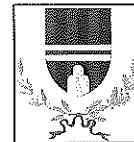


REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DEL VERBANO CUSIO OSSOLA



COMUNE DI DRUGNO

# IMPIANTO IDROELETTRICO CON DERIVAZIONE DAL RIO RAGNO

D.Lgs. n° 387 del 29/12/2003 e s.m.i.

L.R. n° 40 del 14 dicembre 1998 s.m.i. - art. 12 - Fase di V.I.A.

## RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA INTEGRATIVA

### Committente:

Sig.  
Caretti Adamo

### Data:

Aprile 2017



### STUDIO GEOLOGICO MARANGON

Via Bonomelli N°16  
28845 Domodossola (VB)  
tel. +39 0324 249100 fax. +39 0324 249100  
e-mail: marageo@libero.it

Il tecnico  
Dott. Geol. Paolo Marangon

## PREMESSA

In riferimento alla richiesta di integrazioni formulata in sede di 1<sup>a</sup> Seduta della Conferenza di Servizi dagli Enti istruttori (tenutasi in data 06/02/2017), relativamente al progetto di un impianto idroelettrico con derivazione dal rio Ragno, nel Comune di Druogno (VB) - Richiedente: Caretti Adamo - vengono di seguito fornite le argomentazioni integrative ed i chiarimenti di competenza richiesti.

## ARPA PIEMONTE

### *(paragrafo 4.2 – aspetti geologici)*

In funzione di quanto è stato possibile rilevare allo stato attuale, nonché dalle informazioni desunte dall'analisi sei luoghi e dal suo intorno, ad oggi non si ravvisano condizioni di potenziale criticità nei settori rocciosi sottesi ai tratti di condotta posata in esterno (sezioni 6-7 e 12).

Appare tuttavia evidente che nel tempo non sia possibile escludere a priori la possibilità che si verifichino fenomeni evolutivi di caduta massi, anche semplicemente dovuti alla degradazione meteorica attiva naturale del versante. Per tali evenienze, oggi non puntualmente preventivabili in quanto l'assetto geostatico risulta soddisfacente, il Proponente prende atto delle potenziali condizioni di rischio di danneggiamento a cui è sottoposta la condotta nei tratti in esterno.

### Punto 1

Non richiede risposta specifica in quanto argomentato nei successivi punti.

### Punto 2

Si allega carta geologico-geomorfologica dell'area di studio (scala 1:2500).

Lo strumento urbanistico vigente è adeguato al P.A.I. (approvazione della Variante al Piano Regolatore Generale Comunale vigente con Deliberazione della Giunta Regionale 28 aprile 2003, n. 8-9090; B.U. n. 19 del 8/5/2003).

### Punto 3

I potenziali fenomeni dissestivi che caratterizzato il territorio interessato dalle opere in progetto è determinato, da un lato, dalla dinamica torrentizia del rio Ragno e, dall'altro, da eventuali fenomeni gravitativi lungo i versanti marginali al corso d'acqua.

Le opere in progetto potenzialmente soggette a tale elementi di dissesto sono quelle relative alla parte alta dell'impianto previsto, ossia del tratto compreso tra l'opera di presa e l'attraversamento del rio in corrispondenza della sezione 13.

Tutto il settore a valle di tale sezione, corrispondente allo sviluppo dell'impianto in sponda sinistra del rio Ragno, non presenta particolari problematiche (passaggio condotta in quota rispetto al fondo alveo ed al di sopra del tirante di massima piena preventivabile si liquida che solida per  $Tr = 200$  anni, nonché assenza di fenomeni erosivi di sponda, ...).

Nella porzione alta in cui la condotta percorre la sponda destra del rio Ragno, dal punto di vista morfologico si rileva un alveo piuttosto stretto e prevalentemente limitato a destra e sinistra da sponde in roccia affiorante, con fondo composto da un detrito clastico medio-grossolano.

Non si rilevano quindi settori interessati da erosioni di sponda o di fondo attuali o recenti. Anche in relazione ai fenomeni di trasporto solido in alveo, in relazione a quanto osservato in sede di sopralluogo, non risultano evidenze recenti di accumuli

detritici; i massi ad oggi presenti in alveo appaiono infatti di pezzatura difficilmente mobilitabile se non in occasione di eventi catastrofici (l'ultimo evento che ha modificato l'assetto idrogeologico del torrente, e di tutta la valle, è riferibile all'alluvione '78), e non si osservano accumuli significativi di materiali a matrice fine ghiaiosa o sabbiosa potenzialmente soggetti a rimobilizzazione in occasione di eventi di piena.

Infine, come anche rappresentato sulle sezioni di progetto, il livello di massima piena preventivabile (liquido e solido) per tempi di ritorno bicentennali si mantiene prevalentemente al di sotto della quota di posa della condotta forzata, inibendo così possibili interferenze con la dinamica torrentizia.

In relazione, invece, ai possibili fenomeni gravitativi legati a distacchi di elementi lapidei dal versante roccioso, si rimarca come in base a quanto potuto rilevare, allo stato non sono emerse particolari situazioni di criticità. La condotta forzata risulterà peraltro in prevalenza interrata al di sotto del profilo originario del terreno, e protetta da calottatura in massi intasati con c.i.s., fatta eccezione per alcuni brevi tratti in cui la tubazione sarà posata in esterno lungo la pendice rocciosa. Anche in tali specifici settori, come già detto in precedenza, non si sono ad oggi ravvisate condizioni di criticità.

#### Punto 4

In relazione a quanto richiesto non si capisce come possano risultare possibili fenomeni di sbarramento del deflusso sotterraneo dati da una condotta interrata con diametro di 350 mm e con sviluppo dell'interro sub-parallelamente al corso d'acqua ovvero alla direzione preferenziale e prevalente della circolazione di subalveo in ambito di conoide, ed ancor più impostata in terreno con permeabilità elevata (alluvioni di conoide).

Infine, anche in relazione alle pendenze da medio-moderate a modeste del settore di conoide alluvionale interessato, non sono prevedibili fenomeni di destabilizzazione dei versanti ad opera di potenziali sbarramenti del deflusso sotterraneo.

#### Punto 5

A seguito della modifica della posizione della centrale, la stessa verrà realizzata lungo il ramo incompleto e abbandonato della strada che si dirama dalla Via Orcesco.

Il terreno è subpianeggiante e prativo all'intorno ristretto, fatta eccezione per il sedime stradale asfaltato su cui si prevede l'imposta del fabbricato.

La sponda idrografica destra del rio Ragno è in detrito naturale, senza evidenze di fenomeni erosivi recenti ed attuali di sponda.

In linea con il sito in esame è presente una soglia di fondo in alveo; quest'ultimo si caratterizza per la presenza di detrito clastico a pezzatura da medio-minuta a media (ciottoli/clasti pluri-decimetrici) con scarsa o moderata presenza di matrice sabbiosa.

La differenza di quota tra fondo alveo e piano campagna del sito di imposta della centrale è di circa 160 cm; lungo il margine della sponda destra è presente un ribottimento detritico con elevazione di circa 90-100 cm dal p.c. ad ulteriore garanzia di protezione da fenomeni idraulici.

Infine si rileva come dai calcoli di modellazione idraulica eseguita dal progettista incaricato (portata liquida e solida preventivabile per tempi di ritorno di 200 anni), il livello di piena si mantiene entro l'alveo con un franco di sicurezza sufficientemente cautelativo.

Per quanto riguarda il sito di imposta dell'opera di presa, si rileva la presenza continua di roccia affiorante lungo le sponde dell'alveo, con elevazione di alcuni metri ed assetto subverticale. In tale settore l'alveo appare incassato; a monte della traversa di presa è

osservabile un salto naturale (cascatella) con altezza di circa 6/7 metri ed a monte della cascata la pendenza longitudinale del fondo alveo aumenta sensibilmente.

Il fondo dell'alveo è caratterizzato da detrito alluvionale torrentizio medio grossolano, talora con blocchi pluri-decimetrici (rari metrici), e scarsa (talora assente) matrice sabbioso-ghiaiosa.

La conformazione strutturale dell'alveo, in tale area, consente di limitare fortemente i fenomeni di erosione laterali e/o di fondo proprio per la presenza di substrato roccioso e/o di materiale clastico medio-grossolano in alveo.

#### Punto 6

Il cantiere dell'edificio centrale è già raggiungibile agevolmente con tutti i mezzi di cantiere attraverso il precorrimiento della viabilità esistente asfaltata (Via Orcesco) e breve ramo abbandonato asfaltato.

Le aree di cantiere in località Chiossaccio/Rassia (zona in sponda destra e sinistra del rio Ragno; uso parcheggio temporaneo mezzi di servizio, area box di cantiere e stoccaggio temporaneo attrezzature e materiali) sono agevolmente raggiungibili attraverso il precorrimiento della viabilità esistente sterrata che si diparte presso la Colonia Alpina.

Per quanto riguarda, invece, la tratta di pista temporanea di cantiere da realizzare per la posa della condotta ed il raggiungimento dell'area prossima alla vasca di carico ed opera di presa, si osserva come il tracciato si sviluppi in sponda idrografica sinistra del rio Ragno, attraversando terreni detritici alluvionali di conoide.

Nella prima metà della tratta, sino circa all'altezza della sezione 17 di progetto, i terreni risulta disposti su morfologia ondulata ed a moderata pendenza, in cui non sussistono criticità dal punto di vista realizzativo.

Il tratto più a monte procede costeggiando un pendio detritico a medio-moderata pendenza; non si segnalano condizioni di criticità per la fase realizzativa.

In sintesi, quindi, tutto il tratto di pista di cantiere che si svilupperà in sponda sinistra del rio Ragno non presenta particolari criticità legate alla fase realizzativa ed all'accesso dei mezzi di cantiere.

A partire dalla sezione 13 (attraversamento), la pista si porterà a margine della sponda destra del corso d'acqua. La pista di cantiere lambirà la sponda destra rocciosa per impostarsi sul detrito torrentizio, lateralmente all'alveo di magra. Nel settore estremo di monte la pezzatura dei massi in alveo diviene più grossolana, con presenza di elementi anche di ordine metrico.

Tale tratta in sponda destra appare quella maggiormente complessa rispetto alla porzione di valle, anche se non si sono rilevate significative condizioni di criticità per la realizzazione della stessa, adottando tutti gli accorgimenti tecnici realizzativi del caso.

Ovviamente tale porzione di pista di cantiere sarà soggetta a limitazioni di utilizzo legate alle condizioni meteorologiche locali ovvero al regime idraulico del corso d'acqua, da valutarsi sempre a cura della D.L.

-----

Si precisa infine che le litologie rocciose interessate (esclusivamente nella parte alta dell'impianto) non sono rappresentate da serpentini e serpentinoscisti, bensì, come indicato nella relazione geologica di progetto, da ortogneiss granitici a tessitura occhiadina, spesso lineati e con grana media e grossa, appartenenti alla Falda del Monte Rosa.

La sottile banda di serpentiniti è cartografata (Carta geolitologica delle Valli Vigizzo, Fenechcio e Basso Isorno - 1:25.000) a partire da valle della quota 885 metri s.l.m. ossia a valle del tratto ancorato alla roccia, ove la stessa peraltro non sarà interessata da incisioni, come si evince dalle sezioni di progetto, ma unicamente dal fissaggio della struttura di sostegno della condotta.

Nel settore a valle della citata quota di 885 metri s.l.m. la condotta attraversa il rio Ragno per svilupparsi lungo la sponda sinistra, in un settore di versante dove durante il rilievo di campagna non sono stati rilevati affioramenti in superficie di tali litologie che possano essere interessati dai lavori; in tale settore non sono previsti incisioni del substrato roccioso.

**(paragrafo 4.3 – acque superficiali e sotterranee)**

A conforto delle osservazioni fornite, si allega cartografia tematica con localizzazione delle captazioni ad uso idropotabile desunte dagli elaborati di P.R.G.C. del Comune di Druogno e Santa Maria Maggiore.

**(paragrafo 4.5 – rumore)**

E' da premettere che con la variazione della posizione dell'edificio centrale (si faccia riferimento agli elaborati dello studio Ingeoart S.r.l.), ossia con l'"accorciamento" dell'impianto, le condizioni acustiche attese sono da ritenersi migliorative rispetto a quanto espresso nella valutazione previsionale effettuata a corredo della soluzione iniziale.

Infatti, la distanza minima tra sorgente (centrale) e ricettore più vicino o esposto è passata a 54 metri circa rispetto ai precedenti 35 metri adottati in origine nel modello previsionale.



**Punto 9**

Per l'aerazione del locale turbina si prevede di installare un sistema di ventilazione meccanica, adeguatamente dimensionato per i ricambi d'aria necessari.

Il sistema di ventilazione sarà dotato di silenziatori a setti, normalmente impiegati per ridurre il livello di rumore negli impianti di condizionamento e ventilazione civili e industriali.

Anche l'apparato silenziatore sarà dimensionato e progettato in funzione della portata d'aria richiesta, così come lo spessore e le dimensioni dei setti fonoassorbenti (generalmente in lana minerale con rivestimento in lana di vetro).

Da un'accurata ricerca dei vari sistemi silenzianti e da contatti diretti con alcune ditte produttrici, si è acquisito come l'attenuazione sonora garantita dai silenziatori a setti sia molto variabile in relazione alla geometria di progetto dello stesso apparato; sui possono ad esempio garantire attenuazioni per banda d'ottava dell'ordine dei 25-50 dB. Si riporta a titolo di esempio, in quanto il proponente è ad oggi in fase di acquisizione di alcune offerte economiche sulla fornitura, alcuni dati:

| QS65 - QL65    |     |     |     |     |     |     |     |     | Spessore<br>setti<br>mm | Passaggi<br>aria<br>mm | Area<br>libera<br>% |    |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------|------------------------|---------------------|----|
| Lungh.<br>(mm) | 63  | 125 | 250 | 500 | 1K  | 2K  | 4K  | 8K  |                         |                        |                     |    |
| 500            | 3   | 6   | 12  | 18  | 18  | 17  | 14  | 10  | Serie 65                | 360                    | 120                 | 25 |
| 750            | 6   | 12  | 20  | 27  | 28  | 26  | 21  | 15  |                         |                        |                     |    |
| 1000           | 9   | 16  | 28  | 36  | 38  | 36  | 25  | 17  |                         |                        |                     |    |
| 1250           | 10  | 20  | 35  | 43  | 46  | 43  | 31  | 21  |                         |                        |                     |    |
| 1500           | 13  | 24  | 40  | 48  | 49  | 46  | 37  | 25  |                         |                        |                     |    |
| 1750           | 15  | 28  | 45  | 49  | 50  | 48  | 43  | 29  |                         |                        |                     |    |
| 2000           | 17  | 30  | 46  | 50  | 50  | 50  | 45  | 32  |                         |                        |                     |    |
| 2500           | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |                         |                        |                     |    |
| 3000           | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |                         |                        |                     |    |

Tenendo conto che dai dati acquisiti a seguito di misurazioni pregresse in bande d'ottava su turbine Pelton, le frequenze maggiormente percepite son quelle circa comprese tra i 150 ed i 1000 Hz.

L'attenuazione dichiarata per il modello esemplificativo in tabella, per tale range di frequenze, è di 28/30÷50 dB in funzione della lunghezza del silenziatore a setti.

Si può pertanto affermare che da un corretta progettazione e installazione dell'elemento a setti, potrà essere garantito un livello immesso immediatamente in esterno all'edificio centrale di entità tale da garantire il rispetto dei valori limite di zona e confermare la validità della valutazione previsionale proposta per condizioni di finestre e porte chiuse.

#### Punto 10

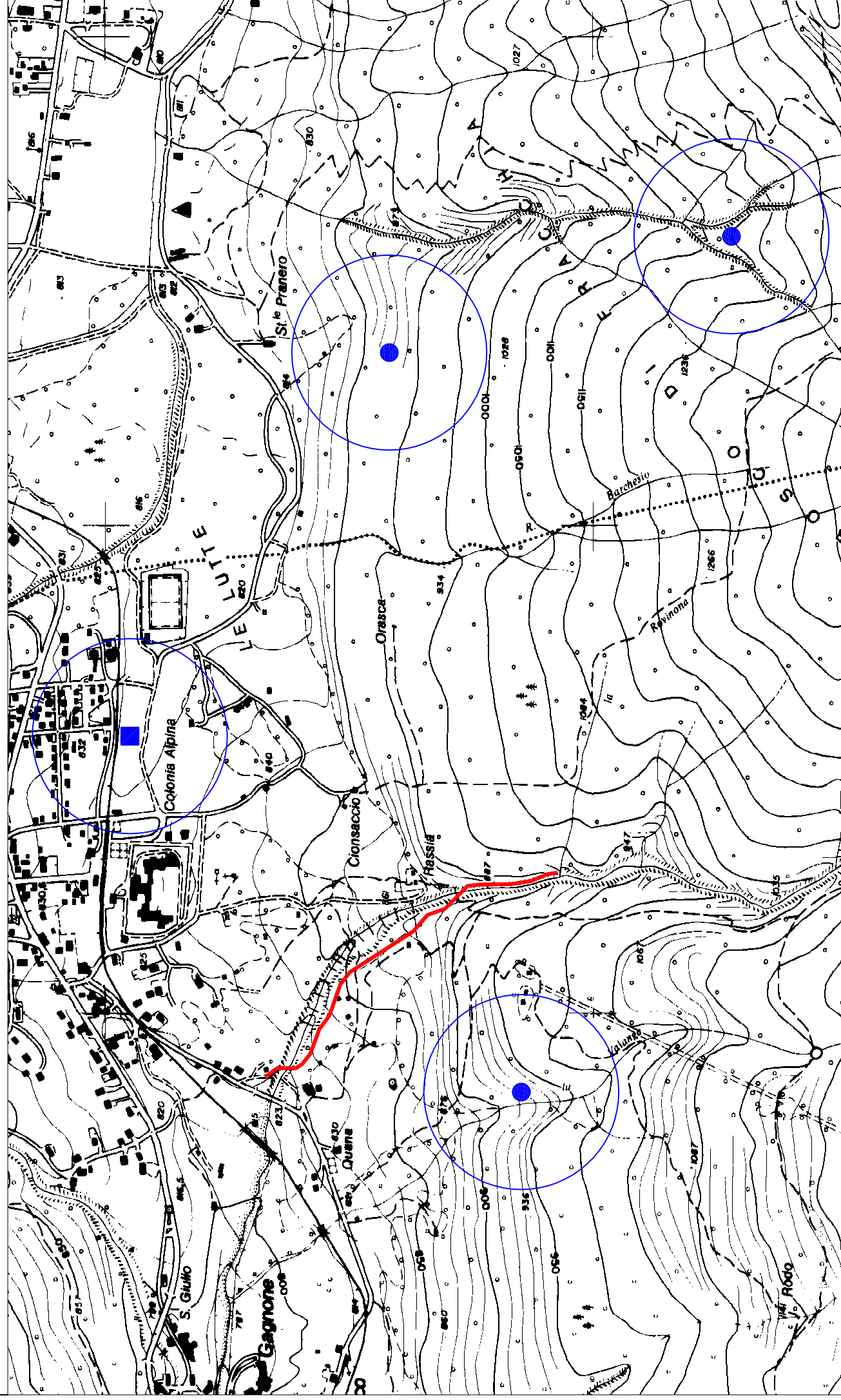
Ad oggi non è possibile fornire le caratteristiche tecniche del gruppo turbina-generatore in quanto sono ancora in corso le trattative tecnico-economiche con alcuni fornitori per l'acquisto del gruppo macchine.

*Domodossola, aprile 2017*

scala 1:10.000

- sorgente idropotabile

impianto in progetto



CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA  
scala 1.2.500

