di fondazione 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, 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 per profondità fino a 4 m + maggiorazione 6%	m³	€ 6,55
58	i2.S04.A16.010	Scavo di fondazione eseguito totalmente a mano di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate o melmose, esclusa la roccia, 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; l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita eseguito totalmente a mano, anche in sezione ristretta + maggiorazione 6%	m³	€ 104,82

N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
59	i2.S04.A90.000	Trasporto del materiale di risulta per distanze superiori a 3 km in sola andata, proveniente dagli scavi di sbancamento, di fondazione, in trincea e/o dalle demolizioni o rimozioni.+ maggiorazione 6%	mc*km	€ 0,43
60	i2.S08.C30.150	CALCESTRUZZO DI SOTTOFONDAZIONE CON SCAPOLAME ANNEGATO NEL GETTO dosato a 150 kg di cemento per metro cubo d'impasto + maggiorazione 2%	m³	€ 67,25
61	i2.S08.D05.005	Casseforme e relative armature di sostegno per strutture di fondazione, di elevazione, solette, travi, mensole e muri di contenimento, fino a un'altezza di 4,00 m dal piano di appoggio, di qualunque forma e materiale, poste in opera. Sono compresi: la fornitura e posa in opera del disarmante; gli sfridi, sagomature, strutture di irrigidimento, opere di puntellature e di sostegno, distanziatori completi di staffaggio, chiodature, manutenzione, smontaggio, allontanamento ed accatastamento del materiale occorso. E' inoltre compreso ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita. La misurazione é eseguita calcolando la superficie dei casseri a diretto contatto del getto (cassero bagnato). per fondazioni + maggiorazione 2%	m²	€ 32,55
62	i2.S08.F50.025	Fornitura e posa in opera di rete metallica elettrosaldata ad alta duttilità, ottenuta da acciai laminati a caldo, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario secondo i disposti del D.M. 14/09/2005 e s.m.i., tagliata a misura e posta in opera. Sono compresi: i tagli; le piegature; le sovrapposizioni non prescritte nei disegni esecutivi; gli sfridi; le legature con filo di ferro ricotto; le eventuali saldature; i distanziatori in fibro-cemento di altezza come da progetto; gli aumenti di trafila rispetto ai diametri commerciali, assumendo un peso specifico convenzionale di 7,85 g/cmc e tutti gli oneri relativi ai controlli di legge ove richiesti. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita classe tecnica B450A nel diametro da 6 a 12 mm + maggiorazione 2%	Kg	€ 1,43
63	i2.S12.A50.006	Muratura, retta, obliqua o curva, sia in fondazione che in elevazione anche per volti o archi di luce limitata da eseguirsi con pietrame proveniente da cava di prestito, scelto, riquadrato e spianato su tutti i lati, legato con malta cementizia dosata a 400 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di sabbia, confezionata in cantiere o proveniente da impianti di betonaggio distanti non più di 10 km dal cantiere, con utilizzo immediato della stessa; per muri di sostegno, controripa e sottoscarpa compresi i puntellamenti, i magisteri di immorsatura, spigoli riseghe, con paramento a vista a secco; giunti di dimensioni inferiori ai 6 cm eventualmente intasati con scaglie legate nella malta retrostante; il drenaggio a tergo della muratura dello spessore non inferiore a 30 cm per tutta l'altezza del manufatto, mentre la parte di drenaggio eccedente i 30 cm potrà essere eseguita solamente su esplicita disposizione della d.l. e compensata a parte, la formazione di feritoie con tubi di cemento del diametro di cm 10 posati a corsi alternati con posa del primo a 50 cm dal piano di fondazione e dei successivi a metri lineari 1,00 dal precedente e distanti non oltre 3,00 m l'uno dall'altro, l'esecuzione dei giunti arretrati visivamente a secco e qualsiasi altro onere per dare l'opera eseguita a regola d'arte Muratura in pietrame e malta con pietrame proveniente da cava di prestito, scelto e riquadrato e spianato su tutti i lati e di dimensione nella faccia a vista inferiore a 0,10 mq + maggiorazione 4%	m³	€ 169,08
64	i2.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,.). montanti infissi nella muratura in fori predisposti di diam. 20 cm e profondità 30 cm (compreso tubo in PVC) - altezza montanti cm 150 + maggiorazione 2%	m	€ 48,25
65	i2.S41.A22.000	Rimozione ceppaie Rimozione di ceppi con diametro del tronco tagliato superiore a cm 80 con escavatore o macchina idonea. Nel prezzo è compreso l'accumulo del materiale di risulta nell'ambito dell'area di cantiere, il sommario movimento superficiale e livellamento ed ogni altro onere secondo le indicazioni della D.L. + maggiorazione 6%	cad	€ 64,26
66	i2.S41.B30.000	Livellamento di rifinitura, da eseguirsi con mezzo meccanico sulle superfici interessate dagli scavi e dal movimento terra in genere, al fine di eliminare le piccole irregolarità e rendere le superfici omogenee e idonee alle operazioni colturali di semina. Livellamento di rifinitura + maggiorazione 6%	m²	€ 0,18
67	i2.S41.C01.000	Realizzazione di gradini in legno di larice o castagno scortecciato; è compreso: il materiale legnoso necessario, la preparazione del terreno di qualsiasi natura (escluso substrato roccioso), infissione nel terreno di n°2 piantoni di castagno o larice appuntiti di Ø 10 cm circa, oppure, quando disposto dalla d.l., tondini in ferro, e posizionamento a tergo di quest'ultimi di un palo tondo scortecciato Ø 15 cm circa, fissato ai piantoni mediante normale chiodatura previa foratura con trapano Realizzazione gradini in legno - larghezza fino a cm 150 + maggiorazione 6%	cad	€ 16,96
68	i2.S41.C02.000	Realizzazione di gradini in pietrame con materiale lapideo di idonee dimensioni reperito in loco (sul sentiero o sulle scarpate a monte/valle dello stesso) compreso lo scavo e la preparazione del terreno di qualsiasi natura (escluso substrato roccioso), il riporto e il costipamento del terreno Realizzazione gradini in pietra - larghezza fino a cm 150 maggiorazione 6%	cad	€ 39,64
69	i2.S41.C58.000	Realizzazione di taglioni in legno (con legname acquistato o reperito in loco, se di idonee dimensioni), composto da un tondo in legno durevole scortecciato, del diametro pari a circa 15 cm, posto trasversalmente al piano di calpestio e della lunghezza pari alla larghezza del piano di calpestio stesso, e da due tondi in legno o in ferro infissi nel terreno per almeno 30 cm, il tutto legato tramite idonee chiodature; è compreso lo scavo, la preparazione, il riporto e costipamento del terreno. Ogni onere compreso Realizzazione taglioni in legno maggiorazione 5%	m	€ 16,86

N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
70	i2.S44.P40.000	Fornitura e posa in opera di pavimentazione esterna ad opus incertum Fornitura e posa in opera di pavimentazione esterna realizzata ad opus incertum in lastre di pietra di Luserna a spacco, fiammate, bocciardate o levigate, spessori cm 4-6, posata su sottostante massetto da cm 8, dosato con 300 kg/mc di cemento R325, compresa rete elettrosaldata, eseguito sopra massicciata in ciottoloni ad intasamento con ghiaia minuta e ghiaietto, spessore minimo 30 cm. Dato in opera compresa massicciata, massetto e rete elettrosaldata. + maggiorazione 5%	m²	€ 122,53
71	i2.S44.R07.000	Realizzazione di massicciata in pietrame posto di coltello completamente a secco: lavorazione delle pietre eseguita con attrezzi manuali a spacco e posa effettuata completamente a mano, con le caratteristiche indicate dal seguente disegno indicativo. Le pietre utilizzate devono essere sempre poste di coltello, pertanto devono avere una forma allungata e piatta. Il piano di calpestio deve sempre essere ben scagliato al fine di bloccare adeguatamente le singole pietre tra di loro; la superficie finale del piano di calpestio non deve presentare pietre che emergono eccessivamente. Le pietre dovranno essere interrate per almeno 30 cm. Non deve essere utilizzato materiale lapideo di scarsa qualità e di dimensioni non adeguate, tale da non permetter un buon ammorsamento dello stesso. La lavorazione va terminata con l'intasamento degli interstizi con sabbia o terra mediante spargimento della stessa sulla superficie esterna e successiva ripulitare del materiale in eccesso parte superiore a vista interamente a secco, priva di letto di malta cementizia nella parte inferiore + maggiorazione 5%	m²	€ 127,53
72	i2.S44.R10.001	Fornitura e posa in opera di bordure segate e fiammate/bocciardate - incassate in uno zoccolo di calcestruzzo dosato a 200 kg/mc, avente dimensione cm 40 x 40 compreso lo scavo, la sistemazione ed il trasporto fino ad una distanza di 3 km (andata) del materiale di risulta; compresa la sigillatura dei giunti, eventuali tagli e quanto alro occorre per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. bordura in granito segata e fiammata/bocciardata sezione cm 12/15 x 30 x 100 con n. 1 raccordo obliquo a 45° (1 x 1 cm) tra la faccia verticale e orizzontale + maggiorazione 5%	m	€ 68,57
73	i2.S44.S91.000	Realizzazione della segnaletica orizzontale avente caratteristiche tecniche specificate nella l.r.21/93 e dgr n. 4541/90 - n. 1695/97 - n. 2164/03 oppure con analoghe caratteristiche come richiesto dalla committenza; costituita da specifici simboli riportanti il numero o la sigla dell'itinerario e da frecce direzionali, con dimensioni ben definite e utilizzando vernici a smalti sintetici brillanti ai siliconi per esterni, necessita di 2 verniciature, una per il colore giallo (tipo pantone 123) ed una per il nero (brillante) da effettuare in momenti diversi. Nel prezzo sono compresi i materiali (vernici, diluenti e pennelli) ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionistici + maggiorazione 5%	cad	€ 4,24

CAPITOLO SICUREZZA SPECIALE

N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
1	i1.A02	Costi della sicurezza	corpo	€ 820,00
2	i2.A5	Oneri sicurezza €/corpo	corpo	€ 1.300,00

M = Lav. a Misura - C = Lav. a Corpo - E = Economia

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Supercapitolo - Capitolo - **Intervento1**							
1 **i1.S41.B27.000** (M)	Riprofilatura e allargamento della sezione tipo del piano di calpestio (larghezza opera finita 60-80 cm), poco evidente, compreso taglio vegetazione erbacea o arbustiva (rada), a mano o con attrezzatura a motore, e sistemazione del materiale di risulta ai lati del sentiero o, se possibile, negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Riprofilatura e allargamentoMaggiorazione del 6% **Tratto A-B**		30,000			30,00		
	Sommano (m)					**30,00**	**2,80**	**84,00**
2 **i1.S41.B29.000** (M)	Pulizia semplice della sezione tipo del piano di calpestio, di larghezza fino a 150 cm e fino a 200 cm a monte e a valle dello stesso, dalla vegetazione erbacea (anche molto fitta) e spietramento veloce del piano di calpestio, accatastamento del materiale di risulta se possibile negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Pulizia semplice della vegetazione erbacea e spietramentoMaggiorazione 6% **Tratto A-B**		1.900,000			1.900,00		
	Sommano (m)					**1.900,00**	**0,65**	**1.235,00**
3 **i1.S41.C01.000** (M)	Realizzazione di gradini in legno di larice o castagno scortecciato; è compreso: il materiale legnoso necessario, la preparazione del terreno di qualsiasi natura (escluso substrato roccioso), infissione nel terreno di n°2 piantoni di castagno o larice appuntiti di Ø 10 cm circa, oppure, quando disposto dalla d.l., tondini in ferro, e posizionamento a tergo di quest'ultimi di un palo tondo scortecciato Ø 15 cm circa, fissato ai piantoni mediante normale chiodatura previa foratura con trapano Realizzazione gradini in legno - larghezza fino a cm 150Maggiorazione 6% **Tratto A-B**	10,000				10,00		
	Sommano (cad)					**10,00**	**16,96**	**169,60**
4 **i1.S44.S91.000** (M)	Realizzazione della segnaletica orizzontale avente caratteristiche tecniche specificate nella l.r.21/93 e dgr n. 4541/90 - n. 1695/97 - n. 2164/03 oppure con analoghe caratteristiche come richiesto dalla committenza; costituita da specifici simboli riportanti il numero o la sigla dell'itinerario e da frecce direzionali, con dimensioni ben definite e utilizzando vernici a smalti sintetici brillanti ai siliconi per esterni, necessita di 2 verniciature, una per il colore giallo (tipo pantone 123) ed una per il nero (brillante) da effettuare in momenti diversi. Nel prezzo sono compresi i materiali (vernici, diluenti e pennelli) ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionisticiMaggiorazione 7% **Tratto A-B**	15,000				15,00		
	Sommano (cad)					**15,00**	**4,32**	**64,80**
5 **i1.P44.S50.003** (M)	Segnaletica per itinerari escursionistici palo in alluminio **Tratto A-B** **Tratto B-C** **Tratto C-D** **Tratto D-E** **Tratto E-D** **Tratto F-G** **Tratto G-H**	 9,000 2,000 4,000 4,000 5,000 3,000 8,000				 9,00 2,00 4,00 4,00 5,00 3,00 8,00		
	Sommano (cad)					**35,00**	**27,83**	**974,05**
6 **i1.P44.S50.001** (M)	Segnaletica per itinerari escursionistici cartello completo di staffa di fissaggio su palo							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Tratto A-B	2,000				2,00		
	Tratto B-C	1,000				1,00		
	Tratto E-F	2,000				2,00		
	Tratto F-G (PIRAMIDE)	4,000				4,00		
	Sommano (cad)					**9,00**	**46,81**	**421,29**
7 **i1.1200.S41.A21.000** (M)	Allestimento ed accatastamento, senza l'uso di mezzi operativi, di alberi schiantati lungo un sentiero. E' compresa la sramatura, la depezzatura e l'accatastamento ai lati del sentiero degli assortimenti ottenuti (max 2 ml di lunghezza) secondo quanto disposto dalla D.L. Allestimento e accatastamento alberi schiantatiMaggiorazione 10% **Tratto C-D**	3,000				3,00		
	Sommano (m³)					**3,00**	**36,17**	**108,51**
8 **i1.1200.S41.B26.000** (M)	Pulizia intensa e riprofilatura della sezione tipo del piano di calpestio (larghezza opera finita 60-80 cm), poco evidente e invaso da vegetazione, compreso taglio vegetazione erbacea, arbustiva (molto fitta) e arborea (rada) con l'uso di attrezzature meccaniche (decespugliatore e/o motosega), l'allestimento/accatastamento ramaglia e materiale di risulta ai lati del sentiero o, se possibile, neglia avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L. ogni onere compreso Pulizia e riprofilaturaMaggiorazione 10% **Tratto C-D** **Tratto D-E**		150,000 400,000			150,00 400,00		
	Sommano (m)					**550,00**	**4,03**	**2.216,50**
9 **i1.1200.S41.B29.000** (M)	Pulizia semplice della sezione tipo del piano di calpestio, di larghezza fino a 150 cm e fino a 200 cm a monte e a valle dello stesso, dalla vegetazione erbacea (anche molto fitta) e spietramento veloce del piano di calpestio, accatastamento del materiale di risulta se possibile negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Pulizia semplice della vegetazione erbacea e spietramentoMaggiorazione10% **Tratto C-D** **Tratto E-F**		1.350,000 800,000			1.350,00 800,00		
	Sommano (m)					**2.150,00**	**0,67**	**1.440,50**
10 **i1.1200.S44.S91.000** (M)	Realizzazione della segnaletica orizzontale avente caratteristiche tecniche specificate nella l.r.21/93 e dgr n. 4541/90 - n. 1695/97 - n. 2164/03 oppure con analoghe caratteristiche come richiesto dalla committenza; costituita da specifici simboli riportanti il numero o la sigla dell'itinerario e da frecce direzionali, con dimensioni ben definite e utilizzando vernici a smalti sintetici brillanti ai siliconi per esterni, necessita di 2 verniciature, una per il colore giallo (tipo pantone 123) ed una per il nero (brillante) da effettuare in momenti diversi. Nel prezzo sono compresi i materiali (vernici, diluenti e pennelli) ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionisticiMaggiorazione 10% **Tratto C-D** **Tratto D-E**	10,000 20,000				10,00 20,00		
	Sommano (cad)					**30,00**	**4,44**	**133,20**
11 **i1.1200.S41.B27.000** (M)	Riprofilatura e allargamento della sezione tipo del piano di calpestio (larghezza opera finita 60-80 cm), poco evidente, compreso taglio vegetazione erbacea o arbustiva (rada), a mano o con attrezzatura a motore, e sistemazione del materiale di risulta ai lati del sentiero o, se possibile, negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Riprofilatura e allargamentoMaggiorazione 10% **Tratto D-E** **Tratto E-F**		50,000 100,000			50,00 100,00		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Sommano (m)					**150,00**	**2,90**	**435,00**
12 **i1.1200.S41.C01.000** (M)	Realizzazione di gradini in legno di larice o castagno scortecciato; è compreso: il materiale legnoso necessario, la preparazione del terreno di qualsiasi natura (escluso substrato roccioso), infissione nel terreno di n°2 piantoni di castagno o larice appuntiti di Ø 10 cm circa, oppure, quando disposto dalla d.l., tondini in ferro, e posizionamento a tergo di quest'ultimi di un palo tondo scortecciato Ø 15 cm circa, fissato ai piantoni mediante normale chiodatura previa foratura con trapano Realizzazione gradini in legno - larghezza fino a cm 150Maggiorazione 10% **Tratto D-E**	5,000				5,00		
	Sommano (cad)					**5,00**	**17,60**	**88,00**
13 **i1.1200.S44.S90.002** (M)	La lavorazione comprende le seguenti fasi: reperimento del pietrame idoneo, scavo a mano del terreno (profondità di circa 30-40 cm), infissione della pietra e la realizzazione della segnaletica orizzontale con le caratteristiche tecniche specificate nella l.r. n. 21/93 e dgr n. 4541/90 - n. 1695/97 - n. 2164/03 oppure con analoghe caratteristiche come richiesto dalla committenza. La segnaletica è costituita da specifici simboli riportanti il numero o la sigla dell'itinerario e da frecce direzionali, con dimensioni ben definite e utilizzando vernici a smalti sintetici brillanti ai siliconi per esterni, necessita di 2 verniciature, una per il colore giallo (tipo pantone 123) ed una per il nero (brillante) da effettuare in momenti diversi. Nel prezzo sono compresi i materiali (vernici, diluenti e pennelli), la realizzazione fino a un bollo e due frecce ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. reperimento del pietrame idoneo nelle immediate vicinanze del sentieroMaggiorazione 10% **Tratto D-E** **Tratto E-F**	9,000 1,000				9,00 1,00		
	Sommano (cad)					**10,00**	**22,20**	**222,00**
14 **i1.1200.S41.C57.000** (M)	Realizzazione di taglioni in pietrame, con materiale reperito in loco, composto da una parete posta trasversalmente al piano di calpestio (con inclinazione pari a circa 35/40° verso valle), formata da pietre ben ammorsate fra loro, compreso il reperimento (sul sentiero o sulle scarpate a monte/valle dello stesso) del pietrame di idonee dimensioni (da preferire quando possibile pietrame con pezzatura media, dimens > 50x50cm), lo scavo e i riporti di terra necessari Realizzazione taglioni in pietrameMaggiorazione 10% **Tratto E-F**	4,000				4,00		
	Sommano (m)					**4,00**	**41,14**	**164,56**
15 **i1.1200.S44.S95.000** (M)	Posa palo in alluminio o in legno per segnaletica verticale, compreso il fissaggio dei cartelli segnavia (fino a 4 compresa eventuale aletta), la realizzazione di un plinto in cls di dimensioni minime 40x40x40 cm con perno antirotazionei inserito nella parte bassa del palo, come da particolare costruttivo e secondo le indicazionie della DL. I materiali (palo e cartelli) sono forniti dall'amministrazione regionale. Ogni onere compreso per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Posa palo in alluminio o in legno su itinerari escursionisticiMaggiorazione 10% **Tratto E-F**	3,000				3,00		
	Sommano (cad)					**3,00**	**52,71**	**158,13**
16 **i1.2000.S12.C40.005** (M)	Realizzazione di piramide in muratura, per segnaletica su rete escursionistica, costruita su terreni di qualsiasi natura, anche sconnessi e parzialmente rocciosi, sia in fondazione che in elevazione, con giunti arretrati visivamente a secco su tutte le facciate, di dimensioni inferiori ai 6 cm e intasati con scaglie legate nella malta retrostante; da eseguirsi con pietrame proveniente da cava di prestito oppure con pietrame reperito in loco grossamente squadrato, legato con malta cementizia dosata a 400 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di sabbia, confezionata in cantiere con utilizzo immediato della stessa; compresi i puntellamenti, i magisteri di immorsatura, spigoli riseghe, il trasporto del pietrame e malta nell'ambito del cantiere, gli scavi di fondazione							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	eseguiti a mano e qualsiasi altro onere per dare l'opera eseguita a regola d'arte. Dimensioni del manufatto: base maggiore 60x 60 cm - base minore 25 x 25 cm - altezza 90 cmMaggiorazione 13% **Tratto F-G**	1,000				1,00		
	Sommano (m³)					**1,00**	**276,31**	**276,31**
17 **i1.2000.S41.A21.000** (M)	Allestimento ed accatastamento, senza l'uso di mezzi operativi, di alberi schiantati lungo un sentiero. E' compresa la sramatura, la depezzatura e l'accatastamento ai lati del sentiero degli assortimenti ottenuti (max 2 ml di lunghezza) secondo quanto disposto dalla D.L. Allestimento e accatastamento alberi schiantatiMaggiorazione12% **Tratto F-G**	1,000				1,00		
	Sommano (m³)					**1,00**	**36,83**	**36,83**
18 **i1.2000.S41.B27.000** (M)	Riprofilatura e allargamento della sezione tipo del piano di calpestio (larghezza opera finita 60-80 cm), poco evidente, compreso taglio vegetazione erbacea o arbustiva (rada), a mano o con attrezzatura a motore, e sistemazione del materiale di risulta ai lati del sentiero o, se possibile, negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Riprofilatura e allargamentoMaggiorazione 12% **Tratto F-G** **Tratto G-H**		200,000 100,000			200,00 100,00		
	Sommano (m)					**300,00**	**2,96**	**888,00**
19 **i1.2000.S41.B28.000** (M)	Pulizia semplice della sezione tipo del piano di calpestio, di larghezza fino a 150 cm e fino a 200 cm a monte e a valle dello stesso, dalla vegetazione erbacea (anche molto fitta) e arbustiva (poco fitta) e spietramento del piano di calpestio (pietre di piccole e medie dimensioni), accatastamento del materiale di risulta se possibile negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Pulizia semplice della vegetazione erbacea, arbustiva e spietramentoMaggiorazione 12% **Tratto F-G**		300,000			300,00		
	Sommano (m)					**300,00**	**1,78**	**534,00**
20 **i1.2000.S44.S90.002** (M)	La lavorazione comprende le seguenti fasi: reperimento del pietrame idoneo, scavo a mano del terreno (profondità di circa 30-40 cm), infissione della pietra e la realizzazione della segnaletica orizzontale con le caratteristiche tecniche specificate nella l.r. n. 21/93 e dgr n. 4541/90 - n. 1695/97 - n. 2164/03 oppure con analoghe caratteristiche come richiesto dalla committenza. La segnaletica è costituita da specifici simboli riportanti il numero o la sigla dell'itinerario e da frecce direzionali, con dimensioni ben definite e utilizzando vernici a smalti sintetici brillanti ai siliconi per esterni, necessita di 2 verniciature, una per il colore giallo (tipo pantone 123) ed una per il nero (brillante) da effettuare in momenti diversi. Nel prezzo sono compresi i materiali (vernici, diluenti e pennelli), la realizzazione fino a un bollo e due frecce ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. reperimento del pietrame idoneo nelle immediate vicinanze del sentieroMaggiorazione 13% **Tratto F-G** **Tratto G-H**	15,000 10,000				15,00 10,00		
	Sommano (cad)					**25,00**	**22,80**	**570,00**
21 **i1.2000.S44.S91.000** (M)	Realizzazione della segnaletica orizzontale avente caratteristiche tecniche specificate nella l.r.21/93 e dgr n. 4541/90 - n. 1695/97 - n. 2164/03 oppure con analoghe caratteristiche come richiesto dalla committenza; costituita da specifici simboli riportanti il numero o la sigla dell'itinerario e da frecce direzionali, con dimensioni ben definite e utilizzando vernici a smalti sintetici brillanti ai siliconi per esterni, necessita di 2 verniciature, una per il colore giallo (tipo pantone 123) ed una per il nero (brillante) da effettuare in momenti diversi. Nel prezzo sono compresi i materiali (vernici, diluenti e pennelli) ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	escursionisticiMaggiorazione13% **Tratto F-G** **Tratto G-H**	 34,000 20,000				 34,00 20,00		
	Sommano (cad)					**54,00**	**4,57**	**246,78**
22 **i1.2000.S41.B29.000** (M)	Pulizia semplice della sezione tipo del piano di calpestio, di larghezza fino a 150 cm e fino a 200 cm a monte e a valle dello stesso, dalla vegetazione erbacea (anche molto fitta) e spietramento veloce del piano di calpestio, accatastamento del materiale di risulta se possibile negli avvallamenti adiacenti al sentiero e/o secondo quanto disposto dalla D.L.; ogni onere compreso Pulizia semplice della vegetazione erbacea e spietramentoMaggiorazione 12% **Tratto G-H**		900,000			900,00		
	Sommano (m)					**900,00**	**0,68**	**612,00**
23 **i1.2000.S41.C57.000** (M)	Realizzazione di taglioni in pietrame, con materiale reperito in loco, composto da una parete posta trasversalmente al piano di calpestio (con inclinazione pari a circa 35/40° verso valle), formata da pietre ben ammorsate fra loro, compreso il reperimento (sul sentiero o sulle scarpate a monte/valle dello stesso) del pietrame di idonee dimensioni (da preferire quando possibile pietrame con pezzatura media, dimens > 50x50cm), lo scavo e i riporti di terra necessari Realizzazione taglioni in pietrameMaggiorazione 12% **Tratto G-H**	20,000				20,00		
	Sommano (m)					**20,00**	**42,26**	**845,20**
24 **i1.2000.S44.S92.000** (M)	Rimozione segnaletica difforme con spazzola in ferro, martellina e eventuale sverniciatore. Nel prezzo sono compresi i materiali ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Rimozione segnaletica orizzontale su itinerari escursionisticiMaggiorazione 13% **Tratto G-H**	20,000				20,00		
	Sommano (cad)					**20,00**	**4,57**	**91,40**
25 **i1.A01** (M)	trasferimento maestranze a piedi su sentiero con tempo di percorrenza andata e ritorno + trasferimento con autoveicoli su strada poderale (sentiero, in parte, a quota superiore 2000 m s.l.m.). Trasferimento di numero 3 operai per raggiungere l'area di cantiere + rimborso per percorrenza (in andata e ritorno) di strada poderale per 50 giorni lavorativi.	1,000				1,00		
	Sommano (corpo)					**1,00**	**5.700,00**	**5.700,00**
26 **i1.A02** (M)	Costi della sicurezza	1,000				1,00		
	Sommano (corpo)					**1,00**	**820,00**	**820,00**
27 **i1.M00.A00.001** (M)	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio specializzato IV livello **economie**	15,000				15,00		
	Sommano (ora)					**15,00**	**33,85**	**507,75**
28 **i1.M00.A00.002** (M)	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio specializzato III livello **economie**	15,000				15,00		
	Sommano (ora)					**15,00**	**32,10**	**481,50**
29 **i1.M00.A00.003** (M)	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio qualificato II livello							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	economie	15,000				15,00		
	Sommano (ora)					**15,00**	**29,85**	**447,75**
30 **i1.M00.A00.004** (M)	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio comune I livello **economie**	15,000				15,00		
	Sommano (ora)					**15,00**	**26,90**	**403,50**
31 **i1.M00.A40.001** (M)	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 1200 m slm Maggiorazione costo operaio IV livello per lavori a quota superiore ai 1200 m slm (+17% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità) **economie**	7,000				7,00		
	Sommano (ora)					**7,00**	**2,44**	**17,08**
32 **i1.M00.A40.002** (M)	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 1200 m slm Maggiorazione costo operaio III livello per lavori a quota superiore ai 1200 m slm (+17% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità) **economie**	7,000				7,00		
	Sommano (ora)					**7,00**	**2,31**	**16,17**
33 **i1.M00.A40.003** (M)	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 1200 m slm Maggiorazione costo operaio II livello per lavori a quota superiore ai 1200 m slm (+17% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità) **economie**	7,000				7,00		
	Sommano (ora)					**7,00**	**2,15**	**15,05**
34 **i1.M00.A40.004** (M)	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 1200 m slm Maggiorazione costo operaio I livello per lavori a quota superiore ai 1200 m slm (+17% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità) **economie**	7,000				7,00		
	Sommano (ora)					**7,00**	**1,93**	**13,51**
35 **i1.M00.A50.001** (M)	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 2000 m slm Maggiorazione costo operaio IV livello per lavori a quota superiore ai 2000 m slm (+23% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità) **economie**	6,000				6,00		
	Sommano (ora)					**6,00**	**3,30**	**19,80**
36 **i1.M00.A50.002** (M)	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 2000 m slm Maggiorazione costo operaio III livello per lavori a quota superiore ai 2000 m slm (+23% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità) **economie**	6,000				6,00		
	Sommano (ora)					**6,00**	**3,12**	**18,72**
37 **i1.M00.A50.003** (M)	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 2000 m slm Maggiorazione costo operaio II livello per lavori a quota superiore ai 2000 m slm (+23% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità) **economie**	6,000				6,00		
	Sommano (ora)					**6,00**	**2,90**	**17,40**
38 **i1.M00.A50.004** (M)	Maggiorazione per lavori a quota superiore a 2000 m slm Maggiorazione costo operaio I livello per lavori a quota superiore ai 2000 m slm (+23% degli elementi della retribuzione da considerare per il calcolo delle indennità) **economie**	6,000				6,00		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Sommano (ora)					**6,00**	**2,61**	**15,66**
	Supercapitolo - Capitolo - **Intervento2**							
39 **i2.A2** (M)	Fornitura e posa di n. 7 piantoni in legno di castagno scortecciati del diam 12/14 cm h. 160 cm, trattati con due mani di impregnanete e fissati nelle apposite sedi esistenti con sabbia. Nel prezzo è compresa la rimozione dei piantoni deteriorati, la seguente depezzatura e l'accatastamento del materiale ligneo in un luogo ritenuto idoneo dalla D.L.Sono compresi inoltre l'utilizzo dell'attrezzatura necessaria alla lavorazione (motosega, tassellatore, gruppo elettrogeno), i consumi e la manutenzione della stessa **Intervento nel tratto C-D**	1,000				1,00		
	Sommano (corpo)					**1,00**	**241,00**	**241,00**
40 **i2.A1** (M)	Reaalizzazione di canalette inpietra come da Elenco prezzi regionale 2015 ma con pietramene da cava grossolanamente squadrato + maggioraqzione 6% **Intervento nel tratto A-B**	12,000				12,00		
	Sommano (m)					**12,00**	**58,28**	**699,36**
41 **i2.A3** (M)	Fornitura e posa targhette correttive su cartello indicatore esistente con segnavia 103, rimozione di n. 9 cartelli indicatori, rimozione palo esistente e riposizionamento del medesimo (compreso il fissaggio di n. 4 cartelli indicatori e la realizzazione del plinto delle dimensioni 40x40x40 cm) in lugo definito dalla D.L.. Nel prezzo e compresa la colla per la posa delle targhette e quant'altro per dare l'opera finita. + maggiorazione 5%	1,000				1,00		
	Sommano (corpo)					**1,00**	**84,65**	**84,65**
42 **i2.N00.M20.000** (M)	Nolo di martello demolitore elettrico, compreso consumo di forza motrice, accessori, manutenzione, escluso l'operatore addetto **Demolizione cordoli e gradini cls imbocco sent. via delle Betulle intervento tratto A-B**	20,000				20,00		
	Sommano (ora)					**20,00**	**3,16**	**63,20**
43 **i2.S04.A16.010** (M)	Scavo di fondazione eseguito totalmente a mano di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate o melmose, esclusa la roccia, 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; l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita eseguito totalmente a mano, anche in sezione ristretta + maggiorazione 6% **Per realizzazione scalinata in pietra imbocco sent. Via delle Betulle intervento tratto A-B** **sez.1-2 (Lu=(0,26+0,50))** **sez.2-3 (Lu=0,50+0,42)** **(Lu=0,16+0,16)** **sez.3A-4 (Lu=0,21+0,28)** **(Lu=0,42+0,43)** **(Lu=0,16+0,13)** **sez.4-5 (Lu=0,84+1,05)**	0,500 0,500 0,500 0,500 0,500 0,500 0,500	0,760 0,920 0,320 0,490 0,850 0,290 1,890	0,750 2,000 1,750 2,890 2,890 2,890 0,950		0,29 0,92 0,28 0,71 1,23 0,42 0,90		
	Sommano (m³)					**4,75**	**104,82**	**497,90**
44 **i2.S44.R10.001** (M)	Fornitura e posa in opera di bordure segate e fiammate/bocciardate - incassate in uno zoccolo di calcestruzzo dosato a 200 kg/mc, avente dimensione cm 40 x 40 compreso lo scavo, la sistemazione ed il trasporto fino ad una distanza di 3 km (andata) del materiale di risulta; compresa la sigillatura dei giunti, eventuali tagli e quanto alro occorre per dare l'opera							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	finita a perfetta regola d'arte. bordura in granito segata e fiammata/bocciardata sezione cm 12/15 x 30 x 100 con n. 1 raccordo obliquo a 45° (1 x 1 cm) tra la faccia verticale e orizzontale + maggiorazione 5% **Per realizzione scalinata in pietra imbocco sent. via delle Betulle intervento tratto A-B** **da sez. 1 a sez. 5 orizzontali**	3,000	1,200			3,60		
			1,150			1,15		
			1,100			1,10		
		7,000	1,000			7,00		
			2,400			2,40		
	da sez. 1 a sez. 5 verticali lato dx		6,700			6,70		
	lato sx		3,800			3,80		
	Sommano (m)					**25,75**	**68,57**	**1.765,68**
45 **i2.S44.R07.000** (M)	Realizzazione di massicciata in pietrame posto di coltello completamente a secco: lavorazione delle pietre eseguita con attrezzi manuali a spacco e posa effettuata completamente a mano, con le caratteristiche indicate dal seguente disegno indicativo. Le pietre utilizzate devono essere sempre poste di coltello, pertanto devono avere una forma allungata e piatta. Il piano di calpestio deve sempre essere ben scagliato al fine di bloccare adeguatamente le singole pietre tra di loro; la superficie finale del piano di calpestio non deve presentare pietre che emergono eccessivamente. Le pietre dovranno essere interrate per almeno 30 cm. Non deve essere utilizzato materiale lapideo di scarsa qualità e di dimensioni non adeguate, tale da non permetter un buon ammorsamento dello stesso. La lavorazione va terminata con l'intasamento degli interstizi con sabbia o terra mediante spargimento della stessa sulla superficie esterna e successiva ripulitare del materiale in eccesso parte superiore a vista interamente a secco, priva di letto di malta cementizia nella parte inferiore + maggiorazione 5% **Per realizzazione scalinata imbocco sent. via delle Betulle intervento tratto A-B** **da sez. 1 a sez. 5**	3,000	1,200	0,390		1,40		
			1,150	0,390		0,45		
			1,100	0,390		0,43		
		7,000	1,000	0,930		6,51		
	Sommano (m²)					**8,79**	**127,53**	**1.120,99**
46 **i2.S44.P40.000** (M)	Fornitura e posa in opera di pavimentazione esterna ad opus incertum Fornitura e posa in opera di pavimentazione esterna realizzata ad opus incertum in lastre di pietra di Luserna a spacco, fiammate, bocciardate o levigate, spessori cm 4-6, posata su sottostante massetto da cm 8, dosato con 300 kg/mc di cemento R325, compresa rete elettrosaldata, eseguito sopra massicciata in ciottoloni ad intasamento con ghiaia minuta e ghiaietto, spessore minimo 30 cm. Dato in opera compresa massicciata, massetto e rete elettrosaldata. + maggiorazione 5% **Pavimentazione esterna alla scalinata imbocco sent. via delle Betulle intervento tratto A-B** **da sez. 1 a sez. 5 lato dx (La=0,60+0,42)**		6,660	1,020	0,500	3,40		
	da sez. 3A a sez. 5 lato sx (La=0,74+0,76)		3,810	1,500	0,500	2,86		
	Sommano (m²)					**6,26**	**122,53**	**767,04**
47 **i2.A4** (M)	Esecuzione di decespugliamneto manuale, pulizia terreni con utilizzo del decespugliatore e/o motosega (escluse le piante con diam. sup. a 20 cm) e spietramento cosi come descritto nelle singole voci dell'elenco prezzi regionale 2015 su tutta la lunghezza del sentiero compresi i consumi e la manutenzione dell'attrezzature e l'operatore maggiorazione 6% €/corpo **Intervento tratto A-B e C-D**	1,000				1,00		
	Sommano (corpo)					**1,00**	**2.957,40**	**2.957,40**
48 **i2.S25.S10.010** (M)	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							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	rifiniture necessarie (smussature, levigature,.). montanti infissi nella muratura in fori predisposti di diam. 20 cm e profondità 30 cm (compreso tubo in PVC) - altezza montanti cm 150 + maggiorazione 2% **sulla testa della muratura da sez. 1 a sez. 6**		40,000			40,00		
	Sommano (m)					**40,00**	**48,25**	**1.930,00**
49 **i2.S41.A22.000** (M)	Rimozione ceppaie Rimozione di ceppi con diametro del tronco tagliato superiore a cm 80 con escavatore o macchina idonea. Nel prezzo è compreso l'accumulo del materiale di risulta nell'ambito dell'area di cantiere, il sommario movimento superficiale e livellamento ed ogni altro onere secondo le indicazioni della D.L. + maggiorazione 6%	4,000				4,00		
	Sommano (cad)					**4,00**	**64,26**	**257,04**
50 **i2.S41.B30.000** (M)	Livellamento di rifinitura, da eseguirsi con mezzo meccanico sulle superfici interessate dagli scavi e dal movimento terra in genere, al fine di eliminare le piccole irregolarità e rendere le superfici omogenee e idonee alle operazioni colturali di semina. Livellamento di rifinitura + maggiorazione 6% **tratto sentiero in corrispondenza del muro di valle** **da sez. 1 a sez. 6** **livellamento stradina a valle della muratura**		 40,000 40,000	 3,000 3,000		 120,00 120,00		
	Sommano (m²)					**240,00**	**0,18**	**43,20**
51 **i2.S41.C01.000** (M)	Realizzazione di gradini in legno di larice o castagno scortecciato; è compreso: il materiale legnoso necessario, la preparazione del terreno di qualsiasi natura (escluso substrato roccioso), infissione nel terreno di n°2 piantoni di castagno o larice appuntiti di Ø 10 cm circa, oppure, quando disposto dalla d.l., tondini in ferro, e posizionamento a tergo di quest'ultimi di un palo tondo scortecciato Ø 15 cm circa, fissato ai piantoni mediante normale chiodatura previa foratura con trapano Realizzazione gradini in legno - larghezza fino a cm 150 + maggiorazione 6% **Intervento tratto A-B** **Intervento tratto C-D**	 10,000 36,000				 10,00 36,00		
	Sommano (cad)					**46,00**	**16,96**	**780,16**
52 **i2.S41.C58.000** (M)	Realizzazione di taglioni in legno (con legname acquistato o reperito in loco, se di idonee dimensioni), composto da un tondo in legno durevole scortecciato, del diametro pari a circa 15 cm, posto trasversalmente al piano di calpestio e della lunghezza pari alla larghezza del piano di calpestio stesso, e da due tondi in legno o in ferro infissi nel terreno per almeno 30 cm, il tutto legato tramite idonee chiodature; è compreso lo scavo, la preparazione, il riporto e costipamento del terreno. Ogni onere compreso Realizzazione taglioni in legno maggiorazione 5% **intervento tratto C-D**	50,000				50,00		
	Sommano (m)					**50,00**	**16,86**	**843,00**
53 **i2.S41.C02.000** (M)	Realizzazione di gradini in pietrame con materiale lapideo di idonee dimensioni reperito in loco (sul sentiero o sulle scarpate a monte/valle dello stesso) compreso lo scavo e la preparazione del terreno di qualsiasi natura (escluso substrato roccioso), il riporto e il costipamento del terreno Realizzazione gradini in pietra - larghezza fino a cm 150 maggiorazione 6% **intervento tratto C-D**	30,000				30,00		
	Sommano (cad)					**30,00**	**39,64**	**1.189,20**
54 **i2.S44.S91.000** (M)	Realizzazione della segnaletica orizzontale avente caratteristiche tecniche specificate nella l.r.21/93 e dgr n. 4541/90 - n. 1695/97 - n. 2164/03 oppure con analoghe caratteristiche come richiesto dalla committenza; costituita da specifici simboli riportanti il numero o la sigla dell'itinerario e da frecce direzionali, con dimensioni ben definite e utilizzando vernici a smalti sintetici brillanti ai siliconi per esterni, necessita di 2 verniciature, una per il colore giallo (tipo pantone 123) ed una per il nero (brillante) da effettuare in momenti diversi. Nel prezzo sono compresi i materiali							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	(vernici, diluenti e pennelli) ed ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Realizzazione segnaletica orizzontale su itinerari escursionistici + maggiorazione 5% **intervetno tratto A-B** **intervento tratto C-D**	 10,000 10,000				 10,00 10,00		
	Sommano (cad)					**20,00**	**4,24**	**84,80**
	Supercapitolo - Capitolo - **Intervento1**							
55 **i1. 2000.** **S44.S95.000** (M)	Posa palo in alluminio o in legno per segnaletica verticale, compreso il fissaggio dei cartelli segnavia (fino a 4 compresa eventuale aletta), la realizzazione di un plinto in cls di dimensioni minime 40x40x40 cm con perno antirotazionei inserito nella parte bassa del palo, come da particolare costruttivo e secondo le indicazionie della DL. I materiali (palo e cartelli) sono forniti dall'amministrazione regionale. Ogni onere compreso per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Posa palo in alluminio o in legno su itinerari escursionistici maggiorazione 13% **Tratto F-G**	3,000				3,00		
	Sommano (cad)					**3,00**	**54,15**	**162,45**
56 **i1.S44.S95.000** (M)	Posa palo in alluminio o in legno per segnaletica verticale, compreso il fissaggio dei cartelli segnavia (fino a 4 compresa eventuale aletta), la realizzazione di un plinto in cls di dimensioni minime 40x40x40 cm con perno antirotazionei inserito nella parte bassa del palo, come da particolare costruttivo e secondo le indicazionie della DL. I materiali (palo e cartelli) sono forniti dall'amministrazione regionale. Ogni onere compreso per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte Posa palo in alluminio o in legno su itinerari escursionisticiMaggiorazione 7% **Tratto A-B (uno da spostare)**	3,000				3,00		
	Sommano (cad)					**3,00**	**51,27**	**153,81**
	Supercapitolo - Capitolo - **Intervento2**							
57 **i2.S04.A15.110** (M)	Scavo di fondazione 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, 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 per profondità fino a 4 m + maggiorazione 6% **Muro a valle tratto C-D** **sezz. 1-2 (Lu=0,84+0,81)** **sezz.2-3 (Lu=0,81+0,78)** **sezz.3-4 (Lu=0,78+0,76)** **sezz.4-5 (Lu=0,76+0,72)** **sezz.5-6 (Lu=0,72+0,69)**	 0,500 0,500 0,500 0,500 0,500	 1,650 1,590 1,540 1,480 1,410	 12,000 3,800 3,500 11,900 7,300		 9,90 3,02 2,70 8,81 5,15		
	Sommano (m³)					**29,58**	**6,55**	**193,75**
58 **i2.S04.A10.000** (M)	Scavo di sbancamento a sezione aperta 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 e prosciugamento con pompe o altri mezzi occorrenti; la demolizione delle normali sovrastrutture, tipo pavimentazioni stradali o							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	simili; l'accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita + maggiorazione 6%							
	Muro a valle tratto C-D							
	sezz.1-2 (Lu=4,52+2,18)	0,500	6,700	12,000		40,20		
	sezz.2-3 (Lu=2,18+2,46)	0,500	4,640	3,800		8,82		
	sez.3-4 (Lu=2,46+2,18)	0,500	4,640	3,500		8,12		
	sezz.4-5 (Lu=2,18+1,84)	0,500	4,020	11,900		23,92		
	sezz.5-6 (Lu=1,84+1,44)	0,500	3,280	7,300		11,97		
	Sommano (m³)					**93,03**	**6,20**	**576,79**
59 **i2.S08.D05.005** (M)	Casseforme e relative armature di sostegno per strutture di fondazione, di elevazione, solette, travi, mensole e muri di contenimento, fino a un'altezza di 4,00 m dal piano di appoggio, di qualunque forma e materiale, poste in opera. Sono compresi: la fornitura e posa in opera del disarmante; gli sfridi, sagomature, strutture di irrigidimento, opere di puntellature e di sostegno, distanziatori completi di staffaggio, chiodature, manutenzione, smontaggio, allontanamento ed accatastamento del materiale occorso. E' inoltre compreso ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita. La misurazione é eseguita calcolando la superficie dei casseri a diretto contatto del getto (cassero bagnato). per fondazioni + maggiorazione 2%							
	Muro a valle tratto C-D							
	da se. 1 a sez. 6		0,500	38,500		19,25		
	Sommano (m²)					**19,25**	**32,55**	**626,59**
60 **i2.S08.C30.150** (M)	CALCESTRUZZO DI SOTTOFONDAZIONE CON SCAPOLAME ANNEGATO NEL GETTO dosato a 150 kg di cemento per metro cubo d'impasto + maggiorazione 2%							
	Muro a valle tratto C-D							
	sezz.1-2 (Lu=0,83+0,80)	0,500	1,630	12,000		9,78		
	sezz.2-3 (Lu=0,80+0,77)	0,500	1,570	3,800		2,98		
	sezz.3-4 (Lu=0,77+0,75)	0,500	1,520	3,500		2,66		
	sezz.4-5 (Lu=0,75+0,72)	0,500	1,470	11,900		8,75		
	sezz.5-6 (Lu=0,72+0,68)	0,500	1,400	7,300		5,11		
	Sommano (m³)					**29,28**	**67,25**	**1.969,08**
61 **i2.S08.F50.025** (M)	Fornitura e posa in opera di rete metallica elettrosaldata ad alta duttilità, ottenuta da acciai laminati a caldo, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario secondo i disposti del D.M. 14/09/2005 e s.m.i., tagliata a misura e posta in opera. Sono compresi: i tagli; le piegature; le sovrapposizioni non prescritte nei disegni esecutivi; gli sfridi; le legature con filo di ferro ricotto; le eventuali saldature; i distanziatori in fibro-cemento di altezza come da progetto; gli aumenti di trafila rispetto ai diametri commerciali, assumendo un peso specifico convenzionale di 7,85 g/cmc e tutti gli oneri relativi ai controlli di legge ove richiesti. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita classe tecnica B450A nel diametro da 6 a 12 mm + maggiorazione 2%							
	rete diam. 8 mm maglia 20x20 peso Kg/mq 3,95							
	da sez.1 a sez. 6 (Lu=1,66+1,36)	0,500	3,020	38,500	3,950	229,63		
	sovrapposizione +10% (Np=10/100)	0,100			229,630	22,96		
	Sommano (Kg)					**252,59**	**1,43**	**361,20**
62 **i2.S12.A50.006** (M)	Muratura, retta, obliqua o curva, sia in fondazione che in elevazione anche per volti o archi di luce limitata da eseguirsi con pietrame proveniente da cava di prestito, scelto, riquadrato e spianato su tutti i lati, legato con malta cementizia dosata a 400 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di sabbia, confezionata in cantiere o proveniente da impianti di betonaggio distanti non più di 10 km dal cantiere, con utilizzo immediato della stessa; per muri di sostegno, controripa e sottoscarpa compresi i puntellamenti, i magisteri di immorsatura, spigoli riseghe, con paramento a vista a secco; giunti di dimensioni inferiori ai 6 cm eventualmente intasati con scaglie legate nella malta retrostante; il drenaggio a tergo della muratura dello spessore non inferiore a 30 cm per tutta l'altezza del manufatto, mentre la parte di drenaggio eccedente i 30 cm potrà essere eseguita solamente su esplicita disposizione della d.l. e compensata a parte, la formazione di feritoie con tubi di							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	cemento del diametro di cm 10 posati a corsi alternati con posa del primo a 50 cm dal piano di fondazione e dei successivi a metri lineari 1,00 dal precedente e distanti non oltre 3,00 m l'uno dall'altro, l'esecuzione dei giunti arretrati visivamente a secco e qualsiasi altro onere per dare l'opera eseguita a regola d'arte Muratura in pietrame e malta con pietrame proveniente da cava di prestito, scelto e riquadrato e spianato su tutti i lati e di dimensione nella faccia a vista inferiore a 0,10 mq + maggiorazione 4% **Muro valle tratto C-D** **sezz.1-2 (Lu=3,00+2,70)** **sezz.2-3 (Lu=2,70+2,35)** **sezz.3-4 (Lu=2,35+2,12)** **sezz.4-5 (Lu=2,12+1,86)** **sezz.5-6 (Lu=1,86+1,40)**	 0,500 0,500 0,500 0,500 0,500	 5,700 5,050 4,470 3,980 3,260	 12,000 3,800 3,500 11,900 7,300		 34,20 9,60 7,82 23,68 11,90		
	Sommano (m³)					**87,20**	**169,08**	**14.743,78**
63 **i2.S03.C10.010** (M)	Demolizione parziale o totale di muri a secco di qualsiasi spessore, eseguita con qualsiasi mezzo ed a qualunque altezza o profondità. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. con l'uso di attrezzi meccanici + maggiorazione 2% **Muro a valle tratto C-D** **sezz.4-5 (Lu=1,23+1,11)** **sezz.5-6 (Lu=1,11+0,60)**	 0,500 0,500	 2,340 1,710	 11,900 7,300		 13,92 6,24		
	Sommano (m³)					**20,16**	**30,68**	**618,51**
64 **i2.S03.Z11.005** (M)	Realizzazione di vagliatura di materiale destinato a recupero. La lavorazione del materiale prevede la suddivivione in 3 classi in aggiunta all'eventuale scarto. L'attività comprende l'alimentazione, le usure, i consumi e tutto quanto necessario per dare il materiale lavorato a cumulo per i primi 500 mc + maggiorazione 3% **Muro a valle tratto C-D** **terra di recupero da sez. 1 a sez. 6 (escluso i 30 cm dietro murature gia' comprese nel costo murature)**	 41,300				 41,30		
	Sommano (m³)					**41,30**	**13,70**	**565,81**
65 **i2.A5** (M)	Oneri sicurezza €/corpo	1,000				1,00		
	Sommano (corpo)					**1,00**	**1.300,00**	**1.300,00**
66 **i2.M00.A00.001** (M)	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio specializzato IV livello	30,000				30,00		
	Sommano (ora)					**30,00**	**33,85**	**1.015,50**
67 **i2.M00.A00.003** (M)	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio qualificato II livello	45,000				45,00		
	Sommano (ora)					**45,00**	**29,85**	**1.343,25**
68 **i2.M00.A00.002** (M)	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio specializzato III livello	48,000				48,00		
	Sommano (ora)					**48,00**	**32,10**	**1.540,80**
69 **i2.M00.A00.004** (M)	Costo orario (nelle voci sono comprese le quote per spese generali e utili dell'impresa nella misura complessiva del 26,50%) Operaio comune I livello	25,000				25,00		

Numero e codice	Descrizione	MISURE N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi	Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
	Sommano (ora)					**25,00**	**26,90**	**672,50**
70 **i2.A7** (M)	Conferimento materiale derivante dallo scavo di sbancamento e di fondazione presso centro di reciclaggio (Levit Arvier). €/t	82,000			1,800	147,60		
	Sommano (t)					**147,60**	**5,00**	**738,00**
71 **i2.S04.A90.000** (M)	Trasporto del materiale di risulta per distanze superiori a 3 km in sola andata, proveniente dagli scavi di sbancamento, di fondazione, in trincea e/o dalle demolizioni o rimozioni.+ maggiorazione 6% **Trasporto materiale di scavo preso centro reciclaggio Levit Arvier**	82,000	31,000			2.542,00		
	Sommano (mc*km)					**2.542,00**	**0,43**	**1.093,06**
72 **i2.A6** (M)	Conferimento presso la discarica di Brissogne del materiale derivante dal taglio vegetazione lungo il sentiero "Via delle Betulle/reg. Bibian - Entrebin). €/t	4,000				4,00		
	Sommano (t)					**4,00**	**30,00**	**120,00**
73 **i2.N00.A25.010** (M)	Nolo autocarro, compreso autista, carburante e lubrificanti portata utile fino a 10 quintali **trasporto presso discarica di brissogne del meteriale derivante dal taglio vegetazione sulla lunghezza del sentiero**	4,000				4,00		
	Sommano (ora)					**4,00**	**54,65**	**218,60**
74 **i2.N00.T70.050** (M)	Nolo trattrice 4 ruote motrici attrezzata con aratro, ripuntatore, tiller, andantore, raccoglisassi, interrasassi, fresatrice, vangatrice, seminatrice, trincia, falciatrice a barra o dischi, rimorchio, spandiletame, compreso consumo carburante, accessori, manutenzione ed operatore Nolo trattore da 30 a 50 hp **trasporto dal luogo dove si effettua taglio vegetazione fino al mezzo autocarro**	6,000				6,00		
	Sommano (ora)					**6,00**	**52,78**	**316,68**
75 **i2.N00.E53.150** (M)	Nolo escavatore cingolato semovente, munito di qualsiasi equipaggiamento di lavoro, compreso l´operatore addetto continuativamente alla manovra, carburante, lubrificante Nolo escavatore cingolato del peso operativo da 96 a 150 qli **Per carico terra in esubero su mezzo autocarro**	8,000				8,00		
	Sommano (ora)					**8,00**	**80,83**	**646,64**
	(Totale Lavorazioni + Sicurezza di fase) = Totale Computo							**60.690,97**

QUADRO RIEPILOGATIVO GENERALE

	Totale Lavorazioni			**€ 60.690,97**
	Totale Sicurezza			**€ 2.120,00**
	Totale progetto			**€ 62.810,97**

QUADRO RIEPILOGO PER CAPITOLI E SOTTOCAPITOLI

	Intervento1			
	a corpo			€ 5.700,00
	lavori a misura			€ 12.779,67
	oneri sicurezza			€ 820,00
	opere in economia			€ 1.526,14

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Intervento2							
	a corpo							€ 3.283,05
	lavori a misura							€ 31.972,06
	oneri discarica							€ 858,00
	oneri sicurezza							€ 1.300,00
	opere in economia							€ 4.572,05
	Totale Capitolo --- €							**€ 62.810,97**
QUADRO RIEPILOGATIVO PER CATEGORIE DI LAVORI								
	OG 13							€ 39.869,82
	OG 13							€ 22.941,15

Il Progettista

Sommario

CAPO I - Descrizione dell'intervento e designazione delle diverse categorie di lavori 3
ART. 1: OGGETTO DELL'APPALTO 3
ART. 2: AMMONTARE DELL'APPALTO 3
ART. 3: DESIGNAZIONE DELLE DIFFERENTI OPERE 6
ART. 4: OPERE IN ECONOMIA 6
CAPO II - Disciplina del contratto 6
ART. 5: RICHIAMO ALLE LEGGI SUI LAVORI PUBBLICI 6
ART. 6: DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO 6
ART. 7: DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO 7
ART. 8: AGGIUDICAZIONE E STIPULAZIONE DEL CONTRATTO - EFFETTO OBBLIGATORIO DEL CONTRATTO 7
ART. 9: CASI DI SCIOGLIMENTO DEL CONTRATTO DISPOSTI DALL'AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE 7
ART. 10: MORTE E FALLIMENTO DELL'APPALTATORE 8
ART. 11: DOMICILIO DELL'APPALTATORE 8
ART. 12: INDICAZIONE DELLE PERSONE AUTORIZZATE A SOTTOSCRIVERE GLI ATTI RELATIVI AL CONTRATTO 9
ART. 13: RESPONSABILITA' TECNICA DELL'APPALTATORE - RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE - DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE 9
ART. 14: COSTI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE 10
ART. 15: SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO. 11
ART. 16: TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI 11
ART. 17: PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ORGANIZZAZIONE NEL CANTIERE E L'ESECUZIONE DELLE OPERE 11
ART. 18: PERIODO DI GARANZIA E GRATUITA MANUTENZIONE - DIFETTI DI COSTRUZIONE 13
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 14
CAPO III - Esecuzione dei lavori - Condizioni generali 14
ART. 20: GARANZIE 14
ART. 21 SUBAPPALTO 15
Articolo 21 bis – Attività a maggior rischio di infiltrazione mafiosa 17
Articolo 21 ter – Forniture 17

ART. 22: MODIFICHE AI LAVORI APPALTATI 17
ART. 23: DETERMINAZIONE ED APPROVAZIONE DEI NUOVI PREZZI NON CONTEMPLATI NEL CONTRATTO 18
ART.24: DANNI 19
ART. 25: PROPRIETA' DEGLI OGGETTI TROVATI E DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE..... 19
CAPO IV - Esecuzione dei lavori - Modalità di esecuzione dei lavori..... 20
ART. 26: ANDAMENTO DEI LAVORI..... 20
ART. 27: PROGRAMMA E PIANO DI ESECUZIONE DEI LAVORI 20
ART. 28: CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI 21
ART. 29: TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI E RIPRESA DEI LAVORI - PROROGHE 22
ART. 30: PENALE IN CASO DI RITARDO 24
ART. 31: ULTIMAZIONE DEI LAVORI - CONTO FINALE - AVVISO AI CREDITORI 24
CAPO V - Esecuzione dei lavori - Norme per la contabilità dei lavori 25
ART. 32: DOCUMENTI CONTABILI E PER LA TENUTA DELLA CONTABILITA' 25
ART. 33: NORME PER LA VALUTAZIONE E LA MISURA DEI LAVORI..... 25
ART. 34: ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO..... 26
ART. 35: VALUTAZIONE E PAGAMENTO DEI COSTI PER LA SICUREZZA E ONERI DI DISCARICA..... 27
ART. 36: CESSIONE DEL CORRISPETTIVO DI APPALTO 27
ART. 37: REVISIONE DEI PREZZI 27
CAPO VI - Esecuzione dei lavori - Norme per il collaudo dei lavori 28
ART. 38: COLLAUDO DEI LAVORI..... 28
CAPO VII - Esecuzione dei lavori - Norme per la definizione delle riserve, dei contenziosi e delle controversie 31
ART. 39: RISERVE 31
ART. 40: DEFINIZIONE DEI CONTENZIOSI E DELLE CONTROVERSIE 32

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:
Intervento 1: *sistemazione sentiero "Oveillan – Punta Chaligne" nei comuni di Aosta e Sarre*
Intervento 2: *sistemazione sentiero "Via delle Betulle/Reg. Bibian-Entrebin" nel comune di Aosta*

come meglio specificato nei seguenti documenti progettuali:
Intervento 1
1) Relazione tecnica e piano di manutenzione;
2) Bilancio di produzione dei materiali inerti da scavo;
3) Calcolo strutturale muratura di valle;
4) Elaborati cartografici e corografie dei vincoli;
5) Planimetria catastale interventi.
6) Schede lavorazioni lineari
7) Piante, profilo e sezioni scalinata "Via delle Betulle/Reg. Bibian "
8) Sezioni muratura a valle
9) Particolari costruttivi
10) Documentazione fotografica situazione attuale

Intervento 2
11) Relazione tecnica e piano di manutenzione;
12) Bilancio di produzione dei materiali inerti da scavo;
13) Calcolo strutturale muratura di valle;
14) Elaborati cartografici e corografie dei vincoli;
15) Planimetria catastale interventi.
16) Schede lavorazioni lineari
17) Piante, profilo e sezioni scalinata "Via delle Betulle/Reg. Bibian "
18) Sezioni muratura a valle
19) Particolari costruttivi
20) Documentazione fotografica situazione attuale

Documenti unici entrambi gli interventi
21) Elenco prezzi
22) Computo metrico estimativo
23) Capitolato speciale d'appalto

Le aree di intervento rappresentate e definite nei disegni progettuali sono ubicate nei Comuni di Aosta e Sarre

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 degli importi non soggetti a ribasso d'asta relativi ai costi per l'attuazione delle misure per la sicurezza, agli eventuali oneri di discarica e della quota delle economie (manodopera) non soggetta a ribasso d'asta.
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, degli eventuali oneri di discarica e dell'importo della quota delle economie non soggetta a ribasso d'asta 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 a misura, a corpo, in forma mista, e/o in economia.
L'importo complessivo dell'appalto ammonta presuntivamente a **Euro 62.810,97**, suddivisi per categorie di lavoro in:

OPERE A CORPO*

CAT.	DESCRIZIONE E CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO
OG13	Intervento 1	Euro 5.700,00
OG13	Intervento 2	Euro 3.283,05
	TOTALE OPERE A CORPO	Euro 8.983,05

*Le opere a corpo possono essere indicate anche in forma disaggregata, ai soli fini contabili (art. 43 c. 6 DPR n. 207/2010).

OPERE A MISURA

CAT.	DESCRIZIONE E CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO
OG 13	Intervento 1	Euro 12.779,67
OG13	Intervento 2	Euro 31.972,06
	TOTALE OPERE A MISURA	Euro 44.751,73

LAVORI IN ECONOMIA
(mano d'opera, noli e materiali)

Intervento 1	
Quota delle economie non soggette a ribasso (manodopera)	Euro 1.526,14
Quota delle economie soggette a ribasso (noli, …)	Euro 0
Intervento 1	
Quota delle economie non soggette a ribasso (manodopera)	Euro 4.572,05
Quota delle economie soggette a ribasso (noli, …)	Euro 0

TOTALE LAVORI IN ECONOMIA	Euro 6.098,19

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 e/o a corpo, 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
OG13	Intervento 1	Euro 820,00
OG13	Intervento 2	Euro 1300,00
	TOTALE COSTI DELLA SICUREZZA	Euro 2.120,00

ONERI DI DISCARICA

La stima degli oneri di discarica è stata effettuata ai sensi della L.R. 3 dicembre 2007, n. 31.

OG13	Intervento 2	Euro 858,00
	TOTALE ONERI DI DISCARICA	Euro 858,00

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO	Euro 62.810,97

PROSPETTO CATEGORIE		
CATEGORIA PREVALENTE		
Cat. OG13	*Descrizione*	**Euro 62.810,97**

QUADRO RIASSUNTIVO

A) AMMONTARE DELL'APPALTO così determinato:	**Euro**	**62.810,97**
B) IMPORTO SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA di cui:	Euro	**53.734,78**
B.1) LAVORAZIONI A CORPO E A MISURA	Euro	53.734,78
B.2) LAVORAZIONI IN ECONOMIA: MATERIALI E NOLI	Euro	……..
C) IMPORTO NON SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA di cui:	Euro	**9.076,19**
C.1) COSTI PER LA SICUREZZA	Euro	2.120,00
C.2) LAVORAZIONI IN ECONOMIA: MANODOPERA	Euro	6.098,19
C.3) ONERI DI DISCARICA	Euro	858,00

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 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 commi 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), o di dimensioni diverse se richiesto dalla committenza, 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 specifico.

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 rilasciato 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 10 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 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 estiva, quantificata in giorni 110**; non sono compresi invece i periodi di inattività conseguenti a condizioni climatiche avverse straordinarie eccedenti le normali previsioni di andamento stagionale sfavorevole.
Il progetto è composto da n.ro 2 (due) interventi. I lavori relativi ad un intervento potranno iniziare solo quando saranno terminati quelli relativi all'intervento precedente, salvo diversa indicazione dell'Amministrazione regionale.

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 110 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 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 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 2% 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.