



MEVAL S.r.l.
Via Saint Grat, 18 - HONE (AO)

DOMANDA di A.I.A.
Ex art. 29 ter D.Lgs. 152/06

Rev. 0 del 16/11/2020

A25

**RELAZIONE GEOLOGICA AGGIORNATA A FIRMA DOTT. ROBY
VUILLERMOZ CHE ANNULLA E SOSTITUISCE LA RELAZIONE DELLA
DOTT.SSA ILARIA ROSSETTI**



Regione Autonoma Valle d'Aosta

Comune di Issogne

Region Autonome Vallee d'Aoste

Commune de Issogne

*Realizzazione di impianto di
gestione rifiuti speciali
pericolosi per la frantumazione
di batterie al piombo
acido in loc. Mure*

Committente:

MEVAL s.r.l.

Commessa:

20167RG

Emissione:

ottobre 2020

Versione:

2

PROGETTO MUNICIPALE

- **RELAZIONE GEOLOGICA**
- **MODELLAZIONE SISMICA**
- **STUDIO DI COMPATIBILITÀ**



SOMMARIO

1. GENERALITÀ.....	4
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	6
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE	7
4. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO	10
5. AMBITI INEDIFICABILI E VINCOLI TERRITORIALI.....	45
6. MODELLAZIONE SISMICA	49
7. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLIZZAZIONE GEOTECNICA	63
8. SPECIFICO STUDIO SULLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE E SULL'ADEGUATEZZA DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IN ATTO E DI QUELLE CONSEGUIBILI CON LE OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO NECESSARIE	65
9. SPECIFICO STUDIO SULLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LE CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE E AMBIENTALI DELL'AREA, COME PREVISTO AI SENSI DELL'ART. 34 DELLA L.R. 11/1998	79
10. CONCLUSIONI	84

1. GENERALITÀ

Su incarico del committente è stata eseguita un'indagine geologico-tecnica riguardante i lavori di realizzazione di impianto di gestione rifiuti speciali pericolosi per la frantumazione di batterie al piombo acido in loc. Mure, nel comune di Issogne.

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

Il contenuto della presente è conforme a:

- D.M. 11.03.88 – *"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno sulle terre e delle opere di fondazione"*;
- D.M. 17.01.18 – Aggiornamento delle *"Norme tecniche per le costruzioni"*;
- CIRCOLARE n. 7 del 21 gennaio 2019 del C.S.LL.PP con oggetto: *Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018*;
- Legge regionale 6 aprile 1998, n. 11 e s.m.i. – *Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale della Valle d'Aosta*;
- Deliberazione della Giunta regionale n. 2939 del 10 ottobre 2008 – *Approvazione delle nuove disposizioni attuative della legge regionale 6 aprile 1998 n. 11 previste agli artt. 35, 36 e 37 in sostituzione dei capitoli I, II e III dell'allegato a alla deliberazione della giunta regionale 15 febbraio 1999, n. 422 e revoca della deliberazione della giunta regionale n. 1968/2008 – e s.m.i.*;
- Legge regionale 31 luglio 2012, n. 23 e s.m.i. – *Disciplina delle attività di vigilanza su opere e costruzioni in zone sismiche*.

1.1 DOCUMENTAZIONE CONSULTATA

Per la redazione della presente relazione è stata consultata la seguente documentazione:

- *relazioni geologiche e studi di compatibilità Dr. Geol. Ilaria Rossetti*;
- *piano di protezione civile del comune di Issogne (2006 – in revisione dott. arch. Cesare FERRARI) compreso l'elaborato tecnico denominato RIR – Rischio incidenti Rilevanti*;
- *materiale bibliografico disponibile per t. Chalamy (relazione tecnica ambiti inedificabili marzo 2004 – dott. Geol. Mori) e informazioni dal Comune di Issogne circa l'approfondimento per lo studio di bacino*;
- *dati falda e stratigrafie progetti CAPE*;
- *Ambiti inedificabili Champdepraz e Issogne*.

1.2 RICHIESTE PARERE DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE, RISORSE IDRICHE E TERRITORIO

Durante l'iter autorizzativo, il Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio della RAVdA ha richiesto alla collega Ilaria Rossetti una serie di integrazioni.

Nello specifico:

Lo scrivente Dipartimento con la predetta nota aveva richiesto di integrare la documentazione consegnata con:

1. l'aggiornamento dello studio di compatibilità rispetto alla quota della piena di riferimento della Dora Baltea rispetto al tempo di ritorno di 200 anni e di 500 anni, in corrispondenza delle sezioni 64 e 64.1A valle;
2. la rideterminazione della quota di riferimento del capannone rispetto ai caposaldi dello studio idraulico disponibile per la Dora Baltea;
3. la rideterminazione dei tiranti attesi in corrispondenza del capannone e delle misure di protezione da attuare al fine di ridurre la vulnerabilità del sito rispetto ai fenomeni con tempo di ritorno di 200 e di 500 anni;
4. le azioni da attuare in caso di allertamento per rischio idraulico e le modalità di attuazione delle misure previste nel piano di protezione civile dei comuni di Issogne e di Champdepraz in caso di attivazione del piano di protezione civile regionale per rischio idrogeologico ed idraulico;
5. l'aggiornamento dello studio di compatibilità rispetto ai fenomeni di colata detritica e di esondazione attesi lungo il torrente Chalamy, facendo puntuale riferimento alle informazioni territoriali disponibili nella documentazione degli ambiti inedificabili del comune di Issogne o provvedendo a valutazioni idrauliche autonome;
6. l'aggiornamento della relazione geologica mediante la realizzazione di specifiche sezioni geologiche e idrogeologiche del sito di interesse, sulla base delle maggiori informazioni territoriali disponibili;
7. lo specifico studio sulla compatibilità dell'intervento con le condizioni idrogeologiche e ambientali dell'area, come previsto ai sensi dell'art. 34 della l.r. 11/1998.

A seguito di una prima consegna di integrazioni il Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio della RAVdA ha evidenziato che:

In merito al punto 1, la geologa Rossetti ha fatto riferimento alle sezioni 64.2 e 64.1 valle, anziché 64.1 valle e 64, inoltre è rimasto un refuso a pagina 12 nel quale si richiama la sezione 61.

In merito al punto 3, i tiranti sono da rideterminare sulla base delle indicazioni di cui al punto 1. Si evidenzia che a pag. 15 sono rimasti dei refusi in relazione al confronto tra la quota del capannone e la quota della piena di riferimento. Le misure di protezione e di riduzione della vulnerabilità sono disperse nei differenti capitoli, si chiede di riassumere tali indicazioni necessarie alla valutazione della compatibilità dell'intervento in un solo capitolo. Si chiede di fare preciso riferimento al bollettino di allertamento per rischio idrogeologico ed idraulico regionale https://cf.regione.vda.it/allerte_meteo.php e al piano di protezione civile regionale riferito al rischio idraulico sulla Dora Baltea, che prevede specifiche attivazioni da parte dei Comuni in relazione al livello di rischio idraulico del predetto bollettino.

In merito al punto 4, non sono riportate le precise azioni richieste dai vigenti piani di protezione civile dei citati comuni, viene fatto un riferimento generico che non aggiunge specifiche considerazioni utili alla gestione del rischio residuo del sito.

In merito al punto 5, si chiede che per il torrente Chalamy venga predisposto uno schema riassuntivo relativamente alle differenti portate stimate per il corso d'acqua rispetto alla regionalizzazione delle portate regionale (aumentata del 20% di cautela e addizionata del trasporto solido ordinario), di riportare l'ubicazione delle sezioni che sono state oggetto di verifica. Si evidenziano che mancano delle considerazioni specifiche relative alla colata detritica.

In relazione al punto 6, si evidenzia non sono state allegate le specifiche sezioni geologiche e idrogeologiche richieste.

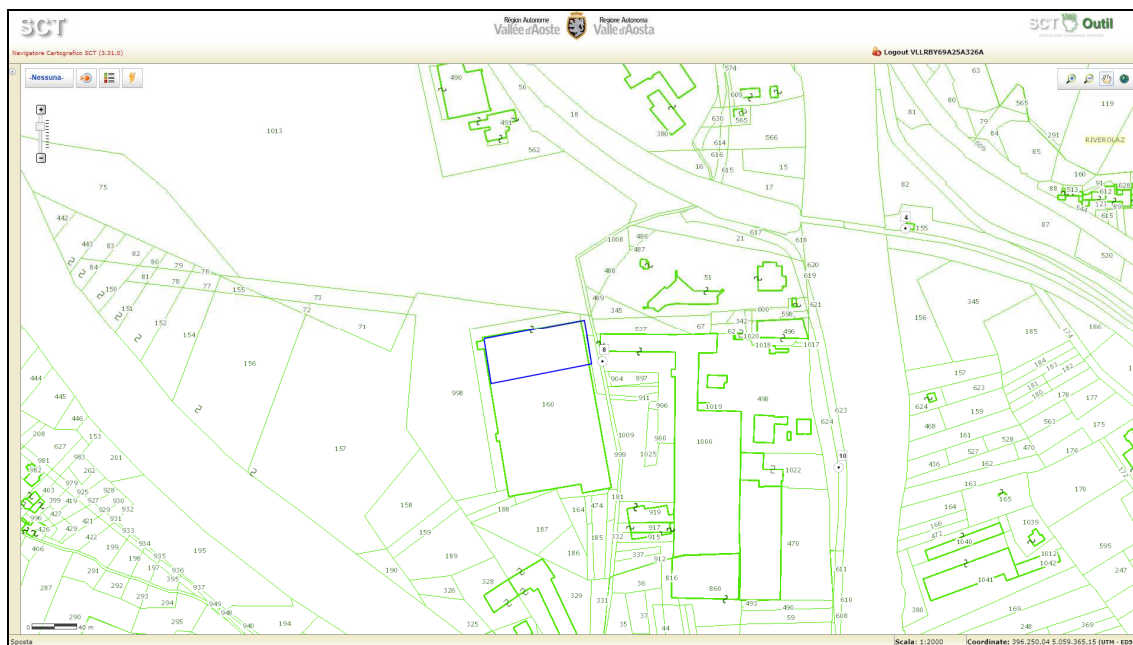
In relazione al punto 7, si richiama quanto previsto ai sensi dell'art. 34, c. 7 ovvero che i progetti relativi agli interventi ammissibili negli ambiti di cui al comma 1 devono essere corredati di uno specifico studio sulla compatibilità dell'intervento con le condizioni idrogeologiche e ambientali dell'area. Tale documento non è stato prodotto.

La seguente relazione risponde a quanto richiesto con l'ultima nota del Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio della RAVdA.

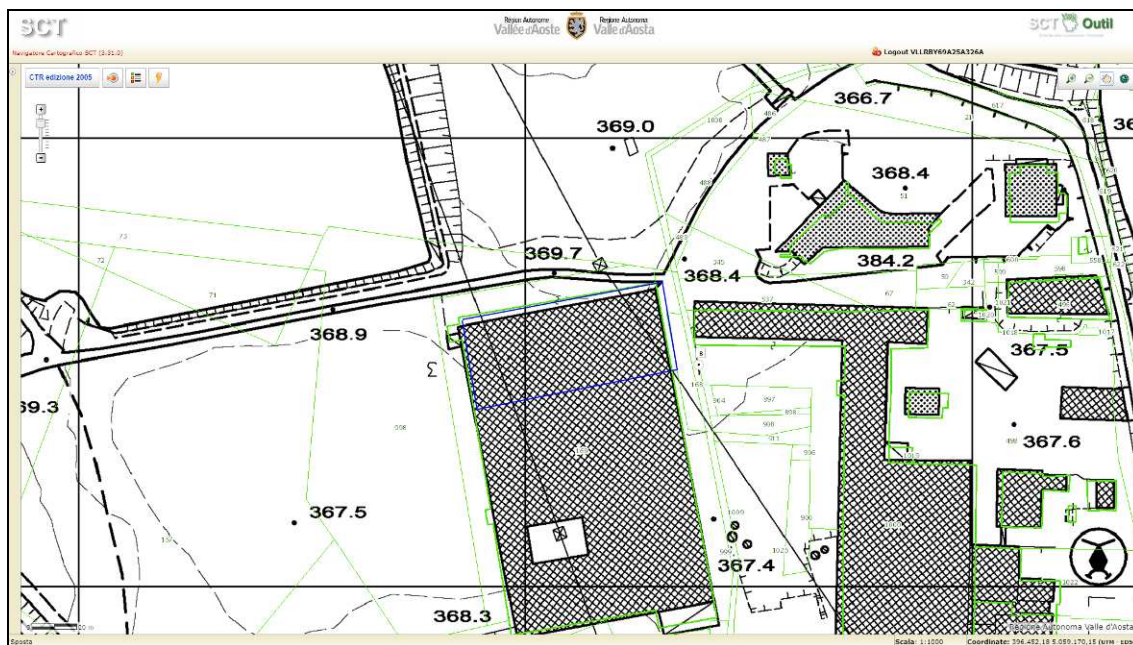
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il settore, individuato sulla planimetria catastale del comune di Issogne è situato nell'area industriale della CAPE, ad una quota di circa 368 m s.l.m.. Il capannone è distinto al foglio 3 mappale 160 sub 8, ed è situato in un'area ad uso produttivo industriale.

L'area insiste su di un settore pianeggiante, posto lungo la Dora Baltea, in destra idrografica. L'area oggetto di intervento ricade in zona Da01* (Chalamy – Dora) del Piano Regolatore Generale vigente del comune di Issogne



Estratto di mappa catastale – Catasto SIGMATER – GeoNavigatore – sito web RAVA



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

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE

In base a quanto risulta dagli elaborati del progetto eseguito dallo studio ELLE DUE srl di Milano, di cui si riportano alcuni estratti progettuali, si intende realizzare un impianto di gestione di rifiuti speciali pericolosi per la frantumazione di batterie al piombo acido all'interno di un capannone esistente.

In particolare:

“ ...

L'impianto è costituito da una linea per la macinazione, la classificazione e la selezione dei vari materiali contenuti nelle batterie stazionarie e di trazione al piombo acido esauste, identificate con i codici EER 160601 e 200133*.*

Le attività di recupero così come previste dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm. e ii. sono:

- R13 – messa in riserva di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni di recupero da R1 ad R12, eseguita su tutti i rifiuti in ingresso allo stabilimento;*
- R12 – scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11;*
- R4 – riciclo recupero dei metalli e composti metallici*
- R5 - recupero di sostanze inorganiche (Acido solforico)*

...

L'impianto consta un'area di movimentazione dei materiali in ingresso, dove avviene lo scarico degli automezzi o per movimentazione di cassoni o per ribaltamento degli stessi all'interno della zona protetta.

La zona di scarico è ubicata immediatamente alle spalle di una zona di manovra posta all'interno del fabbricato, in linea con la pesa a ponte e con i portali radiometrici per il controllo della radioattività, posti anch'essi all'interno del capannone.

L'accesso alla zona di pesatura avviene per mezzo di un portone industriale automatico ad impacchettamento verticale, avente una luce netta pari a 6,50 x 4,50 metri, consentendo così la manovra di ingresso anche ad autocarri di grandi dimensioni, che possono agevolmente accedere in retromarcia all'interno del fabbricato.

Come già detto in premessa, tutte le operazioni di controllo radiometrico, pesatura, verifica visiva del carico, nonché le operazioni di avvengono all'interno del capannone, eliminando completamente i rischi di contaminazione esterna.

Ad ulteriore protezione, l'area interna di ribaltamento sarà costituita da un perimetro ricavato con pareti in CLS prefabbricato, avente superficie di circa 100 Mq), e le superfici pavimentate attuali, realizzate in cls con spolvero al quarzo, verranno ulteriormente impermeabilizzate procedendo alla posa di un massetto in cemento armato RCK 450 a formare piani opportunamente orientati in modo tale che la superficie di scarico convogli le acque acide ad un punto di raccolta, costituito da un pozzetto rivestito in moplen e aisi 304 da 0.3 mc, dove una pompa esterna preleverà il liquido, inviandolo all'apposito filtro selettivo e di seguito al serbatoio di stoccaggio delle acque di processo (serbatoio verticale da 10 mc ubicato all'interno di bacino di contenimento). Le superfici verranno infine vetrificate mediante applicazione di resine bicomponenti, specifiche per pavimentazioni ad alta resistenza, soggette a traffico veicolari, che debbano garantire la totale impermeabilità e resistenza a sostanze acide.

...

Il processo è basato sulla frantumazione meccanica e sulla separazione dei componenti in acqua; il controllo delle varie fasi avviene automaticamente attraverso un PLC collegato in rete, che consente inoltre il monitoraggio in continuo anche da remoto (impianto conforme a Industria 4.0).

Ricevimento Batterie: Le batterie esauste vengono scaricate e stoccate in apposita area mediante pala gommata, in questa fase l'elettrolita libero e quello fuoriuscito durante lo scarico, percola nel pavimento verso il pozzetto di raccolta, dotato di galleggiante e attraverso una tubazione collegata alla pompa esterna viene trasferito nel serbatoio di stoccaggio, previa filtrazione meccanica con filtro in moplen per la separazione di eventuali materiali superiore a 0,20mm.

Caricamento delle batterie: Mediante pala gommata alimentata da motore elettrico, vengono inviate nella tramoggia dotata di estrattore vibrante e controllo elettronico del numero di batterie da inviare sul nastro, e di seguito inviate nel mulino a martelli oscillanti, dotato di griglia regolatrice della pezzatura, con il compito di frantumare le batterie.

Separazione: Il prodotto frantumato con pezzatura calibrata dalla griglia del mulino, viene trasferito in un sistema vagliante ad umido, dotato di una serie ugelli lavatori e di una rete di selezione (diametro fori 1 mm) dove avviene la separazione della parte fine (c.d. "Pastello") dalla miscela di griglie metalliche e dalle materie plastiche frantumate (dimensioni superiori a 1 mm).

Linea trattamento Pastello: la parte fine passante al vibrovaglio < 1 mm (pastello) viene inviata per caduta nel contenitore sottostante completa di agitatore a pale con motoriduttore, che all'avvio dell'impianto (o dopo suo svuotamento per pulizia periodica) viene riempito d'acqua per il 25/30%. Durante il processo viene aggiunto del flocculante in automatico, tramite un apposito impianto di dosaggio; il flocculante (flocculante polielettrolita di tipo anionico) a contatto con il pastello ne provoca l'agglomerazione e la decantazione. Questi, una volta addensato (composizione 65% pastello / 35% H₂O) viene inviato alla filtropressa ,per essere pressato,(il 12/14% di H₂O rimane nei pannelli pressati), alla apertura della macchina i pannelli cadono in una tramoggia (dotata di coclea) che invia il pastello allo stoccaggio in big- bag, che vengono etichettati ed identificati per lotto, in base al relativo lotto d'arrivo tracciato dal formulario di identificazione rifiuto. L'acqua fuoriuscita dalla pressatura viene inviata per caduta all'interno di serbatoi dedicati, per essere inviata per mezzo di una pompa all'impianto depurazione e da questi viene rinviata con al serbatoio che gestisce l'impianto di lavaggio vaglio.

Linea trattamento parti metalliche, polipropilene e polietilene: La parte > ad 1mm del sistema vagliante, composto da griglie metalliche e materie plastiche è avviato nella vasca di trattamento, all'interno della quale le plastiche di Polipropilene (P.S.0,8) galleggiano e tramite palette meccanizzate di superficie sono avviate ad una coclea che le spinge ad una unità di macinazione per la loro riduzione volumetrica, e da qui ai big-bag di stoccaggio.

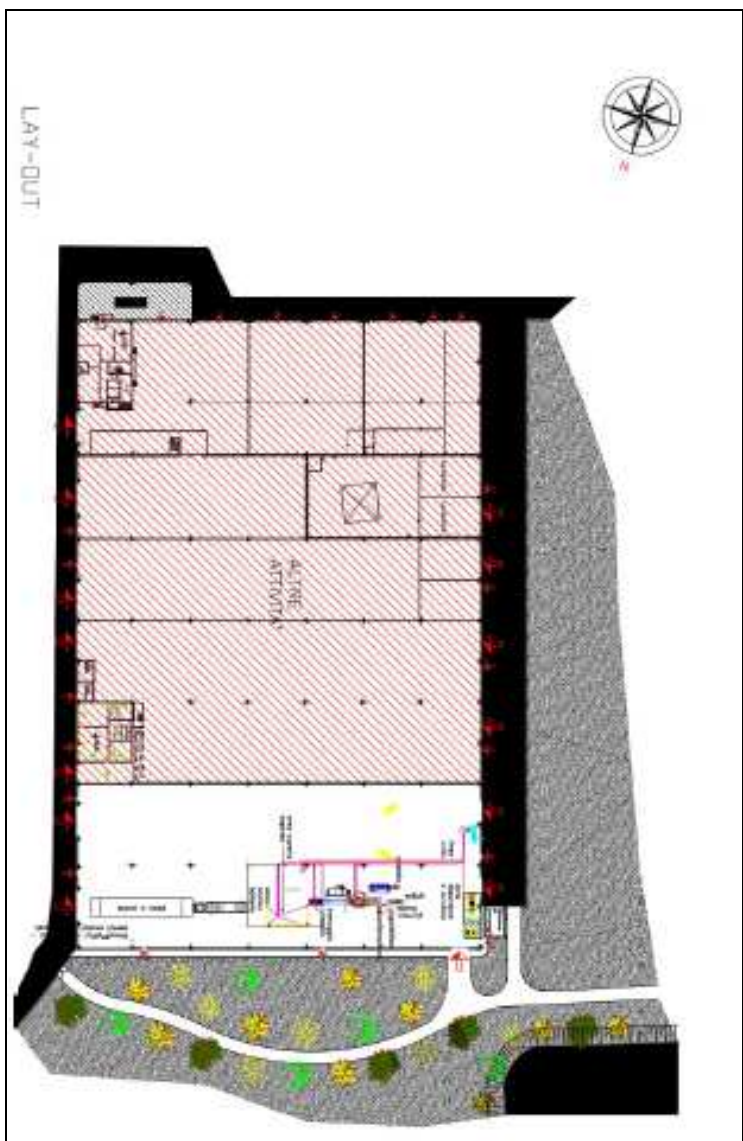
Le parti Metalliche (P.S. 5/6) e il Polietilene (P.S.1,2/3) precipitano invece sul fondo della vasca e sono avviate tramite coclea ad un separatore Idrodinamico in controcorrente che, sfruttando la differenza di densità dei vari componenti frantumati, separa le componenti plastiche da quelle metalliche.

Le griglie metalliche sono invece avviate tramite coclea direttamente ad un contenitore di recupero.

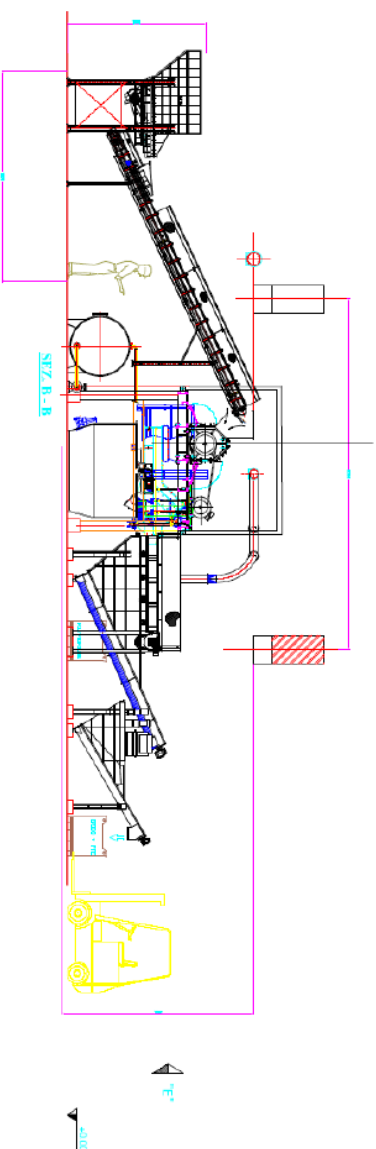
Le plastiche pesanti vengono inviate in una vasca composta da un vaglio lavatore dotato di rete da 0,5mm, che invia il polietilene in Big- Bag, mentre una pompa che alimenta il separatore dinamico, abbinata ad una coclea di fondo, invia ad un Big- Bag il residuo delle particelle di metallo ecc. presenti.

Le modalità di identificazione dei lotti, sono analoghe a quelle adottate per il pastello di piombo.

...



Planimetria di progetto



Sezione B-B di progetto

Per maggiori informazioni si rimanda al progetto.

4. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

4.1 CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICA

Il substrato è presente a monte dell'area in oggetto, in limitati affioramenti lungo gli speroni, nelle pareti rocciose ed in corrispondenza delle incisioni torrentizie. Le rocce appartengono alla "Falda Ofiolitica Piemontese"; si segnalano, sul versante posto a monte e ad Est dell'area in oggetto, in particolare affioramenti che appartengono all'unità eclogitica di Zermatt-Saas, in questo settore rappresentata essenzialmente da serpentiniti, calcescisti e anfiboliti.

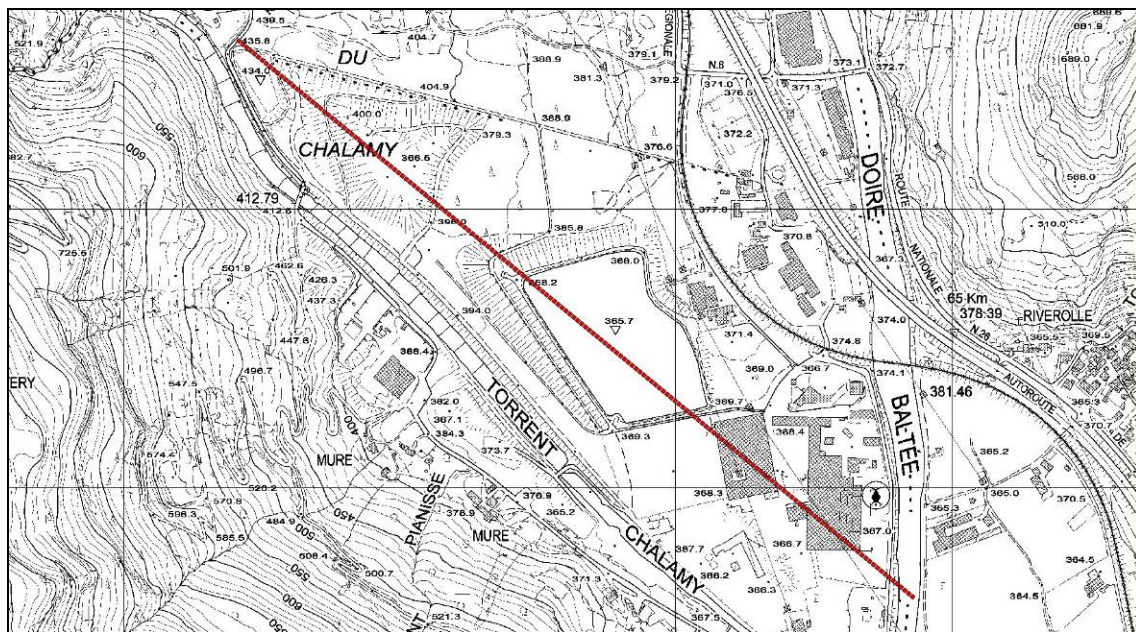
4.2 CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA

La copertura quaternaria nel settore è costituita essenzialmente da depositi alluvionali.

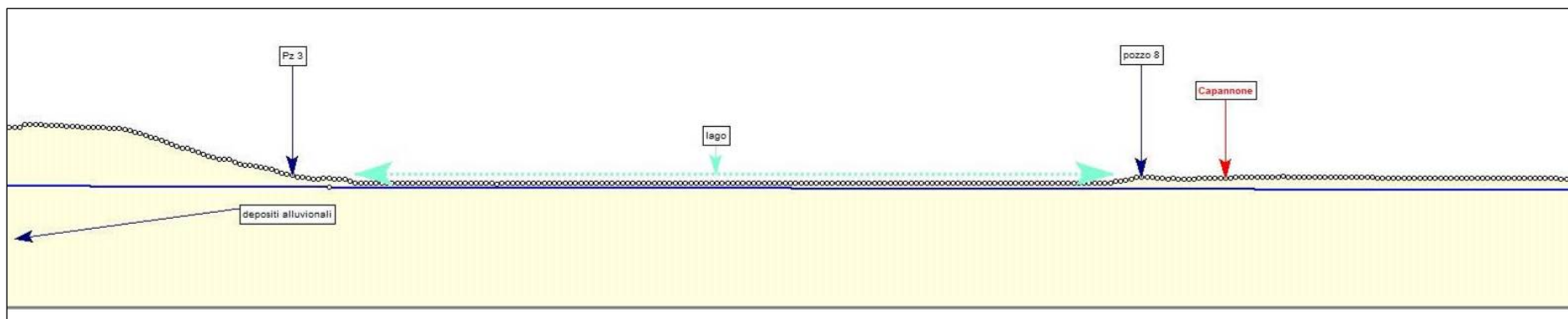
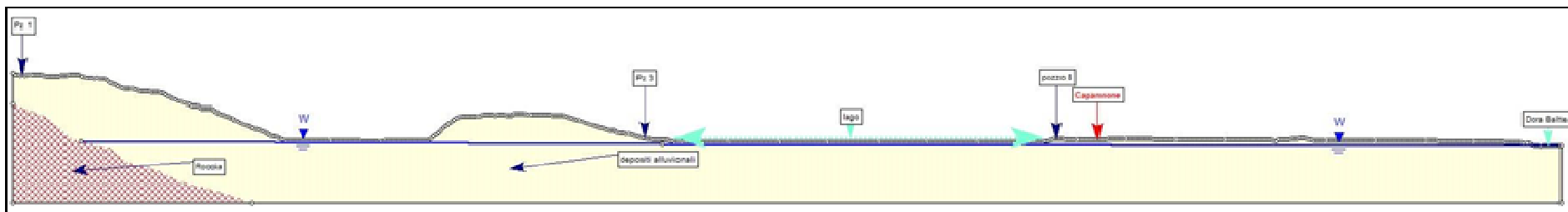
I depositi alluvionali e/o fluvioglaciali, presenti nel sito oggetto di indagine, affiorano lungo tutta la conoide alimentata dal torrente Chalamy: si tratta di depositi ghiaiosi e sabbiosi con livelli di materiale medio-grossolano a cui si associano occasionali trovanti di grosse dimensioni.

I depositi alluvionali, rilevabili sul fondovalle e legati alla dinamica fluviale della Dora Baltea, sono costituiti da depositi sabbiosi e ghiaiosi con livelli di materiale medio-grossolano, a cui si associano occasionali trovanti di grosse dimensioni.

Di seguito si riporta una sezione geologica ed idrogeologica interpretativa basata sui sondaggi geognostici e geofisici eseguiti per la progettazione della discarica di Mure.



planimetria con individuata la sezione geologica ed idrogeologica interpretativa basata sui sondaggi geognostici e geofisici eseguiti per la progettazione della discarica di Mure



4.3 CARATTERIZZAZIONE STRUTTURALE

Nell'areale non sono presenti affioramenti rocciosi.

4.4 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

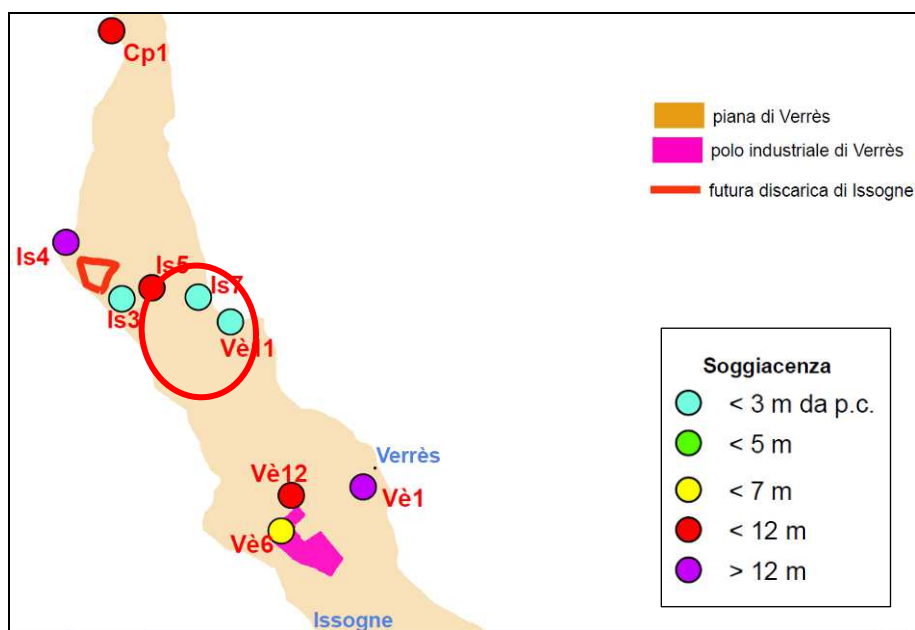
Dal punto di vista idrologico l'area in oggetto è influenzata principalmente dalla presenza della Dora Baltea. La circolazione idrica del settore avviene principalmente nei materiali sciolti ed è legata alla presenza di livelli impermeabili costituiti da occasionali intercalazioni argilloso-limose.

I sedimenti di fondovalle alluvionali ospitano un acquifero freatico a pelo libero, non confinato superiormente da livelli impermeabili.

La situazione idrogeologica dell'area è caratterizzata dalla presenza essenzialmente di un principale tipo di acquifero:

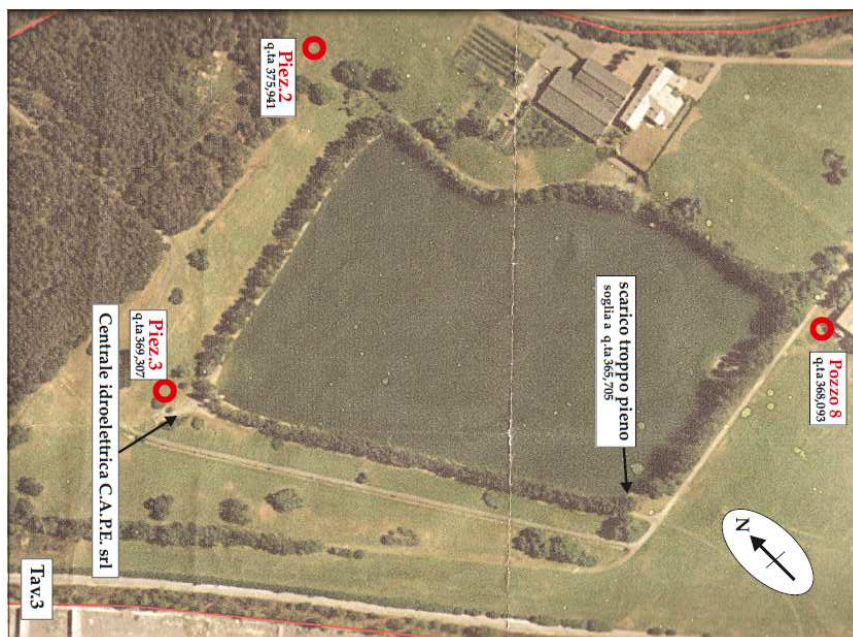
- *acquifero in formazioni alluvionali e/o fluvioglaciali.* Esso è costituito da sedimenti ghiaioso-sabbiosi, da ciottoli e blocchi di origine alluvionale, per la maggior parte recenti. Localizzato essenzialmente nel fondovalle, questo acquifero presenta una buona estensione ed una potenzialità idrica ragguardevole. In base ai dati bibliografici, la falda è presente a circa – 3.5/6 metri dal piano di campagna.

Nel settore a valle di quello oggetto di indagine, i dati ARPA VALLE D'AOSTA relativi alle isofreatiche ed alla soggiacenza (giugno 2012), di cui si allegano stralci delle cartografie, indicano che la falda è posta a circa – 3 metri dal piano di campagna.



Carta della soggiacenza della piana di Verrès – giugno 2012 – ARPA Valle d'Aosta

Nella documentazione allegata alla progettazione per la discarica di Mure, posta a monte del settore in oggetto, sono presenti diverse analisi idrogeologiche corredate da dati piezometrici di dettaglio utili alla valutazione dell'area. In particolare il pozzo 8 è posto sullo spigolo nord-ovest del fabbricato. I dati piezometrici del pozzo, indicano che la falda varia da una profondità di -3.59 m a -6.29 m dal boccaforo. Nella tabella allegata le quote sono relative ad un vecchio rilievo e non sono confrontabili con quello eseguito per la presente progettazione che è stato calibrato rispetto al caposaldo.



	piezo 2		piezo 3		pozzo 8	
Quota m s.l.m.	375,94		369,31		368,10	
Data	quota rilievo CAPE		quota rilievo CAPE		quota rilievo CAPE	
10/05/2011	-		-		-4,18	363,92
23/05/2011	-		-		-4,32	363,78
20/06/2011	-		-		-3,6	364,50
04/07/2011	-		-		-4,2	363,90
22/07/2011	-		-		-4,2	363,90
22/08/2011	-12,31	363,63	-5,9	363,41	-5,62	362,48
02/09/2011	-12,32	363,62	-5,9	363,41	-5,63	362,47
03/10/2011	-12,55	363,39	-6,03	363,28	-	
21/10/2011	-13,1	362,84	-6,51	362,80	-6,22	361,88
03/11/2011	-13,12	362,82	-6,77	362,54	-	
07/11/2011	-10,68	365,26	-2,88	366,43	-4,49	363,61
01/12/2011	-12,13	363,81	-5,53	363,78	-5,49	362,61
12/12/2011	-12,45	363,49	-5,95	363,36	-5,69	362,41
10/01/2012	-12,89	363,05	-6,4	362,91	-	
27/01/2012	-13,2	362,74	-6,73	362,58	-6,29	361,81
17/02/2012	-13,25	362,69	-6,79	362,52	-6,32	361,78
12/03/2012	-13,17	362,77	-6,65	362,66	-6,26	361,84
30/03/2012	-12,69	363,25	-6,05	363,26	-5,72	362,38
12/04/2012	-12,32	363,62	-5,72	363,59		
27/04/2012	-12,98	362,96	-6,3	363,01	-5,44	362,66
30/04/2012	-13,17	362,77	-3,71	365,60	-5,31	362,79
04/05/2012	-12,98	362,96	-2,96	366,35	-5,72	362,38
09/05/2012	-10,74	365,20	-3,33	365,98	-4,68	363,42
11/05/2012	-9,98	365,96	-2,19	367,12		
27/05/2012	-9,6	366,34	-1,87	367,44	-3,59	364,51
12/06/2012	-9,7	366,24	-2,5	366,81		
20/06/2012	-10,2	365,74	-3,09	366,22	-4,02	364,08
25/06/2012	-10,52	365,42	-3,86	365,45	-3,75	364,35
12/07/2012	-11,18	364,76	-4,66	364,65		
20/07/2012	-11,14	364,80	-4,3	365,01	-4,05	364,05
07/08/2012	-12,14	363,80	-5,7	363,61		
08/08/2012	-12,11	363,83	-5,65	363,66	-5,39	362,71
03/09/2018	-12,2	363,741	-5,76	363,547		
03/12/2018	-11,3	364,641	-4,58	364,727		
04/03/2019	-12,3	363,641	-5,88	363,427		
03/06/2019	-10,1	365,841	-2,55	366,757		
minima		362,69		362,52		361,78
massima		366,34		367,44		364,51

L'analisi eseguita dal collega Gregori indica che il settore del laghetto è caratterizzato quasi essenzialmente dalla falda di subalveo della Dora e con apporti ridotti da quella di versante legata al torrente Chalamy.

I Piezometri 2 e 3 ed il Pozzo 8 rispetto al precedente, captano la falda di scorrimento più superficiale e sono correlabili con il bacino lacustre sia pure con stagionali apprezzabili oscillazioni dei rispettivi livelli piezometrici; il Piezometro 3 è stagionalmente e direttamente alimentato anche dalle infiltrazioni provenienti dal torrente Chalamy mentre il livello del Pozzo 8, pur essendo a pochi metri ed a valle del lago, ha un orizzonte piezometrico inferiore causa la "impermeabilizzazione" del fondo lago ad opera di sedimenti limosi provenienti da decennali lavaggi di inerti.

I valori di conducibilità delle acque nei punti su indicati sono loro simili e sono prevedibilmente correlabili oltre che con quelli del bacino di carico (acque cioè ruscellanti superficialmente) anche con quelli del torrente Chalamy **con riferimento però al solo periodo di massima**, quando cioè sono maggiori gli apporti di acque ruscellanti in superficie; le oscillazioni di falda rilevate in questo fascia marginale del conoide risultano essere, tenuto conto del gradiente idraulico, ad un livello superiore rispetto a quelle della falda di subalveo del fiume Dora Baltea caratterizzate, al ponte di Champdepraz (q.ta pelo acqua $\pm 362/364$ m s.l.m.), da valori di conducibilità largamente superiori ($>>200 \mu\text{S}/\text{cm}$) a quelli rilevati in questi ultimi punti di monitoraggio dove si riscontrano valori raramente superiori a $100 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Il centro di recupero, totalmente impermeabilizzato, è posto quindi a circa 4 m dalla falda.

4.5 TORRENTE CHALAMY

Il torrente Chalamy è stato oggetto di analisi idrologica nell'ambito degli studi legati alla redazione degli ambiti inedificabili di Issogne e di Champdepraz. Il torrente è stato infine analizzato nello studio idraulico relativo alla progettazione della discarica di Mure.

Attualmente il Comune di Champdepraz è in procinto di incaricare uno studio per l'analisi idraulica da eseguire secondo quanto previsto nelle specifiche tecniche degli studi di bacino.

4.5.1 Ambiti inedificabile Issogne

Negli elaborati relativi agli ambiti inedificabili di Issogne del 2004, il geologo Dario Mori effettua delle verifiche idrauliche partendo dai valori di portata indicati nelle relazioni idrauliche allegate ai progetti di "sistemazione del torrente a seguito degli eventi alluvionali dell'ottobre 2000", a firma dell'ing. Arditi, e di "lavori di manutenzione straordinaria e sistemazione idraulica del t. Chalamy nel Comune di Issogne", prodotta dalla Direzione Ambiente, Assetto del Territorio e Risorse Idriche.



Studio geologico
Dott. Dario Mori



COMUNE DI ISSOONE
PER C/PA COMUNE AUTONOMA
REGIONE VALLE D'AOSTA
Issogne, 11.01.2003
Per Mori

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
Region Autonome Vallée d'Aoste

COMUNE DI ISSOONE

Studio degli ambiti ineditabili per frane, inondazioni e valanghe ai sensi della L.R. n° 11 del 06/04/1998.

RELAZIONE TECNICA

Committente: Comune di Issogne.

Data: settembre 2003

ORDINE REGIONALE DEI GEOLGICI
REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
ORDINE DES GEOLGUES
REGIONE AUTONOME VALLEE D'AOSTA
11.01.2003
Per Mori

Via Giannandrea 48 - 11028 Verrès AO
Tel/fax 0121 600001, 046 393235 email geologi@regione.vda.it
P.I. 0058800072 C.R. NRO DIA 04855 ASMA

Nella relazione vengono quindi utilizzate le portate utilizzate per dimensionare le opere di arginatura del torrente.

Tali valori risultano sostanzialmente coincidenti e assolutamente cautelativi. Le portate liquide indicate sono:

$$Q_{100}=73.65\text{ m}^3/\text{s},$$

$$Q_{200}=86.02\text{ m}^3/\text{s}.$$

Le portate solide sono invece:

$$Q_{s\ 100}=156.5\text{ m}^3/\text{s},$$

$$Q_{s\ 200}=182.8\text{ m}^3/\text{s}.$$

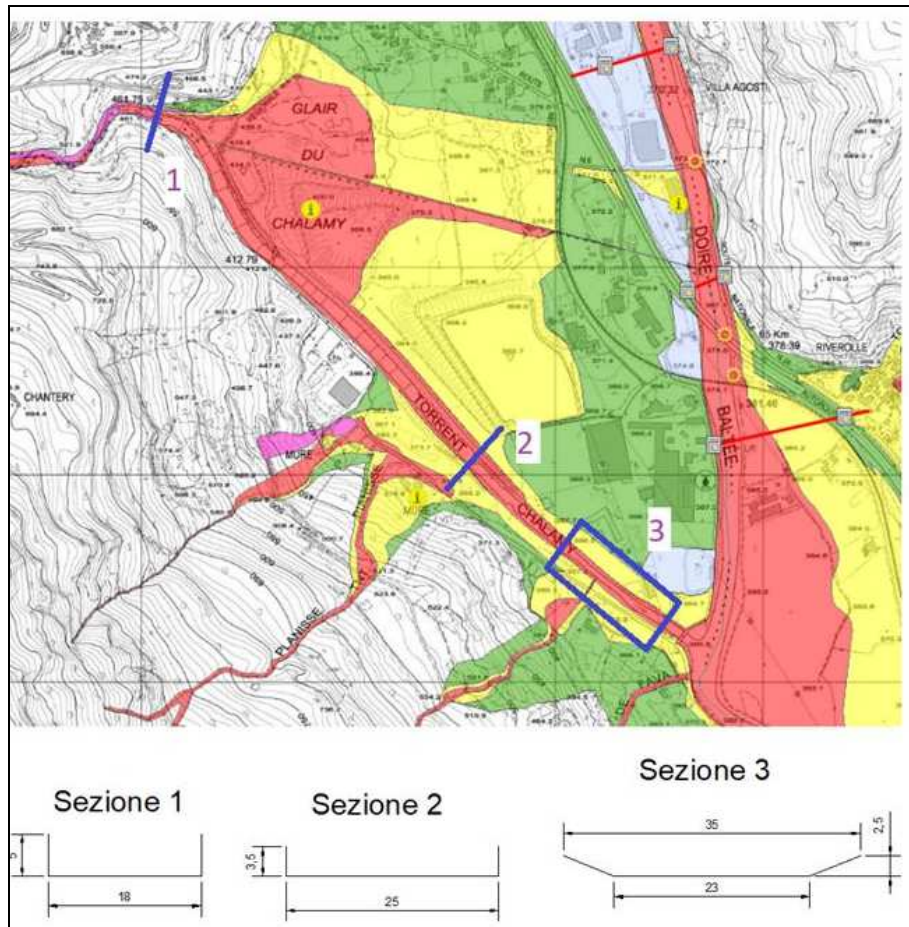
Per portate totali pari a:

$$Q_{tot\ 100}=230.1\text{ m}^3/\text{s}\ (215.2\text{ m}^3/\text{s}\ \text{per Dir. Amb. Ass. del Terr. e Ris. Idr.})$$

$$Q_{tot\ 200}=268.87\text{ m}^3/\text{s}.$$

Sulla base di queste portate sono state effettuate verifiche su alcune sezioni ed in particolare sul ponte presso la centralina idroelettrica, sul ponte in loc. Mure e sull'alveo subito a monte del ponte in loc. Favà. In tutti e tre i casi le sezioni si sono dimostrate sovradimensionate per le portate liquide; considerando le portate solide risulta che i due ponti sono ben dimensionati mentre il tratto finale privo di argini è insufficiente ad ospitare i flussi con tempi di ritorno di 100 e 200 anni.

A partire da tali dati sono quindi state eseguite tre verifiche idrauliche: una al ponte della centralina, una al ponte di Mure e una nei pressi della zona industriale. Di seguito si riporta la planimetria, la geometria delle sezioni e le verifiche.



VERIFICA DEFLUSSI PONTE CENTRALINA			
Larghezza al fondo (m)	18,00	Altezza (m)	5,00
Larghezza alla sommità (m)	18,00	Pendenza	I = 0,06
Sezione (mq)	A = 90,00	Contorno bagnato	28,00
Raggio idraulico	P = 3,21		
PORTATE LIQUIDE			
Determinazione del coeff. X con la formula di Bazin:		X=87 √P / (√P+γ)	
γ= 0,40		X= 71,13	
Determinazione della velocità di deflusso con la formula di Chézy			
V= X √ (P * I)		V= 31,24	m/s
Determinazione della portata massima		Q=V*A	
		Q _l =	2811,35 mc/s
PORTATE SOLIDE			
Peso di volume frazione solida		2,6	Kg/cm ³
Peso di volume frazione liquida		1	Kg/cm ³
Concentrazione lava torrentizia:		0,68	
Determinazione della velocità di deflusso con la formula di Shribny			
V= 6,5*P ^{2/3} * I ^{0,25} * 1/√(((ps/p)*(ps-p)/(ps+p)* Cv/(1-Cv)+1)		V= 3,77	m/s
Determinazione della portata massima		Q=V*A	
		Q _{df} =	339,23 mc/s

VERIFICA DEFLUSSI PONTE MURE					
Larghezza al fondo (m)	25,00	Altezza (m)	3,50		
Larghezza alla sommità (m)	25,00	Pendenza	I = 0,06		
Sezione (mq)	A = 87,50	Contorno bagnato	32,00		
Raggio idraulico	P = 2,73				
PORTATE LIQUIDE					
Determinazione del coeff. X con la formula di Bazin:			$X=87 \sqrt{P} / (\sqrt{P}+\gamma)$		
$\gamma= 0,40$			X= 70,05		
Determinazione della velocità di deflusso con la formula di Chézy					
$V= X \sqrt{P * I}$			V= 28,38	m/s	
Determinazione della portata massima			$Q=V*A$		
			Q _l = 2482,83 mc/s		
PORTATE SOLIDE					
Peso di volume frazione solida			2,6	Kg/cmc	
Peso di volume frazione liquida			1	Kg/cmc	
Concentrazione lava torrentizia:			0,68		
Determinazione della velocità di deflusso con la formula di Shribny					
$V= 6,5*P^{2/3} * I^{0,25} * 1/\sqrt{((\rho_s/\rho)*(\rho_s-\rho)/(\rho_s+\rho) * C_v/(1-C_v)+1)}$			V= 3,38	m/s	
Determinazione della portata massima			$Q=V*A$		
			Q _{sf} = 296,10 mc/s		

VERIFICA DEFLUSSI ALVEO ZONA INDUSTRIALE					
Larghezza al fondo (m)		23,00	Altezza (m)		2,50
Larghezza alla sommità (m)		35,00	Pendenza	I =	0,05
Sezione (mq)	A =	72,50	Contorno bagnato		36,00
Raggio idraulico	P =	2,01			
PORTATE LIQUIDE					
Determinazione del coeff. X con la formula di Bazin:				$X=87 \sqrt{P} / (\sqrt{P}+\gamma)$	
$\gamma= 1,30$				$X= 45,41$	
Determinazione della velocità di deflusso con la formula di Chézy					
$V= X \sqrt{P * I}$			$V= 14,41$		m/s
Determinazione della portata massima			$Q=V*A$		
			$Q_l= 1044,60$ mc/s		
PORTATE SOLIDE					
Peso di volume frazione solida			2,6 Kg/cmc		
Peso di volume frazione liquida			1 Kg/cmc		
Concentrazione lava torrentizia:			0,68		
Determinazione della velocità di deflusso con la formula di Shribny					
$V= 6,5 * P^{2/3} * I^{0,25} * 1/\sqrt{((\rho_s/\rho) * (\rho_s-\rho)/(\rho_s+\rho) * C_v/(1-C_v)+1)}$					
			$V= 2,64$		m/s
Determinazione della portata massima			$Q=V*A$		
			$Q_{dr}= 191,17$ mc/s		

Sulla scorta delle verifiche, gli ambiti indicano che l'alveo è in grado di smaltire sia le portate liquide che quelle solide duecentennali tranne che nel tratto finale, subito a monte della confluenza, dove transitano portate liquide duecentennali ma portate solide solo ventennali.

9.1.2 Torrente Chalamy

In questo caso le verifiche idrauliche hanno dimostrato che l'alveo è in grado di smaltire sia le portate liquide che quelle solide duecentennali tranne che nel tratto finale, subito a monte della confluenza, dove transitano portate liquide duecentennali ma portate solide solo ventennali. Teoricamente quindi la fascia A avrebbe dovuto coincidere completamente con l'alveo mentre le fasce B e C avrebbero dovuto rimanere aderenti all'alveo fino all'altezza degli insediamenti produttivi per poi allargarsi. In considerazione degli eventi pregressi e delle perimetrazioni proposte sul vicino Comune di Champdepraz tali fasce sono state cautelativamente estese soprattutto in sponda sinistra, essendo stata individuata una possibile direttrice di esondazione subito a valle del bacino idrico all'apice del conoide. Eventuali esondazioni incontrerebbero per altro subito la profonda depressione della discarica inerti, perdendo energia e depositando il carico solido. La pista che fiancheggia l'alveo in sponda sinistra è stata compresa nella fascia A in quanto pur essendo privata costituisce un indispensabile presidio in caso di calamità. L'area produttiva in sponda sinistra presso l'immissione nella Dora Baltea può essere parzialmente interessata dagli eventi alluvionali soprattutto a causa delle difficoltà di deflusso in caso di piene concomitanti dei due corsi d'acqua. Si tratterà quindi soprattutto di allagamenti a bassa energia.

4.5.2 Ambiti inedificabile Champdepraz

Negli elaborati relativi agli ambiti inedificabili di Champdepraz, la geologa Susanna Occhipinti individua le portate di picco del torrente che risultano decisamente inferiori a quelle individuate negli ambiti inedificabili di Issogne.

Si ritiene però utile segnalare che:

→ come risulta dalle verifiche idrauliche del T Chalamy l'alveo presenta attualmente una sezione ampiamente cautelativa anche rispetto alla portata di picco

Tempo di ritorno [anni]	Portata [m ³ /s]
20	138,5
100	179,3
200	196,7

Q100 (solida+liquida)	215,2
Q df	2152 *
Q ponte cava	6008
Q ponte Issogne	11.682

* sec. Armanini, 1996

→ nell'area sono presenti , in corrispondenza del vertice della curva dell'alveo, punto di maggior probabilità di disavveo, due vasche di carico con capacità complessiva di oltre 200.000 mc che potrebbero accogliere un significativo volume del trasporto solido

→ il settore più a valle della conoide, pur non vincolato in quanto soggetto al rischio frana è comunque vincolato per il rischio alluvione.

Vengono di seguito proposte anche le verifiche per gli altri corsi d'acqua per i quali i valori applicati nella perimetrazione sono comunque cautelativi, soprattutto nel caso si intenda utilizzare il valori di **alveo e superficie asportabile di 1 m, normalmente utilizzato.**

FASCE A – in rosso in cartografia: costituita dalla porzione d'alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena ordinaria annuale.
Sfatta della fascia esondabile con Tr 20 anni

Con riferimento alla normativa che prevede:

- negli alvei regolarizzati sotto l'aspetto idraulico la corrispondenza del limite della fascia A con con ipotesi del progetto di sistemazione idraulica del corso d'acqua per i valori di piena assunti dai calcoli di riferimento
- in considerazione della tipologia del bacino, mediamente - fortemente dissestato

la zona soggetta a vincolo è stata estesa alle aree golenali di tutti i torrenti, e quindi comprende :

- le fasce attigue al torrente Chalamy e dei suoi immissari,
- le fasce attigue al Torrente Pailong e ai suoi immissari
- le fasce attigue al Torrent Lavaz – Perodaz
- le fasce attigue al Torrente Pianfey

Infatti, con particolare riferimento al torrente Chalamy è necessario tenere presente :

- che nonostante le massicce opere di difesa realizzate, lo Chalamy è e resta, nonostante le imponenti opere di difesa spondale, una conoide potenzialmente attiva,
- la conformazione attuale dell'alveo, caratterizzato da una brusca curvatura al vertice della conoide;
- il ponte al vertice della conoide può in occasione di eventi caratterizzati da elevata portata solida costituire uno sparramento del deflusso solido e liquido con conseguente trascinamento in sponda sinistra.
- l'elevata portata solida, inevitabile in presenza delle già evidenziate aree in erosione accelerate situate poco a monte ed in particolare la possibilità che si verifichino fenomeni di trasporto di massa;

→ Che grazie alle massicce opere di difesa realizzate negli ultimi decenni, la conoide dello Chalamy in occasione degli ultimi eventi alluvionali, 1993 e 2000 non è stato soggetto a fenomeni di esondazione e che gli ultimi eventi alluvionali vanno fatti risalire al periodo precedente la realizzazione degli interventi di sistemazione idraulica. In particolare vanno

segnalati gli interventi di sottomurazione della sponda sinistra, particolarmente soggetta a scalzamento al piede.

- Che in corrispondenza della brusca curvatura al vertice della conoide sono state realizzate due vasche di carico di acqua, con un volume complessivo di quasi 200.000 mc, che possono costituire degli efficaci serbatoi di laminazione della piena
- Che è in occasione del recente intervento di sistemazione e pulizia dell'alveo la soglia sottostante il ponte al vertice della conoide la soglia è stata fortemente ribassata, raggiungendo una sezione utile di poco inferiore al sottostante ponte di Issogne
- Che il rimboschimento naturale di cui sono oggetto i versanti in fluvio glaciale e gli interventi di ingegneria naturalistica che stanno interessando il versante stanno progressivamente riducendo le aree denudate, con conseguente riduzione dell'apporto della portata solida;
- Che il territorio, fortemente degradato nella parte inferiore è invece interessato da interventi di manutenzione di elevata qualità, grazie all'intervento del Parco del Mont Avic

FASCIA B -- in giallo in cartografia: costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazioni al verificarsi della piena Tr100 anni.

Al fine di ridurre progressivamente il grado di vincolo da FASCIA A a FASCIA C tutte le zone A sono circondate da una fascia B in coerenza con il grado di mitigazione del fenomeno in atto o potenziale

Con riferimento alla normativa la zona soggetta a vincolo è stata estesa alle fasce attigue potenzialmente attive caratterizzabili da fenomeni alluvionali con prevalente portata liquida e bassa velocità della corrente, e quindi comprende:

- * alcune porzioni della conoidi alluvionali dei torrenti Pialong, ValFey, Lava- Perodaz
- * una significativa porzione della conoide alluvionale del torrente Chalamy
- * delimitata da una linea tangente alla curva sommitale dell'alveo e corrispondente
 - ad un piccolo impluvio rilevabile in cartografia e foto aerea;
 - al tracciato dell'evento alluvionale del 1948
 - al tracciato previsto dalla Circonvallazione di Champdepraz realizzata parte in rilevato, anche con funzione di diga a protezione dell'abitato, prevista dagli strumenti urbanistici vigenti

Gli ambiti inedificabili di Champdepraz indicano che le zone ad alto rischio per frana ed inondazione sono poste a monte e terminano all'incirca alla quota di 400 m s.l.m., mentre quelle a medio rischio raggiungono il rilevato ferroviario. Per la redattrice della relazione le zone gialle corrispondono a settori attigui attivi caratterizzati da fenomeni alluvionali con prevalente portata liquida e bassa velocità della corrente.

4.5.3 *Discarica Mure*

Negli elaborati relativi alla progettazione della discarica di Mure, il geologo Fabrizio Gregori vengono analizzate le dinamiche di inondazione e di colata detritica. Di seguito si riportano gli stralci più significativi.

Nelle aree suidicate, in accordo con quanto si evince dalla relazione tecnica della "CARTA PRESCRITTIVA DI SINTESI: TERRENI SEDI DI FRANA" del Comune di Champdepraz, comprendente altresì uno specifico paragrafo sulla "ANALISI DELLE SUPERFICI DI CONOIDE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA DEBRIS FLOOW" con particolare riferimento appunto a quello del torrente Chalamy, l'elevato grado di pericolosità per frana (F1), **non risulta essere collegato alla presenza di evidenti fenomeni di franamenti in atto o latenti gravanti direttamente sul sito in esame ma è esclusivamente collegato al solo rischio di colate detritiche.**

In detta analisi viene evidenziato che, con il manifestarsi di ipotetici **eventi estremi, vi siano**, all'interno del bacino del torrente, **condizioni morfologiche e strutturali predisponenti fenomeni geodinamici sotto forma di colata detritica**, collegati cioè ad eventi con un rilevante trasporto solido in massa convogliato, entro il solco torrentizio e riversato, allo sbocco sul fondovalle, sul conoide; conseguentemente, in quest'ultimo settore allungato sul fondovalle, sono state individuate, ai sensi della normativa vigente, aree con vario grado di pericolosità come è evidenziato all'interno dell'area di proprietà Cape s.r.l. (v. **Tav. 4 dell'Allegato 1**). La documentazione relativa agli eventi che hanno interessato il conoide del torrente Chalamy, ampia e risalente fino al XII secolo, integrata da dati forniti dal Servizio regionale Cartografia ed Assetto Idrogeologico si sono riscontrati oltre 13 eventi alluvionali documentati che, a vario grado, hanno prodotto nel tempo, allo sbocco del solco torrentizio sul fondovalle, la formazione dell'esteso conoide e, come si evince dalla traccia dei paleovalvei su gran parte dell'ampio ventaglio, la migrazione dell'alveo torrentizio in una posizione, oggi, nettamente angolata verso Sud rispetto all'asse del conoide.

In detta relazione, la stima del massimo volume rimobilizzabile in occasione di ipotetici **eventi estremi**, sulla base delle caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche del bacino, risulta essere di **535.000,00 m³** con una portata di picco della colata detritica **$Q = 2.152,00 \text{ m}^3/\text{s}$** ; per tali valori, la perimetrazione delle aree a rischio per colata detritica, come risulta dalla cartografia delle aree in frana attualmente in vigore, elaborata con metodo approssimativo ma largamente cautelativo, tenuto conto che il rischio di disalveo si individua nel tratto apicale del conoide, a partire cioè dal ponte sullo Chalamy di q.ta 461,00 m s.l.m. (dove l'alveo torrentizio è nettamente angolato verso Sud); dall'apice del conoide detta area di ipotetica invasione si sviluppa, con vincolo di elevata pericolosità (**F1**), fino oltre l'isoipsa di quota 385 m s.l.m., estendendosi, per circa 500 m su una superficie con un fronte ampio 500 m; area questa compresa tra i due tratti di strada (la comunale risalente dalla località Mure lungo l'alveo e la Regionale n° 6 per Champdepraz) che divergono poco più a valle di detto ponte, includendo, al suo interno, l'area di cava e della discarica oggetto dell'intervento in progetto; a valle di detto settore, l'area d'invasione, ha un grado di pericolosità da media (**F2**) a bassa (**F3**) e uno sviluppo complessivo, fino all'argine destro del fiume Dora Baltea, un ampio 700 metri come riportato nella **Tav. 4 dell'Allegato 1**.

Una più accurata verifica dello stato di **rischio per colata detritica di intensità estrema** che possa coinvolgere l'area di cava in esame è stata elaborata in

riferimento all'attuale stato dei luoghi tenuto conto delle vasche di laminazione con briglie in c.a. eseguite in alveo dopo l'evento alluvionale del 2000 (v. **Allegato 2**); in questa, sulla base dei parametri ricavati con metodi empirici riportati nella già citata relazione tecnica ed in particolare al paragrafo sulla "ANALISI DELLE SUPERFICI DI CONOIDE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA DEBRIS FLOOW" con particolare riferimento appunto a quello del torrente Chalamy, si evince che, come riportato nel tabulato di **Tav. 1** in **Allegato 2**, lo straordinario volume d'ingresso assegnato alla colata comporti già una cospicua inondazione dell'area sita all'apice del conoide, alla **Sez. 1**, in cui la frazione esondata si attesta su un volume di circa 149.000 m³, mentre la portata di picco che transita a valle si riduce a 1017 m³/s.; detta frazione esondata, come riportato in **Tav. 3** dell'**Allegato 2**, si canalizza prevalentemente lungo la S.R. n° 6 e si disperde, verso valle, in flussi diretti entro le evidenti tracce di paleoavei, sviluppandosi cioè preferibilmente nella parte di conoide sita a Nord dell'area Cape s.r.l..

La seconda decurtazione dell'onda di piena avviene, in misura minore e con caratteristiche più marcatamente idrauliche, in corrispondenza della **Sez. 4**, posta sulla marcata curvatura del cunettone del torrente, da cui esonda un volume complessivo di circa 110.000 m³, mentre la portata smaltita si riduce a meno di 1/3 di quella di partenza, arrivando a circa 656 m³/s. Su quest'ultimo valore sono state verificate tutte le successive sezioni, che seppure con un margine ridotto in corrispondenza della **Sez. 6** (portata smaltibile di 692 m³/s), non hanno denunciato ulteriori insufficienze di contenimento della colata. Pertanto, al profilarsi di un fenomeno di colata detritica di intensità estrema, il volume complessivo della colata detritica smaltito dalle opere di regimazione del torrente Chalamy, nel tratto indagato tra l'apice del conoide e la località Mure, si attesta su un valore di 276.445 m³, registrando due sole sezioni: al ponte di q.ta 461,75 m s.l.m. e, poco più a valle (v. **sez. 1** e **sez. 4** di **Tav. 3** in **Allegato 2**) in cui si manifesterebbero dei cospicui fenomeni di esondazione.

2) – Terreni a rischio di inondazione: l'area interessata dalle opere in progetto, è interamente compresa in un ambito territoriale definito, ai sensi di quanto previsto dalle linee guida, a rischio d'inondazione, **con pericolosità elevata o molto elevata, di vincolo Fascia A**. Sul conoide, in relazione ai fenomeni d'esondazione pregressi, sono segnalati gli eventi alluvionali del 1948 e del 1958 che lo hanno fortemente interessato fino a raggiungere i nuclei frazionali distribuiti nella parte medio-inferiore dell'ampio ventaglio del conoide; successivamente, a partire dagli anni '80, con la messa in opera di massicci interventi di arginatura, di protezione delle sponde e di

regolarizzazione del fondo alveo, non si sono più riscontrati eventi di esondazione come del resto si ebbe a verificare in occasione degli ultimi eventi alluvionali del 1993 e del 2000 che hanno pesantemente interessato il territorio valdostano; del resto risulta che, il sito dell'attuale area di cava, fin dalle origini di coltivazione, risalenti intorno agli anni '70, non è mai stato interessato, direttamente, da inondazioni alimentate da flussi collegati a fuoriuscite d'alveo o indirettamente (con infiltrazioni dalle sponde) e sul fondo cava in particolare. L'attuale perimetrazione della parte apicale del conoide (v. **Tav. 5 dell'Allegato 1**) risulta essere, malgrado detti interventi, cautelativamente mantenuta ad elevato rischio, con vincolo di Fascia A, tenuto conto di quanto suggerito dalla normativa vigente e cioè: trattandosi di un conoide potenzialmente attivo, permane il rischio che, in occasione di eventi caratterizzati da elevata portata solida, al ponte sito al vertice del conoide, possa crearsi uno sbarramento del deflusso in alveo con conseguente tracimazione in sponda sinistra e, date le caratteristiche geomorfologiche e geostutturali del bacino possano generarsi fenomeni di colata detritica.

d) - Valutazione della compatibilità dell'intervento con il fenomeno di dissesto considerato, con la sua dinamica e con la sua pericolosità: si evidenzia, dai rilievi, dalle ispezioni delle aree adiacenti e tenuto conto delle verifiche idrauliche riferite al torrente Chalamy riportate in **Allegato 2**, che le aree oggetto degli interventi in progetto, non risultano essere interessate da flussi collegati a fenomeni d'esondazione da parte del torrente Chalamy; trascurabile inoltre risulta essere il rischio d'invasione di colate detritiche provenienti dall'apice del conoide risultando il sito in oggetto disassato rispetto ai possibili flussi che possono prodursi più a monte e nella ristretta area inserita tra viabilità e le morfologie di paleoalveo che sono tendenzialmente in grado di canalizzare e smaltire, su fasce esterne all'attuale area di cava, eventuali episodi di colata (v. **Tav. 3 in Allegato 2**); limitato è il rischio in corrispondenza della **Sez. 4 (v. Tav. 3 in Allegato 2)** dove si interrompe il terrapieno, recentemente sistemato ed alto sull'argine circa 2,00 metri, favorendo il riversamento della parte più superficiale della colata, con fronte alto circa 1,20 m, a componente prevalente idrica, diretto sull'adiacente ripianamento che digrada, verso i due tratti stradali che lo delimitano; da questi tratti stradali ed in particolare da quello comunale sono possibili modeste divagazioni lungo il muretto di sostegno della recinzione dell'area Cape s.r.l. con sversamenti da una parte in alveo e, dall'altra, nei solchi di paleoalveo affiancati a detta recinzione.

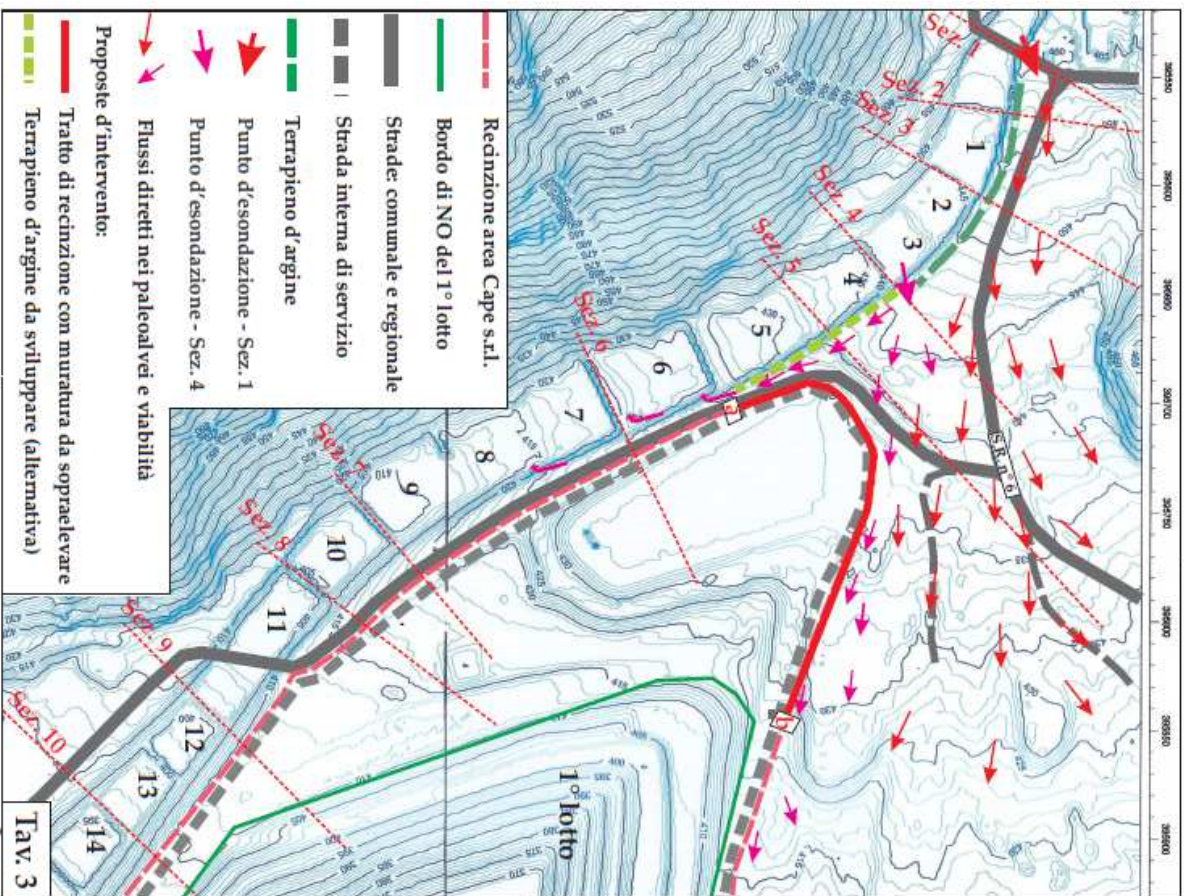
e) - Valutazione della vulnerabilità dell'opera da realizzare in relazione anche agli usi alla quale essa è destinata; in considerazione del grado di rischio individuato, il sito, in corso d'opera ed a lavori ultimati, presenta una bassa vulnerabilità e risulta compatibile con la prevista destinazione finale del sito internamente all'area di proprietà della Società Cape s.r.l.; si evidenzia che, tenuto conto delle caratteristiche geomorfologiche, piano-altimetriche oltre che della tipologia degli interventi in progetto, il sito risulta essere preservabile dai pur limitati fenomeni di dilavamento che possono essere alimentati dalle acque ruscellanti soprattutto lungo il tratto di strada comunale che contorna, nella parte apicale, la proprietà Cape s.r.l. ed il sito della discarica in particolare; questi risultano essere in gran parte trattenuti e deviati oltre che dalla muratura perimetrale esistente anche dalle scoline stradali interne e dalla rete drenante le acque meteoriche e di scorrimento superficiale prevista, in progetto, sia in corso d'opera e sia a lavori ultimati all'interno dell'area della discarica.

f) - La Definizione degli interventi di protezione adottati per ridurre la pericolosità del fenomeno, ove possibile, e/o la vulnerabilità dell'opera e valutazione della loro efficacia ed efficienza rispetto al fenomeno di dissesto ipotizzato: allo scopo di ridurre la pericolosità di una espansione di colata detritica, collegata ad un evento definito estremo, coinvolgente sostanzialmente la parte apicale del conoide e, solo in parte, l'area contornante il muro perimetrale della Cape s.r.l. entro cui è inserito il sito di previsto intervento, si interpreta che, al fine di ridurre o, meglio, eliminare, il conseguente fenomeno d'esondazione che, potenzialmente potrebbe innescarsi, in corrispondenza della Sez. 4, oltre alle **opere di drenaggio delle acque di scorrimento superficiale previste in progetto** sia in corso d'opera e sia a lavori ultimati e relativi non solo al 1° lotto ma anche alle successive fasi d'esaurimento della scarica, in riferimento a quanto indicato nella planimetria di **Tav. 3 dell'Allegato 2**, sono consigliati i seguenti interventi:

1) in sostituzione o ad integrazione del cordolo di sostegno della recinzione Cape s.r.l. nel tratto a-b, indicato in Tav. 3, impostare una muratura alta non meno di 80 cm, di sviluppo complessivo pari a circa 150 metri, in modo da canalizzare le eventuali acque ruscellanti dalla strada comunale verso aree di deflusso esterne: in alveo e nei paleoalvei del vicino clapey;

2) di interesse più comunale, in alternativa a quanto indicato al p.to 1), al fine di escludere l'esondazione dall'alveo in corrispondenza della Sez. 4, dovrà essere sviluppato l'attuale terrapieno o la sopraelevazione del muro d'argine di non meno 2,00 m, nel tratto compreso tra le vasche 4 e 5, pari ad uno sviluppo di circa 80 metri in modo da smaltire entro l'alveo, con adeguato franco, la portata della colata prevista.

L'efficacia degli interventi di protezione e di mitigazione sopra indicati risultano essere ampiamente soddisfacenti al limitato grado di rischio coinvolgente il sito in esame.



Torreme Chalamy

Verifica idraulica delle sezioni del cuneotone terminale

Sezione	Ks	i	Ipotesi min	Portata in entrata			Altezza idrometrica (m)			Franci (m)			Portata esondata		
		%	m	Q ₀	Q ₁₀	Q ₂₀	h ₀	h ₁₀	h ₂₀	Q ₀	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₀	Q ₁₀	Q ₂₀
1	25	12,30	7,00	138,50	173,30	196,70	1,05	1,25	1,30	5,95	5,70	5,70	0,00	0,00	0,00
2	25	12,30	9,00	138,50	173,30	196,70	0,85	1,00	1,05	8,15	8,00	7,95	0,00	0,00	0,00
3	25	12,30	8,00	138,50	173,30	196,70	0,80	0,95	1,00	7,20	7,05	7,00	0,00	0,00	0,00
4	25	12,30	5,00	138,50	173,30	196,70	0,75	0,90	0,95	4,25	4,10	4,05	0,00	0,00	0,00
5	25	12,30	5,00	138,50	173,30	196,70	0,70	0,80	0,85	4,30	4,20	4,15	0,00	0,00	0,00
6	25	9,10	5,00	138,50	173,30	196,70	0,60	0,70	0,75	4,40	4,30	4,25	0,00	0,00	0,00
7	25	9,10	7,00	138,50	173,30	196,70	0,75	0,85	0,90	6,25	6,15	6,1	0,00	0,00	0,00
8	25	9,10	7,00	138,50	173,30	196,70	1,00	1,15	1,25	7,00	6,85	6,75	0,00	0,00	0,00
9	25	9,10	8,00	138,50	173,30	196,70	1,00	1,15	1,25	7,00	6,85	6,75	0,00	0,00	0,00
10	25	6,80	7,00	138,50	173,30	196,70	1,00	1,15	1,20	6,00	5,85	5,8	0,00	0,00	0,00

Velocità della corrente (Manning - Strickler)

$$V_m \text{ (m/s)} = K_s \times R^{-2/3} \times i^{1/2} \text{ (1/100)}^{1/2}$$

$K_s \text{ (m}^{1/3}\text{s)}$ coefficiente di resistenza di Strickler
 $R_{0,10}$ raggio idraulico = $A / \text{Perimetro bagnato}$
 $i \text{ (‰)}$ pendenza dell'alveo nel tratto considerato

Portate di piena
 20 anni $Q = 138,5 \text{ m}^3/\text{s}$
 100 anni $Q = 179,3 \text{ m}^3/\text{s}$
 200 anni $Q = 196,7 \text{ m}^3/\text{s}$

Torrente Chalamy

Verifica nei confronti di un evento estremo di colata detritica delle sezioni del cunettone terminale

Sezione	S	h _{sponda min}	Colata in entrata			Portata smaltibile				Frazione esondata	
			Q _{max}	V _{max}	H _{max}	H _{sezione}	A _{sezione}	V _{colata}	Q _{colata}	Q _{max esondata}	Vol _{esondato}
1	0,123	7,00	2152,00	17,00	10,18	7,00	126,57	8,04	1017,14	1134,86	148788,37
2	0,123	9,00	1017,14	6,12	6,11	9,00	292,83	13,28	3890,00	0,00	0,00
3	0,123	8,00	1017,14	5,83	5,96	8,00	261,05	10,50	2740,00	0,00	0,00
4	0,123	5,00	1017,14	6,36	6,23	5,00	160,00	4,10	655,99	361,15	109766,28
5	0,123	5,00	655,99	3,81	4,82	5,00	180,00	4,10	737,99	0,00	0,00
6	0,091	5,00	655,99	2,94	4,92	5,00	228,34	3,03	692,63	0,00	0,00
7	0,091	7,00	655,99	3,34	5,25	7,00	273,21	5,95	1624,30	0,00	0,00
8	0,091	7,00	655,99	3,83	5,62	7,00	232,11	5,95	1380,00	0,00	0,00
9	0,091	8,00	655,99	4,15	5,85	8,00	239,96	7,77	1863,36	0,00	0,00
10	0,068	7,00	655,99	3,30	6,03	7,00	243,17	4,44	1080,33	0,00	0,00
										Tot vol esondato	258554,65
										Volume smaltito	276445,35

Velocità della colata detritica (Poiseuille)

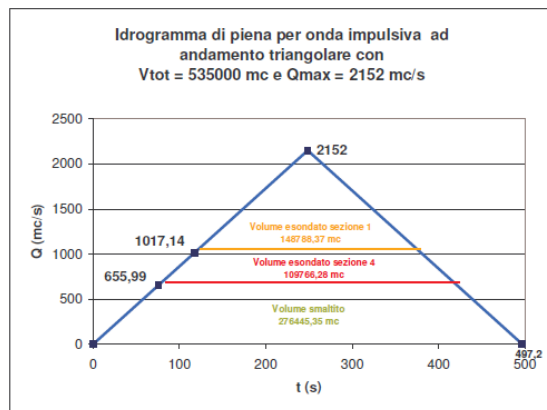
$$V = \frac{\gamma \cdot H^2 \cdot S}{\mu \cdot K}$$

H (m) altezza del fronte della colata
 γ (N/m³) densità colata 20000
 μ (Pa s) viscosità colata 3000
S (m/m) pendenza alveo
K fattore di forma 5

Portata di picco della colata detritica
Q = 2152,00 mc/s

Volume colata detritica
V = 535000 mc

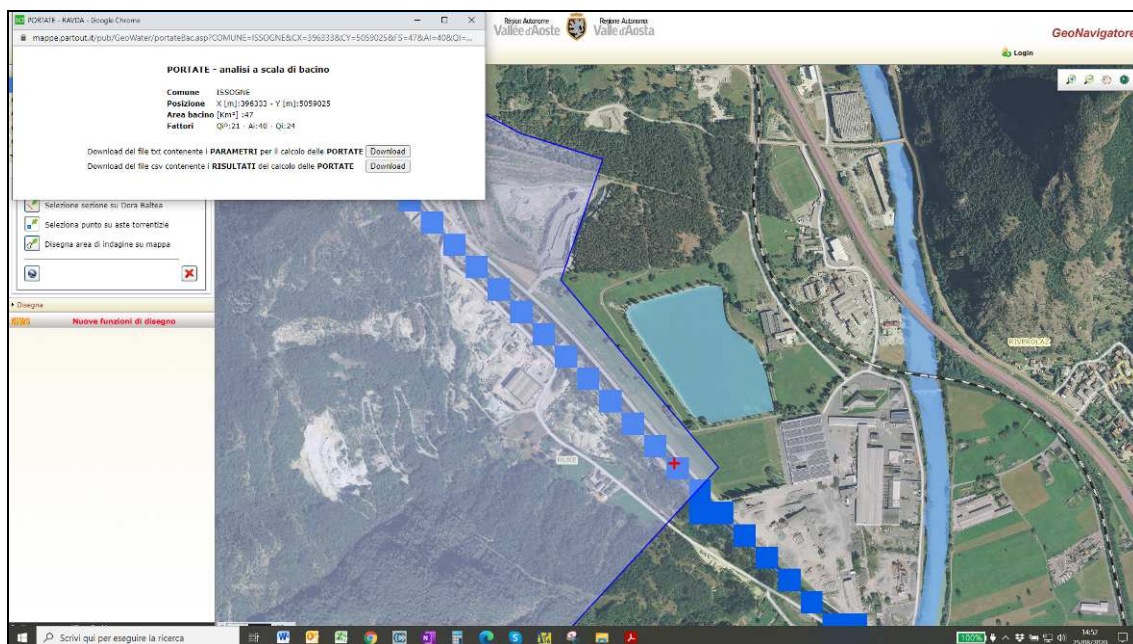
Durata evento
(V/Q) * 2 = 497,2 s



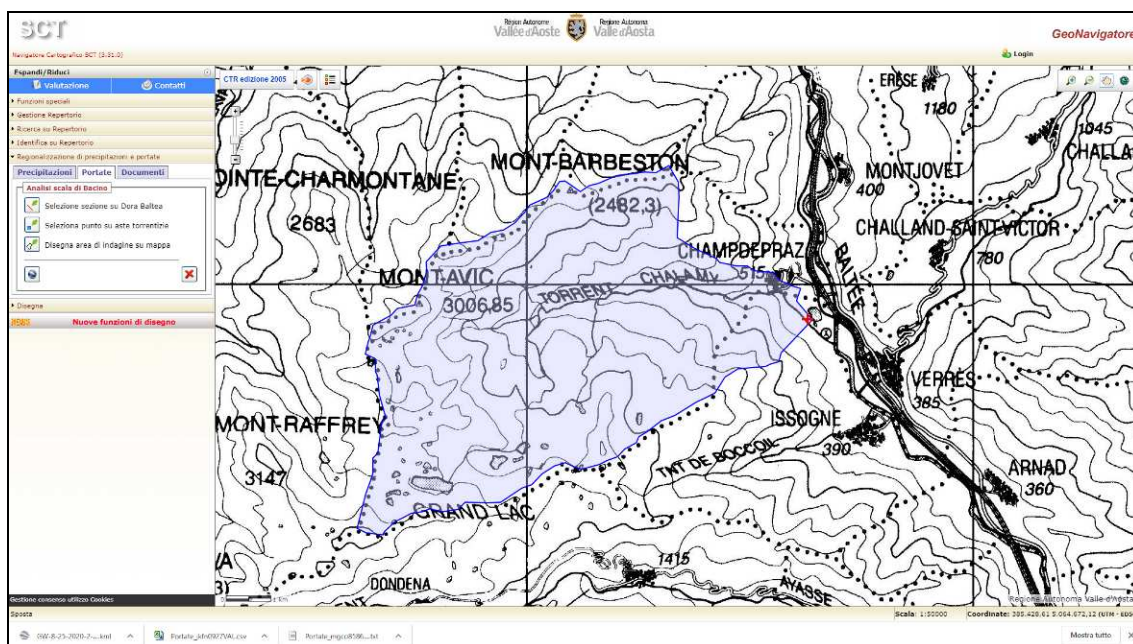
Lo studio del collega Gregori in sostanza dice che *le aree oggetto degli interventi in progetto, non risultano essere interessate da flussi collegati a fenomeni d'esondazione da parte del torrente Chalamy*. Per quanto riguarda le colate detritiche la pericolosità è trascurabile così come il rischio d'invasione di colate detritiche provenienti dall'apice del conoide risultando il sito in oggetto disassato rispetto ai possibili flussi che possono prodursi più a monte e nella ristretta area inserita tra viabilità e le morfologie di paleoalveo che sono tendenzialmente in grado di canalizzare e smaltire, su fasce esterne all'attuale area di cava, eventuali episodi di colata. L'analisi di Gregori indica che le colate andrebbero ad interessare essenzialmente il lato in sinistra orografica del conoide, come evidenziato nella tavola sopra riportata.

4.5.4 Regionalizzazione di precipitazioni e portate – Centro Funzionale Regione Autonoma Valle d'Aosta

Per valutare con maggiore dettaglio la portata di piena con la metodologia più recente e aggiornata, sono stati presi i valori ricavati dallo studio di regionalizzazione delle portate, redatto per la RAVDA dalla fondazione CIMA di Savona, in cui vengono forniti i valori di portata al colmo associati ai diversi tempi di ritorno per tutto il reticolo idrico montano, per bacini superiori ai 20 km²: le verifiche idrauliche sono state eseguite solamente con tali dati. Per bacini idrografici che presentano un'area inferiore a 20 km² il riferimento per la determinazione delle portate è il metodo SCS-CN del Soil Conservation Service.



Matrice canale disponibile nel settore
Regionalizzazione di precipitazioni e portate – GeoNavigator – sito web RAVA



Delimitazione bacino di interesse
Regionalizzazione di precipitazioni e portate – GeoNavigator – sito web RAVA

PORTATE - analisi a scala di bacino	
Comune	ISSOGNE
Posizione	X [m]: 396333 - Y [m]: 5059025
Area bacino [Km²]	: 47
Fattori	Qi°: 21 - Ai: 40 - Qi: 24

Riepilogo bacino alla sezione di chiusura scelta – GeoNavigator – sito web RAVA

T[Anni]	Kt	Portata
5	1,2	29
10	1,6	38
20	2,2	53
30	2,6	62
50	3,1	74
100	3,9	94
200	4,6	110
500	5,6	134
1000	6,3	151
2000	7	168

Scheda portate bacino di interesse – GeoNavigatore – sito web RAVA

Le portate calcolate in corrispondenza del settore interessato e ottenute a partire dai valori ricavati dallo studio di regionalizzazione delle portate, sono state cautelativamente aumentate del 20% e implementate dell'aliquota del trasporto solido calcolata imponendo una concentrazione solido-volumetrica pari a 0,2.

	Q_{matrice canale}	aumento 20% trasporto solido	aumento 20% cautela	Q_{TOT}
	<i>m³/s</i>	<i>m³/s</i>	<i>m³/s</i>	<i>m³/s</i>
Tr₂₀	53	10,6	12,7	76,3
Tr₁₀₀	94	18,8	22,6	135,4
Tr₂₀₀	110	22,0	26,4	158,4

Come si evince, i valori ottenuti sono nettamente più bassi rispetto a quelli considerati nelle analisi idrauliche effettuate per gli ambiti inedificabili e per lo studio della discarica di Mure.

4.5.5 Conclusioni

Gli studi idraulici eseguiti in questi ultimi anni indicano tutti che il settore non presenta particolari criticità legate alle inondazioni: rispetto all'opera in oggetto, eventuali eventi parossistici potrebbero comunque essere gestiti attraverso misure di protezione civile.

Di seguito si riporta lo schema riepilogativo delle portate calcolate per il torrente Chalamy negli ultimi studi.

	Ambiti Issogne	Ambiti Champde praz	Cava Mure	Regionalizzazione di precipitazioni e portate
	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s
Tr₂₀	-	138,5	138,5	76,3
Tr₁₀₀	156,5	179,3	179,3	135,4
Tr₂₀₀	182,8	196,7	196,7	158,4
Colata detritica	230,1 Tr ₁₀₀ 268,87 Tr ₂₀₀	215,2	2152,0	-

Relativamente alle colate detritiche, gli studi indicano degli scenari differenti ma convergono che il settore d'intervento risulta sufficientemente protetto e distale dalle principali direttrici di colata. Gli ambiti hanno infatti posto l'areale in area a basso rischio.

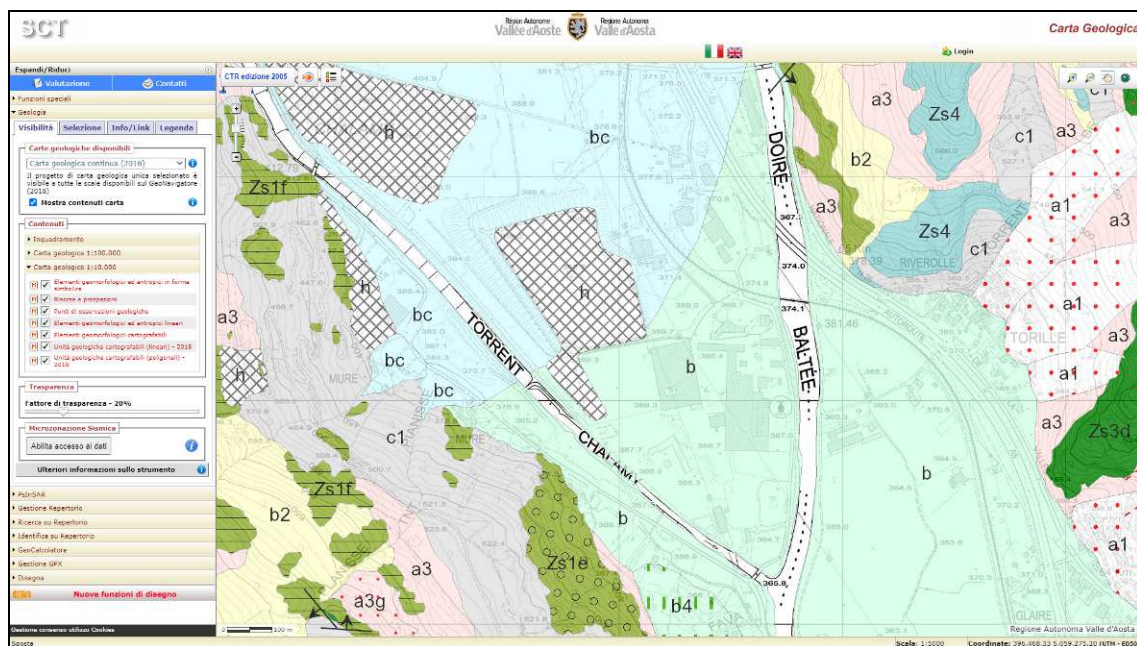
In mancanza di uno studio modellistico di dettaglio, da realizzare necessariamente dalle amministrazioni comunali e/o regionale, si ritiene che le perimetrazioni degli ambiti inedificabili relative al settore in oggetto possano essere condivise.

4.6 CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA

Il territorio oggetto della presente relazione è situato lungo il versante destro orografico della valle incisa dalla Dora Baltea.

Il settore oggetto del presente progetto si sviluppa su di un'area morfologicamente segnata dall'azione delle acque superficiali. Tutto il territorio presenta infatti forme del paesaggio riconducibili ad una dinamica fluviale, quali le incisioni dovute alle acque superficiali nei materiali sciolti situati lungo i versanti. Nelle zone pianeggianti si hanno poi dei corpi sedimentari a forma di ventaglio, aventi l'apice rivolto alla base delle incisioni: questi corpi si generano quando il corso d'acqua che trasporta il sedimento subisce un brusco rallentamento per la diminuzione della pendenza del suo alveo. Successivamente altri fenomeni hanno contribuito in maniera rilevante all'evoluzione del paesaggio in esame ed in particolare è possibile distinguere sui versanti l'azione della gravità e del ruscellamento superficiale delle acque.

Dal punto di vista geologico, il settore in oggetto si sviluppa in un'area costituita da depositi di materiali sciolti, in prevalenza di origine alluvionale e/o fluvioglaciale.



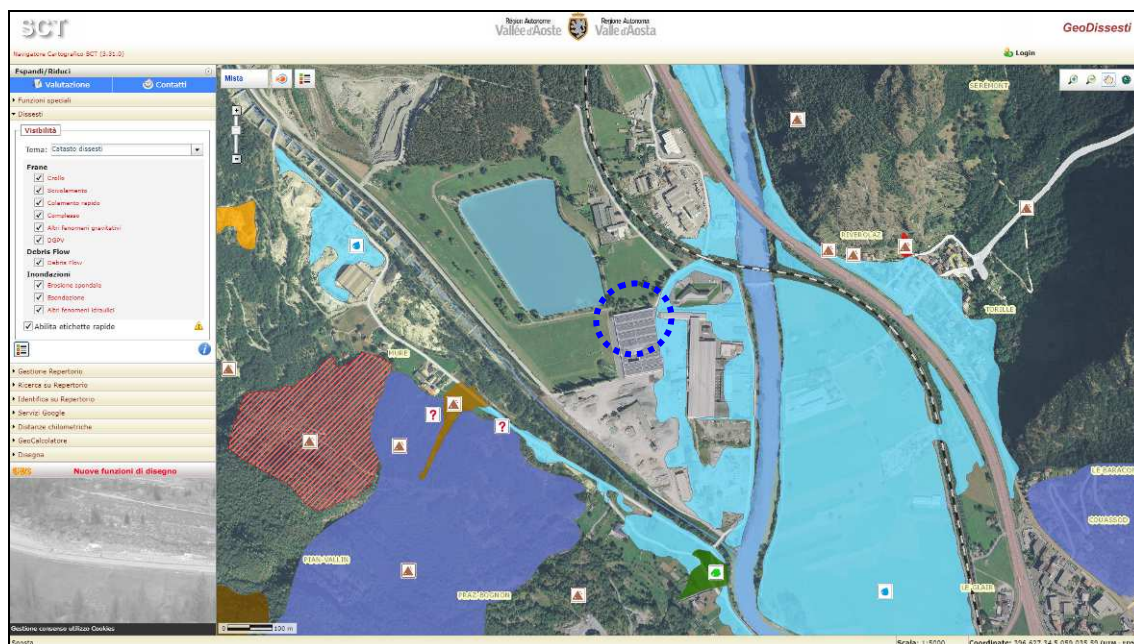
Estratto della Carta Geologica SCT – sito web RAVA

▲	Superficie di scistosità (scistosità regionale)
▲	Elementi geomorfologici ed antropici lineari
▲▲▲	Nicchia di distacco
▲	Unità geologiche cartografabili (lineari)
---	Faglia incerta
---	Limite geologico certo
▲	Unità geologiche cartografabili (poligonali)
▲	Elementi
▲	Laghi e fiumi
▲	Trasparenza
▲	Deposito di origine mista
▲	Deposito di origine mista. Deposito eterogeneo, con stratificazione grossolana e matrice sabbiosa poco limosa, con intercalazioni di ghiaie e sabbie selezionate
▲	Accumulo di frana
▲	Accumulo di frana
▲	Discontinuità / riparti antropici
▲	Discontinuità / riparti antropici
▲	Coltre detritico-colluviale
▲	Coltre detritico-colluviale. Sabbie ghiaiose, poco limose, massive o mal stratificate, non addensate, a ciati spigolosi
▲	Accumulo e grandi massi
▲	Accumulo e grandi massi. Ammasso di blocchi angolari monolitici, talora in parte derivati dalla dislocazione in situ del substrato
▲	Tili indifferenziati
▲	Tili indifferenziati. Ghiaie sabbiose limose con blocchi, massive, con ciati da subangolari a subarrotondati
▲	Detrito di falda
▲	Detrito di falda
▲	Deposito alluvionale e fluvio-laciale
▲	Deposito alluvionale e fluvio-laciale. Ghiaie sabbiose stratificate, a supporto di ciati, con ciottoli arrotondati, embriicati, in matrice sabbiosa medio-grossolana
▲	Deposito di detrito flow
▲	Deposito di detrito flow. Sabbie limose con ghiaie, a prevalente supporto di matrice, mal stratificate e poco selezionate, con livelli a grossi blocchi
▲	Deposito di conoidi alluvionali / fluvio-laciale
▲	Deposito di conoidi alluvionali e fluvio-laciale. Ghiaie sabbiose stratificate, a supporto di ciati, con ciottoli arrotondati, embriicati, in matrice sabbiosa medio-grossolana
▲	Calcestruzzi s.l. indifferenziati
▲	Calcestruzzi s.l. indifferenziati. Calcestruzzi polietico-carbonatici e micacei quarzosi a calcite e/o anidrite, granato a flog-clorite e/o glaucofane e rara giadite, con intercalazioni di marmi, scisti filadici, quarziti micacee e effusivi, GIURASSICO - CRETACEO SUR?
▲	Serpentinità antigortiche
▲	Serpentinità antigortiche. Serpentinità antigortiche e magnetite, spesso con vistosi aggregati di titanio-columbite-clorite e tremolite di età alpina e sotto livelli di cloritizzati, in corpi chilometrici derivati da pendenti di mantello (Breithorn-Gobba di Rollin-Monte Rosso di Verra, Anici), con abbondanti filoni rodingitici, e in scaglie minori, scistosità-laminari e milonitici
▲	Serpentinità scistosio-laminare
▲	Serpentinità scistosio-laminare. Serpentinità scistosio-laminare e milonitiche, di colore verde chiaro tendente allo smeraldino, al limite tra l'unità di Zermatt-Saas e l'unità inferiore del Combin, Vallone di Courtois
▲	Ofioliti
▲	Ofioliti. Breccia ad elementi serpentitici, spigolosi o arrotondati, in matrice carbonatica a varietà da scistosio-laminare a milonitiche, situate in origine a tetto dei corpi di serpentinità: cave a Châtillon, Champdoraz
▲	Anfiboliti abilitiche
▲	Anfiboliti abilitiche. Anfiboliti in facies acidi verdi, con aggregati di anfiboli calcio-albite, epidoto, clorite e frequenti reattivi eclogitici (granato, glaucofane, rutile, nera omphacite unilattizzata), in corpi anche di notevole spessore, età dei protoliti: GIURASSICO SUR?

4.7 PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

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

Secondo la carta dei dissesti della RAVA, che include le zone censite dal PROGETTO IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), nel settore oggetto di studio non si segnalano fenomeni di dissesto. Il capannone è comunque stato lambito dal fenomeno di alluvionamento che ha investito gran parte della fascia di fondovalle inciso dalla Dora Baltea in occasione dell'alluvione dell'ottobre 2000.



Carta dei dissesti – GeoNavigatore – sito web RAVA

Il 2 e 3 ottobre 2020 si sono verificate delle condizioni meteo avverse che hanno creato delle problematiche sul torrente Chalamy. Nello specifico, in corrispondenza delle briglie a gradinata, è stato trattenuto il materiale solido trasportato dalle acque che le ha riempite. Il fenomeno mai raggiunto prima, è da attribuire senz'altro alle aree di frana attiva distribuite tra la sezione di chiusura del Chalamy e la parte mediana del vallone di Chevrère, in particolare ci si riferisce ai noti Calanchi.



Fotografia Stazione forestale Verres

Alla foce del torrente Chalamy, poco a monte del ponte carraio in sinistra orografica, il muro di sponda ha ceduto formando un ampio antro.



Fotografia Stazione forestale Verres

Si tratta comunque di fenomeni che non hanno creato nessuna problematica al sito oggetto della relazione.

4.8 STUDIO IDRAULICO

Relativamente ai fenomeni di esondazione della Dora Baltea, per il comune di Champdepraz è stata realizzata la cartografia dell'altezza della lama d'acqua della piena di riferimento rispetto allo studio di modellizzazione idraulica del P.S.F.F.: tale cartografia comprende anche l'area oggetto dell'intervento posta nel Comune di Issogne.

Per la realizzazione della cartografia dell'altezza della lama d'acqua della piena di riferimento rispetto allo studio di modellizzazione idraulica del P.S.F.F., è stato utilizzato come base topografica il rilievo laser scanner con maglia 0.5m x 0.5m.

La nuvola di punti è stata elaborata con il programma ©GRASS per ottenere il modello solido del terreno.

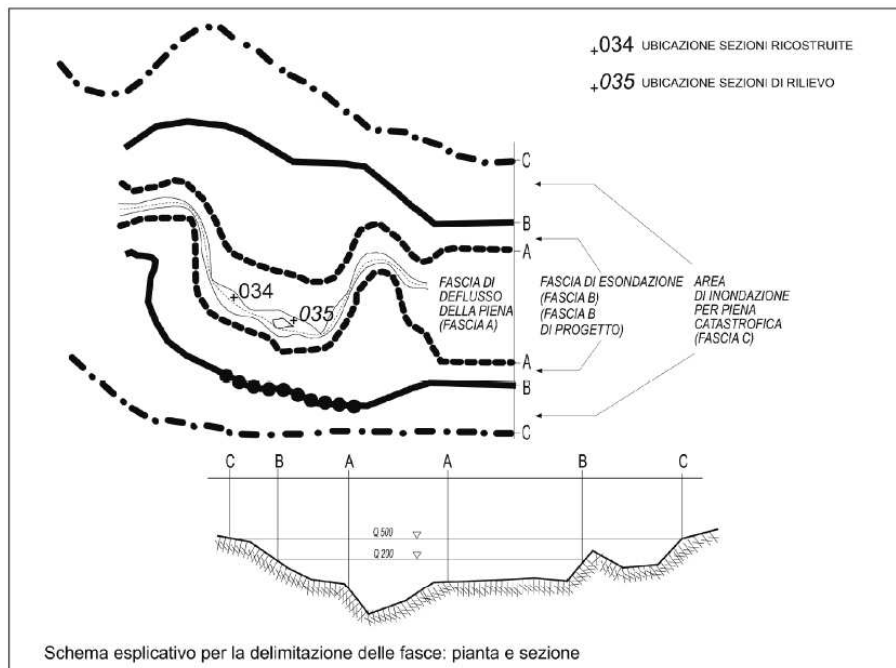
Relativamente alla piena duecentennale, sono state utilizzate le sezioni ricavate dal P.S.F.F., di cui si riportano i dati:

Sezioni 67.2 - 67.1 - 67.1Am - 67.1Av - 67 - 66.1 - 66 - 65.1 - 65Am - 65Av - 64.2 - 64.1Am - 64.1Av - 64

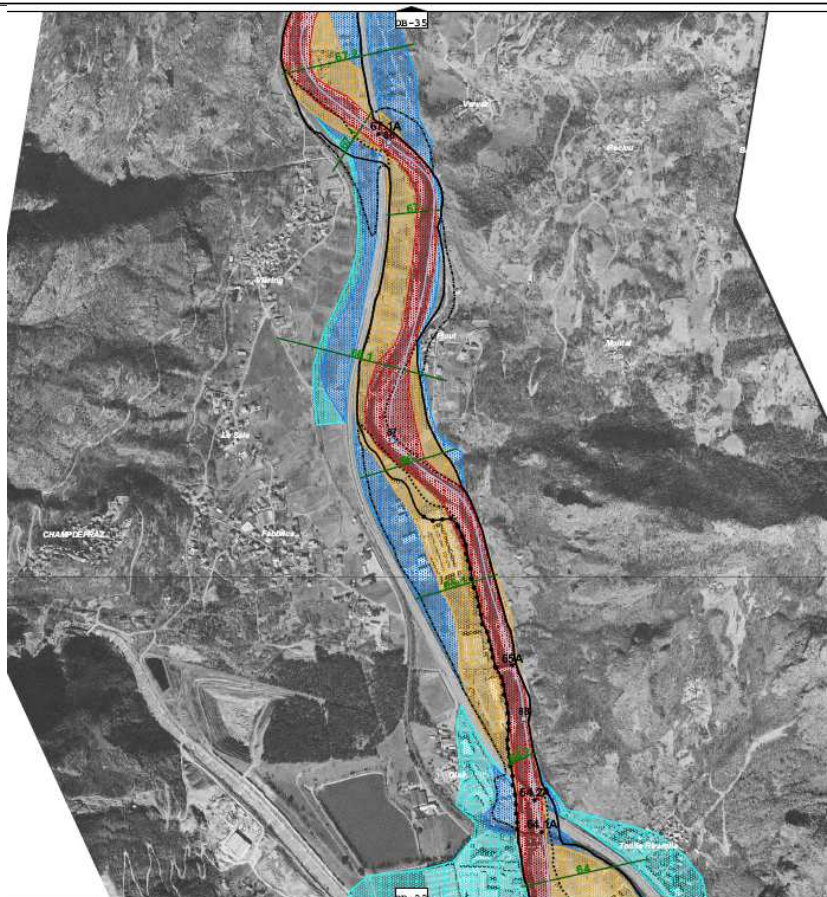
Per queste sezioni si è presa l'altezza del pelo d'acqua (P.L. espresso come quota in m s.l.m. – quinta colonna) della piena duecentennale. Le sezioni sono riportate sulle planimetrie allegate

LEGENDA

-----	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B
=====	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C
.-.-.-.-.-	limite (*) esterno della Fascia C
●●●●●●●●	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C



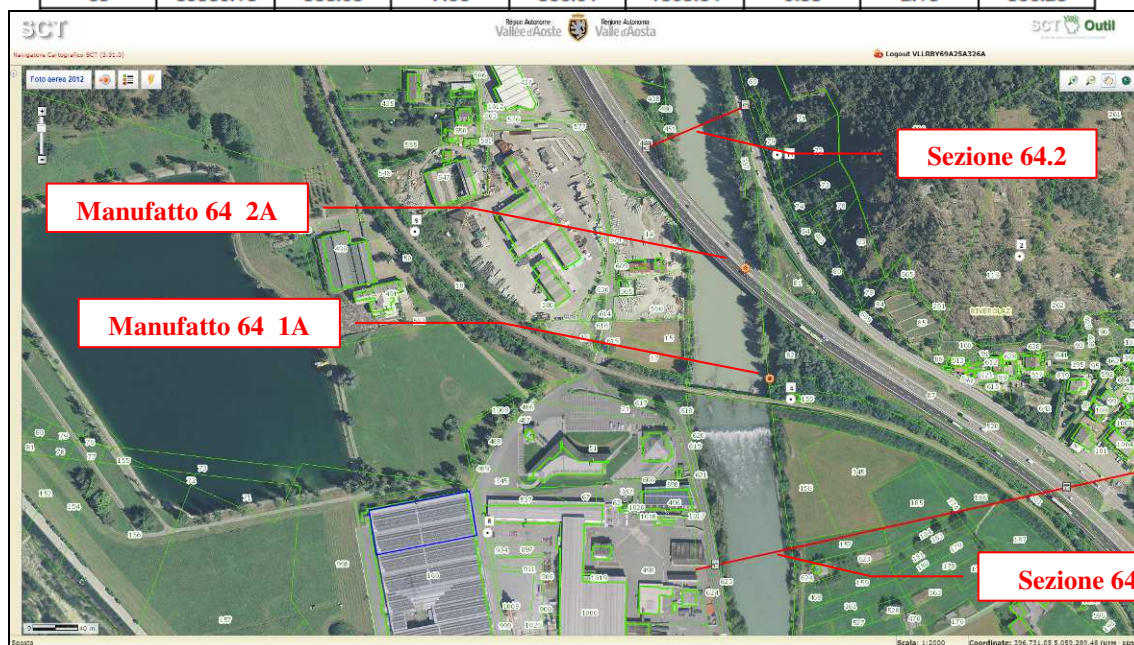
DB-34		STUDIO DI FATTIBILITA' DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL FIUME DORA BALTEA NEL TRATTO DA AYMAVILLES ALLA CONFLUENZA IN PO ATTIVITA' 3.2.2 - ANALISI IDRAULICA CARTOGRAFIA DELLA DELIMITAZIONE DELLE AREE ALLAGATE	Scala: 1:10.000 Novembre 2002 DB-34
-------	--	--	---



Per l'elaborazione della carta, si è impiegata la quota del pelo d'acqua (P.L. espresso come quota in m s.l.m. – quinta colonna) della piena duecentennale per le sezioni interessanti il territorio di Issogne.

Evento con tempo di ritorno di 200 anni

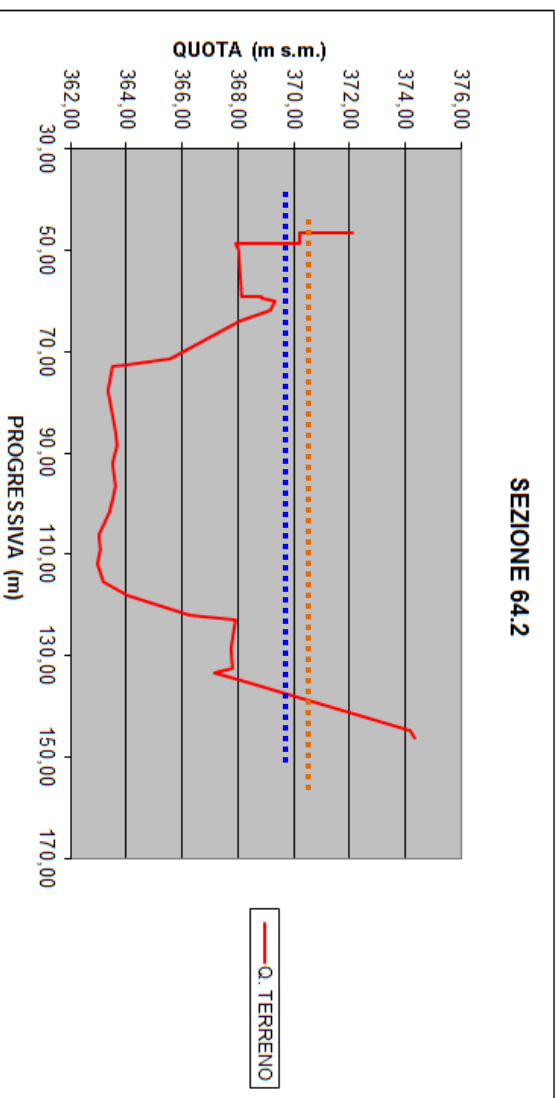
N. Sez.	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	y (m)	P.L. (m s.m.)	Q (m³/s)	Fr (-)	v (m/s)	H (m s.m.)
68.1Av	85260.92	371.10	5.34	376.44	1393.15	0.55	2.22	376.69
68	85385.89	367.58	5.54	378.12	1389.88	0.48	2.42	376.60
67.2	85649.45	368.77	6.93	375.70	1392.97	0.69	2.89	376.13
67.1	85899.82	367.57	7.27	374.84	1392.87	0.79	3.34	375.41
67.1Am	85944.52	366.18	8.82	375.00	1392.85	0.61	2.55	375.33
67.1Av	85964.52	366.08	8.63	374.71	1392.83	0.61	2.55	375.04
67	86268.05	365.87	8.01	373.88	1512.72	0.64	3.09	374.37
66.1	86772.42	365.92	7.01	372.93	1512.30	0.43	2.18	373.17
66	87094.47	365.51	7.10	372.61	1511.62	0.46	2.06	372.83
65.1	87543.95	363.57	8.50	372.07	1511.28	0.52	2.55	372.40
65Am	87824.57	363.69	7.60	371.29	1511.19	0.61	3.54	371.93
65Av	87835.00	363.59	7.21	370.80	1511.19	0.51	3.82	371.54
64.2	88113.64	363.00	6.86	369.86	1511.16	0.63	3.85	370.62
64.1Am	88351.62	363.07	6.52	369.59	1511.12	0.67	2.72	369.97
64.1Av	88356.82	362.82	5.28	368.10	1511.11	0.64	2.56	368.43
64	88507.65	360.21	7.53	367.74	1511.02	0.71	2.64	368.10
63.1	89406.10	359.14	7.10	366.24	1509.14	0.50	2.26	366.50
63	89880.18	358.05	7.96	366.01	1508.64	0.58	2.18	366.25



Carta degli Ambiti SCT – sito web RAVA

Scheda Sezione nr. 64_2

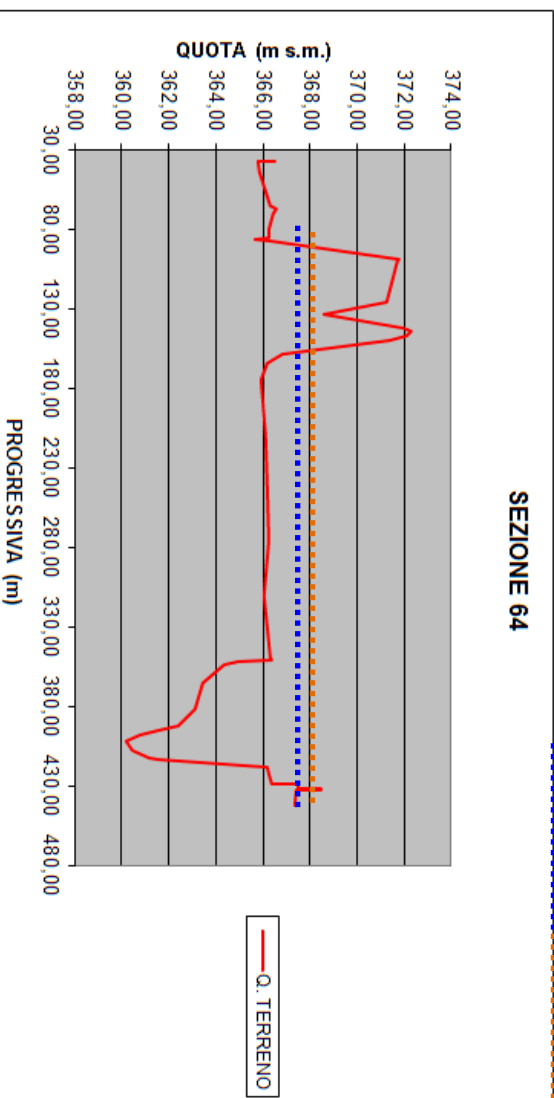
Identificativo Punto	Distanza Progressiva	Quota fondo alveo min.	P.L. TR=2 anni (m.s.m.)	P.L. TR=20 anni (m.s.m.)	P.L. TR=200 anni (m.s.m.)	P.L. TR=500 anni (m.s.m.)
64,2	88113,64	363,00	366,91	367,73	369,86	370,54



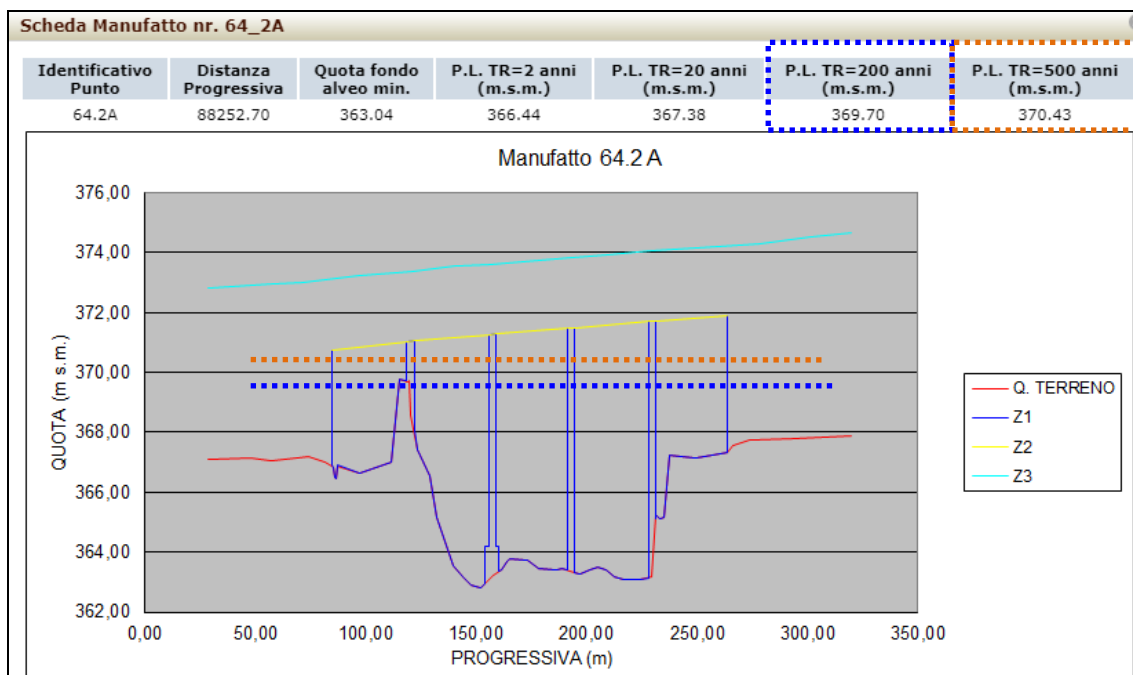
Scheda sezione 64.2 – Carta degli Ambienti SCT – sito web RAVA

Scheda Sezione nr. 64

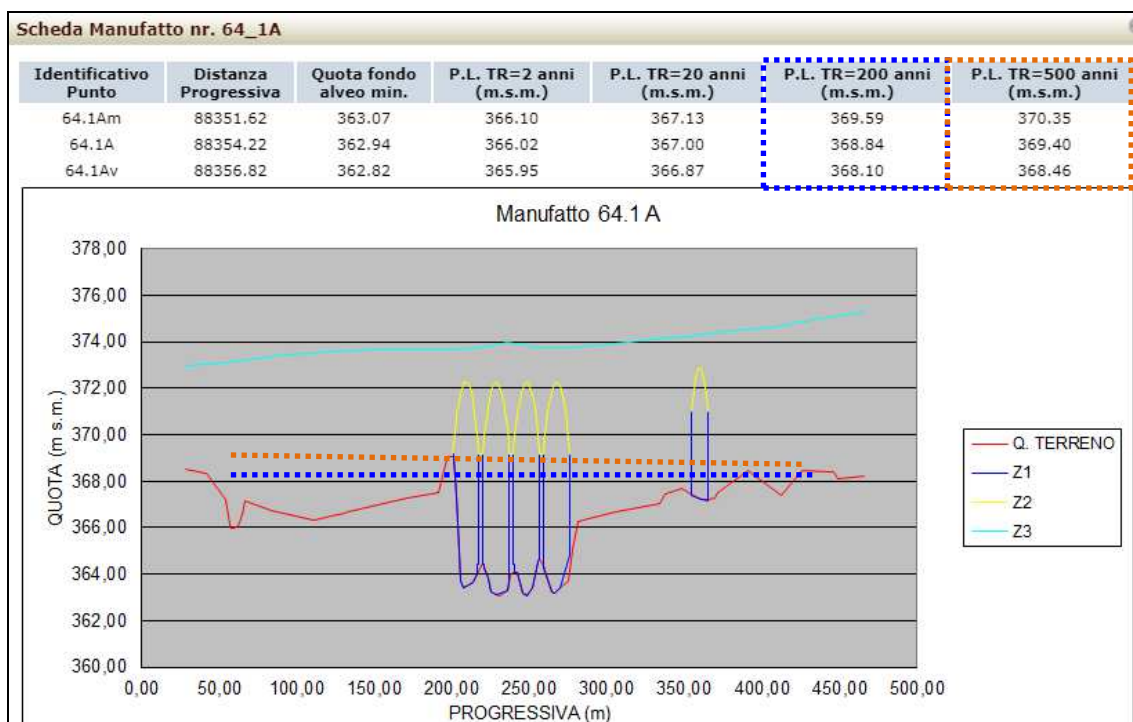
Identificativo Punto	Distanza Progressiva	Quota fondo alveo min.	P.L. TR=2 anni (m.s.m.)	P.L. TR=20 anni (m.s.m.)	P.L. TR=200 anni (m.s.m.)	P.L. TR=500 anni (m.s.m.)
64	88507,65	360,21	365,54	366,53	367,74	368,09



Scheda sezione 64 – Carta degli Ambienti SCT – sito web RAVA



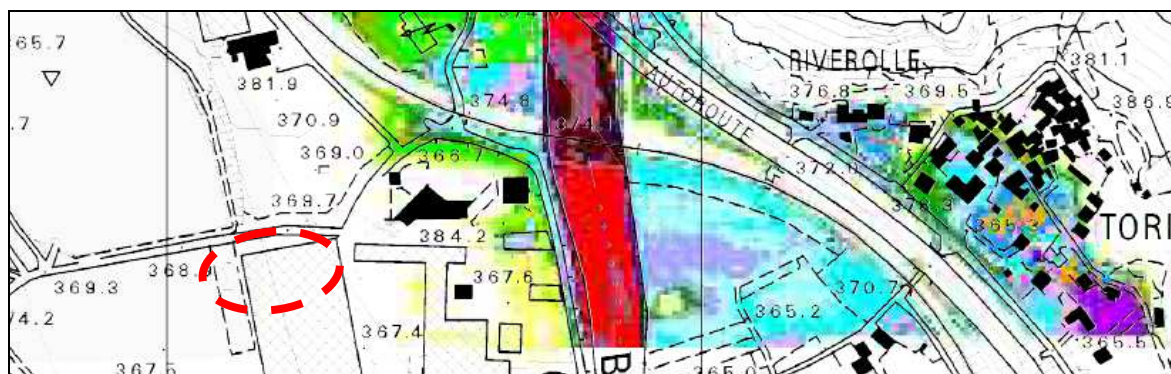
Scheda manufatto 64.2A – Carta degli Ambiti SCT – sito web RAVA



Scheda manufatto 64.1A – Carta degli Ambiti SCT – sito web RAVA

La quota del pelo d'acqua duecentennale alle varie sezioni è stata quindi interpolata in modo tale da ottenere un piano inclinato corrispondente topograficamente al livello della piena duecentennale.

Dal modello solido si è infine calcolato il dislivello esistente tra la superficie topografica ed il piano della piena duecentennale ottenuto.



LEGENDA

	oltre 5.5 m		2.0 m - 2.25 m
	5.0 m - 5.5 m		1.75 m - 2.0 m
	4.5 m - 5.0 m		1.5 m - 1.75 m
	4.0 m - 4.5 m		1.25 m - 1.5 m
	3.5 m - 4.0 m		1.0m - 1.25 m
	3.0 m - 3.5 m		0.75 m - 1.0 m
	2.75 m - 3.0 m		0.5 m - 0.75 m
	2.5 m - 2.75 m		0.25 m - 0.5 m
	2.25 m - 2.5 m		0.0 m - 0.25 m

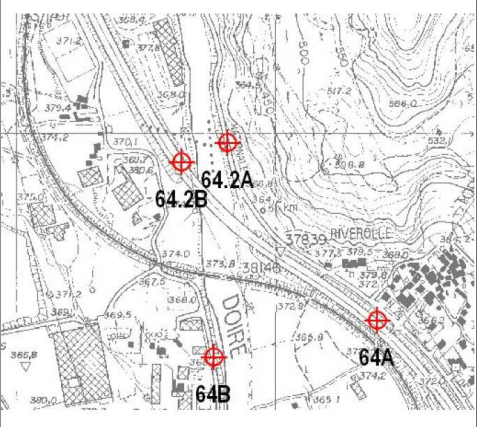
altezza, in metri, della lama d'acqua della piena duecentennale rispetto al piano di campagna

L'analisi della piena duecentennale ha quindi mostrato che nel settore in oggetto le acque non raggiungono l'areale.

4.1 RILIEVO TOPOGRAFICO DI DETTAGLIO

Come richiesto solitamente dagli uffici, è stato eseguito il rilievo topografico di dettaglio a partire dai caposaldi delle sezioni dello studio idraulico disponibile per la Dora Baltea: è stato considerato il caposaldo DBTS64.2B. Il rilievo è stato eseguito dallo studio associato Zenith.VDA: i topografi hanno rapportato le misure al caposaldo di riferimento partendo dalla quota del chiodo posto sull'autostrada (non più presente).

Di seguito si riporta la monografia del caposaldo di riferimento DBTS64.2B.

 AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO		ANAGRAFICA DEI CAPOSALDI DI SEZIONE SCHEDA DI RICONOSCIMENTO CAPOSALDO		Caposaldo n° DBTS64.2B	
Regione: VALLE D'AOSTA		Provincia: AOSTA		Comune: ISSOGNE	
Data rilievo: 22/01/2002					
Corso d'acqua: DORA BALTEA		001032		Inquadramento: Rete di raffittimento AdBPO	
Codice sezione: 64.2		Codice testata: 64.2B		Sponda: dx	
				Nuovo vertice: ☒	
Inquadramento Territoriale			Documentazione fotografica		
					
Coordinate Geografiche		Coordinate Piane			
WGS 84		GAUSS-BOAGA		WGS 84 UTM 32	
φ = 45° 40' 44,642"		N = 5059264.683		ED50 UTM 32	
λ = 7° 40' 26,677"		E = 1396764.844		N = 5059444.683	
				E = 396738.963	
				E = 396819.844	
Q ell.(m s.m.) = 427.49		Quota assoluta (m s.m.) = 374.344		Altezza picchetto (m) = 0	
Descrizione: Chiodo in corsia d'emergenza, dell'autostrada A5, direz. Aosta, alla fine del viadotto, nei pressi del comune di Fabrique, in sponda dx del fiume Dora Baltea.					

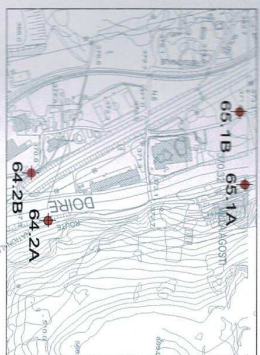
Non essendo più riconoscibile tale caposaldo, lo studio Zenith.VDA si è basato sul caposaldo omonimo ribattuto nella campagna del 2005 per RAVDA e di seguito riportato.



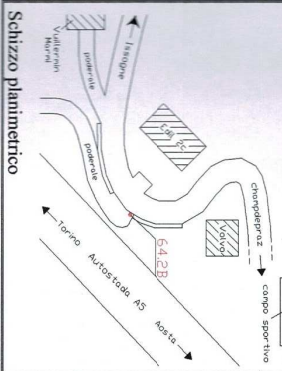
REGIONE AUTONOMA DELLA VALLE D'AOSTA
CAPISALDI GPS RETE DI RAFFITTIMENTO

Caposaldo n.
DBTS64.2B

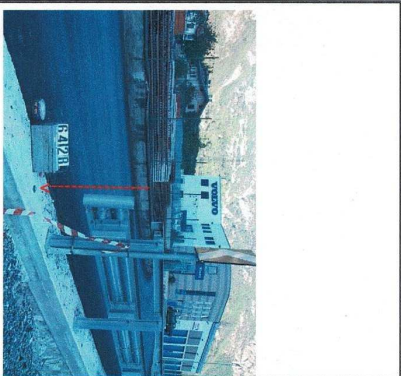
Comune Issogne



Inquadramento territoriale



Schizzo planimetrico



Coordinate Geografiche		Coordinate Piane		
WGS 84	WGS84 UTM 32	ED50	GAUSS-BOAGA	
$\varphi = 45^{\circ}40'44.414065''$	N = 5059239.177	N = 5059438.346	N = 5059258.395	
$\lambda = 7^{\circ}40'24.56374''$	E = 396693.118	E = 396773.503	E = 1396719.003	
Q. ell (m s. m.) = 422.206	Quota assoluta (m s. m.) = 369.198		Quota livellata con CSL (m) =	

Descrizione : Centirno metallico in acciaio.

Ubicazione : Infisso su cordolo in c.a.

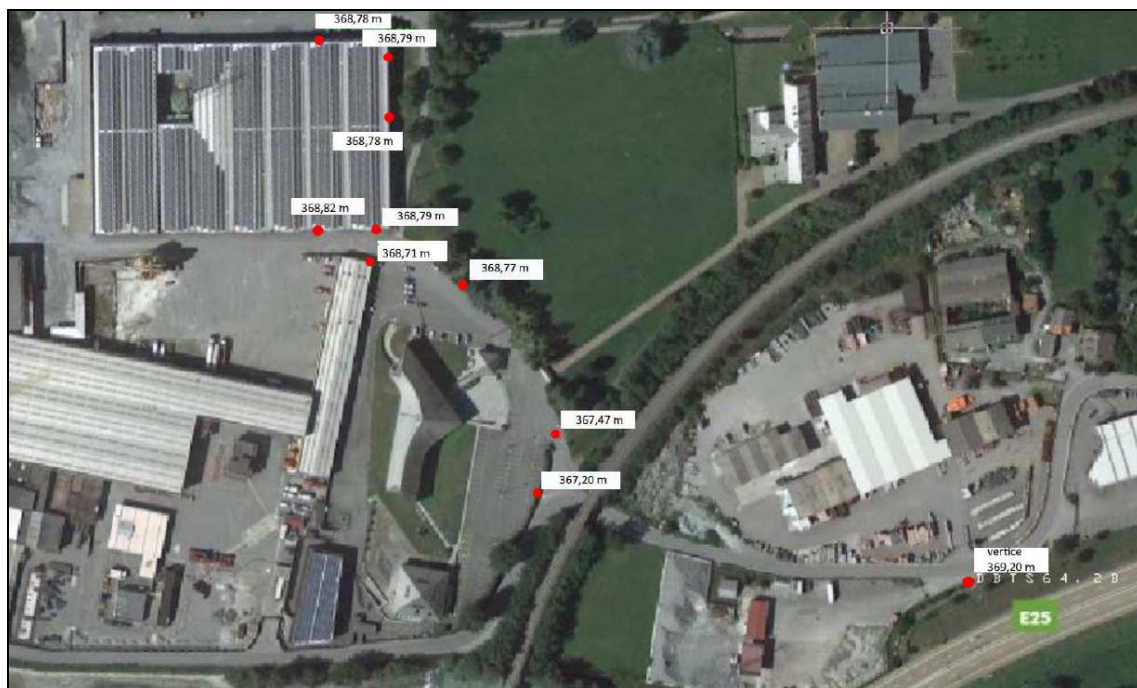
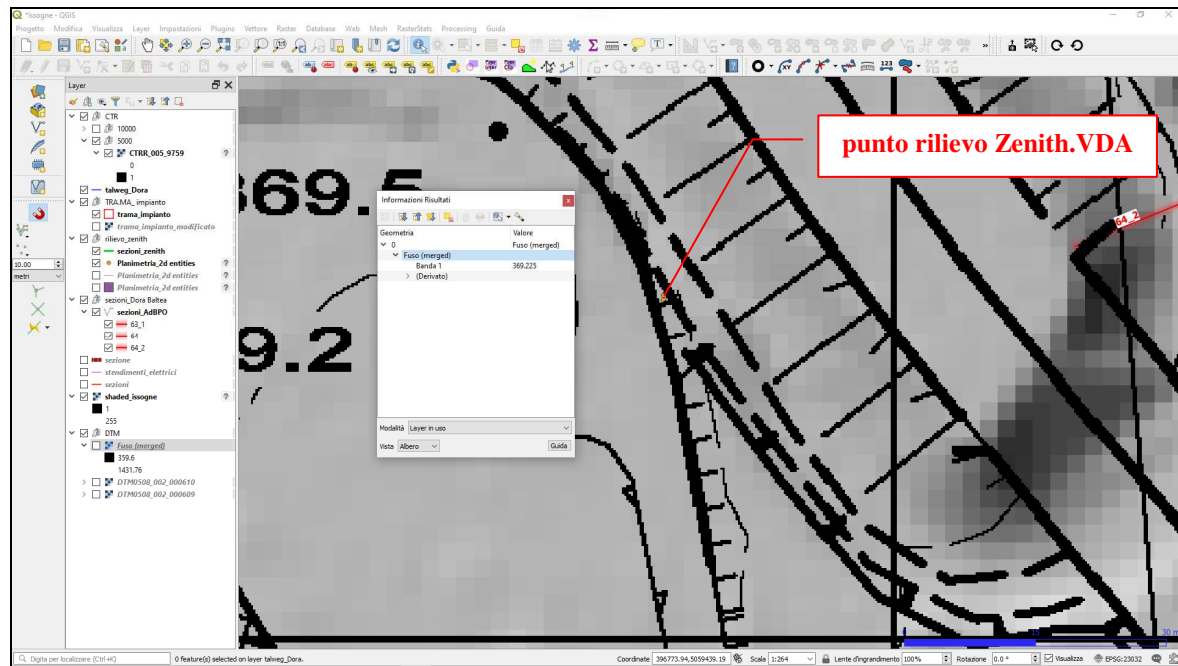
Accesso : Dalla statale SS26 svolgere verso Champdepraz e subito dopo il sottopasso della F.F.S.S. e quello autostradale, svoltare a sinistra in direzione di Issogne. Oltrepassare il capannone della Voivo, di fronte all'ingresso dell'EDIL 2C.

Data messa in opera 2005

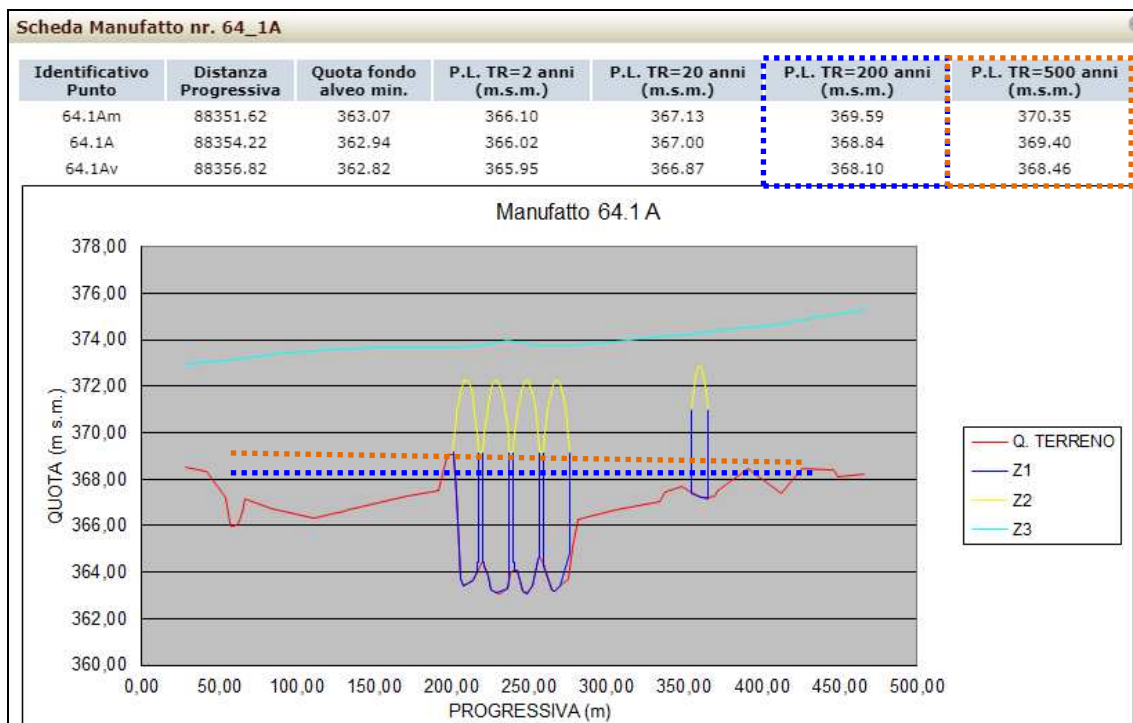
Data Demolizione



La quota risulta congruente con il DTM regionale.

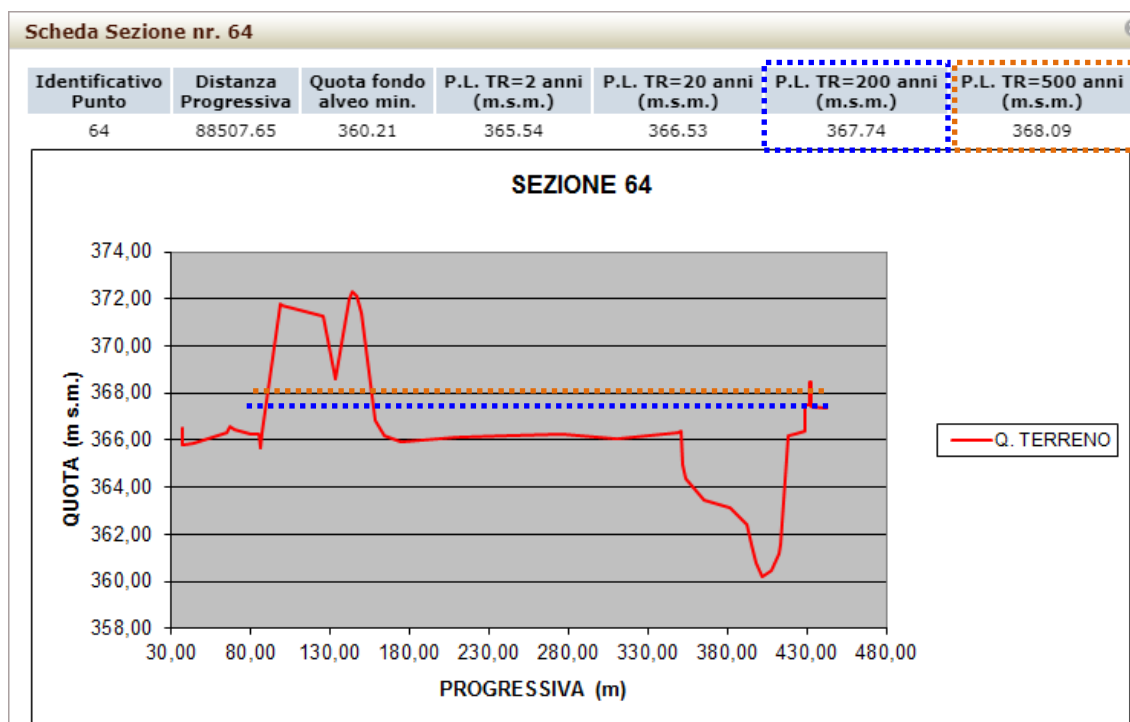


Come si evince dalla planimetria, le quote degli ingressi del capannone sono poste tutte a circa 368,78 m s.l.m.: considerando la quota della piena duecentennale pari a 368.10 m s.l.m. e quella cinquecentennale pari a 368.46 m s.l.m. (quota 64.1Av) risulta che il capannone è posto ad una quota maggiore delle piene di riferimento.



Scheda manufatto 64.1A – Carta degli Ambiti SCT – sito web RAVA

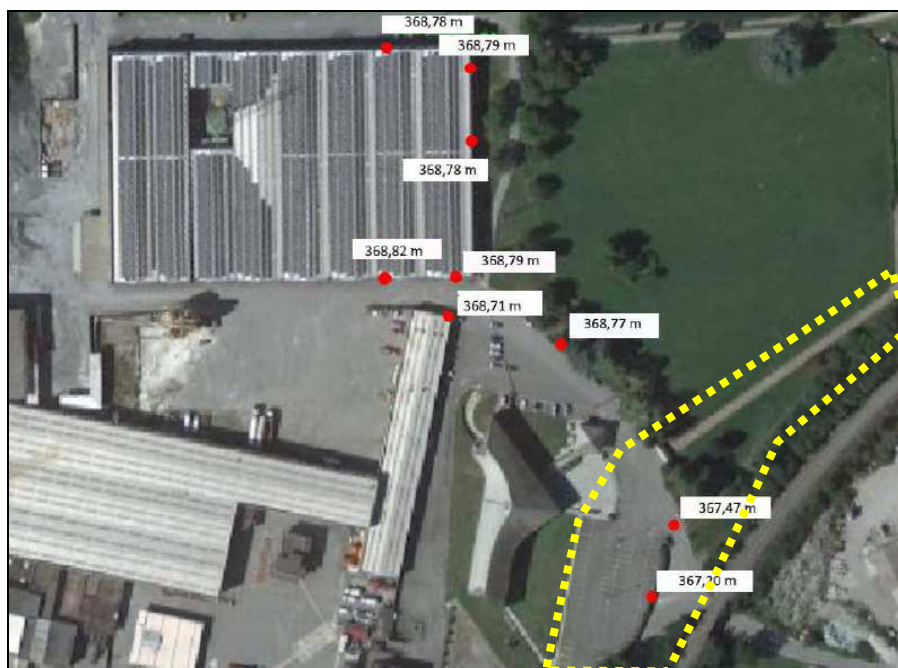
Rispetto alla sezione 64, posta a valle del sito in oggetto, la quota della piena duecentennale è pari a 367.74 m s.l.m. e quella cinquecentennale pari a 368.09 m s.l.m.: si tratta di quote comunque sempre inferiori a 368,78 m s.l.m., quota delle porte di ingresso al capannone.



Scheda sezione 64 – Carta degli Ambiti SCT – sito web RAVA

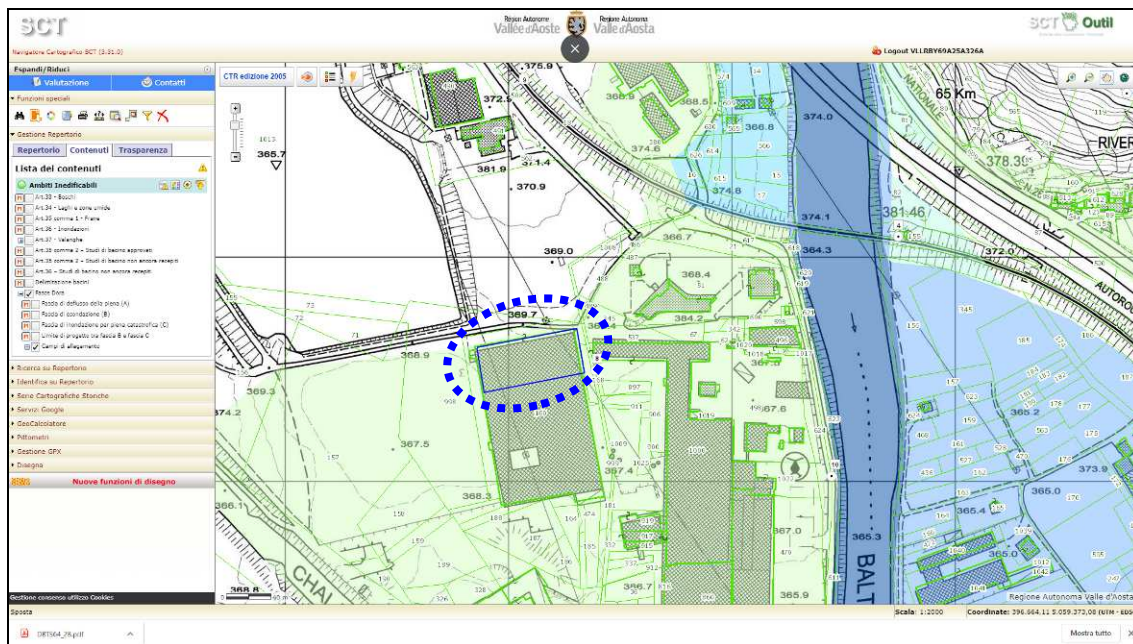


Il rilievo eseguito mostra inoltre che il settore del capannone è posto ad una quota maggiore delle aree libere poste tra lo stesso e la Dora Baltea: il piazzale di ingresso alla proprietà CAPE è infatti compreso tra le quote 367.20 e 367.47 m s.l.m.: nella planimetria sotto riportata viene evidenziato l'areale posto ad una quota inferiore a quella degli ingressi dell'impianto in progetto.

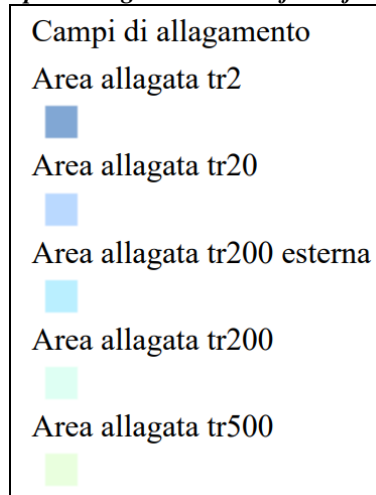


4.2 CAMPI DI ALLAGAMENTO DELLE FASCE FLUVIALI

Di seguito si riporta la planimetria dei campi di allagamento della Dora Baltea con tempi di ritorno di 2, 20, 200 e 500 anni.



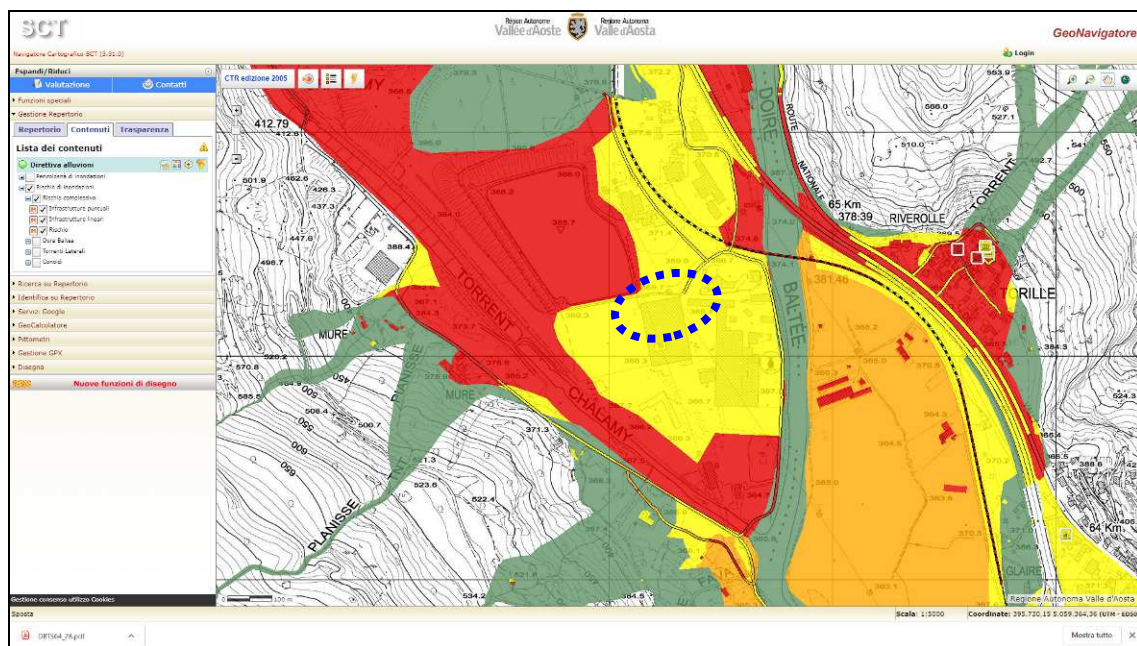
Campi di allagamento delle fasce fluviali



Dall'analisi della planimetria si deduce che l'area in progetto è situata al limite delle fasce dei campi di allagamento della Dora Baltea con tempi di ritorno di 500 anni.

4.3 DIRETTIVA ALLUVIONI E PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI P.G.R.A.

Di seguito si riportano le planimetrie del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni P.G.R.A. relativamente al settore in oggetto: si tratta di una fascia posta all'interno di una zona industriale, in destra idrografica della Dora Baltea, a cui è stato attribuito il livello di rischio medio R2 sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche).



Carta del rischio di inondazioni (Direttiva Alluvioni) - GeoNavigator SCT – sito web RAVDA

Pericolosità complessiva	Infrastrutture puntuali	Infrastrutture lineari
■ Probabilità alta	■ Beni culturali	— Acquedotto
■ Probabilità media	■ Insediamenti ospedalieri	— Condotta forzata
■ Probabilità bassa	■ Reti distribuzione servizi	— Ferrovia
	■ Scuole	— Strade principali
Rischio	■ Aree estrattive attive	— Strade secondarie
■ R1	■ Beni culturali	— Strade secondarie
■ R2	■ Insediamenti ospedalieri	— Acquedotto
■ R3	■ Reti distribuzione servizi	— Condotta forzata
■ R4	■ Scuole	— Ferrovia
		— Strade principali
		— Strade secondarie

5. AMBITI INEDIFICABILI E VINCOLI TERRITORIALI

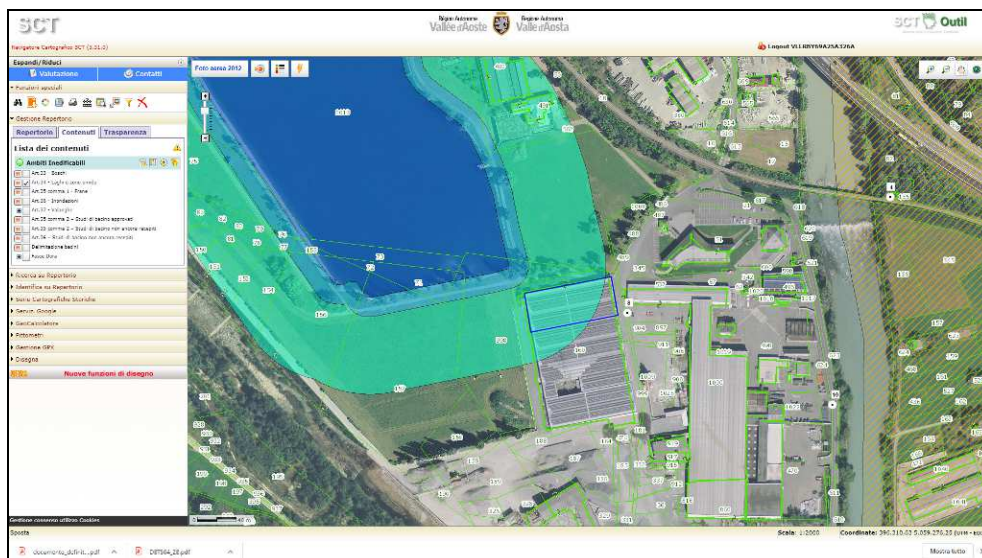
Il settore oggetto degli interventi risulta essere posto all'interno delle **FASCE** di rispetto di 80 metri del lago, nelle **ZONE** inedificabili per frane e delle **FASCE** inedificabili per inondazione (artt. 35 e 36 L.R. 11/98 e suc. mod.); non rientra nel vincolo idrogeologico, né in quello paesaggistico.

Nello specifico, l'areale rientra in parte in F3 ed in Fascia C.

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



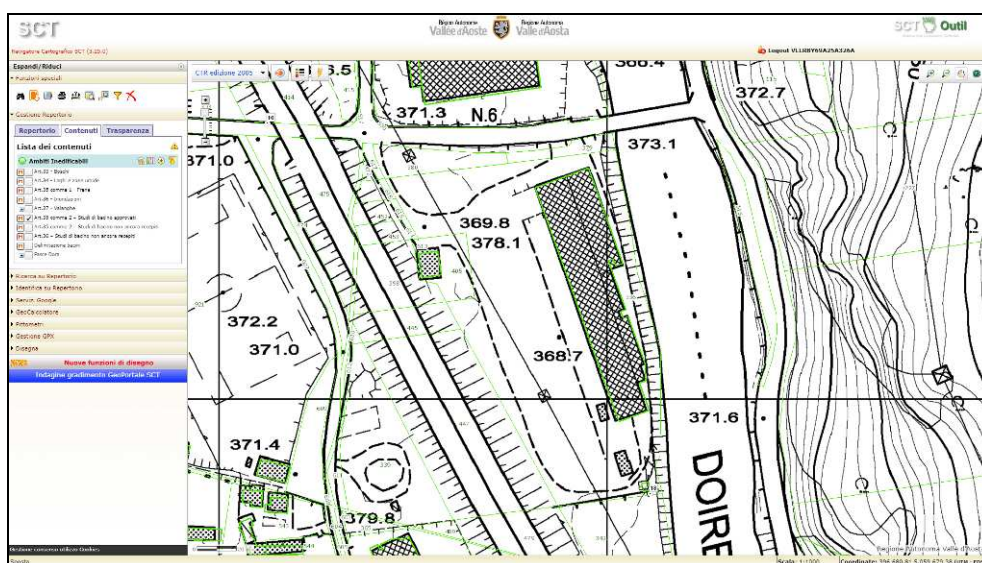
Art. 33 – GeoNavigator – sito web RAVA



Art. 34 – GeoNavigator – sito web RAVA



Art. 35 – GeoNavigator – sito web RAVA



Art. 35 comma 2 – GeoNavigator – sito web RAVA



Art. 36 – GeoNavigator – sito web RAVA



Fasce di esondazione della Dora Baltea – GeoNavigator – sito web RAVA (area allagata tr500)

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

Art. 35 – F3:

Nelle aree a bassa pericolosità di cui all'art. 35, comma 1 – F3, è consentito ogni genere di intervento, edilizio ed infrastrutturale; nel caso di interventi di nuova costruzione, i relativi progetti devono essere corredati da uno specifico studio sulla compatibilità dell'intervento con i fenomeni idraulici, geologici e idrogeologici che possono determinarsi nell'area, e di verifica dell'adeguatezza delle condizioni di sicurezza in atto e di quelle conseguibili con le opere di mitigazione del rischio necessarie.

Art. 36 – Fascia C:

Nelle aree della fascia C è consentito ogni tipo di intervento, edilizio ed infrastrutturale; nel caso di interventi di nuova costruzione, i relativi progetti devono essere corredati da uno specifico studio sulla compatibilità dell'intervento con lo stato di pericolosità idraulica determinato dall'evento preso a riferimento per la delimitazione della fascia, contenente, altresì, la verifica dell'adeguatezza delle condizioni di sicurezza in atto e di quelle conseguibili con le necessarie opere di mitigazione del rischio. Nella realizzazione dei nuovi fabbricati e nella ristrutturazione o manutenzione di quelli esistenti (in questi ultimi casi ove gli interventi riguardino le pertinenze in oggetto), devono essere adottati

accorgimenti per limitare gli effetti di eventuali flussi di acque, con particolare attenzione nei confronti di quelli provenienti dalla rete viabile.

Art. 34 :

1. Fermo restando il rispetto dei vincoli paesaggistici, idrogeologici e ambientali di cui alla normativa regionale e statale vigente, le attività edificatorie nelle zone umide e nelle fasce circostanti le zone umide, i laghi naturali, per una profondità di 100 metri dalle sponde, e i laghi artificiali sono disciplinate dal presente articolo.

2. Ai fini della presente legge, e fatti comunque salvi i laghi elencati nella "Appendice 4 Aree di specifico interesse paesaggistico, storico, culturale o documentario - Aree di pertinenza di laghi - L" della relazione illustrativa del PTP, si intende:

- a) per zona umida, uno specchio d'acqua privo di affluenti superficiali o servito da affluenti superficiali di portata minima, caratterizzato dalla bassa profondità delle acque, dalla diffusa presenza di vegetazione acquatica emersa e dall'assenza di stratificazione termica o di termoclino durevole sull'intera superficie o sulla massima parte di essa;*
- b) per lago naturale, una massa d'acqua, avente superficie non inferiore a 5.000 metri quadrati durante i periodi di magra, occupante una conca completamente circondata da terre emerse;*
- c) per lago artificiale, una massa d'acqua ottenuta sbarrando con opere ingegneristiche una sezione del collettore di un bacino idrografico, a volte costituito da un preesistente lago naturale.*

3. Fermo restando il rispetto dei vincoli paesaggistici, idrogeologici e ambientali di cui alla normativa regionale e statale vigente, i Comuni, con le modalità e secondo le procedure di cui all'articolo 38, individuano e delimitano in apposita cartografia catastale, in base alle definizioni di cui al comma 2, gli ambiti di cui al comma 1, perimetrando eventuali fasce di salvaguardia e disciplinando gli interventi in esse consentiti.

4. Fatto salvo il rispetto di eventuali determinazioni più restrittive previste dalla pianificazione regionale o locale, negli ambiti territoriali di cui al comma 1, con esclusione dei laghi artificiali per i quali provvede il Comune secondo le procedure di cui al comma 3, sono ammessi:

- a) per una profondità di 20 metri dalle sponde, gli interventi previsti dall'articolo 40, comma 2, delle norme di attuazione del PTP;*
- b) per una profondità compresa tra 20 e 100 metri dalle sponde, oltre agli interventi di cui alla lettera a), le trasformazioni, gli interventi, gli usi e le attività connessi alla pianificazione urbanistica, definiti dalla Giunta regionale con propria deliberazione, sentito il Consiglio permanente degli enti locali, fermo restando il rispetto dei vincoli paesaggistici di cui alla normativa regionale e statale vigente;*
- c) in ogni caso, gli interventi conseguenti a proroghe, varianti e rinnovi del titolo abilitativo che non comportino la modifica sostanziale dell'opera come originariamente prevista.*

5. In caso di motivata necessità e fermo restando il rispetto dei vincoli paesaggistici di cui alla normativa regionale e statale vigente, nelle fasce circostanti le zone umide e i laghi naturali, come perimetrare ai sensi del comma 3, la Giunta regionale, su proposta della struttura regionale competente in materia di risorse idriche, previa acquisizione, tramite conferenza di servizi, dei pareri delle strutture regionali competenti in materia di tutela del paesaggio e di urbanistica nonché di quelle competenti in relazione alla specifica natura dell'intervento proposto, può deliberare, in deroga a quanto previsto nel comma 4, l'approvazione di progetti di interventi d'interesse generale aventi particolare rilevanza sociale ed economica a livello sia locale sia regionale.

6. Per le zone umide e i laghi naturali, la disciplina di cui al comma 5 è ricompresa, ove necessario, in quella di cui all'articolo 4 delle norme di attuazione del PTP.

7. I progetti relativi agli interventi ammissibili negli ambiti di cui al comma 1 devono essere corredati di uno specifico studio sulla compatibilità dell'intervento con le condizioni idrogeologiche e ambientali dell'area.

L'opera, consistente solamente nella posa delle attrezzature necessarie per l'impianto di recupero batterie al Piombo all'interno di un capannone industriale esistente, non necessita di opere infrastrutturali nuove e, come riportato nella relazione tecnica allegata alla AIA, è compatibile con le destinazioni d'uso previste dal vigente PRGC.

Il lago posto nelle vicinanze è di origine antropica e non riveste particolare interesse naturalistico: il PRGC non menziona tale bacino e non prevede particolari limitazioni all'interno alle fasce di rispetto. Come riportato anche nelle relazioni allegate alla progettazione della discarica di Mure, il lago artificiale non presenta particolari specificità paesaggistiche:

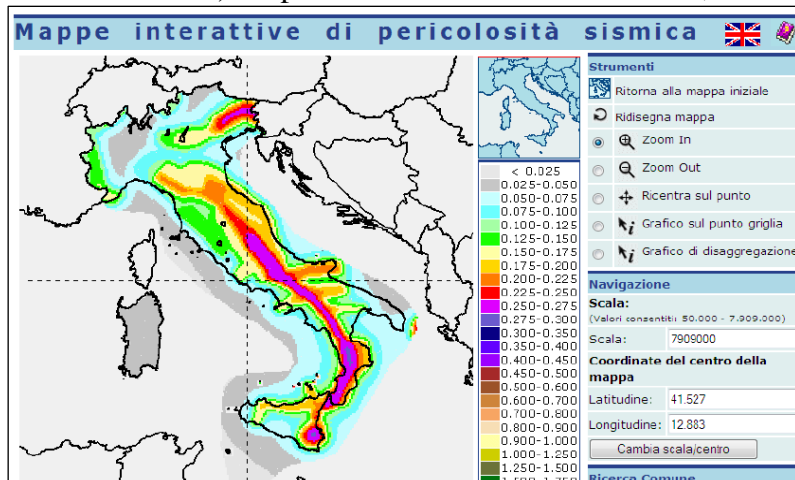
Più a valle, entro l'area di proprietà CAPE s.r.l., la superficie del conoide è caratterizzata da una fascia boscata e da un'area prativa che contorna la parte meno acclive entro la quale si sviluppa il **bacino lacustre artificiale** alimentato dalle acque turbinate dalla centrale idroelettrica interrata sita al margine di questo (in tempi recenti in detto "laghetto" si riversavano le acque di lavaggio del vicino impianto di lavorazione degli inerti); il troppo pieno di detto bacino viene riversato, con tubazione interrata, nell'adiacente torrente Chanavey (v. planimetria di Tav. 3).

6. MODELLAZIONE SISMICA

6.1 PREMESSE

La normativa attuale relativa alla classificazione sismica del territorio nazionale e delle normative tecniche per le costruzioni in zona sismica è rappresentata dal OPCM 3274 del 20 marzo 2003, dal OPCM 3379 del 5 novembre 2004, dal D.M. 14.01.08 "Norme tecniche per le costruzioni" e dal D.M. 17.01.18 – Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni".

La vecchia normativa italiana (D.M. 16.1.96), come noto, classifica le aree sismiche in tre categorie (I, II e III) caratterizzate da diversi gradi di sismicità (12, 9 e 6), cui corrispondono i cosiddetti coefficienti sismici C, pari rispettivamente a 0.1, 0.07 e 0.04. Tale classificazione scaturisce essenzialmente dalle mappe di intensità macrosismica, che a loro volta si basano sulla osservazione degli effetti indotti dai terremoti in superficie, sull'ambiente fisico, sui manufatti ed anche sulle persone (vedi ad esempio le varie scale di intensità Mercalli). In pratica la classificazione sismica, e le azioni che congruentemente si



determinano, derivano da una osservazione del fenomeno terremoto che potremmo definire "dall'alto" ed "a posteriori": dall'alto nel senso fisico del termine, poiché si osservano sia l'ambiente fisico sia quello costruito, ed a posteriori, poiché si tiene conto degli effetti prodotti al termine dell'azione

sismica, che sono funzione sia della “pericolosità” intrinseca del sito, sia della “vulnerabilità” dell’ambiente fisico e costruito.

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

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

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

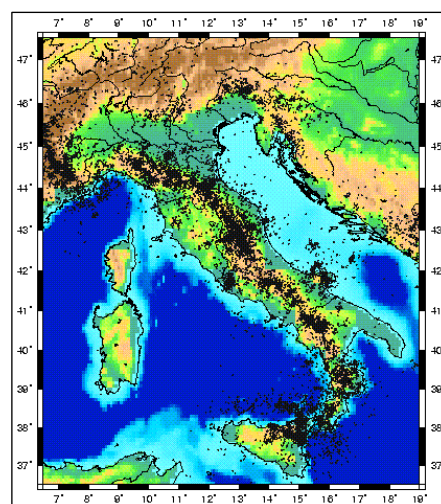
La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito, si verifichi un evento sismico di entità pari ad un valore prefissato. Nelle NTC, tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato “periodo di riferimento” V_R e la probabilità è denominata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

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

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

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

La Rete Sismica Nazionale Centralizzata registra più di 2000 terremoti l'anno. La rete opera con continuità dalla metà degli anni '70 ed è stata ampliata in seguito al terremoto distruttivo dell'Irpinia del 1980 ($M_s=6.9$). Il catalogo sismico strumentale riporta circa 35.000 terremoti verificatisi in Italia a partire dal 1975.



La sismicità crostale rappresenta la maggior parte dell'attività sismica registrata. Come risulta dalla mappa, la sismicità si concentra soprattutto nelle Alpi, lungo gli Appennini e riguarda la maggior parte dei vulcani attivi del Quaternario (per esempio l'Etna, il Vesuvio, i Campi Flegrei, i Colli Albani). Inoltre si verificano sequenze anche nel promontorio del Gargano mentre la Puglia e la Sardegna sembrano essere relativamente asismiche.

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

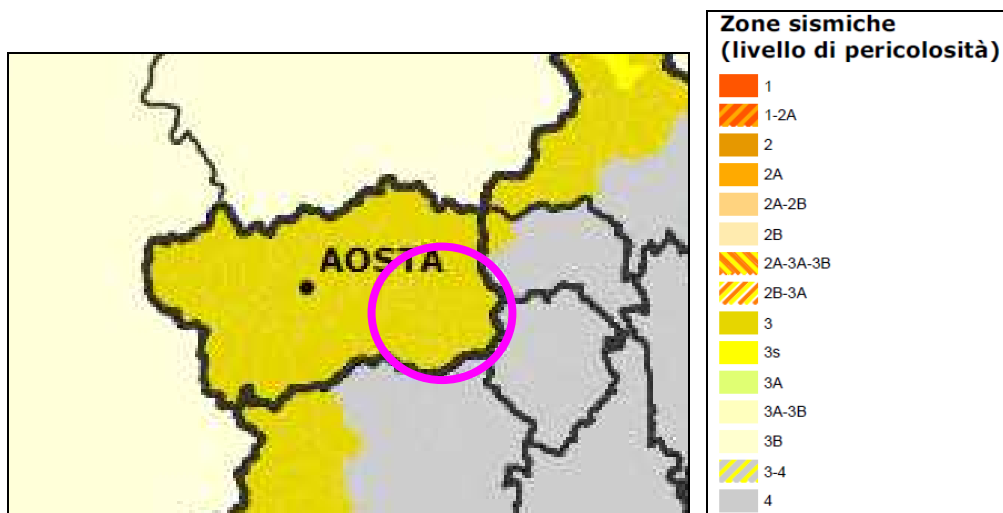
Nel D.M. 14 Gennaio 2008 e nel suo successivo aggiornamento del Gennaio 2018 viene evidenziato che, *“Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, VS. I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità VS per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.*

I valori di VS sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche”.

6.2 DEFINIZIONE DEL TERREMOTO DI PROGETTO

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

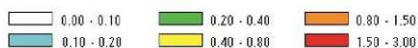
	Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento della protezione civile Ufficio rischio sismico e vulcanico
	Classificazione sismica al 2015
	Recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274. Atti di recepimento al 1° giugno 2014. Abruzzo: DGR 29/3/03, n. 438. Basilicata: DCR 19/11/03, n. 731. Calabria: DGR 10/2/04, n. 47. Campania: DGR 7/11/02, n. 5447. Emilia Romagna: DGR 21/7/03, n. 1435. Friuli Venezia Giulia: DGR 6/5/10, n. 845. Lazio: DGR 22/5/09, n. 387. Liguria: DGR 19/11/10, n. 1362. Lombardia: DGR 11/7/14, n. X/2129 Marche: DGR 29/7/03, n. 1046. Molise: DGR 2/8/06, n. 1171. Piemonte: DGR 12/12/11, n. 4-3084. Puglia: DGR 2/3/04, n. 153. Sardegna: DGR 30/3/04, n. 15/31. Sicilia: DGR 19/12/03, n. 408. Toscana: DGR 26/5/14, n. 878. Trentino Alto Adige: Bolzano, DGP 6/11/06, n. 4047; Trento, DGP 27/12/12, n. 2919. Umbria: DGR 18/9/12, n. 1111. Veneto: DCR 3/12/03, n. 67. Valle d'Aosta: DGR 4/10/13 n. 1603



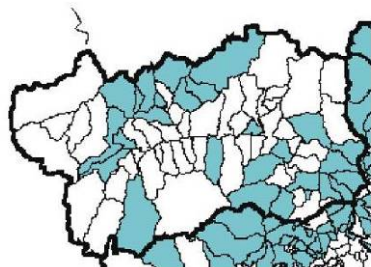
Di seguito si riporta, per maggiore completezza d'indagine, i risultati del Gruppo di lavoro del GNDT (1996) sull'analisi di rischio sismico per tutta la nazione riferita al patrimonio abitativo (elaborazioni basate sui dati ISTAT 1991), le massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani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

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

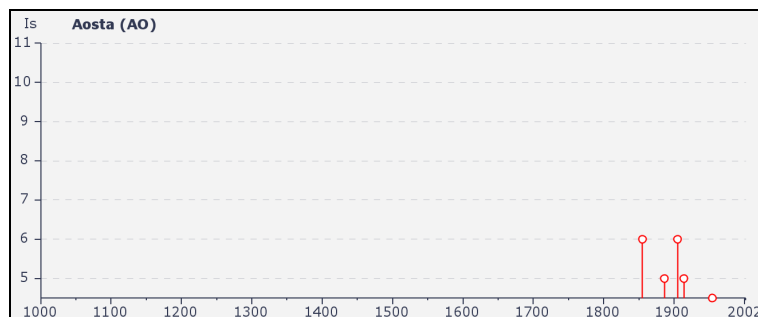
Danno totale annuo atteso del patrimonio abitativo per comune (metri quadri equivalenti)



SERVIZIO
SISMICO
NAZIONALE



COD-ISTAT	COD-94	DENOMINAZIONE	IMAX
2007037	2007037	Issogne	7



Seismic history of Aosta [45.737, 7.313]									
Total number of earthquakes: 15				Earthquake occurred:					
Is	Effects	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw		
3		1808 04 02 16 43	Valle del Pellice	CFTI	107	8	5.67		
6		1855 07 25 12	Vallese	CFTI	52	8-9	5.81		
2		1873 03 12 20 04	Marche meridionali	CFTI	196	8	5.88		
4		1880 07 04 19 55	Vallese	CFTI	85	7	5.38		
4		1884 11 27 22 15	Alpi Cozie	CFTI	63	6-7	5.36		
5		1886 09 05	VAL DI SUSÀ	DOM	102	6-7	5.27		
4		1887 02 23 05 21 50	Liguria occidentale	CFTI	1515	9	6.29		
3		1892 03 05	PONT S. MARTIN	DOM	86	7	5.09		
6		1905 04 29 01 46 45	Alta Savoia	CFTI	267	7-8	5.79		
5		1914 10 26 03 45	TAVERNETTE	DOM	67	7	5.36		
2		1920 09 07 05 55 40	Garfagnana	CFTI	638	9-10	6.48		
4-5		1954 05 19 09 34 55	Vallese	CFTI	40	6	5.46		
3		1960 03 23 23 08 49	Vallese	CFTI	178	6-7	5.36		
F		1968 06 18 05 27	BARD	DOM	60	6	5.18		
2		1983 11 09 16 29 52	Parmense	CFTI	835	6-7	5.10		

this file has been downloaded from INGV - DBMI04

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

Cod Istat	Comune	DentroVicino	Mmedia	Rmedia	Mmoda	Rmoda
2007037	Issogne	D	5,18	55	5,25	45

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

La **vita nominale** di progetto V_N di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.

I valori minimi di V_N da adottare per i diversi tipi di costruzione sono riportati nella Tab. 2.4.I. Tali valori possono essere anche impiegati per definire le azioni dipendenti dal tempo. Non sono da considerarsi temporanee le costruzioni o parti di esse che possono essere smantellate con l'intento di essere riutilizzate. Per un'opera di nuova realizzazione la cui fase di costruzione sia prevista in sede di progetto di durata pari a P_N , la vita nominale relativa a tale fase di costruzione, ai fini della valutazione delle azioni sismiche, dovrà essere assunta non inferiore a P_N e comunque non inferiore a 5 anni.

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

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

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

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

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_U

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

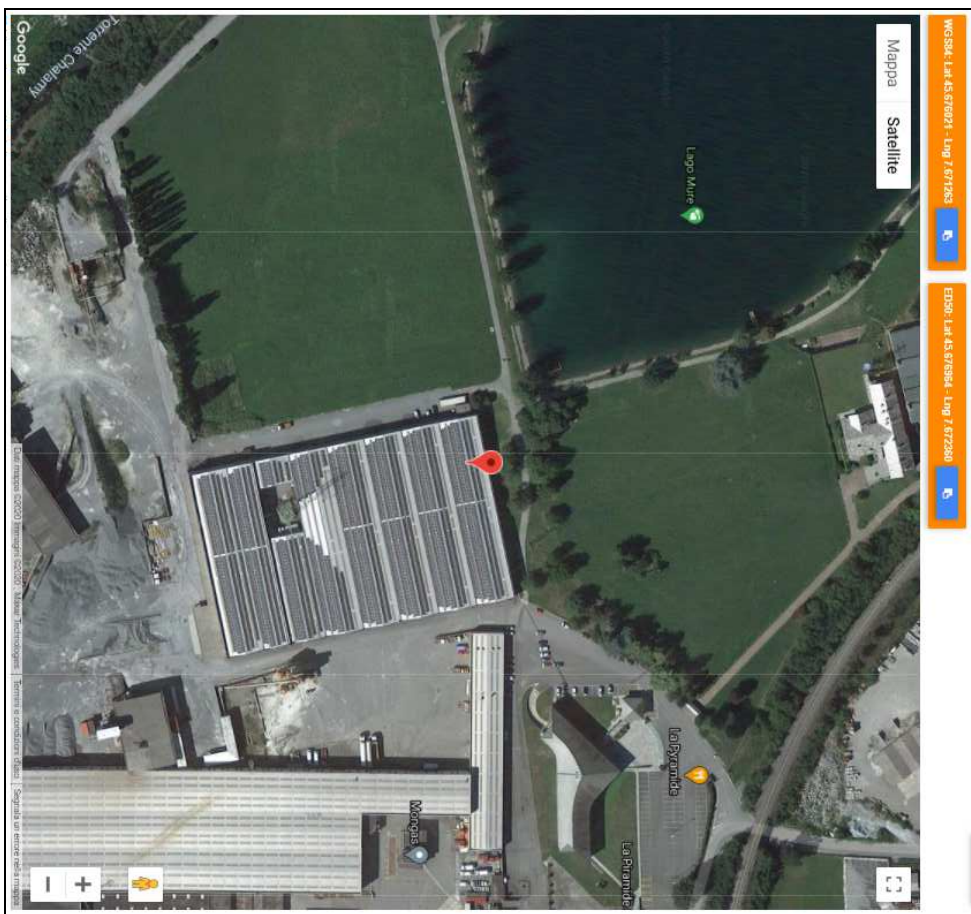
Per le costruzioni a servizio di attività a rischio di incidente rilevante si adotteranno valori di C_U anche superiori a 2, in relazione alle conseguenze sull'ambiente e sulla pubblica incolumità determinate dal raggiungimento degli stati limite.

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

Vita nominale	Classi d'uso	Periodo di riferimento
V_N	<i>I</i>	V_R
	Coefficiente d'uso	
	C_U	
50	0,7	35

6.4 DEFINIZIONE DELLE FORME SPETTRALI

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



FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

☒ Ricerca per coordinate

LONGITUDINE:

LATITUDINE:

☐ Ricerca per comune

REGIONE: PROVINCIA: COMUNE:

Elaborazioni grafiche

☒ Grafici spettri di risposta

☒ Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

☒ Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito

Reticolo di riferimento

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la Ricerca per coordinate.

Interpolazione

superficie rigata

Caricando sul reticolo

Su schermo il reticolo interpolazione su 3 nodi

Interpolazione: completa

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - c_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE {
 SLO - $P_{VR} = 81\%$
 SLD - $P_{VR} = 63\%$
 Stati limite ultimi - SLU {
 SLV - $P_{VR} = 10\%$
 SLC - $P_{VR} = 5\%$

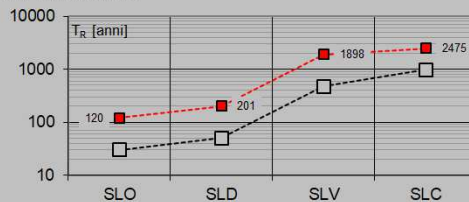
Elaborazioni

Grafici parametri azione

Grafici spettri di risposta

Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

---□--- Strategia per costruzioni ordinarie

---■--- Strategia scelta

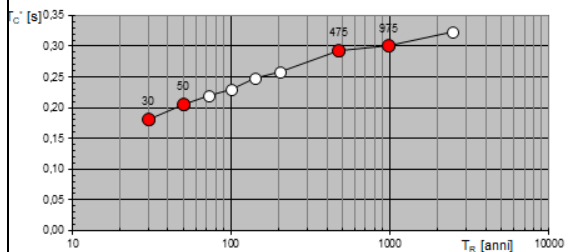
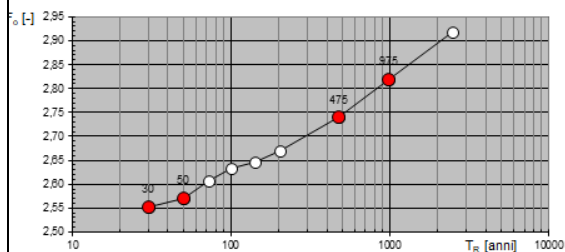
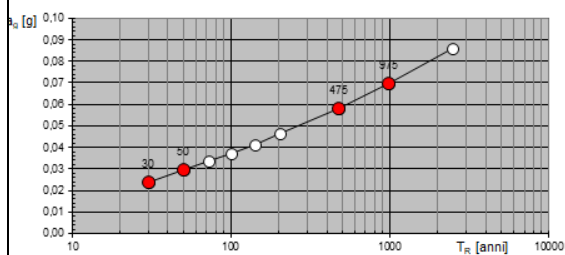
INTRO

FASE 1

FASE 2

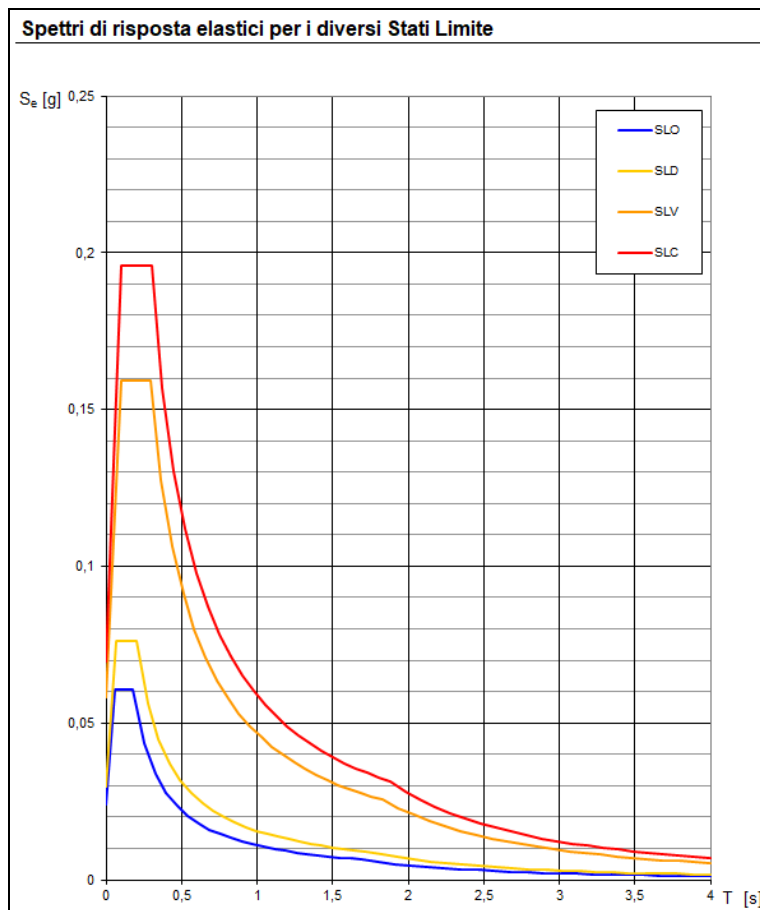
FASE 3

Valori di progetto dei parametri a_g , F_o , T_C^* in funzione del periodo di ritorno



Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	30	0,024	2,552	0,181
SLD	50	0,030	2,571	0,205
SLV	475	0,058	2,739	0,293
SLC	975	0,069	2,818	0,300



6.5 ANALISI DELLA RISPOSTA SISMICA LOCALE

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

Quindi, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi di dettaglio. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità V_s per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.

In considerazione delle condizioni geologico-stratigrafiche e strutturali ed alla luce dell'importanza del progetto, si è deciso di utilizzare l'approccio semplificato. Tale approccio prevede che i valori di V_s vengano ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, vengano valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

Con:

h_i spessore dell'i-esimo strato;
 $V_{s,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
 N numero di strati;
 H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, il D.M. 14.01.08 e l'aggiornamento del gennaio 2018 definisce le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione. Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definibili come descritto al § 3.2.3 delle presenti norme. Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

Di seguito si riporta la tabella con i differenti tipi di profilo:

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Le indagini geofisiche (prove MASW) eseguite dal geologo Gregori hanno determinato che la categoria di sottosuolo per il sito in oggetto è del tipo B, ovvero con depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

I risultati dell'indagine sismica "Prova MASW" acquisiti lungo i profili della Techgea Service s.r.l., sono stati elaborati con il software Surfseis V. 2.05 (Kansas University, USA), che analizza la curva di dispersione sperimentale per le onde di Rayleigh. L'inversione numerica della curva, secondo un processo iterativo ai minimi quadrati, consente di ottenere un profilo di velocità delle onde di taglio nel sottosuolo.

I risultati delle indagini geofisiche svolte nell'area di cava hanno evidenziato quanto segue:

- Un sismostrato, esteso fino a circa 5 metri, con materiali grossolani discretamente addensati (originaria copertura del sito della discarica, con velocità delle onde di taglio comprese tra 200 e 350 m/s; 400 e 600 m/s;
- Un secondo sismostrato, esteso fino a circa 25 m, caratterizzato da materiali addensati rappresentati da velocità delle onde di taglio, comprese tra 450 e 650 m/s;
- In profondità, oltre i 25 m, i valori di velocità delle onde di taglio sono superiori a 800 m/s coincidente prevedibilmente con il substrato roccioso.

Pertanto, secondo la normativa sismica vigente (D.M. 14/01/2008), il valore di V_{s30} ottenuto dalle prove MASW, stimato pari a **403 m/s**, permette di individuare che, come indicato nella tabella seguente, detto valore rientra pienamente nella classe di suolo "B".

B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).	360÷800
----------	---	---------

Progetto di adeguamento tecnico della discarica per rifiuti speciali inerti denominata "Chalamy" sita in località Mure - Analisi di compatibilità - L.R. 11/98 e s.m.i., perizia di fattibilità geologica e geotecnica - D.M. 14.01.08 – Fabrizio Gregori geologo – marzo 2014

6.5.1 Coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s

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

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

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

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

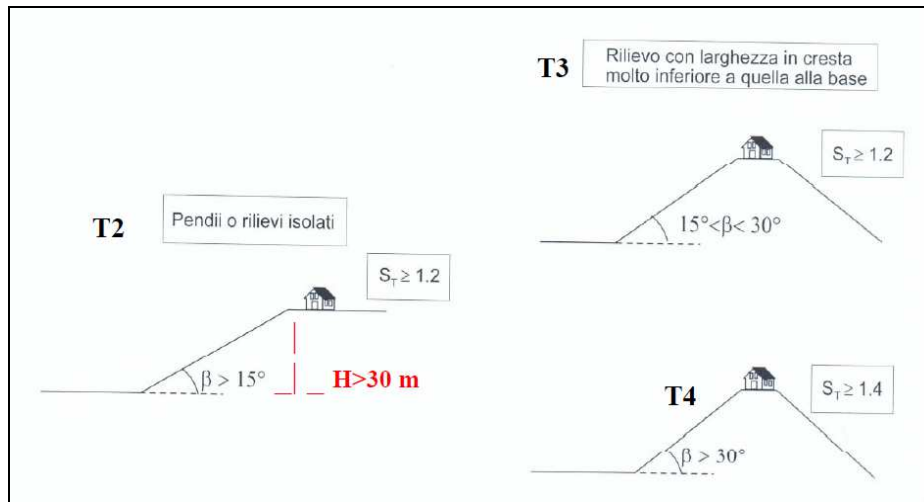
Per la valutazione delle azioni sismiche agenti nell'area in progetto si dovrà pertanto considerare il fattore S_s (fattore che tiene conto del profilo stratigrafico del suolo di fondazione), ottenuto attraverso la formulazione sotto riportata, considerando la categoria di sottosuolo precedentemente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

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_{\max}}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_{\max}}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_{\max}}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_{\max}}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

6.5.2 Coefficiente di amplificazione topografica S_T

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

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



Per quanto riguarda le condizioni topografiche il settore in oggetto può essere classificato nella categoria T1, in considerazione della morfologia pianeggiante del sito; il coefficiente di amplificazione topografica S_T risulta pertanto pari a 1,0.

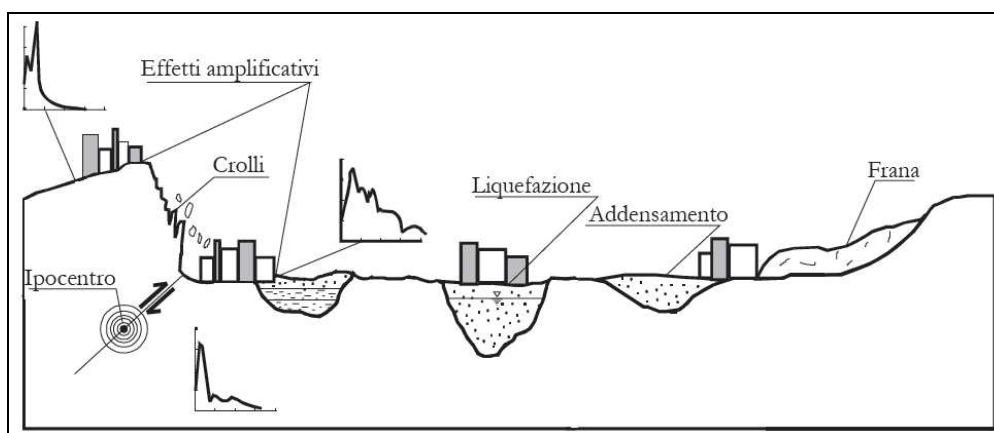
Categorie	S_T	Caratteristiche della superficie topografica	Ubicazione dell'opera
T1	1,0	Superficie pianeggiante, pendii con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	-
T2	1,2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	Sommità del pendio
T3	1,2	Larghezza in cresta molto minore che alla base, inclinazione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

6.6 PERICOLOSITÀ SISMICA DEL SITO

Il sito di costruzione ed i terreni in esso presenti devono in generale essere esenti da rischi di instabilità di pendii e di cedimenti permanenti causati da fenomeni di liquefazione o eccessivo addensamento in caso di terremoto.

Le situazioni geologiche e morfologiche, in cui le condizioni locali possono portare a una modificazione del segnale sismico in arrivo al sito su roccia sono essenzialmente tre:

- i depositi costituiti da terreni stratificati di caratteristiche meccaniche diverse da quelle della roccia sottostante (effetti stratigrafici 1D);
- i depositi di valle con bordi e morfologie del substrato irregolari dove le onde sismiche possono subire fenomeni di rifrazione e riflessione con generazione all'interfaccia di onde superficiali e concentrazioni di energia (effetti di bordo 2D-3D);
- la sommità di rilievi collinari, creste, promontori costituiti da formazioni rocciose, profili di versanti, pendii, bordi di terrazzi (effetti topografici)



Possibili effetti locali indotti da un evento sismico (Madiati C.)

La risposta sismica locale è condizionata, oltre che da fattori morfologici, legati alla collocazione del sito (valle stretta, cresta, pendio etc.), soprattutto dalla natura dei depositi sollecitati dalla vibrazione sismica: questi infatti amplificano l'accelerazione massima in superficie rispetto a quella che ricevono alla loro base, agendo al contempo da filtro del moto sismico, diminuendone l'energia complessiva ma modificandone la composizione con accentuazione di alcune frequenze e smorzamento di altre. A parità di impedenza sismica (prodotto della velocità delle onde di taglio V_s per la densità ρ) del bedrock, l'amplificazione inoltre è tanto più elevata quanto minore è l'impedenza sismica dei terreni di copertura. Si ha, quindi, che a ciascuna categoria di sottosuolo è associato uno spettro di risposta (S_e/T) che mostra la variazione in ampiezza dell'accelerazione al suolo in funzione del periodo delle vibrazioni del terreno: si ha "risonanza" e, quindi, particolare accentuazione dell'amplificazione, per periodo $T = 4h/V_s$, con h spessore della copertura e V_s velocità delle onde di taglio nella copertura; è noto che l'amplificazione massima del moto del suolo di un terreno si ha alla sua frequenza di risonanza.

Frequenza e periodo fondamentale dello strato (F, T) $F = V_s/4H$ $T = 4H/V_s$

Risentimenti particolari si avranno qualora il periodo del terreno (frequenza), o comunque il periodo fondamentale (frequenza fondamentale), coincida con il periodo proprio del fabbricato (frequenza struttura), determinando, in questi casi, dannosi effetti di risonanza.

In base a quanto descritto nei capitoli precedenti, il sito non presenta particolari rischi di instabilità.

In fase esecutiva lo strutturista dovrà valutare quindi gli effetti sopra descritti.

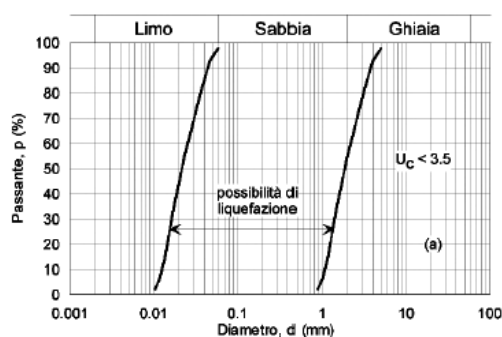
6.6.1 Stabilità alla liquefazione

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

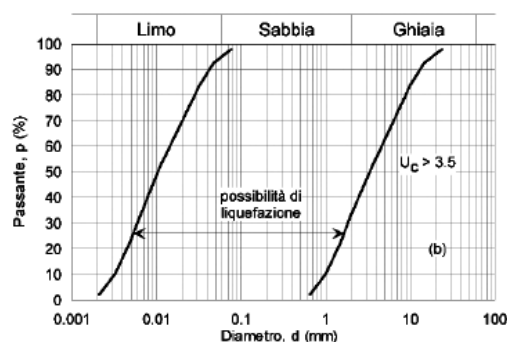
Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione. In assenza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

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.



a)



b)

Nel caso in esame si può quindi escludere il rischio di liquefazione in quanto le accelerazioni massime attese al piano di campagna in assenza di manufatti sono minori di 0,1g e la distribuzione granulometrica è presumibilmente esterna alle zone indicate precedentemente.

7. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLIZZAZIONE GEOTECNICA

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

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

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

Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata su preesistenti indagini e prove documentate, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali (Cap. 6.2.2. DM 17/01/18).

Per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica dei terreni, ci si è basati essenzialmente sulle analisi in sito e sulle indagini geofisiche eseguite dal geologo Gregori (Progetto di adeguamento tecnico della discarica per rifiuti speciali inerti denominata "Chalamy" sita in località Mure - Analisi di compatibilità - L.R. 11/98 e s.m.i., perizia di fattibilità geologica e geotecnica - D.M. 14.01.08 – Fabrizio Gregori geologo – marzo 2014). Nello specifico:

“Tenuto conto delle caratteristiche di assortimento lapideo evidenziate sia dall'ispezione dei fronti di cava e sia dalle perforazioni, nelle sue immediate adiacenze si rilevano terreni a granulometria prevalentemente grossolana la cui frazione principale, quale risulta dai tabulati delle analisi granulometriche (v. Tav. 3 in Allegato 3) evidenzia una granulometria discretamente ben gradata, dove la frazione dominante è costituita da ghiaia con percentuali, nei tre campioni rappresentativi di tre livelli omogenei e sovrapposti a partire dal fondo (v. Tav. 1 in Allegato 3), rispettivamente del 40,6%, 56,1% e 54%; una percentuale rilevante di sabbia fine limosa è a livello del fondo cava con valori del 30% mentre decisamente più trascurabile è la percentuale di limo-sabbiosa nei restanti livelli; nel complesso detti terreni nei livelli medio-alti possono essere caratterizzati come: ghiaie con sabbia debolmente limosa, non plastici, di gruppo secondo

la classificazione CUR UNI 10006 A1-a e, per il livello di base, dato l'incremento in tenore di componenti fini, di classe A2-4.

Le prove in sito di densità in sito, eseguite dalla Tecnoval s.r.l. sulle tre sponde ed ai tre livelli di cava evidenziati nella Tav. 1 dell'Allegato 3, i cui tabulati sono riportati nella Tav. 4 dell'Allegato 3), evidenziano elevati valori di densità secca compresi tra 1,9 e 2,2 g/cm³ che, secondo la corrente stima del rapporto densità/resistenza per attrito (Lambe & Whitman), corrispondono a terreni da densi a molto densi pari a valori di densità relativa oscillanti tra il 72,3% ed 82,5%; tenuto conto della dominante componente ghiaiosa, sulla base delle prove ed analisi suindicate si hanno, per comparazione, valori di NSPT spurio > 50 e valori medi dell'angolo di attrito interno oscillanti tra 39° e 44°; questi ultimi valori dell'angolo di attrito interno risultano essere coerenti con quelli d'inclinazione delle attuali scarpate (oscillanti tra 36° e 42°) con cui, da anni, sono state modellate le attuali sponde dell'area di cava della parte ora dismessa e che sarà interessata dai lavori previsti in progetto.”

Le caratteristiche granulometriche del materiale permettono inoltre di attestare che la permeabilità del deposito è molto elevata in quanto le acque di precipitazione vengono prontamente drenate.

Di seguito si riportano i dati ricavati dalla relazione del geologo Gregori:

Material: depositi alluvionali
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 39 degrees
Water Surface: None

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

Come definito dalla Delibera della Giunta regionale 2939 del 10 ottobre 2008, si tratta di studi di carattere geologico, idrogeologico e idraulico volti ad individuare le eventuali conseguenze della realizzazione dell'intervento sullo stato di dissesto, a valutare dal punto di vista tecnico le conseguenze del dissesto sull'opera che si intende realizzare, vale a dire la vulnerabilità dell'opera stessa, e a individuare gli eventuali interventi di protezione o di messa in sicurezza necessari.

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

L'intervento in oggetto si configura come realizzazione di un centro di recupero all'interno di un capannone industriale esistente attraverso la posa di macchinari all'interno di capannone stesso.

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

L'areale ove si realizzerà l'opera ricade in area vincolata:

- per frane, in fascia F3 (bassa pericolosità), sulla cartografia degli ambiti inedificabili redatta ai sensi dell'art. 35 della l.r. 11/1998, in relazione alle dinamiche di colata detritica del torrente Chalamy;
- per inondazioni, in fascia C (bassa pericolosità), sulla cartografia degli ambiti inedificabili redatta ai sensi dell'art. 36 della l.r. 11/1998, in relazione alle dinamiche di inondazione attese lungo il torrente Chalamy. L'area ricade nella fascia C e nella fascia di allagamento della piena della Dora Baltea con un tempo di ritorno di 500 anni.

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

Nei capitoli precedenti sono stati riportati tutti gli studi sino ad ora disponibili. Tali studi convengono che la pericolosità per inondazione del torrente Chalamy sia bassa.

Relativamente alla Dora Baltea, il rilievo topografico di dettaglio ha mostrato che i livelli attesi sia per la piena con tempo di ritorno di 200 anni che di 500 anni sono più bassi delle entrate del capannone. Sono inoltre presenti nelle vicinanze aree topograficamente più basse che possono contenere le piene in oggetto.

Relativamente alla colata detritica, gli studi tendono ad escludere che tale fenomeno possa interessare l'area in oggetto. Infatti vengono ipotizzate come principali direttrici la sinistra orografica (studi Occhipinti e Gregori) e la parte terminale del conoide in destra orografica (studio Mori). Il bacino lacustre presente a tergo del capannone permette inoltre di rallentare, se non fermare completamente, le eventuali colate provenienti da monte.

Per quanto riguarda il Piano Comunale di Protezione Civile redatto in base alle "Linee guida per la pianificazione comunale di protezione civile", approvate dal C.R.P.C. in data 30/05/2006, si è fatto riferimento a quanto riportato sul sito istituzionale del Comune di Issogne.

Il piano prende in considerazione 5 possibili scenari ed in particolare il rischio idrogeologico:

➤ *Rischio Idrogeologico:*

- *Rischio da inondazioni naturali e artificiali (esondazione Dora Baltea, Piano Dighe, colate da torrenti)*
- *Rischio da frane*
- *Rischio da valanghe*
- *Rischio da effetti della dinamica glaciale*

Per quanto riguarda il rischio idrogeologico, dal momento che le situazioni ipotetiche sono molto varie tra loro e le aree individuate possono dare adito a incongruenze o a incomprensioni nell'applicazione del piano a secondo del tipo di evento, saranno indicati i punti di raccolta e di ricovero specifici di ogni frazione. Inoltre, verrà trascurato il rischio causato da valanghe e per la dinamica glaciale, in quanto sul territorio non esiste un rischio specifico per questo evento, non essendoci abitazioni o strutture di una qualche importanza nelle aree eventualmente soggette a tali fenomeni.

RISCHIO IDROGEOLOGICO

Gli scenari che nascono dal rischio di tipo idrogeologico sono di solito prevedibili, in quanto vi sono alcuni elementi precursori.

Per quanto riguarda la definizione della cartografia del rischio si utilizzeranno le carte degli ambiti inedificabili; nel calcolo delle aree soggette ad inondazione saranno considerate anche le carte di rischio per frana, in quanto spesso smottamenti di terra sono compresenti durante eventi di inondazione, a causa proprio di intense precipitazioni. Si tratta in ogni modo di una posizione cautelativa ma che rende più sicuro il compito del Sindaco nella gestione dell'emergenza.

Le aree soggette ad inondazione sono riportate nella cartografia allegata nella terza parte.

Le zone umide fanno riferimento a un lago quasi completamente prosciugato (Lac Couvert) e al pianoro di Aveuil, soggetto negli ultimi anni di lavori di bonifica per evacuare le acque dell'area paludosa.

Analogamente le aree eventualmente soggette a valanghe sorgono in zone di alta montagna dove non è prevista la presenza umana. Anche i rischi causati dalla dinamica glaciale non vengono considerati, per la mancanza di ghiacciai sul territorio comunale.

Nelle carte degli ambiti inedificabili sono stati considerati sicuri i luoghi definiti con colorazione verde o bianca (corrispondenti a bassa o nulla pericolosità).

Il presente studio dovrà essere aggiornato negli elenchi laddove dovessero mutare le condizioni della cartografia (possono cambiare colorazione alcune zone in seguito a lavori di protezione).

Nella Parte prima il Piano individua per ogni zona in punti sensibili per rischio inondazione e per rischio frane, nonché per rischio collasso diga.

Relativamente all'area in oggetto, definita "Da01* Chalamy-Dora", non vengono definiti i rischi. L'area più prossima è quella di Favà: questa presenta un rischio di "cautela Alto" per inondazione e frana.

Nella parte seconda il Piano Comunale di Protezione Civile indica le azioni che devono essere intraprese durante le varie fasi dell'emergenza. Relativamente al rischio idrogeologico prevede che:

RISCHIO IDROGEOLOGICO

Membro Esperto COC: Geologo ROBERTO CERANA, Dott. Ing. PATRICK THUÉGAZ

LIVELLO “0” – ORDINARIA ATTENZIONE

L'Ufficio Meteorologico Regionale emana giornalmente un bollettino, usualmente entro le ore 11.30, nel quale vengono riportati i principali dati registrati dalle stazioni meteorologiche. La lettura e l'archiviazione di tale documento rappresenta il minimo livello di attenzione per quanto riguarda il Rischio Idrogeologico.

✓ Il Sindaco controlla la reperibilità degli amministratori.
✓ Il Sindaco controlla la reperibilità dei membri dell'Unità di Crisi (Comitato Comunale di Protezione Civile).
✓ Normale attività di vigilanza sul territorio da parte dei dipendenti comunali.
✓ Normale monitoraggio di frane o smottamenti conosciuti inseriti nel piano di messa in sicurezza da parte dell'Ufficio Tecnico.
✓ Il Sindaco provvede a controlli ed aggiornamenti periodici del presente piano.

La reperibilità può essere valutata saltuariamente, indicativamente almeno una volta ogni 3 mesi.

LIVELLO “1” – VIGILANZA

L'Ufficio Meteorologico emana un bollettino in cui si prevedono possibili condizioni meteorologiche avverse. La stessa dicitura e una scritta lampeggiante con triangolo giallo di pericolo si trovano nella pagina principale del sito istituzionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

Le azioni riferite a questo livello possono essere esercitate dalla struttura comunale di protezione civile e dagli uffici preposti.

✓ Il Sindaco controlla la reperibilità effettiva degli amministratori.
✓ Il Sindaco controlla la reperibilità dei membri dell'Unità di Crisi (Comitato Comunale di Protezione Civile).
✓ Il Sindaco controlla la reperibilità dei Responsabili delle Funzioni di Supporto e della Sala Operativa.
✓ Il Sindaco avvisa dello stato di vigilanza mediante contatto telefonico o diretto con il Capodistaccamento dei Vigili del Fuoco Volontari, con il Coordinatore del Gruppo ANA di Protezione Civile e con gli eventuali Responsabili di Zona.
✓ Il Sindaco verifica la concomitanza di altri eventi di rischio.

LIVELLO “2” – ALLERTAMENTO

Il perdurare di condizioni meteorologiche avverse oppure la previsione da parte dell'Ufficio Regionale di evoluzione delle precipitazioni fa scattare il secondo livello.

✓ Il Sindaco tiene in allerta il COC, oppure lo convoca (a discrezione) qualora necessiti di supporto decisionale e tecnico.
✓ Il Sindaco comunica con i Responsabili di Zona per avere indicazioni sul territorio.
✓ Il Sindaco consulta la cartografia dei dissesti e delle inondazioni.
✓ Monitoraggio delle zone sensibili da parte di squadre dei Vigili del Fuoco Volontari ed eventualmente da componenti del Gruppo ANA di Protezione Civile.
✓ Comunicazione al Comando dei Vigili del Fuoco di Aosta della fase di monitoraggio in atto.
✓ Comunicazioni con la Direzione Protezione Civile per dare ed avere informazioni sull'evoluzione del fenomeno.
✓ Il Sindaco (o il COC) verifica la reperibilità di mezzi per eventuale presidio di punti sensibili.
✓ Il Sindaco (o il COC) predispone di eventuali turni per monitoraggio continuo, anche di notte.
✓ Eventuali microemergenze possono essere risolte esclusivamente con le forze locali, ma occorre dare immediata comunicazione alla Direzione Regionale Protezione Civile oppure alla Presidenza della Regione.
✓ Il Sindaco (o il COC) verifica la concomitanza di altri eventi di rischio.

Punti da monitorare per RISCHIO IDROGEOLOGICO:

- ✓ Abitato di Mure (1);
- ✓ Rio Sort de Favà (2);
- ✓ Frana cava Fleuran e rio Zerbio (3);
- ✓ Intero corso della Dora Baltea (in particolare ponte Fleuran, Favà, ponte Issogne, ponte Chalamy) (4);
- ✓ Frazione Le Barmet, briglie selettive (5);
- ✓ Loc. Bosset, Torrente Thieves (6);
- ✓ Frazione Pied-de-ville, ponti su torrente Revou (7);
- ✓ Loc. Castagneti, confluenza torrenti Revou e Thieves (8);
- ✓ Ponti lungo il corso del torrente Beaucueil (9).

LIVELLO “3” – PRE-ALLARME

L'evento previsto è in atto.

✓	Il Sindaco convoca il COC.
✓	I Responsabili delle Funzioni di Supporto prendono possesso dei loro incarichi operativi.
✓	Il COC comunica alla Direzione Protezione Civile il proprio insediamento e si rende disponibile.
✓	Vengono tenuti in preallarme i Vigili del Fuoco Volontari, i membri del Gruppo ANA di PC, i Volontari del Registro Comunale, non già impegnati nel monitoraggio.
✓	Il COC comunica con il Comando dei Vigili del Fuoco di Aosta tramite un caposquadra operativo per descrivere la situazione.
✓	Il COC comunica con la Direzione Protezione Civile per dare ed avere informazioni sull'evoluzione del fenomeno.
✓	Se le condizioni sono destinate a peggiorare il COC convoca tutti i volontari disponibili per pianificare i turni di presenza.
✓	I Responsabili di Zona convocano le squadre di soccorso.
✓	Il COC consulta la cartografia dei dissesti e delle inondazioni.
✓	Il COC aggiorna sulla cartografia l'evoluzione dell'evento (nuove frane, zone con rischio esondazione, ...).
✓	Continua il monitoraggio, con turni, se necessario, anche notturni.
✓	A seconda delle condizioni del territorio e delle previsioni future, l'Unità di Crisi può ordinare alla Sala Operativa di predisporre mezzi meccanici pronti a intervenire.
✓	Il COC può prendere contatti con i paesi limitrofi per conoscere la situazione e per prevedere eventualmente che gruppi extracomunali possano essere disponibili.
✓	Emanazione delle Ordinanze del Sindaco secondo i fac-simile allegati.
✓	Il COC verifica la concomitanza di altri eventi di rischio.
✓	Il Sindaco può prevedere l'evacuazione preventiva di frazioni particolarmente a rischio, in particolare quelle per le quali non esiste una via di fuga. L'elenco delle priorità è riportato al punto successivo ("Livello 4").

LIVELLO “4” – ALLARME

Si tratta di un evento straordinario che nella maggior parte dei casi non può essere risolto con le sole forze comunali. L'organizzazione dei soccorsi è a carico della Presidenza della Regione nelle sue qualità Prefettizie; il COC farà riferimento al CCS, se l'evento ha interessato l'intero territorio regionale.

La gestione degli uffici comunali segue le normali procedure per quanto riguarda l'archiviazione e il protocollo in entrata e uscita, la contabilità delle spese in emergenza e la gestione degli atti.

✓ Il COC è convocato stabilmente e crea dei turni se si prevede il perdurare delle condizioni di emergenza.
✓ Il COC si mette a disposizione del CCS per il coordinamento dei soccorsi.
✓ Monitoraggio continuo delle zone sensibili da parte di squadre dei Vigili del Fuoco Volontari e da componenti del Gruppo ANA di Protezione Civile.
✓ I Vigili del Fuoco Volontari o Professionisti sono destinati ai soccorsi tecnici urgenti.
✓ Il COC, tramite un caposquadra, comunica con il Comando dei Vigili del Fuoco di Aosta gli aggiornamenti della situazione.
✓ Il COC comunica con la Direzione Protezione Civile per dare ed avere informazioni sull'evoluzione del fenomeno.
✓ Nel caso in cui si sia riunito il COM il Sindaco invia un proprio rappresentante, tra coloro che non fanno parte del COC, e mantiene i contatti per chiedere eventualmente disponibilità di uomini e mezzi.
✓ Il COC valuta la creazione del C.SMI. in una delle due zone individuate (sede Vigili del Fuoco Volontari e Piazzale Scuole elementari).
✓ Gli automezzi sono stabilmente posizionati nei punti sensibili che necessitano di eventuali rinforzi.
✓ Ogni Responsabile di Funzione deve verificare che tutto funzioni al meglio.
✓ Il COC predispone turni di monitoraggio continuo, anche di notte.
✓ Il COC predispone turni per soccorsi tecnici, se possibile.
✓ Possibile chiusura al transito di strade particolarmente a rischio (Ordinanza del Sindaco). Il controllo del rispetto dell'ordinanza è demandato a personale dipendente comunale, o, in alternativa, a volontari del Registro Comunale.

✓	Possibile evacuazione di animali dalle stalle, con predisposizione a cura dei proprietari di tutti di vigilanza (Ordinanza del Sindaco).
✓	Se necessario, Ordinanza di evacuazione di parte della popolazione, secondo le distinzioni della tabella successiva.
✓	Il COC verifica l'effettivo allontanamento di tutti gli abitanti dalle aree evacuate. Il controllo è effettuato tramite personale del Registro Comunale dei Volontari.
✓	Eventuali carcasse di animali (bovini-ovini-caprini) dovranno seguire il normale iter sanitario per lo smaltimento. Se ciò non fosse possibile il COC provvederà all'interramento.
✓	Personale volontario e dipendente comunale si mette a disposizione delle persone sfollate.
✓	Il COC verifica la concomitanza di altri fattori di rischio e attiva le relative procedure di emergenza secondo le sezioni del presente piano.

EVACUAZIONE

Secondo le carte degli ambiti inedificabili per frane ed inondazioni, le frazioni che hanno priorità di intervento da valutare per una evacuazione sono le seguenti:

- ✓ Mure (rischio frane ed esondazioni rio Planisse);
- ✓ Favà (rischio frane e colate rio Sor);
- ✓ Fleuran (rischio frana e colata zona cava e rio Zerbio);
- ✓ Le Barnet (rischio frana ed esondazione)
- ✓ Fleuran (rischio esondazione zona prati strada intercomunale per Champdepraz);
- ✓ Sommet-de-Ville (cauteia per rischio frana ed esondazione);
- ✓ Les Genol, parte alta (cauteia per rischio frana ed esondazione);
- ✓ Loc. Nante (rischio frana ed esondazione rio Thueves);
- ✓ Loc. Castagnei (rischio frana ed esondazione)*;
- ✓ Fraz. La Ronchaille Dessus e Loc. Barma (rischio frana ed esondazione).

* attenzione nei momenti in cui l'area è utilizzata per manifestazioni (con livello 4 di allerta).

Le modalità di evacuazione sono le seguenti:

- ✓ Suono intermittente e ripetuto delle sirene presenti in alcune frazioni;
- ✓ Suono intermittente e ripetuto delle sirene sugli automezzi dei Vigili del Fuoco
- ✓ Volontari che percorrono le frazioni da evacuare;
- ✓ Casa per casa da appositi incaricati.

Frazioni	Area di Raccolta	Area di Ricovero
Mure, Favà	Ex Scuole Favà*, Piazzale Les Clapeyas.	Ex scuole Favà*, Scuole elementari
Fleuran	Piazzale Fleuran	Ex scuole Favà*, Scuole elementari
Les Clapeyas	Piazzale Les Clapeyas	Ex scuole Favà*, Scuole elementari
Follias	Piazzale scuole elementari, Piazzale castello, Piazzale municipio	Scuole elementari, Centro anziani
La Colombière	Piazzale scuole elementari, Piazzale castello, Piazzale polifunzionale	Scuole elementari, Centro polifunzionale
La Place	Piazzale scuole elementari, Piazzale castello, Piazzale municipio	Centro anziani, Scuole elementari
La Ronchaille Dessous	Piazzale scuole elementari	Scuole elementari
La Ronchaille Dessus	Piazzale scuole elementari	Scuole elementari
Le Barmet	Piazzale municipio	Centro anziani
Les Garines	Piazzale castello, Piazzale scuole elementari, Piazzale polifunzionale	Scuole elementari, Centro polifunzionale
Les Genot	Piazzale castello, Piazzale scuole elementari	Scuole elementari
Les Magaret	Piazzale castello, Piazzale scuole elementari	Scuole elementari
Les Mariette	Piazzale castello, Piazzale scuole elementari	Scuole elementari
Les Migot	Piazzale castello, Piazzale scuole elementari, Piazzale municipio	Scuole elementari, Centro anziani
Les Perruchon	Piazzale castello, Piazzale scuole elementari	Scuole elementari
Pied-de-Ville	Piazzale polifunzionale, Piazzale castello	Scuole elementari, Centro polifunzionale
Sommet-de-Ville	Piazzale scuole elementari	Scuole elementari

* valutare l'utilizzabilità per aree esondabili Dora Baltea e frana (colata) rio Sort.

Nel caso di precipitazioni le aree di raccolta coincidono con le aree di ricovero.

In deroga alla presente tabella, il COC può optare per un'unica area di raccolta e ricovero.

FINE EMERGENZA

Una volta terminata la fase di emergenza, il COC provvederà ancora a ricevere le richieste di ripristino della situazione. In concorso con i Vigili del Fuoco Volontari, il COC metterà a disposizione mediante noleggio o prestito a titolo gratuito i mezzi comunali o privati necessari.

Il Responsabile delle Funzione di Supporto "Censimento dei danni" si occuperà di raccogliere le informative relative ai danneggiamenti subiti, e, nel caso sia previsto da parte del Presidente della Regione lo stato di "Calamità naturale" per il comune, consegnerà alla segreteria del Comune di Issogne l'elenco dei danni per l'eventuale trasmissione alla Direzione Protezione Civile per le erogazioni di contributi.

Le persone evacuate potranno fare ritorno alle proprie abitazioni previa autorizzazione del Sindaco, il quale avrà sentito il parere dell'Unità di Crisi e dell'autorità regionale eventualmente interpellata.

Se viene ritenuto necessario, è possibile continuare il monitoraggio anche per alcuni giorni successivi al termine della fase acuta di emergenza.

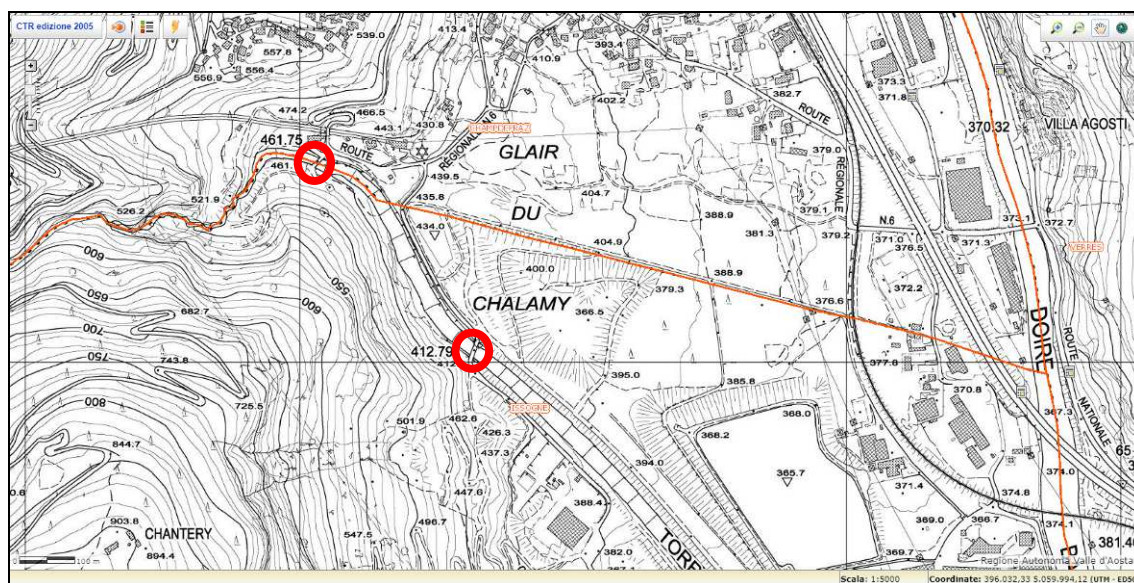
Come si evince dagli estratti, il settore dell'area industriale non viene preso in considerazione. Si ritiene pertanto sufficientemente cautelativo assumere per la zona "Da01* Chalamy-Dora" quanto previsto per l'abitato di Favà. Anche per questo settore andranno quindi seguiti tutti i livelli considerati per gli altri areali esposti al rischio.

Per quanto riguarda il personale e i materiali stoccati, il punto di raccolta non dovrà essere quello previsto per Favà, ma in virtù di quanto esposto precedentemente, il capannone è sufficientemente protetto e quindi il punto di raccolta sarà il capannone stesso. A tal scopo, il progetto del centro prevede delle misure di gestione e di stoccaggio atte a evitare qualsiasi esposizione dei materiali inquinanti presenti all'interno della struttura. Infatti in caso di allerta per rischio di esondazione (allerta rischio idrogeologico o attivazione procedure del Piano di Protezione Civile), l'operatore addetto all'impianto svuoterà la linea, stoccando le batterie ancora da lavorare ed i big bag di materiale già lavorato contenente piombo all'interno dei cassoni stagni, procedendo poi al lavaggio e aspirazione tramite pompa di fondo degli eventuali residui liquidi. In questo caso l'impianto sarebbe in grado di sopportare esondazioni con altezza acqua all'interno del capannone di circa 1,50 metri evitando il rilascio o la dispersione di sostanze pericolose. Questa quota risulta maggiore di tutti i tempi di ritorno previsti dal PSFF

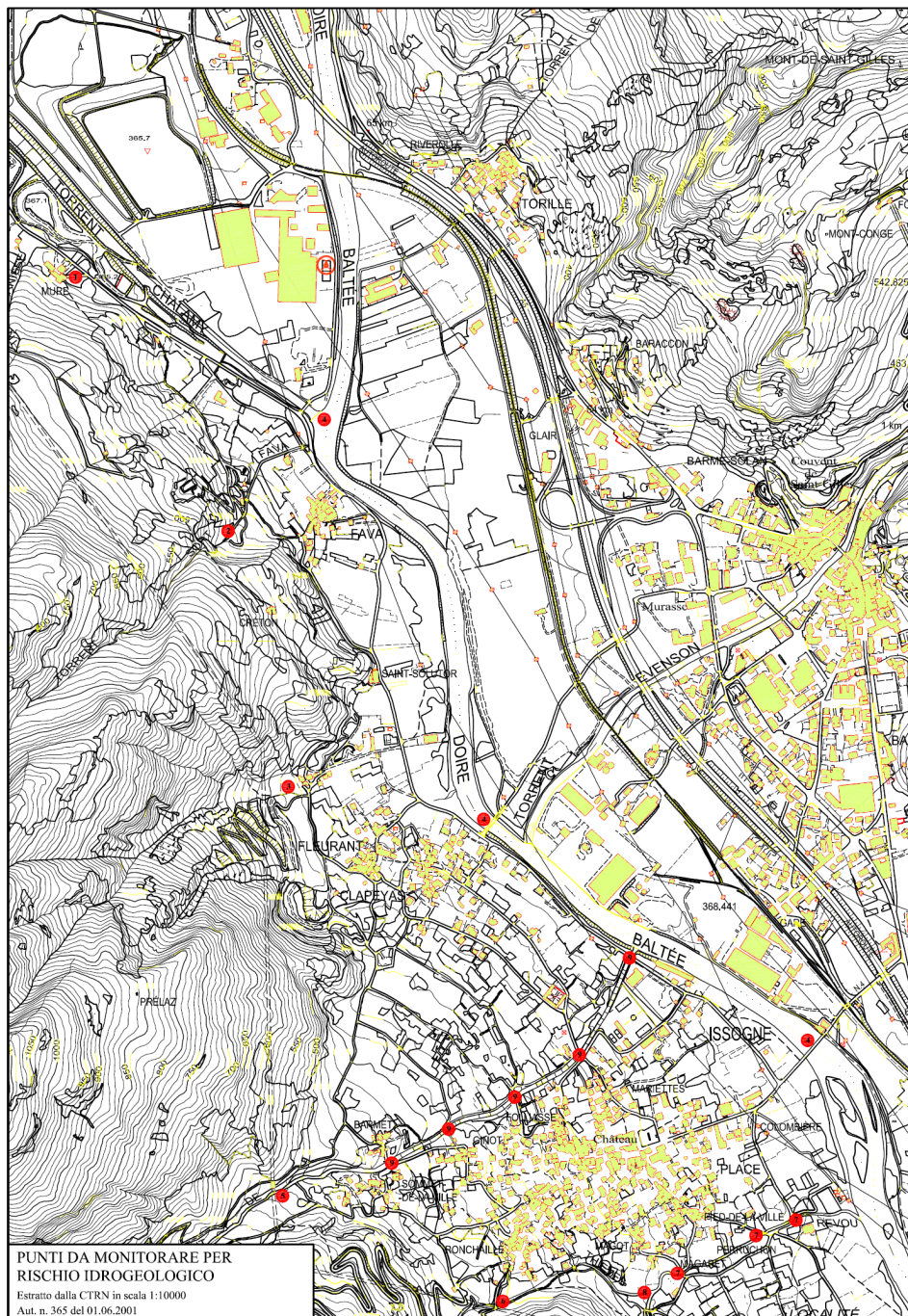
Di seguito si riportano i settori che devono essere monitorati in occasione dell'attivazione del rischio idrogeologico: come sopra riportato, anche tali punti possono essere considerati come strategici anche per l'area Da01 in quanto tengono conto delle dinamiche del torrente Chalamy.

Oltre a questi punti, dovranno essere considerati anche i seguenti punti (livello 2 – allertamento):

- Ponte in apice di conoide
- Ponte di quota 410 m s.l.m.



Nuovi punti da monitorare per rischio idrogeologico



Relativamente al Piano Comunale di Protezione Civile del Comune di Champdepraz si segnala che questo non prende in considerazione l'area in esame essendo giustamente sul territorio del comune limitrofo.

Il settore non rientra nelle aree interessate dal Rischio di Incidenti Rilevanti - R.I.R., ai sensi della Direttiva "SEVESO 2" (art. 12) e il D. Lgs n° 334/99 (art. 14).



VARIANTE SOSTANZIALE A.L.P. R. G. C.
MODIFICAZIONE ALLA D.C. 10/96

ERIR

Elaborato Tecnico
Rischio di Incidenti Rilevanti - R.I.R.

DOTT. ARCH. CESARE FERRINI

Premessa
Le disposizioni della Direttiva "SEVESO 2" (art. 12) e il D. Lgs n° 334/99 (art. 14) richiedono la predisposizione, da parte delle Amministrazioni Comunali, di apposita documentazione cartografica e nominativa per le aree urbane interessate dal rischio di incidenti rilevanti (R.I.R.).

Nel territorio del Comune di Issogne è presente un'area a rischio di incidenti rilevanti, dovuta alla presenza della Soc. MONGAS s.r.l., azienda che si occupa di stoccaggio, imbottigliamento e movimentazione di GPL (gas di petroli liquefatti).

In data 26 Maggio 2008, il Comitato Regionale per la Protezione Civile ha approvato il "Piano provvisorio di emergenza esterna (PRE) MONGAS s.r.l.", predisposto d'intesa con il Comune di Issogne, sentiti tutti gli Enti e i Servizi interessati.

5. La pianificazione urbanistica messa in atto dalla Variante sostanziale

La pianificazione urbanistica della sottozona Dco/1* - Chialamp-Dora ha dovuto tenere in considerazione la presenza dell'attività sopra-citata, potenzialmente in grado di provocare incidenti rilevanti e obbligando, in termini di legge, a redigere lo specifico Elaborato Tecnico denominato "R.I.R. - Rischio Incidenti Rilevanti", da allegare agli elaborati della Variante Sostanziale del PRGC.

La scelta urbanistica prevista in Variante, in continuità con quelle precedenti, hanno confermato la destinazione della sottozona Dco/1* - Chialamp-Dora ad area industriale, consentendo attività produttive di tipo industriale ed artigianale, ed escludendo residenze, scuole, luoghi di culto e centri commerciali che, favorendo maggiori assembramenti di persone, potrebbero aggravare il rischio attuale.

In considerazione della peculiarità della sottozona, il cui nucleo urbanistico e infrastrutturale è in parte condizionato dalla presenza di un'attività a rischio rilevante, l'Amministrazione Comunale ha deciso di sottoporre tutta la sottozona in questione a P.U.D. di iniziativa pubblica, ritenuto lo strumento più idoneo a favorire, e controllare, la ripresa delle attività produttive in quei luoghi.

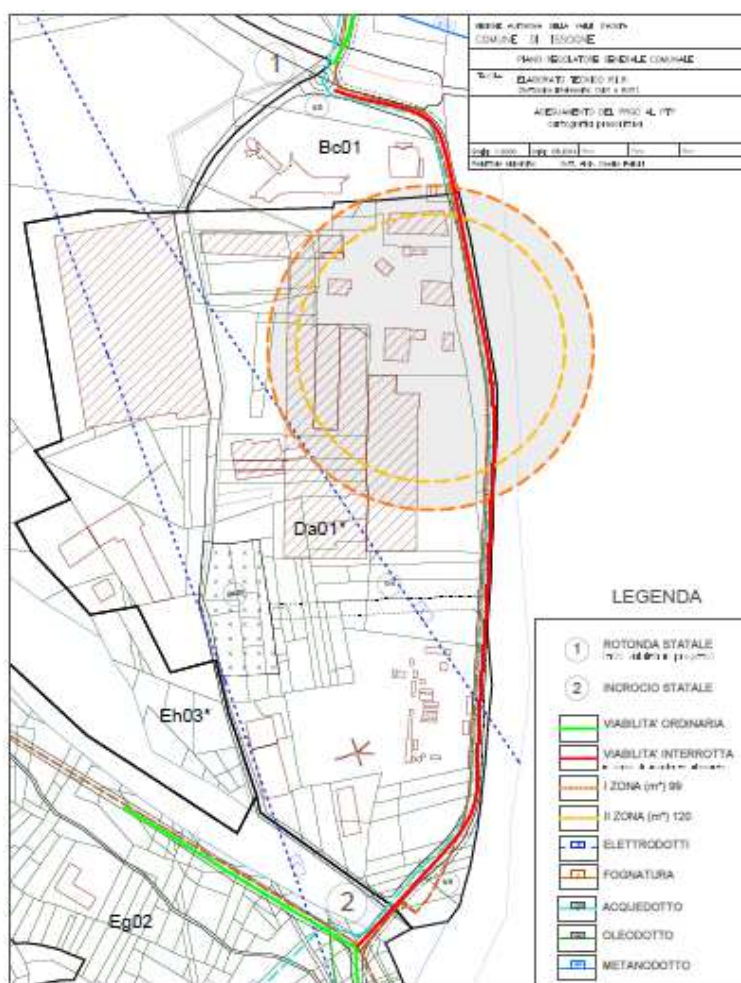
L'incidente presso a riferimento del gestore per la Pianificazione dell'Emergenza Esterna (PRE) è il n. 3 della tabella seguente, che individua due fasce: la prima, compresa in un cerchio con centro posto nel "punto di traverso del GPL", situato all'interno dell'area MONGAS s.r.l., con raggio di 99 m (I zona - Zona di sicuro impatto); la seconda di 120 m (II zona - Zona di danno), come riportato nella seguente tabella:

IMPIANTO	SCENARIO INCIDENTIALE	AREE DI PIANIFICAZIONE		
		I ZONA (m ²)	II ZONA (m ²)	III ZONA (m ²)
Punto di traverso GPL: Immersione di una pozza evaporante con successivo rimbombamento (R.I.ASP-PTRE)	Rilascio di liquido esteso originando dalla fuoriuscita accidentale di GPL in fase liquida per decompressione improvvisa di carico GPL, e che può dare luogo alla formazione di una pozza evaporante con successivo rimbombamento (R.I.ASP-PTRE)	99	120	

(dal centro della pozza (area di traverso))

La prima fascia resta quasi tutta interamente all'area MONGAS s.r.l., mentre la seconda, più estesa, si estende ad Est fino a lambire la sporga sinistra orografica della Doxa Balva, interessando così, anche se molto marginalmente, il territorio del Comune di Verrès, e comprendendo un tratto della strada intercomunale Verso Nord detta fascia interessa una parte marginale della confine sottozona Bc/1 - La Pyramide, mentre ad Ovest e a Sud coinvolge una parte degli edifici interni all'area industriale stessa.





L'areale oggetto della presente relazione risulta esterno ai perimetri delle I ZONA (m²) 99 e della II ZONA (m²) 120.

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

La realizzazione dell'intervento in progetto risulta compatibile con il dissesto presente nell'areale, a condizione che si abbia la massima cura nella gestione delle acque superficiali e di quanto previsto nel Piano Comunale di Protezione Civile del Comune, facendo riferimento all'area di Favà.

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

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

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

Alla luce delle risultanze dello studio idraulico riportato nei capitoli precedenti e per ridurre la pericolosità del fenomeno e la vulnerabilità dell'opera, si dovranno seguire le seguenti misure di protezione e di riduzione della vulnerabilità:

- anche se non ricompreso nel piano di protezione civile del Comune di Favà, mettere in atto quanto previsto nello scenario relativo al rischio

idrogeologico prendendo come esempio di procedura quella riferita alla frazione Favà;

- in caso di allerta per rischio di esondazione (allerta rischio idrogeologico o attivazione procedure del Piano di Protezione Civile), l'operatore addetto all'impianto svuoterà la linea, stoccando le batterie ancora da lavorare ed i big bag di materiale già lavorato contenente piombo all'interno dei cassoni stagni, procedendo poi al lavaggio e aspirazione tramite pompa di fondo degli eventuali residui liquidi. In questo caso l'impianto sarebbe in grado di sopportare esondazioni con altezza acqua all'interno del capannone di circa 1,50 metri evitando il rilascio o la dispersione di sostanze pericolose. Questa quota risulta maggiore di tutti i tempi di ritorno previsti dal PSFF;
- attuare tutti gli accorgimenti previsti in fase di progetto (vasche a tenuta per lo scarico del materiale da lavorare e due cassoni a tenuta stagna in caso di allerta idrogeologica) con lo scopo di avere sempre i materiali ecoinquinanti o in struttura a tenuta preposta o ad una quota superiore a 20 cm dall'attuale piano campagna;
- evitare di lasciare depositi temporanei di materiali ecoinquinanti alla quota del piano campagna;
- mantenere all'interno del sito due cassoni stagni, di tipo scarrabile, aventi capacità di 10 mc ciascuno. Si tratta di un accorgimento necessario per mitigare la vulnerabilità direttamente sulla filiera produttiva, in riferimento alla pericolosità per inondazioni (sia della Dora Baltea che del torrente Chalamy) ed alla tutela del lago artificiale e della falda acquifera;
- rispettare le prescrizioni di progetto (ELLEDUE MILANO – feb 2020), effettuando la campagna di monitoraggio ambientale periodica prevista al fine di attuare una sistemazione globale coerente con i naturali assetti del territorio;
- non modificare le quote di imposta del fabbricato: in tal modo non si andrà a mutare le condizioni di deflusso della fascia della Dora Baltea, non essendoci nessuna riduzione della sezione di deflusso;
- in fase di esercizio eseguire i monitoraggi delle acque e dei parametri meteorologici, come da campagna di monitoraggio da concordare con ARPA;
- poiché le lavorazioni che verranno eseguite prevedono lo stoccaggio di materiali pericolosi, si dovranno seguire tutte le prescrizioni di progetto che hanno lo scopo di evitare l'erosione e la presa in carico del materiale stoccato da parte dell'acqua in caso di inondazione;
- prevedere la protezione del sito da parte delle acque di inondazione con tempo di ritorno di 200 anni per evitare l'erosione e la presa in carico dei materiali ecoinquinanti; a questo scopo, si dovranno attuare tutti gli accorgimenti già previsti in fase di progetto (vasche a tenuta per lo scarico del materiale da lavorare) con lo scopo di avere sempre i materiali ecoinquinanti o in struttura a tenuta stagna preposta o ad una quota superiore a 20 cm dall'attuale piano campagna, trattando in modo corretto secondo il protocollo di sicurezza interna, evitando di lasciare depositi temporanei di materiali ecoinquinanti al piano campagna;
- a protezione generale del capannone, si dovranno mantenere efficienti ed efficaci i sistemi già esistenti di allontanamento delle acque meteoriche e di eventuale alluvionamento lungo il perimetro della porzione del fabbricato, collegati al sistema di smaltimento delle acque bianche (quindi per le acque provenienti solo dall'esterno del capannone). Il resto dell'impianto produttivo che verrà realizzato all'interno del capannone risulta essere confinato ed

isolato poiché il materiale è sollevato da terra e scorre nelle tubazioni predisposte;

- a prevenzione di eventuali scenari di emergenza, al termine di ogni ciclo di produzione a cui segua una fase di assenza di personale preposto presso l'impianto, il box di scarico batterie dovrà essere svuotato e lavato, e le acque di scolo stoccate in sicurezza all'interno dei serbatoi verticali, in modo tale che qualsivoglia evento di inondazione, non determini la possibilità di un concreto inquinamento delle acque di allagamento, che pertanto potranno naturalmente defluire all'esterno del capannone;
- come esplicitato precedentemente, le azioni da attuare in caso di allertamento per rischio idraulico e le modalità di attuazione delle misure previste nel piano di protezione civile del comune di Issogne dovranno essere parte integrante del piano di sicurezza dell'azienda che gestirà il sito;
- parimenti, il Comune dovrà allertare il centro dell'attivazione del piano di protezione civile del comune di Issogne;

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

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

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

9. SPECIFICO STUDIO SULLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LE CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE E AMBIENTALI DELL'AREA, COME PREVISTO AI SENSI DELL'ART. 34 DELLA L.R. 11/1998

L'articolo 34 della L.R. 11/1998 prevede che:

Art. 34 :

1. Fermo restando il rispetto dei vincoli paesaggistici, idrogeologici e ambientali di cui alla normativa regionale e statale vigente, le attività edificatorie nelle zone umide e nelle fasce circostanti le zone umide, i laghi naturali, per una profondità di 100 metri dalle sponde, e i laghi artificiali sono disciplinate dal presente articolo.

2. Ai fini della presente legge, e fatti comunque salvi i laghi elencati nella "Appendice 4 Aree di specifico interesse paesaggistico, storico, culturale o documentario - Aree di pertinenza di laghi - L" della relazione illustrativa del PTP, si intende:

- a) per zona umida, uno specchio d'acqua privo di affluenti superficiali o servito da affluenti superficiali di portata minima, caratterizzato dalla bassa profondità delle acque, dalla diffusa presenza di vegetazione acquatica emersa e dall'assenza di stratificazione termica o di termoclino durevole sull'intera superficie o sulla massima parte di essa;*
- b) per lago naturale, una massa d'acqua, avente superficie non inferiore a 5.000 metri quadrati durante i periodi di magra, occupante una conca completamente circondata da terre emerse;*
- c) per lago artificiale, una massa d'acqua ottenuta sbarrando con opere ingegneristiche una sezione del collettore di un bacino idrografico, a volte costituito da un preesistente lago naturale.*

3. Fermo restando il rispetto dei vincoli paesaggistici, idrogeologici e ambientali di cui alla normativa regionale e statale vigente, i Comuni, con le modalità e secondo le procedure di cui all'articolo 38, individuano e delimitano in apposita cartografia catastale, in base alle definizioni di cui al comma 2, gli ambiti di cui al comma 1, perimetrando eventuali fasce di salvaguardia e disciplinando gli interventi in esse consentiti.

4. Fatto salvo il rispetto di eventuali determinazioni più restrittive previste dalla pianificazione regionale o locale, negli ambiti territoriali di cui al comma 1, con esclusione dei laghi artificiali per i quali provvede il Comune secondo le procedure di cui al comma 3, sono ammessi:

- a) per una profondità di 20 metri dalle sponde, gli interventi previsti dall'articolo 40, comma 2, delle norme di attuazione del PTP;*
- b) per una profondità compresa tra 20 e 100 metri dalle sponde, oltre agli interventi di cui alla lettera a), le trasformazioni, gli interventi, gli usi e le attività connessi alla pianificazione urbanistica, definiti dalla Giunta regionale con propria deliberazione, sentito il Consiglio permanente degli enti locali, fermo restando il rispetto dei vincoli paesaggistici di cui alla normativa regionale e statale vigente;*
- c) in ogni caso, gli interventi conseguenti a proroghe, varianti e rinnovi del titolo abilitativo che non comportino la modifica sostanziale dell'opera come originariamente prevista.*

5. In caso di motivata necessità e fermo restando il rispetto dei vincoli paesaggistici di cui alla normativa regionale e statale vigente, nelle fasce circostanti le zone umide e i laghi naturali, come perimetrare ai sensi del comma 3, la Giunta regionale, su proposta della struttura regionale competente in materia di risorse idriche, previa acquisizione, tramite conferenza di servizi, dei pareri delle strutture regionali competenti in materia di tutela del paesaggio e di urbanistica nonché di quelle competenti in relazione alla specifica natura dell'intervento proposto, può deliberare, in deroga a quanto previsto nel

comma 4, l'approvazione di progetti di interventi d'interesse generale aventi particolare rilevanza sociale ed economica a livello sia locale sia regionale.

6. Per le zone umide e i laghi naturali, la disciplina di cui al comma 5 è ricompresa, ove necessario, in quella di cui all'articolo 4 delle norme di attuazione del PTP.

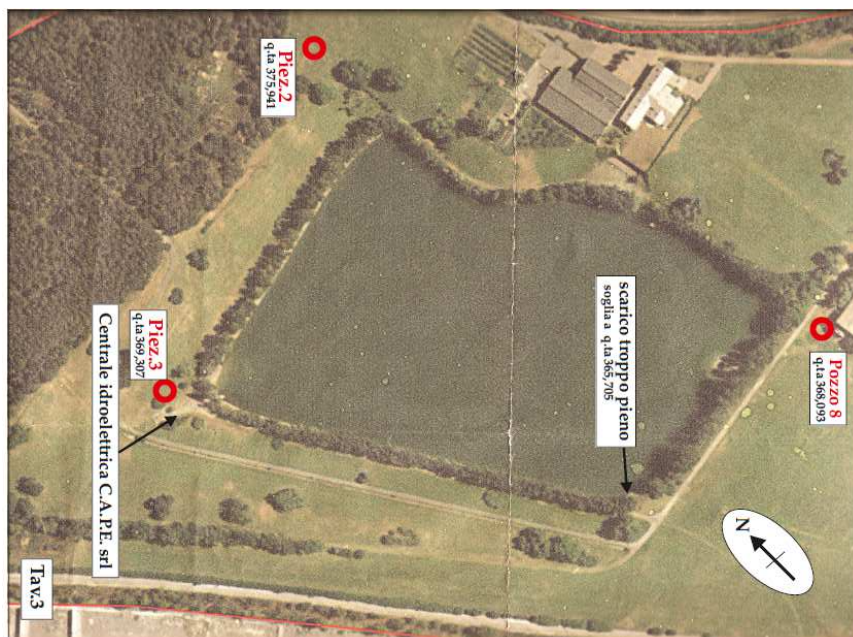
7. I progetti relativi agli interventi ammissibili negli ambiti di cui al comma 1 devono essere corredati di uno specifico studio sulla compatibilità dell'intervento con le condizioni idrogeologiche e ambientali dell'area.

L'opera, consistente solamente nella posa delle attrezzature necessarie per l'impianto di recupero batterie al Piombo all'interno di un capannone industriale esistente, non necessita di opere infrastrutturali nuove e, come riportato nella relazione tecnica allegata alla AIA, è compatibile con le destinazioni d'uso previste dal vigente PRGC.

Il lago posto nelle vicinanze è di origine antropica e non riveste particolare interesse naturalistico: il PRGC non menziona tale bacino e non prevede particolari limitazioni all'interno alle fasce di rispetto. Come riportato anche nelle relazioni allegate alla progettazione della discarica di Mure, il lago artificiale non presenta particolari specificità paesaggistiche:

Più a valle, entro l'area di proprietà CAPE s.r.l., la superficie del conoide è caratterizzata da una fascia boscata e da un'area prativa che contorna la parte meno acclive entro la quale si sviluppa il **bacino lacustre artificiale** alimentato dalle acque turbinate dalla centrale idroelettrica interrata sita al margine di questo (in tempi recenti in detto "laghetto" si riversavano le acque di lavaggio del vicino impianto di lavorazione degli inerti); il troppo pieno di detto bacino viene riversato, con tubazione interrata, nell'adiacente torrente Chanavey (v. planimetria di Tav. 3).

Come evidenziato nei capitoli precedenti, nella documentazione allegata alla progettazione per la discarica di Mure, posta a monte del settore in oggetto, sono presenti diverse analisi idrogeologiche corredate da dati piezometrici di dettaglio utili alla valutazione dell'area. In particolare il pozzo 8 è posto sullo spigolo nord-ovest del fabbricato. I dati piezometrici del pozzo, indicano che la falda varia da una profondità di -3.59 m a -6.29 m dal boccaforo. Nella tabella allegata le quote sono relative ad un vecchio rilievo e non sono confrontabili con quello eseguito per la presente progettazione che è stato calibrato rispetto al caposaldo .



	piezo 2		piezo 3		pozzo 8	
Quota m s.l.m.	375,94		369,31		368,10	
Data	quota rilievo CAPE		quota rilievo CAPE		quota rilievo CAPE	
10/05/2011	-		-		-4,18	363,92
23/05/2011	-		-		-4,32	363,78
20/06/2011	-		-		-3,6	364,50
04/07/2011	-		-		-4,2	363,90
22/07/2011	-		-		-4,2	363,90
22/08/2011	-12,31	363,63	-5,9	363,41	-5,62	362,48
02/09/2011	-12,32	363,62	-5,9	363,41	-5,63	362,47
03/10/2011	-12,55	363,39	-6,03	363,28	-	
21/10/2011	-13,1	362,84	-6,51	362,80	-6,22	361,88
03/11/2011	-13,12	362,82	-6,77	362,54	-	
07/11/2011	-10,68	365,26	-2,88	366,43	-4,49	363,61
01/12/2011	-12,13	363,81	-5,53	363,78	-5,49	362,61
12/12/2011	-12,45	363,49	-5,95	363,36	-5,69	362,41
10/01/2012	-12,89	363,05	-6,4	362,91	-	
27/01/2012	-13,2	362,74	-6,73	362,58	-6,29	361,81
17/02/2012	-13,25	362,69	-6,79	362,52	-6,32	361,78
12/03/2012	-13,17	362,77	-6,65	362,66	-6,26	361,84
30/03/2012	-12,69	363,25	-6,05	363,26	-5,72	362,38
12/04/2012	-12,32	363,62	-5,72	363,59		
27/04/2012	-12,98	362,96	-6,3	363,01	-5,44	362,66
30/04/2012	-13,17	362,77	-3,71	365,60	-5,31	362,79
04/05/2012	-12,98	362,96	-2,96	366,35	-5,72	362,38
09/05/2012	-10,74	365,20	-3,33	365,98	-4,68	363,42
11/05/2012	-9,98	365,96	-2,19	367,12		
27/05/2012	-9,6	366,34	-1,87	367,44	-3,59	364,51
12/06/2012	-9,7	366,24	-2,5	366,81		
20/06/2012	-10,2	365,74	-3,09	366,22	-4,02	364,08
25/06/2012	-10,52	365,42	-3,86	365,45	-3,75	364,35
12/07/2012	-11,18	364,76	-4,66	364,65		
20/07/2012	-11,14	364,80	-4,3	365,01	-4,05	364,05
07/08/2012	-12,14	363,80	-5,7	363,61		
08/08/2012	-12,11	363,83	-5,65	363,66	-5,39	362,71
03/09/2018	-12,2	363,741	-5,76	363,547		
03/12/2018	-11,3	364,641	-4,58	364,727		
04/03/2019	-12,3	363,641	-5,88	363,427		
03/06/2019	-10,1	365,841	-2,55	366,757		
minima		362,69		362,52		361,78
massima		366,34		367,44		364,51

L'analisi eseguita dal collega Gregori indica che il settore del laghetto è caratterizzato quasi essenzialmente dalla falda di subalveo della Dora e con apporti ridotti da quella di versante legata al torrente Chalamy.

I **Piezometri 2 e 3** ed il **Pozzo 8** rispetto al precedente, captano la falda di scorrimento più superficiale e sono correlabili con il bacino lacustre sia pure con stagionali apprezzabili oscillazioni dei rispettivi livelli piezometrici; il Piezometro 3 è stagionalmente e direttamente alimentato anche dalle infiltrazioni provenienti dal torrente Chalamy mentre il livello del Pozzo 8, pur essendo a pochi metri ed a valle del lago, ha un orizzonte piezometrico inferiore causa la "impermeabilizzazione" del fondo lago ad opera di sedimenti limosi provenienti da decennali lavaggi di inerti.

I valori di conducibilità delle acque nei punti su indicati sono loro simili e sono prevedibilmente correlabili oltre che con quelli del bacino di carico (acque cioè ruscellanti superficialmente) anche con quelli del torrente Chalamy **con riferimento però al solo periodo di massima**, quando cioè sono maggiori gli apporti di acque ruscellanti in superficie; le oscillazioni di falda rilevate in questa fascia marginale del conoide risultano essere, tenuto conto del gradiente idraulico, ad un livello superiore rispetto a quelle della falda di subalveo del fiume Dora Baltea caratterizzate, al ponte di Champdepraz (q.ta pelo acqua $\pm 362/364$ m s.l.m.), da valori di conducibilità largamente superiori ($>>200 \mu\text{S/cm}$) a quelli rilevati in questi ultimi punti di monitoraggio dove si riscontrano valori raramente superiori a $100 \mu\text{S/cm}$.

Il centro di recupero, totalmente impermeabilizzato, è posto quindi a circa 4 m dalla falda.

Alla luce delle risultanze dello studio idraulico riportato nei capitoli precedenti e per ridurre la pericolosità del fenomeno rispetto al bacino presente a monte capannone, si dovranno seguire le seguenti misure di protezione e di riduzione della vulnerabilità:

- in caso di allerta per rischio di esondazione (allerta rischio idrogeologico o attivazione procedure del Piano di Protezione Civile), l'operatore addetto all'impianto svuoterà la linea, stoccando le batterie ancora da lavorare ed i big bag di materiale già lavorato contenente piombo all'interno dei cassoni stagni, procedendo poi al lavaggio e aspirazione tramite pompa di fondo degli eventuali residui liquidi. In questo caso l'impianto sarebbe in grado di sopportare esondazioni con altezza acqua all'interno del capannone di circa 1,50 metri evitando il rilascio o la dispersione di sostanze pericolose. Questa quota risulta maggiore di tutti i tempi di ritorno previsti dal PSFF;
- attuare tutti gli accorgimenti previsti in fase di progetto (vasche a tenuta per lo scarico del materiale da lavorare e due cassoni a tenuta stagna in caso di allerta idrogeologica) con lo scopo di avere sempre i materiali ecoinquinanti o in struttura a tenuta preposta o ad una quota superiore a 20 cm dall'attuale piano campagna;
- evitare di lasciare depositi temporanei di materiali ecoinquinanti alla quota del piano campagna;
- mantenere all'interno del sito due cassoni stagni, di tipo scarrabile, aventi capacità di 10 mc ciascuno. Si tratta di un accorgimento necessario per mitigare la vulnerabilità direttamente sulla filiera produttiva, in riferimento alla pericolosità per inondazioni (sia della Dora Baltea che del torrente Chalamy) ed alla tutela del lago artificiale e della falda acquifera;
- rispettare le prescrizioni di progetto (ELLEDUE MILANO – feb 2020), effettuando la campagna di monitoraggio ambientale periodica prevista al fine di attuare una sistemazione globale coerente con i naturali assetti del territorio;

- non modificare le quote di imposta del fabbricato: in tal modo non si andrà a mutare le condizioni di deflusso della fascia della Dora Baltea, non essendoci nessuna riduzione della sezione di deflusso;
- in fase di esercizio eseguire i monitoraggi delle acque e dei parametri meteorologici, come da campagna di monitoraggio da concordare con ARPA;
- poiché le lavorazioni che verranno eseguito prevedono lo stoccaggio da materiali pericolosi, si dovranno seguire tutte le prescrizioni di progetto che hanno lo scopo di evitare l'erosione e la presa in carico del materiale stoccato da parte dell'acqua in caso di inondazione;
- prevedere la protezione del sito da parte delle acque di inondazione con tempo di ritorno di 200 anni per evitare l'erosione e la presa in carico dei materiali ecoinquinanti; a questo scopo, si dovranno attuare tutti gli accorgimenti già previsti in fase di progetto (vasche a tenuta per lo scarico del materiale da lavorare) con lo scopo di avere sempre i materiali ecoinquinanti o in struttura a tenuta stagna preposta o ad una quota superiore a 20 cm dall'attuale piano campagna, trattando in modo corretto secondo il protocollo di sicurezza interna, evitando di lasciare depositi temporanei di materiali ecoinquinanti al piano campagna;
- a protezione generale del capannone, si dovranno mantenere efficienti ed efficaci i sistemi già esistenti di allontanamento delle acque meteoriche e di eventuale alluvionamento lungo il perimetro della porzione del fabbricato, collegati al sistema di smaltimento delle acque bianche (quindi per le acque provenienti solo dall'esterno del capannone). Il resto dell'impianto produttivo che verrà realizzato all'interno del capannone risulta essere confinato ed isolato poiché il materiale è sollevato da terra e scorre nelle tubazioni predisposte;
- a prevenzione di eventuali scenari di emergenza, al termine di ogni ciclo di produzione a cui segua una fase di assenza di personale preposto presso l'impianto, il box di scarico batterie dovrà essere svuotato e lavato, e le acque di scolo stoccate in sicurezza all'interno dei serbatoi verticali, in modo tale che qualsivoglia evento di inondazione, non determini la possibilità di un concreto inquinamento delle acque di allagamento, che pertanto potranno naturalmente defluire all'esterno del capannone;
- come esplicitato precedentemente, le azioni da attuare in caso di allertamento per rischio idraulico e le modalità di attuazione delle misure previste nel piano di protezione civile del comune di Issogne dovranno essere parte integrante del piano di sicurezza dell'azienda che gestirà il sito;
- parimenti, il Comune dovrà allertare il centro dell'attivazione del piano di protezione civile del comune di Issogne.

10. CONCLUSIONI

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

Aosta, ottobre 2020

