

REGIONE VALLE D'AOSTA
COMUNE DI COURMAYEUR

COMMITTENTE

Marina Pontal

FIRMA

P.le Monte Bianco, n° 18
11013, COURMAYEUR (AO)
COD. FISC. PNTMRN44C53A452I

Pontal Marina

IMPIANTO IDROELETTRICO "PONTAL"

PROGETTO PER USO
ENERGETICO DI ACQUE SUPERFICIALI
DERIVAZIONE PER USO IDROELETTRICO

OGGETTO: RELAZIONE TECNICA PARTICOLAREGGIATA

Versione	Descrizione	Data	Disegnatore	Approv.
1	RELAZIONE	Dicembre 2023		AD

Codice dell'opera

I_017

Lotto

0

Livello progettazione

D

Numero elaborato

A1

Tipo documento

DATA: 24/12/2023

SCALA:



Aqu.eL

STUDIO DI INGEGNERIA

DOTT. ING.

ALEX DRUETTA

Borgo Malan, 1 - 10062 LUSERNA San GIOVANNI (TO)
Tel. 339.5980550 - e-mail: alex.druetta@aquel.it

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

INDICE

1	PREMESSA	1
2	ANALISI IDROLOGICA	4
3	DEFLUSSO MINIMO VITALE.....	5
4	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	8
4.1	Stato attuale dei luoghi.....	8
4.2	Localizzazione dell'impianto.....	9
4.3	Disponibilità aree.....	10
4.4	Condizionamenti e vincoli di progetto	10
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	11
5.1	Opera di Presa.....	12
5.2	Condotta in Pressione.....	13
5.3	Fabbricato Centrale	13
5.4	Canale di scarico	14
5.5	Connessione alla rete elettrica nazionale.....	14
5.6	Dispositivi di misura diretta e di lettura della portate derivate	15
6	DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLE OPERE.....	17
6.1	Dimensionamento del canale di derivazione	17
6.2	Sistema di limitazione delle portate massima	17
6.3	Dimensionamento della vasca di carico e sedimentazione	18
6.4	Dimensionamento del Canale di scarico	19
7	OPERE DI COMPENSAZIONE PAESISTICO-AMBIENTALI.....	20



MARINA PONTAL
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

8	VOLUMETRIA DI SCAVO E RIPORTO TERRENO.....	22
9	MITIGAZIONE E COMPENSAZIONI DELL'IMPATTO DEL PROGETTO.....	23
10	PRODUZIONE ATTESA.....	24
10.1	Caratteristiche di concessione.....	24
10.2	Potenza efficiente.....	24
10.3	Producibilità	25
11	CONCLUSIONI.....	27
12	ALLEGATI	29

2



RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica descrive la soluzione progettuale dell'impianto mini-idroelettrico in progetto nel Comune di Courmayeur, utilizzando le portate defluenti lungo il t. Dora di Ferret nel tratto a monte della confluenza con il t. Dora Baltea.

Sulla base delle verifiche e dell'attività istruttoria svolta dalla Struttura gestione demanio idrico della Regione Val d'Aosta, la derivazione oggetto di richiesta ha decreto originario di concessione n. 6 del 18/02/1935 e, come stabilito dalla Struttura regionale sopracitata, entro 18 mesi dalla approvazione della deliberazione del 18 luglio 2022 è possibile richiedere la sua attivazione secondo la normativa vigente.

La riattivazione della derivazione non prevede lo spostamento dell'opera di presa e dello scarico e non implica modifiche alla portata derivata rispetto al titolo originale (250 l/s dal 1 gennaio al 31 dicembre). La relazione tecnico-descrittiva e gli altri elaborati sono redatti seguendo la Deliberazione 3924.

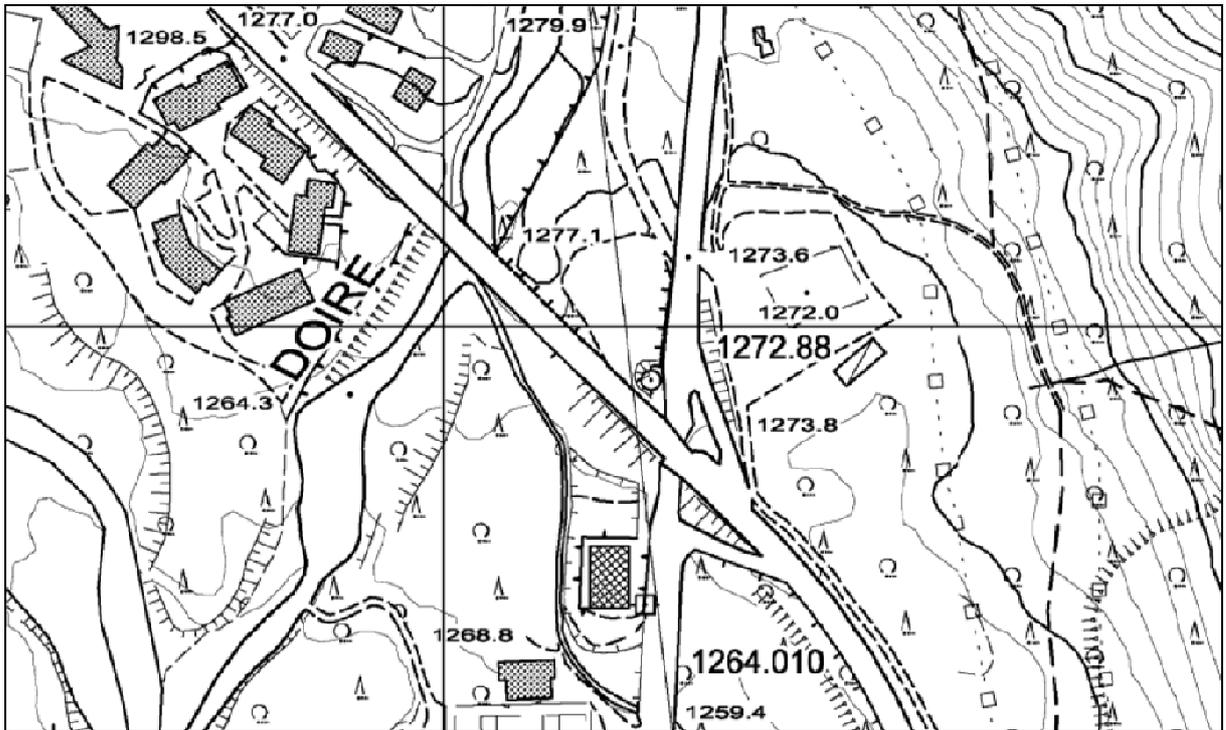


Figura I.1 – CTR con indicazione della derivazione dal t. Dora di Ferret



MARINA PONTAL
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»



Figura 1.2 – Foto aerea risalente al 1999 che evidenzia l'andamento del canale nel tratto iniziale

Attualmente l'area interessata dal progetto è caratterizzata da presenza di parcheggio e alveo del canale invaso da vegetazione; a valle degli impianti sportivi il sedime raccoglie scoli provenienti dai versanti a nord del centro abitato. Detti scoli sono recapitati nella Dora Baltea attraverso tratti a cielo aperto ubicati a monte e tratti intubati.



RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»



Figura 1.3 – Vista aerea dell'area coinvolta dall'intervento (in azzurro l'area sede dell'opera di presa; in giallo l'area del fabbricato centrale)



MARINA PONTAL
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

2 ANALISI IDROLOGICA

La presa del realizzando impianto insiste sull'alveo della Dora della Val Ferret. Malgrado la precedente subconcessione sia stata rilasciata per una portata costante di 250 l/s, si affronterà in questo paragrafo il calcolo della disponibilità idrica ed il calcolo del DMV.

La determinazione delle portate presenti alla sezione di chiusura verrà effettuata utilizzando quanto contenuto nel provvedimento dirigenziale n. 2356 del 21/05/2020 – All. 2 Tab. 2 contenente le portate medie mensili naturalizzate dei corpi idrici regionali e la classificazione del relativo stato ambientale definita ai sensi del d.lgs. 152/2006, ai fini dell'applicazione della metodologia ERA.

La Dora di Ferret ha codice 0570082va, e si ritiene congruo utilizzare i dati riportati per il tratto considerato, in quanto la derivazione è prevista al termine del tratto, senza la presenza di affluenti o di derivazioni rilevanti.

Tabella 2.1 – Dati fisiografici del bacino

superficie bacino [km ²]	quota massima [m s.m.]	quota minima [m s.m.]	quota media [m s.m.]
87,80	4.178	1.268	2.473

Tabella 2.2 – Doire de Val Ferret cod. 0570082va

mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	media
Q_{med}	1,061	0,778	1,410	3,669	9,130	13,127	13,496	12,868	7,484	4,062	2,653	1,002	5,895



RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

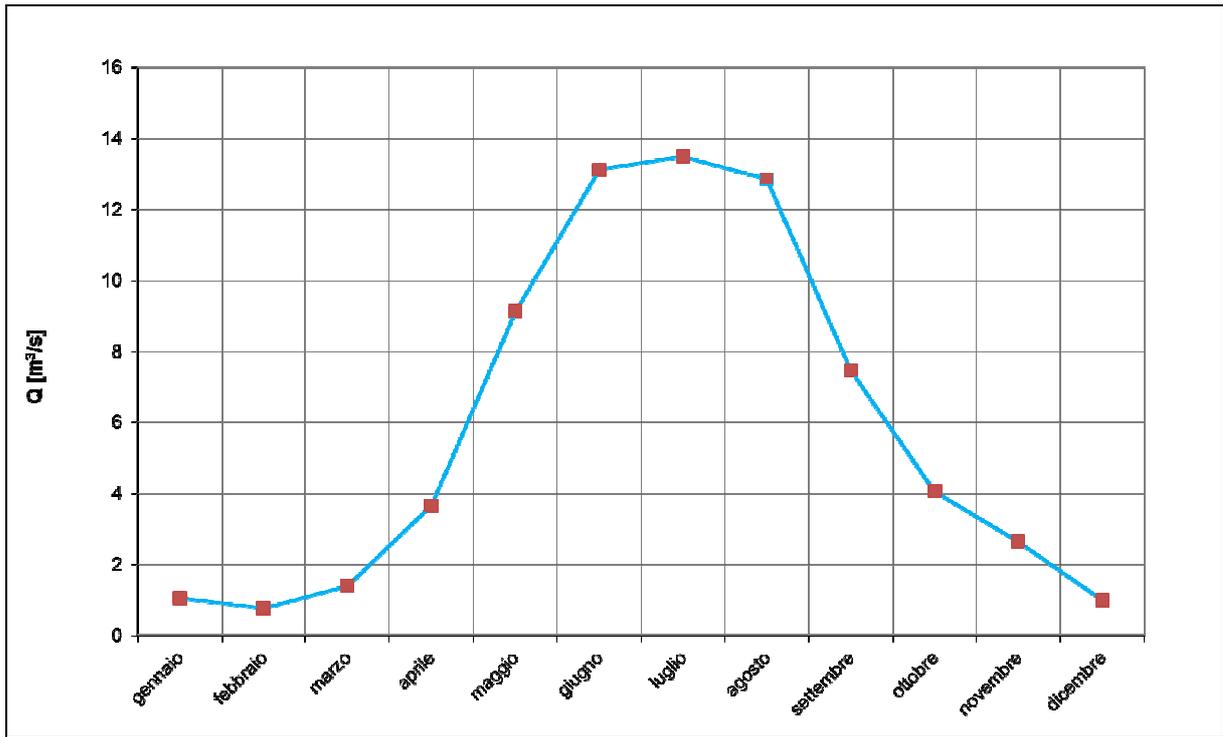


Figura 2.1 – Portate medie mensili presso la sezione di presa

3 DEFLUSSO MINIMO VITALE

Lo stato ecologico del t. Dora di Ferret è classificato come “Buono” ed è considerato come corso d’acqua di pregio; vale, quindi, la relazione seguente per il calcolo del DMV secondo il 2° criterio dell’allegato G:

$$DMV_{mensile} [l/s] = q_{media_mensile} \cdot S \cdot Z_{decimale}$$

dove $Z_{decimale}$ è la parte decimale della seguente tabella.



MARINA PONTAL
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

Stato rappresentato dalla qualità ecosistemica		Valore parametro Z	Stato rappresentato dall'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)
Qualità molto elevata	Qualità elevata	1,40	Elevato
Qualità soddisfacente		1,35	Buono
Qualità mediocre	Qualità mediocre con contrasti	1,25	Mediocre
Qualità cattiva	Qualità cattiva con contrasti	1,25	Scadente
Qualità pessima		1,25	Pessimo

6

Con Z_{decimale} pari a 0,4 si ottengono i seguenti risultati:

mesi	Q [m ³ /s]	DMV [m ³ /s]	Q _{disp} [m ³ /s]	Q _{deriv} [m ³ /s]
gennaio	1,840	0,424	0,637	0,250
febbraio	1,750	0,311	0,467	0,250
marzo	2,199	0,564	0,846	0,250
aprile	4,891	1,468	2,201	0,250
maggio	10,007	3,652	5,478	0,250
giugno	12,341	5,251	7,876	0,250
luglio	6,282	5,398	8,098	0,250
agosto	3,366	5,147	7,721	0,250
settembre	3,141	2,994	4,490	0,250
ottobre	3,276	1,625	2,437	0,250
novembre	2,737	1,061	1,592	0,250
dicembre	2,064	0,401	0,601	0,250
<i>media</i>	4,487	2,358	3,537	0,250

La derivazione risulta essere fruibile durante tutto l'anno.



RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

Sulla base della tabella precedente risulta presente una portata sufficiente a garantire una derivazione fissa a 250 l/s durante tutto l'anno. In questa condizione tutto il DMV sarà rilasciato direttamente in torrente. Esso defluirà, infatti, in parte sulla presa a trappola, in parte nel resto dell'alveo non interessato dalla presa.

In caso di ingresso nell'opera di presa di una quantità superiore a quanto concesso, secondo le modalità descritte nei prossimi capitoli, il surplus defluirà lungo sfioratori laterali e sarà restituita in alveo pochi metri dopo la derivazione.

Il rispetto del DMV è garantito dall'assenza di derivazione presso il ramo di destra, privilegiato rispetto al ramo presso cui si effettua la derivazione. Nel caso di portate inferiori alla quantità calcolata di DMV, il ramo di sinistra andrà naturalmente in secca, e il deflusso si concentrerà esclusivamente lungo la sponda destra.

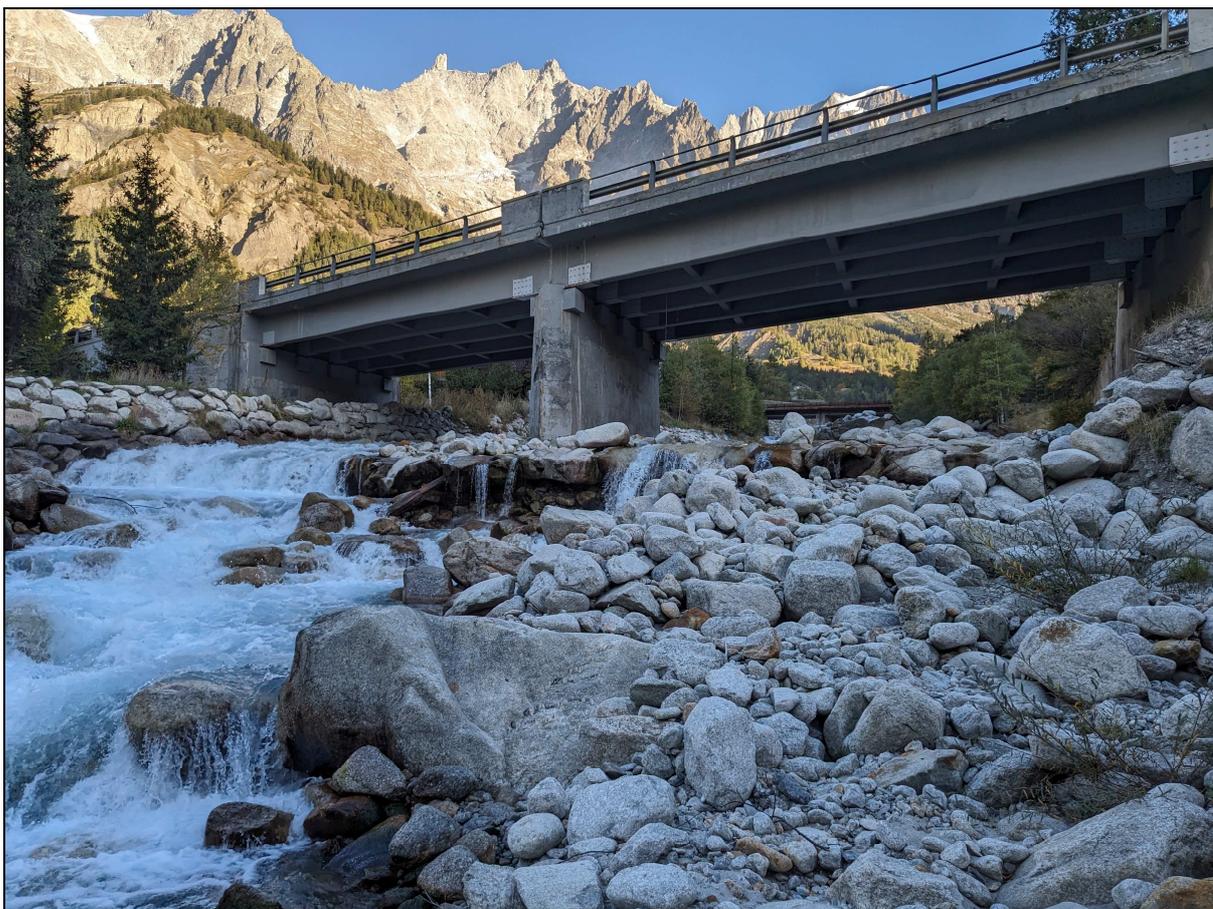


Figura 3.1 – Immagine che evidenzia il deflusso presso il ramo in destra orografica rispetto al ramo presso cui si realizzerà l'opera di presa a trappola



MARINA PONTAL

IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

Attraverso la valutazione della risorsa idrica potenzialmente turbinabile durante l'anno dall'impianto idroelettrico in progetto, si è ottenuto un volume derivabile totale annuo pari a circa **7.884.000 m³** (pari al 4,2% della portata defluente totale).

8

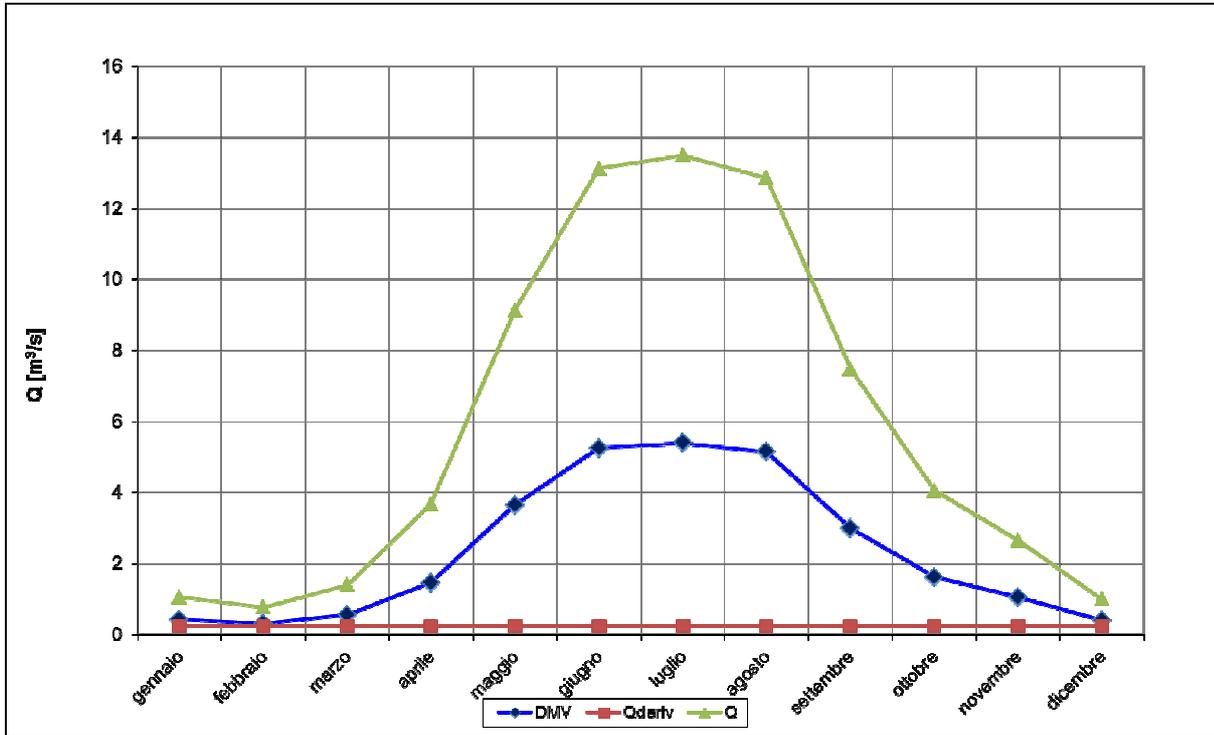


Figura 4.3.2 – Andamento mensile delle portate contenute nella tabella soprastante, impianto “Pontal” (portate derivata in rosso; DMV in blu; portata media in verde)

4 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

4.1 Stato attuale dei luoghi

Come visibile nella documentazione fotografica allegata, l'area interessata dall'intervento è un'area omogenea lungo la sponda sinistra del t. Dora di Ferret, in cui la totalità delle opere e degli scavi sono effettuati prevalentemente presso strade o alvei in stato di abbandono, con la presenza di un numero limitato di esemplari arborei e arbustivi nell'area dove è previsto il fabbricato centrale.



RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

L'opera in progetto sfrutta una strada comunale esistente e la condotta le ripercorrerà per la quasi totalità del suo sviluppo. L'edificio della centrale ed il canale di restituzione sono situati all'interno di mappali di proprietà del proponente.

4.2 Localizzazione dell'impianto

L'area di localizzazione dell'impianto in progetto è stata determinata principalmente secondo i seguenti criteri:

- esclusione di aree naturali protette,
- esclusione di tratti già sottesi da impianti esistenti,
- esistenza di salti naturali e artificiali disponibili,
- interferenza limitata con aree boscate,
- possibilità di collegamento elettrico a distanze minime.

Il sito individuato soddisfa i precedenti criteri.

La progettazione ha privilegiato la scelta di percorrere con la condotta la strada comunale esistente, abbandonando il percorso storico del canale in quanto:

- nel tratto immediatamente a valle degli impianti sportivi l'andamento del sedime è stato modificato negli anni con presenza di opere antropiche per vari usi (residenziale, artigianale, "altro") che ne hanno invaso l'alveo;
- il tratto presso la residenza Maison Prois ha subito variazioni rispetto a quanto riportato all'interno della Carta Tecnica Regionale, è stata intubata e in alcuni casi il sedime non è più presente catastalmente;
- soluzioni progettuali precedenti prevedevano la condotta lungo il lato sinistro della strada comunale, laddove si concentrano sotto-servizi;
- la soluzione attuale prevede la condotta lungo il lato destro della strada comunale, con la previsione di far percorrere la tubazione al di sotto di n. 12 tombini di raccolta puntuale di pioggia piovana (che saranno smontati e quindi ricollocati esattamente nella loro posizione originaria) e un tombino della soc. Telecom (il passaggio avverrà a lato, senza interferire con quanto presente). In questo modo la fase di cantiere relativa alla posa della condotta compor-



terà un avanzamento spedito, con la necessità di passaggio presso una sola corsia per un tempo stimato pari a 30 giorni. Il manto stradale sarà ripristinato esattamente come è presente nello stato attuale.

10

4.3 Disponibilità aree

Attraverso un'indagine finalizzata alla quantificazione delle aree oggetto di intervento si è potuto constatare che:

- l'opera di presa è situata presso area demaniale,
- la condotta forzata è situata prevalentemente al di sotto di strade asfaltate,
- il fabbricato centrale e il canale di scarico sono situati all'interno di mappali di proprietà del proponente.

Il progetto è stato riportato graficamente anche su base catastale per cui sono individuabili i mappali interessati dall'intervento (*Tav. A4*).

4.4 Condizionamenti e vincoli di progetto

4.4.1 Scelta della tipologia di opera

L'impianto in esame sarà del tipo "ad acqua fluente", con la realizzazione di opera di presa presso tratto già artificializzato, condotta forzata completamente interrata, e fabbricato centrale anch'esso prevalentemente interrato.

L'impianto ad acqua fluente proposto appare dunque preferibile sia sotto il profilo economico e della sicurezza che sotto quello della minore invasività ambientale.

4.4.2 Zonizzazione sismica

Nella tabella seguente è riportata la zona sismica per il territorio di Courmayeur, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Valle d'Aosta n. 1603 del 4 ottobre 2013.

Zona sismica 3	Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.
-------------------	---



5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto idroelettrico in strada Larzey-Entrèves nel comune di Courmayeur. L'impianto sarà alimentato dalle acque della dora della Val Ferret.

La scelta di realizzare un impianto idroelettrico sul suddetto corso d'acqua è discesa dall'esistenza di un antico diritto di subconcessione, dalla possibilità di posare le condotte in ambiente già antropizzato e dalla presenza di manufatti idraulici sia in coincidenza della presa sia della restituzione.

L'opera di presa sarà inserita a valle del ponte della Strada Statale che attraversa la Dora di Ferret. L'opera occuperà la stessa posizione che occupava la presa della derivazione preesistente.

La presa alimenterà una vasca di carico situata in fregio all'area di parcheggio presente in sinistra orografica, poco a valle del già citato ponte, essa sarà completamente sotto all'attuale livello campagna. La nuova condotta che collegherà la vasca alla centrale sarà completamente interrata, in acciaio. Il locale di centrale sarà realizzato fuori terra per tre dei quattro lati. Il locale ospiterà la macchina ed i quadri, la consegna è prevista in BT: non sarà, dunque, presente il trasformatore.

Il presente progetto propone la realizzazione di un impianto idroelettrico composto da:

- un'opera di presa a trappola presso soglia esistente sotto il ponte della Strada Statale, e successivamente un canale di adduzione, una vasca di sedimentazione ed una vasca di carico interrati,
- una condotta forzata in acciaio saldato di lunghezza circa 1,00 km e localizzata sotto la strada asfaltata fino al fabbricato centrale e ad una profondità minima tale da non presentare esternalità negative (circa 1,00 m),
- un fabbricato-centrale interrato (dimensioni 5,60 x 4,60 m e altezza interna massima di circa 5,00 m) che ospiterà le apparecchiature elettro-meccaniche che compongono la centrale di produzione,
- un canale di scarico di lunghezza circa 12,50 m e dimensioni interne 1,10 x 0,80 m il quale, localizzato sotto il fabbricato-centrale, restituirà le acque al canale di scarico esistente e quindi al torrente lungo la sinistra idrografica.



5.1 Opera di Presa

La captazione avverrà con una presa a trappola a quota 1.269,50 m s.l.m., come riportata negli elaborati grafici, per una larghezza di circa 19,00 m; la griglia sub-orizzontale, inclinata verso valle con pendenza del 2% per favorire la captazione della corrente defluente, è realizzata in acciaio con barre disposte longitudinalmente al flusso dell'acqua. Le sbarre della griglia sono larghe 2 cm e gli spazi 4 cm, così da avere un indice di riempimento pari a 0,67.

La presa a trappola risulta aderente alla soglia esistente in massi scogliera esistente nel tratto di alveo a valle del ponte esistente, risultando così solidale ad essa ed escludendo fenomeni di infiltrazione o sifonamento.

L'acqua costituente la portata di DMV sarà ampiamente garantita dal deflusso lungo il ramo di destra del corso d'acqua. In caso di necessità si potrà agire sulla paratoia di chiusura della derivazione e sulla paratoia dissabbiatrice presente in alveo.

L'acqua, superata la paratoia di chiusura della derivazione e paratoia dissabbiatrice di larghezza 1,00 m, prosegue nel canale di adduzione di larghezza 1,50 m, altezza media 1,60 m e lunghezza circa 16,60 m, collocato in sponda sinistra del torrente, fino alla vasca di sedimentazione; al termine del canale è prevista una ulteriore paratoia di larghezza 1,00 m, utile al dissabbiamento del canale. Nella manutenzione ordinaria, aperta la paratoia dissabbiatrice l'acqua scorre nel canale dissabbiatore (11,80 x 1,00 m) e ritorna nel t. Dora di Ferret.

Al termine del canale di derivazione sono previsti due setti sfioratori laterali di lunghezza pari a 2,50 m e altezza 0,50 m, ubicato a quota 1.268,65 m s.l.m., utili come limitatori della portata massima derivabile.

Ad impianto funzionante l'acqua, defluisce nella vasca di sedimentazione di dimensioni interne 6,00 x 1,50 x 1,90 m (con paratoia dissabbiatrice posta al termine) e dopo nella vasca di carico di dimensioni interne pari a 4,00 x 1,50 x 2,15 m dove è sistemato il sistema sgrigliatore. Le automazioni delle paratoie, lo sgrigliatore e la stessa paratoia dissabbiatrice sono garantite da motoriduttore contenuto all'interno di locale di dimensioni 1,40 x 1,20 m rivestito in legno. L'approvvigionamento dell'energia elettrica necessaria ai servizi sopra elencati è assicurata da cavidotto posato in prossimità della condotta in pressione in arrivo dal fabbricato centrale e comprendente la fibra ottica per la gestione automazioni.



RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

Le dimensioni dell'opera di derivazione e le pendenze utilizzate per la tubazione garantiranno una velocità minore delle acque derivate, con conseguente sedimentazione delle particelle solide e condizioni di deflusso migliorate.

Presso l'opera di presa sarà localizzata una bacheca indicante i seguenti dati:

- il nominativo del Soggetto titolare della Concessione,
- i termini relativi alle portate che devono essere rilasciate,
- i dati caratteristici della derivazione (portata minima, media e massima, potenza fiscale, potenza installata e periodo in cui è consentito il prelievo).

13

5.2 Condotta in Pressione

La condotta in pressione sarà costituita da “tubazione in acciaio saldata elicoidalmente saw”, con l'estremità bicchierata per la saldatura, rivestimento esterno in primer bituminoso pesante e rivestimento interno in resina epossidica, ed avrà una lunghezza totale di circa 1.008 m. Il diametro sarà di 500 mm.

Il tracciato è evidenziato all'interno della tavole grafiche allegate: le condotte sono completamente interrate, ad una profondità rispetto alla quota campagna uguale o maggiore di 1,00 m.

Le procedure di posa della condotta determineranno uno scavo con accantonamento del terreno in cumuli di adeguate dimensioni, utile per la successiva messa in ripristino, che garantirà il mantenimento dell'attuale andamento altimetrico curvilineo degli stessi, in modo da riportare lo stato attuale ad opera ultimata, con il ripristino del manto asfaltato

L'andamento della condotta sarà curvilineo (grado di rotazione presente tra una condotta e la successiva pari o minore di 3° a meno di necessità locali puntuali) e privo di criticità dal punto di vista idraulico e realizzativo.

Lungo il tracciato della condotta vi sarà la posa di apposito cavidotto composto da 2 corrugati (o similari), di diametro 125 mm, utili a garantire le linee necessarie all'alimentazione e all'automazione dell'opera di presa.

5.3 Fabbricato Centrale

Il fabbricato centrale risulta essere costituito da un corpo di fabbrica interrato in c.a., e con dimensioni massime di 5,60 x 4,60 m e altezza interna massima di 5,00 m.



MARINA PONTAL

IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

Il locale di centrale presenterà una sola parete visibile, verso il lato del t. Dora Baltea, rivestita in pietra e malta, la quale presenterà caratteristiche rustiche. L'accesso pedonale avverrà tramite scala metallica ubicata a lato del fabbricato centrale.

14

Inoltre sarà sufficiente porre in atto alcuni accorgimenti a garanzia del completo abbattimento del rumore generato dalla turbina e dal generatore.

Dal punto di vista tecnico le principali apparecchiature contenute all'interno del fabbricato centrale saranno i gruppi turbina - generatore (*n. 1 turbina cross-flow*), la valvola di macchina, una valvola per lo scarico della condotta ad impianto fermo, la quadristica di controllo e gestione ed i Servizi Ausiliari, le batterie di emergenza, le attrezzature necessarie alla connessione di rete, una centralina oleodinamica ed apparecchiature di controllo e gestione varie.

L'installazione, la manutenzione straordinaria e l'eventuale disinstallazione delle apparecchiature elettromeccaniche sopra-citate potrà avvenire attraverso l'utilizzo di adeguati mezzi con braccio operanti all'interno dell'area parcheggio, attraverso il lucernaio previsto. La restante parte della copertura sarà rinverdata.

La finitura dei paramenti interni sarà in intonaco civile.

Tutti i locali saranno dotati di impianto di illuminazione (anche di emergenza) secondo le normative vigenti. Sarà previsto un impianto anti-intrusione con segnalazione remota dei tentativi di effrazione.

Presso l'ingresso del fabbricato centrale sarà ubicato un dispositivo esterno di visualizzazione dei parametri istantanei rilevati dal misuratore e della potenza istantanea prodotta.

5.4 Canale di scarico

È prevista una vasca di raccolta delle acque turbinate, da cui partirà un canale di scarico di dimensioni interne pari a 1,10 x 0,80 m; completamente interrato, si estenderà per circa 12,50 m dal fabbricato centrale sino al canale di scarico esistente, e quindi nell'alveo del t. Dora Baltea (sponda idrografica sinistra).

5.5 Connessione alla rete elettrica nazionale

L'impianto sarà allacciato alla rete elettrica nazionale in Bassa Tensione, secondo le indicazioni della società gestrice della rete elettrica.



5.6 Dispositivi di misura diretta e di lettura della portate derivate

La vasca di carico sarà munita un trasduttore per la lettura del livello del pelo libero. Un controllore a logica programmabile gestirà le letture della sonda e piloterà i sistemi di regolazione della centrale. Al diminuire del livello dell'acqua nella vasca di carico verrà diminuita la portata in entrata alla turbina, sotto un livello critico la macchina verrà arrestata. I tempi di lettura del trasduttore si aggireranno attorno ai 30-60 secondi, le correzioni sulla turbina saranno effettuate per scostamenti di livello significativi.

I controlli relativi ai parametri fiscali della concessione saranno ricavati dalla produzione di energia elettrica considerando i rendimenti delle componenti dell'impianto forniti dalla ditta incaricata.

5.6.1 Funzionalità del sistema

La stazione di monitoraggio acquisirà i dati ogni ora secondo una scansione predefinita dai sensori ad essa collegati; tali valori saranno trasmessi in automatico attraverso il cavo di fibra ottica (posizionato di fianco alla condotta forzata) al sistema hardware presente nel fabbricato centrale e saranno gestiti da sistema PLC.

In caso di superamento di soglie di allarme o in caso di variazione di segnali critici le stazioni di monitoraggio trasmetteranno automaticamente un sms di allerta ai dispositivi in possesso della società.

Il Centro di Controllo consentirà di interrogare in maniera automatica e/o estemporanea la stazione per il recupero dei dati correnti, dati storici periodici e dati storici giornalieri (tutti elaborati direttamente dalla stazione).

5.6.2 Qualità delle apparecchiature

L'apparecchiatura è rigorosamente controllata in fabbrica sottoponendole alle peggiori condizioni riscontrabili in campo. Inoltre al termine del processo di produzione e collaudo è sottoposta ad un ciclo di "burn-in" (funzionamento continuativo con cicli ad elevata temperatura seguiti da cicli a bassa temperatura) che ha lo scopo di evidenziare ed eliminare la cosiddetta mortalità infantile della componentistica, che rappresenta la causa più ricorrente dei guasti nei primi giorni di vita.

L'apparecchiatura proposta è in grado di lavorare nelle condizioni ambientali più impegnative, in modalità H24, cioè in grado di funzionare continuamente ed ininterrottamente. È inoltre dotata di componentistica di protezione della circuiteria elettronica dalle scariche atmosferiche, in grado di salvaguardarne l'integrità anche in presenza di tali fenomeni.



MARINA PONTAL
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

16 Sarà impiegata componentistica elettronica di tecnologia adeguata, a range esteso di temperatura (-40°C \div $+80^{\circ}\text{C}$), bassissimo assorbimento di corrente ed elevata affidabilità; infatti il bassissimo valore della corrente assorbita da ogni elemento circuitale farà sì che risultino inesistenti le sollecitazioni termiche per dissipazione sopportate da componenti elettronici con la conseguente assenza di ogni shock termico, causa primaria dei guasti della componentistica.

Per gli stessi motivi e per il fatto che le apparecchiature devono essere in grado di operare per molti anni, le modalità operative di installazione seguiranno criteri di sicurezza ed affidabilità e non di costo.

Tutte le parti metalliche della stazione saranno in materiale esente da corrosione oppure saranno sottoposte ad un trattamento (zincatura pesante a caldo) che impedisce la formazione dell'ossido.

Tutti i componenti della strumentazione saranno facilmente smontabili e sostituibili sul campo e la loro sostituzione non richiederà operazioni di ritaratura o riallineamento della stessa.

I requisiti fondamentali per la stazione si raggiunge attraverso attività e scelte progettuali ben precise, principalmente:

- architettura modulare e flessibile: la centralina potrà essere facilmente ampliata con altri sensori ed essere inoltre dotata di ulteriore scheda;
- minima necessità di manutenzione di tutte le apparecchiature;
- protezione delle apparecchiature sia dagli agenti esterni (condizioni ambientali, scariche elettriche, atti vandalici), sia dalla propagazione dei guasti interni che si otterrà mediante l'uso di contenitori a protezione totale, e che consentiranno la ventilazione naturale, e l'interposizione di circuiti di protezione dalle sovratensioni e dai disturbi.



6 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLE OPERE

6.1 Dimensionamento del canale di derivazione

Il canale ha larghezza pari a 1,50 e pendenza pari a 0,1 %.

Nella tabella seguente sono evidenziate le altezze idriche in funzione della portata defluente, ottenute secondo la formula di Chezy:

$$Q = \Omega \cdot \chi \cdot \sqrt{R \cdot i_f}$$

dove:

- Ω = area della sezione normale della corrente,
- $\chi = k \cdot R^{1/6}$ = coefficiente di attrito di Gauckler - Strickler, con k cautelativamente assunto pari a **40** (cioè pareti di cemento con presenza di difformità),
- $R = \Omega / B$ = raggio idraulico
- $i_f = \mathbf{0,01}$ = pendenza media del fondo

Tabella 6.1 – Variazione dei battenti in funzione della portata defluente lungo il canale di derivazione

battente [m]	Q defluente totale [m ³ /s]
0,16	0,249

6.2 Sistema di limitazione delle portata massima

Il canale di derivazione di dimensioni pari a 1,50 x 16,60 m; presenta pendenza al suo interno utili allo sghiaimento e dissabbiatura.

Il setto presente a monte della vasca di sedimentazione, il quale crea una pendenza di scorrimento pari a 1%, permette il passaggio di circa 250 l/s a fronte di una altezza di scorrimento di circa 0,16 m al di sopra dello stesso (cfr. paragrafo precedente). In caso di portata superiore, si avrà un innalzamento del pelo libero e lo scorrimento del surplus lungo gli sfioratori laterali e il conseguente ritorno in alveo.



MARINA PONTAL
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

Oltre a fungere da limitatori della portata massima derivata i setti sfioratori sono utili come emergenza in caso di fermo-impianto improvviso. È necessario il loro corretto dimensionamento (lunghezza pari a 2,50 m): essi svolgono la funzione di stramazzo in parete grossa rigurgitato con due contrazioni laterali secondo la seguente formula:

18

$$Q = 2/3 \cdot \mu \cdot l' \cdot h \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{0,5}$$

con $l' = 1 - 0,2 \cdot h_0$

h = altezza sullo stramazzo

$\mu = 0,39$

La tabella sottostante sintetizza le principali caratteristiche costruttive degli stramazzi laterali.

Tabella 6.2 – Caratteristiche principali degli stramazzi laterali, canale di derivazione

quota assoluta dello stramazzo	1.268,65
lunghezza stramazzo	2,50 m
spessore stramazzo	0,30 m
altezza stramazzo	0,50 m

Con un battente pari a 0,40 m il deflusso risulta essere di circa **1.057,60 l/s** (quindi in totale pari a circa **2.115 l/s**) e con franco di sicurezza di circa 0,10 m.

6.3 Dimensionamento della vasca di carico e sedimentazione

La sedimentazione del trasporto solido è prevista avvenire in condizioni di portata massima derivata all'interno del canale di captazione e della vasca di sedimentazione poste a monte della vasca di carico, dimensionati in maniera tale da verificare tale processo in funzione della velocità di precipitazione delle particelle da eliminare e della velocità media della corrente in presenza dello scenario più rilevante.

Sono previsti setti sfioranti per evitare che il materiale rilevante e trasporto solido possa giungere fino alla vasca di carico.



RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

Il volume minimo delle vasche costituenti l'opera di presa, per garantire la buona funzionalità, deve soddisfare la seguente relazione:

$$V_{\min} = 60 \cdot Q$$

19

dove $Q = 0,250 \text{ m}^3/\text{s}$ = portata massima di esercizio

Pertanto il volume minimo deve essere pari a 15 m^3 . Tale volume è garantito dall'opera di presa (circa $31,20 \text{ m}^3$), i cui volumi sono così suddivisi:

- vasca di sedimentazione: $16,20 \text{ m}^3$
- vasca di carico: $15,00 \text{ m}^3$

6.4 Dimensionamento del Canale di scarico

Secondo l'equazione di Chezy (con $c=60$), presso il canale di scarico con pendenza del fondo pari a 1%, larghezza pari a 1,10 m, un'altezza di 0,80 m, risulta che la portata media-massima derivata defluisca ad un'altezza di 16 cm (quota 1.220,20 m s.m. - quota considerata come quota di restituzione nei calcoli contenuti nel capitolo relativo alla produzione attesa).



7 OPERE DI COMPENSAZIONE PAESISTICO-AMBIENTALI

L'area di intervento è occupata prevalentemente da aree con bassa presenza di vegetazione e strade sterminate. In definitiva, il numero di piante che dovrà essere abbattuto è limitato e di conseguenza l'incidenza in termini di stabilità e struttura del popolamento è nulla.

Come è stato descritto nei capitoli precedenti, la scelta progettuale ha privilegiato la realizzazione delle opere all'interno di aree con vegetazione limitata, per ridurre al minimo l'impatto sulla componente forestale.

La terra risultante dalle operazioni di scavo per la realizzazione delle opere sarà ammucchiata e al termine dei lavori ridistribuita e livellata lungo la superficie.

Nei tratti in cui i lavori di movimentazione del terreno interessano invece la componente erbacea (area dell'opera di presa) è previsto lo scotico dello strato vegetale, l'accantonamento ed il suo riposizionamento al termine dei lavori. Per un corretto inserimento paesaggistico e ambientale ed evitare fenomeni di erosione superficiale vi sarà l'accantonamento preventivo e la successiva redistribuzione del terreno organico laddove presente sulle superfici oggetto di movimento di terra e la successiva idrosemina di tali superfici.

Laddove lo strato erbaceo viene asportato (per l'esecuzione di movimenti di terra) la mitigazione dell'impatto sulla componente è legata alla corretta ricostituzione di uno strato erbaceo inizialmente in parte pioniero e artificiale ma progressivamente naturaliforme e poi naturale per colonizzazione da parte delle specie erbacee circostanti.

I lavori di recupero hanno i seguenti obiettivi:

- dal punto di vista paesaggistico di ripristinare la copertura erbacea del terreno per migliorare le aree di intervento,
- dal punto di vista pedologico accantonare gli orizzonti organici del suolo prima dell'inizio dei lavori e ridistenderli una volta conclusi prima di effettuare la semina.

Nel dettaglio, per il raggiungimento di quanto sopra sono previsti:

- regolarizzazione del terreno;



RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

- riporto del terreno vegetale presente;
- lavori di inerbimento delle superfici.

La semina sarà effettuata utilizzando il miscuglio contenuto nella tabella sottostante.

Tabella 7.1 – Miscuglio della semina

<i>Specie</i>	<i>% in peso</i>
Festuca rubra	25
Poa pratensis	8
Lolium perenne	5
Phleum pratense	15
Agrostis tenuis	10
Trifolium hybridum	20
Trifolium repens	15
Anthyllis vulneraria	1
Achillea millefolium	1

I periodi di semina saranno quello primaverile-estivo e estivo-autunnale: il primo è più favorevole alle leguminose, il secondo alle graminacee. In caso di fallanze saranno effettuate semine differenziate e ripetute. Laddove lo strato di terreno organico accantonato e redistribuito non raggiunga lo spessore di almeno 10 cm sarà fornita terra organica prelevata da strati superficiali attivi, in tempera a struttura possibilmente glomerulare con scheletro in quantità non superiore al 5% e con pH 6-6,5 contenente sostanza organica non inferiore al 2%.



8 VOLUMETRIA DI SCAVO E RIPORTO TERRENO

Nella tabella seguente sono riportati i volumi di terreno che si prevedono di movimentare per la realizzazione delle opere.

22

Tabella 8.1 – Volumi di terreno movimentati

	Volume estratto [m ³]	Vol. riutilizzato [m ³]	Differenza vol. [m ³]
canale di derivazione	104,58	54,78	49,80
opera di presa	63,00	25,50	37,50
condotta forzata	1.209,60	1.011,78	197,82
fabbr. centrale	184,80	56,00	128,80
canale di scarico	60,00	49,00	11,00
<i>Totale</i>	1.621,98	1.197,06	424,92

Durante i lavori i materiali di scavo saranno depositati presso i siti di produzione, quindi il surplus (stimato in circa 424 m³) sarà utilizzato per il livellamento dell'area dove è realizzata l'opera di presa (cfr. Tav. A5) e presso il piazzale di proprietà del proponente. Il terreno quindi sarà riutilizzato in loco.



9 MITIGAZIONE E COMPENSAZIONI DELL'IMPATTO DEL PROGETTO

Per avere un inserimento dell'opera all'interno dell'ambiente esistente poco impattante sono state previste mitigazioni e proposte possibili compensazioni, tra le quali le principali sono:

- l'opera di presa è ricavata presso tratto di torrente che presenta interventi antropici,
- la camera di carico, la condotta forzata e il fabbricato centrale risultano quasi completamente interrati, non risultando visibili, e con le pareti a vista ricoperte con pietra;
- le strade di servizio sono ubicate principalmente su tracciati esistenti;
- viene monitorato il rumore in fase di cantiere e presi provvedimenti per minimizzarlo;
- l'intervento sulla vegetazione presente durante la fase di cantiere è limitato, in quanto non interessata dai lavori;
- vi sarà la conservazione dello strato superficiale degli scavi in aree a prato (top soil) per il suo riutilizzo negli strati superficiali dei reinterri;
- gli impatti dell'opera sulla fauna terrestre risultano nulli;
- l'opera influirà sulle caratteristiche fisiche del tratto sotteso soltanto per la riduzione di portata pari a circa il 4,2% della portata totale defluente.

In corrispondenza delle aree da rivegetare si procederà alle necessarie lavorazioni di arieggiamento (attrezzi discissori tipo ripper) allo scopo di rimediare agli effetti del compattamento, dovuto al passaggio dei mezzi, ed al riporto di un congruo strato di terreno agrario precedentemente accantonato (circa 30 cm). Le superfici saranno quindi inerbite con un miscuglio erbaceo plurispecifico.



10 PRODUZIONE ATTESA

Alla luce dei dati contenuti nelle autorizzazioni precedentemente citate, per i successivi calcoli sono stati assunti i seguenti dati di progetto:

24

- portata massima derivabile: $Q_{\max} = 250$ l/s
- portata minima derivabile: $Q_{\min} = 50$ l/s
- portata media derivabile: $Q_{\text{med}} = 250$ l/s
- volume turbinabile annuo: $7.884.000$ m³
- quota di derivazione: $1.268,65$ m s.m.
- quota di restituzione: $1.220,20$ m s.m.
- salto geodetico : $48,45$ m

10.1 Caratteristiche di concessione

Sulla base dei dati di input sopraesposti risulta un salto idraulico di concessione pari a $48,45$ m (coincidente con il salto geodetico massimo). Il volume turbinabile è stato calcolato considerando l'intero anno. La portata media di concessione risulta pari a 250 l/s da cui la potenza media di concessione pari a $118,80$ kW:

$$P_{\text{med}} = \frac{Q_{\text{med}} \times H}{0,102}$$

10.2 Potenza efficiente

Per la determinazione della potenza efficiente dell'impianto è stato valutato il salto disponibile al gruppo di produzione considerandone il funzionamento alla massima portata di 250 l/s.

A tal fine si sono valutate, con riferimento alla soluzione di progetto, le perdite di carico relative alla presa e alla condotta forzata, mediante la formula di Strickler.

Opera di presa: le perdite di carico relative alla vasca di carico e alla griglia sono state valutate principalmente attraverso la formula di Kirchmer pari a $\Delta h_p = 0,010$ m.

Condotta forzata: assumendo i seguenti dati di input:

- diametro interno tubazione: 500 mm per una lunghezza di circa 1.008 m



RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

- coefficiente di Strickler: $c = 90 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

si ottiene, per la portata massima derivabile, attraverso un calcolo iterativo che prevede l'inserimento del numero di Reynolds all'interno dell'equazione di Darcy e Weisback, una perdita di carico pari a $\Delta h_c = 1,29 \text{ m}$.

25

Valvola a sfera: le perdite di carico relative alla valvola a sfera sono state valutate pari a $\Delta h_p = 0,005 \text{ m}$ attraverso la formula: $k_v \cdot v_{\max} / (2g)$ con $k_v = 0,004$.

Complessivamente la perdita di carico massima risulta pari a:

$$\Delta h_{\max} = \Delta h_p + \Delta h_c + \Delta h_s = 1,323 \text{ m}$$

Da cui il salto idraulico netto:

$$H_{\max} = h_{\max} - \Delta h_{\max} = 47,12 \text{ m}$$

Con un rendimento dell'apparato elettromeccanico pari a 86,4%, si ottiene inoltre una potenza efficiente pari a:

$$P_{\text{eff}} = 99,9 \text{ kW}$$

10.3 Producibilità

Come già riportato precedentemente, la producibilità è stata determinata considerando la derivazione attiva e continua lungo tutto l'anno: si ottiene così un'energia annua producibile pari a **0,88 GWh/anno**.

I principali dati tecnici dell'impianto sono riassunti nella seguente tabella.



MARINA PONTAL
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

Tabella 10.1 – Dati caratteristici dell'impianto idroelettrico in progetto

Portata massima turbinabile	l/s	250
Portata media turbinabile	l/s	250
DMV _{medio}	l/s	2.358
Quota di presa	m s.l.m.	1.268,65
Quota di restituzione	m s.l.m.	1.220,20
Salto geodetico	m	48,45
Potenza di concessione	kW	118,80
Potenza efficiente	kW	99,90
Producibilità media annua	GWh	0,88



11 CONCLUSIONI

Le analisi e le elaborazioni condotte hanno permesso di delineare gli effetti prevedibili dalla realizzazione e gestione delle opere, secondo le varie componenti analizzate e quindi pre-definire il livello di compatibilità ambientale dell'intervento che necessiterà tuttavia di approfondimenti in fase esecutiva alla caratterizzazione puntuale delle opere specie di quelle più diffuse sul territorio.

Alla luce dei risultati emersi dalle indagini effettuate, si può sostenere che l'impianto in progetto non possiede in sé elementi che costituiscono fonte di impatto ambientale tale da pregiudicarne la realizzazione. Per quanto argomentato in questo studio si ritiene che le strutture dell'impianto idroelettrico in progetto e le attività di costruzione e esercizio, possano essere ben inserite nel contesto, che il bilancio tra gli effetti prodotti dall'impianto nel contesto del Comune di Courmayeur sia da ritenere a vantaggio della costruzione stessa. È bene sottolineare che eventuali impatti negativi sull'ambiente hanno carattere locale e transitorio; eventuali macro-aree valutate (quali per esempio il centro abitato del suddetto Comune) non saranno minimamente toccate da alcuna criticità di rilievo.

La realizzazione di una nuova fonte di energia alternativa porterà seppur minimamente alla riduzione di emissione di gas serra (come evidenziato nel quadro progettuale), ed il cantiere e l'apertura di una fonte di reddito avranno positive ricadute sociali.

In definitiva si può affermare che:

1. il progetto si caratterizza come molto oculato rispetto alle scelte delle metodologie e tecniche d'intervento:

- a. attraverso un'attenta analisi dello stato attuale dell'area oggetto di intervento (e dei risultati contenuti nella stima degli impatti) la realizzazione dell'impianto non presenta esternalità negative, quali produzione rifiuti, inquinamento di vario genere, produzione di disturbi ambientali, rischio di incidenti, e vi è l'assenza di impatti potenziali sull'ambiente presente, già condizionato dalla realizzazione di strade,
- b. la scelta dell'intervento è stata effettuata in modo da ottimizzare l'utilizzo delle risorse disponibili, compatibilmente con le caratteristiche e le esigenze ambientali del territorio interessato dalle opere,
- c. le scelte dell'intervento privilegiano aree contraddistinte da strade senza recare però disturbo alla circolazione di veicoli,
- d. vi è una minima interferenza con l'habitat fluviale.



MARINA PONTAL
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

1. Il progetto propone un utilizzo migliore di quanto esistente:

- a. viene proposta la possibilità di migliorare l'utilizzo della risorsa idrica naturale esistente (attualmente non sfruttata),
- b. le opere realizzate risultano funzionalmente inserite all'interno della configurazione finale, nell'ottica generale di una razionalizzazione dell'intero sistema,
- c. vi è l'individuazione di misure di sicurezza e di mitigazione che ottimizzano l'inserimento dell'opera nell'ambiente e nel territorio circostante e migliorano certamente lo stato di fatto.

2. Il progetto riduce al minimo:

- a. l'occupazione di suolo,
- b. l'impatto percettivo e paesaggistico,
- c. gli effetti negativi sulla popolazione;
- d. gli effetti negativi sulla vegetazione;
- e. i rischi per le infrastrutture e la popolazione.

L'impianto idroelettrico proposto può rappresentare uno strumento di controllo dell'ambiente idrico e dell'andamento idrologico del t. Dora di Ferret:

- viene garantito un presidio durante tutto l'arco dell'anno nel luogo in cui sorge l'opera,
- il tratto di corpo idrico sotteso dalla derivazione viene costantemente monitorato,
- i rifiuti naturali o antropici intercettati dalle griglie alla derivazione vengono sottratti al torrente,
- viene monitorato lo stato delle opere idrauliche sul corpo idrico sottese alla derivazione (argini, scarpate, briglie ...),
- vi è la gestione delle eventuali problematiche ambientali che interessano la derivazione (come ad esempio il trasporto solido generato da alluvioni o farne a monte della derivazione),
- è necessaria la manutenzione delle strade di accesso alle infrastrutture che compongono l'impianto idroelettrico,
- vi è la fornitura e la manutenzione di sottoservizi in zone in cui questi servizi non erano presenti antecedentemente alla costruzione dell'opera.



RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO IDROELETTRICO «PONTAL»

12 ALLEGATI

- Scheda tecnica del misuratore

- Monografia del caposaldo



VEGAWELL 52

4 ... 20 mA

Trasduttore di pressione a sospensione con cella di misura di CERTEC®



Campo di applicazione

Il VEGAWELL 52 è idoneo alla misura continua di livello su liquidi. Le applicazioni tipiche sono la misura nei settore delle acque/acque di scarico, in pozzi profondi e nel settore delle costruzioni navali.

Vantaggi

- Elevata sicurezza di misura grazie alla massima resistenza al sovraccarico e al vuoto della cella di misura in ceramica
- Elevata disponibilità dell'impianto grazie allo scaricatore di sovrattensione integrato
- Ampia gamma di applicazioni grazie all'esecuzione robusta di custodia e cavo

Funzione

Il cuore del VEGAWELL 52 è la cella di misura CERTEC®. La pressione idrostatica della colonna di liquido determina una variazione di capacità nella cella di misura, attraverso la membrana ceramica. Questa variazione sarà convertita in un segnale normalizzato 4 ... 20 mA. La cella di misura completa è costituita da ceramica purissima e di contraddistingue per l'eccellente stabilità di deriva e l'elevata resistenza al sovraccarico.

Caratteristiche tecniche

Campi di misura	+0,1 ... +25 bar/+10 ... +2500 kPa (+1.45 ... +363 psig)
Minimo campo di misura	+0,1 bar/+10 kPa (+1.45 psig)
Scostamento di misura	< 0,1 %
Attacco di processo	Morsa di fissaggio, attacco filettato sfuso da G1 (ISO 228-1) ovv. da 1 NPT, filettatura G1½ A (ISO 228-1) ovv. da 1½ NPT sulla custodia
Temperatura di processo	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Temperatura ambiente, di stoccaggio e di trasporto	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Tensione d'esercizio	8 ... 36 V DC

Materiali

L'elemento primario di misura dell'apparecchio è di acciaio 316L, duplex, titanio oppure PVDF. La guarnizione di processo è di FKM, FFKM oppure EPDM, il cavo portante è di PE, PUR oppure FEP.

Trovate la lista completa dei materiali e delle guarnizioni disponibili nel "configurator" alla nostra homepage sotto www.vega.com/configurator.

Esecuzioni della custodia

La custodia di resina o di acciaio microfuso è disponibile nell'esecuzione ad una camera.

È disponibile con grado di protezione IP 66/IP 67.

Esecuzioni dell'elettronica

Gli apparecchi sono disponibili con differenti tipi di elettronica. Accanto all'elettronica bifilare analogica/digitale 4 ... 20 mA/HART Pt 100 esiste anche una esecuzione puramente analogica 4 ... 20 mA.

Omologazioni

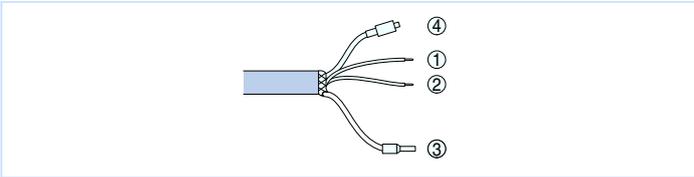
Gli apparecchi sono idonei all'impiego in luoghi con pericolo d'esplosione e sono omologati per es. secondo ATEX ed IEC. Possiedono inoltre differenti omologazioni navali, quali GL, LRS oppure ABS.

Trovate dettagliate informazioni relative alle omologazioni disponibili in "configurator" nella nostra homepage sotto www.vega.com/configurator.

Calibrazione

Non occorre e non è possibile eseguire la calibrazione dell'apparecchio. Il campo di misura corrisponde a quello impostato in laboratorio.

Allacciamento elettrico



Assegnazione dei conduttori di un cavo portante

- 1 Blu (-): verso l'alimentazione in tensione e/o verso il sistema d'elaborazione
- 2 Marrone (+): verso l'alimentazione in tensione e/o verso il sistema d'elaborazione
- 3 Schermatura
- 4 Capillare di compensazione della pressione con filtro

Trovate dettagli relativi al collegamento elettrico nelle -Istruzioni d'uso- dell'apparecchio, sulla nostra homepage sotto www.vega.com/downloads.

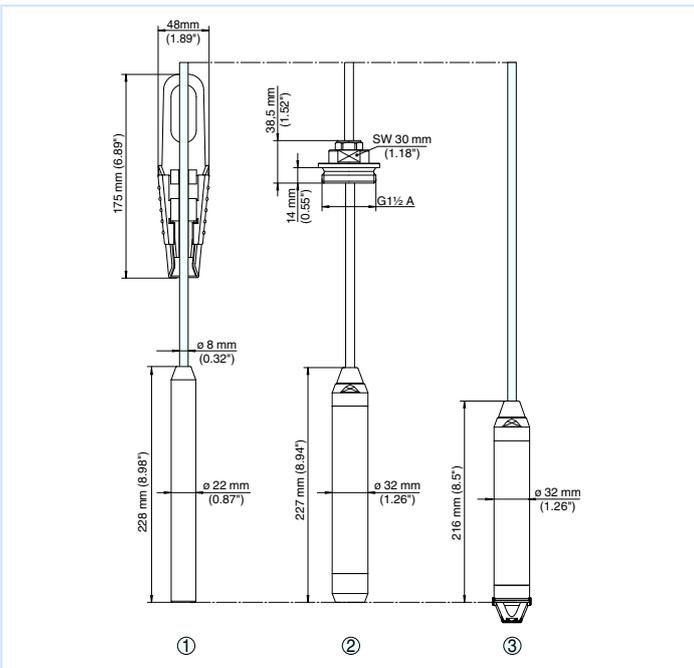
Scelta dell'apparecchio

Con "finder" potete selezionare il principio di misura adatto alla vostra applicazione: www.vega.com/finder.
Trovate dettagliate informazioni relative alle esecuzioni dell'apparecchio in "configurator" nella nostra homepage sotto www.vega.com/configurator.

Contatto

Trovate la vostra filiale VEGA nella nostra homepage www.vega.com.

Dimensioni



Dimensioni VEGAWELL 52

- 1 Esecuzione con morsa di fissaggio
- 2 Esecuzione con attacco filettato sfuso G1½ A, per pozzo profondo
- 3 Esecuzione standard

Informazione

Nella nostra homepage www.vega.com trovate informazioni dettagliate relative al programma di prodotti VEGA.

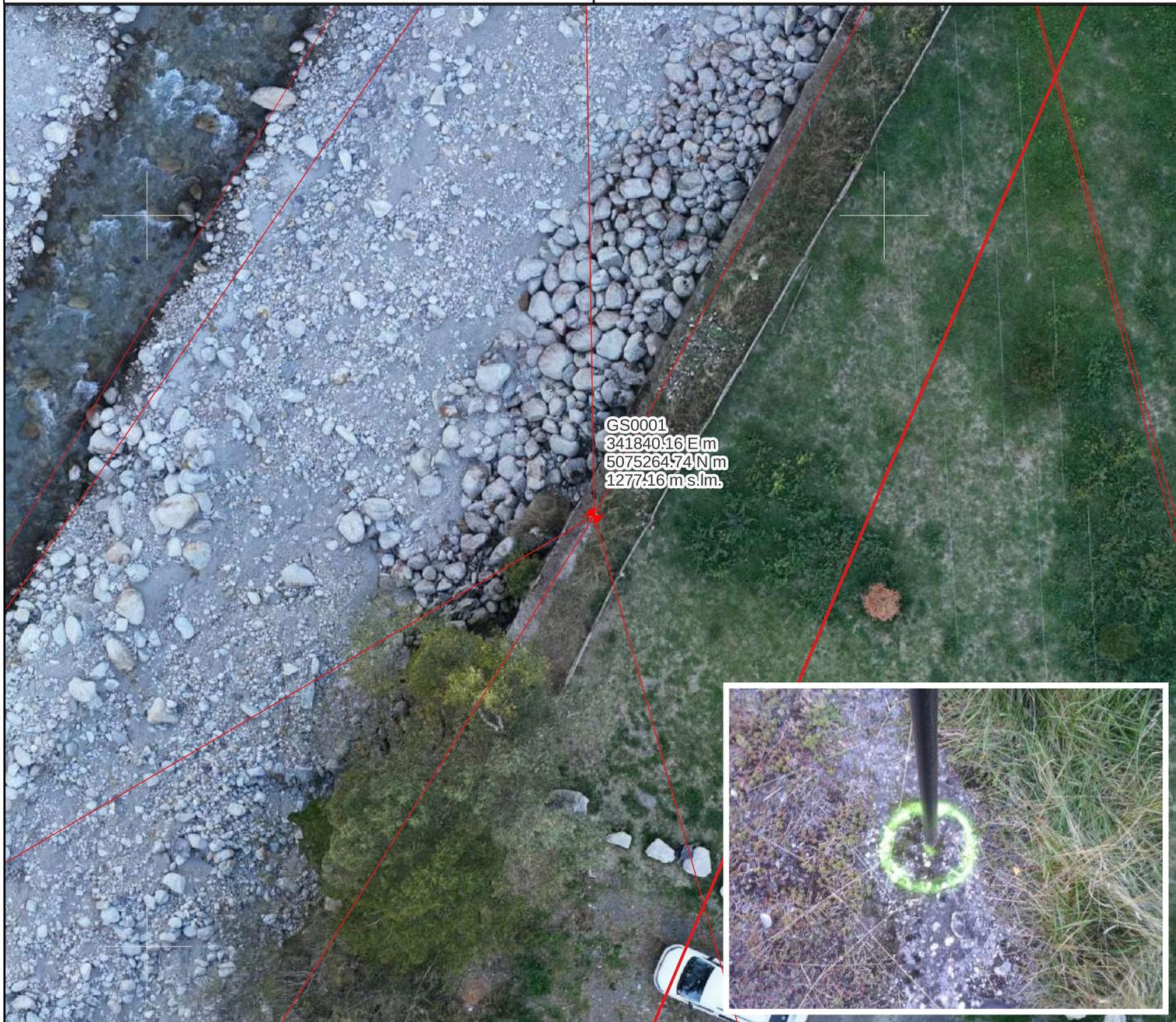
Nella sezione Downloads, sotto www.vega.com/downloads sono disponibili gratuitamente istruzioni d'uso, descrizioni degli apparecchi, opuscoli di settore, documenti di omologazione, disegni degli apparecchi e altro ancora.

Trovate inoltre file GSD ed EDD per sistemi Profibus-PA, file DD e CFF per sistemi Foundation-Fieldbus.

Coordinate

RDN2008		ED50 / UTM zone 32N	
ϕ [gradi decimali]	45.81099425	Est [m] =	341840.161
λ [gradi decimali]	6.96332305	Nord [m] =	5075264.737
Quota ortometrica ITALGEO2005 [m sl.l.m.] =		1277.161	
Quota ellissoidica ETRF2000 [m] =		1330.614	

COMUNE	Courmayeur
Località	Entreves

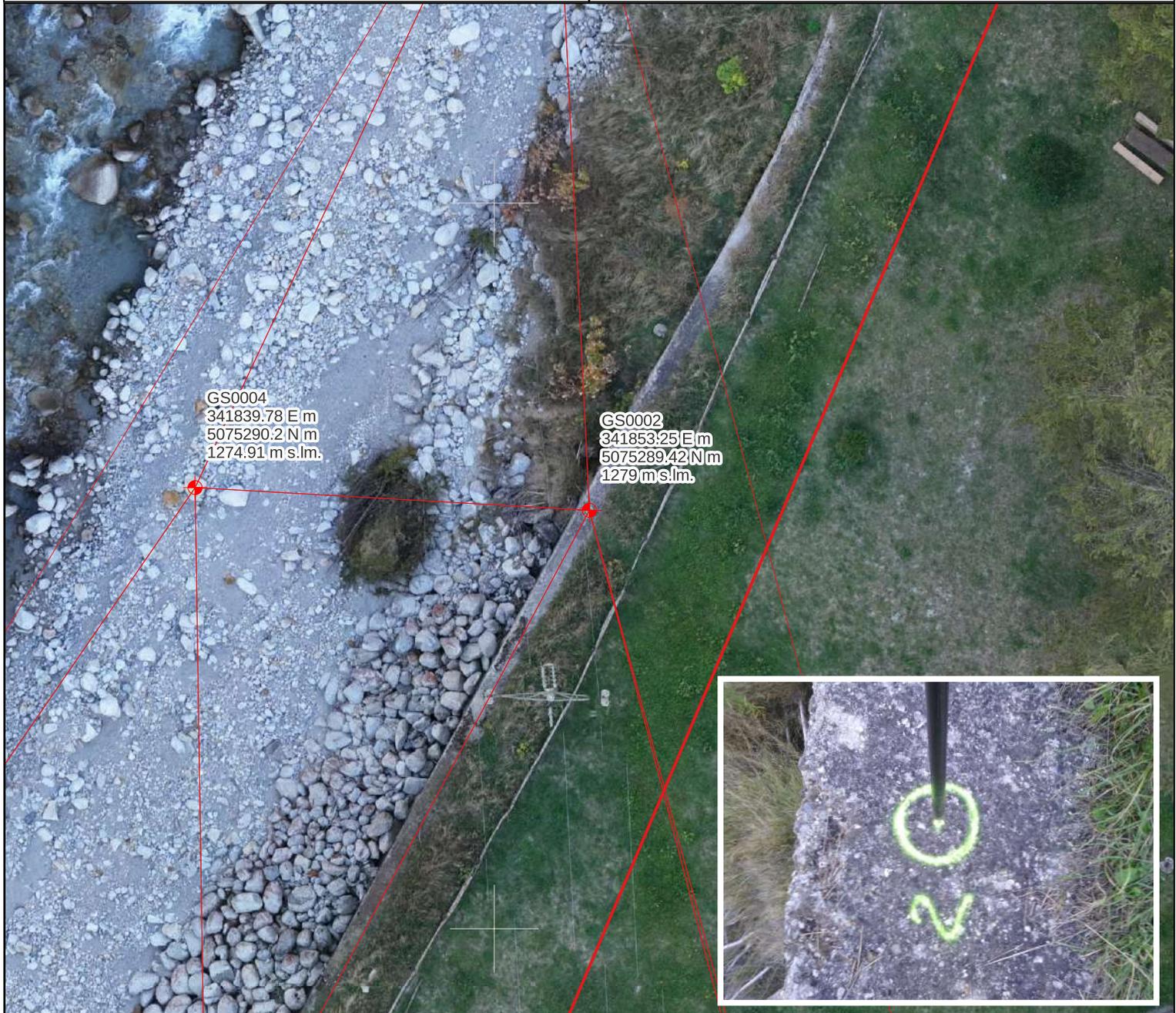


GS0001
 341840.16 E m
 5075264.74 N m
 1277.16 m s.l.m.

Coordinate

RDN2008		ED50 / UTM zone 32N	
ϕ [gradi decimali]	45.81121925	Est [m] =	341853.252
λ [gradi decimali]	6.96348334	Nord [m] =	5075289.417
Quota ortometrica ITALGEO2005 [m s.l.m.] =		1279	
Quota ellissoidica ETRF2000 [m] =		1332.453	

COMUNE	Courmayeur
Località	Entreves



Coordinate

RDN2008		ED50 / UTM zone 32N	
ϕ [gradi decimali]	45.81146058	Est [m] =	341851.949
λ [gradi decimali]	6.96345777	Nord [m] =	5075316.28
Quota ortometrica ITALGEO2005 [m sl.l.m.] =		1276.301	
Quota ellissoidica ETRF2000 [m] =		1329.755	

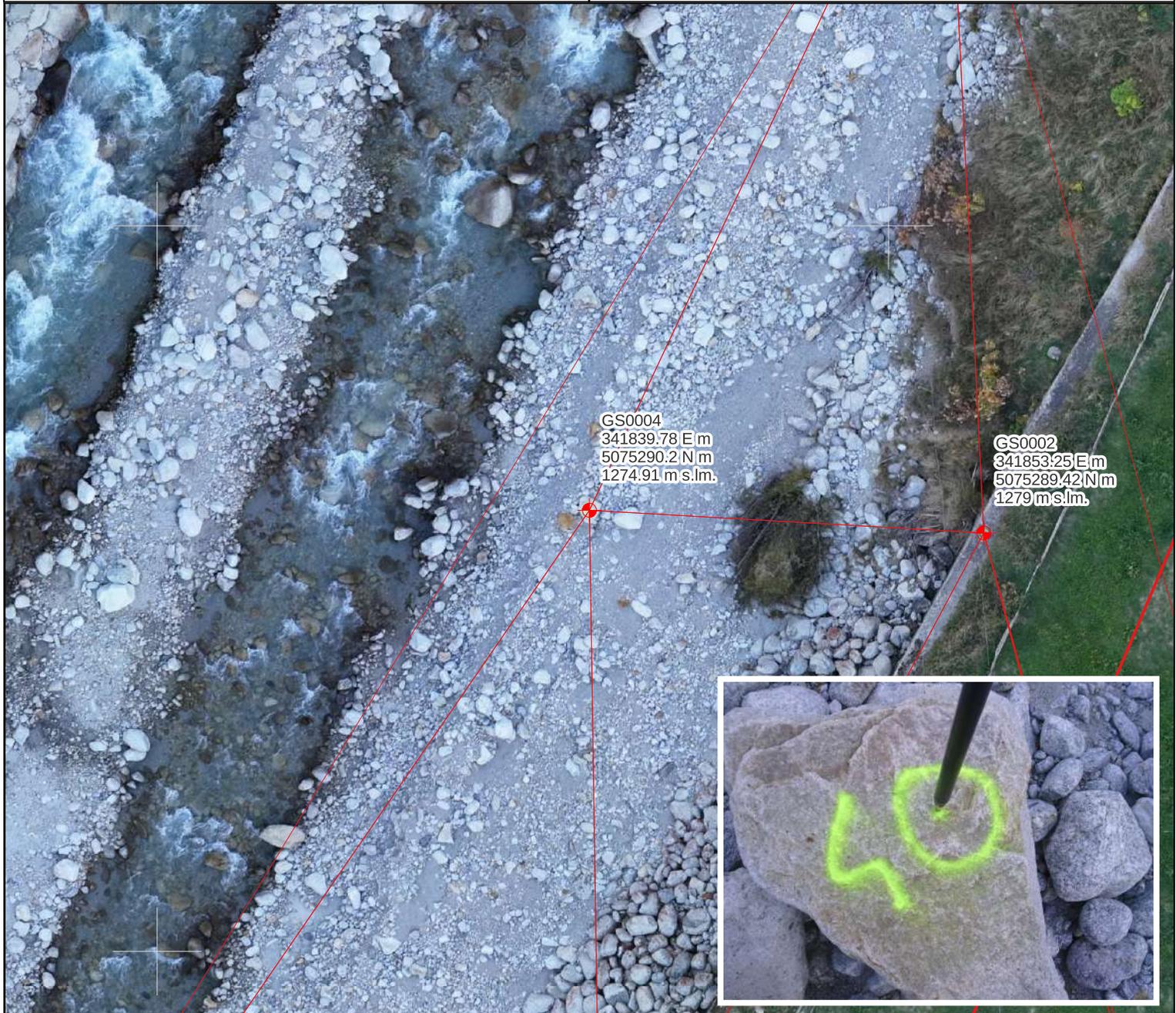
COMUNE	Courmayeur
Località	Entreves



Coordinate

RDN2008		ED50 / UTM zone 32N	
ϕ [gradi decimali]	45.81122318	Est [m] =	341839.775
λ [gradi decimali]	6.96330974	Nord [m] =	5075290.198
Quota ortometrica ITALGEO2005 [m s.l.m.] =		1274.911	
Quota ellissoidica ETRF2000 [m] =		1328.365	

COMUNE	Courmayeur
Località	Entreves



Coordinate

RDN2008		ED50 / UTM zone 32N	
ϕ [gradi decimali]	45.81082732	Est [m] =	341810.257
λ [gradi decimali]	6.96294425	Nord [m] =	5075246.942
Quota ortometrica ITALGEO2005 [m sl.l.m.] =		1271.313	
Quota ellissoidica ETRF2000 [m] =		1324.766	

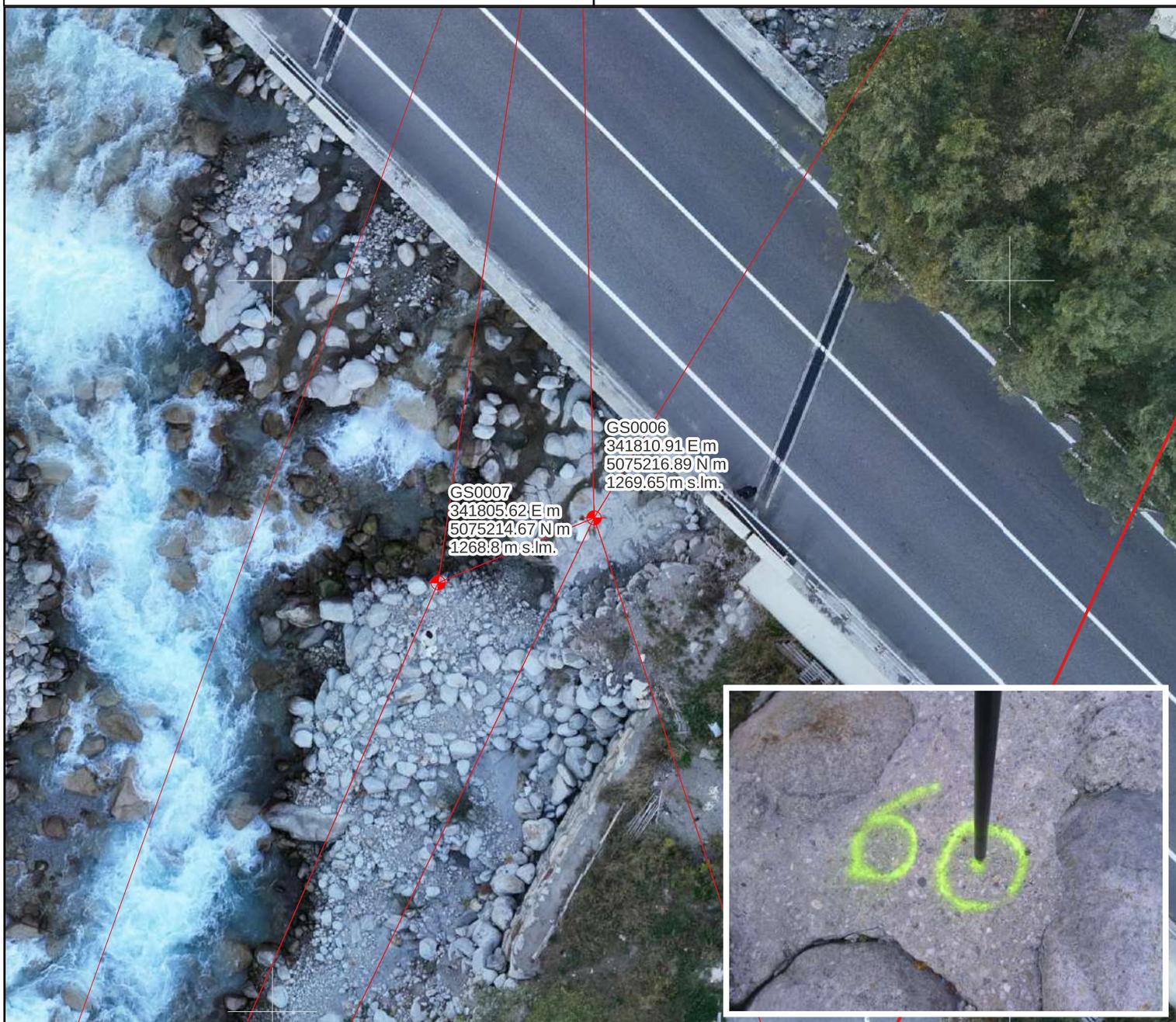
COMUNE	Courmayeur
Località	Entreves



Coordinate

RDN2008		ED50 / UTM zone 32N	
ϕ [gradi decimali]	45.8105571	Est [m] =	341810.907
λ [gradi decimali]	6.96296247	Nord [m] =	5075216.885
Quota ortometrica ITALGEO2005 [m sl.l.m.] =		1269.651	
Quota ellissoidica ETRF2000 [m] =		1323.103	

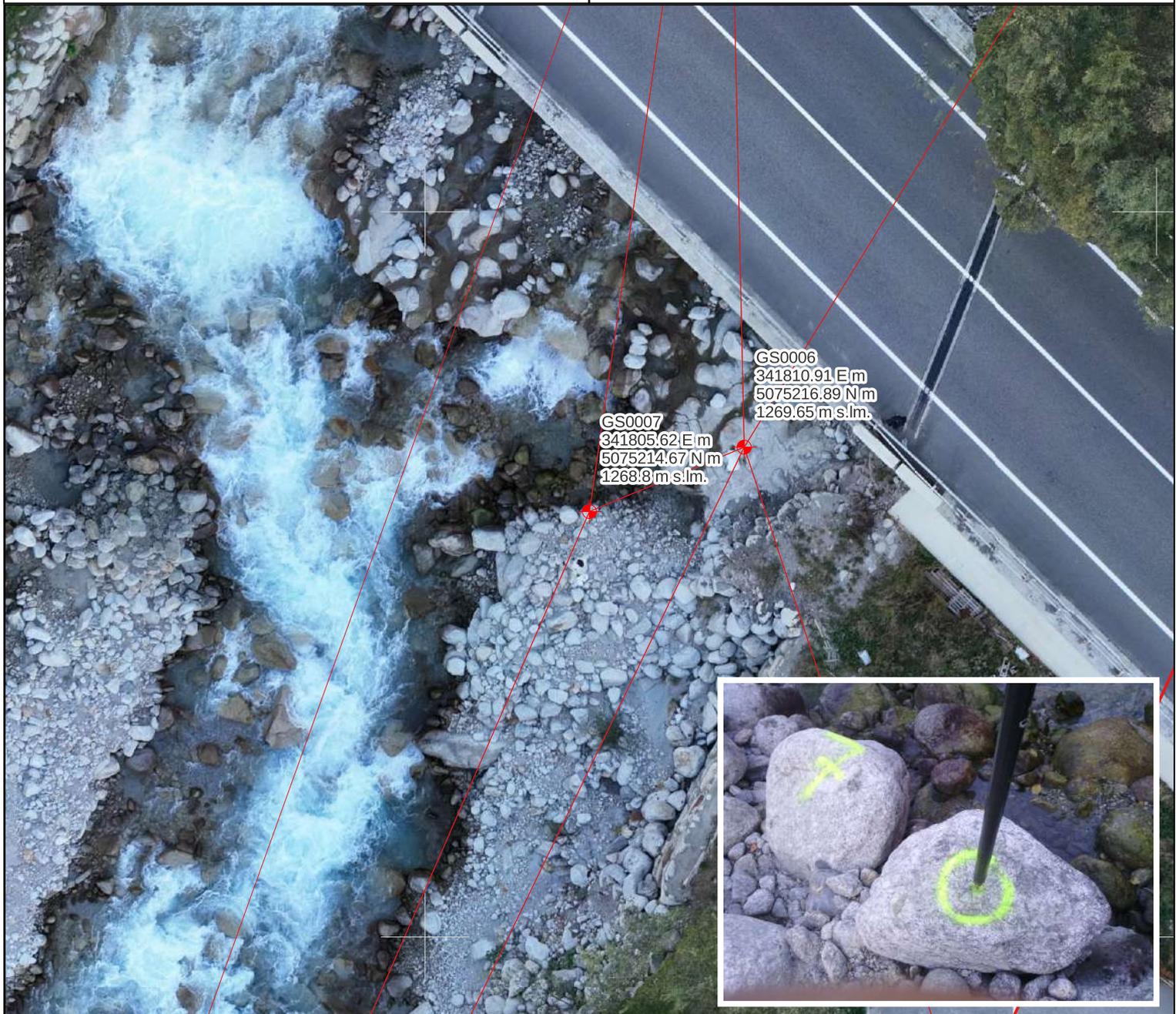
COMUNE	Courmayeur
Località	Entreves



Coordinate

RDN2008		ED50 / UTM zone 32N	
ϕ [gradi decimali]	45.81053594	Est [m] =	341805.617
λ [gradi decimali]	6.96289516	Nord [m] =	5075214.667
Quota ortometrica ITALGEO2005 [m s.l.m.] =		1268.799	
Quota ellissoidica ETRF2000 [m] =		1322.251	

COMUNE	Courmayeur
Località	Entreves



Coordinate

RDN2008

ED50 / UTM zone 32N

ϕ [gradi decimali]

45.80970472

Est [m] =

341766.234

λ [gradi decimali]

6.96241858

Nord [m] =

5075123.263

Quota ortometrica ITALGEO2005 [m sl.l.m.] = 1262.001

Quota ellissoidica ETRF2000 [m] = 1315.45

COMUNE

Courmayeur

Località

Entreves



Coordinate

RDN2008		ED50 / UTM zone 32N	
ϕ [gradi decimali]	45.80234041	Est [m] =	342119.91
λ [gradi decimali]	6.96723848	Nord [m] =	5074295.538
Quota ortometrica ITALGEO2005 [m s.l.m.] =		1227.312	
Quota ellissoidica ETRF2000 [m] =		1280.739	

COMUNE	Courmayeur
Località	Entreves

