



Società Metropolitana Acque Torino S.p.A.
Sede legale Corso XI Febbraio 14 – 10152 Torino
Tel. 011.4645.111 - Fax 011.4365.575
Capitale Sociale Nominale € 345.533.761,65
C.F. - P.IVA e Registro delle Imprese di Torino 07937540016
sito: www.smatorino.it
e-mail: info@smatorino.it



(Prog. ATO 2956)

COMUNI VARI DELLA VAL PELLICE

LAVORI DI COLLETTAMENTO, DEPURAZIONE E REALIZZAZIONE DELLA DORSALE IDRICA VAL PELLICE – LOTTO I

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione geologica

Rev.	Data	Redazione	Verifica	Autorizzazione	Modifiche
	DICEMBRE 2019	A.F.	G.B.P.	V.C.	



Società Metropolitana Acque Torino S.p.A.

IL DIRETTORE GENERALE
Ing. Marco ACRI

Codifica Piano dei Conti:
Tipologia di spesa:
Centro di responsabilità:
Oggetto di controllo:
Divisione:

Collaboratori

Il Progettista
RTP : Dott. Ing. VINCENZO CICCARELLI
 
ETATEC STUDIO PAOLETTI
ETATEC STUDIO PAOLETTI S.r.l. - SOCIETÀ DI INGEGNERIA
STUDIO PAOLETTI
INGEGNERI ASSOCIATI
 **ISOLA BOASSO**
STUDIO DI INGEGNERIA
Dott. Geol. ANDREA FERRAROTTI | Dott. ALBERTO MANICARDI
 Studio di Geologia e Geotecnica Ambientale
Andrea Ferrarotti |  SAP Società Archeologica S.r.l.

Allegato n.

Elaborato n.

A.02.00

INDICE

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA.....	5
3	SINTESI DELLE ATTIVITA' SVOLTE E METODOLOGIA DI LAVORO.....	6
4	DESCRIZIONE DEI LUOGHI E DEGLI INTERVENTI IN PREVISIONE	8
5	VINCOLISTICA SOVRAORDINATA DI CARATTERE GEOLOGICO ED ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO	17
6	INQUADRAMENTO GEOLOGICO - STRUTTURALE E GEOMORFOLOGICO.....	32
7	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E LITOLOGICO.....	39
8	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	49
9	INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E SISMICHE PREGRESSE.....	56
10	MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO E PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE	65
11	MODELLO GEOLOGICO PRELIMINARE	75
12	PRIME INDICAZIONI SULLE OPERE DI FONDAZIONE E DI SOSTEGNO.....	80
13	INDICAZIONI E PRESCRIZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO.....	87
14	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	89
15	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI, CARTOGRAFICI E DOCUMENTALI	91
16	REPORT ED ALLEGATI.....	92

Allegati - Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

- Carta di inquadramento topografico BDTRE
- Carta di inquadramento fotografico aereo
- Carta geomorfologica (P.R.G.C.)
- Carta dei dissesti (P.A.I.)
- Carta della pericolosità da alluvione (P.G.R.A.)
- Carta dei dissesti (P.R.G.C.)
- Carta degli eventi alluvionali (P.R.G.C.)
- Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (P.R.G.C.)
- Carta di inquadramento geologico e strutturale
- Carta di inquadramento idrogeologico
- Carta litotecnica

Allegati - Intervento 2 – Comune di Cavour

- Carta di inquadramento topografico BDTRE
- Carta di inquadramento fotografico aereo
- Carta geomorfologica e dei dissesti (P.R.G.C.)
- Carta della pericolosità da alluvione (P.G.R.A.)
- Carta degli eventi alluvionali (P.R.G.C.)
- Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (P.R.G.C.)
- Carta di inquadramento geologico e strutturale

- Carta di inquadramento idrogeologico
- Carta litotecnica

1 PREMESSA

La presente relazione geologica è stata redatta, al fine di ottemperare a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 e dalle NTA del vigente P.R.G.C., a supporto del progetto preliminare relativo al seguente progetto: Comuni vari della Val Pellice (PROG. 2956) Servizi di ingegneria per lavori di collettamento, depurazione e realizzazione della dorsale idrica Val Pellice - LOTTO I (rif. APP_68/2018), a firma del RTP Etatec Studio Paoletti S.R.L. / Studio di Ingegneria Isola Boasso & Associati S.R.L. / Dott. Geol. Andrea Ferrarotti / SAP Società Archeologica S.R.L., da realizzarsi nei Comuni di Torre Pellice, Luserna San Giovanni e Cavour.

Le opere previste nel presente progetto prevedono, in sintesi, la realizzazione di parte degli interventi necessari per il completamento del sistema di collettori e delle opere idrauliche connesse ed il potenziamento dell'impianto di depurazione centralizzato di Cavour in frazione Castellazzo per il trattamento dei reflui provenienti dal bacino urbano dei territori di Bricherasio e della Val Pellice fino a Bobbio Pellice secondo i tracciati individuati nel progetto preliminare del 2003 redato ai fini del finanziamento Olimpico.

Come dettagliatamente descritto nella relazione tecnica progettuale il progetto prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- Potenziamento dell'esistente impianto di depurazione di Cavour in frazione Castellazzo con una potenzialità nominale di 30'000 A.E.;
- Una nuova dorsale fognaria per il convogliamento allo stesso dei reflui ad oggi trattati presso l'impianto di depurazione di Torre Pellice compresa la realizzazione di una sezione di grigliatura in corrispondenza dello sfioratore a monte della nuova dorsale fognaria in progetto;
- La dismissione e la bonifica dell'impianto di depurazione esistente di Torre Pellice;
- La realizzazione di una nuova dorsale idrica in ghisa sferoidale che si sviluppa in parallelo al collettore fognario.

Gli studi, i rilievi e le indagini, eseguite nell'ambito territoriale di possibile influenza degli interventi e delle opere in previsione hanno avuto pertanto la finalità di illustrare a livello preliminare il contesto geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico del sito di progetto, di individuare eventuali criticità e di fornire le indicazioni preliminari relative alle problematiche geologiche e geotecniche che dovranno essere affrontate nell'ambito delle successive fasi progettuali, valutando in base al quadro dissestivo, vincolistico e pianificatorio in ambito geologico, la fattibilità degli interventi anche sulla base di una serie di sopralluoghi, indagini e verifiche eseguite in sito.

Nel presente elaborato, a corredo del progetto di fattibilità tecnico - economica, verranno inoltre date indicazioni in merito agli approfondimenti da eseguire, propedeutici alla redazione del progetto definitivo.

Ai sensi del D.M. 17.01.2018 “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».” (indicato nel seguito con la sigla NTC/18), il presente elaborato, in relazione ai contenuti, costituisce la *relazione geologica* di cui al par. 6.2.1 delle NTC/18.

Al fine di permettere una caratterizzazione geologica del sito d'intervento è stato definito, sulla base delle analisi cartografiche e bibliografiche, sui rilievi eseguiti, sulle risultanze delle indagini e prove geotecniche, geognostiche e sismiche pregresse, il modello geologico preliminare di riferimento.

Il modello geologico di riferimento è la ricostruzione concettuale della storia evolutiva dell'area di studio, attraverso la descrizione delle peculiarità genetiche dei diversi terreni presenti, delle dinamiche dei diversi termini litologici, dei rapporti di giustapposizione reciproca, delle vicende tettoniche subite e dell'azione dei diversi agenti morfogenetici. In funzione della tipologia di opere e di interventi previsti all'interno del contesto geologico nel quale si inserisce l'opera, sono state eseguite una serie di specifiche indagini finalizzate alla ricostruzione del modello geologico. La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito ha, infatti, compreso la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, descritti e sintetizzati dal modello geologico di riferimento il quale è stato sviluppato in modo da costituire il punto di partenza al fine inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle ulteriori indagini geotecniche ritenute necessarie.

2 NORMATIVA

Di seguito sono riportati i principali riferimenti normativi sui cui si sono basati gli studi e le indagini eseguite.

- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- D.M. 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni
- Circolare 2 febbraio 2009 n.617 C.S.LL.PP. - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.
- D.G.R. 21 maggio 2014, n. 65-7656 - Aggiornamento e adeguamento delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico (O.P.C.M. 3074/2003 - O.P.C.M. 3519/2006)".
- D.G.R. n. 4-3084 del 12/12/2011 - Approvazione della D.G.R. n. 11-13058 del 19 gennaio 2010.
- D.P.R. n.380 del 6 giugno 2001 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- D.M. 14 gennaio 2008 - Nuove norme tecniche per le costruzioni.
- OPCM n.3519 del 28 aprile 2006 - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle stesse zone.
- D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale.
- OPCM n.3274 del 20 marzo 2003 - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- D.P.R. n.380/2001 e s.m.i. - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia - Norme Tecniche di Attuazione del P.R.G.C. e relativi elaborati tecnici.
- L.R. 45 del 09.08.1989 in materia di vincolo idrogeologico.
- Circolare del Presidente della Giunta regionale 31 agosto 2018, n. 3/AMB. Legge regionale 9 agosto 1989, n. 45 (Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici). Note interpretative e indicazioni procedurali. Revoca della circolare 4/AMD/2012.
- Norme Tecniche di Attuazione del P.R.G.C. e relativi elaborati tecnici.

3 SINTESI DELLE ATTIVITA' SVOLTE E METODOLOGIA DI LAVORO

Ai fini dello svolgimento dell'incarico si è proceduto all'esecuzione di una serie di sopralluoghi e rilievi preliminari, finalizzati, oltre che alla ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, alla ricostruzione del *modello geologico* dell'area d'intervento, ai sensi del paragrafo 6.2.1 delle NTC/2018. Le attività svolte si sono basate in particolare su:

- Rilievi geologici e morfologici eseguiti in sito
- Analisi dei dati rilevati dallo scrivente durante i sopralluoghi effettuati sull'area di intervento e in un suo intorno significativo
- Consultazione di database scientifici
- Consultazione di cartografie geologiche specifiche
- Consultazione di pubblicazioni scientifiche
- Consultazione degli elaborati geologici allegati ai P.R.G.C.
- Consultazione di elaborati di carattere tecnico professionale
- Consultazione di Piani Territoriali

Come previsto dalle NTC/2018, la presente relazione geologica è stata sviluppata in modo tale da costituire un utile elemento di riferimento per il Progettista al fine di inquadrare le eventuali problematiche geologiche e per definire il programma delle indagini sui terreni. Si elencano di seguito i contenuti principali del presente elaborato:

- Scopo del lavoro
- Aspetti normativi e pianificatori
- Descrizione degli interventi previsti da progetto
- Inquadramento geologico – strutturale del territorio
- Inquadramento geomorfologico
- Analisi dello stato vincolistico
- Analisi dello stato dissestivo
- Inquadramento geologico – litologico con individuazione delle formazioni principali caratterizzanti l'area in esame
- Inquadramento idrogeologico con individuazione e caratterizzazione degli acquiferi principali e valutazioni sulle caratteristiche di permeabilità dei terreni
- Risultanze delle eventuali prove ed indagini geognostiche e/o geotecniche e sismiche disponibili realizzate in passato in prossimità dell'area d'intervento

- Analisi preliminare della sismicità locale
- Creazione del modello geologico preliminare di riferimento
- Prime indicazioni sulle opere fondazionali e di sostegno
- Prescrizioni e raccomandazioni di carattere geologico
- Considerazioni conclusive e fattibilità degli interventi

4 DESCRIZIONE DEI LUOGHI E DEGLI INTERVENTI IN PREVISIONE

4.1 Premessa

Di seguito verranno brevemente descritti i luoghi e gli interventi in progetto, ed in particolare questi ultimi verranno così definiti:

- Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni
- Intervento 2 – Comune di Cavour

4.2 Inquadramento territoriale e descrizione dei luoghi

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

L'intervento relativo alla rete fognaria e di acquedotto si localizza nei comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni.

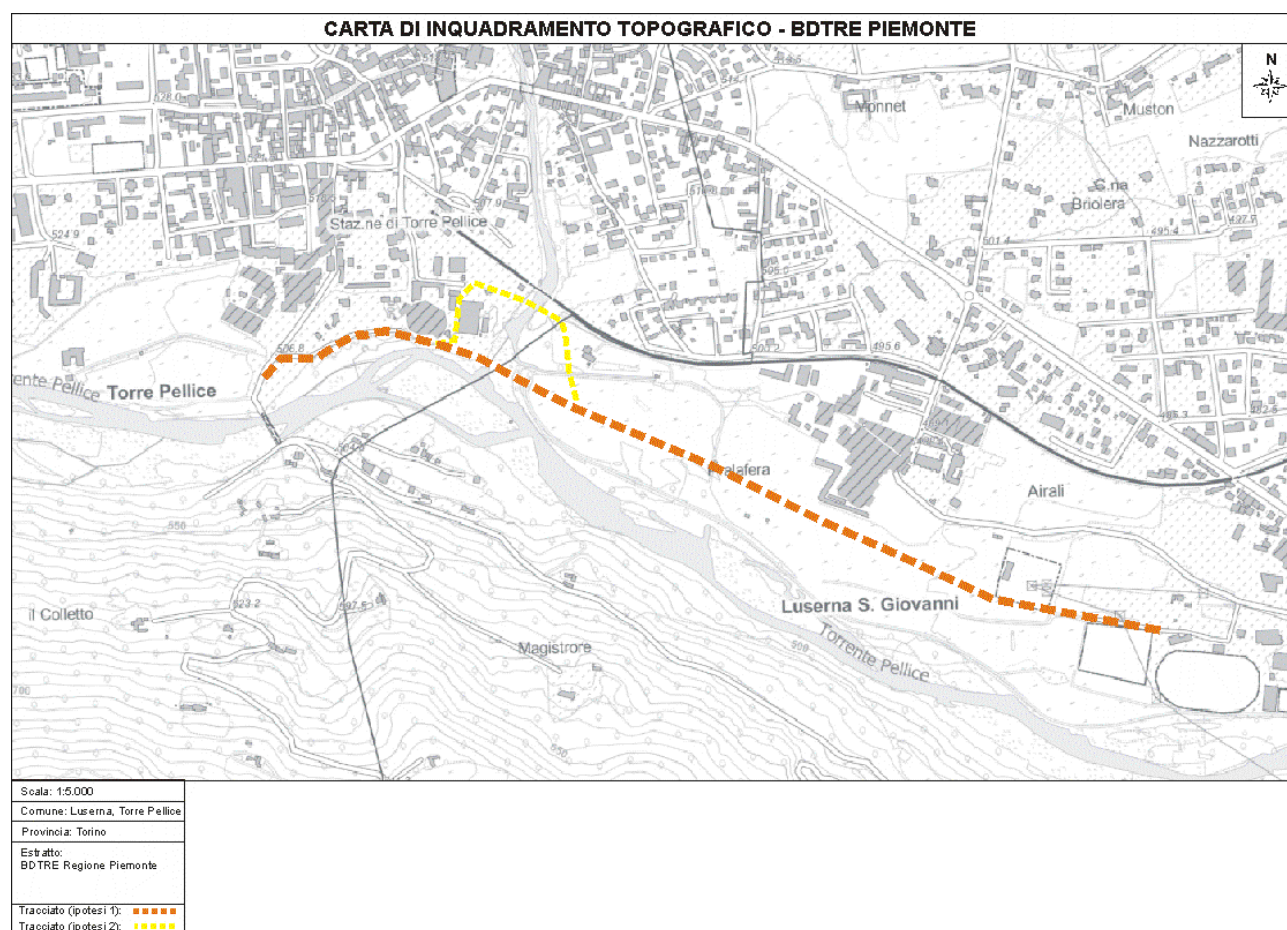


Fig. 4.1 - Inquadramento topografico (DBTRE)



Fig. 4.2 - Inquadrimento fotografico aereo (DBTRE)

Intervento 2 – Comune di Cavour

L'impianto di depurazione si localizza nella frazione di Castellazzo nel Comune di Cavour, a circa 40 km a sud-ovest di Torino. L'impianto è raggiungibile da via Macello ed è compreso tra due torrenti: a nord scorre il Torrente Chisone e a sud il Torrente Pellice i quali poi si uniscono a sud-est del depuratore.

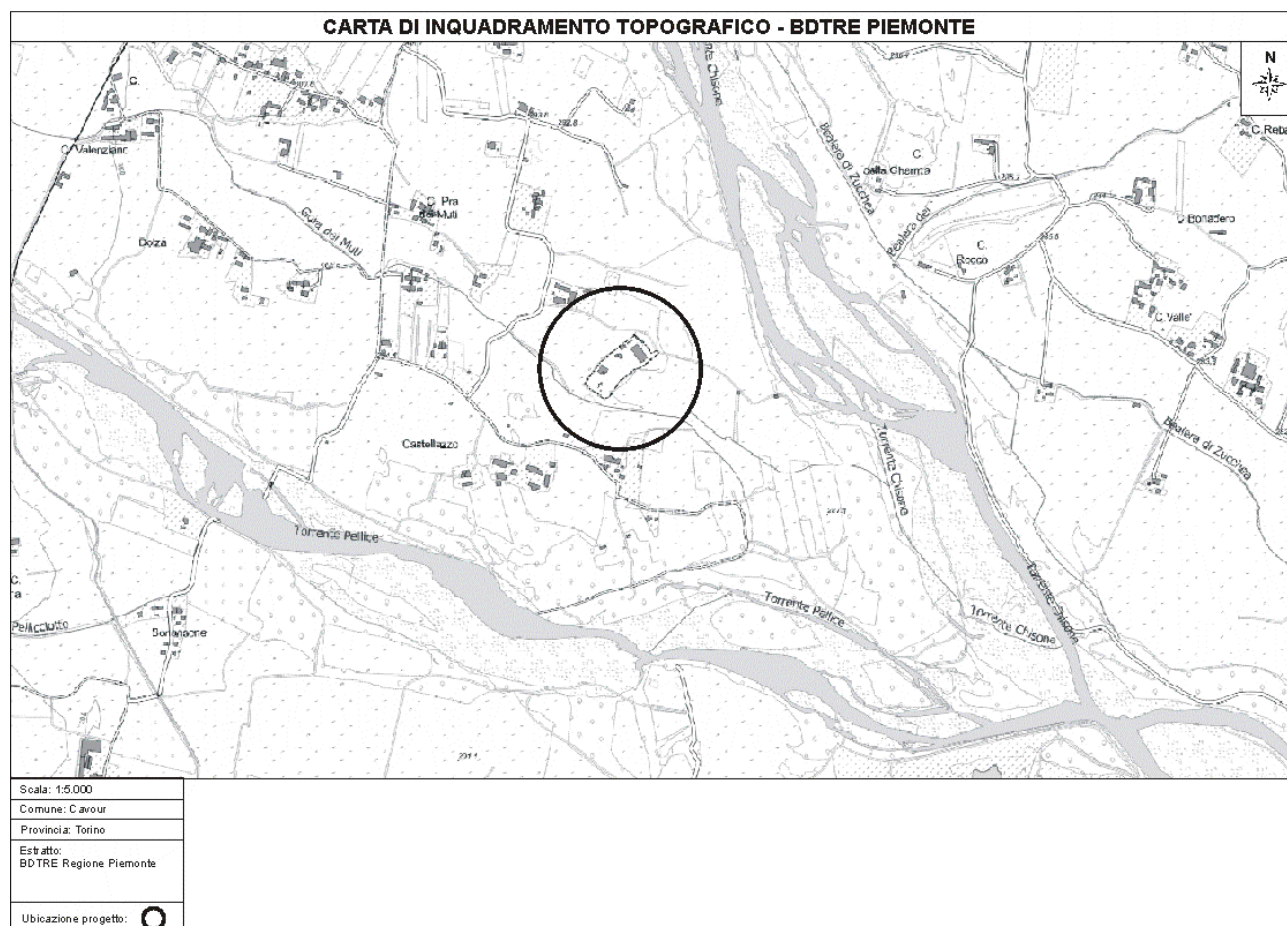


Fig. 4.3 - Inquadramento topografico (DBTRE)



Fig. 4.4 - Inquadratura fotografica aerea (DBTRE)

4.3 Descrizione sintetica degli interventi

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

Il progetto in oggetto si colloca nell'ambito di una pianificazione infrastrutturale che si pone come obiettivo la realizzazione di un sistema di depurazione centralizzato a servizio dell'intera Val Pellice. Nell'ambito di tale pianificazione è prevista la realizzazione di un collettore consortile con recapito finale nell'impianto di depurazione di Cavour Castellazzo, opportunamente potenziato. Scopo dell'intervento è l'eliminazione di una serie di piccoli impianti di depurazione, a servizio di centri abitati caratterizzati da un basso numero di abitanti equivalenti. In particolare i piccoli depuratori ubicati lungo la Val Pellice oltre a servire un limitato numero di abitanti sono fatiscenti, presentano evidenti limiti funzionali ed inoltre impongono una faticosa attività di gestione e manutenzione. Per questo motivo il Gestore ha optato per la loro dismissione, con conseguente smantellamento, e collettamento dei reflui all'impianto di depurazione centralizzato di Cavour Castellazzo.

L'intervento in oggetto prevede quindi la realizzazione del completamento del sistema di collettori e opere idrauliche connesse necessario per collettare i territori di Bricherasio e della Val Pellice all'impianto di depurazione centralizzato di Cavour, in Frazione Castellazzo.

Il collettore consortile previsto è a servizio dei seguenti Comuni della Val Pellice, a partire da Monte verso valle:

- Bobbio Pellice;
- Villar Pellice;
- Torre Pellice;
- Luserna.

Il tratto di collettore consortile terminale, che collega Luserna con il depuratore di Cavour Castellazzo è già stato realizzato. Il collettore in previsione, avente un funzionamento totalmente gravitativo, ha come obiettivo la dismissione di tutti gli impianti di depurazione attualmente a servizio dei 4 Comuni della Val Pellice fino a Bobbio Pellice secondo i tracciati individuati nel progetto preliminare del 2003 redatto ai fini del finanziamento Olimpico.

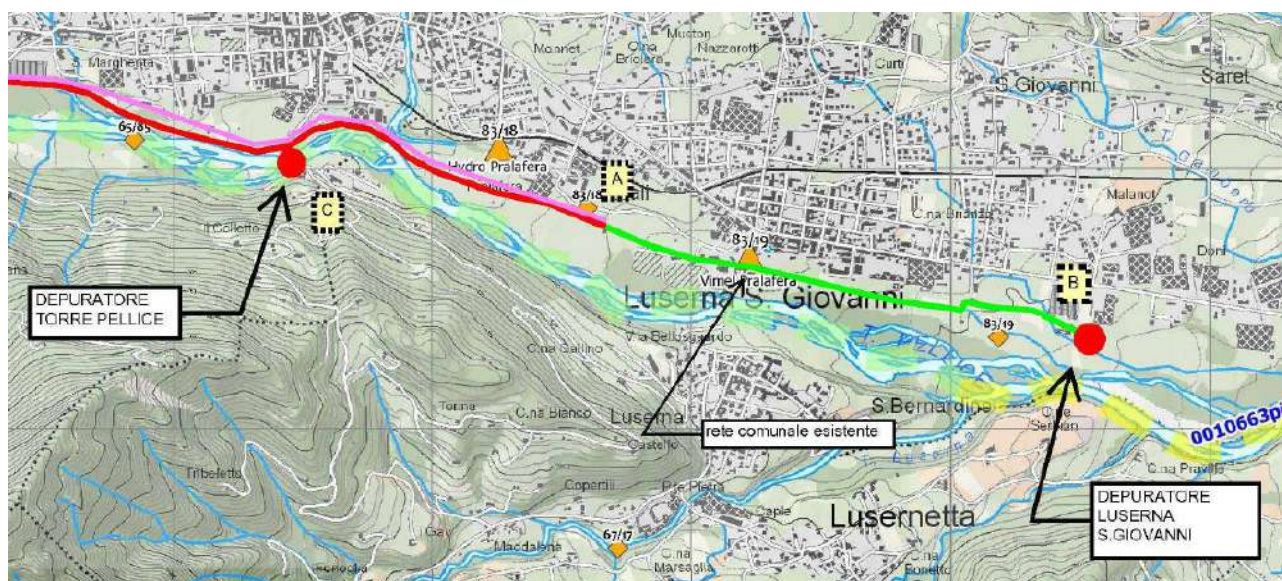


Fig. 4.5 - Indicazione delle due opzioni per l'attraversamento del torrente Angrogna

Il Documento Preliminare alla Progettazione, DPP, prevedeva, nell'ambito del presente progetto, lo sviluppo di un lotto funzionale che consiste nel collettamento della Val Pellice oltre al depuratore di Bricherasio. Con il lotto in oggetto è prevista la dismissione con conseguente centralizzazione su Cavour Castellazzo dei depuratori di Bricherasio (concentrico) e Torre Pellice.

In realtà il collettore fognario a servizio dell'abitato di Bricherasio è già stato realizzato e pertanto è stato stralciato dal presente intervento.

Le opere riguardanti l'attuazione del presente lotto prevedono il collegamento dell'esistente impianto di depurazione di Torre Pellice da dimettere al collettore fognario di Luserna, ubicato in prossimità del campo sportivo, a sua volta già collegato al collettore consortile recapitante nell'impianto di depurazione centralizzato di Cavour Castellazzo. Il collettore in progetto è dimensionato per servire circa 5.000 A.E. Il collettore in progetto è posizionato grosso modo parallelo al torrente Pellice con orientamento ovest-est. Il collettore è posato a sud degli abitati di Torre Pellice e Luserna e si trova completamente esterno all'area urbanizzata. L'intervento si sviluppa in un'area praticamente libera da costruzioni. L'intervento parte in prossimità del depuratore di Torre Pellice. Le due fognature che confluiscono al depuratore vengono intercettate immediatamente prima del depuratore.

Il manufatto di intercettazione è progettato per intercettare le acque nere, fino a 5 volte la portata media in tempo secco. In conformità alla vigente normativa, lo sfioro delle portate di origine meteoriche non può avere inizio se non per portate superiori a 5 volte la portata media in tempo secco.

Il punto più delicato dell'intervento in progetto è costituito dall'attraversamento del torrente Angrogna. L'attraversamento del torrente Angrogna, da parte dei due collettori in progetto, rispettivamente fognatura ed acquedotto, appare particolarmente delicato in ragione della stretta vicinanza alla confluenza nel torrente Pellice. In pratica l'attraversamento, se realizzato in sub alveo non può non essere realizzato se non appena a monte della confluenza. Si tratta di una zona particolarmente critica in quanto interessata sia dagli eventi di piena del torrente Pellice che del torrente Angrogna.

Per questo motivo si sono indagate due diverse soluzioni per l'attraversamento del torrente Angrogna.

La prima soluzione prevede un attraversamento in sub alveo (tratto azzurro della sottostante figura), la seconda soluzione prevede un attraversamento aereo alveo (tratto rosso della sottostante figura), tramite ponte



Fig. 4.6 - Indicazione delle due opzioni per l'attraversamento del torrente Angrogna

L'attraversamento in sub alveo presenta il vantaggio di avere un funzionamento a pelo libero, senza tratti in pressione, ma presenta lo svantaggio di attraversare il corso d'acqua in un tratto interessato da continui fenomeni di piena con conseguenti processi di erosione e/o deposito di materiale inerte.

L'attraversamento aereo, su ponte pedonabile, presenta il vantaggio di essere sempre ispezionabile, facilmente mantenibile e non interessato da fenomeni di piena.

Per contro, pur con funzionamento a gravità, non può presentare un funzionamento a pelo libero. Il superamento del torrente su ponte avviene tramite un sifone rovescio. La quota aerea dell'attraversamento, per non interferire con i livelli di piena, è posta a quota altimetrica pari a quella del vicino ponte ferroviario. Tale quota risulta ovviamente altimetricamente superiore rispetto al piano campagna a monte e a valle del ponte. Per questo motivo la condotta si innalza nel tratto di attraversamento creando appunto il funzionamento idraulico di un sifone rovescio in pressione.

Se tale situazione può funzionare perfettamente in campo acquedottistico, in cui la buona qualità dell'acqua convogliata, non genera processi di deposito, in campo fognario tale funzionamento può generare, a causa del ristagno, processi di sedimentazione in condotta, con possibile ostruzione della stessa.

Inoltre per realizzare l'attraversamento in una sezione relativamente stretta del torrente, ovvero 30 m. a valle dell'attraversamento ferroviario, è necessario superare aree private, ad uso industriale e commerciale, caratterizzate da moltissimi sotto servizi.

Per i suddetti motivi, in seguito ad un confronto con il Gestore, si è optato per l'attraversamento in sub alveo. Per proteggere la condotta da fenomeni erosivi in corrispondenza dell'attraversamento si è approfondita la posa della tubazione, parecchi metri sotto il piano di scorrimento del torrente e si sono difese le tue tubazioni mediante rivestimento in massi ciclopici.

Inoltre le due tubazioni, in corrispondenza dell'attraversamento, sono inserite in tubi camicia in acciaio, calottati il calcestruzzo armato.

Al fine di ottimizzare le risorse economiche, in occasione degli interventi per la realizzazione dell'impianto fognario consortile della Val Pellice, si è pianificata anche la posa della dorsale acquedottistica. Si tratta della realizzazione di una condotta di adduzione avente la funzione di servire tutti gli abitati della Val Pellice. Si tratta di una dorsale in ghisa sferoidale DN 450. La condotta è posta in stretto parallelismo alla condotta fognaria, posata a quota altimetrica superiore. In corrispondenza dell'attraversamento del torrente Angrogna la condotta è inserita in un tubo camicia in acciaio calottato in calcestruzzo armato. Il tubo camicia presenta inoltre un rivestimento in massi ciclopici, per difendere l'opera da processi erosivi.

Intervento 2 – Comune di Cavour

L'impianto di depurazione di Cavour Castellazzo, per poter rispondere alle esigenze idrauliche della configurazione finale del collettore della Val Pellice, è stato progettato con 3 linee di trattamento biologico cadauna da 10'000 abitanti equivalenti.

Ad oggi la sezione pretrattamenti realizzata è già in grado di garantire la potenzialità di 30'000 A.E., mentre per quanto riguarda le linee di trattamento biologico ad oggi sono state realizzate solo n. 2 delle 3 linee necessarie per consentire il raggiungimento della potenzialità nominale di 30'000 A.E. Per quanto riguarda invece la linea fanghi, ad oggi l'impianto non è dotato di una sezione di stabilizzazione aerobica del fango di supero che, sulla base di quanto fatto presente dei tecnici della gestione dell'impianto, ad oggi viene accumulato nell'ispessitore statico per poi essere inviato alla disidratazione meccanica by-passando frequentemente la sezione di ispessimento dinamico. Ciò premesso il progetto prevede i seguenti interventi, indispensabili per accogliere i reflui di Bricherasio e della Val Pellice:

Linea acque

- Potenziamento della stazione di sollevamento iniziale;
- sistema di trattamento dell'aria a servizio della sezione pretrattamenti;
- n. 1 nuova vasca di prima pioggia;
- potenziamento della stazione di sollevamento di alimentazione delle linee di trattamento biologico;
- n. 1 nuova vasca di pre-denitrificazione e ossidazione/nitrificazione;
- n. 2 nuove vasche di sedimentazione secondaria.

Linea fanghi

- n. 1 sezione di stabilizzazione aerobica dei fanghi costituita da n. 3 vasche con copertura in PRFV;
- n.1 centrifuga per il potenziamento della sezione di disidratazione fanghi;
- Locale soffianti a servizio della nuova sezione di stabilizzazione aerobica;
- Sistema di trattamento dell'aria a servizio della stabilizzazione aerobica e del locale fanghi.
- Relativamente alle sole opere civili, si prevede la copertura tramite n. 2 tettoie dei locali degli uffici/servizi presenti all'ingresso dell'impianto.

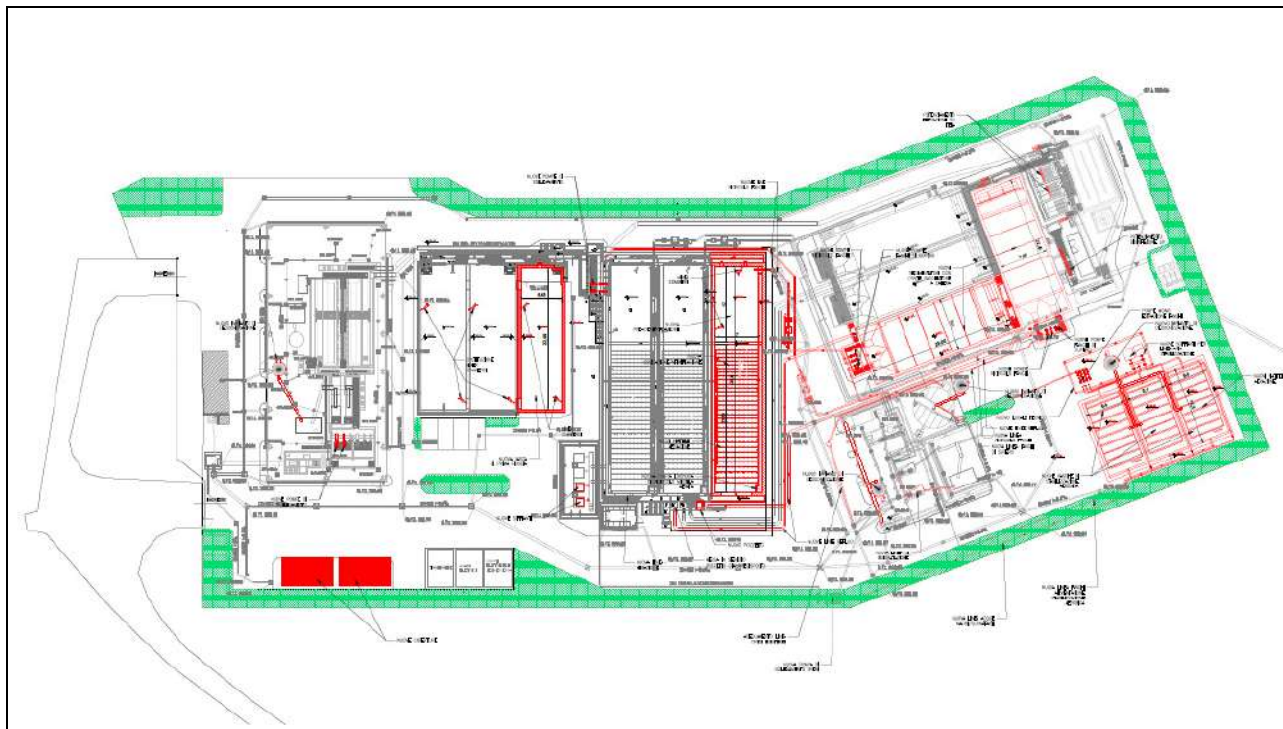


Fig. 4.7 - Stralcio planimetria degli interventi in progetto

Per quanto riguarda le specifiche di dettaglio degli interventi si rimanda agli elaborati progettuali.

Occorre precisare che, al momento della stesura del presente documento, non risultano ancora definite nel dettaglio le caratteristiche progettuali esecutive degli interventi.

5 VINCOLISTICA SOVRAORDINATA DI CARATTERE GEOLOGICO ED ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO

5.1 Premessa

L'analisi della pericolosità e del rischio idraulico e geomorfologico del territorio in esame è stata effettuata, oltre che da un'indagine diretta, anche mediante l'analisi della vincolistica, riportata negli elaborati e nella cartografia tematica allegate al P.G.R.A. (Piano di Gestione Rischio Alluvione), P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Po), al P.R.G.C. (Piano Regolatore Generale Comunale), al Sistema SICOD (Catasto delle opere di difesa), al Progetto IFFI/SIFRAP – Sistema Informativo dei fenomeni FRANosi in Piemonte e Rete Regionale di Controllo Movimenti Franosi (ReRCoMF) di ARPA Piemonte, alla Carta Geologica d'Italia nonché sulla base delle informazioni storiche acquisite.

Sono stati analizzati inoltre gli elaborati geologici, idrogeologici ed idraulici a supporto dei “Lavori di sistemazione idraulica del torrente Pellice nel comune di Luserna san Giovanni località confluenza torrente Agrogna – Campi sportivi – Anno 2014” redatti dalla Provincia di Torino ed AIPO, da cui sono state estratte le caratteristiche idrauliche e morfologiche generali dell'alveo del torrente Pellice.

5.2 Pericolosità e rischio idraulico

Ai fini della valutazione del rischio idraulico del settore in esame, sono state analizzate una serie di cartografie tematiche (vedasi Piani territoriali riportati in premessa) che permettono di individuare eventuali settori coinvolti o potenzialmente coinvolgibili da eventi alluvionali o fenomeni di esondazioni per piene ordinarie e straordinarie ad opera della rete idrografica principale e secondaria. In particolare sono stati analizzati:

- P.G.R.A. (Piano di Gestione Rischio Alluvione)
- P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Po)
- P.R.G.C. (Piano Regolatore Generale Comunale)
- SICOD (Catasto delle opere di difesa)

Alla luce di tali analisi, supportate da un'analisi effettuata in sito, sono state individuate diverse cartografie tematiche che evidenziano un potenziale rischio idraulico per alcuni settori in esame interessati dagli interventi, legati ad una dinamica fluviale e torrentizia.

Ulteriori rischi, seppure di ridotta entità, possono essere legati a fenomeni di ruscellamento lineare o diffuso che potrebbero innescarsi durante eventi piovosi particolarmente intensi a carattere eccezionale ormai sempre più frequenti e diffusi.

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

L'area d'intervento ricade all'interno della zona di esondazione del torrente Pellice e del rio Angrogna.

Di seguito si riporta uno stralcio della relazione geologica e della relazione tecnico-illustrativa, idrologica e idraulica a supporto dei "Lavori di sistemazione idraulica del torrente Pellice nel comune di Luserna San Giovanni località confluenza torrente Agrogna – Campi sportivi – Anno 2014" redatte dalla Provincia di Torino ed AIPO, da cui sono state estratte le caratteristiche idrauliche e morfologiche generali dell'alveo del torrente Pellice.

Il bacino del Pellice ha una superficie complessiva di 975 km² (1,4% del bacino del Po) di cui il 90% in ambito montano. Il torrente Pellice ha origine dalle falde del Monte Granero, a quota 2.387 m s.m., sbocca nel fondovalle a Villanova, dopo aver attraversato il lungo pianoro del Prà, circa 6 km, ove assume una direzione ovest-est, comune a tutti i corsi d'acqua delle Alpi Occidentali; dalla sorgente alla confluenza nel fiume Po, in prossimità dell'abitato di Faule, ha una lunghezza di circa 55 km. A Luserna S. Giovanni riceve i contributi dei torrenti Luserna e Angrogna; pochi chilometri a valle di Bibiana entra nella pianura pinerolese, dove in prossimità di Cavour si immette l'affluente principale, il torrente Chisone.

Nel primo tratto fino a Bobbio Pellice si riconoscono due morfologie distinte: dalla testata fino a Villanova, in cui il Pellice scorre in una vasta piana alluvionale, e da valle di Villanova fino a Bobbio Pellice, dove l'alveo devia verso est e scorre incassato nel fondovalle. Entrambe le sponde sono fiancheggiate da un sistema costituito da due ordini di superfici terrazzate, delle quali la superiore è sospesa di circa 50 m sull'alveo attuale; sulla superficie inferiore sono conservate, principalmente in sinistra, forme di modellamento fluviale interpretabili come alvei abbandonati, alcuni dei quali risultano in parte riutilizzati da corsi d'acqua secondari. Da Bobbio Pellice al ponte per Bibiana il corso d'acqua scorre in un fondovalle abbastanza ampio, orientato in direzione est-ovest, con andamento leggermente sinuoso e tendenza al sovralluvionamento; l'alveo è alla stessa quota o di poco inciso rispetto alle proprie alluvioni e localmente presenta struttura pluricursale e canali secondari, attivi solo in occasione di portate significative. A eccezione dei tratti iniziale e finale, si ha una presenza diffusa e significativa di barre laterali e isole fluviali.

L'area in esame ricade nelle seguenti zone di rischio riportate negli strumenti di pianificazione evidenziati in tabella (vedasi allegati: “Carta della pericolosità da alluvione (P.G.R.A.)”, “Carta dei dissesti (P.A.I.)”, “Carta dei dissesti (P.R.G.C.)”, “Carta geomorfologica (P.R.G.C.)”).

Strumento di pianificazione	Cartografia	Classe	Descrizione
P.G.R.A. (Piano di Gestione Rischio Alluvione)	Carta della pericolosità da alluvione	Probabilità di alluvioni elevata (tr 10/20 anni) Probabilità di alluvioni media (tr 100/200 anni) Probabilità di alluvioni scarsa (tr 500 anni)	Scenario H-frequente Scenario M-Poco frequente Scenario L-Rara
P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Po)	Carta dei dissesti	Ee	Esondazione a pericolosità molto elevata
P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Po)	Carta dei dissesti	RMA	Zona I area potenzialmente interessata da inondazioni con Tr < 50 anni
P.R.G.C. (Piano Regolatore Generale Comunale)	Carta dei dissesti	EeA	Processo di dissesto areale Esondazione ad intensità/pericolosità molto elevata
P.R.G.C. (Piano Regolatore Generale Comunale)	Carta dei dissesti	EeL	Processo di dissesto lineare ad intensità/pericolosità molto elevata
P.R.G.C. (Piano Regolatore Generale Comunale)	Carta degli eventi alluvionali	-	Area inondata durante l'evento alluvionale del 1977, 2000 e 2008

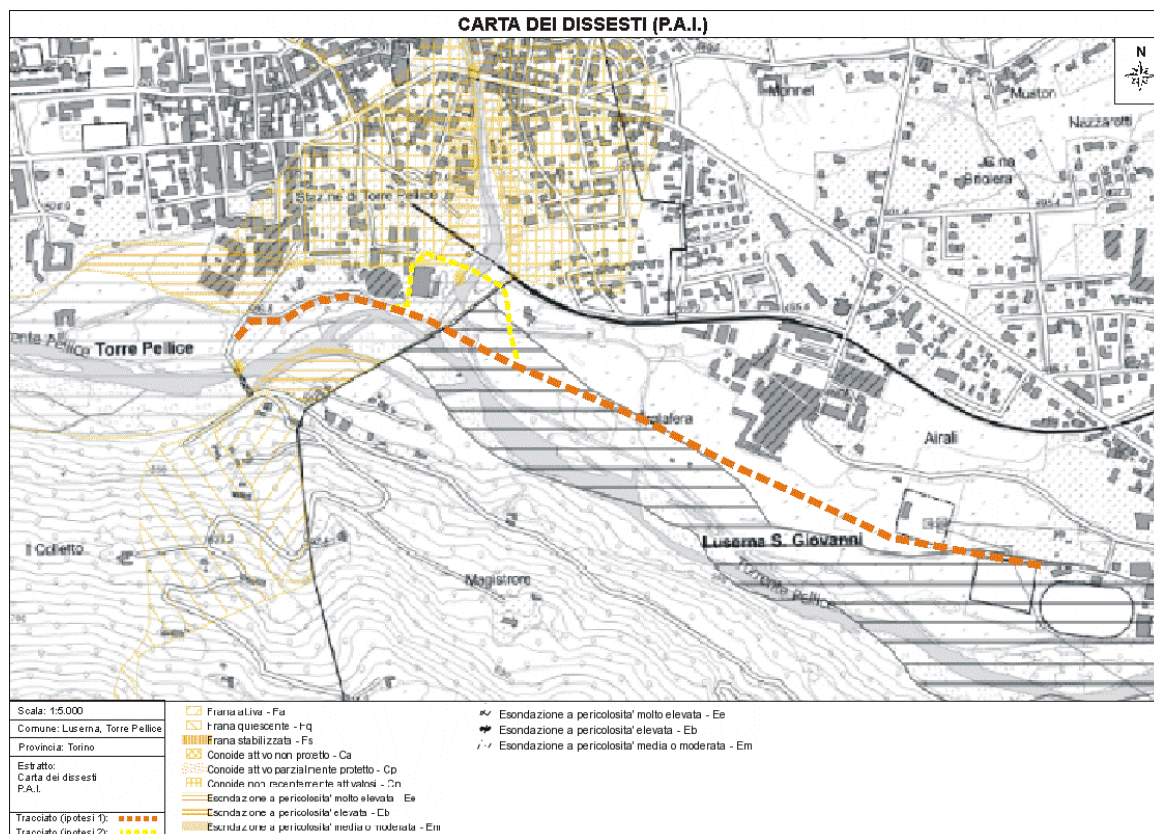


Fig. 5.1 - Estratto "Carta dei dissesti "(P.A.I.)"

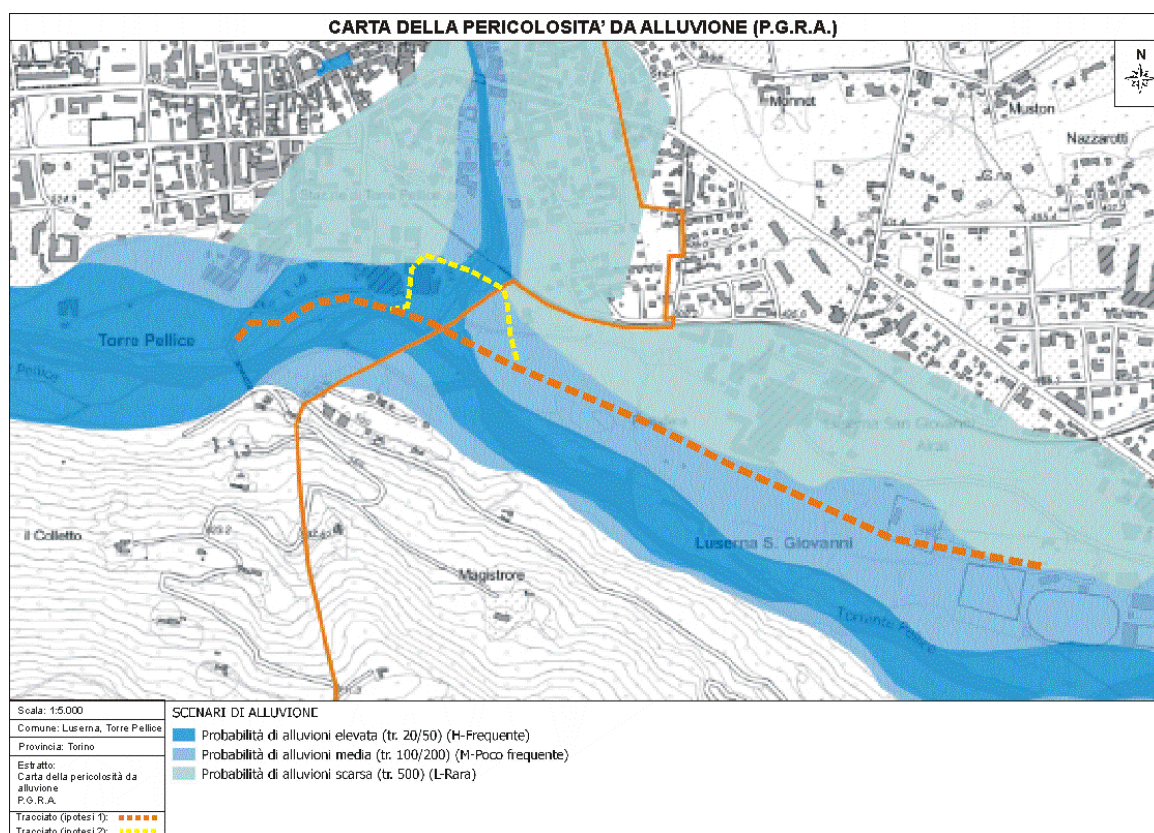


Fig. 5.2 - Estratto "Carta della pericolosità da alluvione" (P.G.R.A.)

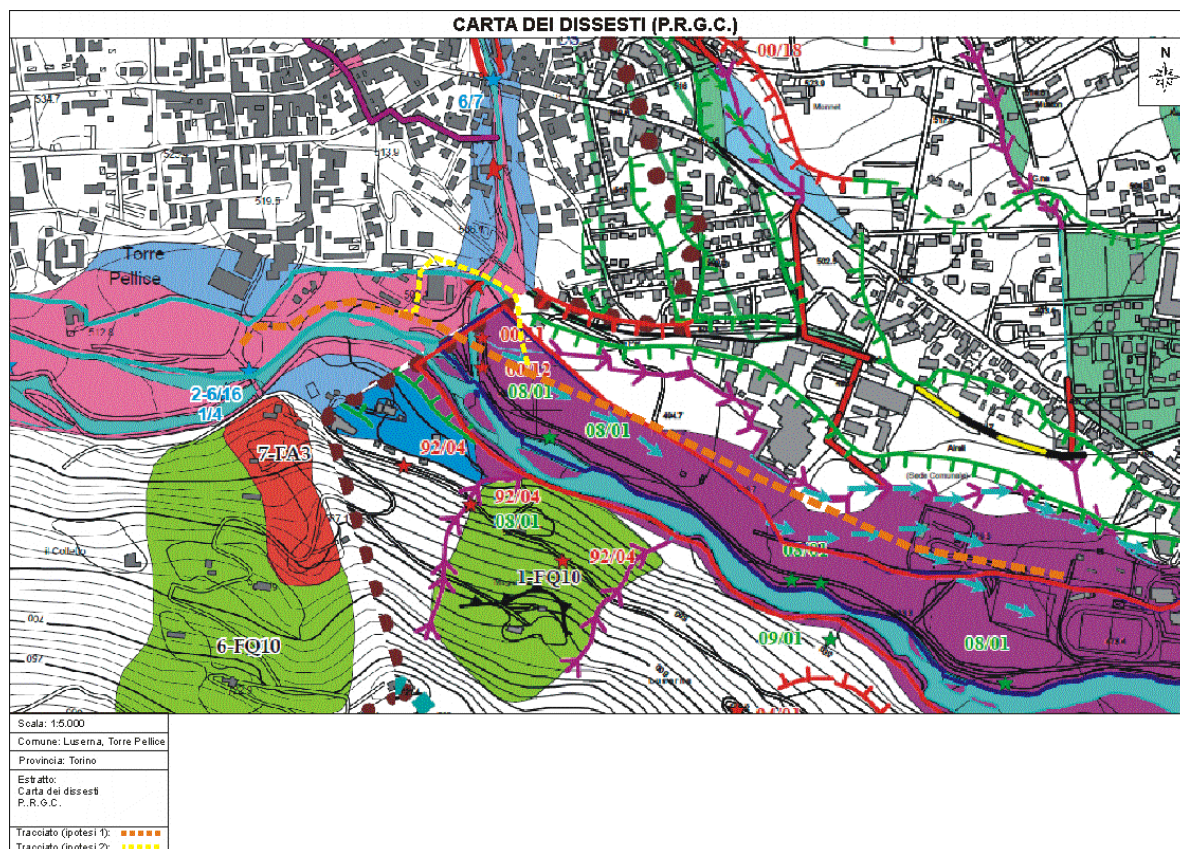


Fig. 5.3 - Estratto "carta dei dissesti" (P.R.G.C.)

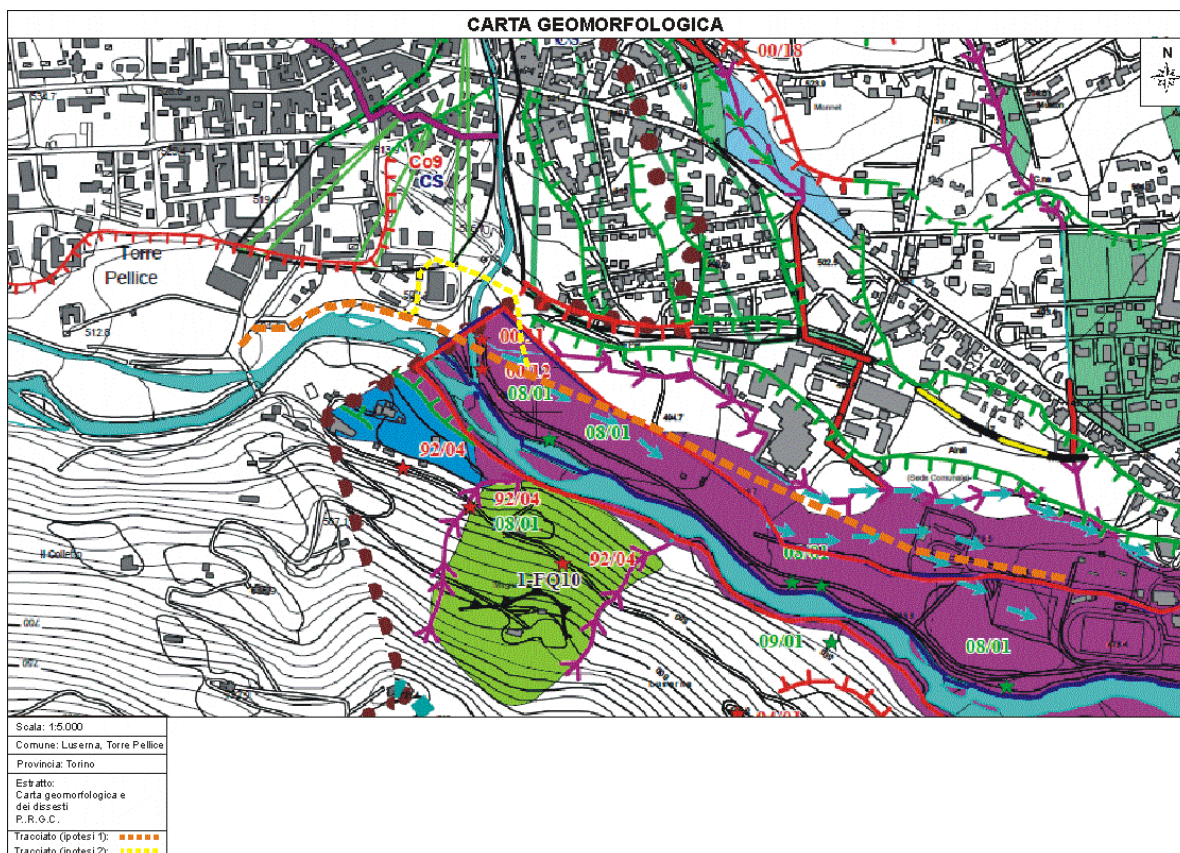


Fig. 5.4 - Estratto "Carta geomorfologica" (P.R.G.C.)

Per la descrizione degli eventi alluvionali che hanno colpito il territorio in esame è stata analizzata la “Carta degli eventi alluvionali” allegata ai vigenti P.R.G.C., elaborata essenzialmente attraverso uno studio fotointerpretativo, integrato da rilievi di terreno e a consultazione di dati d’archivio. La carta fa esplicito riferimento ad alcuni degli eventi alluvionali significativi a far data dal 1977. Sono state prese in considerazione le forme della dinamica fluviale, quali disalveamenti ed erosioni, tracimazioni e rotte, riattivazioni di alvei abbandonati e di conoidi. L’impossibilità di disporre di dati completi ed omogenei non ha permesso di ricostruire compiutamente nel tempo gli effetti delle diverse piene, di cui rimane comunque testimonianza nei dati puntuali riferiti ai danni subiti dalle infrastrutture e dalle altre opere antropiche. Lo scopo dell’elaborato cartografico è stato quello di definire essenzialmente, per quanto possibile, i limiti delle aree inondabili in caso di eventi meteorici eccezionali.

Il tracciato in esame ricade in particolare in un settore coinvolto dai seguenti eventi alluvionali:

- 19/20 maggio 1977. Durante tale evento si innescò un movimento franoso a monte del ponte Bianco. Si ebbero inoltre fenomeni di erosione generalizzata in sponda destra prima del ponte stesso e fenomeni di erosione in sponda sinistra subito a valle del cimitero.
- marzo/aprile 1981 – asportazione e danneggiamento difese spondali in destra e sinistra del torrente Angrogna; disalveamento alla confluenza con il Pellice ed inondazione della parte bassa di Luserna S.Giovanni; erosione spondale del Pellice in località Prà le Brue.
- ottobre 2000 – danni ingenti al Ponte Bianco (pila centrale). Scalzamento a valle del ponte Appiotti sul torrente Angrogna in zona Concentrico delle difese di sponda in destra ed in sinistra ed erosione di fondo. Danneggiamento dell’argine in pietra a secco in sponda sinistra del torrente Angrogna in zona Concentrico-Via Martinat. Dissesto in sponda sinistra del R. Biglione in località Ghicciard a seguito di processi erosivi.
- maggio 2008 – danni ingenti nel fondovalle alle strutture (ponte Albertenga e strade di accesso), erosioni di sponda e danneggiamento difese nel tratto inferiore del Carofrate e su entrambe le sponde dell’Angrogna tra il ponte per Caimbone e quello sulla S.P. oltre a erosioni e danneggiamenti lungo il reticolato idrografico secondario.

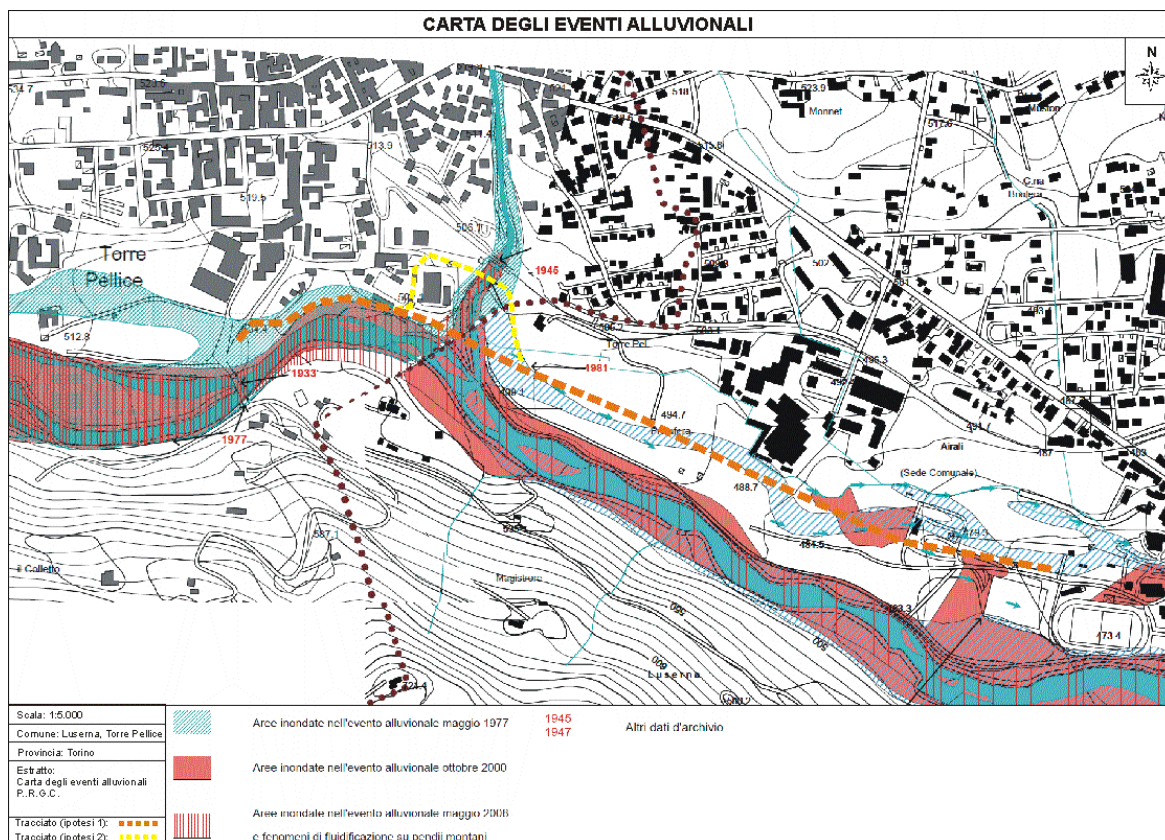


Fig. 5.5 - Estratto "Carta degli eventi alluvionali" (P.R.G.C.)

Nella tabella seguente vengono indicate le principali interferenze ed eventuali problematiche tra il tracciato ed i settori d'intervento con la componente in esame.

Elementi di rischio idraulico	Problematiche
Possibili esondazioni ad opera del torrente Pellice e rio Angrogna	Fenomeni di alluvionamento e possibili effetti erosionali da parte delle acque del torrente Pellice e del rio Angrogna

Intervento 2 – Comune di Cavour

Il rischio idraulico del settore in esame è rappresentato dalla presenza del Torrente Chisone e del Torrente Pellice che occupano entrambi la porzione settentrionale del territorio comunale. In particolare l'area d'intervento ricade nella zona di confluenza dei due corsi d'acqua.

Il Torrente Chisone scorre con andamento NW-SE caratterizzandosi per un alveo tipo monocursale con locale marcata tendenza braided, così come il Torrente Pellice che si dispone in direzione variabile da E-W a

NW-SE. Il trasporto solido di entrambi i corsi d'acqua è grossolano, costituito da blocchi e ciottoli in matrice ghiaioso-sabbiosa che individuano barre di deposito la cui forma e posizione è direttamente connessa all'energia ed alle modalità di propagazione degli eventi di piena, eccezion fatta per quelle stabilmente vegetate.

Gli studi idraulici e geomorfologici hanno messo in evidenza l'esistenza di un'ampia fascia potenzialmente coinvolta da divagazioni del profilo d'alveo a seguito di riattivazione di preesistenti linee di deflusso idrico attualmente abbandonate. Alcuni dei paleoalvei rilevati coincidano con il profilo d'alveo dei corsi d'acqua in questione riconducibile all'anno 1856, rispetto al quale il torrente Pellice, lungo il tratto che scorre nel territorio comunale di Garzigliana (TO), è migrato verso Sud ed il torrente Chisone, presso località Boschi in comune di Macello, si è traslato verso NE.

Il confronto tra i dati provenienti dai rilevamenti di terreno, l'analisi degli ultimi eventi alluvionali, l'evoluzione storica del profilo d'alveo dei corsi d'acqua in esame, ha messo in evidenza come in corrispondenza di quelle che possono essere definite le aree golenali dei corsi d'acqua, localmente limitate da orli di terrazzo discontinui e debolmente depresse, i fenomeni di laminazione delle portate al colmo, favoriti dai punti di tracimazione, sovente individuati dalla riduzione dell'altezza delle sponde, sono accompagnati da accentuate fenomenologie a carattere erosivo. Domina, infatti, una dinamica torrentizia tipica di corsi d'acqua allo sbocco vallivo contraddistinti da un alveo monocursale con andamento pressoché rettilineo caratterizzato da deboli anse. In rapporto al generale contesto geomorfologico, a seguito della tracimazione dell'onda di piena, la laminazione delle portate al colmo è favorita dall'apprezzabile pendenza (superiore all'1%) del piano campagna immediatamente circostante; si attivano, pertanto, canali di deflusso e paleoalvei caratterizzati, peraltro, dalla significativa mobilitazione di trasporto solido grossolano. Per contro, le porzioni di territorio distali rispetto alle aree propriamente coinvolte dalla divagazione dei canali attivi, costituiscono potenziali bacini di invaso delle portate al colmo in laminazione relative ad eventi di piena più o meno significativi, la cui propagazione è, peraltro, condizionata dalla presenza del rilevato stradale della S.R. n. 589, come verificatosi durante l'alluvione del 1977 nel corso del quale, oltre a determinarsi il crollo del ponte in località "Monte Bruno" del Comune di Garzigliana, il rigurgito a monte dei tiranti idraulici arrivò a coinvolgere parzialmente le frazioni "Malano" e "Gemerello" del Comune di Cavour.

La porzione di territorio comunale sottesa dalla confluenza tra i torrenti Pellice e Chisone, oltre a caratterizzarsi per la presenza di un paleoalveo la cui riattivazione, nei pressi di località C.na Frairia, è verosimilmente associata a processi morfodinamici a carattere erosivo, può essere coinvolta, soprattutto lungo l'asse morfologicamente depresso allineato tra le località Dolza e Castellazzo Basso, da più o meno estese laminazioni delle portate al colmo prevalentemente dovute alla sovralimentazione del reticolo

idrografico minore, nel caso specifico, individuato dal torrente Chiamogna nel tratto che scorre lungo il territorio comunale di Garzigliana.

In linea generale, si può ragionevolmente affermare come i processi fluvio-torrentizi che hanno interessato e/o potenzialmente possono interessare tutte le aree esterne delle fasce di stretta competenza della divagazione del profilo d'alveo attivo dei corsi d'acqua principali, siano contraddistinti da pressoché assente attività erosiva ed associati a trasporto solido francamente sabbioso e limoso e rimangano contenuti, anche nella loro massima estensione, entro il limite della fascia C definita dal PAI, ovvero compresi nelle aree caratterizzate da probabilità di alluvione rara, così come individuata dal PGRA.

L'area in esame ricade nelle seguenti zone di rischio riportate negli strumenti di pianificazione evidenziati in tabella (vedasi allegati: “Carta della pericolosità da alluvione (P.G.R.A.)”, “Carta dei dissesti (P.A.I.)”, “Carta geomorfologica e dei dissesti (P.R.G.C.)”).

Strumento di pianificazione	Cartografia	Classe	Descrizione
P.G.R.A. (Piano di Gestione Rischio Alluvione)	Carta della pericolosità da alluvione	Probabilità di alluvioni scarsa (tr 500 anni)	Scenario L-Rara
P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Po)	-	-	-
P.R.G.C. (Piano Regolatore Generale Comunale)	Carta geomorfologica e dei dissesti	Probabilità di alluvioni scarsa (tr 500 anni)	Scenario L-Rara
P.R.G.C. (Piano Regolatore Generale Comunale)	Carta degli ultimi eventi alluvionali	-	-

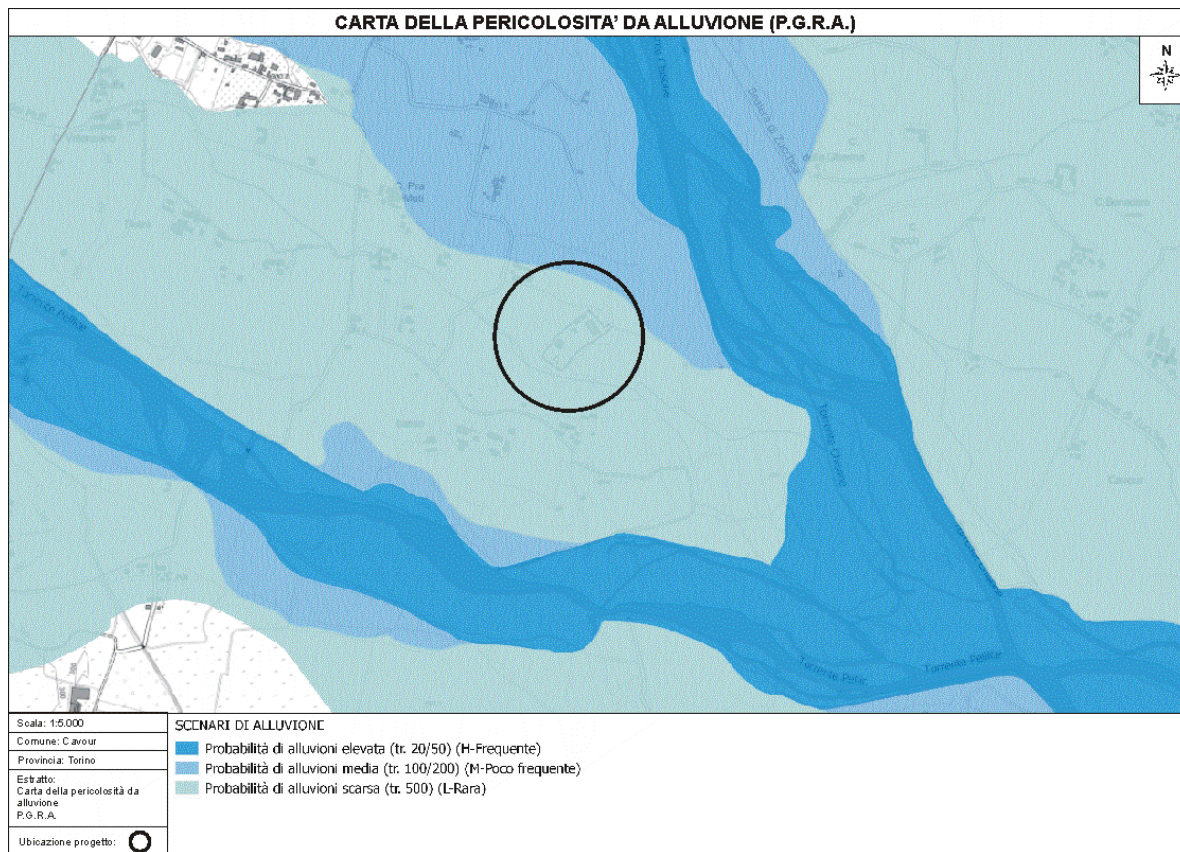


Fig. 5.6 - Estratto “Carta della pericolosità da alluvione” (P.G.R.A.)

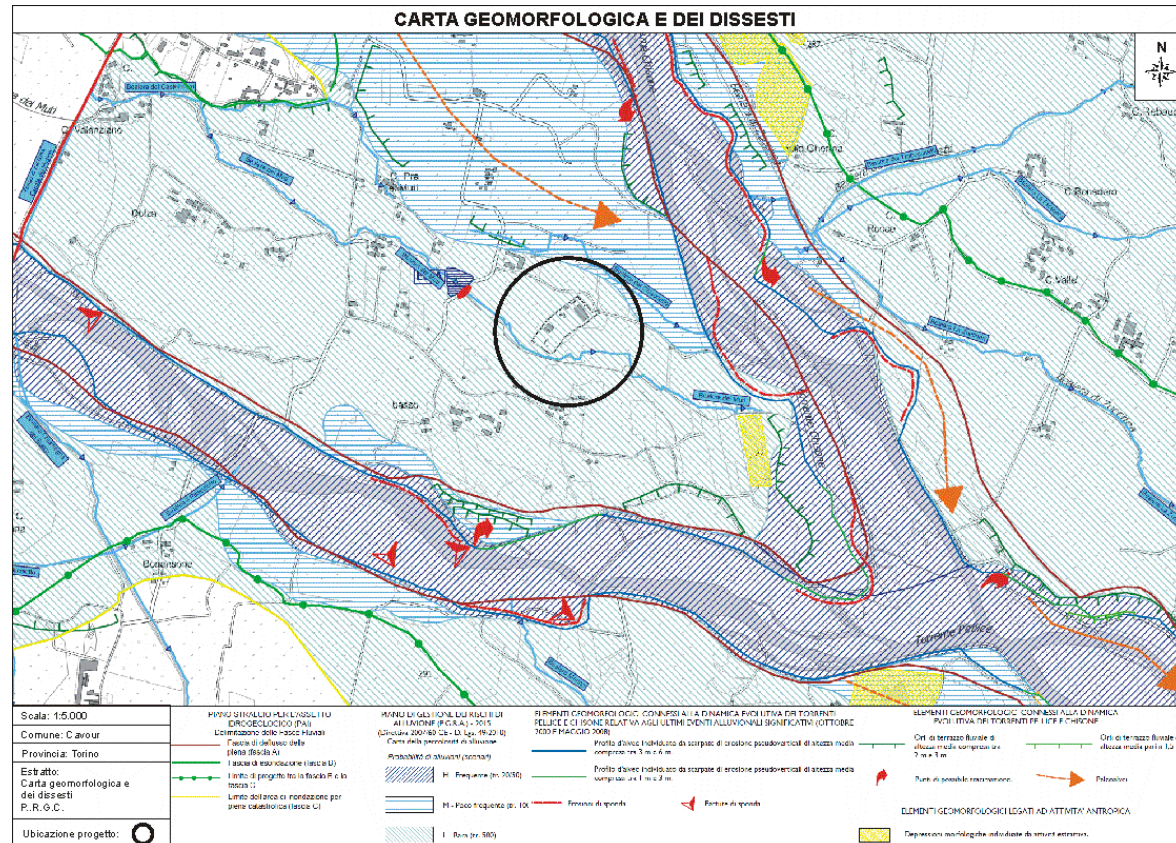


Fig. 5.7- Estratto "Carta geomorfologica e dei dissesti" (P.R.G.C.)

Per la descrizione degli eventi alluvionali che hanno colpito il territorio in esame è stata analizzata la “Carta degli eventi alluvionali” allegata al vigente P.R.G.C., elaborata essenzialmente attraverso uno studio fotointerpretativo, integrato da rilievi di terreno e a consultazione di dati d’archivio. La carta fa esplicito riferimento ai tre maggiori eventi alluvionali degli ultimi anni: quello del 19 e 20 maggio del 1977, quello dell’ottobre del 2000 e quello di maggio 2008.

Dall’analisi di tale cartografia il sito oggetto d’intervento non risulta essere stato interessato in passato da eventi alluvionali.

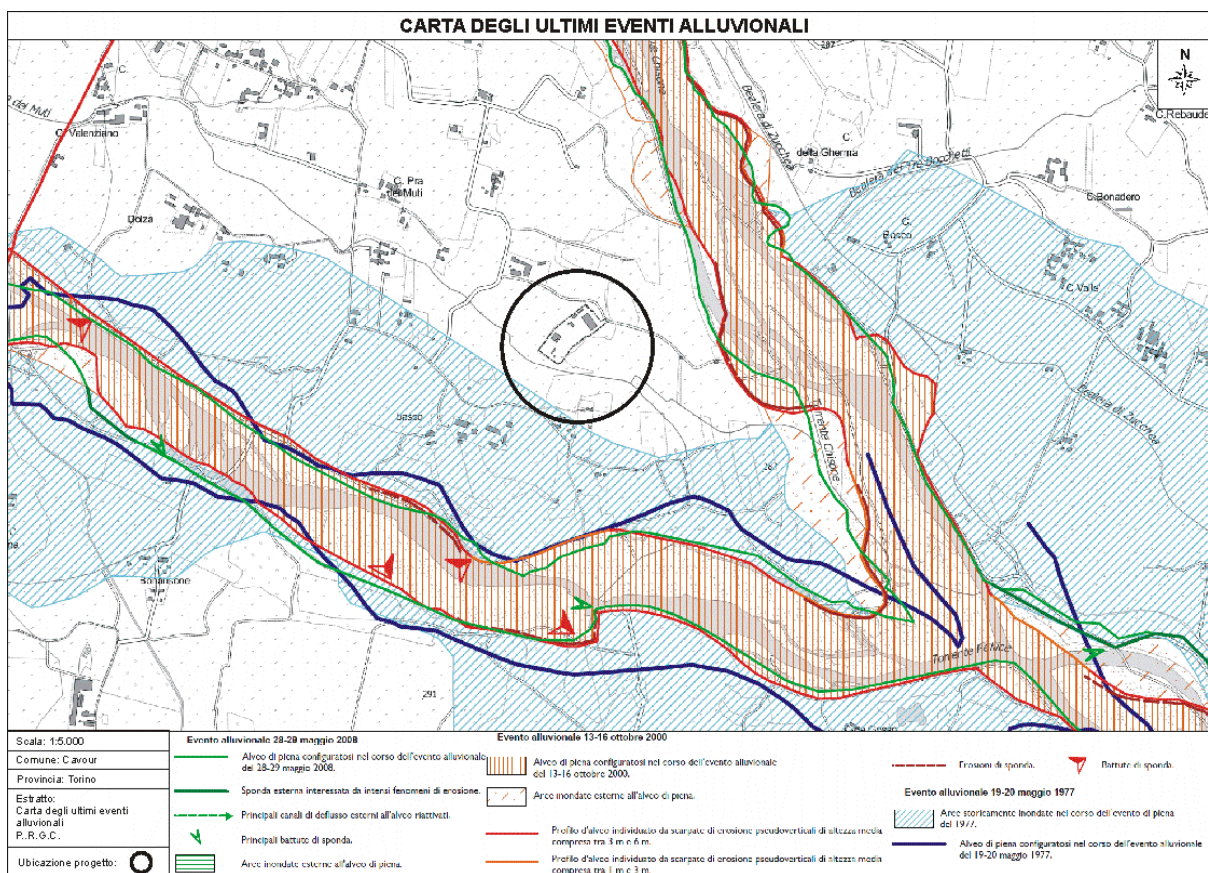


Fig. 5.8 - Estratto "Carta degli ultimi eventi alluvionali" (P.R.G.C.)

Nella tabella seguente vengono indicate le principali interferenze ed eventuali problematiche tra il tracciato ed i settori d’intervento con la componente in esame.

Elementi di rischio idraulico	Problematiche
Possibili esondazioni ad opera del torrente Pellice e del torrente Chisone	Fenomeni di alluvionamento e possibili modesti effetti erosionali da parte delle acque del torrente Pellice e del torrente Chisone

5.3 Pericolosità e rischio geomorfologico

Ai fini della valutazione del rischio geomorfologico del settore in esame, sono state analizzate una serie di cartografie tematiche (vedasi Piani territoriali riportati in premessa) che permettono di individuare eventuali settori coinvolti o potenzialmente coinvolgibili da frane. In particolare sono stati analizzati:

- P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Po)
- P.R.G.C. (Piano Regolatore Generale Comunale)
- IFFI/SIFRAP (Sistema Informativo dei fenomeni FRAnosi)
- ReRCoMF (Rete Regionale di Controllo Movimenti Franosi)

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

Alla luce di tali analisi, supportate da un'analisi effettuata in sito, non sono stati individuate, cartografie tematiche che evidenzino frane o più in generale dissesti che interessino direttamente il settore in esame interessato dall'intervento.

Nella tabella seguente vengono indicate le principali interferenze ed eventuali problematiche tra il tracciato ed i settori d'intervento con la componente in esame.

Elementi di rischio geomorfologico	Problematiche
Nessuno	Nessuna

Dai rilievi eseguiti in sito non emergerebbero inoltre particolari situazioni di dissesto che interessano direttamente il tracciato.

Intervento 2 – Comune di Cavour

Alla luce di tali analisi, supportate da un'analisi effettuata in sito, non sono stati individuate, cartografie tematiche che evidenzino frane o più in generale dissesti che interessino direttamente il settore in esame interessato dall'intervento.

Nella tabella seguente vengono indicate le principali interferenze ed eventuali problematiche tra il tracciato ed i settori d'intervento con la componente in esame.

Elementi di rischio geomorfologico	Problematiche
Nessuno	Nessuna

Dai rilievi eseguiti in sito non emergerebbero inoltre particolari situazioni di dissesto che interessano direttamente il tracciato.

5.4 Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'utilizzazione ai fini urbanistici

L'analisi di tutti gli elementi di carattere geolitologico, geomorfologico, idrogeologico, idrologico effettuati dai Tecnici redattori della componente geologica dei P.R.G.C. ha consentito una valutazione oggettiva della propensione al dissesto negli ambiti comunali di riferimento. Tale determinazione, sulla base dei dati acquisiti, degli eventi storici, delle risultanze di indagini geologiche a corredo di precedenti strumenti urbanistici, della bibliografia e cartografia della Regione Piemonte, ha permesso di effettuare una zonazione del territorio riportata nella “*Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'utilizzazione ai fini urbanistici*”. Questa ultima ha consentito la definizione di aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca in funzione all'uso urbanistico suddiviso in settori omogeneamente distinti.

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

Il tracciato in esame ricade nella “*Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'utilizzazione ai fini urbanistici*” dei Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni (vedasi cartografia in allegato), all'interno della seguente classe:

Classe IIIa: “*Aree inedificate ed inedificabili per dissesto idraulico. Ne fanno parte le aree potenzialmente interessate da fenomeni di dinamica fluviale e torrentizia (alvei di piena dei principali corsi d'acqua, conoidi attivi non protetti per le parti non urbanizzate e i settori allagati durante gli eventi alluvionali) e la*

fascia di rispetto di ampiezza pari a 10 m misurati dal ciglio di entrambe le sponde dei corsi d'acqua minori”.

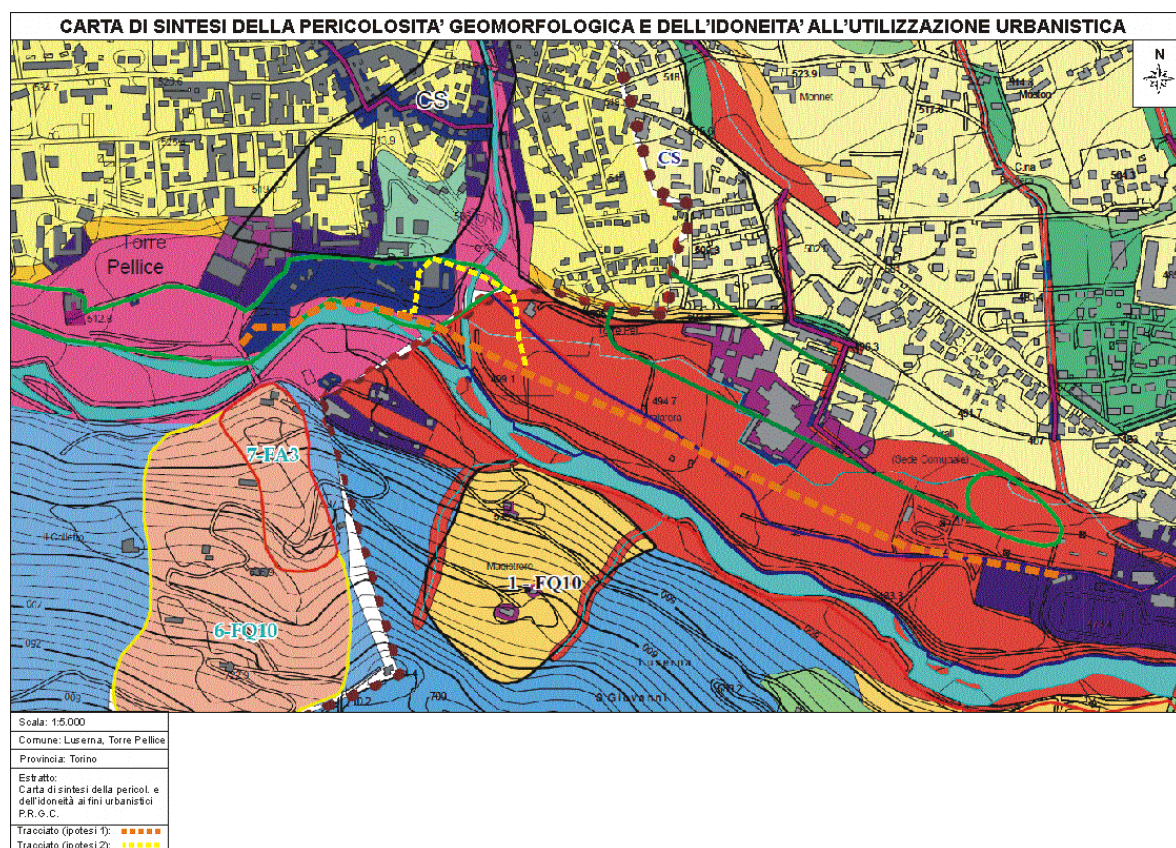


Fig. 5.9 - Estratto dalla “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'utilizzazione ai fini urbanistici” (P.R.G.C.)

Il tracciato in esame interessa un'area a rischio molto elevato (RME – Zona I, cod. 054-PI-TO) la cui perimetrazione è riportata sia nella Carta dei dissesti e nelle Carte di sintesi.

L'area classificata RME si estende in sponda sinistra del Pellice ed occupa l'alveo attivo del corso d'acqua interessato dai vari eventi alluvionali.

In attesa che la Provincia, delegata dall'ARPA, realizzi gli interventi di sistemazione idraulica tendenti alla riduzione del rischio sull'area di fondovalle già progettati e finanziati, tutto il settore ricompreso nella RME è stato vincolato in Classe IIIa per l'area non edificata e in Classe IIIb4 per la parte edificata. Eseguiti e collaudati gli interventi progettati si valuterà la possibilità di una ripermetrazione o di una eliminazione dell'area RME.

Si rappresenta che le tipologie di intervento in previsione risultano compatibili con la normativa specifica riferita alle predette classi.

Intervento 2 – Comune di Cavour

L'intervento in esame ricade nella "*Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'utilizzazione ai fini urbanistici*" del Comune di Cavour (vedasi cartografia in allegato), all'interno della seguente classe:

Classe IIIa: *“Porzioni di territorio inedificate in cui le nuovi condizioni di pericolosità sono tali da escludere nuovi insediamenti e nuove costruzioni. Porzioni di territorio inedificate che ricadono entro le aree caratterizzate dalla probabilità di alluvioni frequente, poco frequente e rara, così come perimetrate dal P.G.R.A. (Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione)”.*

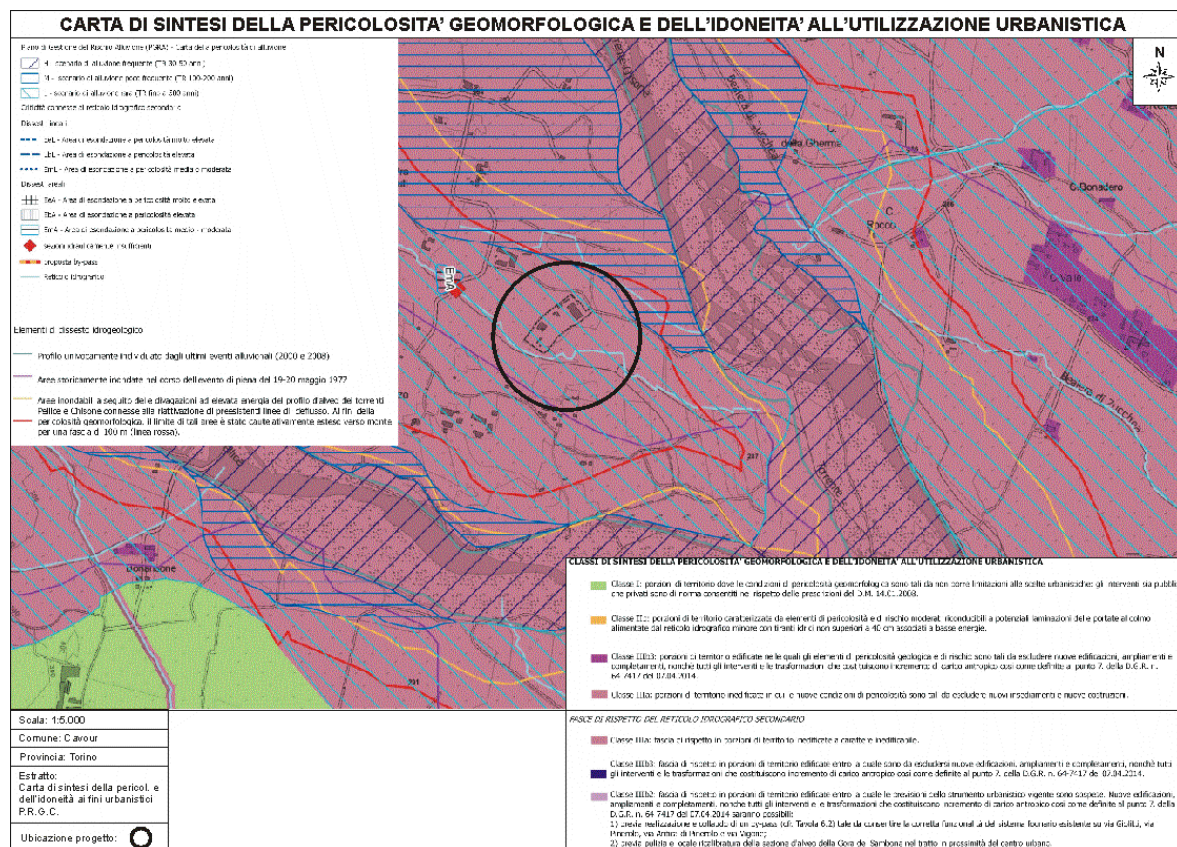


Fig. 5.10 – Estratto dalla “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'utilizzazione ai fini urbanistici” (P.R.G.C.)

Si rappresenta che le tipologie di intervento in previsione risultano compatibili con la normativa specifica riferita alle predette classi.

6 INQUADRAMENTO GEOLOGICO - STRUTTURALE E GEOMORFOLOGICO

Tutti gli interventi in esame ricadono all'interno dell'area di pertinenza del torrente Pellice.

Le caratteristiche geologiche e morfologiche generali dell'alveo del torrente Pellice di seguito riportate sono state tratte dagli elaborati geologici, idrogeologici ed idraulici a supporto dei "Lavori di sistemazione idraulica del torrente Pellice nel comune di Luserna san Giovanni località confluenza torrente Agrogna – Campi sportivi – Anno 2014" redatti dalla Provincia di Torino ed AIPO e dalla Relazione geologica del vigente P.R.G.C.

Il Torrente Pellice ha origine dalle falde del Monte Granero, a quota 2.387 m s.m. e, dopo aver attraversato il pianoro del Prà lungo circa 6 km nel territorio comunale, sbocca nel fondovalle presso la Loc. Villanova (Comune di Bobbio Pellice), ove assume una direzione ovest-est, comune a tutti i corsi d'acqua delle Alpi Occidentali; dalla sorgente alla confluenza nel fiume Po, che avviene in prossimità del Comune di Faule (Provincia di Cuneo), ha una lunghezza di circa 55 km. Per quanto riguarda i suoi affluenti più importanti, il Pellice nel territorio di Luserna S. Giovanni riceve i contributi dei torrenti Luserna e Angrogna, mentre pochi chilometri a valle del Comune di Bibiana entra nella pianura pinerolese, dove in prossimità del Comune di Cavour riceve l'immissione dell'affluente principale, ovvero il Torrente Chisone.

L'assetto geomorfologico della valle in esame è il risultato dell'interferenza tra le caratteristiche geologiche locali e le condizioni tettoniche e climatiche che si sono susseguite nel tempo, con particolare riferimento alle glaciazioni e ai periodi interglaciali. Ciò comporta l'esistenza di forme di rilievo complesse, dovute al sovrapporsi delle forme di erosione fluviale a quelle del modellamento operato dai ghiacciai prewurmiani e wurmiani, le cui lingue hanno occupato il fondovalle durante i periodi freddi del Pleistocene.

Per quanto riguarda le caratteristiche geomorfologiche del territorio occupato dal torrente, il Pellice scorre in una valle che ha le caratteristiche tipiche delle medie valli del versante alpino occidentale, con la presenza, sui fianchi vallivi e a ridosso del fondovalle, di conoidi di origine torrentizia e di terrazzi di origine fluvioglaciale, incisi a loro volta dal corso d'acqua principale e dagli affluenti laterali. Le forme tipiche dell'attività esarante del ghiacciaio si riconoscono, oltre che dalla caratteristica forma ad U della valle, in parte obliterata dal sovralluvionamento, nelle rocce levigate, nei salienti rocciosi montonati e nelle valli sospese.

La Val Pellice di origine fluvio-glaciale presenta un substrato caratterizzato prevalentemente da gneiss, micascisti, scisti grafici sul quale sono depositate alternanze metriche di limi sabbiosi, sabbie e ghiaie di ambiente lacustre e fluviolacustre plioceniche, a loro volta sovrastate da formazioni superficiali rappresentate

da depositi ghiaiosi-ciottolosi di ambiente glaciale, torrentizio e di conoide appartenenti al Pleistocene - Olocene.

E' caratterizzato da un'asta fluviale a regime torrentizio che presenta la morfologia tipica degli affluenti laterali alpini del Po, contraddistinta da un bacino montano a forte acclività, generalmente ad alveo incassato in pareti rocciose, e da notevole trasporto solido di fondo; a questo segue un tratto intermedio di minor pendenza, caratterizzato da un alveo ristretto, con notevoli apporti in termini di trasporto solido dai rii laterali acclivi e con mobilitazione del materiale in alveo, a pezzatura medio-grossa, durante i periodi di piena; il tratto finale invece presenta caratteristiche propriamente fluviali, caratterizzate sia da andamento pluricursale sia monocursale a meandri.

Nello specifico il bacino del Pellice può essere suddiviso in due settori: il settore montano che si estende ad ovest del Comune di Bibiana e quello di pianura che si estende ad est dello stesso e fino alla confluenza nel Po.

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

Il tracciato in esame rientra nel settore montano della Val Pellice il quale, partendo dall'abitato di Bobbio Pellice, dove prevale una accentuata pendenza e la dinamica fluviale si esplica principalmente attraverso l'attività erosiva di fondo e di sponda con capacità di mobilitazione di massi anche di rilevanti dimensioni (diversi metri cubi). L'erosione laterale, determinando l'asportazione di materiale alla base dei versanti, produce situazioni di instabilità dei versanti stessi provocando cedimenti e frane che alimentano ulteriormente il carico solido delle acque torrentizie.

Più a valle, nel settore interessato dal presente progetto, l'attività prettamente erosiva e di trasporto si alterna ad un'attività deposizionale tendente a costituire depositi grossolani interni all'alveo che vengono successivamente reincisi dal corso d'acqua stesso ramificato in più canali. L'alternarsi di eventi di piena e di magra favorisce pertanto la continua divagazione del torrente all'interno dell'alveo.

Nel tratto in esame da Bobbio Pellice fino a Bibiana, il corso d'acqua scorre in un fondovalle abbastanza ampio, orientato in direzione est-ovest, con andamento leggermente sinuoso e tendenza al sovralluvionamento; l'alveo è alla stessa quota o di poco inciso rispetto alle proprie alluvioni e localmente presenta struttura pluricursale e canali secondari, attivi solo in occasione di portate significative. Si ha una presenza diffusa e significativa di barre laterali e isole fluviali che evidenziano un alveo tipo braided, a canali intrecciati separati da barre longitudinali, che localmente diviene propriamente pluricursale con isole vegetate stabili. L'alveo globalmente scarsamente inciso e la presenza diffusa di sponde in erosione

testimoniano l'instabilità planimetrica del corso d'acqua che, in occasione di eventi significativi, tende a ripristinare l'assetto pluricursale pregresso, riattivando pienamente forme secondarie e/o relitte; questo fenomeno sovente determina variazioni significative della direzione principale di deflusso, favorendo fenomeni erosivi laterali e di fondo localmente molto intensi.

Nel dettaglio il tracciato in esame rientra all'interno dell'alveo del torrente Pellice, in sponda sinistra, a valle di una scarpata fluviale principale di altezza mediamente inferiore a 5 m presente poco a N. Tali terrazzamenti presentano un discreto grado di conservazione connesso con la loro età di formazione di norma relativamente recenti.

Il tracciato interseca inoltre il rio Angrogna, con andamento N-S, in corrispondenza del confine tra i comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni. Questo si origina dal piccolo lago Sella Vecchia, poco ad est del monte Rou. L'Angrogna scende inizialmente in direzione nord-est e attorno ad una quota di 1100 m s.l.m. va a raccogliere in sinistra idrografica le acque del suo maggiore affluente, il torrente Infernet, il quale drena le pendici meridionali del Grand Truc. Giunto in prossimità della frazione Prà del Torno l'Angrogna ruota decisamente verso S-E, direzione che in linea di massima manterrà fino alla confluenza nel Pellice. Il torrente, fiancheggiato dalla strada di fondovalle, segna per un buon tratto il confine tra il comune di Torre Pellice (a ovest) e di Angrogna (a est). Uscito nel solco principale della Val Pellice viene scavalcato prima dalla SP 161 e poi dalla ferrovia Pinerolo-Torre Pellice per sfociare infine nel Pellice a quota 499 m s.l.m., al confine tra i territori di Torre Pellice e di Luserna San Giovanni, ove è previsto un attraversamento delle condotte in progetto.

Per quanto riguarda gli aspetti di mobilità storica dell'alveo del torrente Pellice nel settore in esame, dall'analisi delle cartografie storiche e dai contenuti delle pubblicazioni disponibili risulta che le caratteristiche geomorfologiche del corso d'acqua risalenti ai primi decenni del 1900 sembrano sostanzialmente confermare l'assetto più antico, antecedente al 1900. L'alveo tipo ramificato è confermato in tutto il tratto a valle di P.te Albertenga; nel tempo, la crescente pressione antropica suggerisce una contrazione dell'ambito fluviale in sinistra in prossimità di Torre Pellice ed a monte del ponte di Luserna. Tra il periodo 1922-1934 e gli anni '50-'60 il tratto fluviale in esame subisce un'evoluzione repentina tanto significativa negli effetti quanto rapida; il Pellice presenta nella cartografia IGM (1955-1969) un alveo tipo monocursale a bassa sinuosità, i numerosi rami laterali sono disattivati, le fasce perfluviali in cui il corpo idrico divagava paiono trasformate in golene stabili. Il tratto tra la confluenza del torrente Angrogna e il ponte di Luserna: il Pellice presenta negli anni '50-'60 un alveo monocursale completamente a ridosso del versante montano in sponda destra, il ramo di sinistra, riconoscibile nelle cartografie più antiche, è completamente disattivato. Tale assetto può essere connesso ad una crescente pressione antropica nella fascia

golenale in sinistra, compresa tra Pralafera e il ponte di Luserna, e a possibili interventi di sistemazione idraulica eseguiti per difendere insediamenti ed infrastrutture.

Gli eventi alluvionali recenti (2000 e 2008) hanno segnato una netta inversione di tendenza nell'evoluzione dell'assetto del corpo idrico rispetto a quanto evidenziato dalla cartografia IGM 1955-1969; in corso di piena il corpo idrico ha palesato la tendenza a ripristinare l'assetto pluricursale pregresso, riattivando rami laterali e secondari dismessi, fenomeni erosivi laterali anche molto intensi, spesso frutto della divagazione del filone principale di corrente, si sono evidenziati in tutto il tratto. Nel rilievo 2008 il Pellice presenta nel tratto un alveo tipo braided, a canali intrecciati; le evidenti variazioni planimetriche dei canali di magra testimoniano la tendenza del torrente alla rimobilitazione dei sedimenti con conseguente instabilità delle barre presenti. Il confronto tra l'alveo di magra 2008 e l'alveo da cartografia IGM 1922-1934 evidenzia il pieno ripristino dell'assetto fluviale pregresso in tutto il tratto; solo a valle della confluenza del torrente Angrogna il sistema difensivo in sponda sinistra impedisce oggi la riattivazione dei rami secondari e la naturale divagazione del corpo idrico.

Nel tratto compreso tra Chabriols e ponte Albertenga la fascia è limitata in destra dalla netta scarpata che limita il terrazzo su cui sorgono gli insediamenti di Pra le Brue e Pra di Gay mentre in sinistra si attesta lungo il ripido versante montano. La pressione antropica è modesta, solo alcuni insediamenti isolati, prospicienti il corpo idrico, sono interni al limite definito. E' opportuno sottolineare come la fascia di mobilità storica evidenzi, in corrispondenza del ponte Albertenga, l'inadeguatezza della luce complessiva dell'opera rispetto ai diversi rami del Pellice, riattivabili in piena, che incidono in maniera diretta e pericolosa sui rilevati dell'attraversamento.

Nel tratto tra ponte Albertenga e ponte Blancio (in località Torre Pellice) la fascia in destra è limitata dal ripido versante roccioso mentre in sinistra segue inizialmente la scarpata netta del versante fino a valle della confluenza del rio Biglione per poi essere limitata dall'orlo del terrazzo su cui si sviluppa la zona produttiva di Torre Pellice fino al ponte Blancio. In questo tratto il cimitero di Torre Pellice e il nuovo palazzetto dello sport sono ai limiti della fascia di mobilità storica del torrente.

Tra ponte Blancio e il ponte di Luserna la fascia in destra continua a mantenersi lungo il limite naturale definito dai ripidi versanti rocciosi mentre in sinistra, sia in corrispondenza della confluenza dell'Angrogna che a monte del rilevato del ponte di Luserna, diversi insediamenti ricadono nella fascia di mobilità storica. Sono evidenti gli effetti di contrazione dell'ambito fluviale connessi alla realizzazione degli interventi di sistemazione idraulica lungo la sponda sinistra che hanno portato a una progressiva disattivazione dei rami laterali del Pellice storicamente presenti nel tratto.

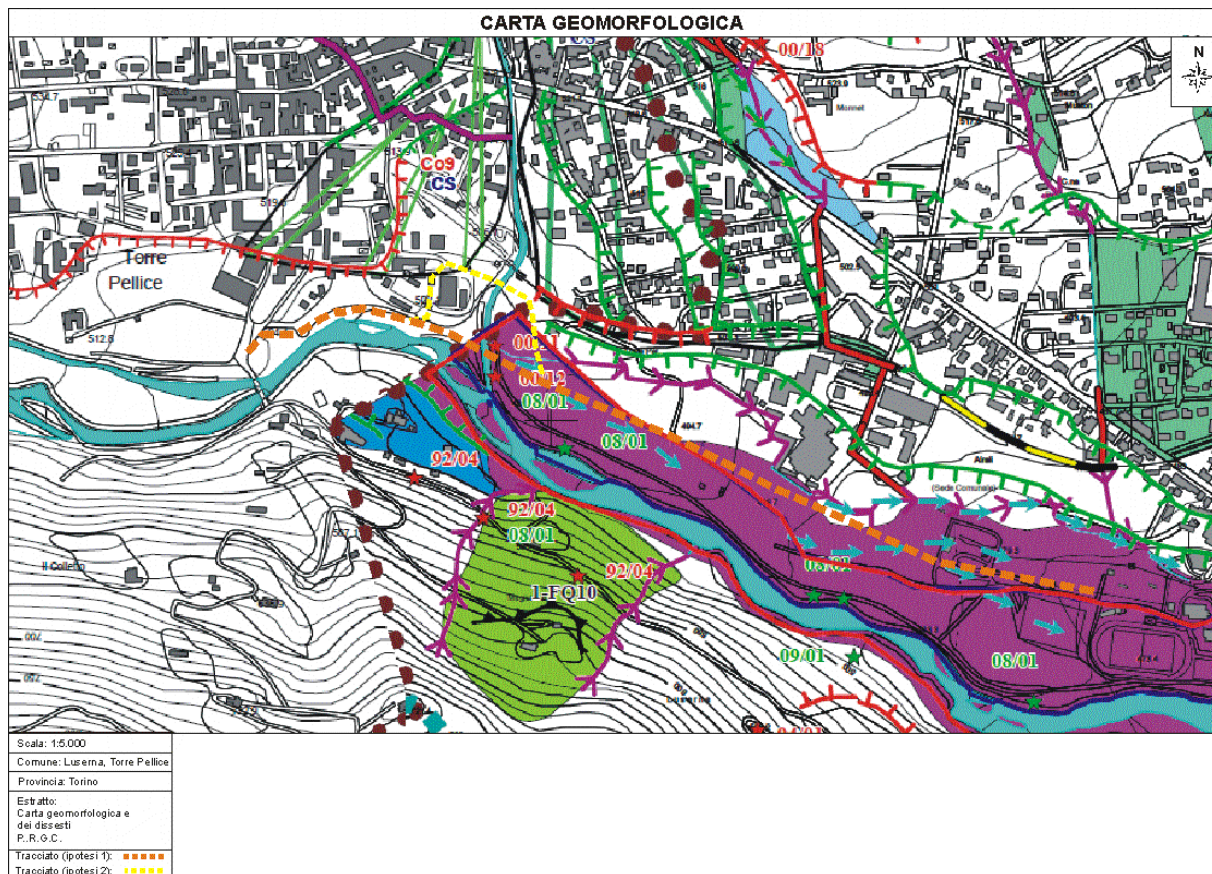


Fig. 6.1 - Estratto "Carta geomorfologica" (P.R.G.C.)

Nella tabella seguente vengono indicate le principali interferenze ed eventuali problematiche tra il tracciato ed i settori d'intervento con la componente in esame.

Elementi morfologici coinvolti	Problematiche
Piana alluvionale legata alla fascia di mobilità storica del torrente Pellice	Possibili effetti erosionali da parte delle acque del torrente Pellice
Intersezione con la zona di confluenza del rio Angrogna all'interno del torrente Pellice	Possibili effetti erosionali da parte delle acque del torrente Pellice e del rio Angrogna
Canali di deflusso abbandonati riattivabili in caso di piena	Possibili effetti erosionali da parte delle acque del torrente Pellice

Intervento 2 – Comune di Cavour

L'intervento in esame rientra nel settore di pianura del torrente Pellice, dove la sensibile diminuzione della pendenza del corso d'acqua, già in territorio di Bibiana, determina un notevole aumento dell'attività

Il settore in esame, ubicato alla confluenza tra i torrenti Pellice e Chisone, si caratterizza per una morfologia pianeggiante debolmente degradante verso Est e verso Sud; il paesaggio monotono della pianura modellata sui depositi alluvionali quaternari è interrotto dal rilievo isolato della Rocca di Cavour, sovrastante il concentrico. Le principali forme naturali rilevate sul terreno sono riconducibili ai lembi di terrazzo fluviale di altezza compresa tra 1,5 m e 3 m, connessi alla dinamica evolutiva dei torrenti Pellice e Chisone ed orientati, pertanto, in direzione NW-SE. La limitata continuità laterale delle scarpate è dovuta al continuo modellamento del territorio legato al progressivo estendersi delle colture intensive cerealicole estive e vernine. Le forme di natura antropica sono essenzialmente individuate da depressioni morfologiche indotte da attività estrattiva, distribuite lungo il corso dei torrenti Pellice e Chisone, associate ai rilevati degli assi viari principali che determinano più o meno significativi condizionamenti sulla dinamica del reticolo idrografico principale e secondario.

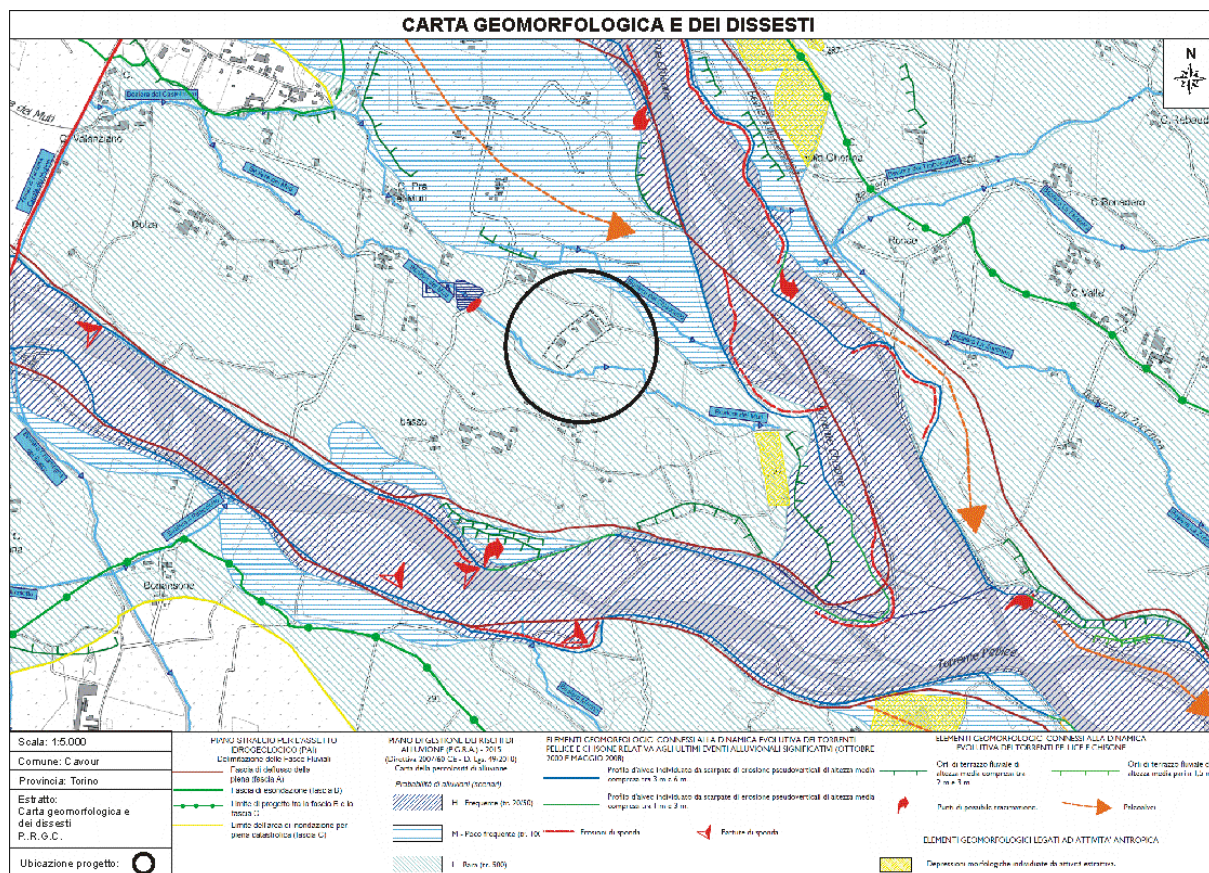


Fig. 6.2- Estratto "Carta geomorfologica e dei dissesti" (P.R.G.C.)

Nella tabella seguente vengono indicate le principali interferenze ed eventuali problematiche tra il tracciato ed i settori d'intervento con la componente in esame.

Elementi morfologici coinvolti	Problematiche
Piana alluvionale legata alla fascia di mobilità storica del torrente Pellice e del torrente Chisone	Possibili effetti erosionali da parte delle acque del torrente Pellice e Chisone

7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E LITOLOGICO

Per quanto riguarda gli aspetti geologici e litologici caratteristici dell'area in esame è stata analizzata la seguente cartografia ufficiale, ritenuta più completa ed esaustiva per il settore d'interesse:

- Carta Geologica d'Italia - Foglio n° 67 “Pinerolo” alla scala 1.100.000
- Carte geologiche allegate ai P.R.G.C. alla scala 1:10.000.

La Val Pellice è compresa nel Sistema della Zona Pennidica, in particolare le unità tettoniche che la caratterizzano sono la Zona Piemontese s.l. e il Massiccio del Dora Maira. In particolare il tratto vallivo di interesse è ricompreso all'interno del massiccio cristallino del Dora Maira, mentre i litotipi della Zona Piemontese affiorano in prevalenza alla testata della valle oppure, a quote relativamente elevate, in sinistra orografica tra Villar Pellice e Torre Pellice.

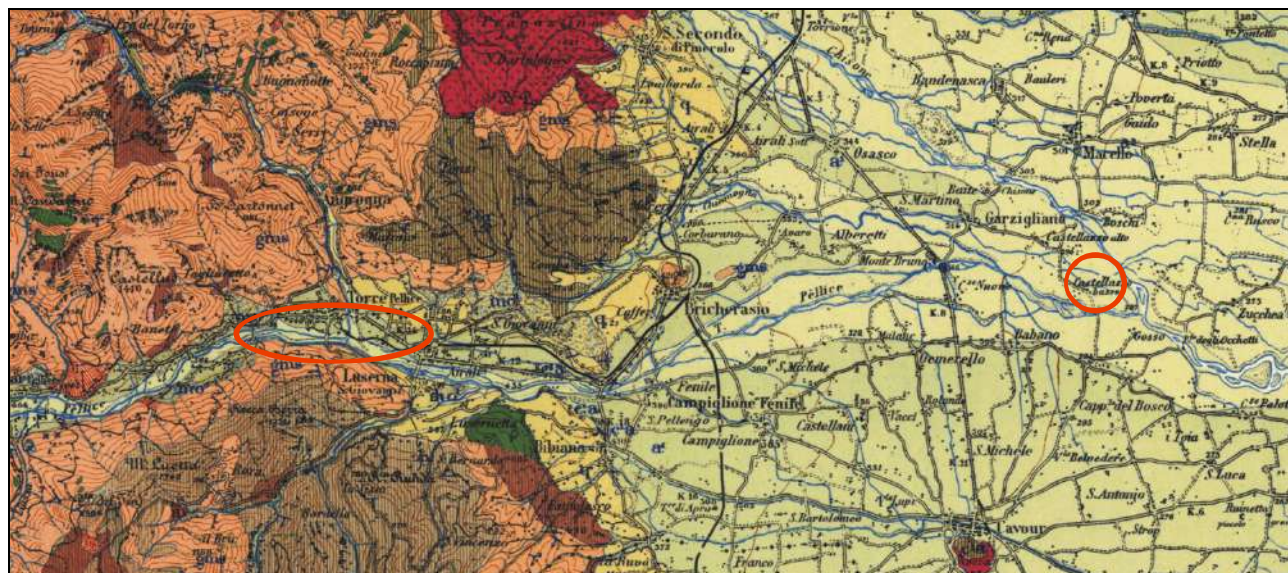


Fig. 7.1 - Estratto “Foglio 67 Pinerolo della Carta geologica d’Italia (in colore rosso sono stati evidenziati i settori d’intervento)”

Le litologie caratteristiche del Dora Maira che affiorano in Val Pellice sono ascrivibili ai seguenti termini:

- gneiss minuti e micascisti, rocce polimetamorfiche che rappresentano il basamento più antico del Dora Maira;
- gneiss molto laminati con tessitura a bande millimetriche chiare e scure (Pietra di Luserna), che derivano da originarie rocce plutoniche presumibilmente del Permiano;
- scisti grafitici (in bassa valle, sinistra orografica), il cui protolite era presumibilmente un sedimento ricco in resti vegetali.

Subordinatamente:

- anfiboliti, che costituiscono il prodotto metamorfico di antiche colate laviche interstratificate nei sedimenti detritici dai quali sono derivati micascisti e gneiss.
- gneiss che derivano da originarie rocce plutoniche (granitoidi) che furono coinvolti nell'orogenesi alpina e variarono la loro struttura e composizione mineralogica (alta-media valle, sinistra orografica);
- gneiss albitici a grana fine con lenti di quarziti (alta valle, sinistra orografica,
- Comune di Bobbio Pellice).

Al di sopra del substrato cristallino, in rapporto di discordanza affiorano i depositi quaternari, costituiti da depositi glaciali, fluvio-glaciali, coperture detritico-colluviali, prodotti colluviali antichi, accumuli gravitativi, depositi di conoide di deiezione e sedimenti alluvionali. Tali depositi affiorano o sul fondovalle o sulle porzioni inferiori dei versanti.

Nella parte medio-terminale della Val Pellice, dal Ponte di Bibiana fino alla confluenza con il fiume Po, la litologia è caratterizzata esclusivamente dai depositi quaternari di origine alluvionale. Questi sono costituiti da materiale ghiaioso a grana eterogenea, dai massi e cottoli in matrice prevalentemente sabbiosa. Lo spessore dei depositi è variabile lungo il corso d'acqua e in alcune zone del letto attivo affiorano depositi argillosi-lacustri del Villafranchiano.

Nel dettaglio i depositi glaciali, sebbene trasformati dagli agenti di rimodellamento, sono riconoscibili per l'assenza di ogni traccia di classazione granulometrica e per l'estrema variabilità delle dimensioni dei componenti (caotici ed eterometrici) e affiorano nella parte inferiore dei pendii dell'alta Val Pellice.

Relativamente al tratto di pianura in Comune di Cavour, il modello deposizionale è quello tipico di torrenti a canali anastomizzati ("Braided streams"), che si caratterizzano per un alveo di piena relativamente ampio in cui il deflusso delle portate si organizza in molteplici canali separati da isole fluviali e barre laterali. In condizioni di magra e di morbida, si attivano solamente i rami principali; durante le piene, che si contraddistinguono per un trasporto solido molto grossolano e prevalente sulla portata liquida, i canali secondari vengono colmati favorendo la tendenza del sistema a tracimare, con conseguente diminuzione dell'energia complessiva e deposizione dei sedimenti mobilizzati. La ripetizione ciclica del processo ora in destra, ora in sinistra idrografica ("a ventaglio"), in funzione delle peculiarità geomorfiche dell'alveo di piena individuate dalla successiva propagazione delle portate al colmo, è responsabile della costruzione progressiva del conoide. Sulla base delle caratteristiche del processo deposizionale descritto, appare chiaro come la sequenza stratigrafica associata sia marcatamente eterogenea ed individuata da una successione di corpi con continuità laterale ridotta e dalla geometria lentiforme costituiti da termini grossolani con brusche transizioni laterali verso sedimenti più fini. La granulometria media dei depositi tende a diminuire con l'energia del sistema-corso d'acqua, ossia procedendo dalle porzioni apicali a quelle distali dei conoidi.

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

Nella Carta Geologica d'Italia - Foglio n° 67 “Pinerolo” alla scala 1.100.000 l’area interessata dall’intervento ricade nella formazione “a2 – Alluvioni recenti. Laghi colmati”.

Nella Carta Geologica allegata ai P.R.G.C. alla scala 1.10.000 l’area interessata dall’intervento ricade nelle seguenti formazioni:

- *Depositi alluvionali recenti costituenti le superfici di fondovalle:* formano superfici terrazzate parzialmente inondabili in caso di eventi alluvionali particolarmente intensi. Sono costituiti da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con grado di arrotondamento medio-alto, a matrice sabbiosa o sabbioso-limosa bruno-giallastra, grigiastra o brunastra, localmente abbondante; sono frequenti intercalazioni lentiformi di sabbia e sabbia limosa bruno grigiastra o brunastra con ghiaia e ciottoli. La stratificazione è assente o debolmente sviluppata, anche se localmente si possono osservare classazione granulometrica e ciottoli embricati. La potenza visibile è di 3-4 m. L’ambiente di formazione risulta essere di tipo alluvionale a medio-alta o alta energia. Tali depositi sono presenti lungo l’intero tracciato in progetto.
- *Depositi alluvionali attuali presenti lungo gli alvei di piena ordinaria:* costituiscono gli alvei attuali dei corsi d’acqua. La litologia è costituita da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con grado di arrotondamento medio-alto e matrice sabbiosa o sabbioso-limosa bruno-giallastra, grigiastra o brunastra, localmente abbondante. Talora si osservano lenti sabbiose o sabbioso-limose di potenza decimetrica o metrica. La stratificazione è assente o poco sviluppata, anche se localmente possono osservarsi classazione granulometrica ed embricazione di ciottoli. La potenza visibile è di 3-4 m. La formazione avviene all’interno degli alvei attuali dei corsi d’acqua presenti sul territorio in esame, i quali hanno per lo più regime torrentizio; dunque l’ambiente formazionale è di tipo alluvionale a medio alta o alta energia. Tali depositi sono presenti lungo il tracciato in corrispondenza dell’attraversamento con il rio Androgna.

Si può notare che tutte le carte analizzate non presentano incongruenze significative.

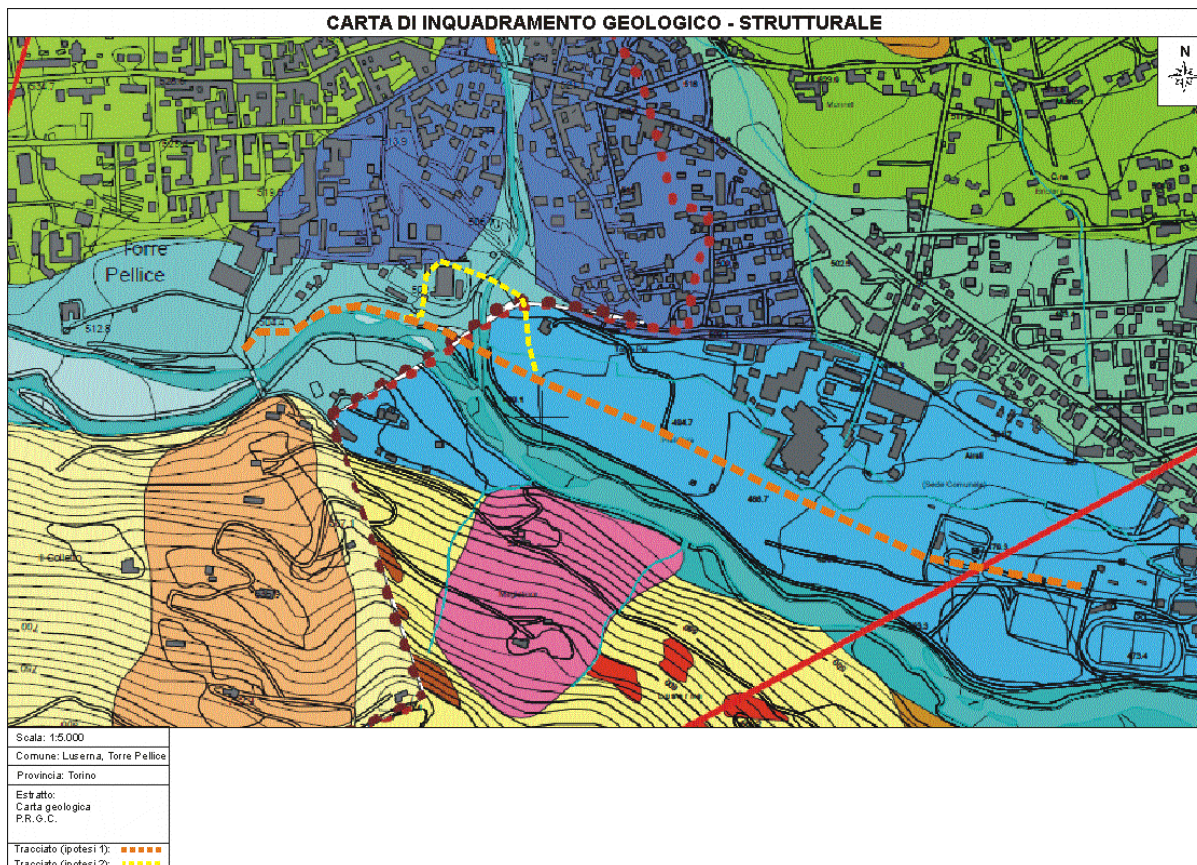


Fig. 7.2 - Estratto "Carta geologica" (P.R.G.C.)

L'analisi dei dati stratigrafici a disposizione, pur nella frequente incertezza circa la loro attendibilità, mostra un'estrema variabilità sia verticale che laterale. E' possibile tuttavia rilevare una caratteristica litologica compositiva relativamente costante per l'intera area d'intervento legata alla presenza di ghiaie, sabbie e ciottoli con diversa percentuale della matrice limoso – sabbiosa.

Gli effetti della pedogenesi che si instaurano sui depositi in posto, sotto l'influenza dei diversi fattori fisici, chimici, e biologici, portano ad una disgregazione e sminuzzamento della porzione lapidea, implicante una modifica della composizione chimica e/o una riorganizzazione della struttura cristallina, che conduce alla creazione dei cosiddetti minerali secondari. Tale azione ad opera dei diversi agenti atmosferici (acqua, vento, cicli di gelo e disgelo) sui depositi e sulle rocce, conduce, sul lungo periodo, al loro sminuzzamento con produzione di sedimenti a granulometria progressivamente sempre più fine, fino ad arrivare alle dimensioni di sabbie e limi fino allo stadio più estremo che porta alla formazione di argilla (quest'ultima ottenuta tramite alterazione chimica o biologica).

Tali processi portano quindi, nel settore in esame, alla formazione di una coltre di alterazione superficiale a composizione fine, mediamente di potenza da metrica o anche inferiore che può essere sia di origine autoctona (coltre eluviale) che alloctona (coltre colluviale), o una commistione tra le due. Tale coltre, a causa

proprio del suo stato di alterazione e dello scarso livello di addensamento, presenta mediamente scadenti caratteristiche geotecniche. In corrispondenza con le aree urbanizzate tale coltre risulta spesso sostituita da materiale di riporto eterometrico ed eterogeneo.

I sondaggi effettuati nella piana di Torre Pellice, a monte della confluenza con il torrente Angrogna, consentono di formulare le seguenti conclusioni:

- nei primi 10 m è presente uno strato superficiale costituito da limi e sabbie fini limose con pochi ciottoli (primi 5 m circa) cui fa seguito un complesso ghiaioso grossolano con trovanti e sabbia;
- al disotto, verso est (ponte sull'Angrogna), si passa a sabbie più o meno fini, limose, con poca ghiaia, verso ovest continua invece la serie di ghiaie grossolane con trovanti e sabbia.

I caratteri geotecnici relativi ai primi 10 metri di profondità possono essere così sintetizzati:

- lo strato più superficiale (primi 5 m), più fine ed alterato, presenta requisiti geotecnici scadenti, con generale scarsa resistenza alla penetrazione;
- l'orizzonte ghiaioso-sabbioso successivo è più addensato e mostra valori di angolo di attrito interno prossimi o superiori a 30°.

Da quanto emerge in via preliminare dai sondaggi geognostici eseguiti in passato lungo il tracciato in esame, la stratigrafia caratteristica dell'area in esame (modello geologico) può essere così sintetizzabile:

Strato	Profondità media (m da p.c.)	Descrizione interpretativa	Stato di addensamento e consistenza
1	Da 0,0 a 1,5-3,0	Terreno di copertura – coltivo o materiale e riporto a seconda della posizione	Da sciolto a poco consistente
2	Da 1,5-3,0 a 7,0-13,0	Alternanze di livelli costituiti da blocchi, ciottoli e ghiaia in scarsa matrice sabbiosa - limosa	Da moderatamente addensato ad addensato
3	Da 7,0-13,0 a 30,0	Argilla e/o argilla siltosa con rari livelli sabbiosi	Da poco addensato a poco consistente

Lo Strato 3 si rinviene a profondità più superficiale nel tratto finale del tracciato in corrispondenza del depuratore di Luserna San Giovanni.

Nella tabella seguente vengono indicate le principali interferenze ed eventuali problematiche tra il tracciato ed i settori d'intervento con la componente in esame.

Elementi geologici e litologici coinvolti	Problematiche
<p>L'intero tracciato interessa i depositi alluvionali recenti costituenti le superfici di fondovalle. Questi formano superfici terrazzate parzialmente inondabili in caso di eventi alluvionali particolarmente intensi. Sono costituiti da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con grado di arrotondamento medio-alto, a matrice sabbiosa o sabbioso-limosa bruno-giallastra, grigiastra o brunastra, localmente abbondante; sono frequenti intercalazioni lentiformi di sabbia e sabbia limosa bruno grigiastra o brunastra con ghiaia e ciottoli. La stratificazione è assente o debolmente sviluppata, anche se localmente si possono osservare classazione granulometrica e ciottoli embricati. L'ambiente di formazione risulta essere di tipo alluvionale a medio-alta o alta energia.</p> <p>Tali depositi sono presenti lungo l'intero tracciato in progetto.</p> <p>Lo spessore medio è di circa 10 m per poi lasciare spazio a depositi argillosi.</p> <p>Possono essere presenti blocchi e trovanti di dimensioni anche significative.</p> <p>E' presente uno strato di alterazione superficiale limoso – sabbioso spesso sostituito da materiale di riporto antropico (nelle aree urbanizzate) con spessore variabile da 1,5 m a 3,0 m.</p> <p>Un breve tratto in corrispondenza del rio Angrogna è costituito da depositi alluvionali attuali presenti lungo gli alvei di piena ordinaria: costituiscono gli alvei attuali dei corsi d'acqua. La litologia è costituita da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi</p>	<p>La presenza di blocchi e trovanti può creare problematiche in fase di scavo.</p> <p>Le intercalazioni lentiformi sabbioso – limose possono risultare poco addensate creando problemi di cedimento.</p>

con grado di arrotondamento medio-alto e matrice sabbiosa o sabbioso-limosa bruno-giallastra, grigiastra o brunastra, localmente abbondante. Talora si osservano lenti sabbiose o sabbioso-limose di potenza decimetrica o metrica. La stratificazione è assente o poco sviluppata, anche se localmente possono osservarsi classazione granulometrica ed embricazione di ciottoli. La potenza visibile è di 3-4 m. La formazione avviene all'interno degli alvei attuali dei corsi d'acqua presenti sul territorio in esame, i quali hanno per lo più regime torrentizio; dunque l'ambiente formazionale è di tipo alluvionale a medio alta o alta energia.

Intervento 2 – Comune di Cavour

Nella Carta Geologica d'Italia - Foglio n° 67 “Pinerolo” alla scala 1.100.000 l'area interessata dall'intervento ricade nella formazione “a2 – Alluvioni recenti. Laghi colmati”.

Nella Carta Geologica allegata al P.R.G.C. alla scala 1.10.000 l'area interessata dall'intervento ricade nella seguente formazione: “*Depositi alluvionali recenti e medio-recenti debolmente sospesi (2÷3 m) sugli alvei attuali dei torrenti Pellice e Chisone (Olocene): affiorano in corrispondenza delle aree fiancheggianti i suddetti corsi d'acqua, ai cui processi di dinamica evolutiva sono geneticamente connessi ed attualmente sono potenzialmente coinvolti dalla riattivazione - a seguito di eventi di piena più o meno significativi - di linee di deflusso abbandonate*”.

Si tratta di ghiaie (più o meno compatte e grossolane) e ghiaie e sabbie in matrice sabbioso- limosa con ciottoli con intercalazioni di limi sabbioso-argillosi e sabbie limose, cui si associano a profondità comprese, sulla base dei dati a disposizione, tra 20 m e 40 m, lenti di potenza variabile dal paio di metri alla decina di metri di limi argillosi ed argille.

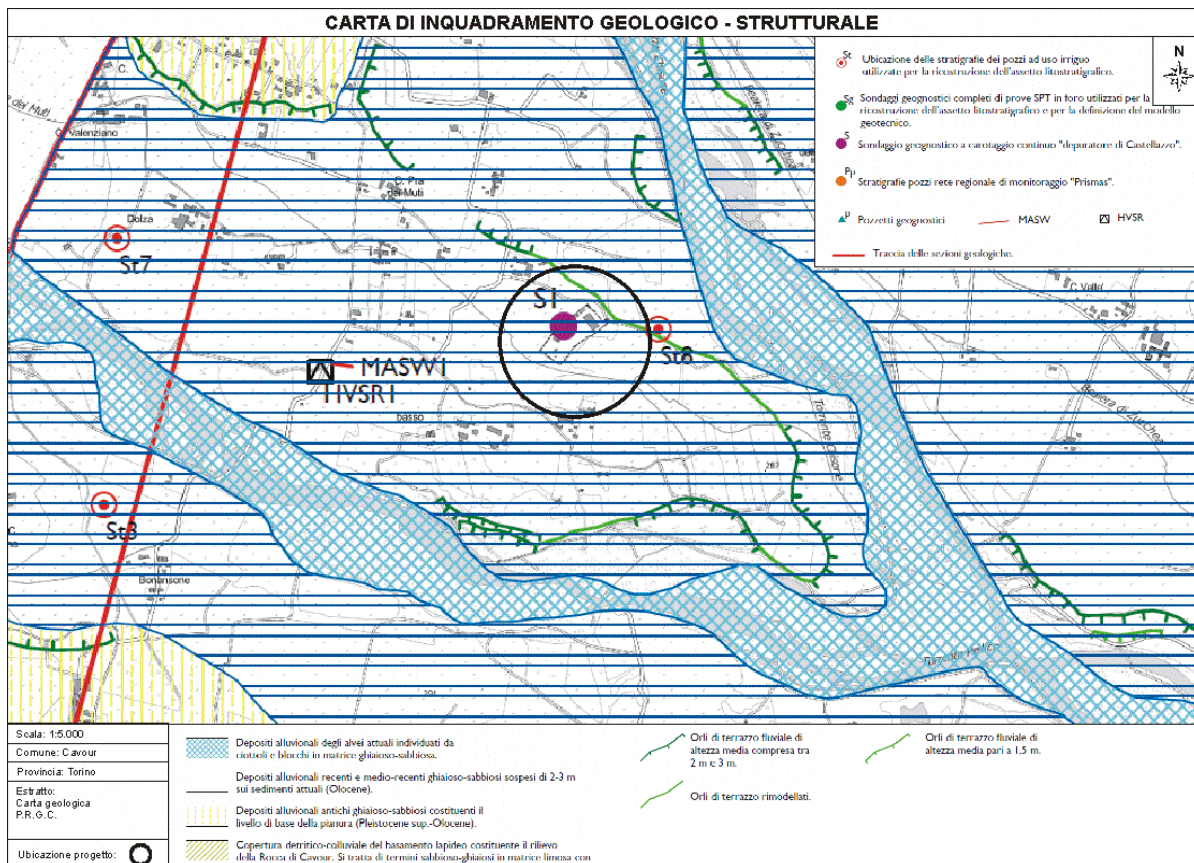


Fig. 7.3 - Estratto "Carta geologica" (P.R.G.C.)

Si può notare che tutte le carte analizzate non presentano incongruenze significative.

L'analisi dei dati stratigrafici a disposizione, pur nella frequente incertezza circa la loro attendibilità, mostra un'estrema variabilità sia verticale che laterale. E' possibile tuttavia rilevare una caratteristica litologica compositiva relativamente costante per l'intera area d'intervento legata alla presenza di ghiaie, sabbie e ciottoli con diversa percentuale della matrice limoso – sabbiosa.

Gli effetti della pedogenesi che si instaurano sui depositi in posto, sotto l'influenza dei diversi fattori fisici, chimici, e biologici, portano ad una disaggregazione sminuzzamento dei depositi e della massa rocciosa, implicante una modifica della composizione chimica e/o una riorganizzazione della struttura cristallina, che conduce alla creazione dei cosiddetti minerali secondari. Tale azione ad opera dei diversi agenti atmosferici (acqua, vento, cicli di gelo e disgelo) sulle rocce, conduce, sul lungo periodo, al loro sminuzzamento con produzione di sedimenti a granulometria progressivamente sempre più fine, fino ad arrivare alle dimensioni di sabbie e limi fino allo stadio più estremo che porta alla formazione di argilla (quest'ultima ottenuta tramite alterazione chimica o biologica). Tali processi, portano quindi, nel settore in esame, alla formazione di una coltre di alterazione superficiale a composizione fine, mediamente di potenza metrica (da m 1,0 a m 1,5) che può essere sia di origine autoctona (coltre eluviale) che alloctona (coltre colluviale), o una commistione tra le

due. Tale coltre, a causa proprio del suo stato di alterazione e dello scarso livello di addensamento, presenta mediamente scadenti caratteristiche geotecniche. In corrispondenza con le aree urbanizzate tale coltre risulta spesso sostituita da materiale di riporto eterometrico ed eterogeneo.

Da quanto emerge in via preliminare dall'analisi delle stratigrafie ottenute dai sondaggi geognostici riportati nella Relazione geologica-geotecnica a supporto del progetto “Lotto 2 - Collettamento e depurazione Val Pellice. Stralcio 1 – fase 1 parte b – impianto di depurazione di Cavour”, la stratigrafia caratteristica dell'area in esame (modello geologico) può essere così sintetizzabile:

Strato	Profondità media (m da p.c.)	Descrizione interpretativa	Stato di addensamento e consistenza
1	Da 0,0 a 1,2	Terreno di copertura – Coltivo. Alla base dell'orizzonte è presente un sottile intervallo sabbioso	Poco addensato
2	Da 1,2 a 4,6	Sabbia eterometrica e ghiaia in matrice sabbioso limosa grossolana contenente abbondanti ciottoli con diametro massimo pari a 7 - 8 cm	Addensato
3	Da 4,6 a 8,2	Ghiaia e sabbia grossolana in matrice sabbioso limosa grossolana contenente abbondanti ciottoli con diametro massimo pari a 10 – 12 cm.	Molto addensato
4	Da 8,2 a 15,0	Ghiaia grossolana e ciottoli in matrice sabbioso ghiaiosa con ciottoli e blocchi	Molto addensato

Nella tabella seguente vengono indicate le principali interferenze ed eventuali problematiche tra il tracciato ed i settori d'intervento con la componente in esame.

Elementi geologici e litologici coinvolti	Problematiche
<p>L'intera area d'intervento interessa i depositi alluvionali recenti e medio-recenti debolmente sospesi (2÷3 m) sugli alvei attuali dei torrenti Pellice e Chisone (Olocene). Questi affiorano in corrispondenza delle aree fiancheggianti i suddetti corsi d'acqua, ai cui processi di dinamica evolutiva sono geneticamente connessi ed attualmente sono potenzialmente coinvolti dalla riattivazione - a seguito di eventi di piena più o meno significativi - di linee di deflusso abbandonate.</p> <p>Si tratta di ghiaie (più o meno compatte e grossolane) e ghiaie e sabbie in matrice sabbioso-limosa con ciottoli con intercalazioni di limi sabbioso-argillosi e sabbie limose, cui si associano a profondità comprese, sulla base dei dati a disposizione, tra 20 m e 40 m, lenti di potenza variabile dal paio di metri alla decina di metri di limi argillosi ed argille.</p> <p>Tali depositi sono presenti nell'intera area d'intervento.</p> <p>Lo spessore medio è di alcune decine di metri m per poi lasciare spazio a depositi argillosi.</p> <p>Possono essere presenti blocchi e trovanti di dimensioni anche significative.</p> <p>E' presente uno strato di alterazione superficiale limoso – sabbioso con spessore di circa 1,0 m.</p>	<p>La presenza di blocchi e trovanti può creare problematiche in fase di scavo.</p> <p>Le intercalazioni lentiformi sabbioso – limose possono risultare poco addensate creando problemi di cedimento.</p>

8 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Il settore di fondovalle del torrente Pellice, interessato dagli interventi in progetto, è ricoperto da depositi alluvionali grossolani che formano, di regola, vari sistemi di terrazzi; tali depositi contengono una ricca falda freatica che si raccorda con il corso d'acqua. Sono poco conosciuti i dati relativi allo spessore di questi materassi alluvionali. In linea generale, dovrebbero avere spessori compresi tra alcuni metri e qualche decina di metri.

È possibile che in corrispondenza di depressioni morfologiche del substrato roccioso vallivo formatesi per fenomeni di esarazione glaciale nel corso delle glaciazioni quaternarie, si possano incontrare degli spessori di sedimenti anche di parecchie decine di metri nei quali, però, sono sicuramente compresi depositi a tessitura fine, di origine lacustre, scarsamente permeabili. Le falde idriche contenute in questi materassi di fondovalle rappresentano un importante sussidio per l'economia locale; vari e molteplici sono i casi di utilizzazione di questo patrimonio (potabile, irriguo, industriale, ecc.).

Altri depositi di origine continentale rappresentati da depositi glaciali, fasce e coni detritici, conoidi e depositi alluvionali risultano distribuiti, anche se in maniera differenziata, su tutta la valle. In virtù delle caratteristiche di permeabilità, discrete o buone, che li contraddistinguono, possono rappresentare dei piccoli serbatoi idrici locali nei quali, generalmente, è presente una falda idrica, talora temporanea; la falda può manifestarsi con sorgenti laddove questi depositi risultino incisi da qualche scarpata morfologica.

I depositi glaciali sono, di regola, molto più grossolani e, soprattutto, caratterizzati da una frazione fine maggiormente ridotta rispetto a quelli formanti gli anfiteatri oltre lo sbocco vallivo. Anch'essi rappresentano dei serbatoi idrici di una certa importanza per l'economia locale, in quanto, pur essendo di spessore modesto (pochi metri come regola), sono talora distribuiti su superfici notevoli.

Sulla base delle caratteristiche litostratigrafiche ed idrogeologiche, possono essere distinti i seguenti complessi a comportamento omogeneo:

- Complesso Superficiale, costituito da depositi di ambiente continentale (sedimenti fluviali e fluvioglaciali) di età Pleistocene medio-Olocene: contiene una falda idrica a superficie libera;
- Substrato cristallino, caratterizzato dalla presenza di materiali litoidi cristallini che si comportano da substrato impermeabile; costituito da materiali litoidi praticamente insolubili, impermeabili o con locale permeabilità in gran parte legata alla presenza di sistemi di discontinuità di origine tettonica, ospita una limitata circolazione idrica in corrispondenza a questi sistemi.

Nel territorio di Cavour, allo sbocco del settore vallivo è presente il solo complesso superficiale che raggiunge uno spessore di circa 50-60 m.

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

Il complesso idrogeologico è costituito da depositi caratterizzati da buona/discreta permeabilità in relazione al contenuto di materiale fine con una falda idrica di tipo libero in rapporto diretto con i corsi d'acqua. Nei depositi notevolmente sospesi rispetto al reticolo idrografico la falda risulta assente o poco potente e si raccorda alla falda che permea i terrazzi inferiori.

I complessi idrogeologici individuati ricalcano, grosso modo, le suddivisioni proposte per i diversi tipi di depositi quaternari e i complessi morfologici ad essi associati. L'area di fondovalle interessata dagli interventi mostra sostanziale omogeneità per quanto concerne l'orientazione delle linee di deflusso.

L'influenza del torrente Angrogna sulla morfologia della superficie piezometrica non pare rilevante. E' possibile dunque indicare la presenza di un solo grande acquifero, potente circa 30 m, localmente caratterizzato da sistemi multifalda, la cui base è individuabile nel potente complesso di sedimenti lacustri che si estende sotto tutto il fondovalle.

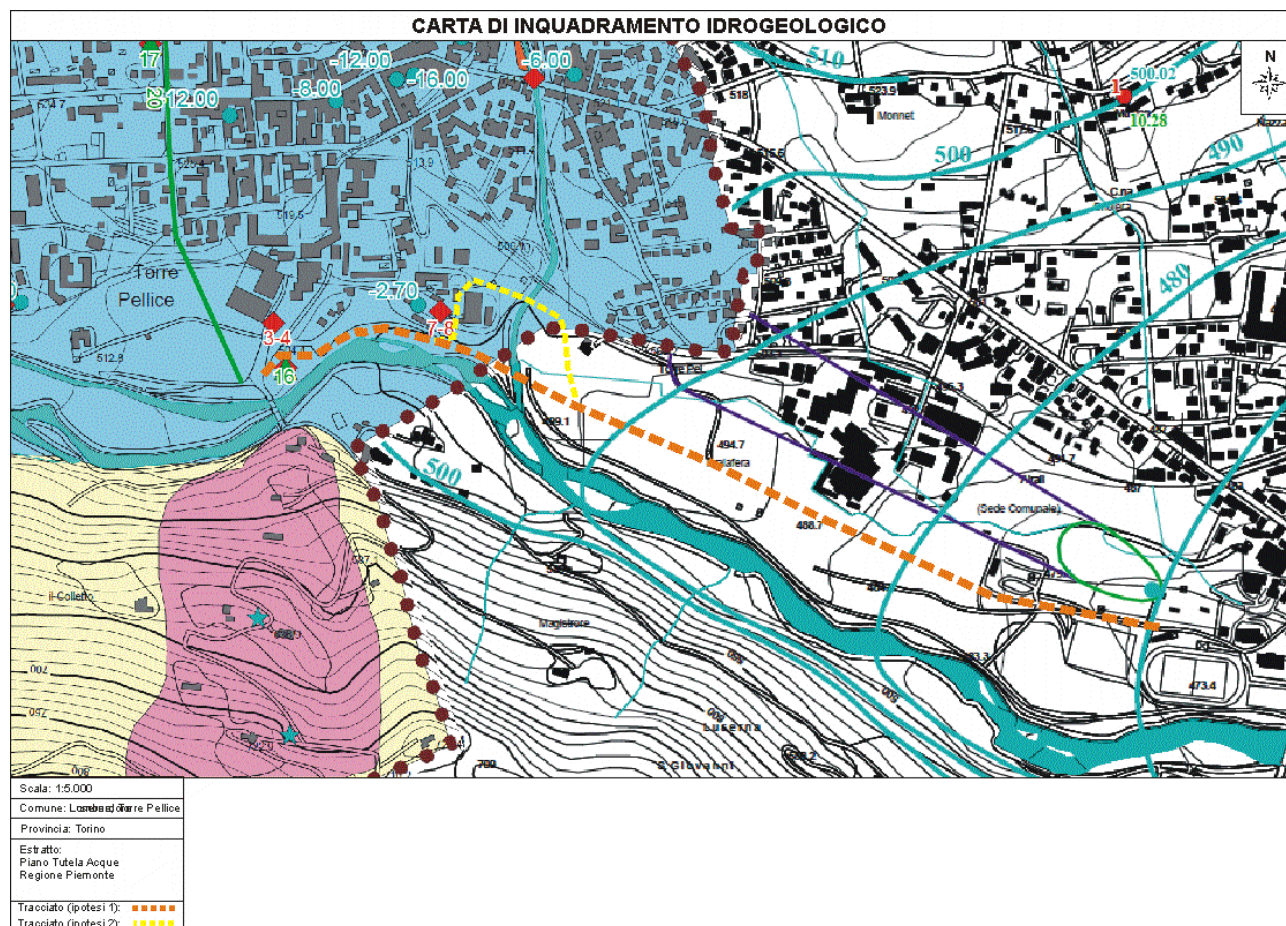


Fig. 8.1 - Estratto "Carta idrogeologica" (P.R.G.C.)

Di seguito si riportano i valori del livello di falda rilevati durante l'esecuzione dei seguenti sondaggi più prossimi all'area d'intervento e riportati nella "Carta litotecnica".

Codice perforazione	Tipologia	Profondità (m)	Quota (m s.l.m.)	Falda (m da p.c.)
106567	Sondaggio	30		5,5
402	Sondaggio	10.3	510,00	1,5
403	Sondaggio	6.3	510,00	1,5
108089	Sondaggio	20	502,00	2,7
108090	Sondaggio	17	502,00	3,0
12974	Piezometro	56	483,00	-
104191	Sondaggio	15	475,00	3,0

Nel fondovalle del torrente Pellice la soggiacenza della falda è di norma compreso tra 3 e 5 metri, ma localmente risale fino a 1,5 metri spostandosi in prossimità del corso d'acqua. I sedimenti su cui sono

modellate le superfici terrazzate più elevate ospitano anch'essi delle falde alimentate dai versanti, ma sembra verosimile ritenerle poco continue sia per la dissezione che ha smembrato le superfici terrazzate creando linee di drenaggio.

Dalle misure della falda rinvenuta durante i sondaggi eseguiti lungo il tracciato in progetto emerge localmente una risalita della falda fino ad una quota di 1,5 m da p.c.

Nella tabella seguente vengono indicate le principali interferenze ed eventuali problematiche tra il tracciato ed i settori d'intervento con la componente in esame.

Elementi idrogeologici coinvolti	Problematiche
<p>Depositi caratterizzati da buona/discreta permeabilità in relazione al contenuto di materiale fine con falda idrica di tipo libero in rapporto diretto con i corsi d'acqua. Nei depositi notevolmente sospesi rispetto al reticolo idrografico la falda risulta assente o poco potente e si raccorda alla falda che permea i terrazzi inferiori.</p> <p>Nel fondovalle del torrente Pellice la soggiacenza della falda è di norma compresa tra 3 e 5 metri, ma localmente risale fino a 1,5 metri spostandosi in prossimità del corso d'acqua. I sedimenti su cui sono modellate le superfici terrazzate più elevate ospitano anch'essi delle falde alimentate dai versanti, ma sembra verosimile ritenerle poco continue per la dissezione che ha smembrato le superfici terrazzate creando linee di drenaggio.</p>	<p>L'inserimento della condotta prevede la realizzazione di scavi che in alcuni tratti potrebbero interferire con la falda superficiale; in questi casi sarà necessario, in fase di cantiere, aggottare l'acqua di falda a mezzo di idrovore, per garantire le adeguate condizioni di lavorazione.</p> <p>E' quindi prevista la possibilità di intersezione degli scavi con la falda idrica superficiale nei settori più prossimi all'alveo del torrente Pellice.</p>

Intervento 2 – Comune di Cavour

I depositi fluvio - glaciali costituiscono un acquifero di tipo freatico la cui potenza, sulla base dei dati a disposizione, può essere stimata in circa 50÷60 m. Mostra buone caratteristiche di permeabilità ed è sede di una falda freatica il cui regime di alimentazione è principalmente legato agli apporti meteorici. A tale

riguardo si sottolinea, infatti, che, vista la significativa profondità cui si colloca il livello piezometrico, il contributo del reticolo idrografico principale individuato dai torrenti Pellice e Chisone, si limita all'individuazione di una circolazione idrica di subalveo che, durante eventi di piena più o meno significativi e nel corso del periodo primaverile ed autunnale in concomitanza con il disgelo delle porzioni più elevate dei bacini e con i picchi pluviometrici, assume carattere di vera e propria falda, temporanea, ma caratterizzata da apprezzabili portate.

La presenza di livelli fini coesivi alternati ai termini granulari incoerenti che costituiscono il materasso alluvionale quaternario è in grado di determinare locali confinamenti in seno all'acquifero superficiale freatico. È il caso dello strato di argilla compatta che si rileva ad una profondità di 40 m c.a. da piano campagna in corrispondenza dei pozzi St3 ed St4 e caratterizzato da una potenza di almeno una decina di metri. La geometria di tale setto acquicludente non è definibile univocamente sulla base della correlazione stratigrafica tra i pozzi St3 e St4; tuttavia, è ragionevole ipotizzare la continuità laterale tra gli stessi, tale, da non determinare, a scala regionale, l'assenza di fenomeni di interscambio delle acque con le porzioni più superficiali del serbatoio acquifero quaternario.

Le condizioni di soggiacenza della falda freatica ospitata nei termini incoerenti del Complesso acquifero quaternario sopra descritto sono state valutate attraverso la conduzione di un rilievo piezometrico a supporto degli studi per l'adeguamento al P.A.I. del P.R.G.C. nel giugno 2002.

La carta delle isopieze allegata al vigente P.R.G.C. mette in evidenza che nel territorio comunale di Cavour la direzione del flusso idrico profondo è orientata generalmente verso ESE, con un gradiente idraulico che varia da valori pari, mediamente all'1% in corrispondenza della porzione settentrionale del territorio comunale, a valori pari, in media, allo 0,6% nel settore meridionale, con punte minime dello 0,2% e punte massime comprese tra l'1% ed il 2%.

Di seguito si riportano i valori del livello di falda rilevati durante l'esecuzione dei sondaggi più prossimi all'area d'intervento e riportate nella "Carta litotecnica".

Codice perforazione	Tipologia	Profondità (m)	Quota (m s.l.m.)	Falda (m da p.c.)
106567	Sondaggio	15	291,0	9,0/5,0

Nei sondaggi eseguiti nell'area d'intervento il livello statico della tavola d'acqua è stato individuato a circa 9.0 m dal piano campagna. Correggendo i valori massimi disponibili nei piezometri dei sondaggi secondo le variazioni di livello desunte dalle escursioni registrate e prevedibili è possibile effettuare una stima della

falda massima all'interno dell'area d'intervento, la quale potrebbe risalire fino ad una profondità di circa 5.0 m dal piano campagna attuale.

Sempre in base a tale carta il livello della falda idrica superficiale (prima falda), in corrispondenza del lotto d'intervento, è ubicata nel settore compreso tra le quote di circa 286,0 m s.l.m. (settore NW dell'area di pianura interessata dall'intervento) e circa 285 m s.l.m. (settore SE dell'area d'intervento). La base dell'acquifero superficiale è invece ubicata ad una quota compresa tra m 235 s.l.m. nel settore NW d'intervento per approfondirsi fino a quota di m 230 s.l.m. nel settore SE d'intervento.

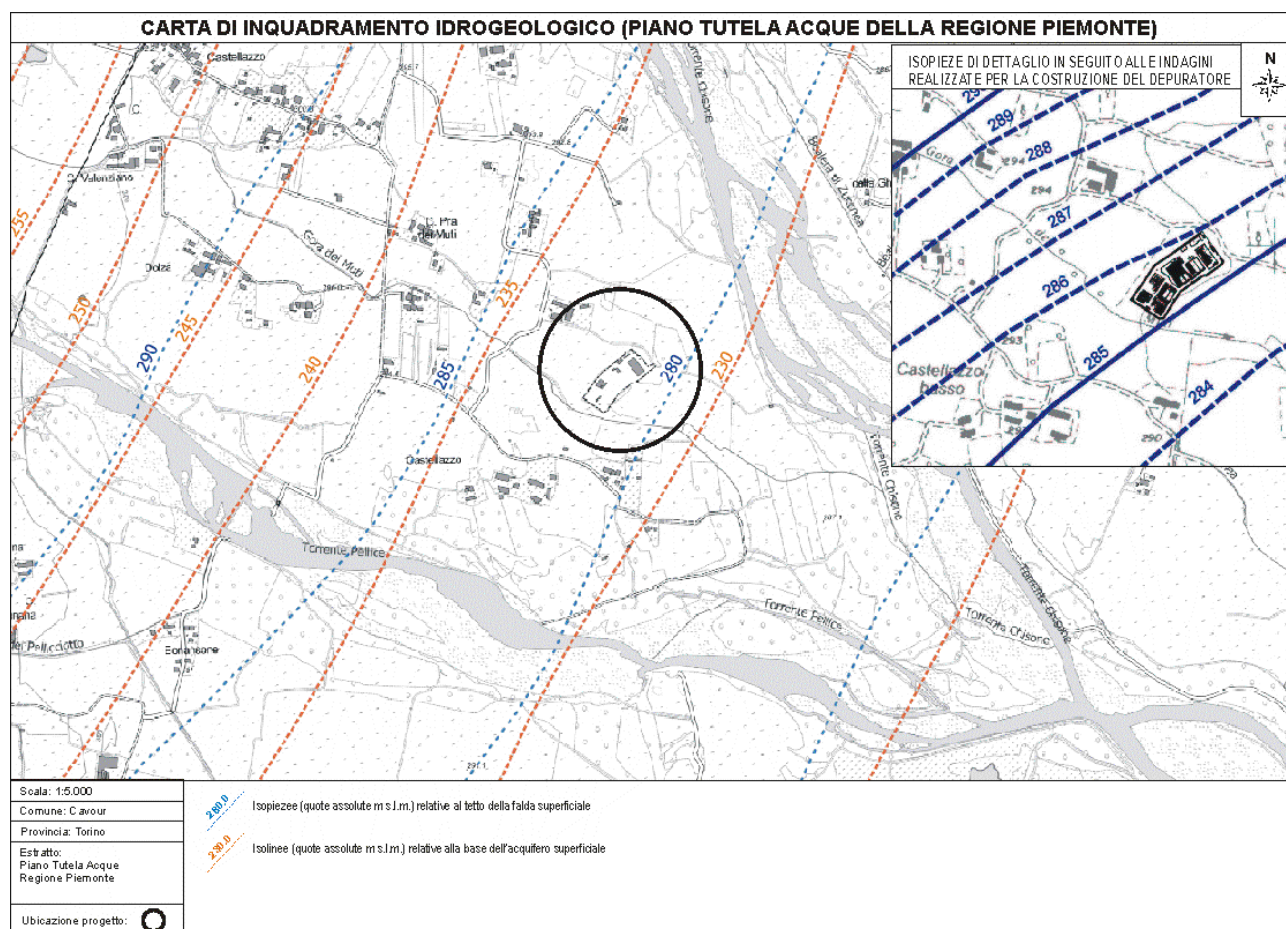


Fig. 8.2 - Estratto "Carta idrogeologica" (P.R.G.C.) e "Carta delle isopiezee di dettaglio emerse in seguito alle indagini realizzate per la costruzione del depuratore"

Sulla base di tali dati emergerebbe una falda ad una profondità di circa 5,0 m in corrispondenza dell'area d'intervento, in condizioni di massima risalita. Tuttavia non è da escludere la presenza di falde isolate e sospese legate alle differenze litologiche sia orizzontali che verticali, che potrebbero risultare strettamente connesse con il regime pluviometrico.

Nella tabella seguente vengono indicate le principali interferenze ed eventuali problematiche tra il tracciato ed i settori d'intervento con la componente in esame.

Elementi idrogeologici coinvolti	Problematiche
<p>Depositi caratterizzati da buona/discreta permeabilità in relazione al contenuto di materiale fine con falda idrica di tipo libero in rapporto diretto con i corsi d'acqua. Nei depositi notevolmente sospesi rispetto al reticolo idrografico la falda risulta assente o poco potente e si raccorda alla falda che permea i terrazzi inferiori.</p> <p>Nel settore in esame la soggiacenza della falda è di norma compresa tra 5 e 9 metri.</p>	<p>In caso di realizzazione di scavi di profondità uguale o maggiore di 5 m è possibile l'intersezione con la falda superficiale; in questi casi sarà necessario, in fase di cantiere, aggottare l'acqua di falda a mezzo di idrovore, per garantire le adeguate condizioni di lavorazione.</p>

9 INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E SISMICHE PREGRESSE

9.1 Premessa

Di seguito si riportano le risultanze delle indagini geognostiche, geotecniche e sismiche, evidenziate negli elaborati geologici a supporto del P.R.G.C. e nel database di ARPA Piemonte, realizzati in prossimità dei settori interessati dagli interventi.

Nelle carte seguenti sono riportate le ubicazioni delle prove ed indagini a disposizione per ciascuna area d'intervento.

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

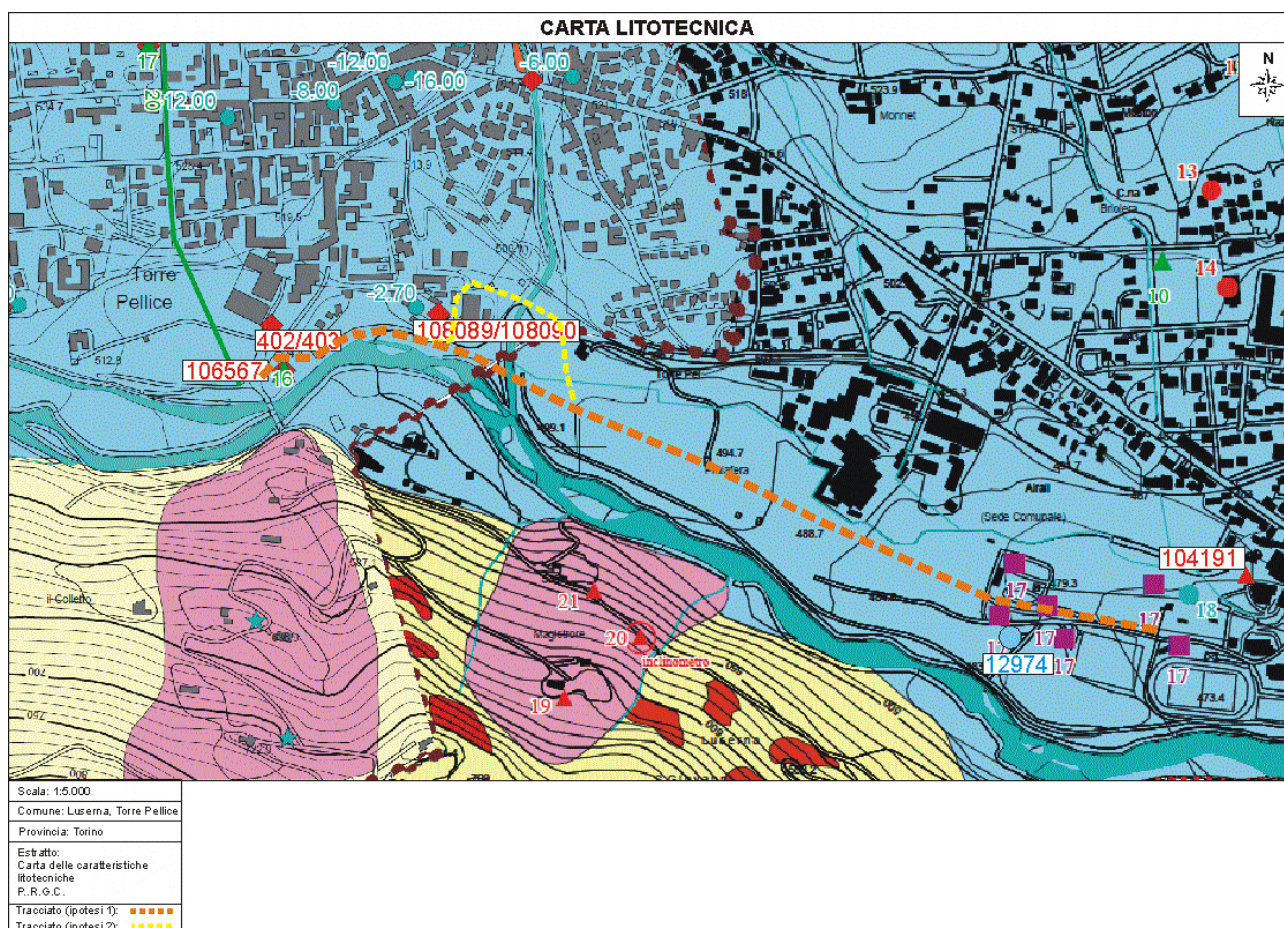


Fig. 9.1 - Carta litotecnica con ubicazione indagini

Intervento 2 – Comune di Cavour

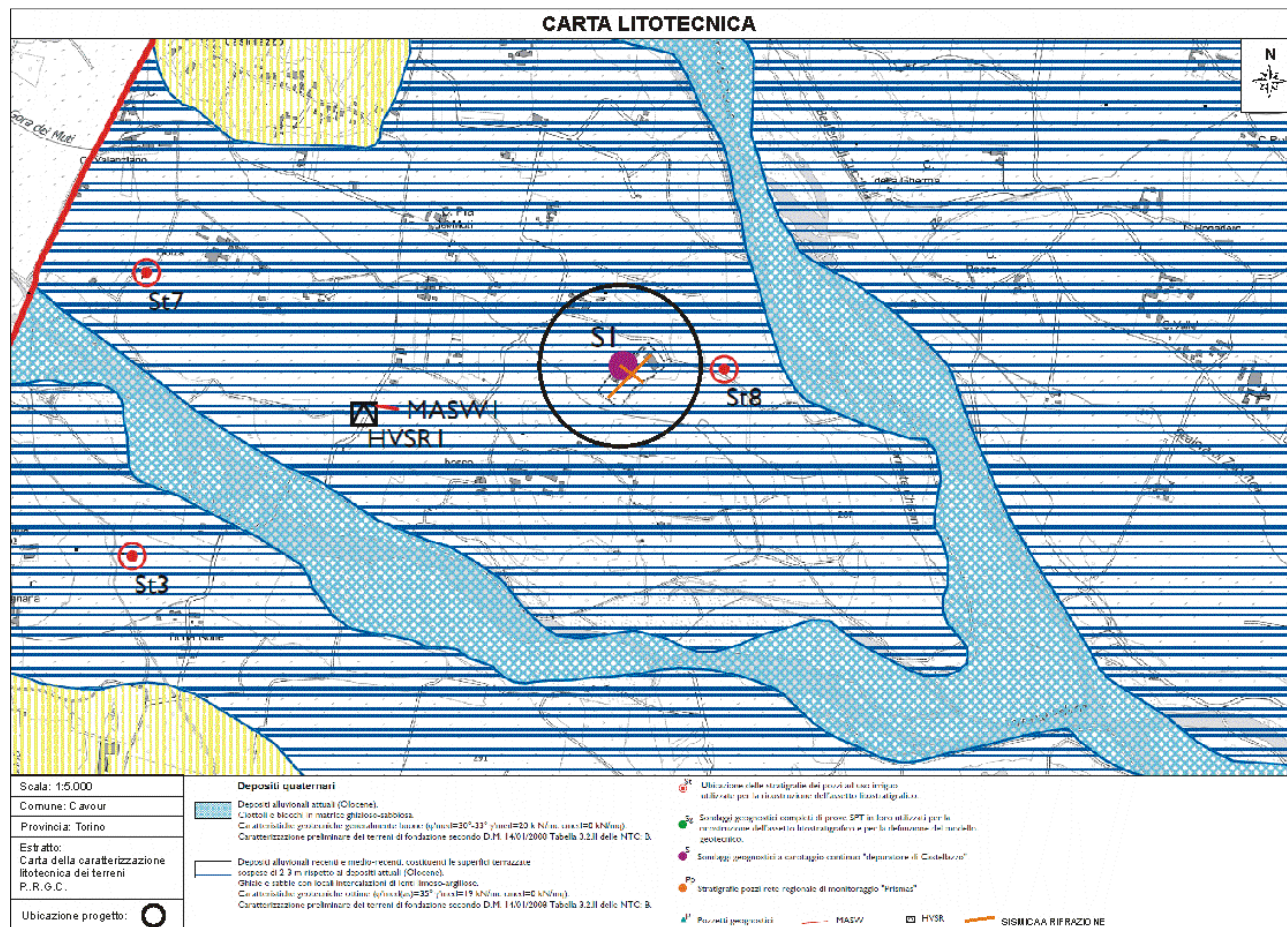


Fig. 9.2 - Carta litotecnica con ubicazione indagini

9.2 Sondaggi geognostici

Di seguito si riportano una serie di sondaggi geognostici e pozzi di adduzione in prossimità dell'area d'intervento, evidenziati negli elaborati geologici a supporto dei P.R.G.C. e nel database di ARPA Piemonte, dotati di stratigrafia. In allegato è presente la "Carta litotecnica" con ubicazione dei punti di indagine.

Tali stratigrafie, seppur spesso discordanti tra di loro a causa delle differenze di interpretazione, possono fornire in ogni caso un'indicazione di massima delle caratteristiche dei terreni utile ai fini della ricostruzione del modello geologico dell'area.

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

Le stratigrafie utilizzate sono relative alle seguenti perforazioni riportate nella “Carta litotecnica” riportata in allegato.

Codice perforazione	Tipologia	Profondità (m)	Quota (m s.l.m.)	Falda (m da p.c.)
106567	Sondaggio	30		5,5
402	Sondaggio	10.3	510,00	1,5
403	Sondaggio	6.3	510,00	1,5
108089	Sondaggio	20	502,00	2,7
108090	Sondaggio	17	502,00	3,0
12974	Piezometro	56	483,00	-
104191	Sondaggio	15	475,00	3,0

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
106567	0.80	terreno di riporto prevalentemente sabbioso siltoso con ghiaia e rari frammenti di laterizi
106567	3.00	terreno di riporto e/o rimaneggiato ghiaioso sabbioso con rari ciottoli
106567	3.90	terreno di riporto e/o rimaneggiato prevalentemente ghiaia medio grossolana e ciottoli in matrice limoso sabbiosa
106567	6.30	blocchi e ciottoli con ghiaia prevalentemente medio grossolana in scarsa matrice sabbioso limosa addensata
106567	7.50	ghiaia eterometrica in matrice sabbioso limosa a livelli prevalente discreta ossidazione addensata
106567	8.60	ciottoli e ghiaia in scarsa matrice fine limosa addensato
106567	10.30	ghiaia eterometrica in matrice sabbioso limosa a tratti abbondante con rari ciottoli discreta ossidazione addensata
106567	13.80	argilla limosa con subordinati livelli siltosi e/o siltoso sabbiosi poco consistente a volte con discreta laminazione ossidata
106567	30.00	argilla limosa e/o limo argilloso con intercalate laminazioni siltose e/o siltoso sabbiose da poco a moderatamente consistente

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
402	3.00	terreno di riporto
402	6.00	ghiaia con sabbia debolmente limosa rari ciottoli di serpentino con presenza di trovante gneissico
402	10.30	ghiaia e ghiaietto misti a sabbia con ciottoli con presenza di trovante di serpentino

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
403	3.50	terreno di riporto
403	6.30	ghiaia e ghiaietto con sabbia e ciottoli

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
108089	1.50	terreno di riporto costituito da ghiaia ciottolosa con trovanti, blocchi e mattoni
108089	8.50	ciottoli e trovanti con sabbia ghiaiosa debolmente limosa
108089	11.50	sabbia limosa con ghiaia e rari ciottoli
108089	12.50	ciottoli e trovanti con sabbia limosa
108089	13.00	limo sabbioso
108089	20.00	argilla e/o argilla siltosa con rari livelli sabbiosi

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
108090	1.50	terreno di riporto costituito da ghiaia ciottolosa con trovanti, blocchi e mattoni
108090	3.00	ciottoli e trovanti con sabbia ghiaiosa
108090	3.80	ghiaia sabbiosa debolmente limosa, rari ciottoli
108090	5.80	ciottoli e trovanti con sabbia ghiaiosa debolmente limosa
108090	7.00	ghiaia ciottolosa con sabbia limosa
108090	10.00	ciottoli e trovanti con sabbia ghiaiosa

108090	11.60	sabbia grossolana con ghiaia e rari ciottoli
108090	13.00	ghiaia con ciottoli, matrice fine sabbioso limosa, localmente prevalente
108090	14.20	sabbia limosa debolmente ghiaiosa
108090	16.60	ghiaia sabbiosa debolmente limosa, rari ciottoli
108090	17.00	sabbia limosa

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
12974	2,00	coltivo, presenza di sabbia limosa con ghiaia
12974	4,00	trovanti e ciottoli in matrice sabbiosa
12974	7,00	ghiaie e ciottoli con sabbia
12974	56,00	limo sabbioso localmente argilloso di colore grigio scuro bluastro

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
104191	1.40	terreno limoso sabbioso
104191	6.00	blocchi trovanti ciottoli e ghiaia sparsa in abbondante matrice sabbiosa
104191	15.00	trovanti ciottoli e ghiaia in sabbia

Intervento 2 – Comune di Cavour

Le stratigrafie utilizzate sono relative alle seguenti perforazioni riportate nella “Carta litotecnica” riportata in allegato.

Codice perforazione	Tipologia	Profondità (m)	Quota (m s.l.m.)	Falda (m da p.c.)
106567	Sondaggio	15	291,0	5,0

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
S1	1,00	Terreno di copertura – Coltivo. Alla base dell'orizzonte è presente un sottile intervallo sabbioso
S1	4,50	Sabbia eterometrica e ghiaia in matrice sabbioso limosa grossolana contenente abbondanti ciottoli con diametro massimo pari a 7 - 8 cm
S1	8,00	Ghiaia e sabbia grossolana in matrice sabbioso limosa grossolana contenente abbondanti ciottoli con diametro massimo pari a 10 – 12 cm.
S1	15,00	Ghiaia grossolana e ciottoli in matrice sabbioso ghiaiosa con ciottoli e blocchi

9.3 Indagini sismiche

Di seguito si riportano una serie di indagini e prove sismiche eseguite in prossimità dell'area d'intervento, evidenziate negli elaborati geologici a supporto del P.R.G.C. e nel database di ARPA Piemonte. In allegato è presente la “Carta litotecnica” con ubicazione dei punti di indagine.

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

Non sono presenti indagini sismiche pregresse lungo il tracciato.

Intervento 2 – Comune di Cavour

L'indagine sismica è stata condotta all'interno del sito d'intervento eseguendo due stese tomografiche da superficie e due rilievi sismici con metodo dell'analisi spettrale da microtremori. Lo studio sismico ha consentito di determinare sia la distribuzione bidimensionale delle onde compressive sia la distribuzione media, monodimensionale, delle onde di taglio. I rilievi sismici sono stati eseguiti al centro dell'area dell'impianto, secondo due stese ortogonali, lungo l'asse maggiore e l'asse minore dell'area del depuratore (profilo A-A' con lunghezza pari a 88 metri e profilo B-B' con lunghezza pari a 44 metri).

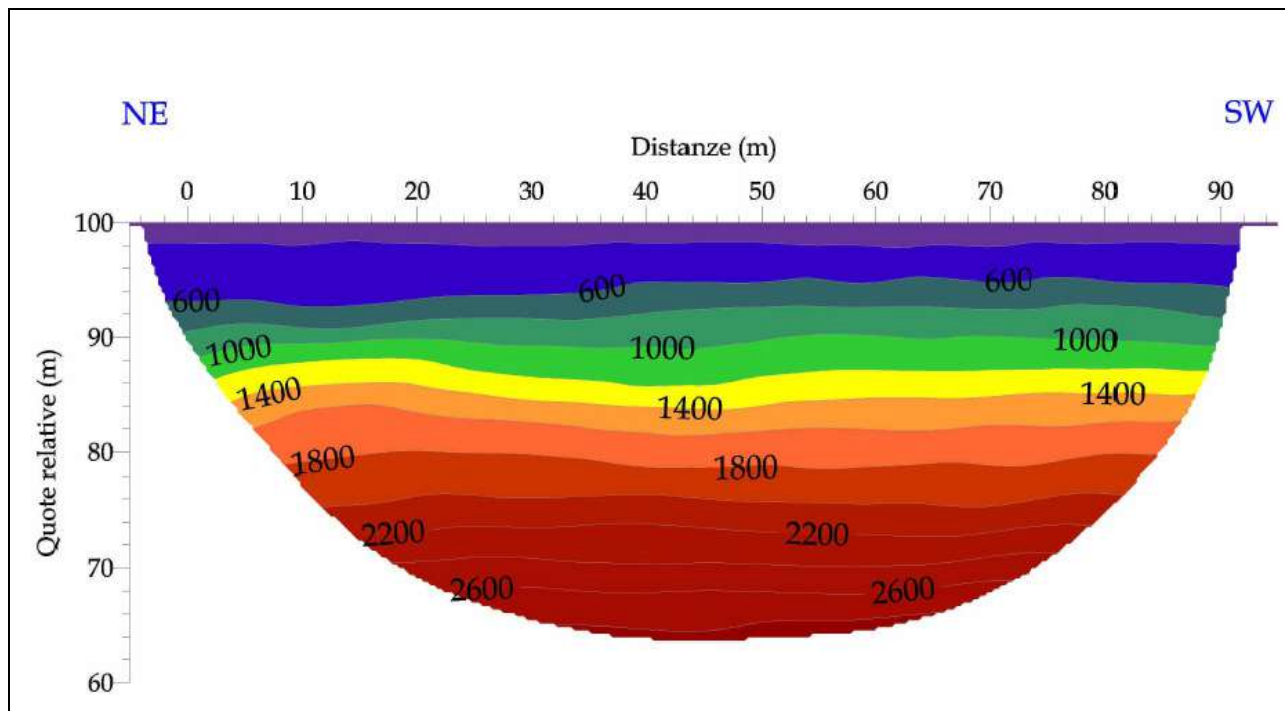


Fig. 9.3 - Risultato dell'elaborazione della sezione tomografica A-A' (distribuzione delle Vp)

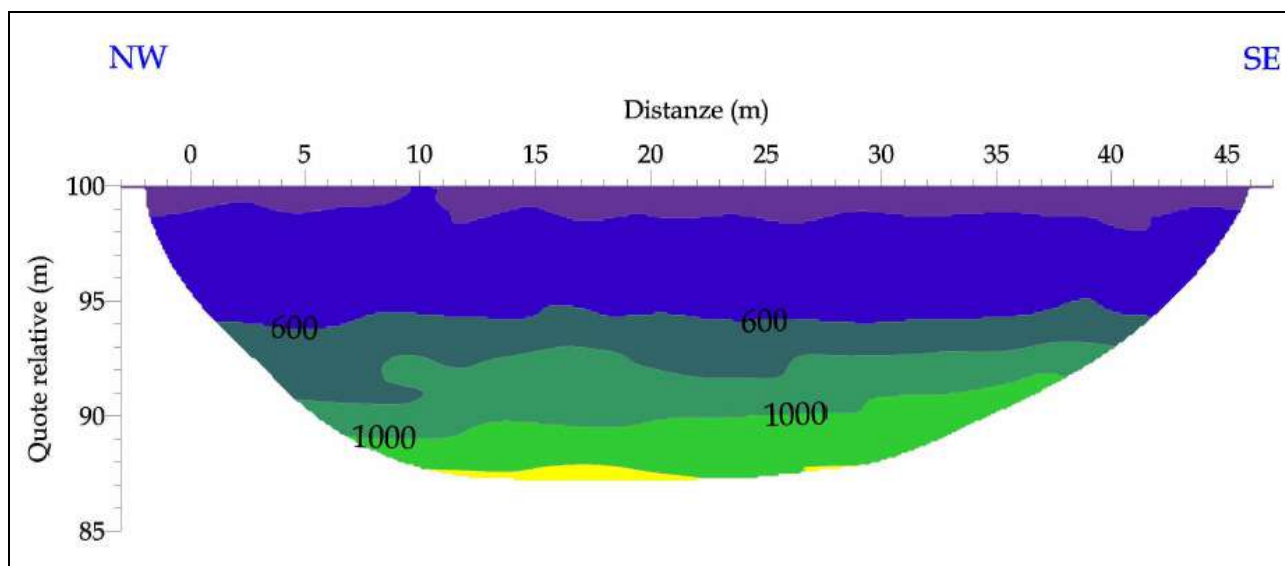


Fig. 9.4 - Risultato dell'elaborazione della sezione tomografica B-B' (distribuzione delle Vp)

Mediante l'inversione reiterativa della curva di dispersione è stato ricavato il modello di distribuzione di velocità delle onde di taglio rappresentato nella figura seguente.

	Density,g/cc	Shear Velocity,m/sec
1.9035532994923858	1.8	157.0
6.167512690355331	1.8	240.0
9.746192893401016	1.9	371.0
14.390862944162437	1.9	287.0
16.799340101522843	1.9	401.0
18.2741116751269	1.9	466.0
22.5	2.0	636.0
25.35532994923858	2.0	766.0
	2.0	986.0

Fig. 9.5 - Modello della distribuzione delle velocità medie delle onde di taglio

L'analisi della suddetta figura consente di evidenziare che le velocità delle onde di taglio - che in superficie risultano poco inferiori a 160 m/s - crescono con una certa regolarità all'aumentare della profondità sino a circa 9,7 metri, dove la velocità è pari a circa 371 m/s. Al disotto dei 9,7 metri si verifica un'inversione della velocità, che passa a circa 287 m/s. A partire da 14 metri sino a 30 metri di profondità la velocità riprende a crescere decisamente, passando gradualmente da circa 400 m/s fino ad un massimo di 986 m/s.

Il valore della Vs30 calcolata ai sensi dell'OPCM 3274 del 20/03/03 e del D.M. 14/01/2008 risultava pari a Vs30 = 375 m/s, evidenziando così la presenza di un suolo di Categoria B: *“Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti”, caratterizzata, sulla base della suddetta normativa, da valori normalizzati delle velocità delle onde di taglio compresi nell'intervallo 360m/s < Vs30 < 800m/s”*.

Il nuovo D.M. 17/01/2018 individua invece come parametro di riferimento per la classificazione sismica dei suoli la velocità media di propagazione delle onde di taglio VS,eq calcolata attraverso la media ponderata del contributo dei vari orizzonti mediante la relazione:

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

Dove:

hi spessore dell'i-esimo strato;

VS,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 VS non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio VS,eq è definita dal parametro VS,30, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Normalizzando il valore ad una profondità di 25,3 m da p.c., dal momento che al di sotto sono state evidenziati valori di vs > 800 m/s, il valore di Vseq è risultato pari a 379,9 m/s, indice di un suolo di Categoria 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s”*.

10 MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO E PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

10.1 Premessa

Dal punto di vista sismico il territorio regionale piemontese è sede di attività sismica, modesta come intensità, ma notevole come frequenza; i terremoti si manifestano generalmente lungo due direttrici:

- una segue la direzione dell'Arco Alpino occidentale nella sua parte interna, in corrispondenza del massimo gradiente orizzontale della gravità;
- l'altra, più dispersa, segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni in corrispondenza del minimo gravimetrico delle Alpi Occidentali francesi.

Le due direttrici convergono nella zona del Cuneese, per riaprirsi a ventaglio verso la costa, interessando il Nizzardo e l'Imperiese. Una terza direttrice, infine, interessa il fronte occidentale dell'Appennino sepolto ed il suo prolungamento nel Monferrato.

Il Pinerolese è l'area del settore interno dell'arco alpino occidentale maggiormente interessata dall'attività sismica recente. Tale settore è caratterizzato da eventi relativamente frequenti, superficiali, che sviluppano un'energia medio bassa con valori di magnitudo mediamente incentrati tra 1.8 e 2.8. Poco frequenti sono invece eventi a più elevato rilascio di energia che possono raggiungere intensità macrosismiche valutate intorno al VII-IX grado MCS e valori di magnitudo superiori a 5 (catalogo P.F.G., in Collo, 1990).

Il D.M. 14.01.2008 ed il successivo D.M. 17.01.2018 hanno introdotto un nuovo elemento metodologico nella stima della pericolosità sismica di base la quale non risulta più associata alla zona sismica di appartenenza (criterio “zona dipendente”) ma viene definita mediante un approccio “sito dipendente”. Pertanto essa è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero (free field) su sito di riferimento con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al § 3.2.2 delle NTC 2018), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R . In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

La normativa prevede che le azioni sismiche di progetto agenti su una costruzione si definiscano a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione, la quale è rappresentata dalla probabilità che in un fissato lasso di tempo (periodo di riferimento V_R espresso in anni) nel sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; tale probabilità è denominata “Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento” (P_{VR}).

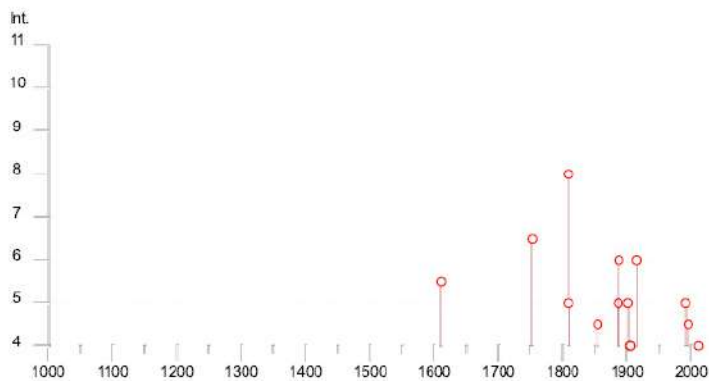
Per la caratterizzazione della pericolosità sismica del settore in studio si può fare riferimento alle banche dati ufficiali dell'ARPA Piemonte e del INGV (Catalogo terremoti italiani 2015 – Database macrosismico italiano 2015).

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

Luserna San Giovanni

PlaceID IT_01312
 Coordinate (lat, lon) 44.808, 7.245
 Comune (ISTAT 2015) Luserna San Giovanni
 Provincia Torino
 Regione Piemonte
 Numero di eventi riportati 19

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5-6	1611	01	15				Val Pellice	1	5-6	4.40
6-7	1753	03	09	13	15		Val Chisone	16	6-7	5.16
8	1808	04	02	16	43		Val Pellice	105	8	5.64
5	1808	04	16	01	15		Val Pellice	21	7	5.34
4-5	1854	12	29	01	45		Liguria occidentale	86	7-8	5.72
5	1886	09	05				Torinese	101	7	5.22
6	1887	02	23	05	21	5	Liguria occidentale	1511	9	6.27
5	1901	05	25	03	59	2	Piemonte centro-meridionale	35	5	4.50
4	1904	07	12	05	31		Briançonnais	32	7	5.08
4	1905	04	29	01	46	4	Haute-Savoie, Vallorcine	267	7-8	5.10
4	1905	05	30	04	55		Cuneese	121	5-6	4.65
6	1914	10	26	03	43	2	Torinese	63	7	5.24
2-3	1936	07	09	01	10		Cuneese	20	5	4.32
3	1989	12	26	19	59	5	Mar Ligure	290		4.46
5	1990	02	11	07	00	3	Torinese	201	6	4.69
3	1994	01	20	06	59	1	Cuneese	67	5-6	4.34
4-5	1995	01	04	00	47	0	Val Chisone	35	5	3.73
3-4	2005	06	12	21	16	1	Val di Susa	102	5	3.79
4	2011	07	25	12	31	2	Torinese	105	5	4.67



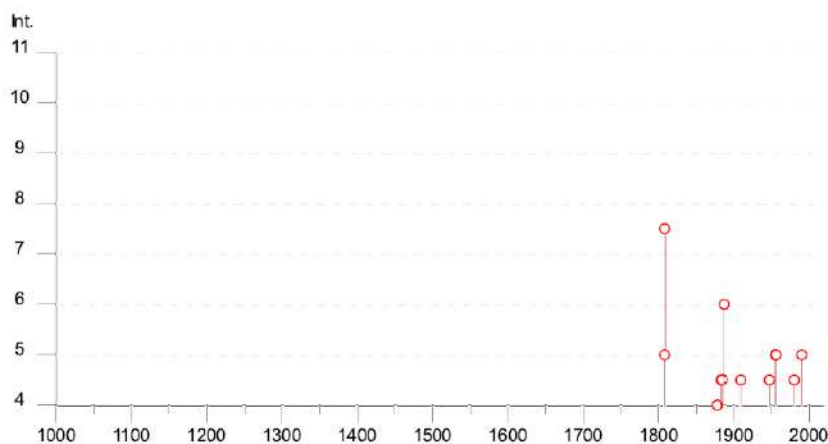
Tratto da <https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>

Intervento 2 – Comune di Cavour

Cavour

PlaceID IT_00576
 Coordinate (lat, lon) 44.786, 7.375
 Comune (ISTAT 2015) Cavour
 Provincia Torino
 Regione Piemonte
 Numero di eventi riportati 19

Effetti	In occasione del terremoto del												
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw			
7-8	1808	04	02	16	43		Val Pellice	105	8	5.64			
5	1808	04	16	01	15		Val Pellice	21	7	5.34			
F	1808	04	18	03			Val Pellice	5	6-7	5.11			
F	1858	10	25	01	42	3	Val Chisone	3	6	4.63			
4	1878	06	07	22	25		Cuneese	34	6	4.86			
4-5	1883	03	07	21	15		Piemonte sud-occidentale	21	4-5	4.17			
4-5	1884	11	27	22	15		Alpi Cozie	63	6-7	5.17			
6	1887	02	23	05	21	5	Liguria occidentale	1511	9	6.27			
NF	1909	01	13	00	45		Emilia Romagna orientale	867	6-7	5.36			
4-5	1909	10	05	01	10		Val Pellice	23	5	4.25			
4-5	1947	02	17	00	12	3	Alpi Cozie	283	5-6	4.74			
5	1955	05	12	14	15		Cuneese	39	6-7	4.66			
5	1955	06	20	04	47		Cuneese	104	6	4.77			
5	1956	06	01	08	32	4	Alta Valle del Po	62	5-6	4.30			
NF	1972	01	18	23	26		Liguria occidentale	41	6-7	4.60			
4-5	1980	01	05	14	32	2	Torinese	120	6-7	4.82			
NF	1989	12	26	19	59	5	Mar Ligure	290		4.46			
5	1990	02	11	07	00	3	Torinese	201	6	4.69			
NF	1991	02	11	15	43	4	Briançonnais	72		4.33			



Tratto da <https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>

10.2 Classificazione sismica del sito

Il rischio sismico è definibile come l'incrocio tra dati di pericolosità (definizione delle strutture sismogenetiche e capacità di caratterizzazione dell'eccitazione sismica ad esse associata), di vulnerabilità (capacità degli oggetti esposti di resistere alle sollecitazioni) e di esposizione (presenza sul territorio di manufatti a rischio). Il sistema della classificazione sismica (e le mappe da esso previste) è finalizzato a fornire a chi costruisce un edificio nuovo un livello di riferimento convenzionale delle forze sismiche rispetto al quale gli edifici vanno progettati per poter rispondere alle sollecitazioni senza crollare. Un edificio antisismico può quindi danneggiarsi in caso di terremoto (anzi, nel caso di certe tipologie edilizie l'edificio "deve" danneggiarsi, poiché tale danneggiamento aiuta a scaricare l'energia sismica ed a impedire il crollo).

I comuni interessati dagli interventi in progetto, in base alla Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 11-13058 "Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006)", valida a partire dal 1° gennaio 2012 ed alla D.G.R. 21 Maggio 2014, n. 65-7656, sono stati inseriti nella classificazione sismica dei Comuni italiani nelle seguenti zone:

Comune	Zona sismica
Torre Pellice	3S
Luserna San Giovanni	3S
Cavour	3

Nel seguito si riportano indicazioni tratte dalle linee guida dell'Associazione Geotecnica Italiana e dal D.M. 17/01/2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni".

Le condizioni del sito di riferimento rigido non corrispondono, in generale, alle condizioni reali. E' necessario, pertanto, tenere conto delle condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera ed anche delle condizioni topografiche, poiché entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

Si denomina "risposta sismica locale" l'azione sismica che emerge in "superficie" a seguito delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza subite trasmettendosi dal substrato rigido. Per individuare in modo univoco la risposta sismica si assume come "superficie" il "piano di riferimento" così come definito, per le diverse tipologie strutturali, al § 3.2.2 delle NTC/2018. Le modifiche sopra citate corrispondono a:

- *effetti stratigrafici*, legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno;
- *effetti topografici*, legati alla configurazione topografica del piano campagna. La modifica delle caratteristiche del moto sismico per effetto della geometria superficiale del terreno è dovuta alla focalizzazione delle onde sismiche in prossimità della cresta dei rilievi a seguito dei fenomeni di riflessione delle onde sismiche ed all'interazione tra il campo d'onda incidente e quello diffratto. I fenomeni di amplificazione cresta-base aumentano in proporzione al rapporto tra l'altezza del rilievo e la sua larghezza.

10.3 Categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione

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 delle NTC/2018. 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 delle NTC/2018.

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:

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

Dove:

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.

Si tratta in pratica di una variazione sul tema rispetto al parametro Vs30 (in quel caso il valore di H era ed è fissato a 30 m). Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio VSeq è definita dal parametro VS30, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Con il nuovo D.M. delle Infrastrutture 17.01.2018, punto 3.2.2 “Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche”, vengono definite le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione.

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> 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.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , 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.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> 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.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , 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.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

Il terreno indagato è classificabile, in via preliminare, secondo lo schema presente nel D.M. 17.01.2018, alla luce delle indagini sismiche effettuate in prossimità dell'area d'intervento, come suolo appartenente alla **categoria B**.

Intervento 2 – Comune di Cavour

Il terreno indagato è classificabile, in via preliminare, secondo lo schema presente nel D.M. 17.01.2018, alla luce delle indagini sismiche effettuate nel sito d'intervento a supporto della progettazione del depuratore ($V_{seq}=379,9$), come suolo appartenente alla **categoria B**.

10.4 Amplificazione stratigrafica

Ai sensi del nel § 3.2.3.2.1 “Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali delle NTC/2018”, per sottosuolo di categoria A i coefficienti S_s e C_c valgono 1. Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti S_s e C_c possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T_c^* relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.IV delle NTC/2018, nelle quali $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ è l'accelerazione di gravità e T_c^* è espresso in secondi.

Tab. 3.2.IV – Espressioni di S_s e di C_c		
Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

10.5 Amplificazione topografica

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico ST riportati nella Tab. 3.2.V delle NTC/2018, in funzione delle categorie topografiche definite nel § 3.2.2 e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o del rilievo, dalla sommità o dalla cresta, dove ST assume il valore massimo riportato nella Tab. 3.2.V, fino alla base, dove ST assume valore unitario.

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

L'area oggetto d'indagine ricade nella Categoria **T1**.

Intervento 2 – Comune di Cavour

L'area oggetto d'indagine ricade nella Categoria **T1**.

10.6 Analisi della pericolosità sismica e delle azioni di progetto

La “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo (“Periodo di riferimento” VR espresso in anni), in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Questa probabilità è denominata “probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento” Pvr. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido, con superficie topografica orizzontale e, in un sito generico, deve essere descritta sia in termini geografici che in termini temporali fornendo i risultati dello studio di pericolosità:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima ag e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC (nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite).
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km).
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno TR.

Secondo quanto previsto dalle NTC/2018 gli stati limite (SL) per i quali l'opera viene progettata sono definiti, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento Pvr, a partire dai seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- ag accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T*c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nelle NTC/2018 la stima della pericolosità sismica è basata su una griglia di 10751 punti ove viene fornita la terna di valori ag, Fo e T*C per nove distinti periodi.

10.7 Stati limite di riferimento

Ai sensi del par. 3.2.1. delle NTC/2018, gli stati limite di riferimento nei confronti delle azioni sismiche, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti. Gli stati limite di esercizio sono:

- Stato Limite di Operatività (SLO): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- Stato Limite di Danno (SLD): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromette significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi sono invece:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali, cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali. Le probabilità di superamento

nel periodo di riferimento PvR, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella Tab. 3.2.I delle NTC:

Stati Limite		Pvr; Probabilità di superamento nel periodo di riferimento Vr
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Sono stati dunque portati a due gli Stati Limite di Esercizio (SLE), facendo precedere lo Stato Limite di Danno (SLD) - ridefinito come stato limite da rispettare per garantire inagibilità solo temporanee nelle condizioni postsismiche - dallo Stato Limite di immediata Operatività (SLO), particolarmente utile come riferimento progettuale per le opere che debbono restare operative durante e subito dopo il terremoto (ospedali, caserme, centri della protezione civile, etc.), in tal modo articolando meglio le prestazioni della struttura in termini di esercizio. In modo analogo, sono stati portati a due gli Stati Limite Ultimi (SLU) facendo seguire allo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV), individuato definendo puntualmente lo stato limite ultimo, lo Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC), particolarmente utile come riferimento progettuale per alcune tipologie strutturali (strutture con isolamento e dissipazione di energia) e, più in generale, nel quadro complessivo della progettazione antisismica.

I quattro stati limite così definiti, consentono di individuare quattro situazioni diverse che, al crescere progressivo dell'azione sismica, ed al conseguente progressivo superamento dei quattro stati limite ordinati per azione sismica crescente (SLO, SLD, SLV, SLC), fanno corrispondere una progressiva crescita del danneggiamento all'insieme di struttura, elementi non strutturali ed impianti, per individuare così univocamente ed in modo quasi "continuo" le caratteristiche prestazionali richieste alla generica costruzione. Ai quattro stati limite sono stati attribuiti (Cfr.: Tabella 3.2.I delle NTC) valori della probabilità di superamento PvR pari rispettivamente a 81%, 63%, 10% e 5%, valori che restano immutati qualunque sia la classe d'uso della costruzione considerata; tali probabilità, valutate nel periodo di riferimento VR proprio della costruzione considerata, consentono di individuare, per ciascuno stato limite, l'azione sismica di progetto corrispondente.

10.8 Parametri sismici di riferimento

I parametri ed i coefficienti sismici di riferimento (ed in particolare la terna di valori a_g , F_0 e T^*C) ottenuti dalla stima della pericolosità sismica basata sulla griglia di riferimento, verranno forniti nelle successive fasi progettuali in seguito alla redazione di specifiche indagini sismiche.

11 MODELLO GEOLOGICO PRELIMINARE

11.1 Modello geologico preliminare

Sulla base di quanto emerso dalle indagini preliminari a disposizione, supportate da una verifica della cartografia tematica, è stato possibile ipotizzare la seguente sequenza stratigrafica - litotecnica schematica interpretativa preliminare, costituita dai seguenti strati principali, dedotti per omogeneità delle caratteristiche litologiche. Si rappresenta che, trattandosi di un'interpretazione indiretta a livello preliminare, non è possibile definire con certezza l'esatta stratigrafia locale la quale potrà essere dedotta in modo preciso unicamente in seguito all'esecuzione di prove dirette quali ad esempio sondaggi geognostici a rotazione e carotaggio continuo e pozzetti esplorativi che dovranno essere eseguiti nelle successive fasi progettuali.

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

Strato	Profondità media (m da p.c.)	Descrizione interpretativa	Stato di addensamento e consistenza	Soggiacenza falda (m da p.c.)
1	Da 0,0 a 1,5-3,0	Terreno di copertura – coltivo o materiale e riporto a seconda della posizione	Da sciolto a poco consistente	Variabile da m 1,5 a m 5,0
2	Da 1,5-3,0 a 7,0-13,0	Alternanze di livelli costituiti da blocchi, ciottoli e ghiaia in scarsa matrice sabbiosa - limosa	Da moderatamente addensato ad addensato	
3	Da 7,0-13,0 a 30,0	Argilla e/o argilla siltosa con rari livelli sabbiosi	Da poco addensato a poco consistente	

Nella tabella seguente vengono indicate le principali interferenze ed eventuali problematiche tra il tracciato ed i settori d'intervento con la componente in esame.

Elementi del modello geologico	Problematiche
L'intera area d'intervento interessa i depositi alluvionali recenti e medio-recenti debolmente sospesi (2÷3 m) sugli alvei attuali dei torrenti Pellice e Chisone (Olocene). Questi affiorano in corrispondenza delle aree fiancheggianti i suddetti	Le operazioni di scavo interesseranno il terreno di copertura costituito da coltivo o materiale e riporto a seconda della posizione e le alternanze di livelli costituiti da blocchi, ciottoli e ghiaia in scarsa matrice sabbiosa – limosa.

<p>corsi d'acqua, ai cui processi di dinamica evolutiva sono geneticamente connessi ed attualmente sono potenzialmente coinvolti dalla riattivazione - a seguito di eventi di piena più o meno significativi - di linee di deflusso abbandonate. Tali depositi sono presenti nell'intera area d'intervento.</p> <p>Lo spessore medio è di alcune decine di metri m per poi lasciare spazio a depositi argillosi.</p> <p>Possono essere presenti blocchi e trovanti di dimensioni anche significative.</p> <p>E' presente uno strato di alterazione superficiale limoso – sabbioso con spessore di circa 1,0 m.</p> <p>Un breve tratto in corrispondenza del rio Angrogna è costituito da depositi alluvionali attuali presenti lungo gli alvei di piena ordinaria: costituiscono gli alvei attuali dei corsi d'acqua. La litologia è costituita da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con grado di arrotondamento medio-alto e matrice sabbiosa o sabbioso-limosa bruno-giallastra, grigiasta o brunastra, localmente abbondante. Talora si osservano lenti sabbiose o sabbioso-limose di potenza decimetrica o metrica. La stratificazione è assente o poco sviluppata, anche se localmente possono osservarsi classazione granulometrica ed embricazione di ciottoli. La potenza visibile è di 3-4 m. La formazione avviene all'interno degli alvei attuali dei corsi d'acqua presenti sul territorio in esame, i quali hanno per lo più regime torrentizio; dunque l'ambiente formazionale è di tipo alluvionale a medio alta o alta energia.</p>	<p>Le problematiche geotecniche connesse all'inserimento delle nuove opere sono essenzialmente riconducibili a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stabilità dei fronti di scavo - interferenza con la falda <p>Relativamente alla stabilità dei fronti di scavo, l'inserimento delle condotte prevede la realizzazione di scavi con altezza massima dell'ordine di circa 2 metri (con alcuni settori fino a 4/5 m), la cui stabilità deve essere garantita solo nella fase di cantiere durante lo scavo. Per garantire la stabilità degli scavi, i fronti aperti temporaneamente durante la fase di cantiere dovranno avere inclinazione non superiore a 45°. Scarpate di scavo con maggiore inclinazione rispetto all'orizzontale potranno essere realizzate solo se accompagnate dall'inserimento di opere provvisorie di contenimento delle terre.</p> <p>La presenza di blocchi e trovanti può creare problematiche in fase di scavo.</p> <p>Le intercalazioni lentiformi sabbioso – limose possono risultare poco addensate creando problemi di cedimento.</p> <p>Poiché l'inserimento delle condotte prevede la realizzazione di scavi che in alcuni tratti potrebbero interferire con la falda superficiale, in questi casi sarà necessario, in fase di cantiere, aggottare l'acqua di falda a mezzo di idrovore, per garantire le adeguate condizioni di lavorazione.</p> <p>Per ciò che concerne la possibilità di interferenza con la falda sarà necessario effettuare mirate indagini in</p>
--	--

	<p>fase di progetto definitivo, finalizzate a verificare la profondità della medesima e l'eventuale presenza di falde sospese.</p> <p>Lungo il tracciato in progetto, in corrispondenza del rio Angrogna, è previsto, un attraversamento in tubazione rivestita per la posa in opera delle condotte, attraverso uno scavo a cielo aperto in alveo.</p> <p>Il tratto di interesse è impostato in depositi alluvionali attuali e recenti (Olocene) costituiti da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con grado di arrotondamento medio-alto e matrice sabbiosa o sabbioso-limosa bruno-giallastra, grigiastra o brunastra, localmente abbondante. In fase di progetto definitivo ed in funzione della profondità di posa della tubazione, dovranno essere eseguite opportune indagini atte a definire l'assetto litostratigrafico ed idrogeologico locale.</p>
--	---

Intervento 2 – Comune di Cavour

Strato	Profondità media (m da p.c.)	Descrizione interpretativa	Stato di addensamento e consistenza	Soggiacenza falda (m da p.c.)
1	Da 0,0 a 1,2	Terreno di copertura – Coltivo. Alla base dell'orizzonte è presente un sottile intervallo sabbioso	Poco addensato	Variabile da m 5,0 a m 10,0
2	Da 1,0 a 4,6	Sabbia eterometrica e ghiaia in matrice sabbioso limosa grossolana contenente abbondanti ciottoli con diametro massimo pari a 7 - 8 cm	Addensato	
3	Da 4,6 a 8,2	Ghiaia e sabbia grossolana in matrice sabbioso limosa grossolana contenente abbondanti ciottoli con diametro massimo pari a 10 – 12 cm.	Molto addensato	
4	Da 8,2 a 15,0	Ghiaia grossolana e ciottoli in matrice sabbioso ghiaiosa con ciottoli e blocchi	Molto addensato	

Elementi del modello geologico	Problematiche
<p>L'intera area d'intervento interessa i depositi alluvionali recenti e medio-recenti debolmente sospesi (2÷3 m) sugli alvei attuali dei torrenti Pellice e Chisone (Olocene). Questi affiorano in corrispondenza delle aree fiancheggianti i suddetti corsi d'acqua, ai cui processi di dinamica evolutiva sono geneticamente connessi ed attualmente sono potenzialmente coinvolti dalla riattivazione - a seguito di eventi di piena più o meno significativi - di linee di deflusso abbandonate.</p> <p>Si tratta di ghiaie (più o meno compatte e grossolane) e ghiaie e sabbie in matrice sabbioso-limosa con ciottoli con intercalazioni di limi sabbioso-argillosi e sabbie limose, cui si associano a profondità comprese, sulla base dei dati a</p>	<p>Le operazioni di scavo interesseranno il terreno di copertura costituito da coltivo o materiale di riporto a seconda della posizione e dai depositi alluvionali sottostanti costituiti da ghiaie (più o meno compatte e grossolane) e ghiaie e sabbie in matrice sabbioso-limosa con ciottoli con intercalazioni di limi sabbioso-argillosi e sabbie limose.</p> <p>Le problematiche geotecniche connesse all'inserimento delle nuove opere sono essenzialmente riconducibili a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stabilità dei fronti di scavo - valutazione dell'assetto fondazionale - interferenza con la falda

<p>disposizione, tra 20 m e 40 m, lenti di potenza variabile dal paio di metri alla decina di metri di limi argillosi ed argille.</p> <p>Tali depositi sono presenti nell'intera area d'intervento.</p> <p>Lo spessore medio è di alcune decine di metri m per poi lasciare spazio a depositi argillosi.</p> <p>Possono essere presenti blocchi e trovanti di dimensioni anche significative.</p> <p>E' presente uno strato di alterazione superficiale limoso – sabbioso con spessore di circa 1,0 m.</p>	<p>La stabilità degli scavi, in fase di cantiere, dovrà essere garantita eseguendo i fronti aperti temporaneamente con inclinazione non superiore a 45°. Scarparate di scavo con maggiore inclinazione potranno essere realizzate solo se accompagnate dalla messa in opera di strutture provvisorie di contenimento delle terre (es. paratie di micropali continue).</p> <p>Per ciò che concerne la valutazione dell'assetto fondazionale si prevede di eseguire fondazioni superficiali impostate nei terreni appartenenti allo Strato 2, avente buone caratteristiche geotecniche.</p> <p>Le intercalazioni lentiformi sabbioso – limose possono risultare poco addensate creando problemi di cedimento.</p> <p>Il livello di massima risalita della falda è previsto a circa 5 m da p.c., pertanto, per ciò che concerne la possibilità di interferenza delle opere fondazionali con la falda, sarà necessario effettuare mirate indagini in fase di progetto definitivo, finalizzate a verificare la profondità reale della medesima e l'eventuale presenza di falde sospese.</p>
--	--

12 PRIME INDICAZIONI SULLE OPERE DI FONDAZIONE E DI SOSTEGNO

12.1 Premessa

Nel pieno rispetto del § 2.1. “*Principi fondamentali*” delle NTC/2018, le opere e le componenti strutturali devono essere progettate, eseguite, collaudate e soggette a manutenzione in modo tale da consentirne la prevista utilizzazione, in forma economicamente sostenibile e con il livello di sicurezza previsto dalle norme vigenti. Le opere e le varie tipologie strutturali dovranno possedere i seguenti requisiti a seconda della tipologia progettuale prevista:

- nei confronti di stati limite ultimi (SLU): capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l’incolumità delle persone, o comportare la perdita di beni, o provocare gravi danni ambientali e sociali, oppure mettere fuori servizio l’opera;
- sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE): capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;
- robustezza nei confronti di azioni eccezionali: capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all’entità delle cause innescanti quali incendio, esplosioni, urti.

I principali Stati Limite Ultimi sono elencati nel seguito:

- perdita di equilibrio della struttura o di una sua parte, considerati come corpi rigidi;
- spostamenti o deformazioni eccessive;
- raggiungimento della massima capacità di parti di strutture, collegamenti, fondazioni;
- raggiungimento della massima capacità della struttura nel suo insieme;
- raggiungimento di una condizione di cinematismo irreversibile;
- raggiungimento di meccanismi di collasso nei terreni;
- rottura di membrature e collegamenti per fatica;
- rottura di membrature e collegamenti per altri effetti dipendenti dal tempo;
- instabilità di parti della struttura o del suo insieme.

Altri stati limite ultimi sono considerati in relazione alle specificità delle singole opere; in presenza di azioni sismiche, gli Stati Limite Ultimi comprendono gli Stati Limite di salvaguardia della Vita (SLV) e gli Stati Limite di prevenzione del Collasso (SLC), come precisato nel § 3.2.1 delle NTC/2018.

I principali Stati Limite di Esercizio sono elencati nel seguito:

- danneggiamenti locali (ad es. eccessiva fessurazione del calcestruzzo) che possano ridurre la durabilità della struttura, la sua efficienza o il suo aspetto;

- spostamenti e deformazioni che possano limitare l'uso della costruzione, la sua efficienza e il suo aspetto;
- spostamenti e deformazioni che possano compromettere l'efficienza e l'aspetto di elementi non strutturali, impianti, macchinari;
- vibrazioni che possano compromettere l'uso della costruzione;
- danni per fatica che possano compromettere la durabilità;
- corrosione e/o degrado dei materiali in funzione del tempo e dell'ambiente di esposizione che possano compromettere la durabilità.

Altri stati limite sono considerati in relazione alle specificità delle singole opere; in presenza di azioni sismiche, gli Stati Limite di Esercizio comprendono gli Stati Limite di Operatività (SLO) e gli Stati Limite di Danno (SLD), come precisato nel § 3.2.1 delle NTC2018.

Disponendo dei carichi indotti dalle opere e dalle strutture, nonché dei parametri caratteristici e di progetto forniti, allo stato attuale non ancora definiti, dovranno essere effettuate dal Progettista le verifiche ai diversi stati limite del sistema geotecnico per le diverse combinazioni. Le NTC/18 prevedono, infatti, che le verifiche di sicurezza nei confronti degli stati limite ultimi per le opere e i sistemi geotecnici, possano essere eseguite utilizzando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3). I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi (Approccio 1 e Approccio 2).

Per una fondazione superficiale vi è una sola verifica geotecnica agli stati limite ultimi da eseguire cioè la verifica di capacità portante, ovvero la verifica dello stato limite di collasso per raggiungimento del carico limite della fondazione. Pertanto deve essere rispettata la condizione sotto riportata dove E_d è il valore di progetto dell'azione nelle varie combinazioni di carico e R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico sopra indicato $R_d \geq E_d$

Le verifiche allo SLU di tipo geotecnico (GEO) nei confronti del collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno dovranno quindi essere eseguite utilizzando i valori dei coefficienti parziali riportati nelle seguenti tabelle delle NTC/2018:

- Tab. 6.2.I-Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni
- Tab. 6.2.II-Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno
- Tab. 6.4.I-Coefficienti parziali R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

12.2 Prescrizioni relative alle opere di fondazione

In base a quanto emerso dalle indagini e verifiche eseguite, nonché al modello geologico e geotecnico di riferimento individuato in via preliminare, è possibile individuare i seguenti strati, riportati in tabella, in funzione dell'idoneità all'utilizzo come piano di appoggio ad opere fondazionali.

Intervento 1 – Comuni di Torre Pellice e Luserna San Giovanni

Strato	Profondità media (m da p.c.)	Descrizione interpretativa	Idoneità all'utilizzo come piano di appoggio e/o immersione ad opere fondazionali
1	Da 0,0 a 1,5-3,0	Terreno di copertura – coltivo o materiale di riporto a seconda della posizione	Presenta caratteristiche geotecniche mediamente scadenti e ne è sconsigliato l'utilizzo come piano di appoggio senza una preventiva opera di bonifica e stabilizzazione mediante rimozione dei primi 0,5 m circa di terreno al di sotto della fondazione (o comunque di spessore adeguato in base ai carichi imposti) e sostituzione con materiale misto stabilizzato (ciottoli, ghiaie e sabbie con scarsa frazione fine) adeguatamente rullato e costipato fino ad ottenere le caratteristiche geotecniche richieste.
2	Da 1,5-3,0 a 7,0-13,0	Alternanze di livelli costituiti da blocchi, ciottoli e ghiaia in scarsa matrice sabbiosa - limosa	Idoneo ad essere utilizzato come piano di appoggio ad opere fondazionali di tipo diretto e continuo del tipo trave/platea.
3	Da 7,0-13,0 a 30,0	Argilla e/o argilla siltosa con rari livelli sabbiosi	Non idoneo ad essere utilizzato come piano di appoggio ad opere fondazionali.

Intervento 2 – Comune di Cavour

Strato	Profondità media (m da p.c.)	Descrizione interpretativa	Idoneità all'utilizzo come piano di appoggio e/o immersione ad opere fondazionali
1	Da 0,0 a 1,2	Terreno di copertura – Coltivo. Alla base dell'orizzonte è presente un sottile intervallo sabbioso	Presenta caratteristiche geotecniche mediamente scadenti e ne è sconsigliato l'utilizzo come piano di appoggio.
2	Da 1,0 a 4,6	Sabbia eterometrica e ghiaia in matrice sabbiosa limosa grossolana contenente abbondanti ciottoli con diametro massimo pari a 7 - 8 cm	Idoneo ad essere utilizzato come piano di appoggio ad opere fondazionali di tipo diretto e continuo del tipo trave/platea.
3	Da 4,6 a 8,2	Ghiaia e sabbia grossolana in matrice sabbiosa limosa grossolana contenente abbondanti ciottoli con diametro massimo pari a 10 – 12 cm.	Idoneo ad essere utilizzato come piano di appoggio ad opere fondazionali di tipo diretto e continuo del tipo trave/platea.
4	Da 8,2 a 15,0	Ghiaia grossolana e ciottoli in matrice sabbiosa ghiaiosa con ciottoli e blocchi	Idoneo ad essere utilizzato come piano di immersione ad opere fondazionali di tipo indiretto quali pali/micropali

In base alle caratteristiche dei terreni presenti in sito, ipotizzando opere fondazionali correttamente dimensionate, la rottura del terreno è ampiamente verificata; per questo motivo la capacità portante ammissibile risulterà governata dai cedimenti indotti dai carichi previsti che, per eventuali livelli di pressione, possono risultare incompatibili per le strutture portanti, inducendo distorsioni non trascurabili dal punto di vista statico. Pertanto, una volta definiti, da parte del Progettista delle strutture, i valori di capacità portante ammissibile nei confronti della rottura del terreno, occorrerà procedere ad un'attenta verifica circa la compatibilità tra i cedimenti associati a tali valori di pressione e l'integrità della struttura.

12.3 Prescrizioni relative alle opere di sostegno provvisori e di contenimento

12.3.1 Premessa

In base alla tipologia di opere previste (opere di fondazioni ed opere di contenimento), si individuano le seguenti tecnologie possibili di realizzazione dello scavo:

- utilizzo dello scavo manuale, la cui esecuzione deve essere ricondotta ad interventi di estensione limitata e comunque per profondità non superiore a mezzo metro, sia quando venga effettuato in superficie che sul fondo dello scavo;
- utilizzo di macchine movimento terra per l'effettuazione di scavi tradizionali a cielo aperto.

Con il termine movimento terra si intendono tutte quelle attività riguardante la modifica superficiale del terreno: esse sono costituite da una serie di fasi che necessitano di attente valutazioni al fine di evitare l'insorgere di situazioni a rischio.

I movimenti terra si distinguono in riporti di terreno e scavi; gli scavi si differenziano in quelli a cielo aperto e in quelli sotterranei. Gli scavi previsti dagli interventi in progetto sono a cielo aperto e comprendono:

- scavi in aree non antropizzate: scavi di splateamento e/o sbancamento;
- scavi in aree antropizzate (aree urbane e/o in presenza di sottoservizi): scavi a sezione obbligata per trincee, sottomurazioni o fondazioni.

Negli scavi di splateamento e di sbancamento possono verificarsi problemi di stabilità, dovuti alla variabilità delle caratteristiche strutturali e di composizione dei terreni presenti in sito.

Negli scavi a sezione obbligata per la realizzazione di trincee, pozzi, sottomurazioni e fondazioni, dove la sezione dello scavo è vincolata allo stato dei luoghi e/o alla presenza di strutture o servizi, e i fronti si presentano verticali o subverticali, la sezione ristretta è fonte di pericolo per il distacco di blocchi di terreno dalle pareti, per la limitatezza della via di fuga e per la bassa velocità di scampo consentita agli operatori, in caso di pericolo, per raggiungere un luogo sicuro.

12.3.2 Sistemi ed opere di sostegno provvisionali

I sistemi provvisionali di sostegno e di protezione devono garantire la resistenza alle sollecitazioni provocate da:

- pressione del terreno;
- strutture adiacenti lo scavo;
- carichi addizionali e vibrazioni (materiale in deposito, traffico di automezzi, ecc.).

Le strutture di sostegno devono essere installate a contatto diretto con la superficie di scavo e lo spazio tra l'armatura e la parete del terreno deve essere riempito con materiale di rincalzo tale da garantire il contrasto.

La scelta del tipo di armatura e del materiale da utilizzare dipende principalmente:

- dalla natura del terreno;

- dal contesto ambientale;
- dalla tipologia di scavo da eseguire.

L'armatura deve comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere realizzata in modo da evitare il rischio di seppellimento;
- in un terreno incoerente la procedura deve consentire di disporre armature parziali tali da permettere di raggiungere in sicurezza la profondità richiesta nel terreno;
- in un terreno dotato di coesione, in cui lo scavo può essere realizzato in avanzamento continuo fino alla profondità desiderata, la procedura deve prevedere la collocazione di un sistema di protezione prima che i lavoratori addetti accedano allo scavo;
- essere sufficientemente resistente da opporsi, senza deformarsi o rompersi, alla pressione esercitata dal terreno sulle pareti dello scavo;
- essere realizzata in modo da poter sopportare, senza deformarsi, anche carichi asimmetrici del terreno.

Il soddisfacimento di queste condizioni permette di realizzare dei moduli di protezione simili ad una gabbia di sicurezza.

La protezione dello scavo a cielo aperto, in presenza di pareti verticali, deve essere effettuata con sistemi di armatura e di puntellazione delle stesse con elementi di sostegno realizzati in legno o in acciaio. L'utilizzo di sistemi metallici prefabbricati modulari e testati secondo normativa tecnica consente vantaggi maggiori rispetto a quelli realizzati in legno in cantiere che si concretizzano in: facilità di posa, recupero dopo posa, profili di notevole inerzia, differenti forme geometriche, moduli di larghezza diversa, scelta delle caratteristiche di resistenza in base alla distanza del puntello di base e della larghezza interna di puntellazione, ambienti di diversa natura con o senza presenza di acqua.

In base alle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni presenti, nonché alle condizioni morfologiche del sito, alla luce degli interventi previsti, si dispone che per ogni fronte di scavo e/o sbancamento in previsione, nonché per ogni riporto antropico, con altezza superiore a 1,5 m, si provveda alla realizzazione di sistemi ed opere di sostegno provvisori, in grado di opporsi alle spinte dei terreni, adeguatamente dimensionate e verificate ai sensi della vigente normativa in materia. I fronti di scavo ed i riporti con altezza inferiore a m 1,5, se non contrastati, dovranno presentare un'inclinazione pari all'angolo di attrito interno del terreno costituente il fronte di scavo.

Ai fini di evitare dissesti o crolli localizzati, i lavori di scavo e sbancamento dovranno interessare fronti di scavo di lunghezza limitata, avendo cura di predisporre un'adeguata copertura dei fronti con teli

impermeabili ad elevata resistenza, adeguatamente picchettati, in particolar modo in caso di maltempo che possa far presagire l'avvento di precipitazioni meteoriche o eventi temporaleschi.

12.3.3 Opere di contenimento definitive

Le opere di contenimento definitive sono previste unicamente ove dovranno essere realizzate vasche ed opere interrato di significative dimensioni. In questi casi occorrerà valutare la necessità a seconda della profondità prevista di realizzare delle paratie di micropali preliminarmente alla fase di scavo. Le strutture ed opere di contenimento sono soggette a spinte orizzontali dovute oltre che dal terreno circostante, anche dalle pressioni interstiziali dovute alla presenza di acqua connessa ad una circolazione sub-superficiale. Per tale motivo, a tergo di tali opere, dovrà essere realizzato un sistema di intercettazione, drenaggio e smaltimento delle acque (es. tubi dreno) connesso ad un ricettore finale che dovrà essere verificato al fine di attestare l'idoneità a ricevere le aliquote idriche provenienti dai drenaggi.

13 INDICAZIONI E PRESCRIZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO

13.1 Premessa

Alla luce delle indagini e verifiche eseguite, si riportano alcune indicazioni e prescrizioni ai fini della salvaguardia del territorio e dell'area d'intervento nonché delle opere esistenti ed in previsione, da ottemperare nelle diverse fasi progettuali e durante l'esecuzione dei lavori. Particolare attenzione dovrà essere posta in fase di progettazione definitiva/esecutiva, adottando provvedimenti che mitigino il rischio nelle aree esistenti, con particolare riferimento al mantenimento dell'efficienza della rete scolante e di smaltimento delle acque meteoriche, il cui corretto dimensionamento ed adeguatezza rappresentano i fattori principali per la stabilità e la sicurezza dei luoghi. In linea generale occorrerà prevedere accorgimenti tecnici che non peggiorino la situazione, evitando un eccesso di impermeabilizzazione del suolo e l'occlusione dei canali esistenti, compensando i nuovi interventi con opere adeguate di regimazione delle acque.

13.2 Progettazione definitiva/esecutiva

13.2.1 Scavi, opere provvisori, opere di sostegno ed opere di contenimento

- Il Progettista degli interventi e delle strutture, sulla base del modello geotecnico del sottosuolo, dovrà realizzare delle soluzioni progettuali, nel pieno rispetto della normativa in materia (NTC/2018), che comprendano la previsione quantitativa degli effetti direttamente indotti dagli scavi al contorno dello scavo ed in superficie, con riferimento anche agli scavi poco profondi in ambienti urbanizzati, da cui deve derivare la scelta del metodo e delle tecniche di scavo e degli eventuali interventi di miglioramento e rinforzo in fase di avanzamento. Dovrà inoltre dimensionare e verificare i rivestimenti, di prima fase e definitivi.
- Il Progettista degli interventi e delle strutture dovrà provvedere alla progettazione, nel pieno rispetto della normativa in materia (NTC/2018), di tutte le opere di contenimento e di sostegno in modo tale che rispettino gli standard di sicurezza previsti dalla normativa, contrastando quindi le forze agenti dovute al terreno e le pressioni neutre generate dalla presenza di acqua legata ad una circolazione sotterranea. Dovrà inoltre essere attentamente verificata la stabilità dell'opera di sostegno e del complesso opera – terreno nelle condizioni corrispondenti alle diverse fasi costruttive ed al termine della costruzione.
- Il Progettista degli interventi e delle strutture, relativamente agli scavi, opere provvisori, opere di sostegno ed opere di contenimento, dovrà eseguire tutte le verifiche ai fini della valutazione delle prestazioni attese nei confronti dei diversi Stati Limite strutturali (STR) e geotecnici (GEO) utilizzando gli approcci previsti dalla vigente normativa in materia (NTC/2018).

13.2.2 Opere fondazionali

- Il Progettista degli interventi e delle strutture, relativamente alle opere fondazionali, dovrà eseguire tutte le verifiche ai fini della valutazione delle prestazioni attese nei confronti dei diversi Stati Limite strutturali (STR) e geotecnici (GEO) utilizzando gli approcci previsti dalla vigente normativa in materia (NTC/2018).

13.2.3 Prescrizioni generali

- Il Progettista degli interventi e delle strutture dovrà seguire quanto prescritto nella presente relazione, avendo cura, una volta redatto il progetto esecutivo delle strutture, di provvedere all'esecuzione di tutte le verifiche delle prestazioni attese nei confronti dei diversi Stati Limite strutturali (STR) e geotecnici (GEO) utilizzando gli approcci previsti dalla vigente normativa in materia (NTC/2018) relativamente alle opere fondazionali e di contenimento, tenendo conto dell'interazione tra strutture e terreni.
- Il Progettista degli interventi e delle strutture dovrà valutare i possibili effetti negativi che si potrebbero creare a seguito della realizzazione delle opere e degli interventi previsti sui manufatti attigui e sull'ambiente circostante.
- Il Progettista degli interventi e delle strutture dovrà confrontarsi sugli aspetti geologici e geotecnici con il Geologo redattore della relazione, al fine che possano essere valutate in modo adeguato le soluzioni progettuali proposte, evitando così problematiche di carattere geologico e geotecnico.
- Il Progettista degli interventi e delle strutture dovrà progettare un adeguato sistema di gestione delle acque meteoriche dirette, di ruscellamento superficiale e sotterranee, collegato ad un ricettore finale, previa verifica dell'idoneità a ricevere i nuovi apporti idrici, in modo tale da garantire un adeguato margine di sicurezza del lotto d'intervento sia in fase di realizzazione dei lavori che a lavori ultimati.

14 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente relazione geologica è stata redatta, al fine di ottemperare a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 e dalle NTA del vigente P.R.G.C., a supporto del progetto di fattibilità tecnico - economica relativo al seguente progetto: Comuni vari della Val Pellice (PROG. 2956) Servizi di ingegneria per lavori di collettamento, depurazione e realizzazione della dorsale idrica Val Pellice - LOTTO I (rif. APP_68/2018), a firma del RTP Etatec Studio Paoletti S.R.L. / Studio Di Ingegneria Isola Boasso & Associati S.R.L. / Dott. Geol. Andrea Ferrarotti / SAP Società Archeologica S.R.L., da realizzarsi nei Comuni di Torre Pellice, Luserna San Giovanni e Cavour.

Le opere previste nel presente progetto prevedono, in sintesi, la realizzazione di parte degli interventi necessari per il completamento del sistema di collettori e delle opere idrauliche connesse ed il potenziamento dell'impianto di depurazione centralizzato di Cavour in frazione Castellazzo per il trattamento dei reflui provenienti dal bacino urbano dei territori di Bricherasio e della Val Pellice fino a Bobbio Pellice secondo i tracciati individuati nel progetto preliminare del 2003, redatto ai fini del finanziamento Olimpico. Come dettagliatamente descritto nella relazione tecnica progettuale il progetto prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- Potenziamento dell'esistente impianto di depurazione di Cavour in frazione Castellazzo con una potenzialità nominale di 30'000 A.E.;
- Una nuova dorsale fognaria per il convogliamento allo stesso dei reflui ad oggi trattati presso l'impianto di depurazione di Torre Pellice compresa la realizzazione di una sezione di grigliatura in corrispondenza dello sfioratore a monte della nuova dorsale fognaria in progetto;
- La dismissione e la bonifica dell'impianto di depurazione esistente di Torre Pellice;
- La realizzazione di una nuova dorsale idrica in ghisa sferoidale che si sviluppa in parallelo al collettore fognario di cui al punto precedente.

Gli studi, i rilievi e le indagini, eseguite nell'ambito territoriale di possibile influenza degli interventi e delle opere in previsione hanno avuto pertanto la finalità di illustrare a livello preliminare il contesto geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico del sito di progetto, di individuare eventuali criticità e di fornire le indicazioni preliminari relative alle problematiche geologiche e geotecniche che dovranno essere affrontate nell'ambito delle successive fasi progettuali, valutando in base al quadro dissesivo, vincolistico e pianificatorio in ambito geologico, la fattibilità degli interventi anche sulla base di una serie di sopralluoghi, indagini e verifiche eseguite in sito.

Sulla base dei rilievi, delle indagini e verifiche preliminari eseguite, tenendo conto delle caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche e di rischio idraulico e geomorfologico dei luoghi, in funzione delle tipologie di intervento, si può attestare la compatibilità e fattibilità degli interventi, nel pieno rispetto delle indicazioni e prescrizioni fornite, finalizzate alla tutela e salvaguardia del territorio.

Dott. Geol. Andrea FERRAROTTI

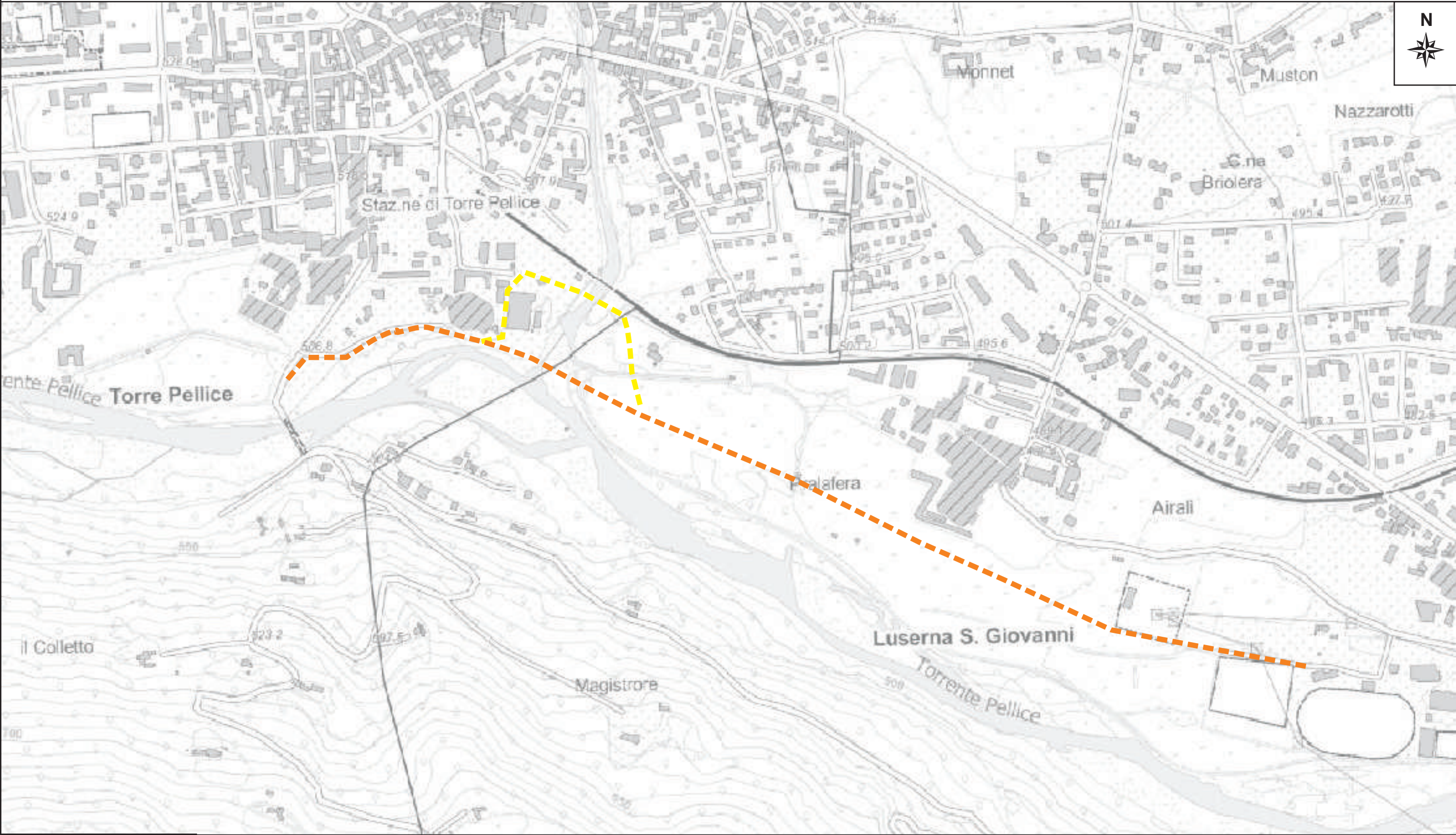


15 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI, CARTOGRAFICI E DOCUMENTALI

- AA. VV., 2001. INTERREG II C Italia – Francia. Gestione del territorio e prevenzione delle inondazioni. Descrizione dei principali eventi alluvionali del Piemonte, della Liguria e della Spagna nord orientale
- Arpa Piemonte, Regione Piemonte, 2018. Gli eventi alluvionali in Piemonte - Evento del 21-25 novembre 2016
- Arpa Piemonte, 2018. ReRCoMF. Rete Regionale di Controllo Movimenti Franosi
- AdPo, P.A.I. Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Po
- Arpa Piemonte - Studi e ricerche geologiche, Sistema Informativo Prevenzione rischi, 2003. Eventi alluvionali in Piemonte 2000 - 2002: 13-16 ottobre 2000
- Bonsignore, G., Bortolami, G., Elter, G., Montrasio, A., Petrucci, F., Ragni, U., Sacchi, R., Sturani, C. Zanella, E., 1969. "Carta geologica d'Italia" e "Note illustrative della Carta Geologica d'Italia" fogli 56 e 57 (Torino e Vercelli). Servizio Geologico d'Italia, Roma
- Bortolami G. et al., 1976. Lineamenti di litologia e geoidrologia del settore piemontese della pianura padana. I.R.S.A., 28/1, 37 pp.
- Gruppo di Lavoro MPS, 2004. Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici.
- INGV, 2015. Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani
- ISPRA, 2018. Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia)
- Provincia di Torino/AIPO, 2014. Relazione geologica, idrogeologica ed idraulica a supporto dei "Lavori di sistemazione idraulica del torrente Pellice nel comune di Luserna san Giovanni località confluenza torrente Agrogna – Campi sportivi"
- Regione Piemonte - Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico, 1990. Banca Dati Geologica
- Regione Piemonte, 2018 – Piano Tutela delle Acque
- Spallarossa D., Barani S., 2007. Disaggregazione della pericolosità sismica in termini di M-R-ε. Progetto DPC-INGV S1, Deliverable D14.

16 REPORT ED ALLEGATI

CARTA DI INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO - BDTRE PIEMONTE



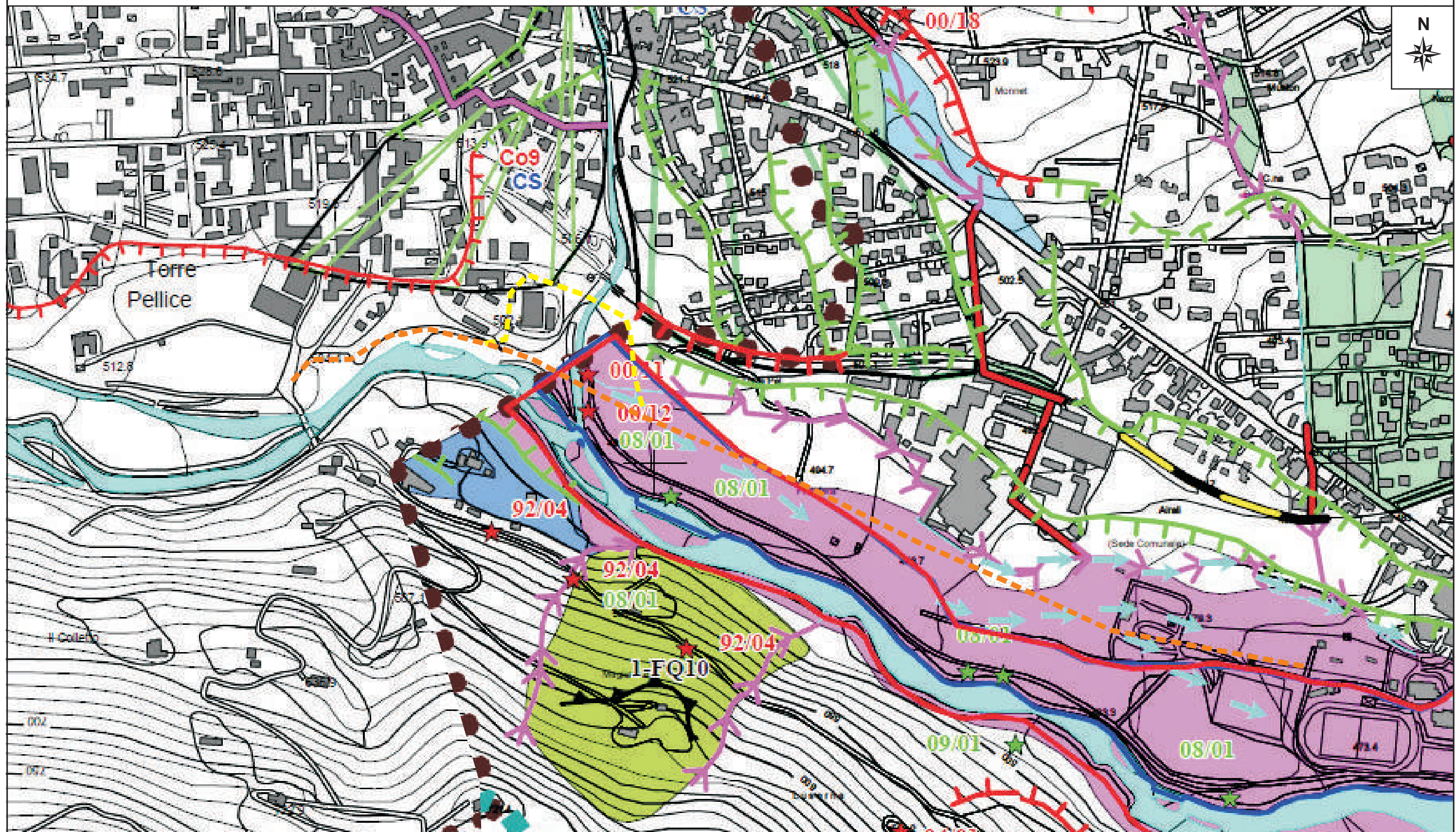
Scala: 1:5.000
Comune: Luserna, Torre Pellice
Provincia: Torino
Estratto: BDTRE Regione Piemonte
Tracciato (ipotesi 1): - - - -
Tracciato (ipotesi 2): - - - -

CARTA DI INQUADRAMENTO INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO AEREO



Scala: 1:5.000
Comune: Luserna, Torre Pellice
Provincia: Torino
Estratto: Volo Regione Piemonte
Tracciato (ipotesi 1): ■ ■ ■ ■
Tracciato (ipotesi 2): ■ ■ ■ ■

CARTA GEOMORFOLOGICA



Scala: 1:5.000

Comune: Luserna, Torre Pellice

Provincia: Torino

Estratto:
Carta geomorfologica e
dei dissesti
P.R.G.C.

Tracciato (ipotesi 1): -----

Tracciato (ipotesi 2): -----

LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA

LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA P.R.G.C. TORRE PELLICE

ELEMENTI MORFOLOGICI PRINCIPALI

-
- Dorsali in roccia

Creste in roccia

Principali lineamenti tettonici

Terrazzi di altezza mediamente superiore a 5 m

Terrazzi di altezza mediamente inferiore a 5 m

Paleovalvei del T. Pellice riattivabili dal reticolato idrografico secondario

Tratti d'alveo tombinati

FENOMENI DI TRASPORTO DI MASSA SU CONOIDI

-
-
- Perimetrazione dei conoidi

Conoidi attive non protette:
pericolosità elevata (Cae1)
pericolosità medio-moderata (Cam1)

Conoidi attive parzialmente o completamente protette:
pericolosità elevata (Cae2)
pericolosità medio-moderata (Cam2)

Conoidi stabilizzate (Cs)
- LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI P.R.G.C. LUSERNA SAN GIOVANNI
- TIPOLOGIA DEI FENOMENI E GRADO DI ATTIVITA'
- DISSESTI DI VERSANTE
- Fenomeni franosi quiescenti (FQ)

Dissesti puntuali desunti da ricerca storica precedenti al 2008

Dissesti puntuali desunti da ricerca storica verificatisi tra il 2008 e il 2011

Dissesti puntuali desunti da banca dati Regione Piemonte
- FENOMENI DI DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA
- Processi di dissesto areale
- Reticolo idrografico principale

Intensità / pericolosità molto elevata (FeA) (comprensiva delle aree interessate dagli eventi alluvionali del 1977)

Intensità / pericolosità elevata (EbA)
- Reticolo idrografico secondario
- Intensità / pericolosità molto elevata (EeA)

Intensità / pericolosità elevata (EbA)

Intensità / pericolosità medio-moderata (EmA)
- Processi di dissesto lineare
- Intensità / pericolosità molto elevata (Fel)
- FENOMENI DI TRASPORTO DI MASSA SU CONOIDI
- Perimetrazione dei conoidi

Conoidi attive non protette: pericolosità medio-moderata (Cam1)

Conoidi attive parzialmente o completamente protette: pericolosità medio-moderata (Cam2)

Conoidi stabilizzate (Cs)
- PERIMETRAZIONI PAI
- Limite dell'area a pericolosità molto elevata (Ee)

Limite dell'area RME Zona I
- ELEMENTI MORFOLOGICI PRINCIPALI
- Dorsali in roccia

Creste in roccia

Principali lineamenti tettonici

Terrazzi di altezza mediamente superiore a 5 m

Terrazzi di altezza mediamente inferiore a 5 m

Canale di deflusso abbandonato riattivabile per esondazione

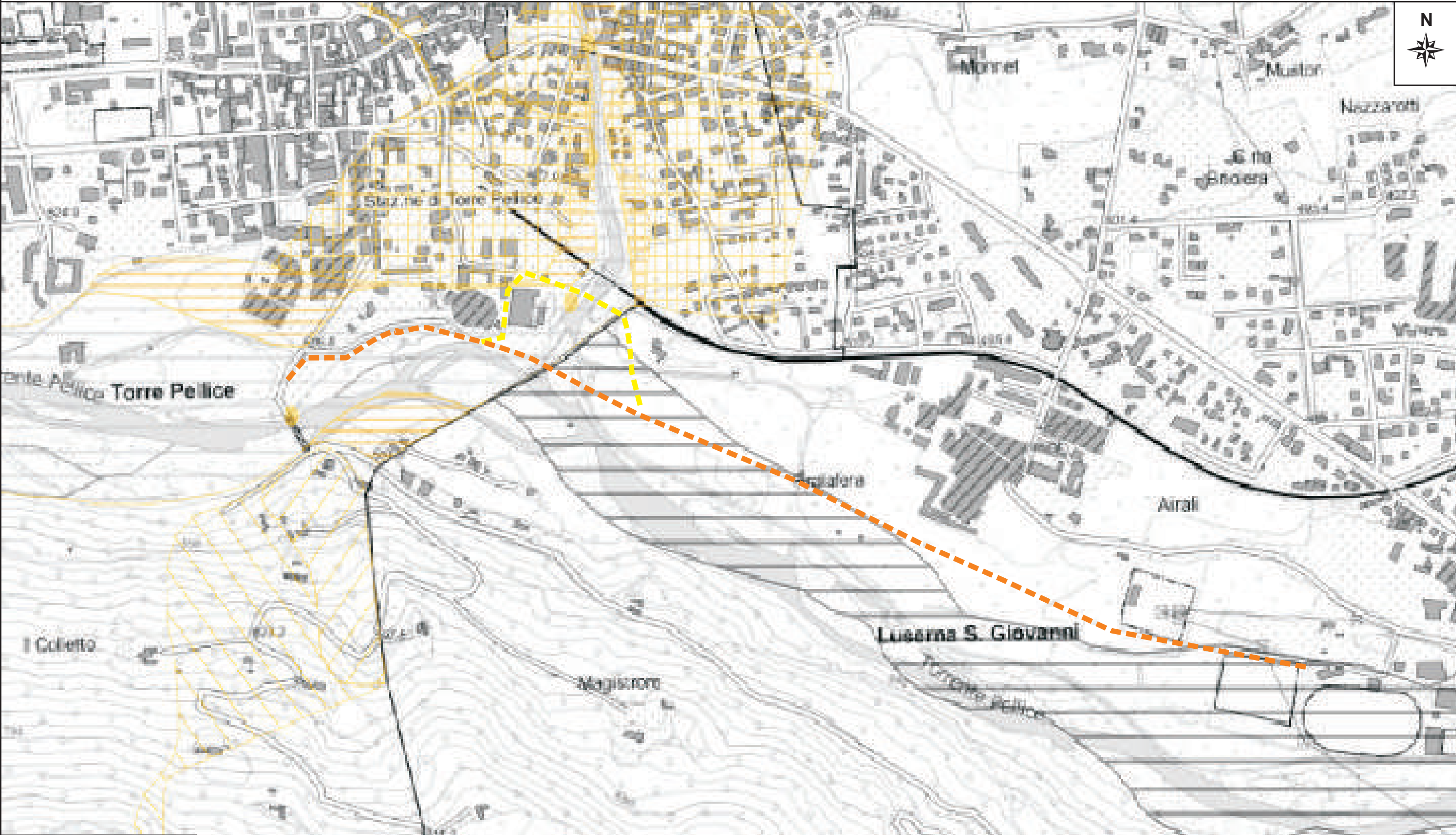
Canale di deflusso abbandonato non riattivabile

Orlo di scarpata di denudazione o di degradazione; rottura di pendenza
- FORME ANTROPICHE
- Rilevato stradale o ferroviario

Tratti d'alveo tombinati

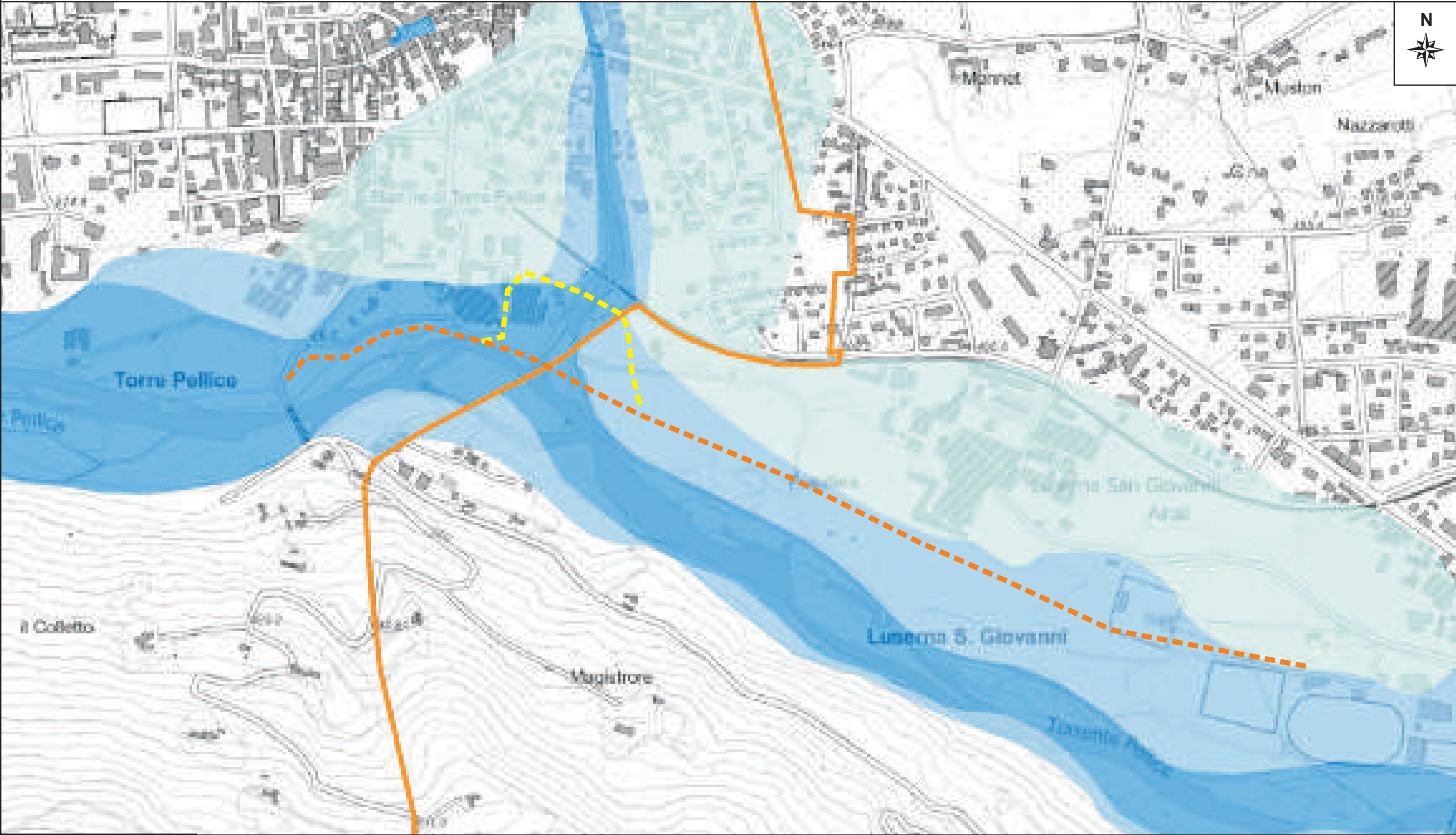
Area di cava; discariche
-
- | |
|------------------------------------|
| |
| Comune: Luserna, Torre Pellice |
| Provincia: Torino |
| |
| Tracciato (ipotesi 1): <div></div> |
| Tracciato (ipotesi 2): <div></div> |

CARTA DEI DISSESTI (P.A.I.)



Scala: 1:5.000	<div>Frana attiva - Fa</div> <div>Frana quiescente - Fq</div> <div>Frana stabilizzata - Fs</div> <div>Conoide attivo non protetto - Ca</div> <div>Conoide attivo parzialmente protetto - Cp</div> <div>Conoide non recentemente attivatosi - Cn</div> <div>Esondazione a pericolosita' molto elevata - Ee</div> <div>Esondazione a pericolosita' elevata - Eb</div> <div>Esondazione a pericolosita' media o moderata - Em</div>	<div>Esondazione a pericolosita' molto elevata - Ee</div> <div>Esondazione a pericolosita' elevata - Eb</div> <div>Esondazione a pericolosita' media o moderata - Em</div>
Comune: Luserna, Torre Pellice		
Provincia: Torino		
Estratto: Carta dei dissesti P.A.I.		
Tracciato (ipotesi 1): Tracciato (ipotesi 2):		

CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE (P.G.R.A.)



Scala: 1:5.000
Comune: Luserna, Torre Pellice
Provincia: Torino
Estratto: Carta della pericolosità da alluvione P.G.R.A.
Tracciato (ipotesi 1): - - - -
Tracciato (ipotesi 2): - - - -

- SCENARI DI ALLUVIONE
- Probabilità di alluvioni elevata (tr. 20/50) (H-Frequente)
 - Probabilità di alluvioni media (tr. 100/200) (M-Poco frequente)
 - Probabilità di alluvioni scarsa (tr. 500) (L-Rara)

Tracciato (ipotesi 2):

LEGENDA CARTA DEI DISSESTI

LEGENDA CARTA DEI DISSESTI P.R.G.C. TORRE PELLICE

TIPOLOGIA DEI FENOMENI E GRADO DI ATTIVITA'

DISSESTI DI VERSANTE

- Fenomeni franosi attivi (FA)
- Fenomeni franosi quiescenti (FQ)
- Fenomeni franosi stabilizzati (FS)

(i fenomeni franosi sono stati comparati e parzialmente implementati con i dati IFFI)

Aree potenzialmente instabili

- Copertura detritica a grossi blocchi suscettibili di mobilitazione

FENOMENI DI DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA

Processi di dissesto areale

Reticolato idrografico principale e secondario

- Intensità / pericolosità molto elevata (EeA)
- Intensità / pericolosità elevata (EbA)
- Intensità / pericolosità media/moderata (EmA)

Processi di dissesto lineare

- Intensità / pericolosità molto elevata (EeL)
- Intensità / pericolosità elevata (EbL)
- Dissesti legati all'evento alluvionale ottobre 2000
(la numerazione corrisponde a quella della "Ricerca storica")

- Dissesti legati all'evento alluvionale maggio 2008
- Tratti di sponda oggetto di erosione e danneggiamento opere
- Dissesti legati all'evento alluvionale dicembre 2008

AREE PERIMETRATE DALL' AUTORITA' DI BACINO

- Limite area RME - Zona I
- Tratti d'alveo tombinati

LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI P.R.G.C. LUSERNA SAN GIOVANNI

TIPOLOGIA DEI FENOMENI E GRADO DI ATTIVITA'

DISSESTI DI VERSANTE

- Fenomeni franosi quiescenti (FQ)
- Dissesti puntuali desunti da ricerca storica precedenti al 2008
- Dissesti puntuali desunti da ricerca storica verificatisi tra il 2008 e il 2011
- Dissesti puntuali desunti da banca dati Regione Piemonte

FENOMENI DI DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA

Processi di dissesto areale

Reticolato idrografico principale

- Intensità / pericolosità molto elevata (EeA) (comprensiva delle aree interessate dagli eventi alluvionali del 1977)
- Intensità / pericolosità elevata (EbA)

Reticolato idrografico secondario

- Intensità / pericolosità molto elevata (EeA)
- Intensità / pericolosità elevata (EbA)
- Intensità / pericolosità medio-moderata (EmA)

Processi di dissesto lineare

- Intensità / pericolosità molto elevata (EeL)

FENOMENI DI TRASPORTO DI MASSA SU CONOIDI

- Perimetrazione dei conoidi
- Conoidi attive non protette: pericolosità medio-moderata (Cam1)
- Conoidi attive parzialmente o completamente protette: pericolosità medio-moderata (Cam2)
- Conoidi stabilizzate (Cs)

PERIMETRAZIONI PAI

- Limite dell'area a pericolosità molto elevata (Ee)
- Limite dell'area RME Zona I

ELEMENTI MORFOLOGICI PRINCIPALI

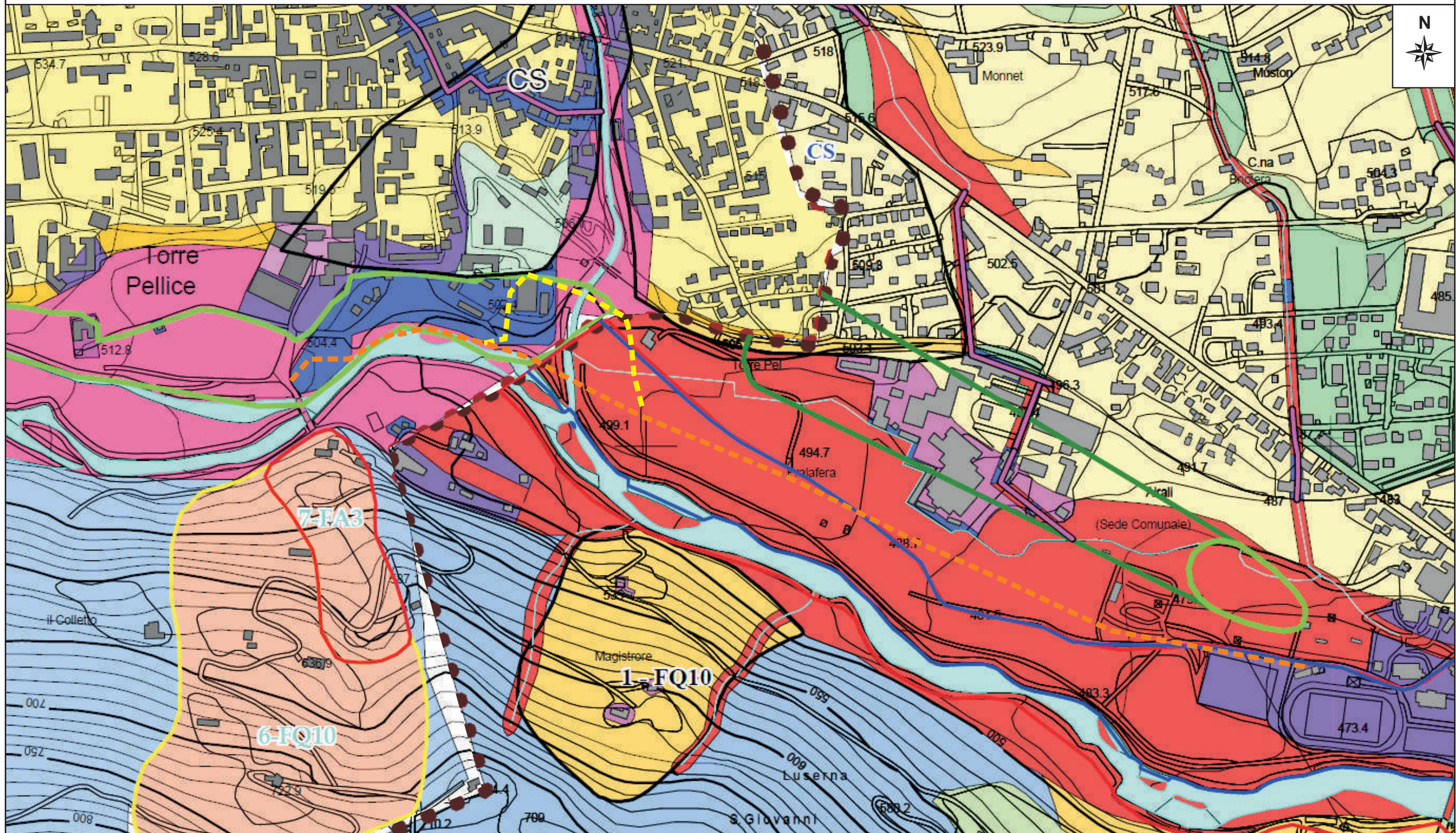
- Dorsali in roccia
- Creste in roccia
- Principali lineamenti tettonici
- Terrazzi di altezza mediamente superiore a 5 m
- Terrazzi di altezza mediamente inferiore a 5 m
- Canale di deflusso abbandonato riattivabile per esondazione
- Canale di deflusso abbandonato non riattivabile
- Orlo di scarpata di denudazione o di degradazione; rottura di pendenza

FORME ANTROPICHE

- Rilevato stradale o ferroviario
- Tratti d'alveo tombinati
- Area di cava; discariche

Aree inondate nell'evento alluvionale maggio 2008
e fenomeni di fluidificazione su pendii montani

CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA



Scala: 1:5.000

Comune: Luserna, Torre Pellice

Provincia: Torino

Estratto:
Carta di sintesi della pericol. e
dell'idoneità ai fini urbanistici
P.R.G.C.

Tracciato (ipotesi 1): -----



Tracciato (ipotesi 2): -----

LEGENDA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZO URBANISTICO

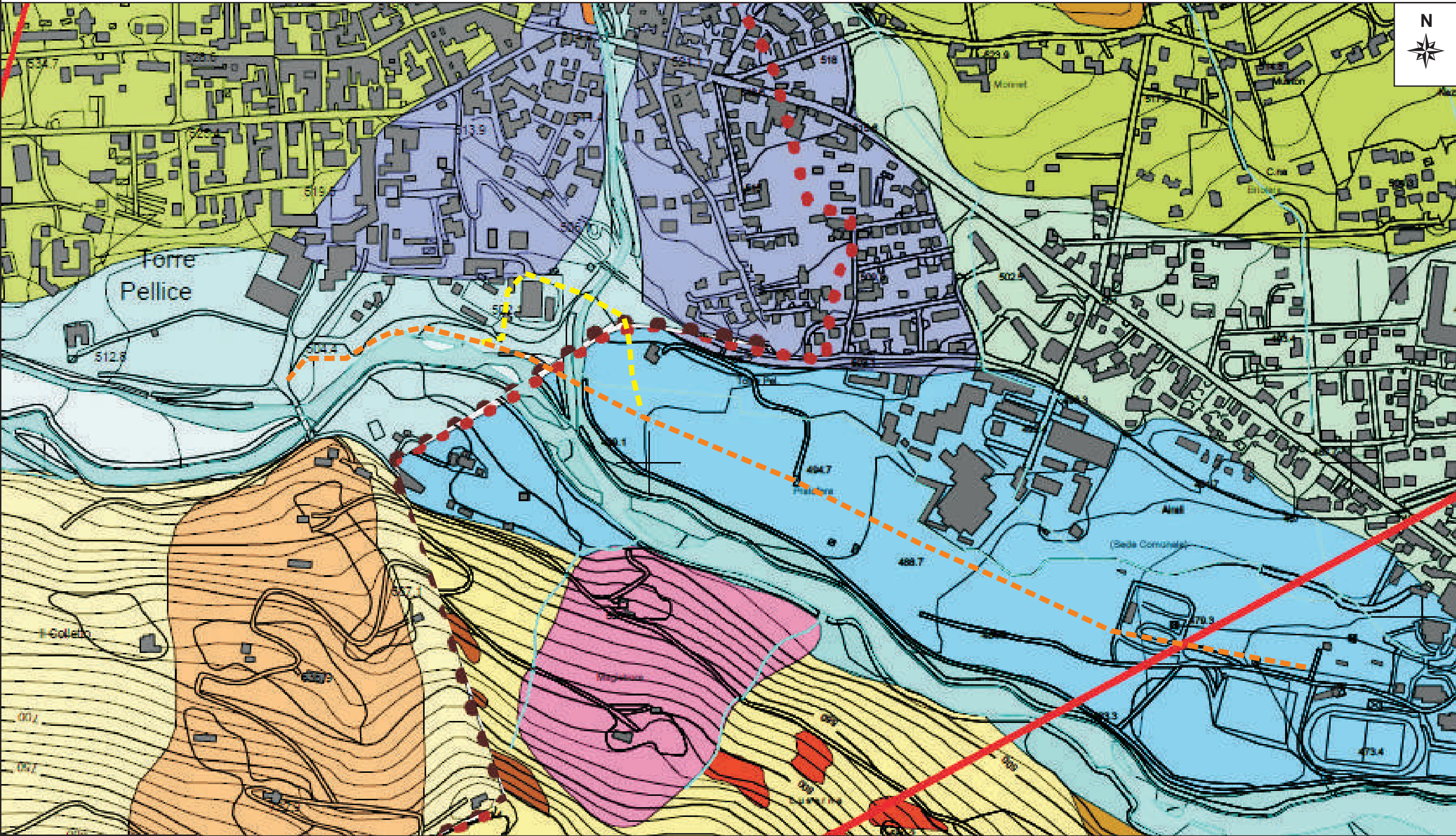
LEGENDA CARTA DEI DISSESTI P.R.G.C. TORRE PELLICE

	Classe I – edificabile senza condizionamenti e prescrizioni.
	Classe II₁ – edificabile dopo analisi di dettaglio del lotto oggetto di intervento e delle aree al contorno in quanto contermini alle sponde dei corsi d'acqua principali o localmente interessate da modesti fenomeni di dinamica torrentizia. Il condizionamento potrà essere superato a livello di progetto esecutivo degli interventi, fermo restando il divieto di realizzare piani interrati. Qualsiasi intervento di nuova edificazione e di ampliamento con occupazione di suolo in prossimità dei corsi d'acqua, dovrà essere preceduto anche da uno specifico studio idraulico approfondito del bacino ideologico interessato, verificando, con opportuna cautela, la capacità di smaltimento delle attuali sezioni di deflusso, tenuto conto della presenza di eventuali manufatti di attraversamento, di intubamenti e/o altre criticità idrauliche che potrebbero costituire pregiudizio per le possibilità edificatorie della zona prescelta.
	Classe II₂ – aree edificabili dopo analisi di dettaglio del lotto oggetto di intervento e delle aree al contorno per condizionamenti derivanti da pendio a moderata acclività, ed alla presenza di terreni di copertura limoso-sabbiosi. Il condizionamento potrà essere superato a livello di progetto esecutivo predisponendo opportuna relazione geologica e geotecnica al fine di valutare correttamente l'interazione opera pendio.
	Classe IIIa – aree inedificate e inedificabili per dissesto idraulico: aree potenzialmente interessate da fenomeni di dinamica fluviale e torrentizia; fascia di rispetto lungo i corsi d'acqua minori, di ampiezza non inferiore a 10m misurati dal ciglio superiore di entrambe le sponde (inedificabilità assoluta).
	Classe IIIa1 – aree inedificate e inedificabili per caratteri geomorfologici (pendii ad elevata acclività e con affioramenti rocciosi); accumuli gravitativi attivi o quiescenti.
	Classe IIIa2 – aree inedificate e inedificabili per caratteri morfologici e topografici negativi (scarpate di terrazzo e relative fasce di rispetto).
	Classe IIIa3 – aree inedificate ed in edificabili in quanto soggette al distacco ed allo scivolamento di masse nevose.
	Classe IIIb₂ – aree edificate ed edificabili dopo la realizzazione degli interventi di riassetto territoriale (difese spondali lungo i corsi d'acqua, interventi di risagomatura d'alveo o di adeguamento delle sezioni apicali di conoide). In assenza di tali interventi saranno consentiti: manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione senza aumento di superficie e volume, ampliamenti per adeguamento igienico-funzionale, costruzione di box e locali tecnici non interrati. Nei pendii montani in cui il condizionamento è dato dall'acclività o dalla presenza di terreni potenzialmente instabili, l'edificabilità è subordinata ad una specifica relazione geologico-geotecnica che ne verifichi la fattibilità nei riguardi dell'interazione opera/pendio.
	Classe IIIb₃ – aree edificate ed inedificabili in quanto soggette a fenomeni di dinamica fluviale e torrentizia; successivamente alla realizzazione delle opere di riassetto territoriale sono consentiti interventi che comportino solo un modesto aumento del carico antropico. Nelle aree edificate poste in pendii montani o ricadenti sulle scarpate di terrazzo e relative fasce di rispetto è consentito il recupero del patrimonio edilizio esistente senza aumento di superficie e di volume.
	Classe IIIb₄ – aree edificate ed inedificabili anche dopo la realizzazione di interventi di riassetto territoriale – non sono ammesse nuove edificazioni di nessun genere né un aumento del carico antropico; sono però consentiti ampliamenti non altrimenti localizzabili degli impianti tecnici, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto valicato dall'Autorità competente (Art.9 N.d.A. PAI) – nella fascia di rispetto dei corsi d'acqua minori intubati e non (per il corso d'acqua intubato attraversante il capoluogo la fascia di rispetto è di 25 metri su entrambe le sponde), è consentito solamente il recupero del patrimonio edilizio esistente senza aumento di superficie e di volume. Nelle aree edificate poste in pendii montani o ricadenti sulle scarpate di terrazzo e relative fasce di rispetto è consentito il recupero del patrimonio edilizio esistente senza aumento di superficie e di volume.
	Classe IIIc – strutture esistenti da rilocalizzare.
	Classe III_{ind} – aree inedificate o con presenza di isolati edifici, inedificabili – estesi pendii montani da assimilare nell'insieme alla classe III _a ma in cui, per esigenze urbanistiche particolari, possono essere individuate con successive Varianti di Piano aree attribuibili a classi meno condizionanti (es. Classe II) a seguito di indagini di dettaglio da svilupparsi in relazione agli interventi previsti.
	Limite area RME - Zona I
	Tratti d'alveo intubati.

LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI P.R.G.C. LUSERNA SAN GIOVANNI

	Classe I Aree prive di condizionamenti geologici ed idrogeologici negativi– edificabili
	Classe III Aree caratterizzate dalla presenza della falda freatica a debole profondità – edificabili dopo specifici studi di dettaglio
	Classe II2 Aree gravate da condizionamenti geomorfologici e topografici, superabili a livello di progetto esecutivo degli interventi – edificabili dopo specifici studi di dettaglio.
	Classe II3 Aree interessate da fenomeni di esondazione a rischio medio-moderato da parte del reticolato idrografico secondario – divieto di realizzare piani interrati.
	Classe IIIa Aree alluvionate o alluvionabili da parte del reticolato idrografico principale e secondario, naturale o artificiale – settore assiale di conoidi attive o riattivabili; alvei dei corsi d'acqua formanti il reticolato idrografico minore e relative fasce di rispetto di metri 10 misurati dal ciglio di entrambe le sponde (inedificabilità assoluta) - non edificabili.
	Classe IIIa1 Aree gravate da condizionamenti geomorfologici e topografici negativi (forte acclività, pareti rocciose, scarpate di erosione e relative fasce di rispetto, corpi di frana, discariche ecc..) che ne impediscono l'uso a fini edificatori – non edificabili.
	Classe IIIb2 Aree gravate da condizionamenti di tipo geomorfologico e idrogeologico e per le quali, in assenza di interventi di riassetto territoriale, sono consentite manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione anche con abbattimento e ricostruzione senza aumento di superficie e volume; costruzione di box e locali termici non interrati. – dopo la realizzazione degli interventi saranno possibili nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti.
	Classe IIIb3 Aree gravate da condizionamenti di tipo geomorfologico, idrogeologico e sismico per le quali sono consentiti solo gli interventi che comportino un modesto incremento del carico antropico; non sono consentite nuove edificazioni.
	Classe IIIb4 Aree edificate ed inedificabili anche dopo la realizzazione di interventi di riassetto territoriale – non sono ammesse nuove edificazioni di nessun genere né un aumento del carico antropico – nella fascia di rispetto dei corsi d'acqua incubati e non è consentito solamente il recupero del patrimonio edilizio esistente senza aumento di superficie e di volume.
	Classe III Indifferenziata Estesi versanti indifferenziati e aree marginali ai contesti antropici. Nell'ambito di tali settori, l'identificazione puntuale e cartografica delle rare edificazioni è stata omessa e trattata nell'ambito delle norme di attuazione del P.R.G.C. con specifico riferimento normativo, mentre l'analisi di dettaglio necessaria ad identificare eventuali situazioni locali meno pericolose, potenzialmente attribuibili a classi meno condizionanti (Classe II), è rinviata ad eventuali future Varianti di Piano, in relazione a significative esigenze di sviluppo urbanistico o di opere pubbliche, che dovranno essere supportate da studi geomorfologici di dettaglio adeguati. Sino ad ulteriori indagini di dettaglio, da sviluppare nell'ambito di varianti future dello strumento urbanistico, in Classe III indifferenziata valgono tutte le limitazioni previste per le Classi IIIa.
	Limite dell'area a pericolosità molto elevata (Ee) del PAI.
	Limite dell'area RME Zona I
	Zone di rispetto ristretta ed allargata di pozzo idropotabile ad uso pubblico per le quali vale la normativa specifica.

CARTA DI INQUADRAMENTO GEOLOGICO - STRUTTURALE













Scala: 1:5.000
Comune: Luserna, Torre Pellice
Provincia: Torino
Estratto: Carta geologica P.R.G.C.
Tracciato (ipotesi 1): -----
Tracciato (ipotesi 2): -----



LEGENDA CARTA DI INQUADRAMENTO GEOLOGICO - STRUTTURALE

LEGENDA CARTA GEOLOGICA P.R.G.C. TORRE PELLICE

DEPOSITI QUATERNARI

-  Prodotti eluvio-colluviali e detritico-eluviali
-  Depositi alluvionali attuali
-  Depositi alluvionali recenti
-  Depositi alluvionali costituenti i terrazzi sospesi pochi metri rispetto ai depositi recenti
-  Depositi alluvionali di conoide della piana inferiore
-  Depositi alluvionali terrazzati sospesi di 10-20 metri sull'alveo del T.Pellice
-  Depositi alluvionali di conoide terrazzati
-  Depositi glaciali
-  Accumuli detritici a grossi blocchi
-  Accumuli gravitativi

COMPLESSO CRISTALLINO PRE-QUATERNARIO

-  Gneiss microocchiadini a grana fine fortemente laminati e fissili (gneiss tipo "Luserna"), gneiss occhiadini a due miche, gneiss biotitici a grossi occhi feldspatici
-  Micascisti a granato e cloritoide, micascisti biotitici con rari occhi feldspatici deformati



Direzione ed inclinazione degli strati






Principali lineamenti tettonici

LEGENDA CARTA GEOLOGICA P.R.G.C. LUSERNA SAN GIOVANNI

DEPOSITI QUATERNARI

-  Accumuli detritici a grossi blocchi (OLOCENE)
-  Prodotti eluviali con locali passaggi a zone colluviate caratterizzanti settori di versante a moderata acclività; prodotti detritici eterometrici caratterizzanti settori di versante a maggiore acclività, comprensivi di locali accumuli gravitativi (OLOCENE)
-  Depositi alluvionali presenti lungo gli alvei di piena ordinaria del T.Pellice, del T.Luserna, del tratto distale del T.Angrogna e degli altri principali corsi d'acqua (OLOCENE)
-  Depositi alluvionali costituenti la superficie di fondovalle del T.Pellice e lembi di ridotta estensione lungo il T.Luserna (OLOCENE)
-  Depositi alluvionali costituenti i terrazzi sospesi rispetto ai depositi precedenti (es.: terrazzo di Airali-Pecoul) (OLOCENE)
-  Depositi alluvionali costituenti i terrazzi sospesi mediamente di 10-20 metri sull'alveo del T.Pellice e di 10-30 metri sull'alveo del T.Luserna (PLEISTOCENE SUP. - OLOCENE)
-  Depositi costituenti i conoidi alluvionali terrazzati (PLEISTOCENE SUP. - OLOCENE)
-  Prodotti detritico-colluviali costituenti le superfici di raccordo tra i depositi precedenti e i rilievi modellati sul substrato (PLEISTOCENE MEDIO - SUPERIORE)
-  Prodotti pedogenetici costituenti in superficie i terrazzi più elevati (PLEISTOCENE MEDIO - SUPERIORE)
-  Depositi alluvionali costituenti i lembi di terrazzo più elevati e relativi prodotti colluviali; depositi di conoide (PLEISTOCENE MEDIO - SUPERIORE)
-  Sabbie di Musset
-  Accumuli gravitativi

COMPLESSO CRISTALLINO PRE-QUATERNARIO

-  Gneiss minuti più o meno listati, micascisti a granato con o senza cloritoide, quarziti impure con diffuso pigmento grafítico, livelli di micascisti grafíticos e grafitoscisti (Complesso Grafítico del Pinerolese) (CARBONIFERO)
-  Micascisti a granato e cloritoide con o senza glaucofane, a prevalente impronta metamorfica alpina di alta pressione e bassa temperatura, con sporadici relitti di paragenesi pre-alpine di medio grado metamorfico
-  Gneiss lastroidi di colore grigio-verdastro con foliazione a fengite, generalmente a grana medio-fine più o meno omogenea (Gneiss di Luserna)



Principali lineamenti tettonici

Tracciato (ipotesi 2): 

LEGENDA CARTA DI INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

LEGENDA CARTA DELLE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE P.R.G.C. TORRE PELLICE

LITOLOGIA	CARATTERI IDROGEOLOGICI
Depositi detritici eluvio-colluviali.	Terreni caratterizzati in genere da discreta/buona permeabilità che si riduce in corrispondenza dei settori in cui prevalgono i depositi colluviali fini, generalmente posti lungo la fascia al piede dei versanti o in corrispondenza di locali depressioni, che risultano poco permeabili in relazione alla presenza di abbondante matrice limoso-argillosa.
Detrito di falda, detrito a grossi blocchi.	Terreni caratterizzati da elevata permeabilità che si riduce in funzione del grado di stabilizzazione e di vegetazione degli accumuli detritici.
Depositi alluvionali ghiaioso-ciottolosi, localmente con massi, matrice sabbioso-limosa.	Depositi caratterizzati da buona/discreta permeabilità in relazione al contenuto di fini con falda idrica di tipo libero in rapporto diretto con i corsi d'acqua. Nei depositi notevolmente sospesi rispetto al reticolo idrografico la falda risulta assente o poco potente e si raccorda alla falda che permea i terrazzi inferiori.
Depositi glaciali indifferenziati costituiti da blocchi eterometrici angolosi che subarrotondati immersi in matrice limoso-sabbiosa.	Terreni caratterizzati da diverso grado di permeabilità in relazione alla percentuale di frazione fine limoso-argillosa presente. Localmente possono contenere modeste falde temporanee che possono alimentare anche sorgenti a regime variabile. In genere la permeabilità varia da mediocre a bassa.
Fenomeni gravitativi di massa.	Terreni caratterizzati da permeabilità variabile che possono dar luogo a falde locali sospese alimentanti orizzonti sorgentizi di potenzialità medio-bassa. Localmente, in presenza di contropendenze, possono formarsi ristagni d'acqua superficiali.
Micasisti a granato e cloritoide.	Rocce a permeabilità primaria molto bassa; in corrispondenza a zone di fatturazione può instaurarsi una circolazione idrica con significato locale e che tende a ridursi nel tempo.
Gneiss occhiadini passanti a gneiss granitoidi.	Rocce a permeabilità primaria praticamente nulla. Localmente in corrispondenza delle discontinuità principali o di sistemi di frattura è possibile una modesta circolazione idrica legata alla permeabilità secondaria con presenza di emergenze idriche di modesta portata (qualche litro/sec).

-12.00



Misura di soggiacenza della falda



1

Sondaggi geognostici



Pozzetti esplorativi



Indagini geofisiche SISMOVALP



Sorgenti

(per le sorgenti utilizzate a fini idropotabili è indicata la fascia di rispetto di 200 metri)

LEGENDA CARTA IDROGEOLOGICA P.R.G.C. LUSERNA SAN GIOVANNI



Pozzo freatico, relativo livello piezometrico (459.40) e soggiacenza (14.80) della falda dal piano campagna (valori espressi in metri)*

Pozzo idropotabile ad uso pubblico



Fascia di tutela assoluta (r = 10 metri)



Zona di rispetto ristretta (isocrona 60 giorni)



Zona di rispetto allargata (isocrona 360 giorni)



Pozzi segnalati in vari documenti



Linee isopiezometriche e relativa quota sul livello del mare



Sorgente idropotabile ad uso pubblico con relativa area di rispetto (raggio 200 m)



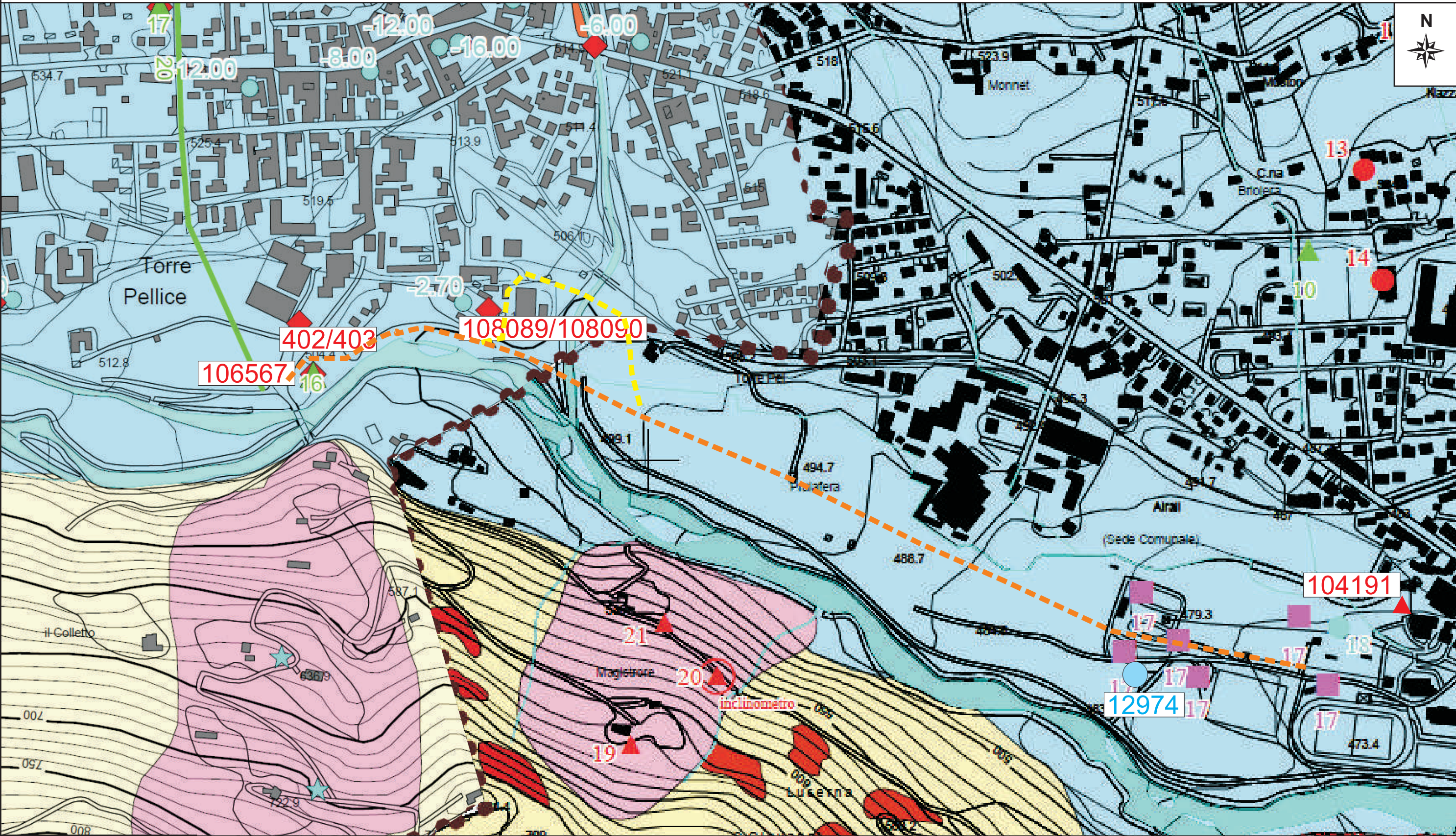
Sorgente d'acqua minerale e relativa area di rispetto



Sorgente

* I valori riportati sono stati misurati nel mese di ottobre 1998.
Il numero progressivo associato ad ogni pozzo corrisponde alla relativa scheda


CARTA LITOTECNICA




Scala: 1:5.000
Comune: Luserna, Torre Pellice
Provincia: Torino
Estratto: Carta delle caratteristiche litotecniche P.R.G.C.
Tracciato (ipotesi 1): ----
Tracciato (ipotesi 2): ----


LEGENDA CARTA LITOTECNICA


LEGENDA CARTA DELLE CARATTERISTICHE LITOTECNICHE P.R.G.C. TORRE PELLICE


LITOLOGIA	CARATTERI LITOTECNICI
Depositi detritici eluvio-colluviali.	Terreni contraddistinti da buone/mediocri caratteristiche geotecniche in relazione alla composizione granulometrica ed alla possibile presenza della falda idrica o di acque di impregnazione. Valori medi dei parametri geotecnici: $\phi = 25^\circ \div 33^\circ$, $\gamma = 1.7 \div 1.9$ t/mc, $c = 0.0 \div 0.5$ t/mq D.M. 14 gennaio 2008 : Profilo stratigrafico D-E
 Detrito di falda, detrito a grossi blocchi.	Terreni contraddistinti da elevati valori dell'angolo di attrito e del peso dell'unità di volume. L'assenza di matrice fine rende il deposito incoerente, poco stabile e quindi non idoneo quale terreno di fondazione di edifici. Nel caso di realizzazione di piccoli manufatti di servizio o di apertura di strade la stabilità del deposito deve essere verificata anche in rapporto alla potenziale alimentazione dalle pareti sovrastanti. Valori medi dei parametri geotecnici: $\phi = 30^\circ \div 40^\circ$, $\gamma = 1.7 \div 2.0$ t/mc, $c = 0.0$ t/mq D.M. 14 gennaio 2008 : Profilo stratigrafico D
Depositi alluvionali ghiaioso-ciottolosi, localmente con massi, con matrice sabbioso-limosa.	Terreni contraddistinti da buone caratteristiche geotecniche che garantiscono buona/elevata capacità portante Valori medi dei parametri geotecnici: $\phi = 35^\circ \div 40^\circ$, $\gamma = 1.9 \div 2.0$ t/mc, $c = 0.0 \div 0.5$ t/mq D.M. 14 gennaio 2008 : Profilo stratigrafico C-D
Depositi glaciali indifferenziati costituiti da blocchi eterometrici sia angolosi che subarrotondati immersi in matrice limoso-sabbiosa.	Terreni contraddistinti da buone/mediocri caratteristiche geotecniche in relazione alla composizione granulometrica del deposito ed alla possibile presenza della falda idrica. Valori medi dei parametri geotecnici: $\phi = 25^\circ \div 35^\circ$, $\gamma = 1.7 \div 1.9$ t/mc, $c = 0.0 \div 0.5$ t/mq D.M. 14 gennaio 2008 : Profilo stratigrafico D
Fenomeni gravitativi di massa.	Terreni contraddistinti da caratteristiche geotecniche da pessime a mediocri in relazione alla tipologia del fenomeno, allo stato di evoluzione, ai materiali coinvolti nel movimento ed alla presenza di ristagni d'acqua superficiali. D.M. 14 gennaio 2008 : Profilo stratigrafico S2
Miscisti a granato e cloritoide.	Rocce con buoni/discreti/mediocri requisiti geomeccanici. I valori variano in relazione alla maggiore o minore scistosità ed al grado di alterazione. D.M. 14 gennaio 2008 : Profilo stratigrafico A
Gneiss occhiadini passanti a gneiss granitoidi.	Rocce con ottimi/buoni/discreti requisiti geomeccanici in relazione al grado di scistosità, fatturazione ed alterazione. D.M. 14 gennaio 2008 : Profilo stratigrafico A


-12.00

 Misura di soggiacenza della falda

 Sondaggi geognostici

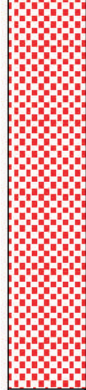
 Pozzetti esplorativi


 Indagini geofisiche SISMOVALP


 Sorgenti


(per le sorgenti utilizzate a fini idropotabili è indicata la fascia di rispetto di 200 metri)

LEGENDA CARTA DEI CARATTERI LITOTECNICI P.R.G.C. LUSERNA SAN GIOVANNI


LITOLOGIA	CARATTERI LITOTECNICI
Prodotti eluviali e detritico-eluviali; Coperture pedogenetiche.	Terreni contraddistinti da buone/mediocri caratteristiche geotecniche in relazione alla composizione granulometrica ed alla possibile presenza della falda idrica o di acque di impregnazione. Valori medi dei parametri geotecnici: $\phi = 25^\circ \div 33^\circ$, $\gamma = 1.7 \div 1.9$ t/mc, $c = 0.0 \div 0.5$ t/mq Ord. P.C.M. n.3274 del 20 maggio 2003 : Profilo stratigrafico D
 Detrito di falda, detrito a grossi blocchi, materiale di risulta costituente le discariche legate all'attività estrattiva.	Terreni contraddistinti da elevati valori dell'angolo di attrito e del peso dell'unità di volume. L'assenza di matrice fine rende il deposito incoerente, poco stabile e quindi non idoneo quale terreno di fondazione di edifici. Nel caso di realizzazione di piccoli manufatti di servizio o di apertura di strade la stabilità del deposito deve essere verificata anche in rapporto alla potenziale alimentazione dalle pareti sovrastanti. Valori medi dei parametri geotecnici: $\phi = 30^\circ \div 40^\circ$, $\gamma = 1.7 \div 2.0$ t/mc, $c = 0.0$ t/mq Ord. P.C.M. n.3274 del 20 maggio 2003 : Profilo stratigrafico D
Depositi alluvionali ghiaioso-ciottolosi di fondovalle, localmente con massi, con matrice sabbioso-limosa; depositi alluvionali di conoide.	Terreni contraddistinti da buone caratteristiche geotecniche che garantiscono buona/elevata capacità portante Valori medi dei parametri geotecnici: $\phi = 30^\circ \div 40^\circ$, $\gamma = 1.9 \div 2.0$ t/mc, $c = 0.0 \div 0.5$ t/mq Ord. P.C.M. n.3274 del 20 maggio 2003 : Profilo stratigrafico C-D
Accumuli gravitativi.	Terreni contraddistinti da caratteristiche geotecniche da pessime a mediocri in relazione alla tipologia del fenomeno, allo stato di evoluzione, ai materiali coinvolti nel movimento ed alla presenza di ristagni d'acqua superficiali. Ord. P.C.M. n.3274 del 20 maggio 2003 : Profilo stratigrafico S2
Miscisti a granato e cloritoide; micascisti grafitici.	Rocce con buoni/discreti/mediocri requisiti geomeccanici. I valori variano in relazione alla maggiore o minore scistosità ed al grado di alterazione. Ord. P.C.M. n.3274 del 20 maggio 2003 : Profilo stratigrafico A
Gneiss lastroidi a grana mediofine più o meno omogenea.	Rocce con ottimi/buoni/discreti requisiti geomeccanici in relazione al grado di scistosità, fatturazione ed alterazione. Ord. P.C.M. n.3274 del 20 maggio 2003 : Profilo stratigrafico A

 Sondaggi geognostici

 Pozzetti geognostici

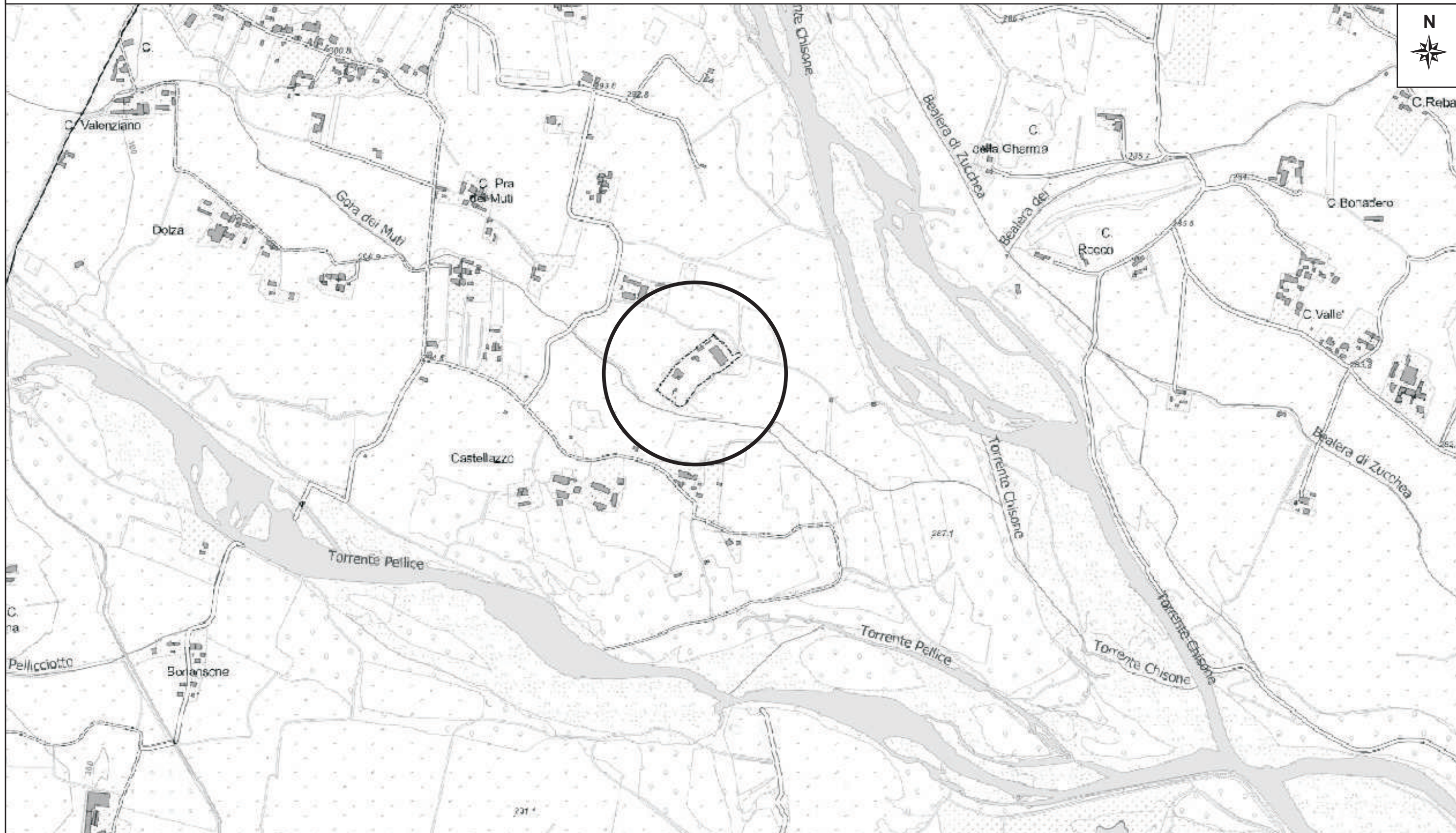
 Indagini geofisiche

 Pozzi muniti di stratigrafia

 Prove penetrometriche

 Analisi di laboratorio

CARTA DI INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO - BDTRE PIEMONTE



Scala: 1:5.000

Comune: Cavour

Provincia: Torino


Estratto:
BDTRE Regione Piemonte

Ubicazione progetto:

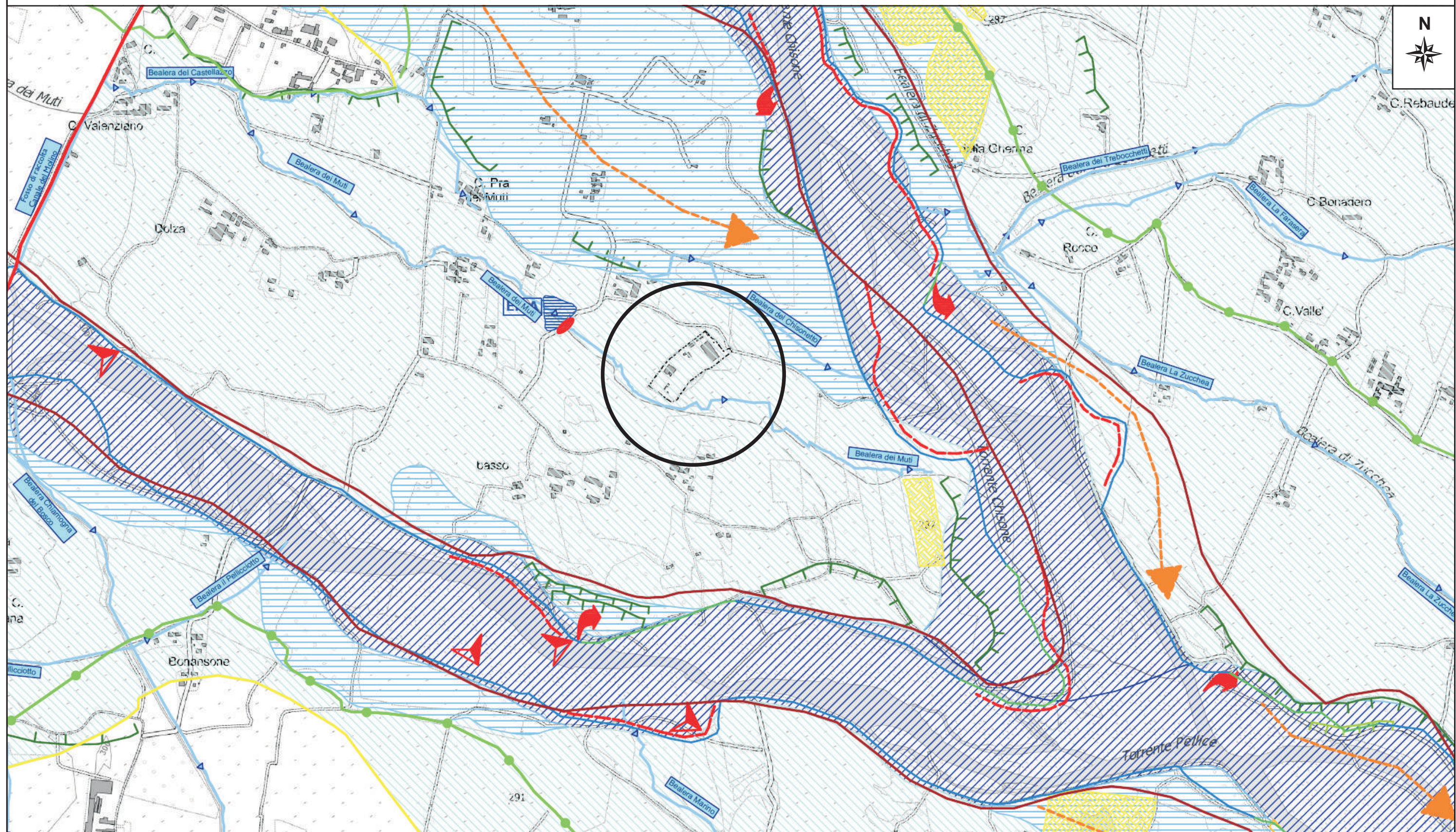


CARTA DI INQUADRAMENTO INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO AEREO



Scala: 1:5.000
Comune: Cavour
Provincia: Torino
Estratto: Volo Regione Piemonte
Ubicazione progetto: 

CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI



Scala: 1:5.000

Comune: Cavour

Provincia: Torino

Estratto:
Carta geomorfologica e
dei dissesti
P..R.G.C.

Ubicazione progetto:


PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO
IDROGEOLOGICO (PAI)
Delimitazione delle Fasce Fluviali
Fascia di deflusso della

- Fascia di deflusso della piena (fascia A)
- Fascia di esondazione (fascia B)
- ● ● Limite di progetto tra la fascia B e la fascia C
- Limite dell'area di inondazione per piena catastrofica (fascia C)

PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI DI
ALLUVIONE (P.G.R.A.) - 2015
(Direttiva 2007/60 CE - D. Lgs. 49/2010)
Carta della pericolosità di alluvione

Probabilità di alluvioni (scenari)

 H - Frequente (tr. 20/50)

 M - Poco frequente (tr. 100)

 L - Rara (tr. 500)

ELEMENTI GEOMORFOLOGICI CONNESSI ALLA DINAMICA EVOLUTIVA DEI TORRENTI
PELLICE E CHISONE RELATIVA AGLI ULTIMI EVENTI ALLUVIONALI SIGNIFICATIVI (OTTOBRE
2000 E MAGGIO 2008)

Profilo d'alveo individuato da scarpate di erosione pseudoverticali di altezza media compresa tra 3 m e 6 m.

Profilo d'alveo individuato da scarpate di erosione pseudoverticali di altezza media compresa tra 1 m e 3 m.

----- Erosioni di sponda.

 Battute di sponda.

ELEMENTI GEOMORFOLOGICI CONNESSI ALLA DINAMICA EVOLUTIVA DEI TORRENTI PELLICE E CHISONE

Orli di terrazzo fluviale di
altezza media compresa tra
2 m e 3 m.

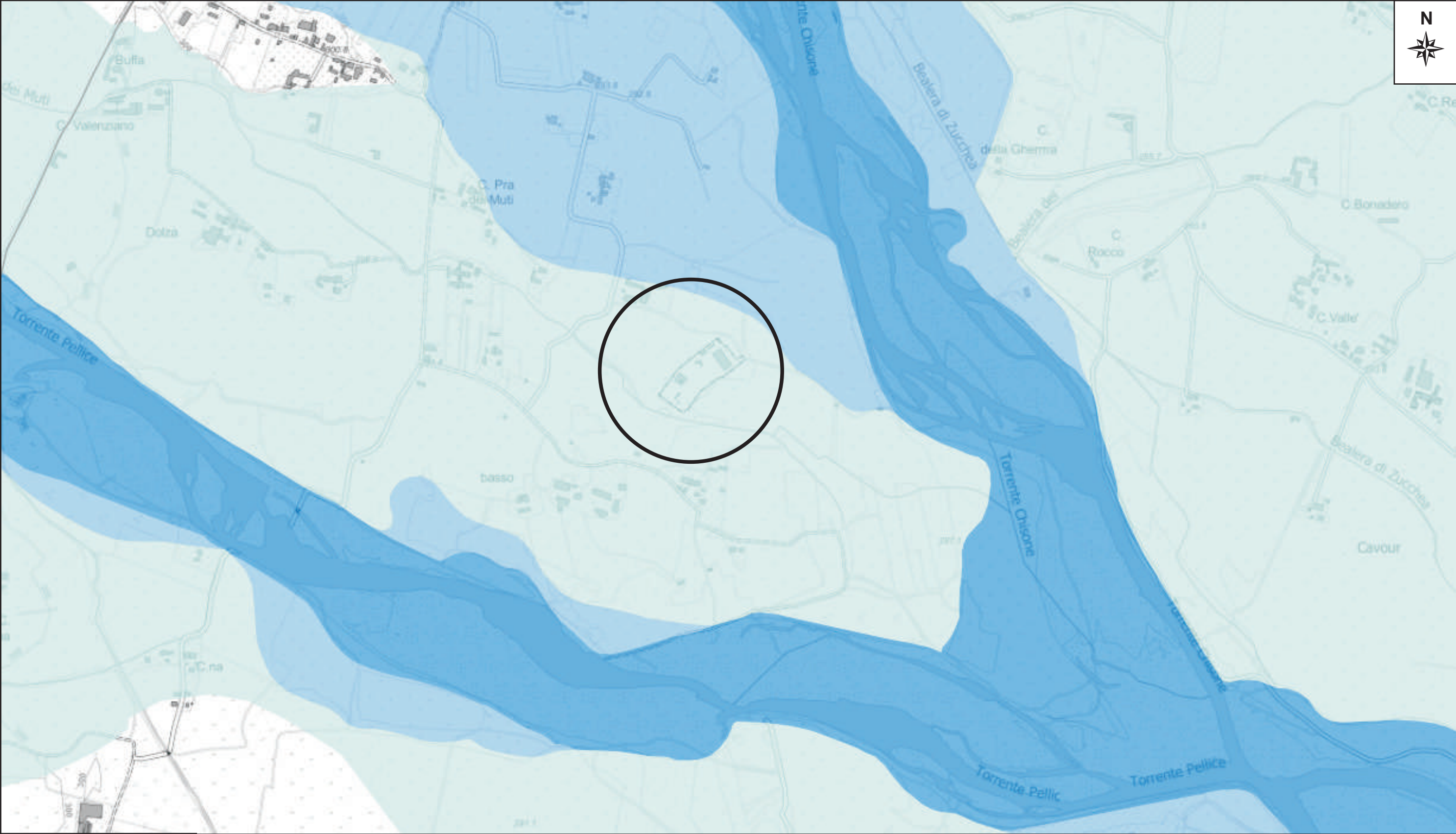
Punti di possibile tracimazione.


 Paleoalvei

ELEMENTI GEOMORFOLOGICI LEGATI AD ATTIVITA' ANTROPICA

 Depressioni morfologiche individuate da attività estrattiva.

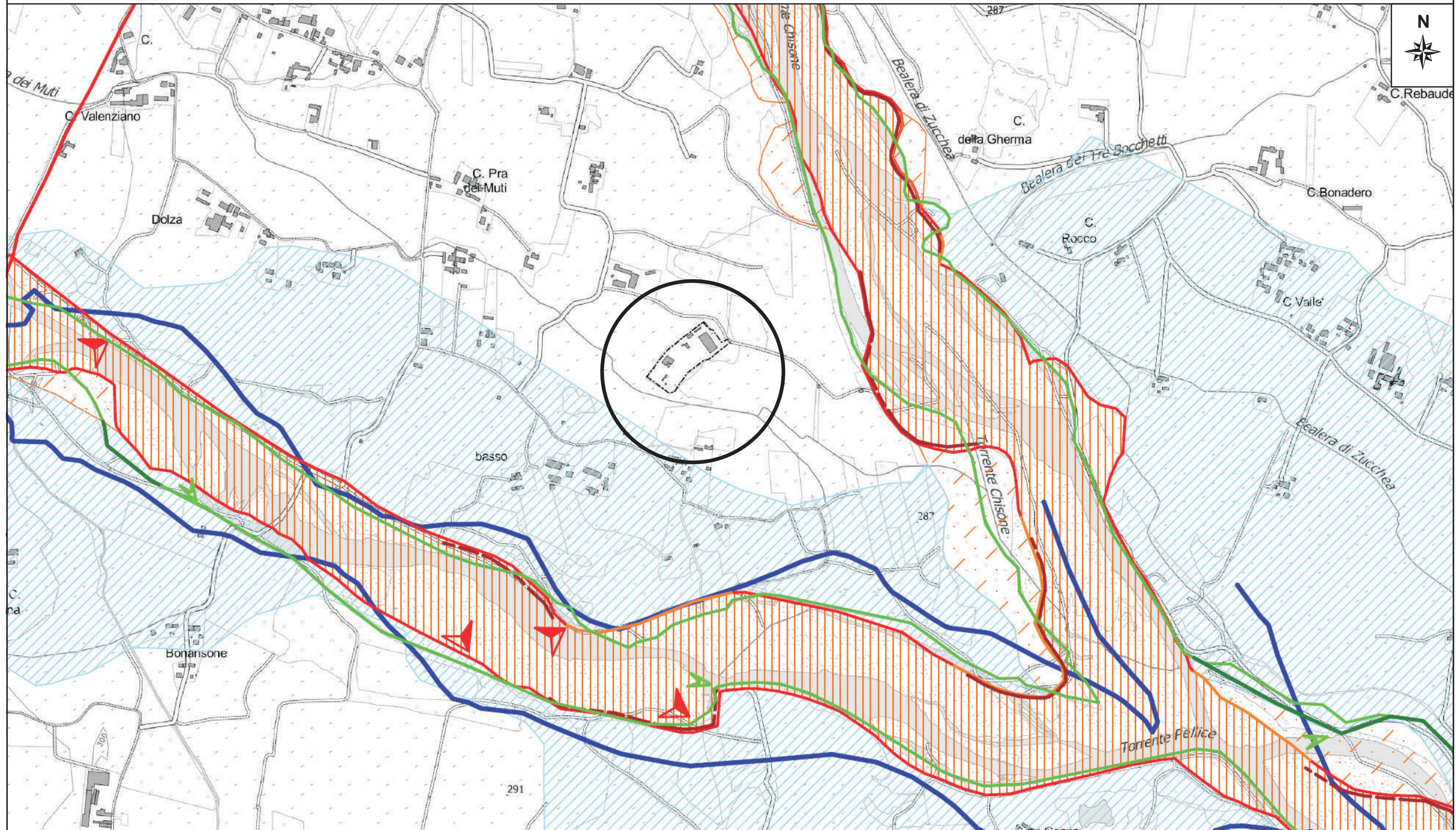
CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE (P.G.R.A.)



Scala: 1:5.000
Comune: Cavour
Provincia: Torino
Estratto: Carta della pericolosità da alluvione P.G.R.A.
Ubicazione progetto: 

- SCENARI DI ALLUVIONE
- Probabilità di alluvioni elevata (tr. 20/50) (H-Frequente)
 - Probabilità di alluvioni media (tr. 100/200) (M-Poco frequente)
 - Probabilità di alluvioni scarsa (tr. 500) (L-Rara)

CARTA DEGLI ULTIMI EVENTI ALLUVIONALI



Scala: 1:5.000

Comune: Cavour

Provincia: Torino

Estratto:
Carta degli ultimi eventi
alluvionali
P..R.G.C.

Ubicazione progetto:



Evento alluvionale 28-29 maggio 2008

- Alveo di piena configuratosi nel corso dell'evento alluvionale del 28-29 maggio 2008.
- Sponda esterna interessata da intensi fenomeni di erosione.
- - - Principali canali di deflusso esterni all'alveo riattivati.
- ↘ Principali battute di sponda.
- Aree inondate esterne all'alveo di piena.

Evento alluvionale 13-16 ottobre 2000

- Alveo di piena configuratosi nel corso dell'evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000.
- Aree inondate esterne all'alveo di piena.
- Profilo d'alveo individuato da scarpate di erosione pseudoverticali di altezza media compresa tra 3 m e 6 m.
- Profilo d'alveo individuato da scarpate di erosione pseudoverticali di altezza media compresa tra 1 m e 3 m.

- - - Erosioni di sponda.

↘ Battute di sponda.

Evento alluvionale 19-20 maggio 1977

- Aree storicamente inondate nel corso dell'evento di piena del 1977.
- Alveo di piena configuratosi nel corso dell'evento alluvionale del 19-20 maggio 1977.

CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA) - Carta della pericolosità di alluvione

- H - scenario di alluvione frequente (TR 30-50 anni)
- M - scenario di alluvione poco frequente (TR 100-200 anni)
- L - scenario di alluvione rara (TR fino a 500 anni)

Criticità connesse al reticolo idrografico secondario

Dissesti lineari

- EeL - Area di esondazione a pericolosità molto elevata
- EbL - Area di esondazione a pericolosità elevata
- EmL - Area di esondazione a pericolosità media o moderata

Dissesti areali

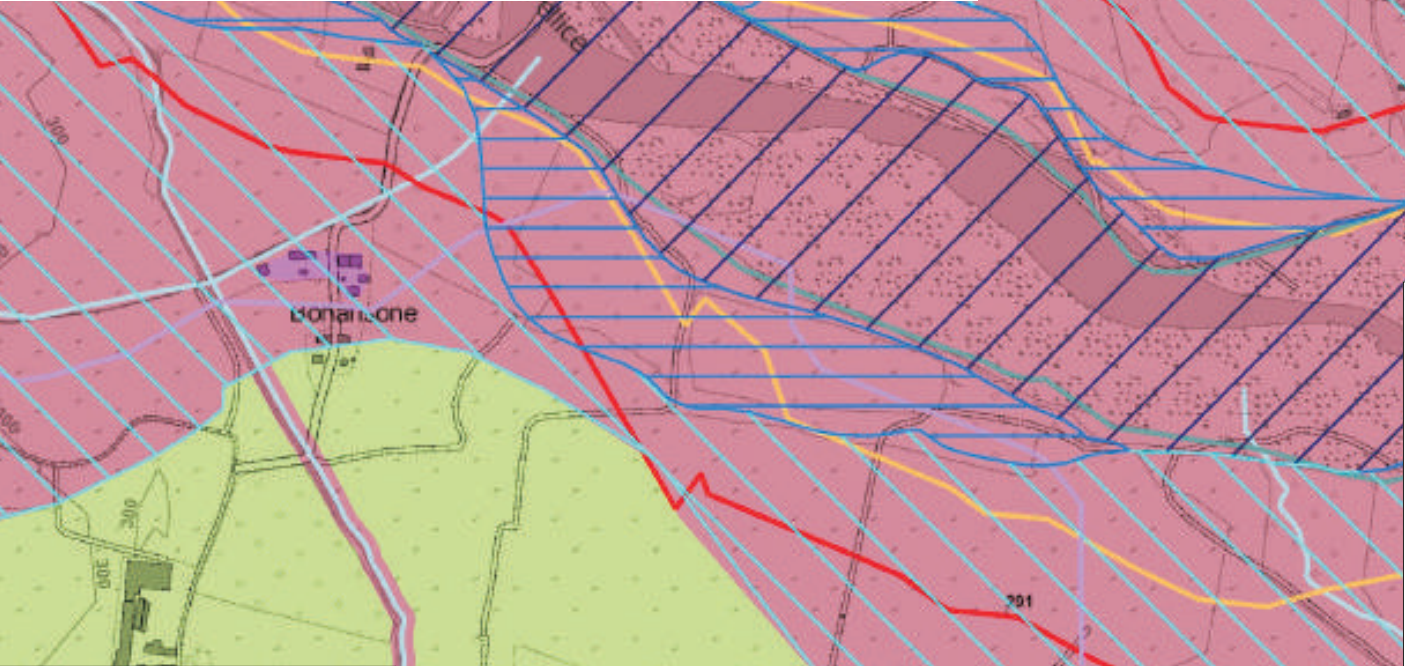
- EeA - Area di esondazione a pericolosità molto elevata
- EbA - Area di esondazione a pericolosità elevata
- EmA - Area di esondazione a pericolosità medio - moderata
- sezioni idraulicamente insufficienti

proposta by-pass

Reticolo idrografico

Elementi di dissesto idrogeologico

- Profilo univocamente individuato dagli ultimi eventi alluvionali (2000 e 2008)
- Aree storicamente inondate nel corso dell'evento di piena del 19-20 maggio 1977
- Aree inondabili a seguito delle divagazioni ad elevata energia del profilo d'alveo dei torrenti Pellice e Chisone connesse alla riattivazione di preesistenti linee di deflusso. Ai fini della pericolosità geomorfologica, il limite di tali aree è stato cautelativamente esteso verso monte per una fascia di 100 m (linea rossa).



CLASSI DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

- Classe I: porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 14.01.2008.
- Classe IIb: porzioni di territorio caratterizzate da elementi di pericolosità e di rischio moderati riconducibili a potenziali laminazioni delle portate al colmo alimentate dal reticolo idrografico minore con tiranti idrici non superiori a 40 cm associati a basse energie.
- Classe IIIb3: porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da escludere nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti, nonché tutti gli interventi e le trasformazioni che costituiscono incremento di carico antropico così come definite al punto 7. della D.G.R. n. 64-7417 del 07.04.2014.
- Classe IIIa: porzioni di territorio inedificate in cui le nuove condizioni di pericolosità sono tali da escludere nuovi insediamenti e nuove costruzioni.

FASCE DI RISPETTO DEL RETICOLO IDROGRAFICO SECONDARIO

- Classe IIIa: fascia di rispetto in porzioni di territorio inedificate a carattere ineditabile.
- Classe IIIb3: fascia di rispetto in porzioni di territorio edificate entro la quale sono da escludersi nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti, nonché tutti gli interventi e le trasformazioni che costituiscono incremento di carico antropico così come definite al punto 7. della D.G.R. n. 64-7417 del 07.04.2014.
- Classe IIIb2: fascia di rispetto in porzioni di territorio edificate entro la quale le previsioni dello strumento urbanistico vigente sono sospese. Nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti, nonché tutti gli interventi e le trasformazioni che costituiscono incremento di carico antropico così come definite al punto 7. della D.G.R. n. 64-7417 del 07.04.2014 saranno possibili:
 - 1) previa realizzazione e collaudo di un by-pass (cfr. Tavola 6.2) tale da consentire la corretta funzionalità del sistema fognario esistente su via Giolitti, via Pinerolo, via Antica di Pinerolo e via Vigone;
 - 2) previa pulizia e locale ricalibratura della sezione d'alveo della Gora del Sambone nel tratto in prossimità del centro urbano.

Scala: 1:5.000

Comune: Cavour

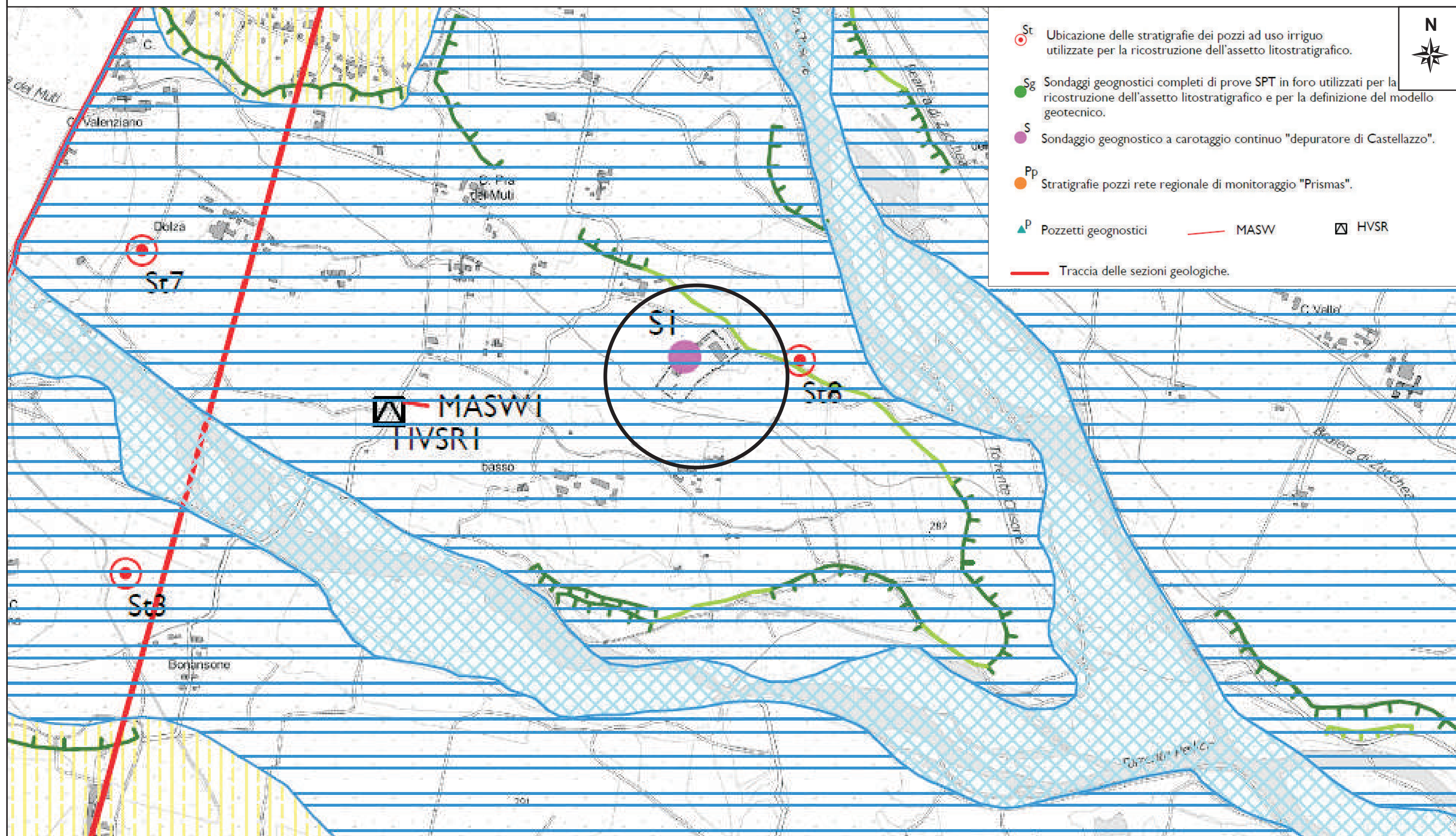
Provincia: Torino

Estratto:
Carta di sintesi della pericol. e dell'idoneità ai fini urbanistici
P.R.G.C.

Ubicazione progetto:



CARTA DI INQUADRAMENTO GEOLOGICO - STRUTTURALE



Scala: 1:5.000

Comune: Cavour

Provincia: Torino

Estratto:
Carta geologica
P.R.G.C.

Ubicazione progetto:



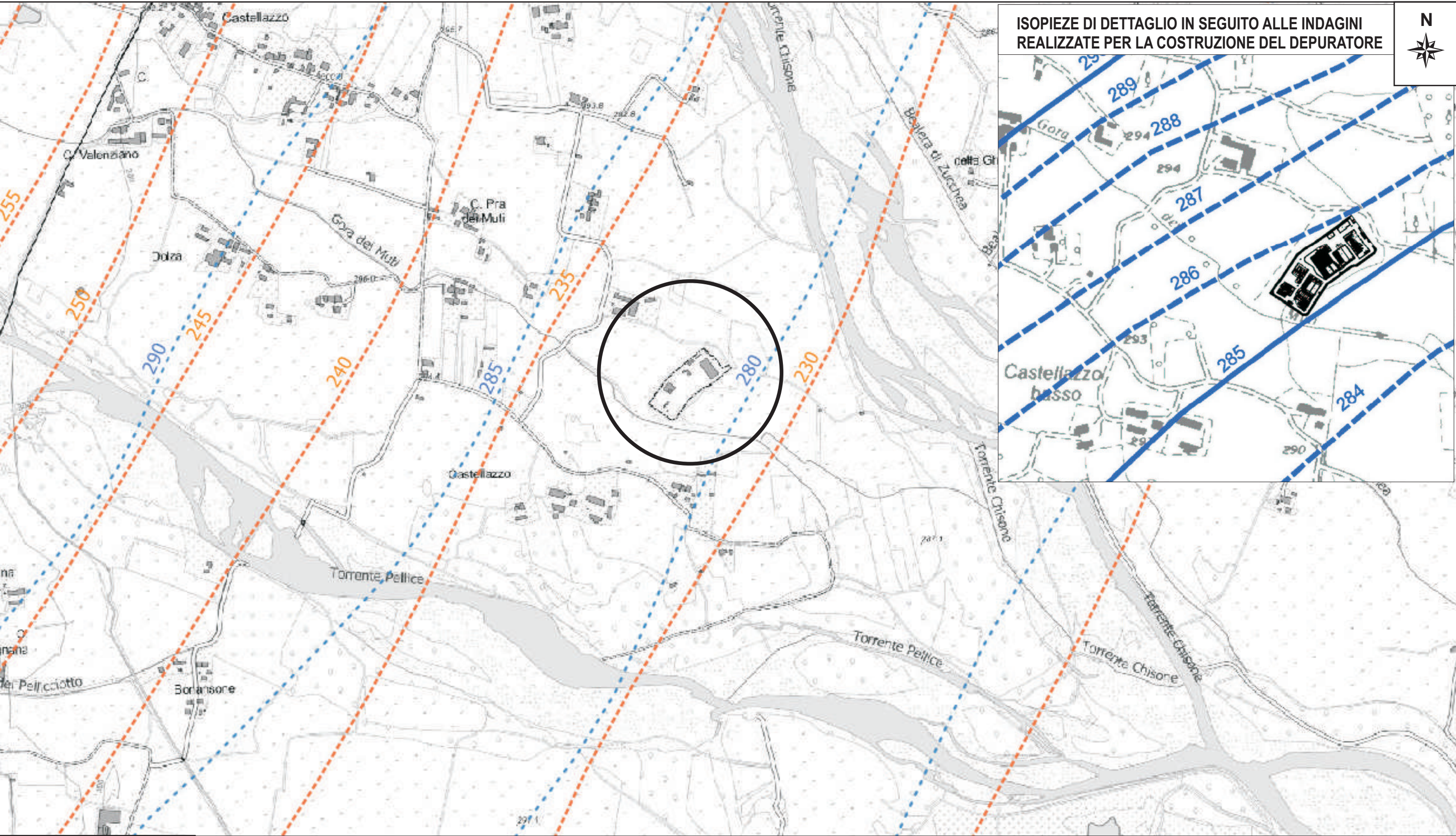
- Depositi alluvionali degli alvei attuali individuati da ciottoli e blocchi in matrice ghiaioso-sabbiosa.
- Depositi alluvionali recenti e medio-recenti ghiaioso-sabbiosi sospesi di 2-3 m sui sedimenti attuali (Olocene).
- Depositi alluvionali antichi ghiaioso-sabbiosi costituenti il livello di base della pianura (Pleistocene sup.-Olocene).
- Copertura detritico-colluviale del basamento lapideo costituente il rilievo della Rocca di Cavour. Si tratta di termini sabbioso-ghiaiosi in matrice limosa con

Orli di terrazzo fluviale di altezza media compresa tra 2 m e 3 m.

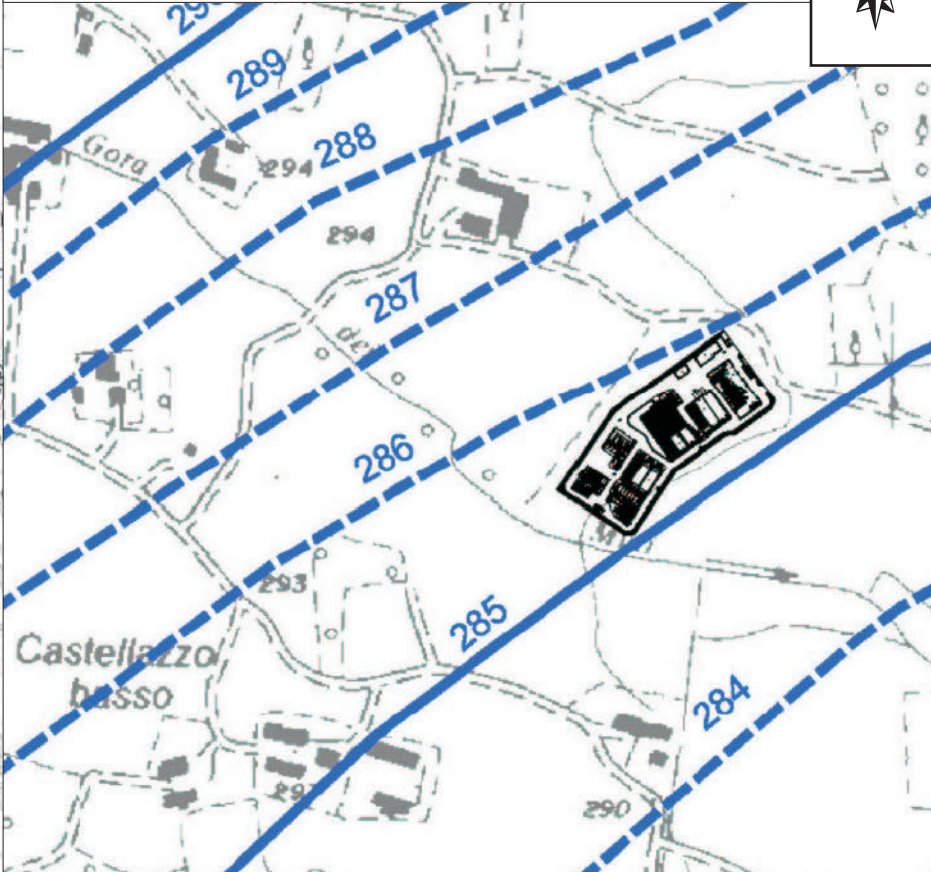
Orli di terrazzo rimodellati.


Orli di terrazzo fluviale di altezza media pari a 1,5 m.

CARTA DI INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO (PIANO TUTELA ACQUE DELLA REGIONE PIEMONTE)



ISOPIEZE DI DETTAGLIO IN SEGUITO ALLE INDAGINI
REALIZZATE PER LA COSTRUZIONE DEL DEPURATORE



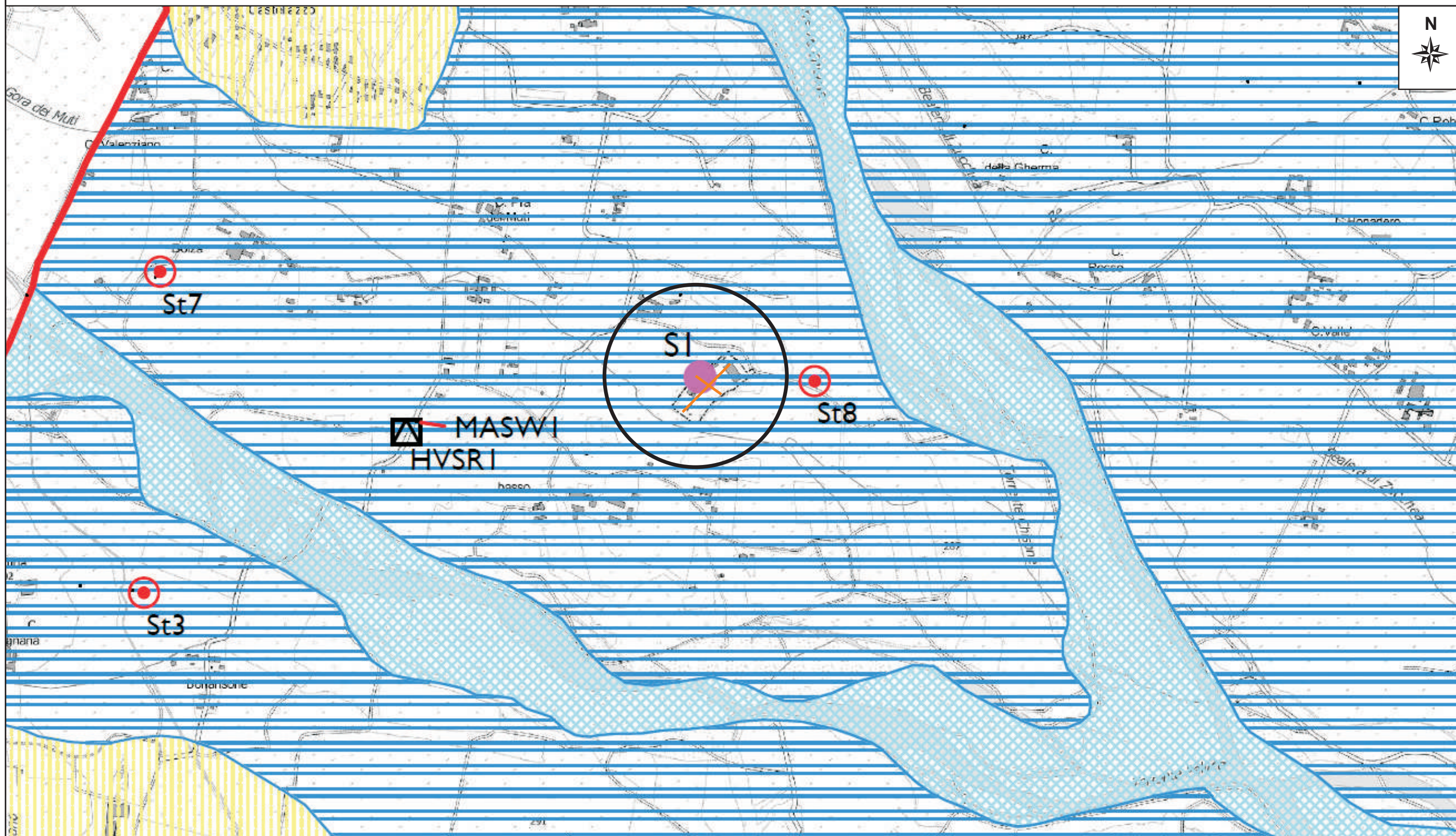
Scala: 1:5.000
Comune: Cavour
Provincia: Torino
Estratto: Piano Tutela Acque Regione Piemonte
Ubicazione progetto: 



Isopiezee (quote assolute m s.l.m.) relative al tetto della falda superficiale

Isolinee (quote assolute m s.l.m.) relative alla base dell'acquifero superficiale

CARTA LITOTECNICA



Scala: 1:5.000

Comune: Cavour



Provincia: Torino







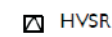

Estratto:
Carta della caratterizzazione
litotecnica dei terreni
P..R.G.C.

Ubicazione progetto:



Depositi quaternari

-  Depositi alluvionali attuali (Olocene).
Ciottoli e blocchi in matrice ghiaioso-sabbiosa.
Caratteristiche geotecniche generalmente buone ($\phi'_{med}=30^{\circ}-33^{\circ}$ $\gamma'_{med}=20$ k N/mc $c_{med}=0$ kN/mq).
Caratterizzazione preliminare dei terreni di fondazione secondo D.M. 14/01/2008 Tabella 3.2.II delle NTC: B.
-  Depositi alluvionali recenti e medio-recenti, costituenti le superfici terrazzate sospese di 2-3 m rispetto ai depositi attuali (Olocene).
Ghiaie e sabbie con locali intercalazioni di lenti limoso-argillose.
Caratteristiche geotecniche ottime ($\phi'_{med(as)}=35^{\circ}$ $\gamma'_{med}=19$ kN/mc $c_{med}=0$ kN/mq).
Caratterizzazione preliminare dei terreni di fondazione secondo D.M. 14/01/2008 Tabella 3.2.II delle NTC: B.

-  St Ubicazione delle stratigrafie dei pozzi ad uso irriguo utilizzate per la ricostruzione dell'assetto litostratigrafico.
-  Sg Sondaggi geognostici completi di prove SPT in foro utilizzati per la ricostruzione dell'assetto litostratigrafico e per la definizione del modello geotecnico.
-  S Sondaggi geognostici a carotaggio continuo "depuratore di Castellazzo"
-  Pp Stratigrafie pozzi rete regionale di monitoraggio "Prismas"
-  P Pozzetti geognostici
-  MASW
-  HVSRI
-  SISMICA A RIFRAZIONE