

Dr. Geologo Roby VUILLERMOZ

Tel 016541854 - 3358079496 - Fax 0165369567 - e-mail: studio@vuillermoz.it
Partita IVA 00621420074

rue Charrey, 6 - 11100 AOSTA (AO)
C.F. VLL RBY 69A25 A326A



Regione Autonoma Valle d'Aosta
Comune di Aosta
Region Autonome Vallee d'Aoste
Commune de Aoste



Progetto “Aosta in bicicletta”
nell’ambito del programma “investimenti per la
crescita e l’occupazione 2014-2020 (FESR)” e del
“Piano nazionale della sicurezza stradale (PNSS)”

CIG: 75075523E6
CUP: C61B16000760007

Committente:
Comune di Aosta
Commessa:
19116RG
Emissione:
luglio 2019
Versione:
1

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

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

SOMMARIO

1. GENERALITÀ.....	4
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE	5
4. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO	15
4.1 CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICA	15
4.2 CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA.....	15
4.3 CARATTERIZZAZIONE STRUTTURALE.....	16
4.4 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA	16
4.4.1 Pozzi idropotabili.....	17
4.4.2 Demanio idrico.....	18
4.5 CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA.....	19
4.6 PERICOLOSITÀ GEOLOGICA.....	21
4.6.1 Archivio regionale dei dissesti	21
4.6.2 Piano Assetto Idrogeologico.....	24
4.7 PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI.....	24
4.7.1 Sezione 110	30
4.7.2 Sezione 110_1	31
4.7.3 Sezione 108	32
4.7.4 Sezione 107_2	33
4.7.5 Sezione 107_1	34
4.8 CAMPI DI ALLAGAMENTO DELLE FASCE FLUVIALI.....	34
4.9 DIRETTIVA ALLUVIONI E PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI P.G.R.A.....	35
4.10 COLLASSO DELLA DIGA DI PLACE-MOULIN.....	39
5. AMBITI INEDIFICABILI E VINCOLI TERRITORIALI	39
6. MODELLAZIONE SISMICA	46
6.1 PREMESSE	46
6.2 DEFINIZIONE DEL TERREMOTO DI PROGETTO.....	48
7. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLIZZAZIONE GEOTECNICA.....	50
7.1.1 Unità geotecnica 1: terreno di riporto.....	51
7.1.2 Unità geotecnica 2: depositi alluvionali.....	51
8. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	52
8.1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	52
8.2 SOTTOPRODOTTO	52
8.3 CANTIERI DI PICCOLE DIMENSIONI.....	53
8.4 CONCLUSIONI.....	53
9. SPECIFICO STUDIO SULLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE E SULL'ADEGUATEZZA DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IN ATTO E DI QUELLE CONSEGUIBILI CON LE OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO NECESSARIE	54
10. CONCLUSIONI.....	58

1. GENERALITÀ

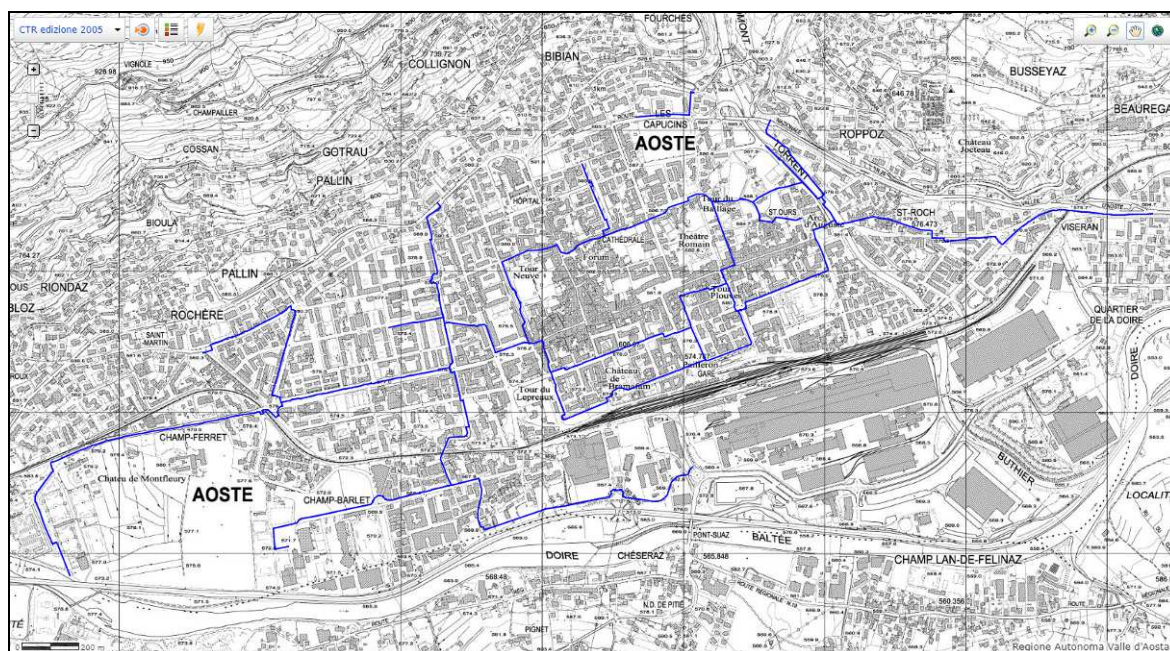
Su incarico dell'Amministrazione comunale di Aosta è stata eseguita un'indagine geologico-tecnica riguardante il Progetto "Aosta in bicicletta" nell'ambito del programma "investimenti per la crescita e l'occupazione 2014-2020 (FESR)" e del "Piano nazionale della sicurezza stradale (PNSS)", nel comune di Aosta.

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

Il contenuto della presente è conforme a:

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

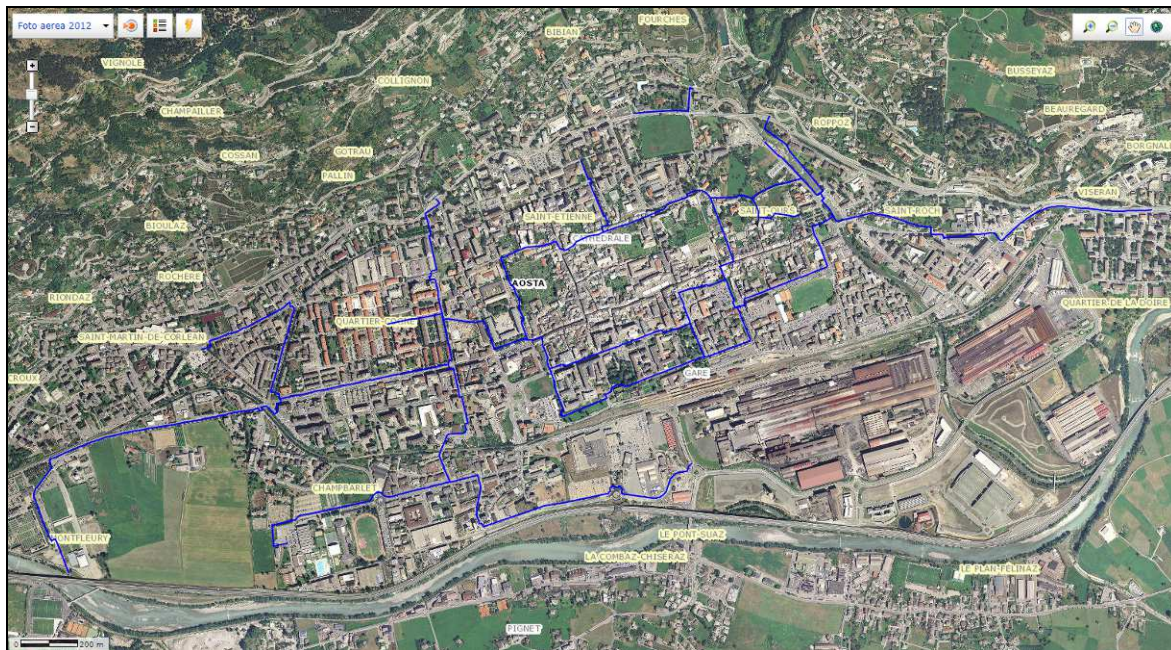
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



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

Il settore, individuato sulla planimetria catastale del comune di Aosta, è situato nella città di Aosta, ad una quota compresa tra 570 m e 600 m s.l.m..

L'area insiste su di un settore generalmente da pianeggiante fino a moderatamente acclive, caratterizzato da zone urbanizzate.



Corografia su base Ortofoto – GeoNavigator – sito web RAVA

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE

In base a quanto risulta dagli elaborati del progetto eseguito dal RTI: Studio di Architettura Castelnovi | Arch. Andrea Marchisio | Architetture| Faber ingegneria | Area Progetti | Ing. Giulia ARMAND | Geologo Roby VUILLERMOZ, di cui si riportano alcuni estratti progettuali, si intende effettuare il collegamento di nuovi percorsi ciclabili ai tracciati delle piste intercomunali e l'integrazione con i parcheggi di interscambio, la stazione ferroviaria e i servizi di supporto della mobilità ciclabile. Si intende in tal modo, *ricucire tratti già esistenti, configurando in tal modo un sistema ciclabile continuo, leggibile e capillare, costituito da piste ciclabili in sede propria e da percorsi ciclopedonali promiscui, dalle Zone a Traffico Limitato, da aree pedonali e Zone 30 (strade di quartiere), dando vita ad un sistema connesso, funzionale ai principali centri di attività, attrattivo e sicuro.*

In particolare:

“...

L'intervento si compone di una direttrice principale est-ovest (la tratta P1) che attraversa tutta la città dall'area sportiva Mont Fleury al quartiere Dora, percorrendo il centro lungo gli assi di corso Battaglione Aosta, via Festaz, via Torino e corso Ivrea, collegando poi il quartiere Dora con l'ampliamento del percorso pedonale esistente lungo il cavalcavia della ss26. Lungo viale Piccolo S. Bernardo si rende percorribile al traffico ciclabile e pedonale il viale alberato esistente, mentre lungo corso Battaglione Aosta vengono utilizzate le aiuole ed i percorsi spartitraffico esistenti. Si propone inoltre la realizzazione di una continuità ciclabile lungo il lato nord di via Festaz e lungo il lato sud di via Torino, tramite limitati ampliamenti e riorganizzazione dei marciapiedi.

La seconda direttrice è orientata invece sull'asse nord-sud, lungo l'asse di via Elter, con il suo nuovo prolungamento lungo la caserma Battisti fino a via Saint Martin e Via Parigi da un lato e lungo via Lys e via Binel dall'altro, fino all'area sportiva Tsamberlet.

Da tali tracciati principali dipartono due tipologie di percorsi secondari.

La prima tipologia, realizzata per collegare i due assi principali a poli attrattori di interesse per la città, si divide nelle seguenti tratte:

- S1 che collega il tracciato principale P1 all'area archeologica di Saint Martin de Corleans, attraverso via Monte Grivola, permettendo l'arrivo in bici alla meta partendo dal centro storico e dalle stazioni ferroviaria e degli autobus.
- S2 che si sviluppa lungo l'asse di viale della pace, connettendosi da un lato alla zona 30 nel centro storico e dall'altra all'area dell'ospedale.
- S3 che percorre il Buthier su entrambe le sponde, congiungendosi in riva sinistra al sottopasso già costruito e non ancora utilizzato sotto la ss26 e connettendo, in riva destra, la tratta principale P1 al parcheggio della Consolata, area di sosta dei bus turistici, e al parco del Saumont.
- S4 che attraverso via Kaolack percorre via Dalla Chiesa arrivando alla rotonda del Pont Suaz per connettersi a VeloDoire e alle ciclabili dell'area ex Cogne.
- S5 che connette le scuole e l'area centrale del quartiere Cogne alla tratta principale P2 e al campus.

La seconda tipologia, è realizzata prevalentemente a scopo turistico e si sviluppa nelle seguenti tratte:

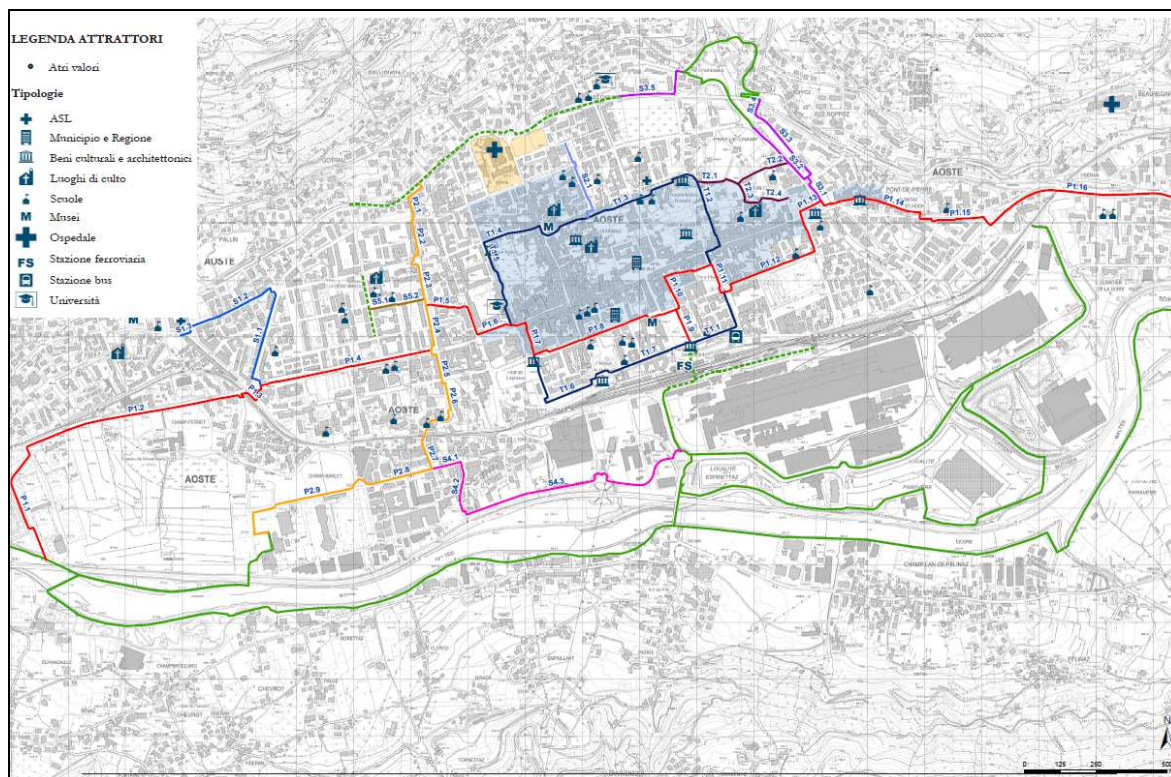
- - T1 che raccorda i principali siti di attrazione turistica costeggiando le mura, attraversando il centro storico raggiungendo le torri romane e medioevali.

...”.

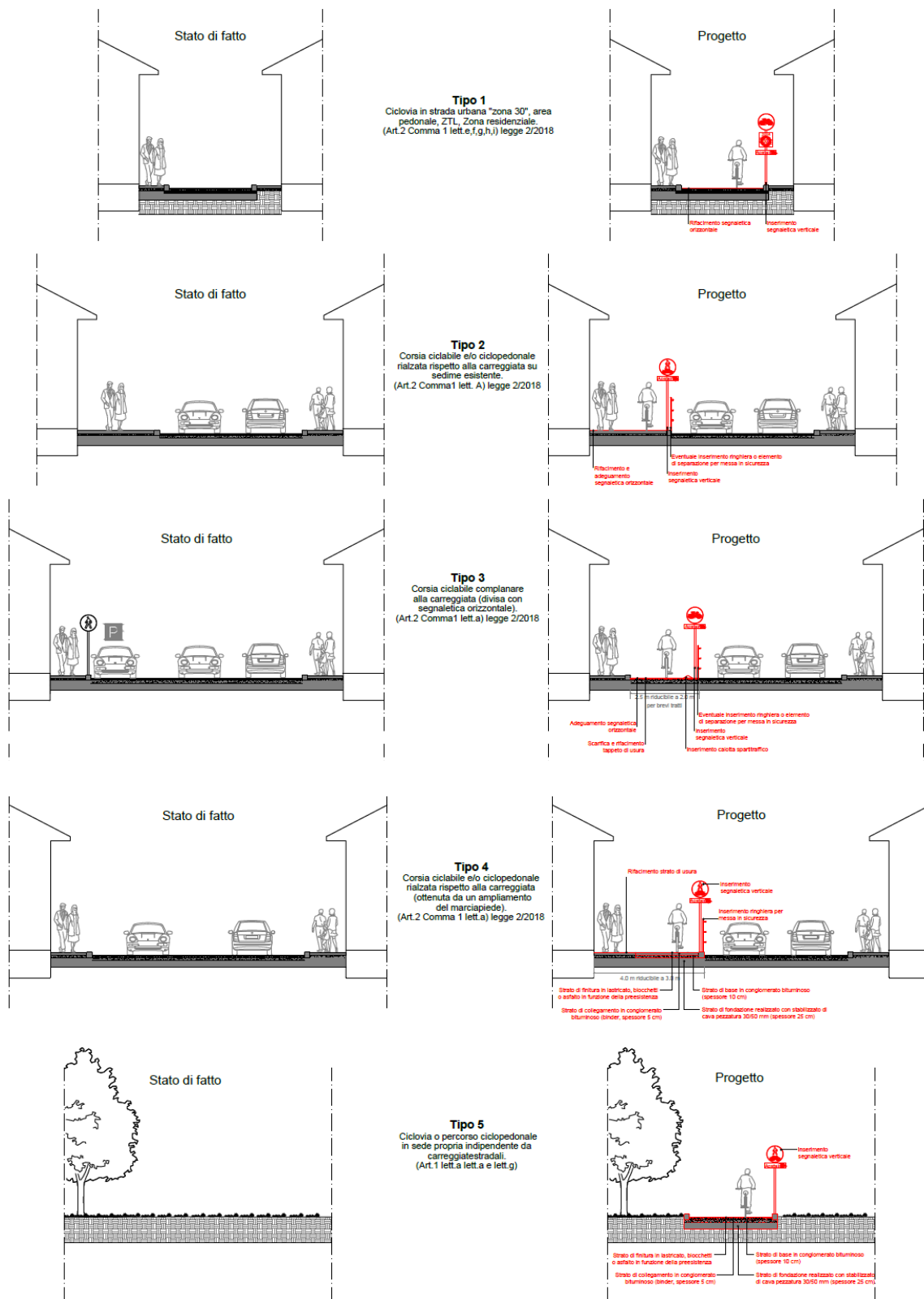
Nuovi manufatti quali muri di sostegno ove previsti sono impostati secondo la consueta tipologia e con usuali strutture fondali di tipo superficiale.

Il piano di fondazione è previsto, compatibilmente all'andamento topografico del sito, ad un livello massimo di -1.0 m dal piano di campagna attuale.

Per maggiori ragguagli tecnici si rimanda agli elaborati di progetto.

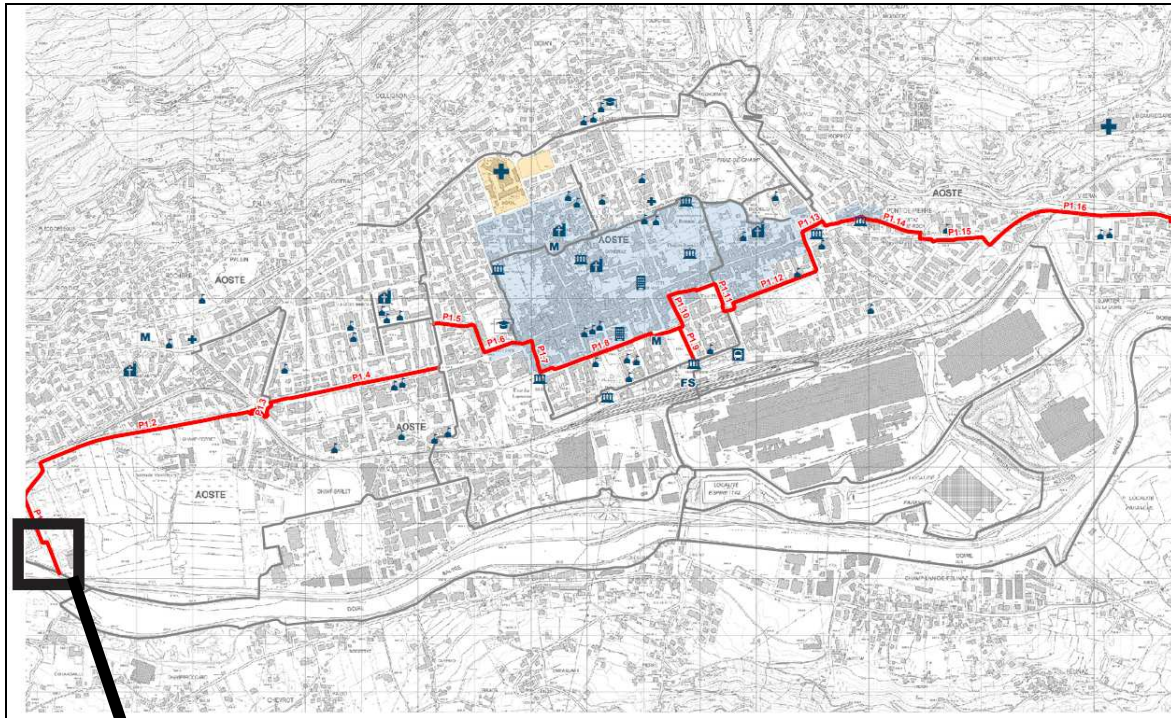


Planimetria generale

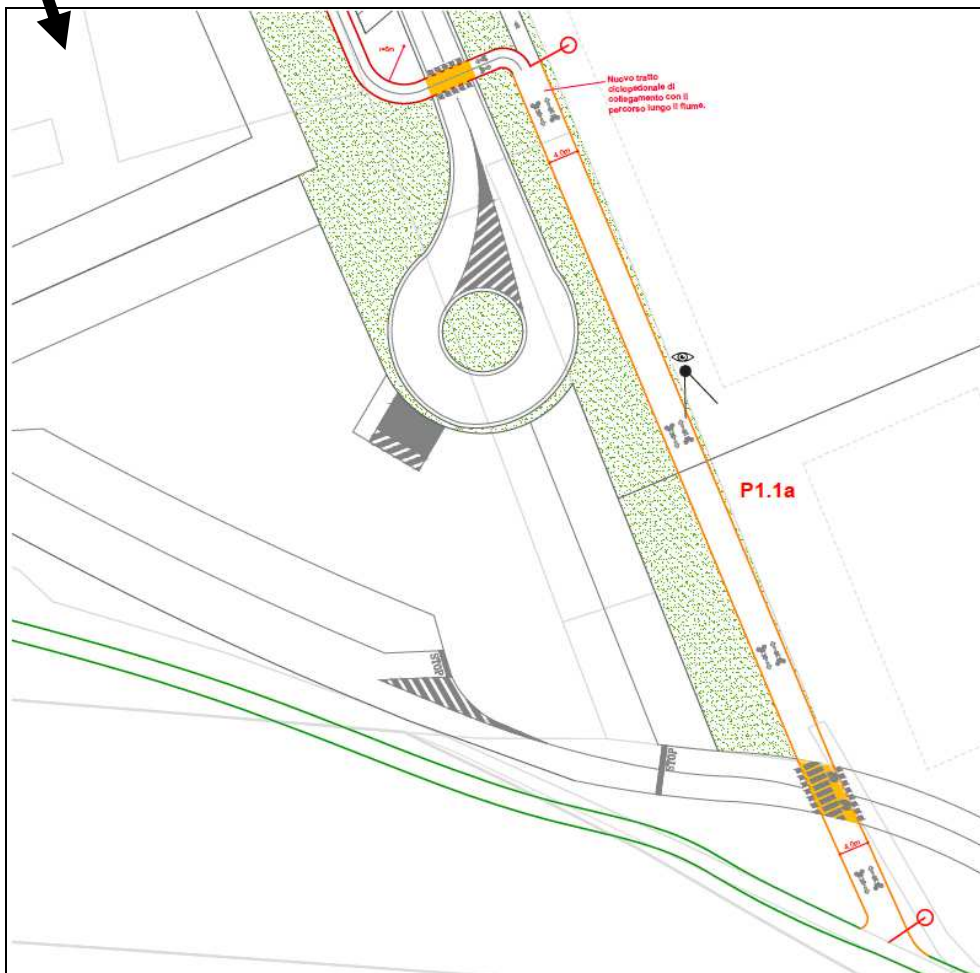


Sezioni tipologiche

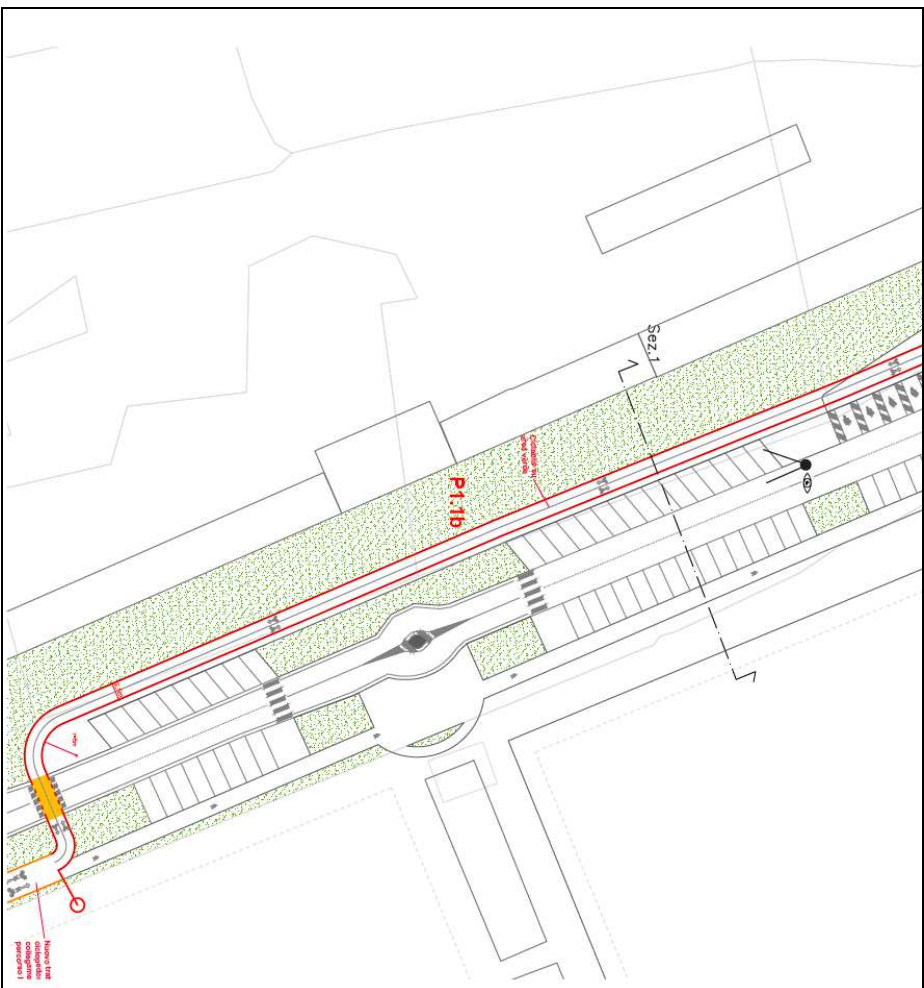
Di seguito si riporta il dettaglio progettuale relativo ai tratti di ciclovia o percorso ciclopedonale in sede propria indipendente da carreggiate stradali, ovvero quei tratti che consistono di fatto nella costruzione di nuovi percorsi mediante opere edilizie da realizzare "ad hoc". In particolare i tratti che vengono di seguito illustrati sono anche quelli che ricadono in aree vincolate ai sensi della L.R. 11/98 e s.m.i., come meglio descritto nei capitoli dedicati agli ambiti inedificabili ed allo studio di compatibilità.



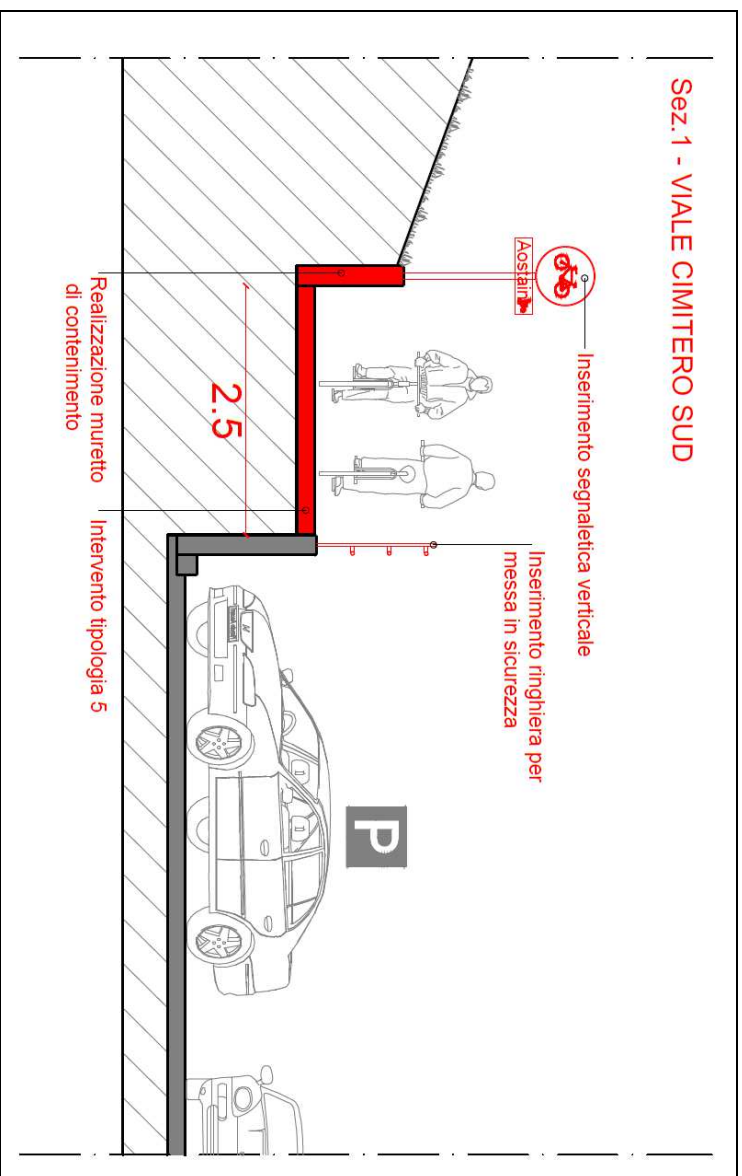
PI Asse principale est-ovest da "VéloDoire (Mont-Fleury) al Quartiere Dora



Tratta P1.1a - "VéloDoire" / area sportivo-ricreativa Mont-Fleury/ Cimitero



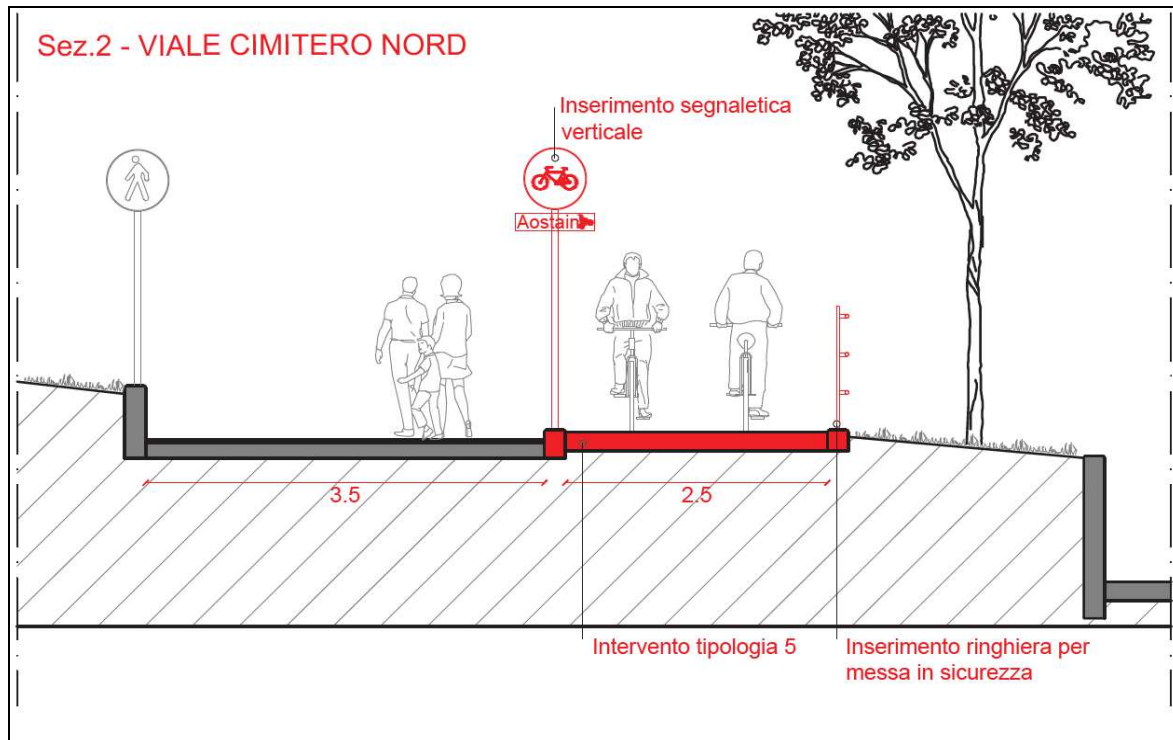
Tratta P1.1b - VéloDoire” / area sportivo-ricreativa Mont-Fleury/ Cimitero



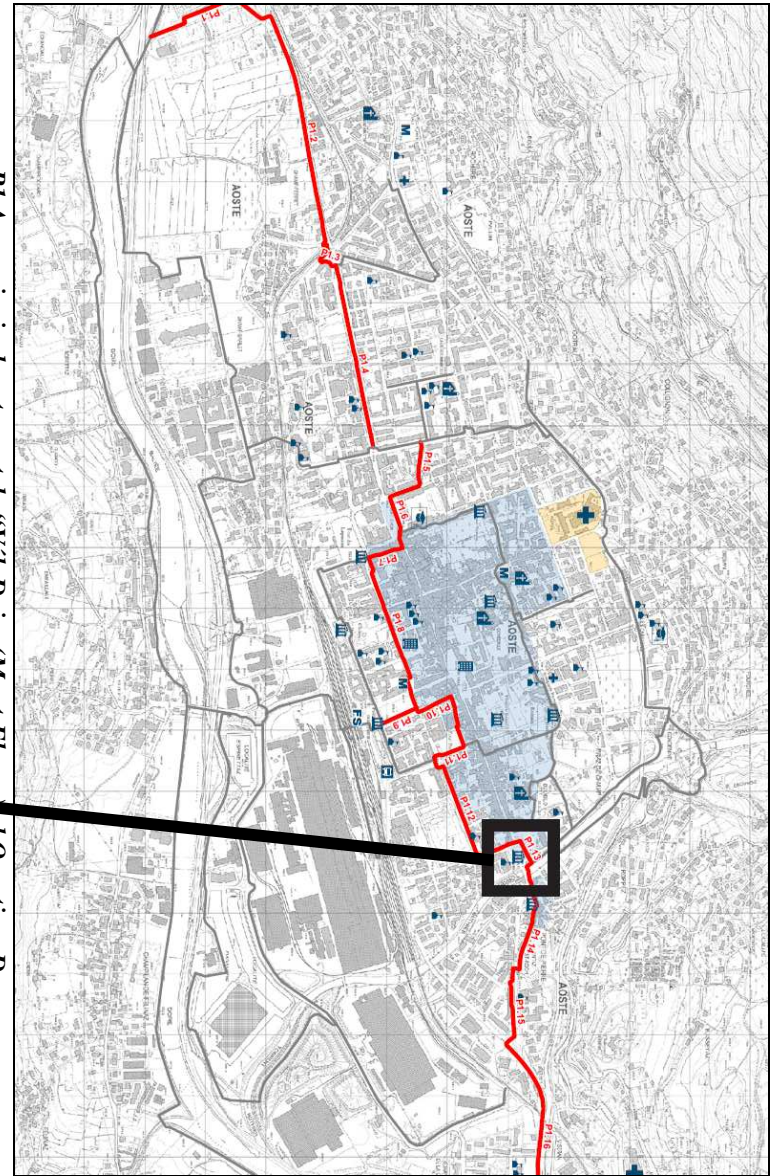
Tratta P1.1b - VéloDoire” / area sportivo-ricreativa Mont-Fleury/ Cimitero – sezione 1



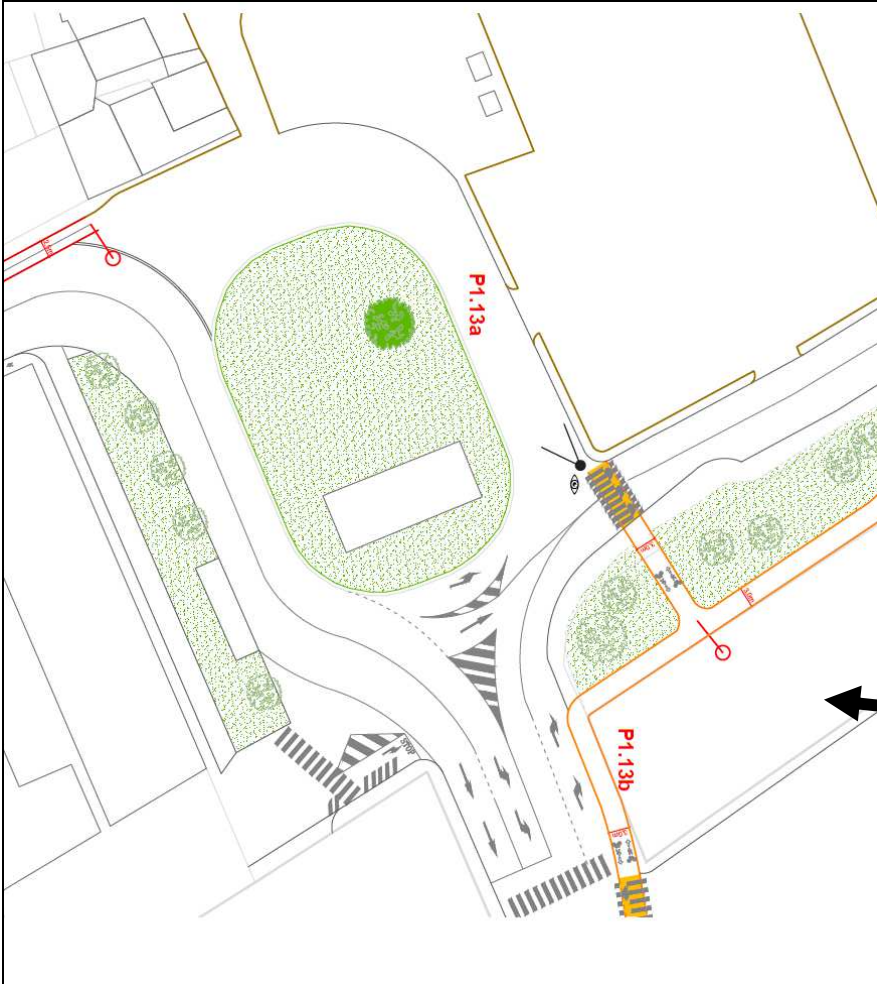
Tratta P1.1b - VéloDoire” / area sportivo-ricreativa Mont-Fleury/ Cimitero



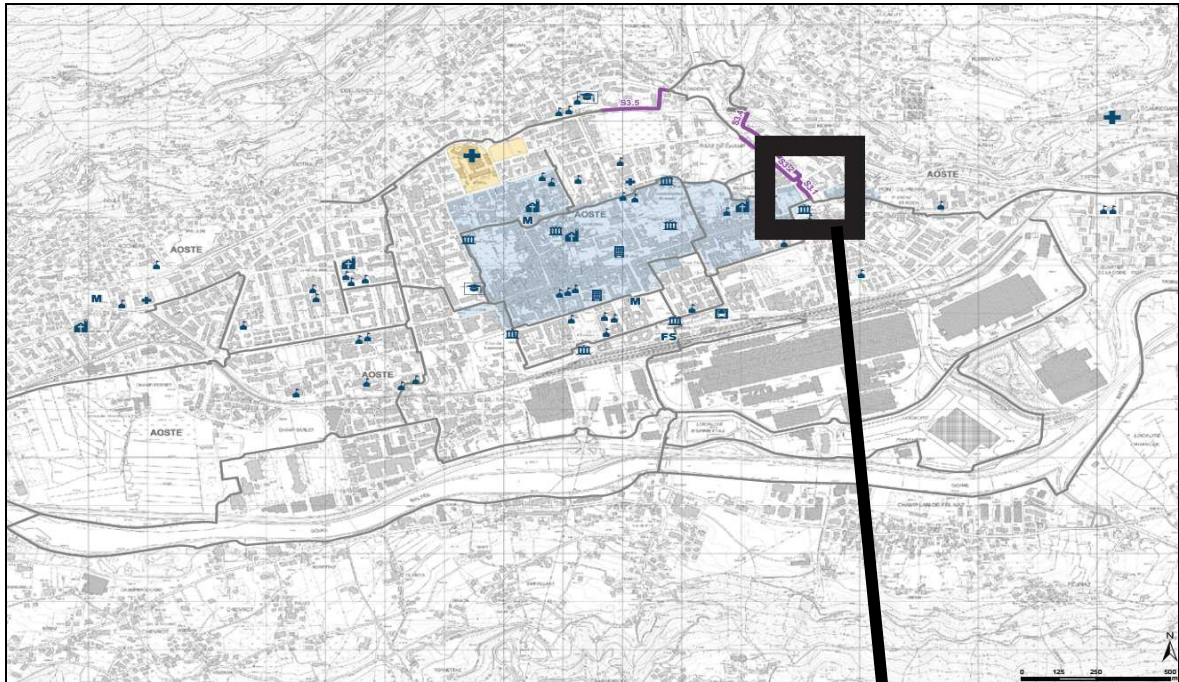
Tratta P1.1c - VéloDoire” / area sportivo-ricreativa Mont-Fleury/ Cimitero – sezione 2



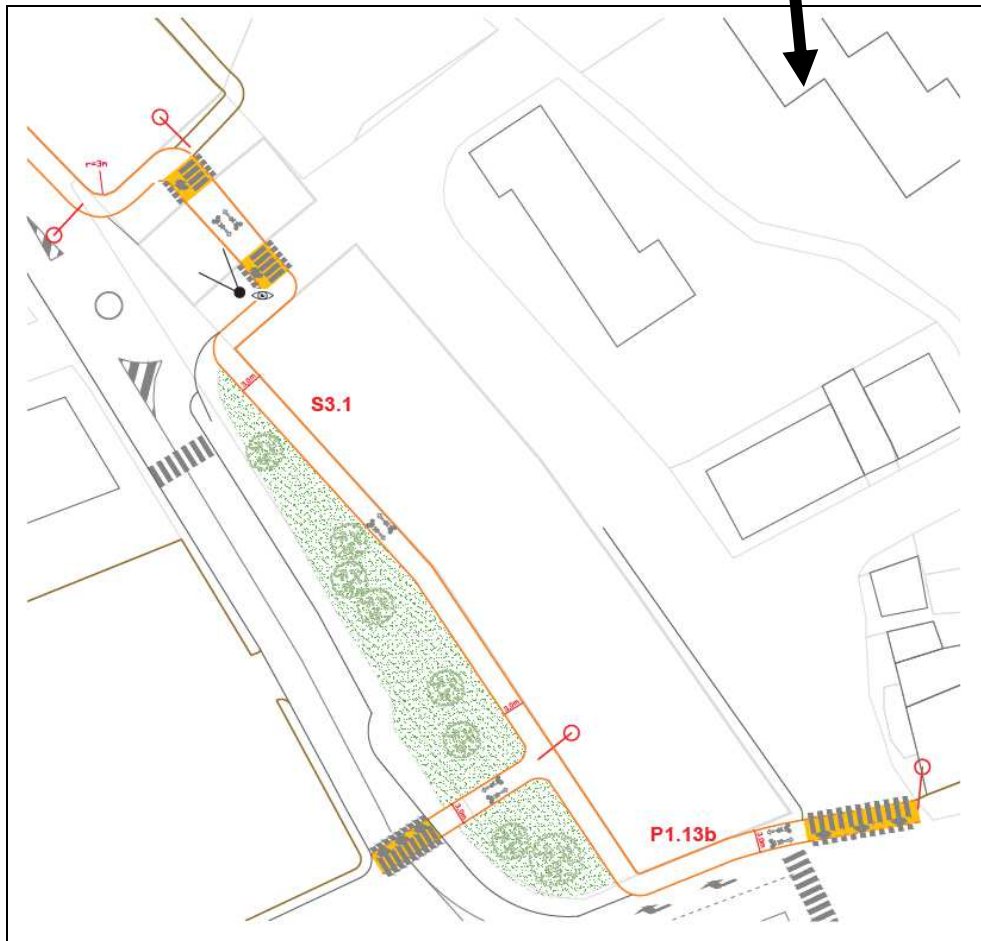
P1 Asse principale est-ovest da "VéloDoire (Mont-Fleury) al Quartiere Dora



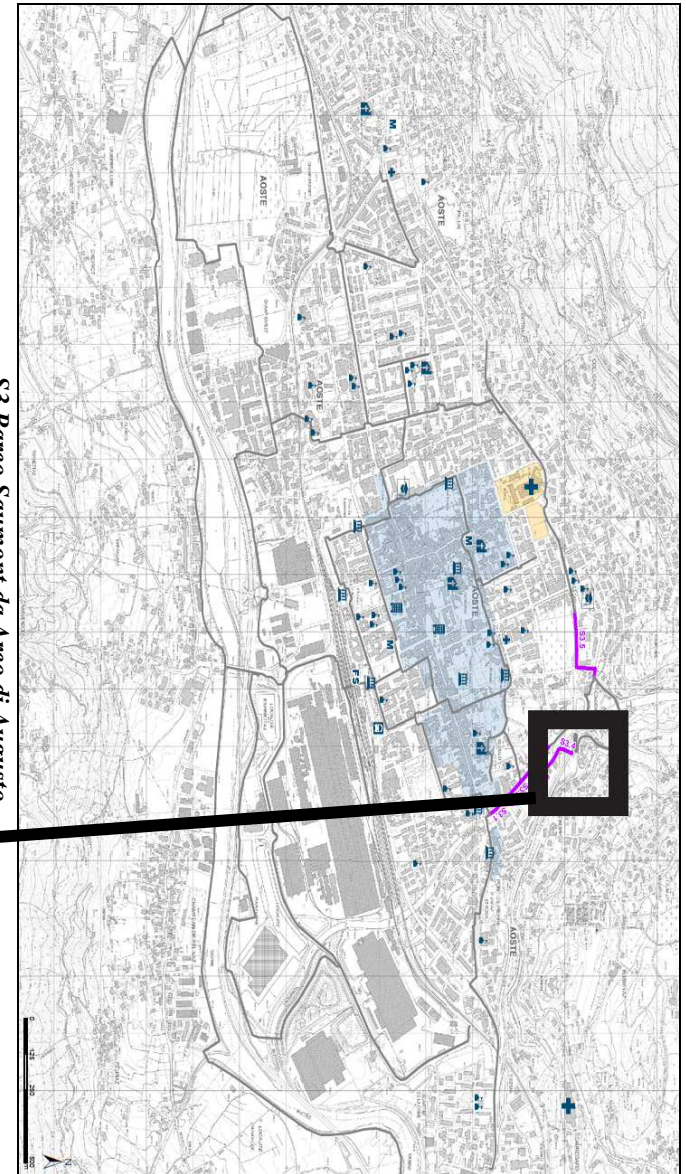
Tratta P13a-b – Piazza Arco d'Augusto e Ponte sul Buttier



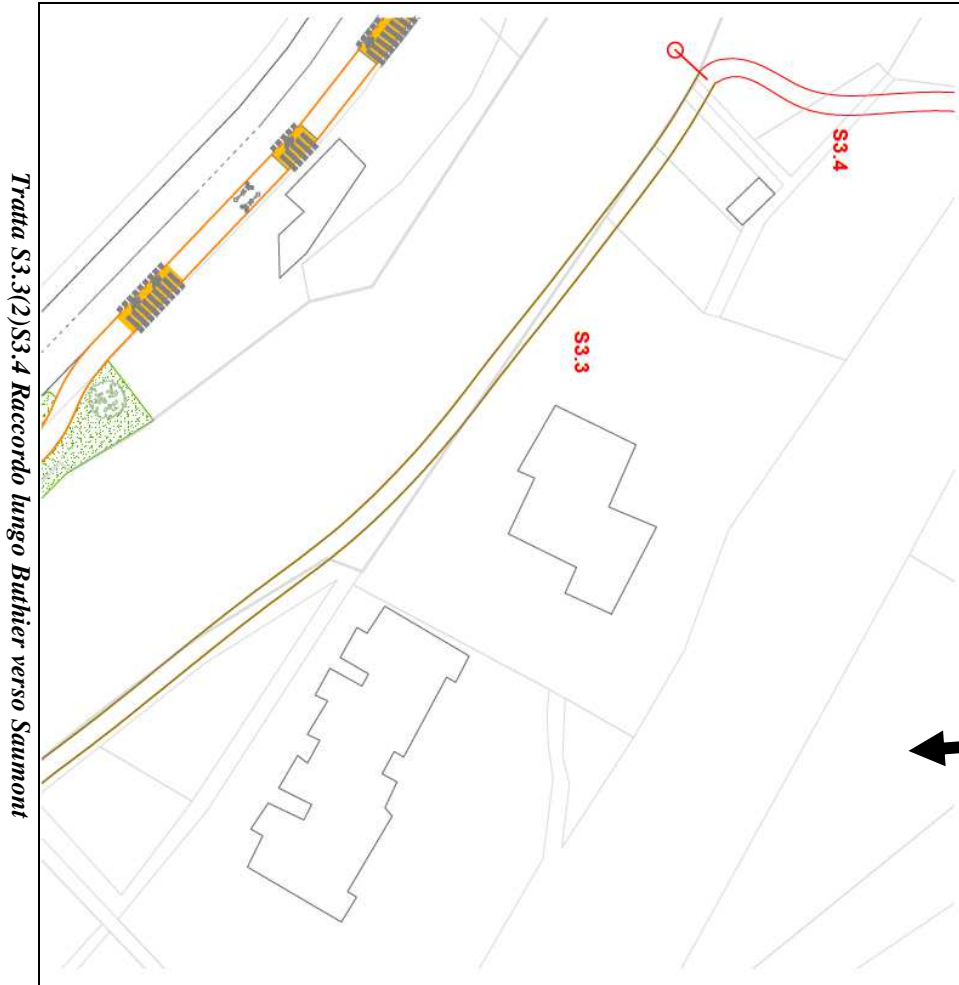
S3 Parco Saumont da Arco di Augusto



Tratta S3.1 Ponte Buthier (Arco d'Augusto) / ponte nuovo sul Buthier

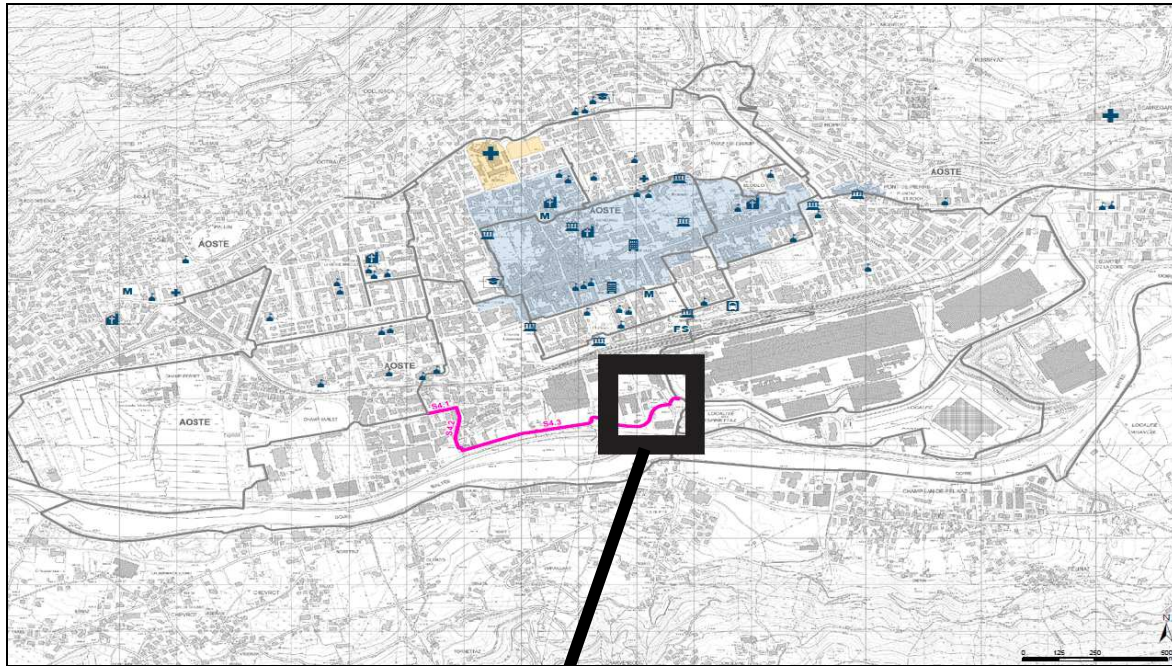


S3 Parco Saumont da Arco di Augusto

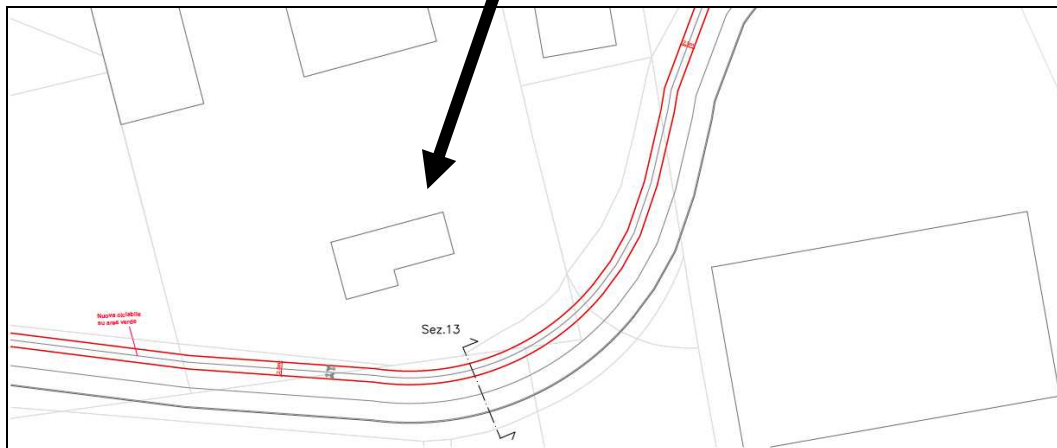


Tratta S3.3(2)/S3.4 Raccordo lungo Buttier verso Saumont

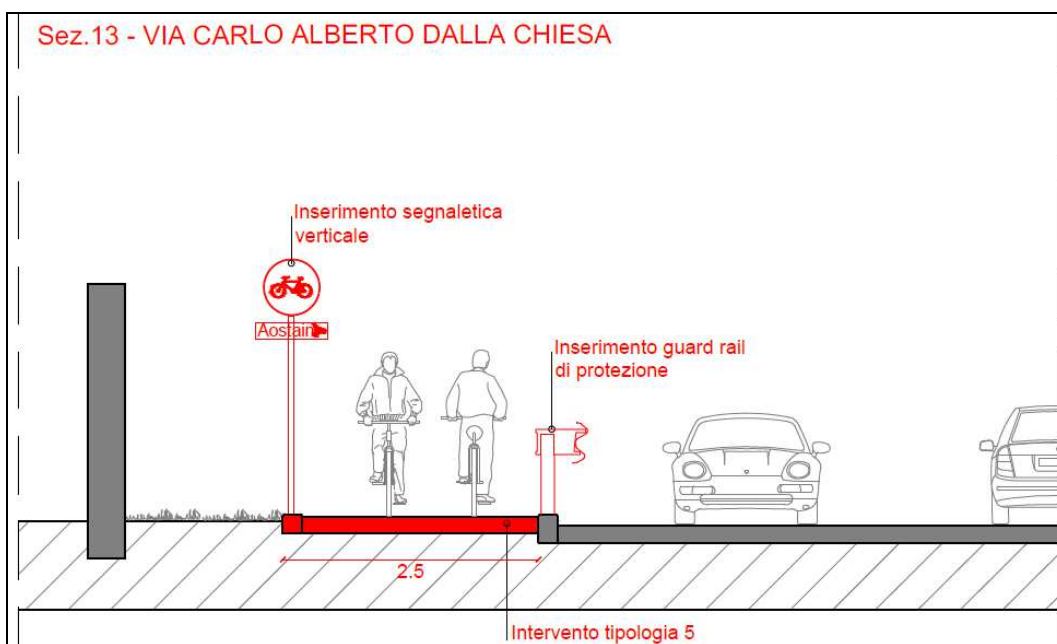




S4 Lungo Dora (Via Dalla Chiesa, Pont-Suaz, Parcheggio di interscambio)



Tratta S4.3b(2) Ciclabile esistente lungo via Gen. Dalla Chiesa



Tratta S4.3b(2) Ciclabile esistente lungo via Gen. Dalla Chiesa – sezione 13

4. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

4.1 CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICA

L'inquadramento geologico fa riferimento a quanto riportato nelle note illustrative del nuovo foglio Aosta 090 della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. In tale elaborato, pur cercando di mantenere al massimo la nomenclatura esistente nella letteratura alpina, si è privilegiato un approccio tettono-stratigrafico e/o tettono-metamorfico per delimitare volumi rocciosi ad evoluzione omogenea. Le coperture quaternarie sono infine state suddivise in sintemi, al posto della classica suddivisione in alloformazioni.

Le Unità che affiorano nel settore di Aosta sono riconducibili essenzialmente a:

- unità ofiolitiche
- unità a basamento ad affinità austroalpina.

Alle unità ofiolitiche appartiene quella dell'Aouilletta. Essa è costituita principalmente da scisti più o meno carbonatici caratterizzati da un fabric milonitico generalizzato e da subordinati marmi dolomitici, quarziti e micascisti, metabasiti, gabbri tettonici e serpentiniti. Essa è posta sulla prosecuzione occidentale del Sistema di faglie Aosta-Ranzola ed alla sua prosecuzione con i sistemi di faglie ad alto angolo di Gignod e Chaligne, di Cogne e del Fronte interno Houiller. Elevata a rango di unità per la sua estensione areale, non è dissimile, per litofacies e grado di tettonizzazione, alle Zone di taglio ed ai Mélanges tettonici.

Alle unità a basamento ad affinità austroalpina appartiene quella del Mont-Mary. In questo settore l'Unità è costituita da paraderivati con rari relitti metamorfici prealpini in facies anfibolitica, metapegmatiti e granitoidi porfirici (ortogneiss). Essa è delimitata da due strutture fragili ad alto angolo che si intersecano nei pressi della Punta Chaligne e che la mettono a contatto con metasedimenti carbonatici dell'Unità dell'Aouilletta.

L'Unità dell'Aouilletta affiora nel settore Ovest e Sud di Aosta, mentre quella del Mont-Mary nell'area Nord-Est.

4.2 CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA

Per quanto riguarda la copertura quaternaria, riferendosi come sopra a quanto riportato nelle note illustrative del nuovo foglio Aosta 090 della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, nel settore oggetto d'indagine affiorano i materiali sciolti appartenenti al Sintema del Miage, Subsintema di Les Iles.

Il Sintema del Miage è il nome dato all'Unità Postglaciale che comprende i depositi glaciali ed alluvionali successivi all'ultimo episodio glaciale. All'interno del Sintema del Miage si riconoscono due sub-unità, Subsintema di Chateau Blanc e Subsintema di Les Iles. Quest'ultimo affiora lungo tutto il settore della piana di Aosta. Si tratta di depositi in formazione comprendenti gran parte dei depositi alluvionali che colmano il fondovalle.

Il Subsintema di Les Iles raggruppa depositi in formazione di età olocenica e attuale legati ai corsi d'acqua del bacino della Dora Baltea. Vi sono quindi compresi gli alvei attuali dei corsi d'acqua, nonché i loro depositi terrazzati potenzialmente soggetti ad alluvionamento o in continuità morfologica con i settori alluvionabili.

Alla Dora Baltea appartengono dei materiali sciolti costituiti da ghiaie sabbiose con blocchi eterometriche e stratificate con tessitura a supporto di clasti. Dove non si ha l'influenza dei conoidi alluvionali tributari si hanno delle ghiaie con una granulometria medio-fine ben selezionate e ricche di lenti sabbiose. Dei livelli di conglomerati ben cementati sono stati segnalati da Rodolico (1953) lungo l'alveo della Dora tra Gressan e Pollein: si tratta di ghiaie minute sabbiose con ciottoli arrotondati ben cementati. Al Pont Suaz questi costituiscono corpi discontinui distribuiti su entrambe le sponde per circa 150

metri di lunghezza. A tal riguardo l'autore segnala che sul fianco destro della Dora a sud di Montfleury un sondaggio (S 53) ha attraversato un orizzonte cementato di circa 50 cm di spessore alla profondità di 10 metri.

Nel settore orientale della piana di Aosta sono state attraversate soltanto ghiaie sabbiose alluvionali: la presenza di sedimenti fini a maggiore profondità è ipotizzata grazie alle interpretazioni di sondaggi elettrici verticali. Nel settore compreso tra Gressan e Montfleury, ed in special modo in destra orografica, si hanno dei depositi ghiaiosi grossolani in matrice sabbioso-limosa nei primi 10 metri, che diventano a matrice sabbiosa più selezionata con l'aumentare della profondità. A medio basse profondità sono state rilevate delle lenti di limi e torbe.

A Saint-Martin-de-Corleans i depositi alluvionali della Dora Baltea sono sepolti da una ventina di metri di sedimenti fini limoso-sabbiosi, legati ad apporti torrentizi e colluviali locali.

In bibliografia è riportata la presenza di limi di origine lacustre posti alla base dei depositi quaternari. I sondaggi fino ad ora eseguiti non hanno tuttavia ancora rilevato l'effettivo spessore di questo strato limoso, anche se si può ipotizzare che lo stesso possa avere una potenza ettometrica caratterizzata da una differenziazione granulometrica in senso verticale con sedimenti fini alla base sovrastati da sedimenti via via più grossolani, e orizzontale con classazione granulometrica decrescente da monte verso valle.

Nel settore occidentale il tetto dello strato limoso raggiunge anche quote comprese tra i 510 e i 520 m s.l.m.

Un ulteriore strato limoso, attribuibile ad una diversa e più recente deposizione lacustre, si rileva nei pressi di Pollein ad una quota più superficiale (525 m s.l.m.) e con potenza di qualche metro: questo risulta interdigitato con depositi più grossolani.

Gli strati limosi sono quindi frutto di due probabili distinti episodi di deposizione in ambiente lacustre, legati presumibilmente allo sbarramento generato dal fenomeno franoso del Monte Avi e da un analogo episodio più recente avvenuto nei pressi di Nus-Fénis.

4.3 CARATTERIZZAZIONE STRUTTURALE

Nell'areale non sono presenti affioramenti rocciosi e non si segnalano fenomeni di neotettonica nei depositi quaternari.

4.4 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

La piana di Aosta è caratterizzata da una importante falda legata all'apporto di acqua proveniente dalla rete idrografica superficiale, nonché dai versanti: questa è impostata interamente all'interno dei materiali sciolti costituenti i depositi quaternari che presentano una elevata permeabilità.

Nonostante i numerosi studi che si sono susseguiti fin dagli anni settanta, non è ancora stata definita con esattezza la reale geometria del corpo acquifero della piana di Aosta: si può tuttavia con ragionevole certezza ipotizzare che l'acquifero sia limitato lateralmente dai versanti che costituiscono la valle principale, mentre trasversalmente dai restringimenti del fondovalle. In base ai dati sinora acquisiti, nella zona compresa tra Sarre e l'abitato di Aosta, sembrerebbe esservi un'unica falda freatica. Da Pollein, invece, fino al fondovalle compreso tra Quart e Brissogne, l'acquifero si differenzia in una falda freatica e una semi-confinata: di quest'ultima non sono però ancora state chiarite le geometrie.

Volendo schematizzare quindi il corpo acquifero della piana di Aosta:

- tra Sarre e Aosta si ha un'unica falda freatica molto potente con spessore di circa 80-90 m, ospitata all'interno dei sedimenti di origine deltizio-fluviale-torrentizio caratterizzata da sabbie ghiaiose, ciottoli, blocchi e intercalazioni limose.

- da Pollein fino al fondovalle compreso tra Quart e Brissogne si hanno invece due distinte falde acquifere: una falda freatica superficiale, con spessore variabile tra i 20 e i 30 m, e una sottostante falda semiconfinata separata dalla prima da uno strato limoso impermeabile potente circa 5 m. Quantunque non si abbiano dati certi circa l'estensione laterale della falda semiconfinata, si può tuttavia ipotizzare che nella zona di Pollein questa presenti uno spessore di 25 m, mentre a Brissogne la stessa abbia uno spessore di 12 m.
- recenti sondaggi geoelettrici eseguiti nei pressi di Aosta hanno evidenziato che le porzioni più profonde dell'acquifero sono impostate all'interno di materiale sciolto grossolano posto al di sotto del letto della falda freatica fino alla profondità indagata di 200 m. Lo spessore di tale falda risulterebbe quindi pari a circa 50-60 m. Quest'ultima falda sarebbe infine caratterizzata da possibili contatti con quella superiore in virtù della presenza di tratti di non continuità dello strato.

Per caratterizzare infine numericamente la falda della piana di Aosta si riporta una tabella riepilogativa estratta dalla Tesi di laurea del dott. Gennaro Alberto Stefania (2014) dove sono esplicitati i valori dei principali parametri:

Parametro	Valore	Autore
Trammissività media	T 10^{-3} m ² /s	Pollicini, 1994; Bianquin, 2010
Conducibilità idraulica media	K 10^{-3} m/s	Pollicini, 1994; Bianquin, 2010
Gradiente idraulico intera piana	i $5 \cdot 10^{-3}$	V.d.A., 2005
Gradiente idraulico a monte di Aosta	i $5 \cdot 10^{-3}$	De Maio, 2010
Gradiente idraulico a valle di Aosta	i $3 \cdot 10^{-3}$	De Maio, 2010

Tabella 1.1 - parametri idraulici piana d'Aosta

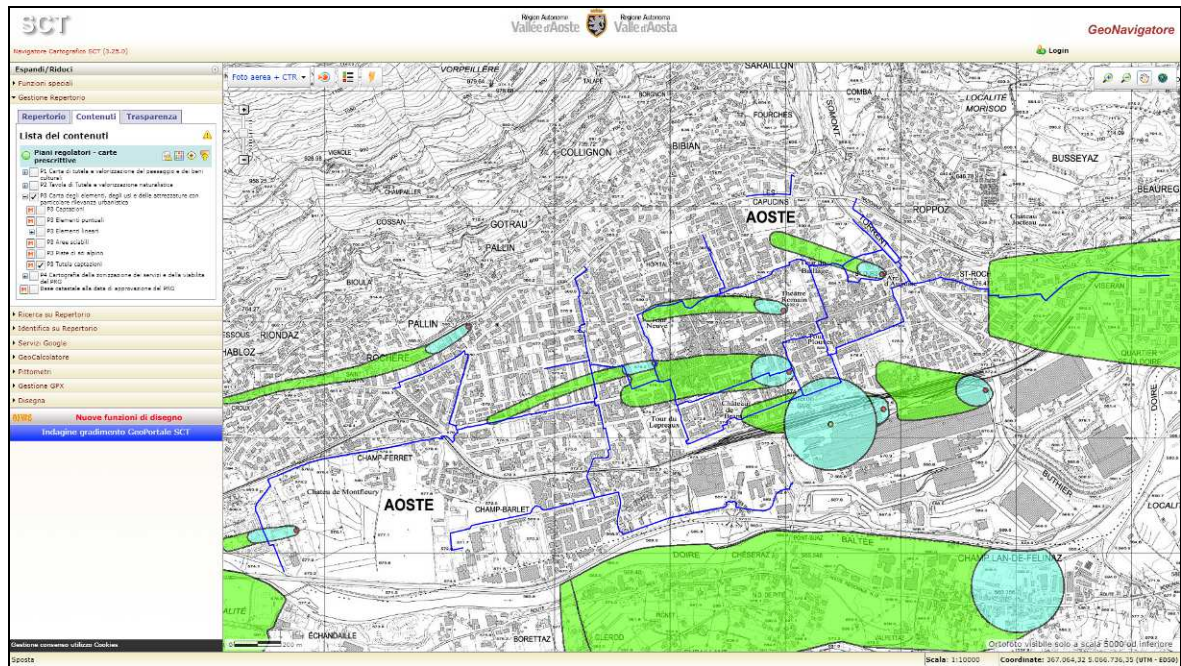
La bibliografia riporta le variazioni del livello piezometrico (massima soggiacenza, minima soggiacenza, variazioni stagionali) effettuate su serie medio lunghe (Bianquin, ARPA, Ducourtil). In tutti i documenti analizzati si riscontra:

- un trend ciclico alquanto regolare, con un minimo della soggiacenza verso marzo-aprile ed un massimo della soggiacenza intorno a luglio-agosto;
- l'escursione stagionale annuale di circa 6 m per la parte Ovest della piana di Aosta che si riduce progressivamente verso Est (da 3 m nella zona Est della città di Aosta sino a 1 m nella zona di Quart- Brissogne).

4.4.1 Pozzi idropotabili

Consultando la cartografia regionale relativa alle carte prescrittive P3 dei piani regolatori comunali si evince che alcuni tratti di pista ciclabile rientrano tra le fasce di rispetto dei pozzi idropotabili.

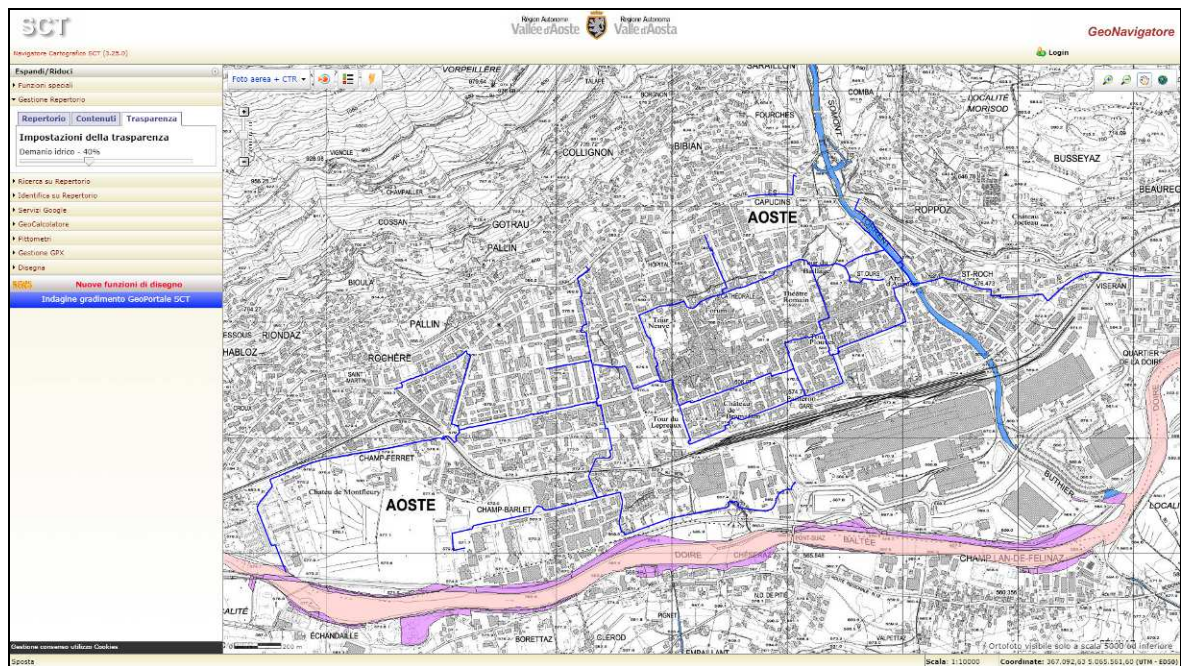
Relativamente alle opere in progetto ed alla nuova utenza asservita non si prevedono significative interferenze con le aree di salvaguardia dei pozzi.



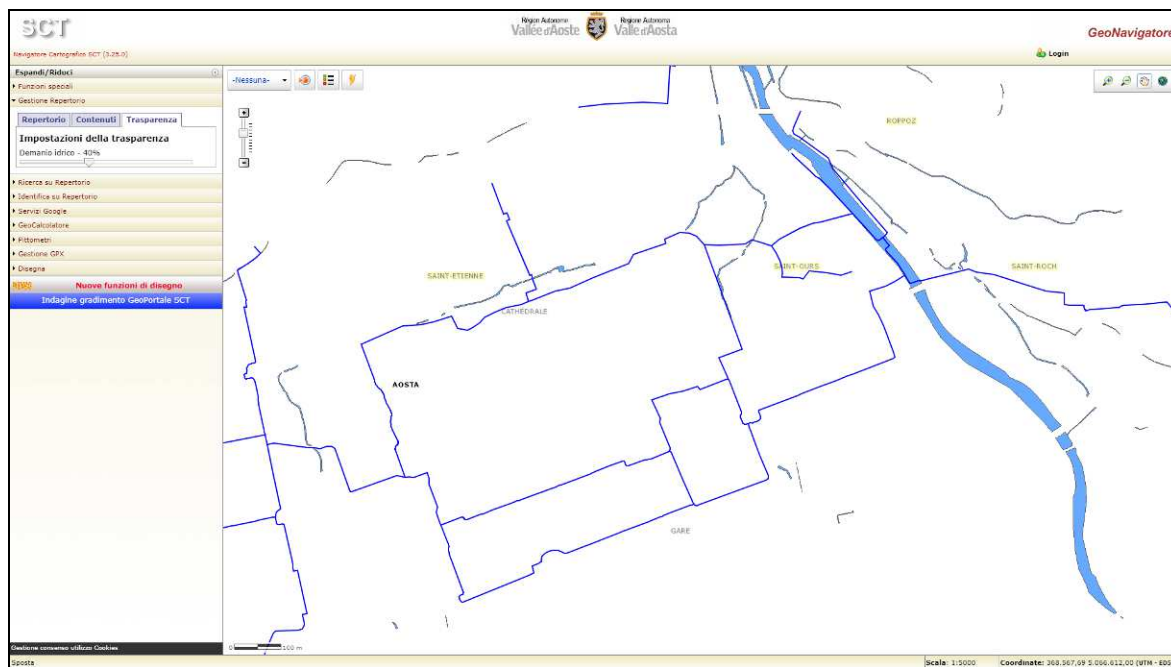
Carta prescrittiva P3 – GeoNavigator – sito web RAVA

4.4.2 *Demanio idrico*

Consultando la cartografia regionale relativa al Demanio idrico si evince che alcuni tratti di pista ciclabile rientrano tra le zone demaniali. Si segnalano in particolare i tratti lungo il Buthier ed i vari rami dei canali irrigui presenti all'interno del centro di Aosta.



Carta Demanio idrico – GeoNavigator – sito web RAVA



Carta Demanio idrico – GeoNavigator – sito web RAVA

Relativamente alle opere in progetto non si prevedono significative interferenze con le aree demaniali esistenti.

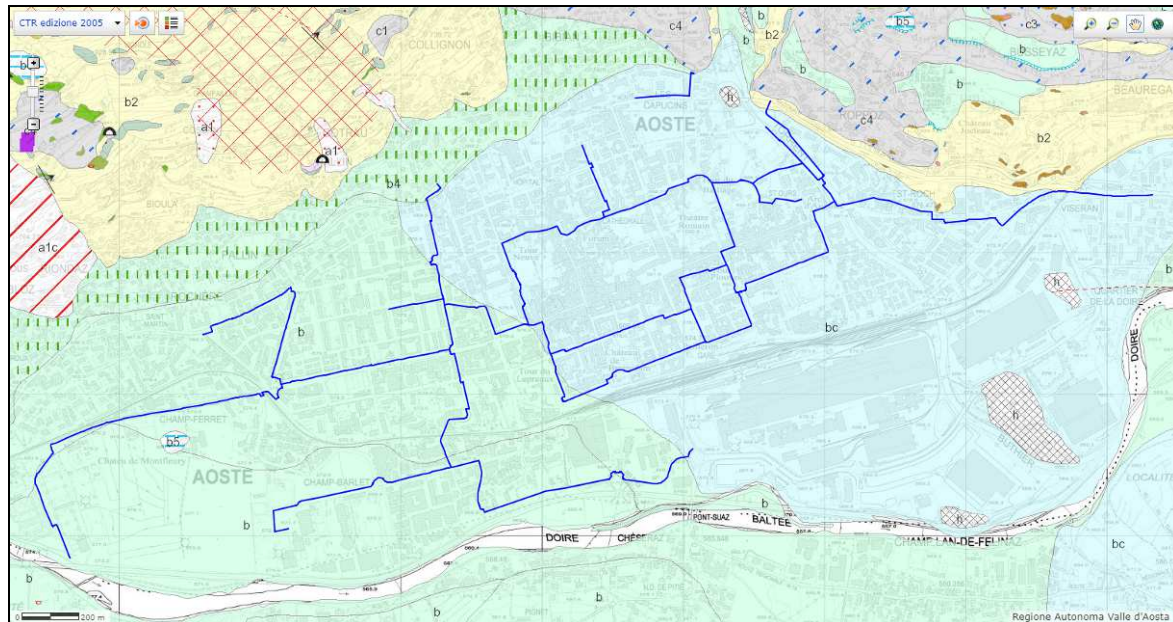
4.5 CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA

La piana di Aosta è costituita da un esteso fondovalle con la massima ampiezza in corrispondenza della confluenza con la valle del Buthier. La sua attuale morfologia è il risultato di processi glaciali operati dal ghiacciaio della Dora Baltea che, nella sua evoluzione, ha rimodellato tutti i precedenti depositi esistenti. Il ghiacciaio della Dora Baltea, durante i vari episodi di espansione glaciale che si sono susseguiti nel corso del quaternario, ha portato la propria fronte oltre la Valle d’Aosta sino a edificare, tra il 1.000.000 e 10.000 anni BP, il complesso sistema di cerchie noto come Anfiteatro Morenico di Ivrea. I depositi formanti la copertura quaternaria conservatisi nel settore montano del bacino della Dora Baltea hanno età molto recenti: essi infatti risalgono in massima parte all’ultimo episodio glaciale del pleistocene superiore e al successivo periodo post-glaciale fino all’Attuale (CARG).

La piana di Aosta è impostata su un bedrock cristallino che non è ancora mai stato raggiunto dalle perforazioni sino ad ora eseguite, ma è stato comunque investigato con i primi studi di dettaglio eseguiti a partire dagli anni settanta mediante indagini geofisiche.















Il substrato cristallino è stato rilevato indirettamente oltre i 400 m s.l.m. nella zona di Gressan e si approfondisce gradualmente fino a dar luogo ad una importante depressione tra il comune di Aosta e quello di Pollein. Il minimo altimetrico registrato e corrispondente a circa 200 m s.l.m. è situato in corrispondenza dell’attuale aeroporto di Aosta.

Successivamente il basamento tende risalire per riportarsi ad una quota di circa 400 m s.l.m. nella zona di Saint-Marcel e degrada poi in direzione di Nus per raggiungere una quota di 270 m s.l.m.



Estratto della Carta Geologica SCT – sito web RAVA

Elementi geomorfologici ed antropici in forma simbolica	
	Masso erratico significativo
	Grotta
Risorse e prospezioni	
	Cava inattiva
	Sorgente
	Sondaggio non specificato
Punti di osservazioni geologiche	
	Superficie di scistosità (scistosità regionale)
Elementi geomorfologici ed antropici lineari	
	Orlo di terrazzo
Elementi geomorfologici cartografabili	
	DGPV, Deformazione Gravitativa Profonda di Versante
Unità geologiche cartografabili (lineari)	
	Faglia incerta
	Limite geologico certo
Unità geologiche cartografabili (poligonali)	
Elemento	Laghi e fiumi
Trasparente	Laghi e fiumi
	Accumulo di frana
	Accumulo di frana.
	Accumulo di frana complesso
	Accumulo di frana complesso.
	Coltre detritico-colluviale
	Coltre detritico-colluviale. Sabbie ghiaiose, poco limose, massive o mai stratificate, non addensate, a clasti spigolosi
	Rock glacier
	Rock glacier.
	Discarica / riporti antropici
	Discarica e riporti antropici.
	Deposito di contatto glaciale s.l.
	Deposito di contatto glaciale s.l. Alternanza complessa di ghiaie, sabbie e ghiaie sabbioso-limose a stratificazione inclinata e tessitura variabile.
	Morenico scheletrico sparso
	Morenico scheletrico sparso. Ciottoli e massi residuali, da subspigolosi a subarrotondati.

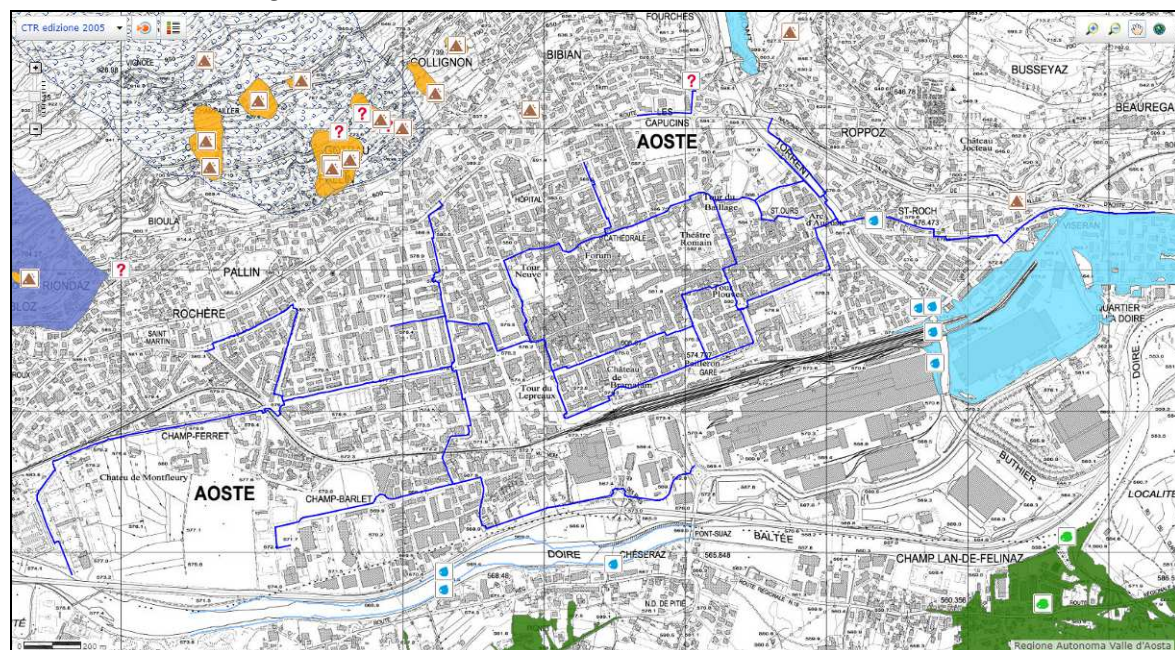
	Tilli indifferenziato Tilli indifferenziato. Ghiaie sabbioso-limose con blocchi, massive, con clasti da subangolosi a subarrotondati.
	Deposito di debris flow Deposito di debris flow. Sabbie limose con ghiaie, a prevalente supporto di matrice, mal stratificate e poco selezionate, con livelli a grossi blocchi.
	Tilli di alloggiamento Tilli di alloggiamento. Sabbie ghiaioso-limose massive, molto addensate, con tessitura a supporto di matrice e ciottoli sfaccettati, smussati e striati.
	Deposito alluvionale e fluvioglaciale Deposito alluvionale e fluvioglaciale. Ghiaie sabbiose stratificate, a supporto di clasti, con ciottoli arrotondati, embriicati, in matrice sabbiosa medio-grossolana.
	Deposito di conoide alluvionale/ fluvioglaciale Deposito di conoide alluvionale e fluvioglaciale. Ghiaie sabbiose stratificate, a supporto di clasti, con ciottoli arrotondati, embriicati, in matrice sabbiosa medio-grossolana.
	Complesso polimetamorfico indifferenziato Complesso polimetamorfico indifferenziato. Paragneiss e micasisti in facies anfibolitica prealpina con dominante retrocessione alpina in facies scisti verdi a mica chiara, clorite, epidoto, albite porfiroblastica; locali filoniti.
	Pegmatiti e loro derivati alpini Pegmatiti e loro derivati alpini. Corpi maggiori di gneiss leucocratici ad impronta alpina in facies scisti verdi, talora milonitici, derivati da pegmatiti a due miche (locali relitti).
	Anfiboliti a plagioclasio Anfiboliti a plagioclasio. Lenti di anfiboliti prealpine a orneblenda-plagioclasio calcico e limitata retrocessione alpina in facies scisti verdi; Lousp, Cognon, Brissogne.
	Marmi dolomitici Marmi dolomitici. Marmi grigi e bianchi e marmi dolomitici, con locali livelli di breccie carbonatiche, presenti soprattutto vicino al contatto con la Falda del Mont Fort. Litofacies analoghe, associate a calcescisti e metabasiti, affiorano nell'alto valone di Pila, a est del colle del Drinc.
	Serpentiniti. Serpentiniti. Serpentiniti antigoritiche della miniera di Cogne (magnetite) e altri corpi, talora milonitici.
	Scisti quarzosi e filoniti Scisti quarzosi e filoniti. Micasisti quarzosi, quarziti micacee e filoniti di colore plumbeo, a quarzo, clorite, sericite ± albite, povere o prive di carbonato, nei calcescisti, ove distinte.
	Metabasalti prasinitici Metabasalti prasinitici. Metabasalti tholeiitici ad albite porfiroblastica, attinoto, clorite, epidoto e titanite, in corpi maggiori o in alternanze stratiformi con i calcescisti.
	Calcescisti s.l. indifferenziati Calcescisti s.l. indifferenziati. Calcescisti pelitico-carbonatici, con intercalazioni di marmi impuri, scisti filladici, quarziti e ofioliti in associazioni non cartografabili. GIURASSICO - CRETACICO INF.?
	Scisti filladici e filoniti Scisti filladici e filoniti. Varietà terrigene di colore plumbeo, sovente laminate e crenulate, a quarzo, clorite, sericite ± albite, povere o prive di carbonato.

4.6 PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

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

Secondo la carta dei dissesti della RAVA, che include le zone censite dal PROGETTO IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), nel settore oggetto di studio si segnalano fenomeni di dissesto.

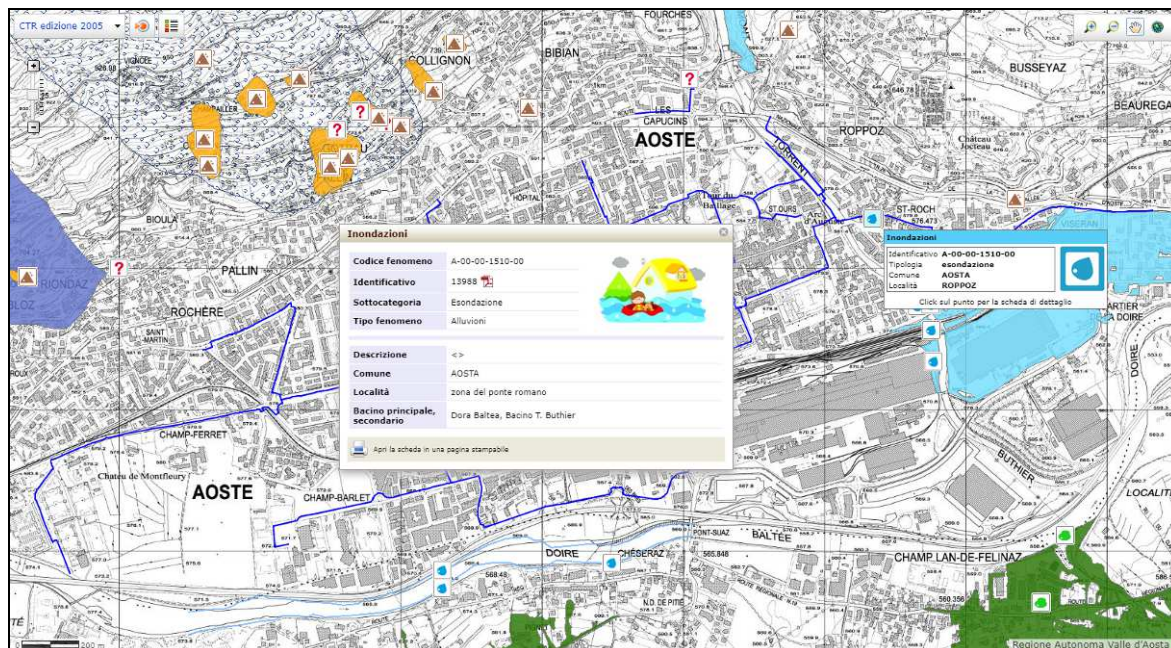
4.6.1 Archivio regionale dei dissesti



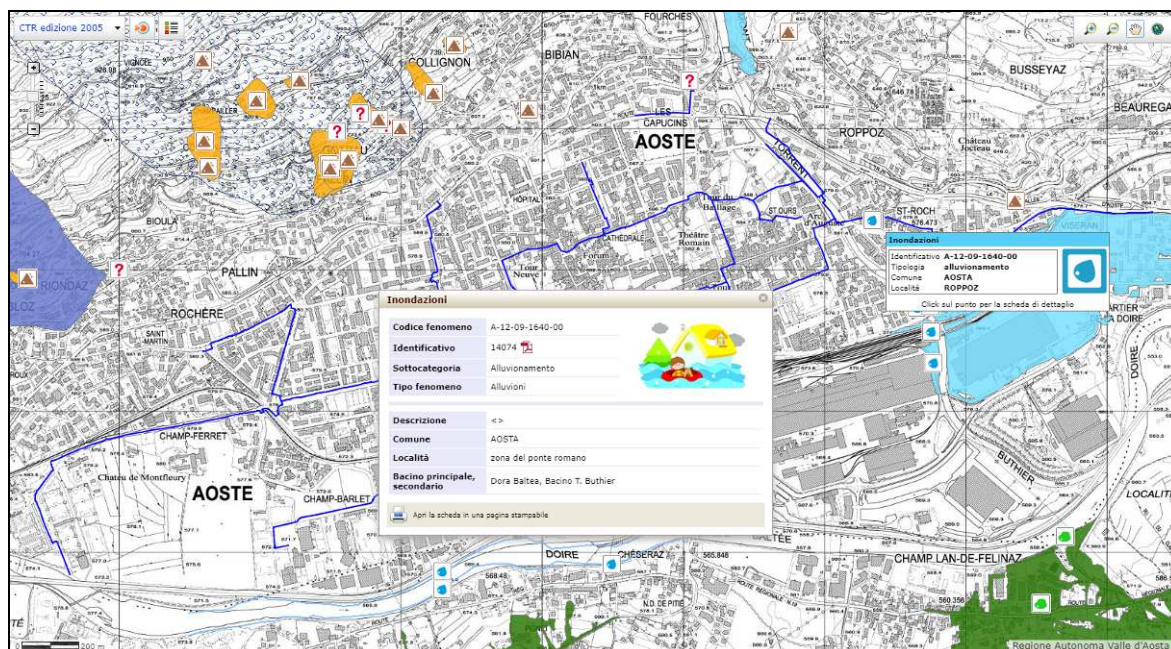
Mapa dei dissesti - GeoDissesti – sito web RAVA

Si segnalano in particolare i seguenti dissesti che interessano direttamente il tracciato di pista su sede viaria esistente o in ampliamento su carreggiata stradale:

- esondazione in località Roppoz con codice identificativo 13988;
- alluvionamento in località Roppoz con codice identificativo 14074.



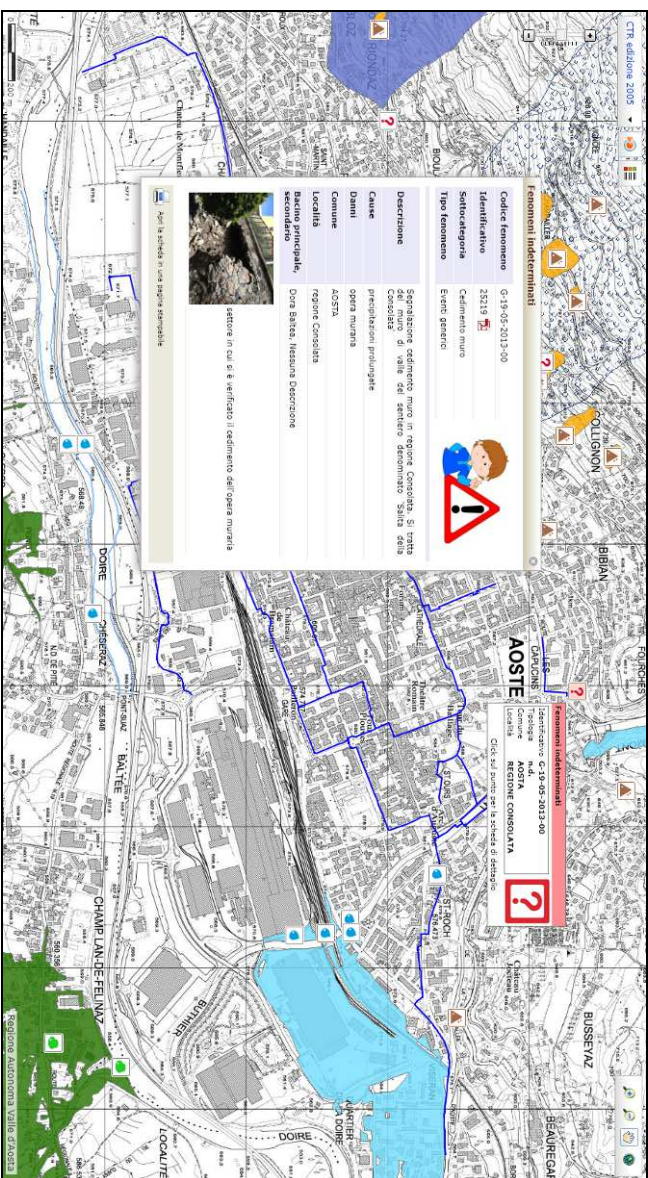
Dettaglio dissesto n. 1 – GeoDissesti – sito web RAVA



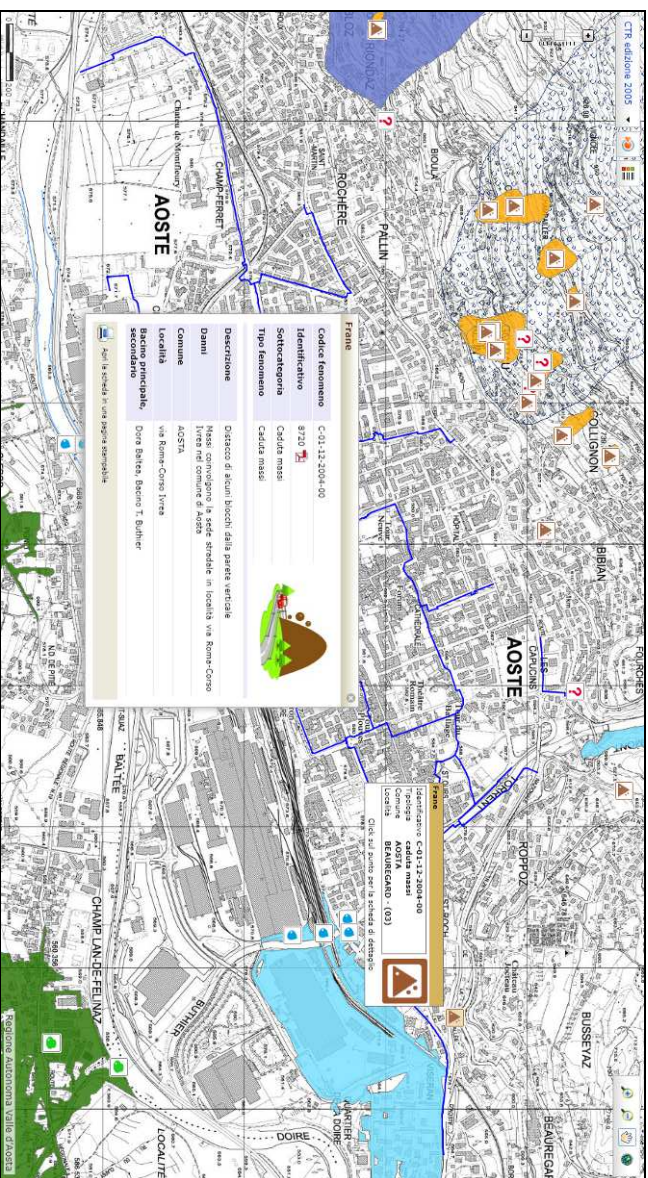
Dettaglio dissesto n. 2 – GeoDissesti – sito web RAVA

Oltre ai due dissesti sopra citati si segnala inoltre la vicinanza di parte del tracciato (su sede viaria esistente o in ampliamento su carreggiata stradale) con i seguenti fenomeni:

- cedimento di muro in località Regione Consolata con codice identificativo 25219;
- caduta massi in località Beauregard con codice identificativo 8720.

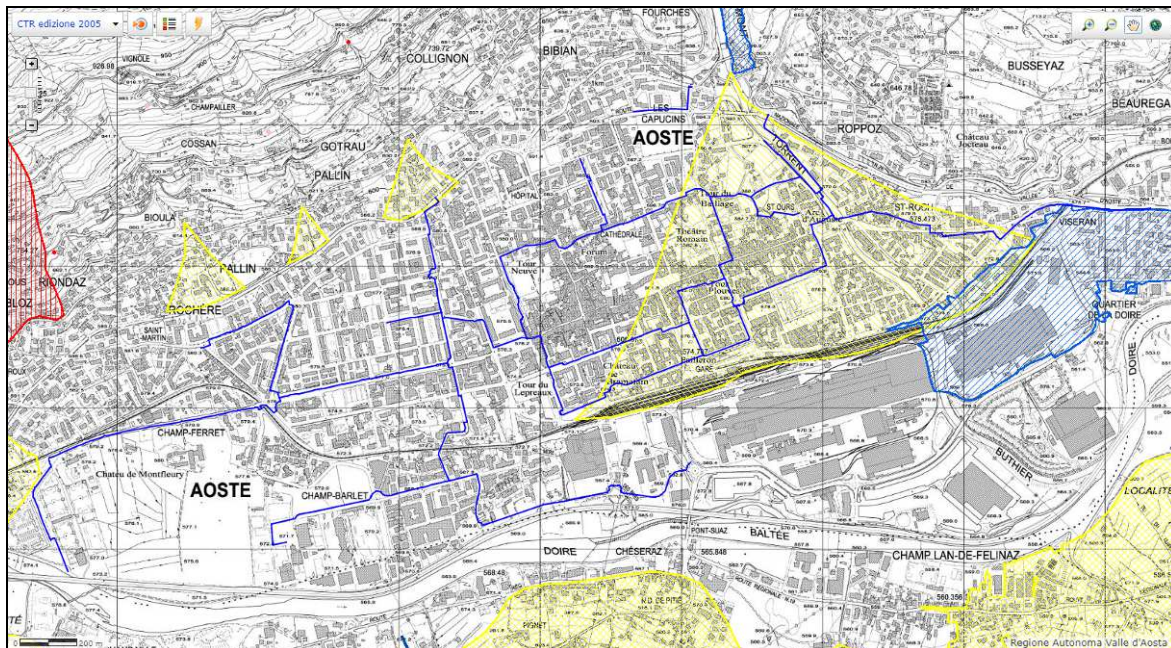


Dettaglio dissesto n. 3 – GeoDissesti – sito web RAVA



Dettaglio dissesto n. 4 – GeoNavigator – sito web RAVA

4.6.2 Piano Assetto Idrogeologico

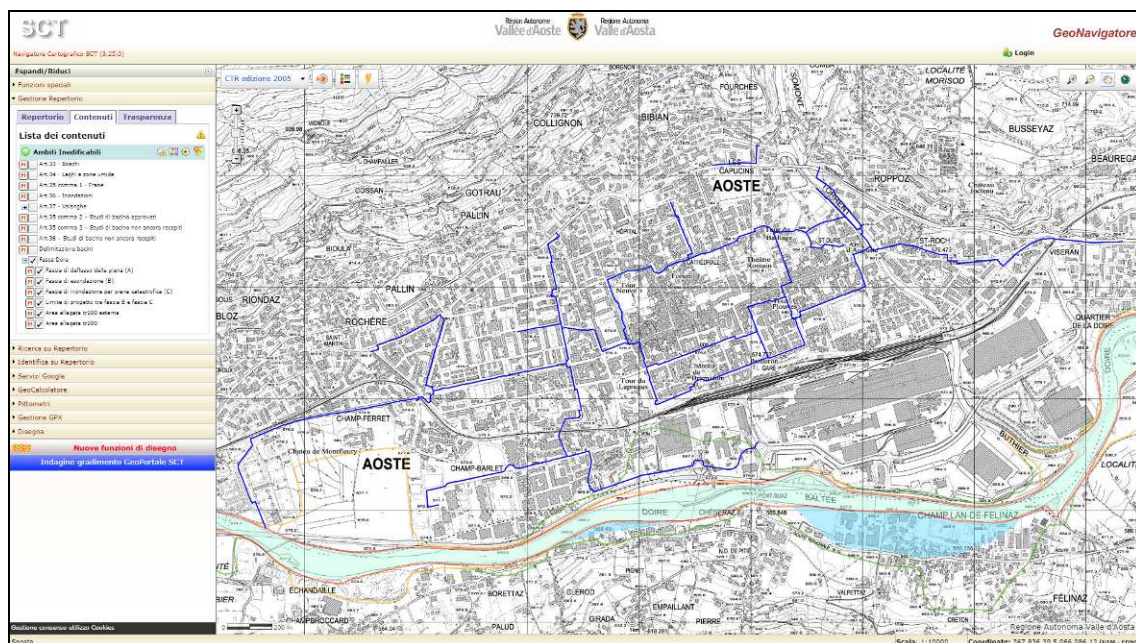


Carta P.A.I. – GeoNavigator – sito web RAVA

Consultando la cartografia P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico) si segnala che il tratto di pista di nuova costruzione della zona di Saumont ricade all'interno di un'area di conoide attivo parzialmente protetta.

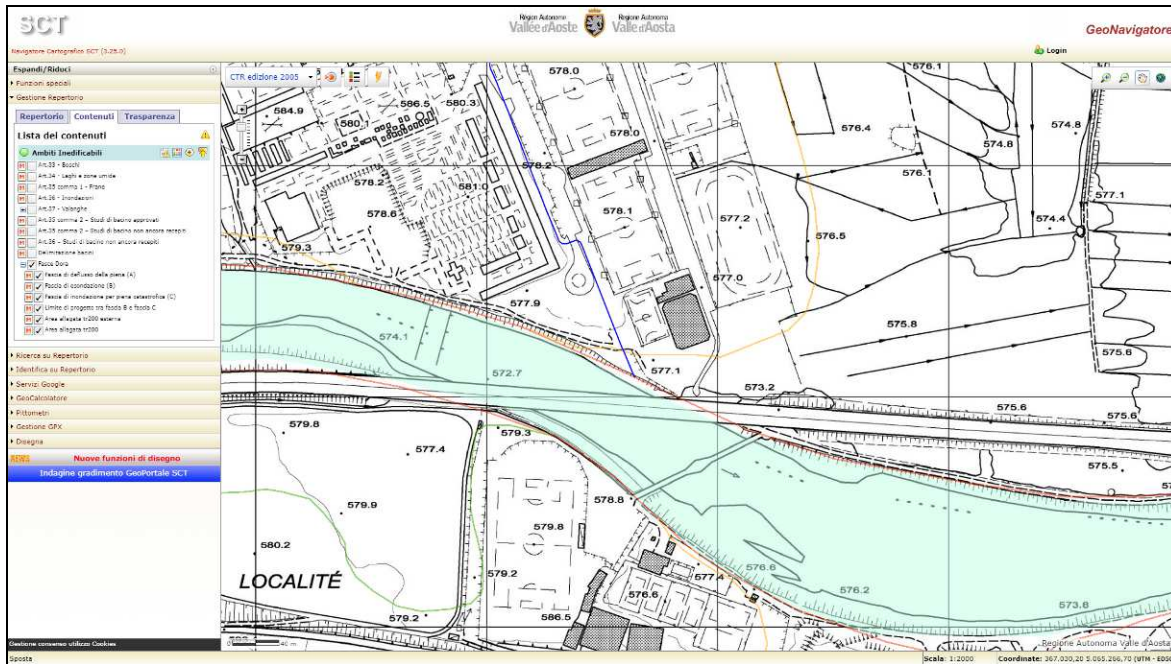
4.7 PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI

Il P.S.F.F. relativo alla Dora Baltea individua le fasce di esondazione: alcuni settori in progetto ricadono in tali fasce.



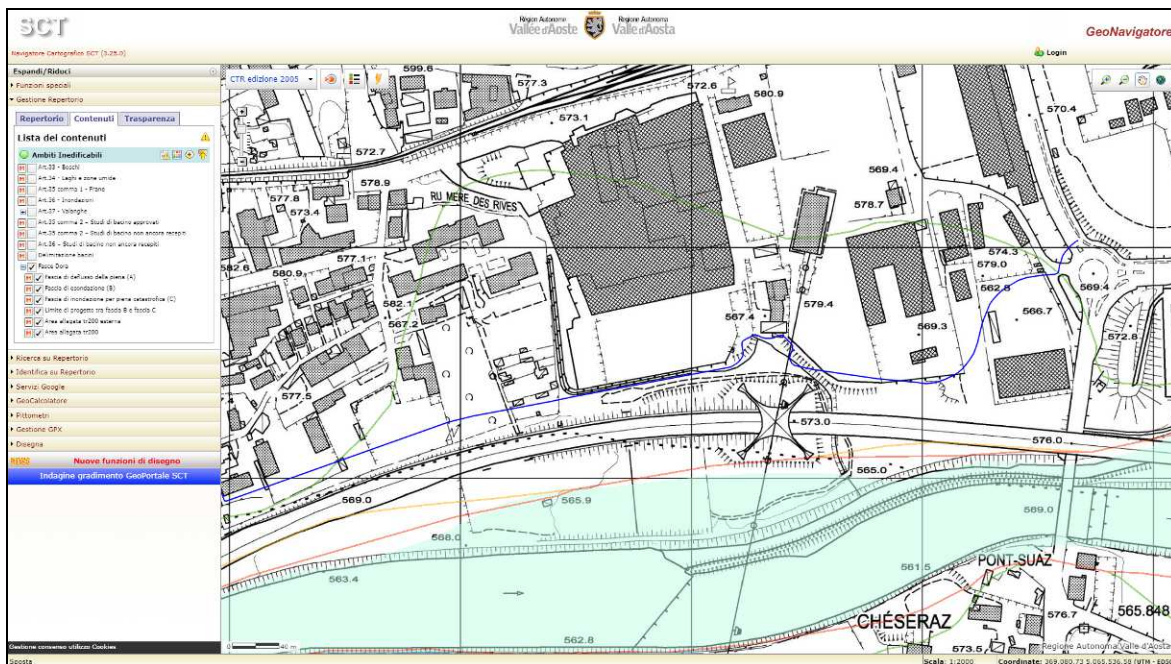
PSFF – GeoNavigator – sito web RAVA

Il tracciato P1.1a appartenente alla tratta denominata “VéloDoire / area sportivo-ricreativa Mont-Fleury/ Cimitero” rientra in parte in una fascia B, in particolare l'innesto con la pista ciclabile del lungo Dora B.



PSFF – GeoNavigator – sito web RAVA – dettaglio tratta PI.1a

Il tracciato S4.3b (1) e (2) appartenente alla tratta denominata “Lungo Dora, Pont-Suaz, Parcheggio di interscambio” rientra in una fascia C.

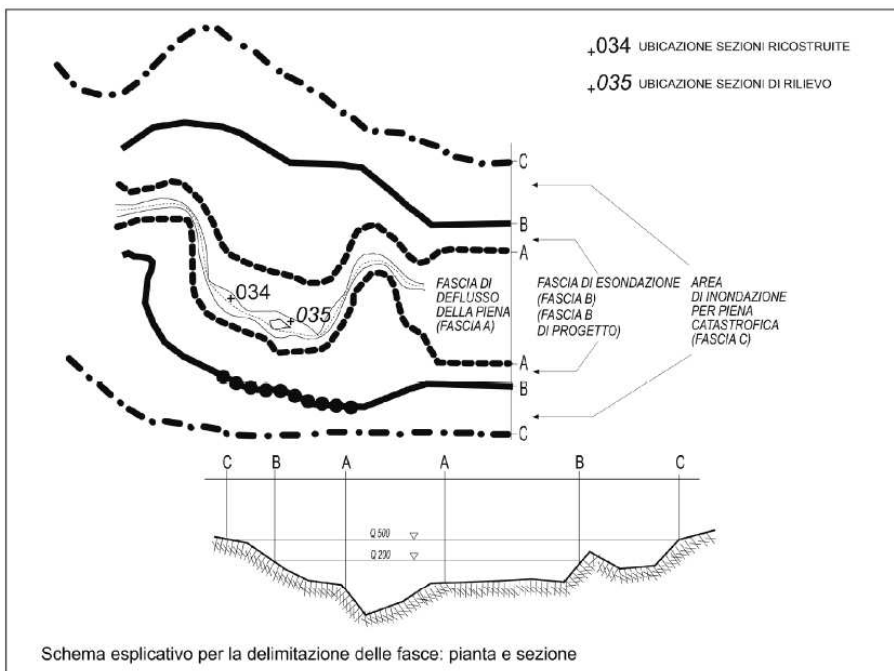


PSFF – GeoNavigator – sito web RAVA – dettaglio tratta S4.3b (1) e (2)

Relativamente ai fenomeni di esondazione della Dora Baltea ed in particolare rispetto alla piena duecentennale, sono state confrontate le sezioni ricavate dal P.S.F.F., di cui si riportano i dati:

Sezioni da 111 a 105

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



LEGENDA

	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B
	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C
	limite (*) esterno della Fascia C
	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C

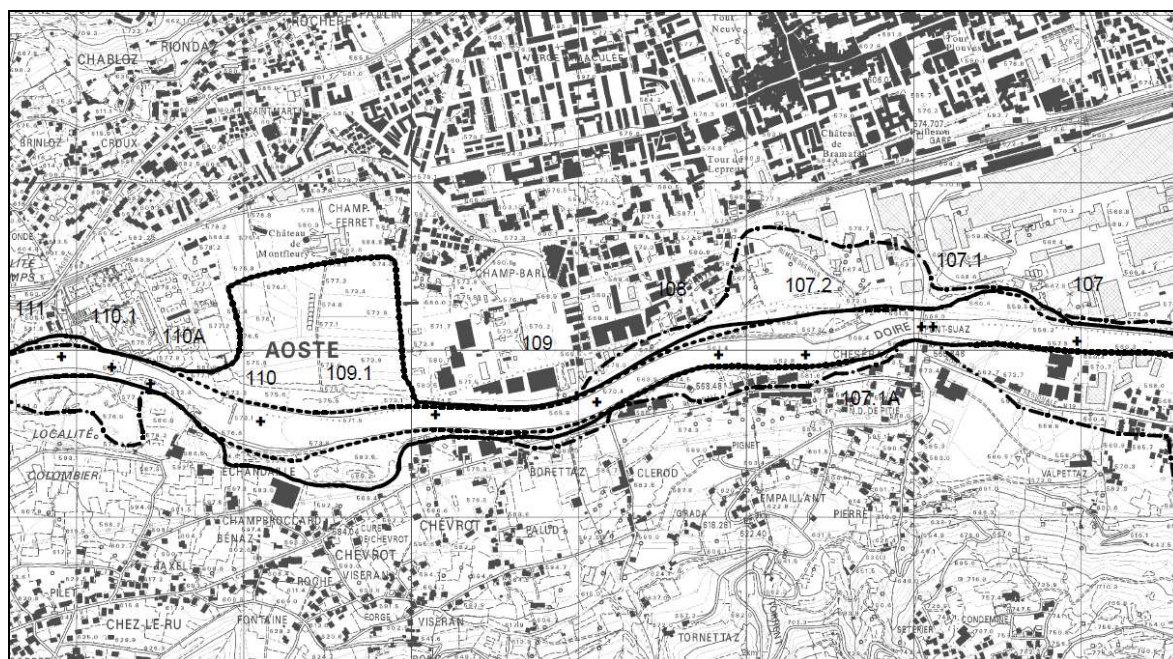


Tavola di delimitazione delle fasce fluviali - ADBPO - PAI

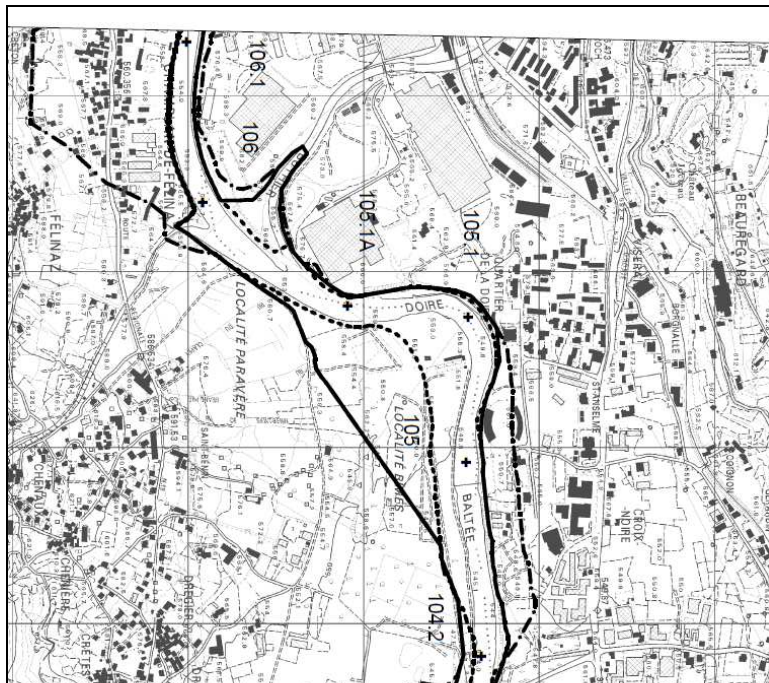
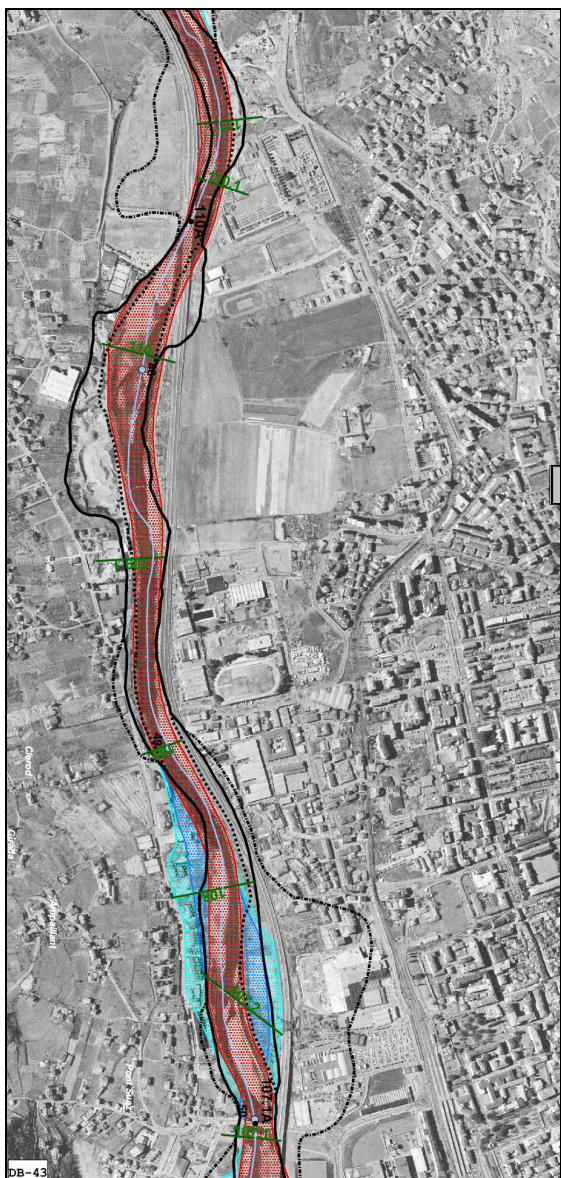
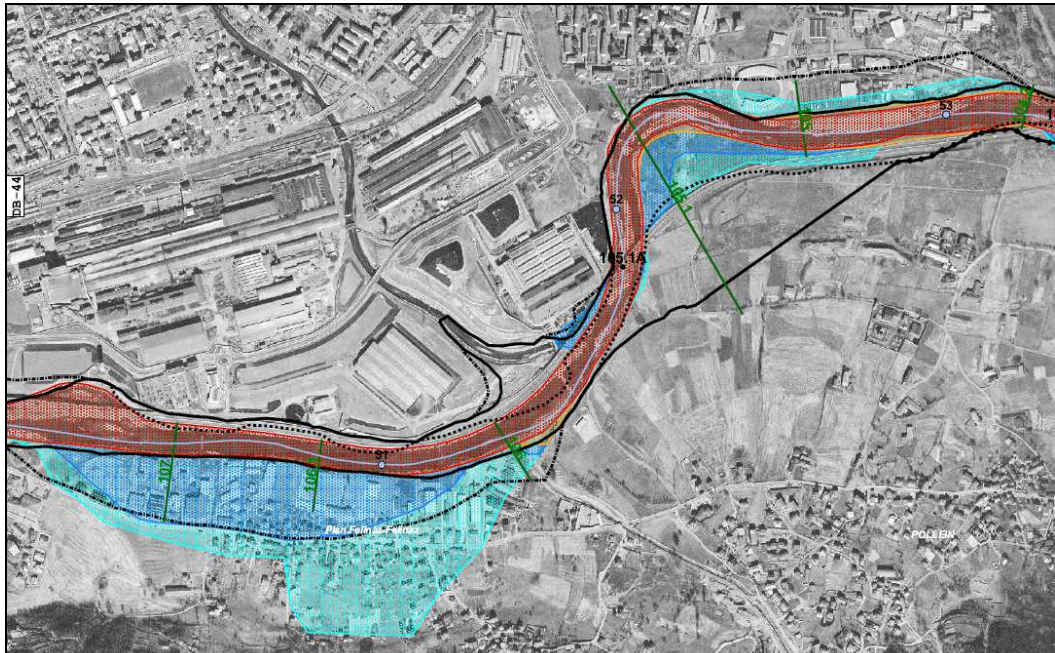


Tavola di delimitazione delle fasce fluviali - ADBPO - PAI



Cartografia della delimitazione delle aree allagate - ADBPO



Cartografia della delimitazione delle aree allagate - ADBPO

LEGENDA

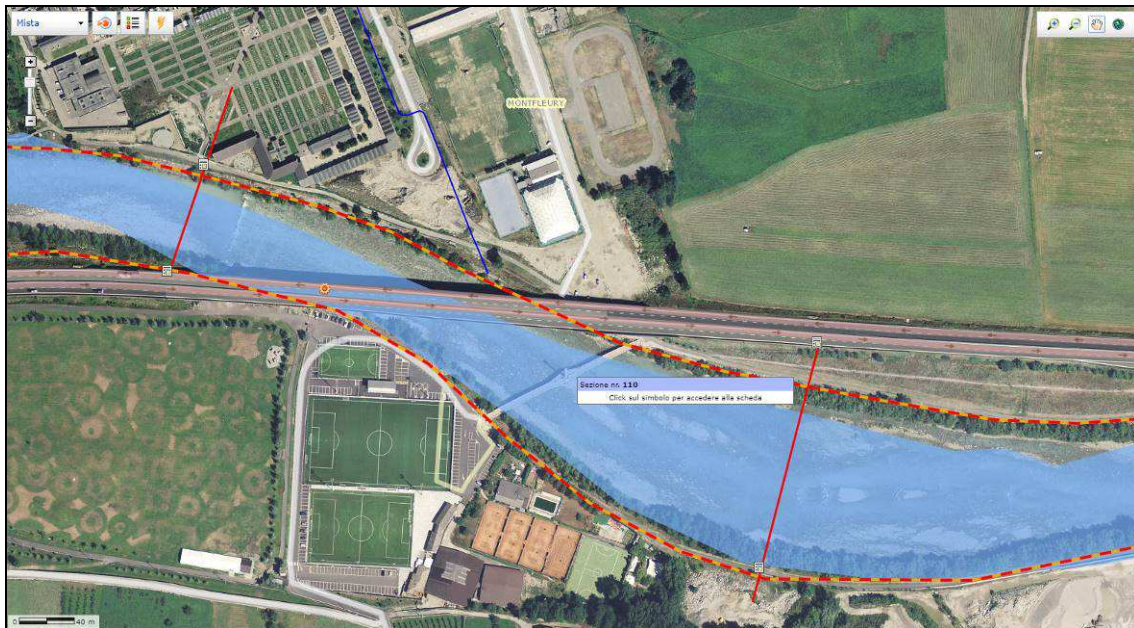
- Fascia A
- Fascia B
- ● ● ● Fascia B (di progetto)
- · - · - · Fascia C
- 90
—●— Asse del corso d'acqua con indicazione della progressiva chilometrica
- 118
— Sezioni trasversali d'alveo
- Manifatti di attraversamento
- Area allagata - TR=2 anni
- Area allagata - TR=20 anni
- Area allagata - TR=200 anni
- Area allagata - TR=500 anni

111	47327.38	574.75	3.39	578.14	732.74	0.75	3.91	578.92
110.1	47484.07	573.45	3.26	576.71	732.75	0.94	4.55	577.77
110Am	47552.00	571.91	3.95	575.86	732.75	0.67	3.38	576.44
110	47960.84	570.36	2.88	573.24	732.69	0.62	2.45	573.55
109.1	48501.39	566.68	4.18	570.86	732.65	0.56	3.20	571.38
109	48992.26	564.62	4.21	568.83	732.63	0.53	3.10	569.32
108	49394.07	562.40	4.81	567.21	732.57	0.61	2.83	567.62
107.2	49653.05	562.85	3.55	566.40	732.50	0.50	1.91	566.59
107.1Am	50009.06	560.90	4.26	565.16	732.47	0.52	3.04	565.63
107.1Av	50019.20	560.65	3.32	563.97	732.47	0.95	4.15	564.85
107.1m	50045.18	560.02	3.79	563.81	732.47	0.64	3.29	564.36
107.1v	50051.18	559.64	4.07	563.71	732.47	0.71	3.15	564.22
107	50479.71	557.92	3.88	561.80	732.42	0.51	2.75	562.19
106.1m	50841.51	556.34	4.15	560.49	732.41	0.51	3.14	560.99
106.1v	50845.51	556.08	4.06	560.14	732.41	0.52	3.16	560.65
106	51310.53	554.35	3.61	557.96	732.38	0.66	3.61	558.62
105.1Am	51830.10	551.22	3.78	555.00	732.21	0.66	2.12	555.23
105.1	52205.48	547.94	5.22	553.16	854.57	0.76	2.98	553.61
105	52640.33	545.68	4.87	550.55	999.68	0.67	3.67	551.24
104.2	53195.27	541.77	5.45	547.22	999.65	0.64	3.74	547.93
104.2Am	53297.30	542.01	4.66	546.67	999.65	0.64	3.81	547.41
104.1Am	53614.74	540.69	4.96	545.65	999.64	0.43	2.48	545.96
104.1Av	53624.44	540.69	4.84	545.53	999.64	0.45	2.57	545.87
104	53697.25	540.64	4.66	545.30	999.63	0.68	2.73	545.68
103.3	53876.07	540.29	3.92	544.21	999.62	0.80	3.69	544.90
103.2m	54032.76	539.60	3.89	543.49	999.62	0.70	2.67	543.85
103.2v	54036.76	537.92	5.13	543.05	999.62	0.55	2.48	543.36
103.1m	54350.31	537.69	3.82	541.51	999.60	0.71	4.09	542.36
103.1v	54356.31	535.52	5.58	541.10	999.60	0.43	2.93	541.54

Quota del pelo d'acqua (P.L. espresso come quota in m s.l.m. – quinta colonna) della piena duecentennale per le sezioni interessanti il fondovalle compreso nella comune di Aosta

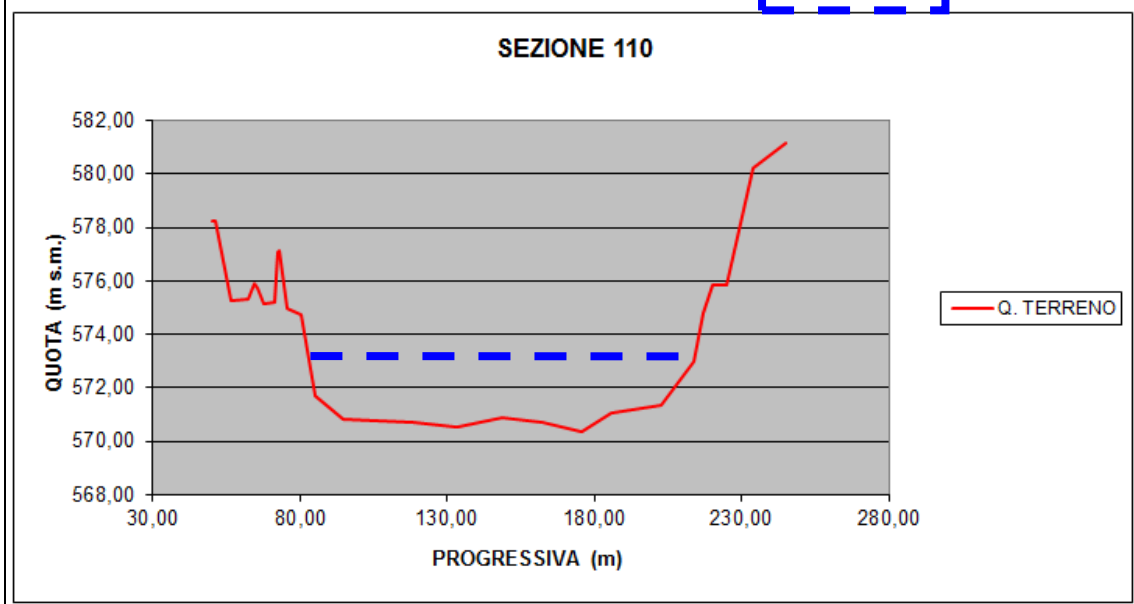
Di seguito si riportano le planimetrie, le sezioni corrispondenti e le altezze di piena relative al Piano stralcio delle fasce fluviali relativamente al settore interessato dal nuovo tratto di pista ciclabile nella zona del Montfleury e di quello della zona del parcheggio della telecabina per Pila. Sulle sezioni è segnata, in maniera indicativa, la quota del pelo libero della piena con tempo di ritorno pari a 200 anni con una linea blu tratteggiata.

4.7.1 Sezione 110



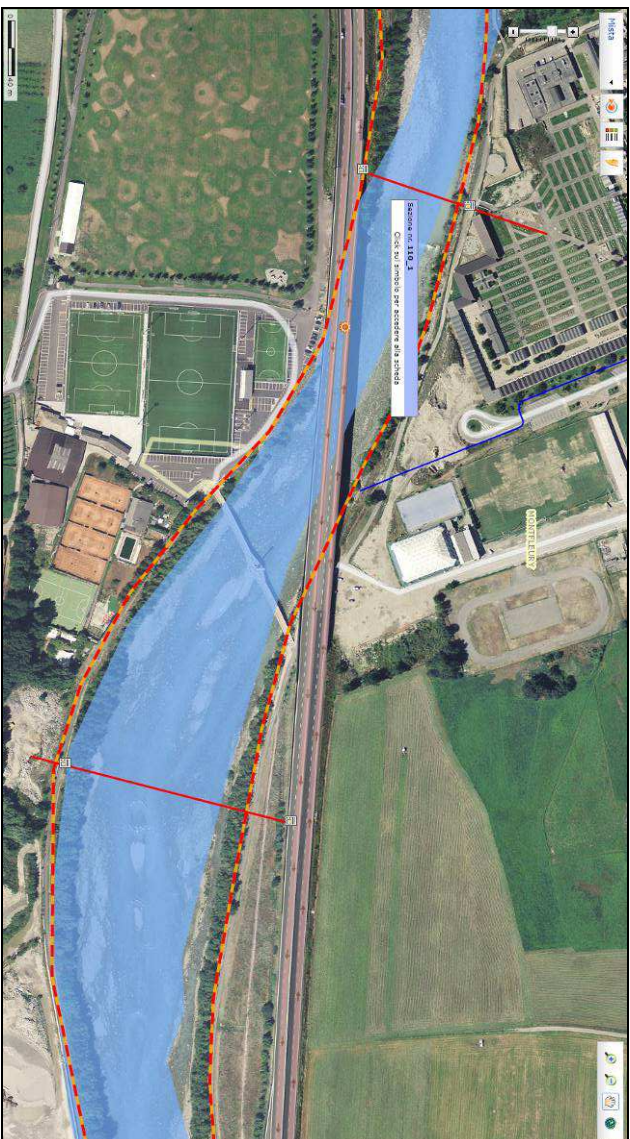
Sezione a valle della tratta P1.1a - GeoNavigator - sito web RAVDA

Identificativo Punto	Distanza Progressiva	Quota fondo alveo min.	P.L. TR=2 anni (m.s.m.)	P.L. TR=20 anni (m.s.m.)	P.L. TR=200 anni (m.s.m.)	P.L. TR=500 anni (m.s.m.)
110	47960.84	570.36	571.87	572.26	573.24	573.65

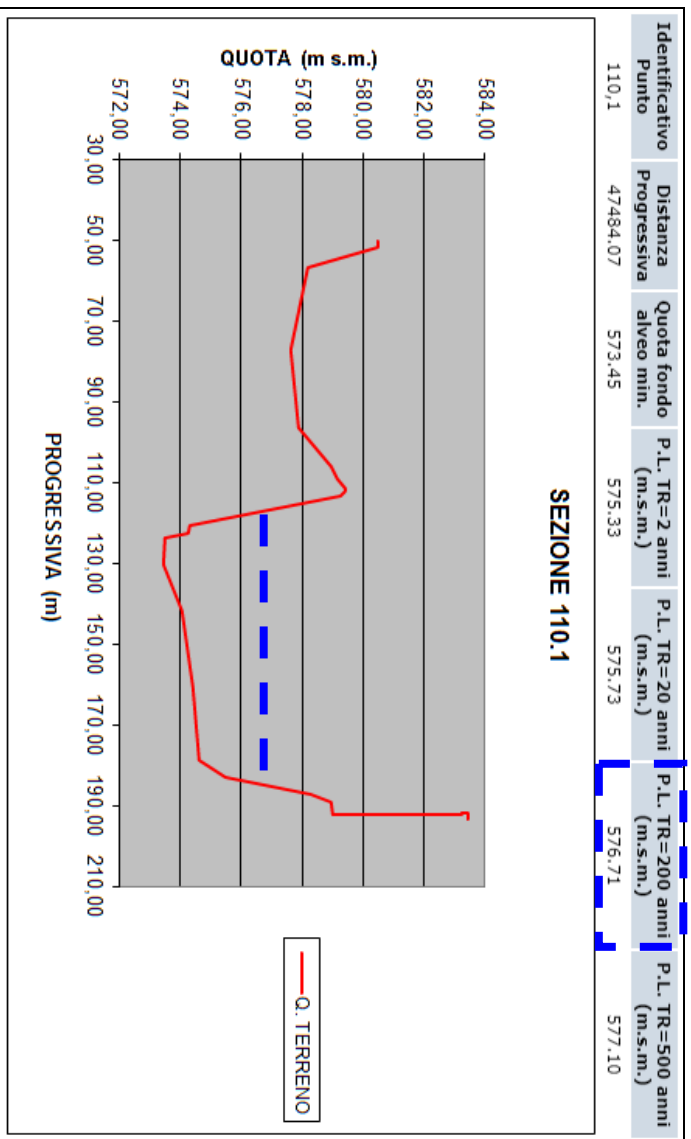


Scheda sezione 110 - GeoNavigator - sito web RAVDA

4.7.2 Sezione 110_1

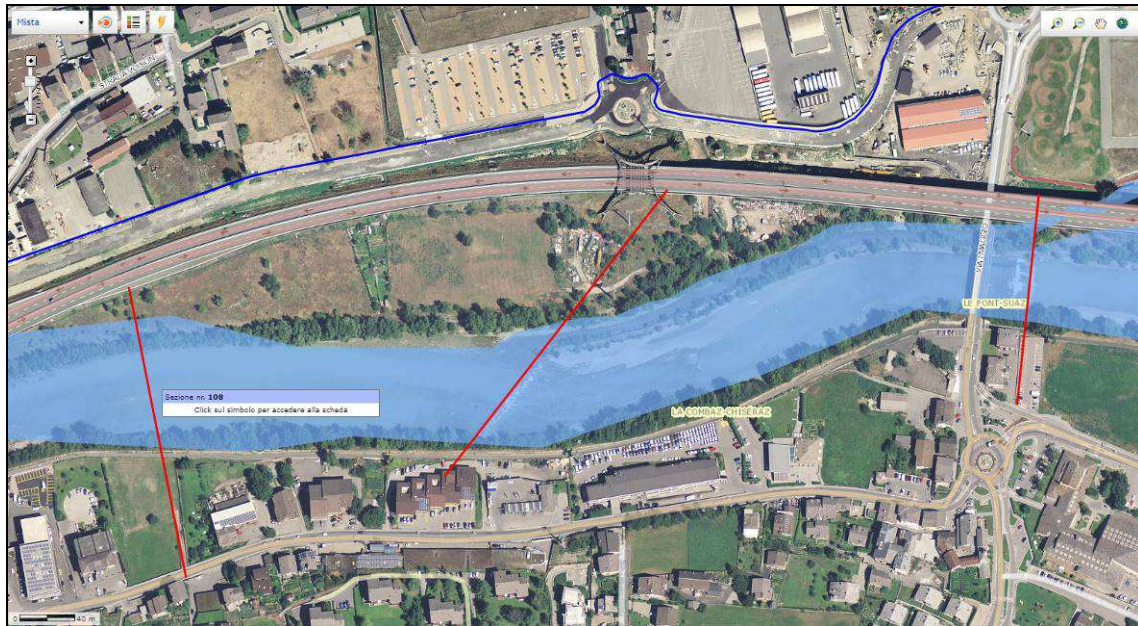


Sezione a monte della tratta PI.1a - GeoNavigator – sito web RAVDA

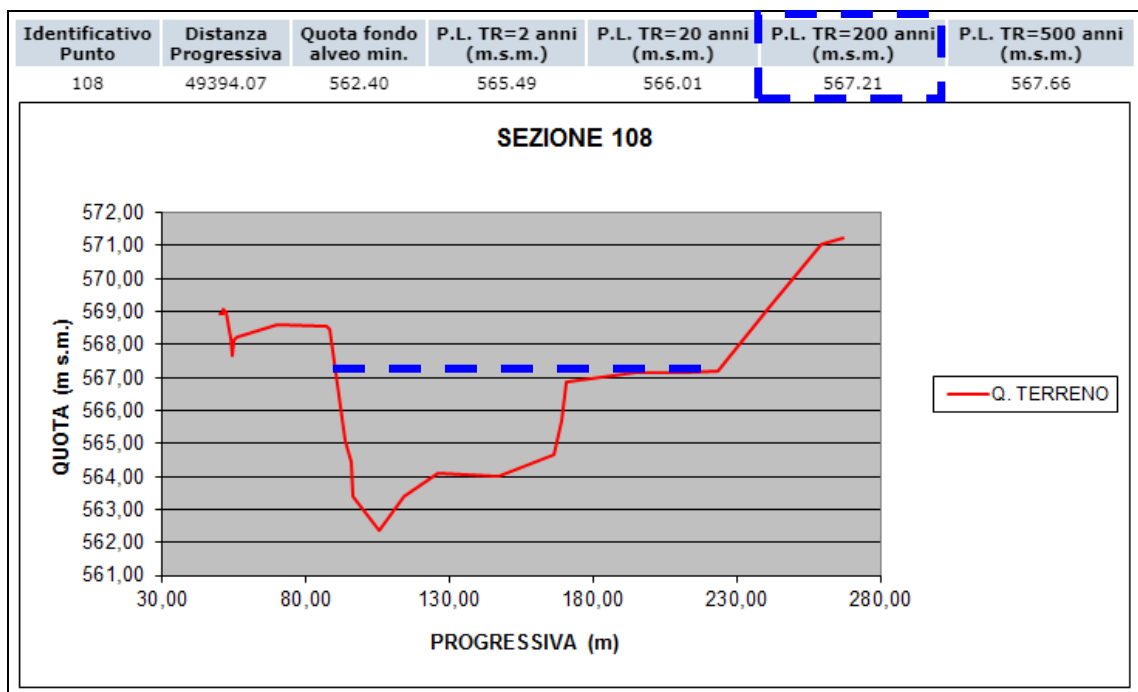


Scheda sezione 110_1 - GeoNavigator – sito web RAVDA

4.7.3 Sezione 108

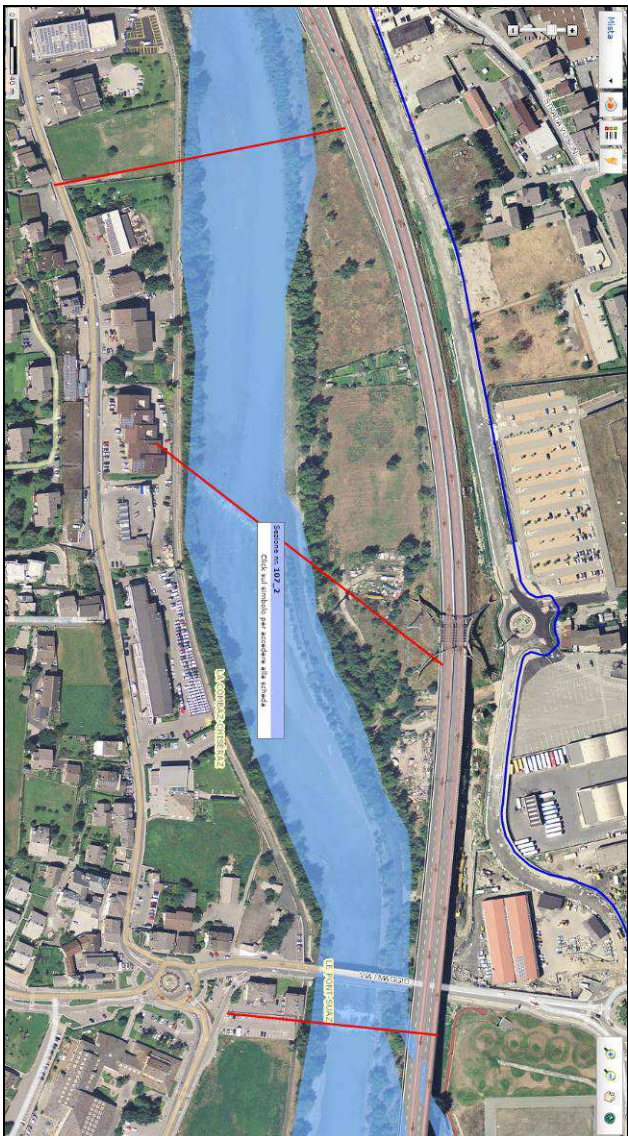


Sezione a monte della tratta S4.3b - GeoNavigator – sito web RAVDA

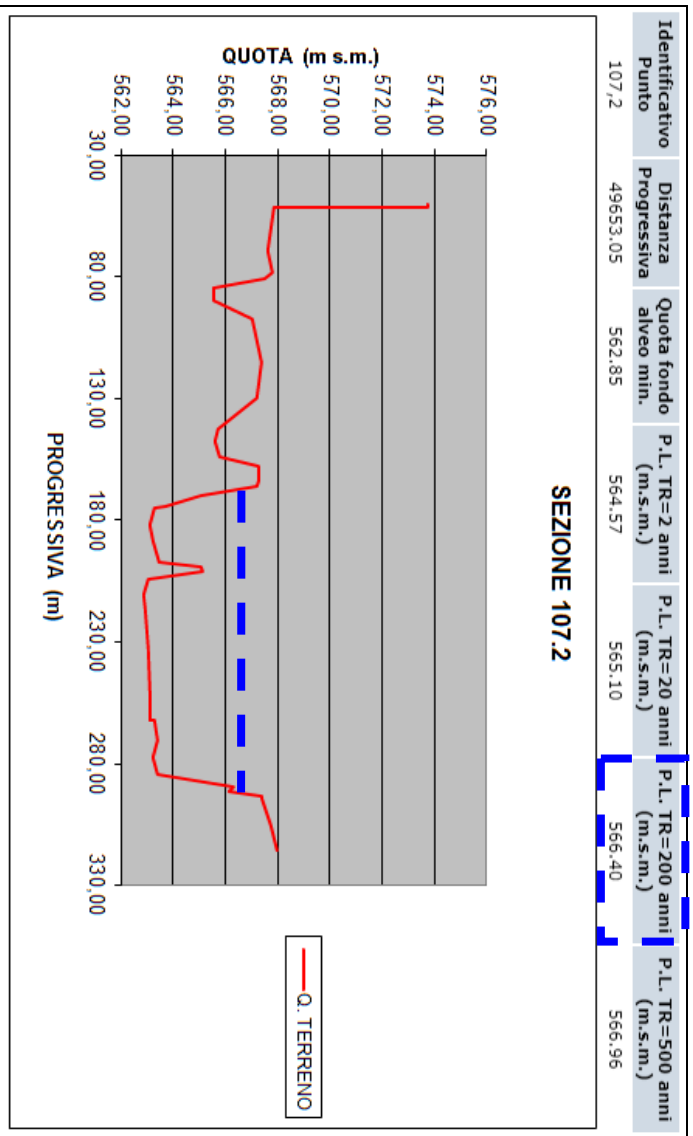


Scheda sezione 108 - GeoNavigator – sito web RAVDA

4.7.4 Sezione 107.2

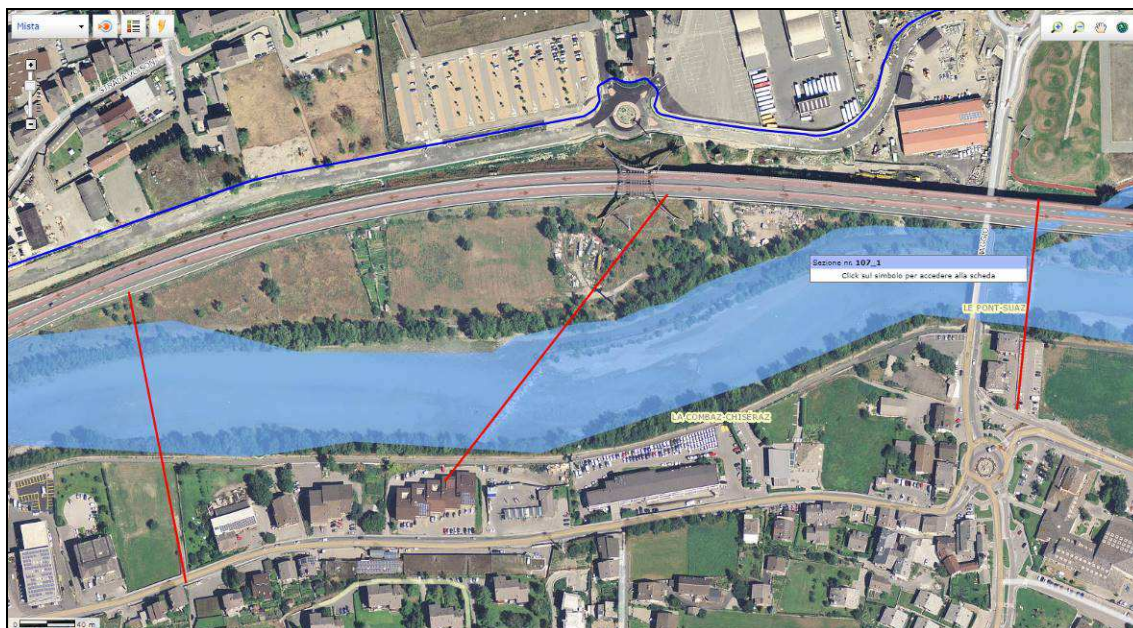


Sezione intermedia alla tratta SA.3b - GeoNavigator – sito web RAVDA



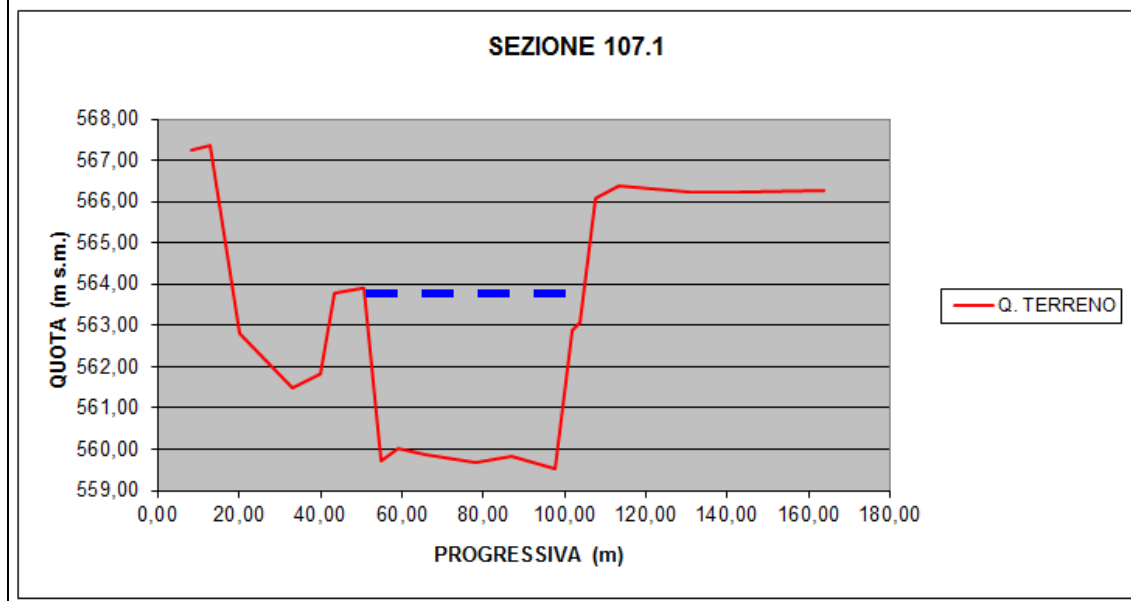
Scheda sezione 107_2 - GeoNavigator – sito web RAVDA

4.7.5 Sezione 107_1



Sezione a valle della tratta S4.3b - GeoNavigatore – sito web RAVDA

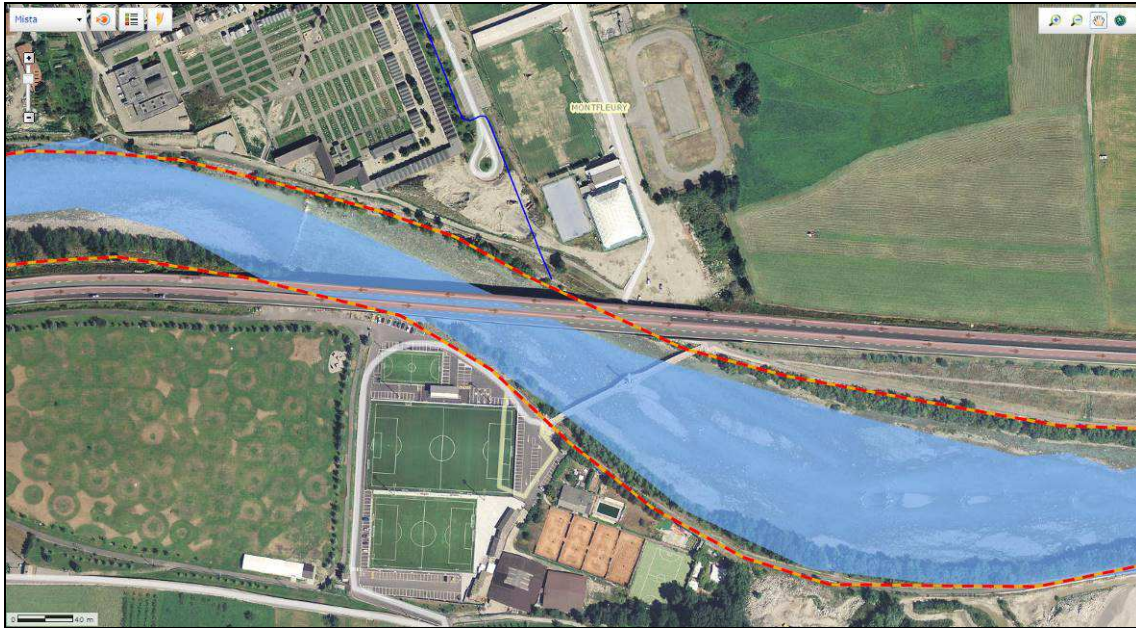
Identificativo Punto	Distanza Progressiva	Quota fondo alveo min.	P.L. TR=2 anni (m.s.m.)	P.L. TR=20 anni (m.s.m.)	P.L. TR=200 anni (m.s.m.)	P.L. TR=500 anni (m.s.m.)
107.1m	50045.18	560.02	561.88	562.51	563.81	564.33
107.1v	50051.18	559.64	561.77	562.42	563.71	564.21



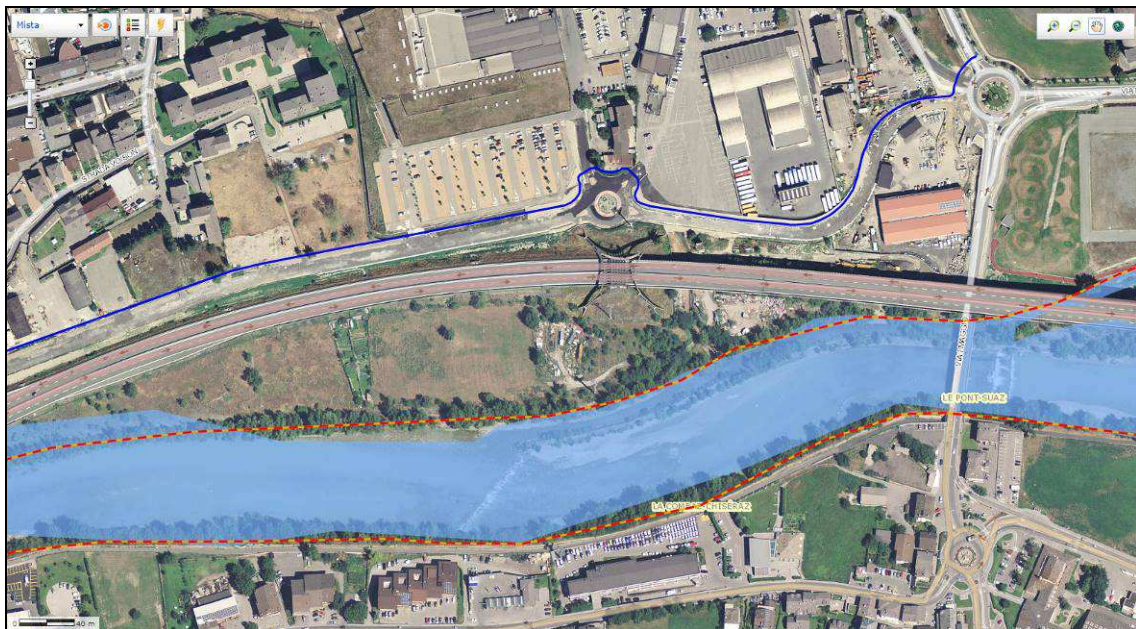
Scheda sezione 107_1 - GeoNavigatore – sito web RAVDA

4.8 CAMPI DI ALLAGAMENTO DELLE FASCE FLUVIALI

Di seguito si riporta la planimetria dei campi di allagamento della Dora Baltea con tempi di ritorno di 2 e 20 anni. In linea rossa tratteggiata sono riportati i campi di allagamento con tempo di ritorno di 2 anni mentre in linea arancione continua quelli con tempo di ritorno di 20 anni.



Campi di allagamento delle fasce fluviali – tratta P1.1a



Campi di allagamento delle fasce fluviali – tratta S4.3b

Dall'analisi della planimetria si deduce che i nuovi tratti di pista ciclabile P1.1a e S4.3b sono posti al di fuori dei campi di allagamento della Dora Baltea con tempi di ritorno di 2 e 20 anni.

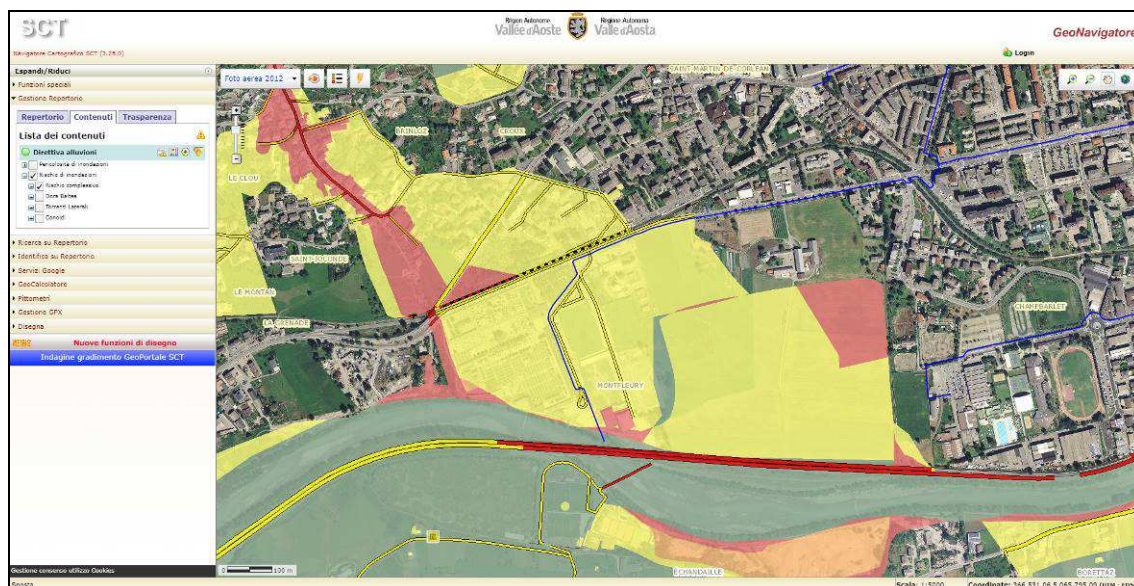
4.9 DIRETTIVA ALLUVIONI E PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI P.G.R.A.

Di seguito si riportano le planimetrie del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni P.G.R.A. relativamente ai settori ove sorgeranno i nuovi tratti di pista ciclabile che ricadono all'interno di zone potenzialmente a rischio. Si tratta in particolare delle zone in prossimità rispettivamente del cimitero del Montfleury (Dora Baltea), del parcheggio della telecabina per Pila (Dora Baltea) e dell'area di Saumont (torrente Buthier).

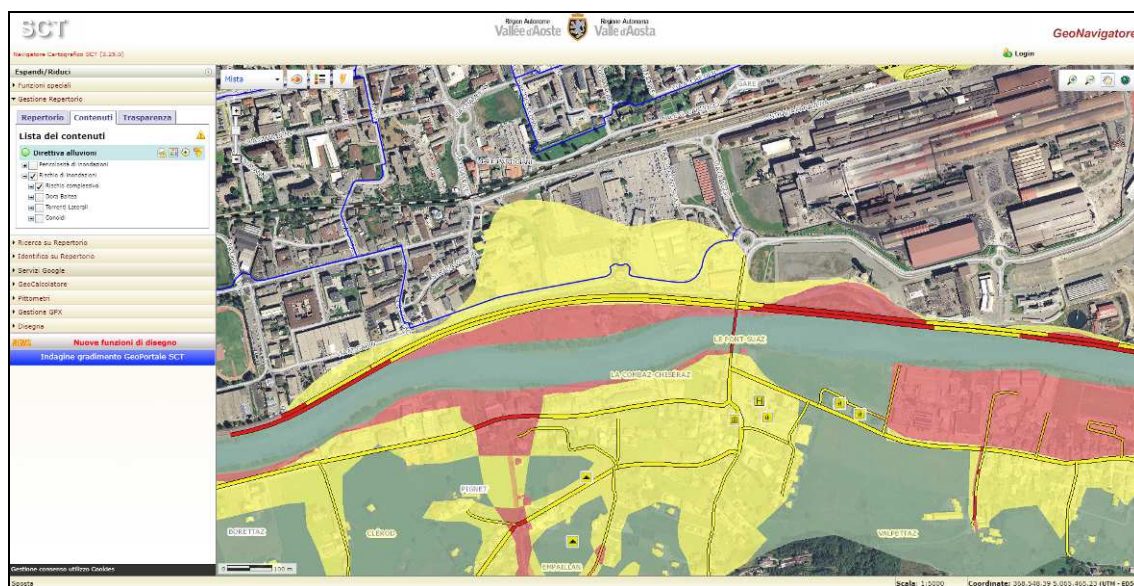
Il tratto di pista nella zona del Montfleury si trova in sinistra orografica della Dora Baltea e attraversa aree a cui è stato attribuito un livello di rischio che varia da basso (R1 - verde) a elevato (R4 - rosso).

Il tratto di pista nella zona del parcheggio della telecabina per Pila si trova anch'esso in sinistra orografica della Dora Baltea e attraversa aree a cui è stato attribuito un livello di rischio moderato (R2 - giallo).

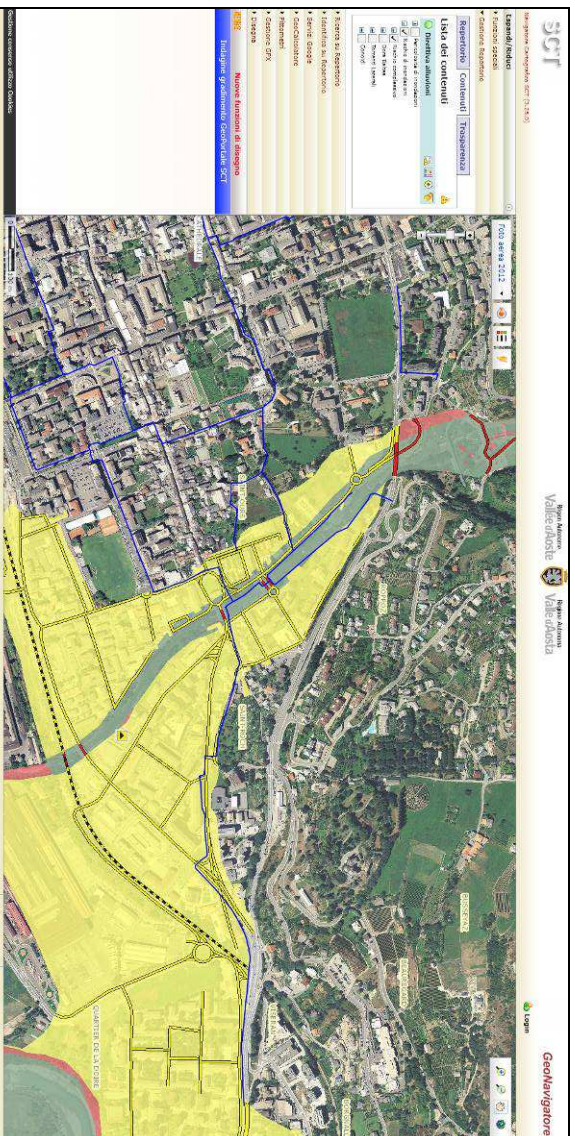
Il tratto di pista nella zona di Saumont corre sia in destra che in sinistra orografica del torrente Buthier e attraversa aree a cui è stato attribuito un livello di rischio che varia da basso (R1 - verde) a elevato (R4 - rosso).



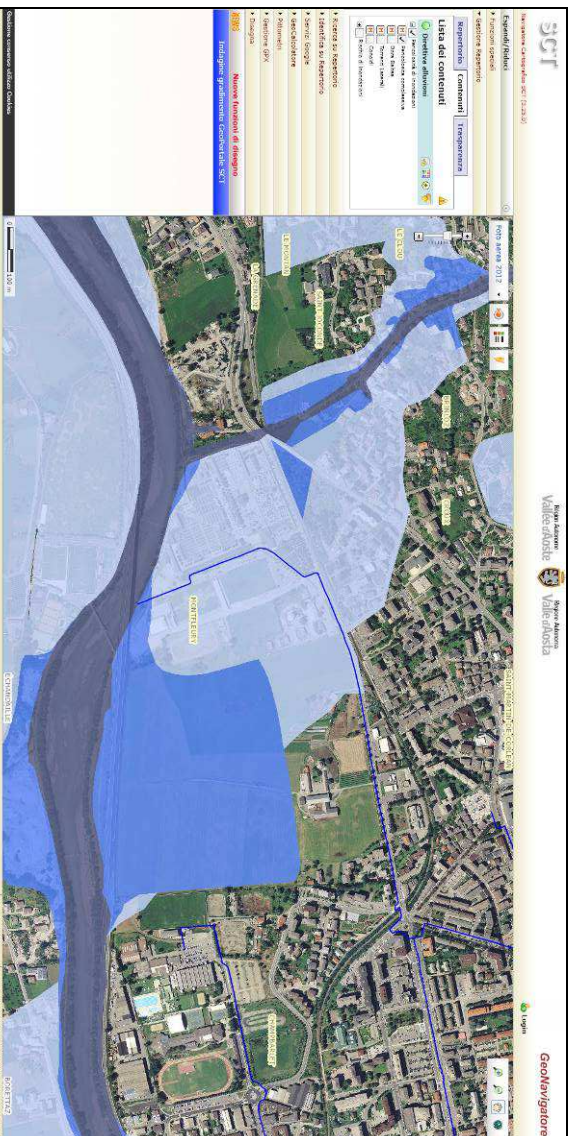
Carta del rischio di inondazioni (Direttiva Alluvioni) – tratta P1.1a - GeoNavigator SCT – sito web RAVDA



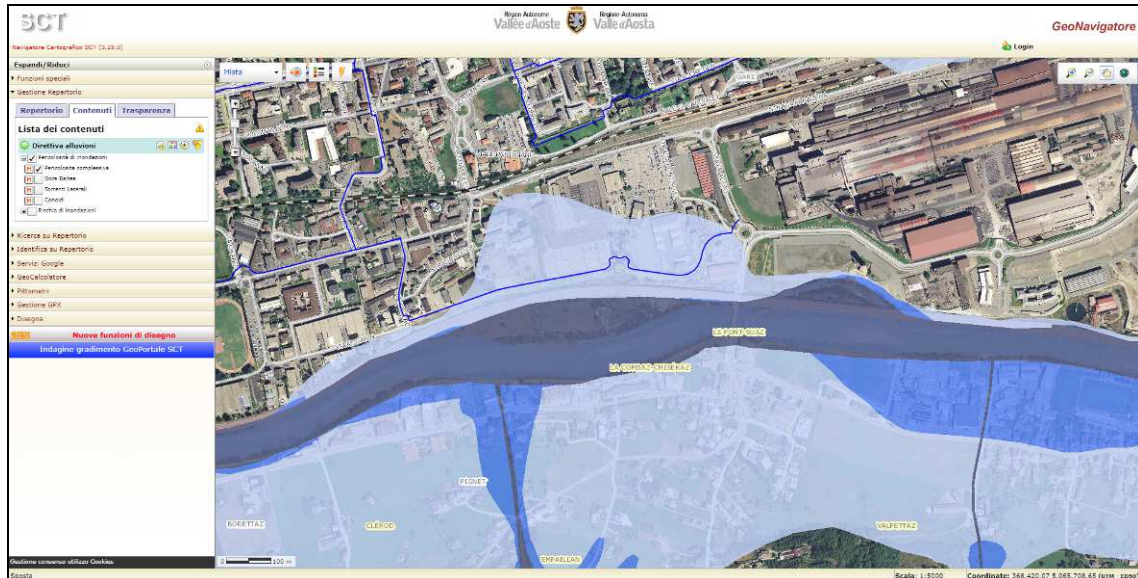
Carta del rischio di inondazioni (Direttiva Alluvioni) – tratta S4.3b - GeoNavigator SCT – sito web RAVDA



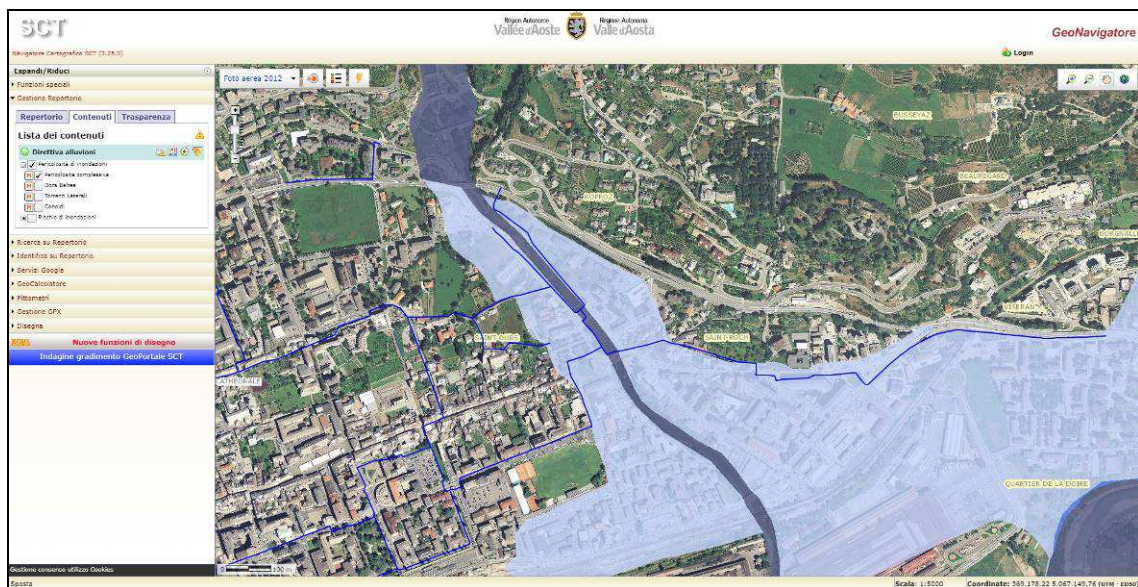
Carta del rischio di inondazioni (Direttiva Alluvioni) – zona del torrente Buttier - GeoNavigator SCT – sito web RAVDA



Carta della pericolosità di inondazioni (Direttiva Alluvioni) – tratta Pl.Ia - GeoNavigator SCT – sito web RAVDA



Carta della pericolosità di inondazioni (Direttiva Alluvioni) – tratta S4.3b - GeoNavigator SCT – sito web RAVDA



Carta della pericolosità di inondazioni (Direttiva Alluvioni) – zona del torrente Buthier- GeoNavigator SCT – sito web RAVDA















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

4.10 COLLASSO DELLA DIGA DI PLACE-MOULIN

Per quanto riguarda le aree inondabili conseguenti all'ipotetico collasso e all'apertura degli scarichi della diga di Place Moulin si segnala che una parte dei tracciati rientrano in tali delimitazioni: essendo tali cartografie redatte per le sole finalità di Protezione civile, in accordo con gli uffici dell'Amministrazione Regionale, si è ritenuto di non considerarle come vincolanti.

5. AMBITI INEDIFICABILI E VINCOLI TERRITORIALI

Il comune di Aosta è in possesso della cartografia degli ambiti inedificabili per frane e inondazioni: di seguito si riporta la tabella riepilogativa delle delibere di approvazione dei singoli articoli.

Normativa degli ambiti per il Comune di AOSTA							
		 Copertina della delibera		 Contenuto della delibera		 Relazione tecnica	
Art 33 - Aree boscate							
Documenti	Nr.	Data	Tipo	Osservazioni			
	186	23/1/1997	Approvazione	rettificata con D.G.R. n. 2040 del 09/06/1997. Cartografia fatta salva ai sensi dell'art. 33, comma 9 della l.r. 11/98.			
	2990	17/10/2008	Approvazione	revisione della cartografia precedentemente approvata.			
Art 34 - Zone umide							
Documenti	Nr.	Data	Tipo	Osservazioni			
	186	23/1/1997	Approvazione	rettificata con D.G.R. n. 2040 del 09/06/1997. Zone umide e laghi non presentianche se non specificatamente deliberate.			
Art 35/1 - Frane							
Documenti	Nr.	Data	Tipo	Osservazioni			
	186	23/1/1997	Ambiti adottati prima dell'entrata in vigore della l.r. 32/96	rettificata con D.G.R. n. 2040 del 09/06/1997.			
	1791	20/5/2002	Approvazione con modifiche				
	2503	8/8/2005	Approvazione con modifiche	l'approvazione è relativa ad una variante della cartografia precedentemente approvata.			
Art 36 - Inondazioni							
Documenti	Nr.	Data	Tipo	Osservazioni			
	186	23/1/1997	Ambiti adottati prima dell'entrata in vigore della l.r. 32/96	rettificata con D.G.R. n. 2040 del 09/06/1997.			
	1791	20/5/2002	Approvazione con modifiche				
	2503	8/8/2005	Approvazione con modifiche	l'approvazione è relativa ad una variante della cartografia precedentemente approvata (adeguamento alle risultanze dello studio del Bacino idrografico del torrente Clou-Neuf).			
Art 37 - Valanghe							
Documenti	Nr.	Data	Tipo	Osservazioni			
	186	23/1/1997	Non approvazione	rettificata con D.G.R. n. 2040 del 09/06/1997.			
	1791	20/5/2002	Approvazione con modifiche				

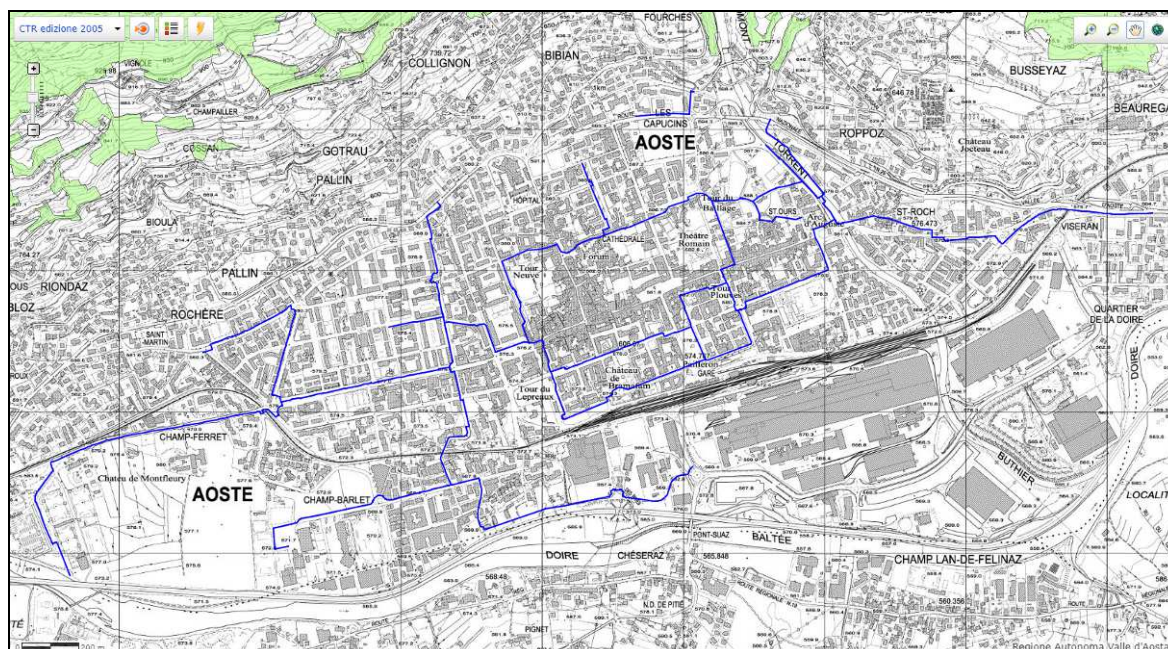
GeoPortale SCT – sito web RAVA

Alcuni settori oggetto di intervento risultano essere posti all'interno delle **FASCE** inedificabili per inondazione (art. 36 L.R. 11/98 e suc. mod.) e dei vincoli paesaggistici (Vincolo ex 1497). Non viene interessato il Vincolo Idrogeologico.

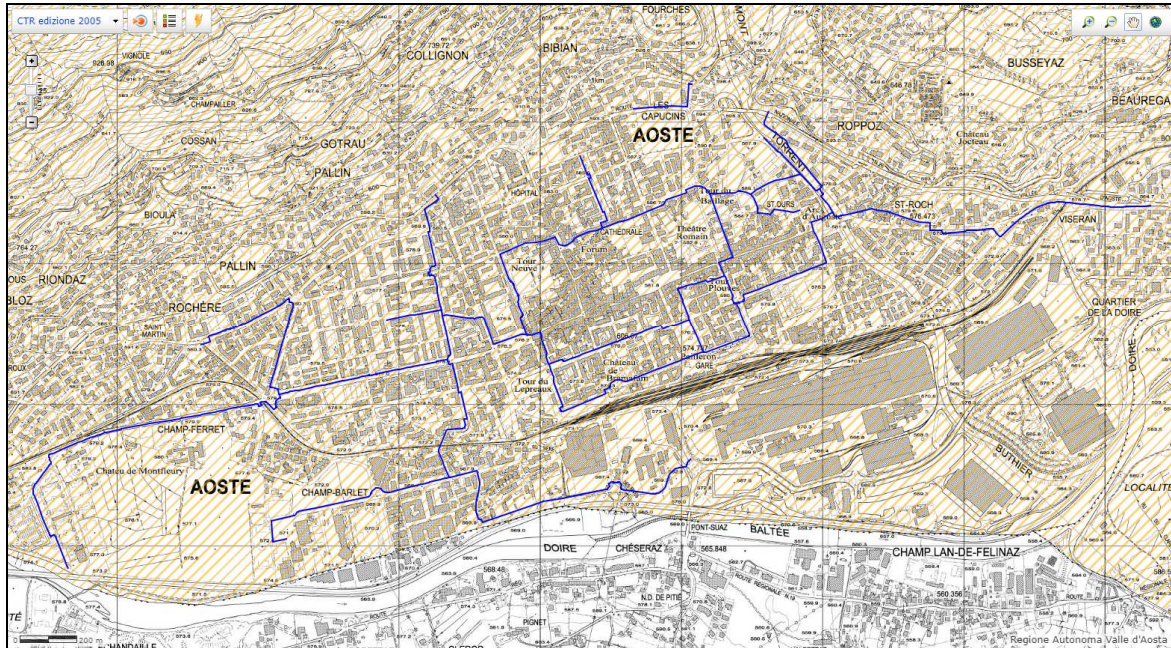
Nello specifico, alcuni settori ove si realizzeranno le opere rientrano nelle fasce A, B e C per inondazione: in particolare i tratti P1.1b, P1.1c, P1.2a, S4.3a, S4.3b, S3.3, P1.14, P1.15a, P1.15b, P1.16 risultano coinvolti in fascia C e il tratto P1.1a in piccola parte in fascia B; il settore che attraversa il Buthier (P13a-b –S3.1) è posto in fascia A.

Sapendo che è in corso una variante agli ambiti inedificabili del comune di Aosta, sono stati presi contatti con il tecnico incaricato dal comune: il professionista ha dichiarato che tali varianti non riguardano i tratti di pista ciclabile di nuova costruzione in progetto.

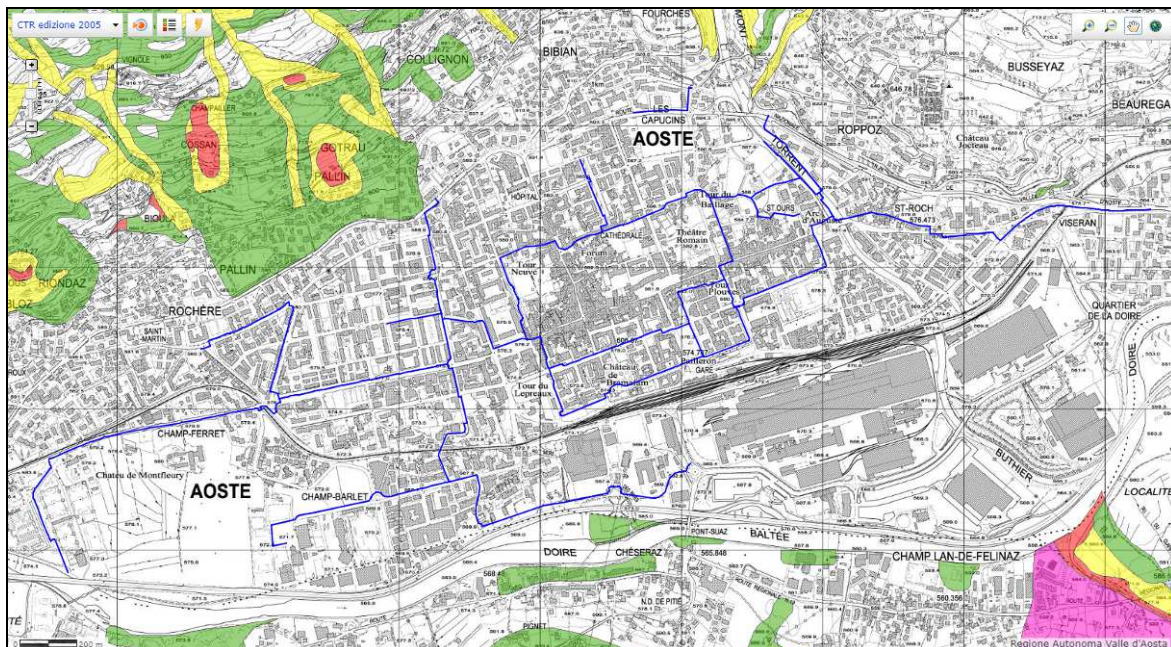
VINCOLI	Riferimenti di legge	PRESENZA	PARERE
<i>Ambiti inedificabili – aree boscate</i>	<i>art. 33 – L.R. 11/98 e s.m.i.</i>		
<i>Ambiti inedificabili – zone umide e laghi</i>	<i>art. 34 – L.R. 11/98 e s.m.i.</i>		
<i>Ambiti inedificabili – frane</i>	<i>art. 35 – L.R. 11/98 e s.m.i.</i>		
<i>Ambiti inedificabili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



Art. 33 – GeoNavigatore – sito web RAVA



Art. 34 – GeoNavigatore – sito web RAVA



Art. 35 – GeoNavigatore – sito web RAVA

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

Art. 36 – Fascia A

- 2. Nelle aree della Fascia A, sono consentiti:
 - a) i seguenti interventi su edifici e fabbricati esistenti:
 - 1. gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
 - 2. gli interventi di restauro e di risanamento conservativo sui fabbricati classificati monumento o documento o di pregio storico, culturale, architettonico, ambientale e sui beni culturali isolati di cui all'articolo 37 delle norme tecniche di attuazione del PTP, purché compatibili con il carattere architettonico delle strutture edilizie preesistenti, nei limiti delle variazioni di volume consentiti e a condizione che siano adeguatamente diminuite le condizioni di vulnerabilità della struttura in relazione alle dinamiche di dissesto previste;

3. *gli interventi di restauro e risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia degli edifici esistenti ubicati nelle zone di tipo A edificate del PRG, nei limiti della sagoma dell'edificio, per quanto concerne di interventi di ristrutturazione edilizia, o delle variazioni di volume consentite, nel caso degli interventi di risanamento conservativo, e a condizione che siano adeguatamente diminuite le condizioni di vulnerabilità della struttura in relazione alle dinamiche di dissesto previste, compresi:*

-i mutamenti della destinazione d'uso relativi alle categorie di cui alle lettere e), f), h), i), l) dell'art. 73, comma 2, della l.r. n. 11/1998;

-i mutamenti della destinazione d'uso relativi alle categorie di cui alle lettere d), dbis) e g), dell'art. 73, comma 2, della l.r. n. 11/1998 limitatamente ai fabbricati o porzioni di fabbricati all'interno dei quali esistano già unità destinate ad abitazione;

4) *gli interventi di restauro e risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia degli edifici esistenti, destinati ad usi e attività di carattere agro-silvo-pastorali, compresi gli interventi per la realizzazione di residenze temporanee connesse alla conduzione aziendale e alla commercializzazione dei prodotti agricoli, esclusi gli interventi per lo svolgimento dell'attività di agriturismo, ove non già esistente;*

5) *nei limiti della sagoma dell'edificio, gli interventi edilizi di restauro e risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia degli edifici esistenti destinati ad attività produttive, energetiche, ricreative, culturali, sportive, commerciali, turistiche e ricettive (senza aumento del numero di posti letto) e i mutamenti di destinazione d'uso da categorie diverse alle categorie di cui alle lettere e), f), h), i), l) dell'art. 73, comma 2, della l.r. n. 11/1998); tali interventi devono essere finalizzati all'ammodernamento e alla razionalizzazione delle attività in atto e devono essere adeguatamente diminuite le condizioni di vulnerabilità della struttura in relazione alle dinamiche di dissesto previste;*

6) *gli interventi di adeguamento igienico-sanitario, tecnologico e di fruibilità degli edifici esistenti, compresi gli aumenti di volume a ciò strettamente necessari;*

b) *nei limiti di quanto previsto dal piano regolatore, la realizzazione di strutture pertinenziali agli edifici esistenti, come tali prive di funzioni autonome e destinate invece al servizio esclusivo degli edifici predetti, comprese le autorimesse, i parcheggi a raso e i posti auto all'aperto, per soddisfare le esigenze degli occupanti o delle attività produttive, agro-silvo-pastorali, ricreative, culturali, sportive, turistiche o commerciali esistenti negli edifici stessi; nel caso di aree pianeggianti per le quali si dispone di una quota di riferimento derivante da uno studio di modellizzazione idraulica, è ammessa la realizzazione delle sole strutture poste ad una quota compatibile con la piena di riferimento. Nel caso di aree poste su conoidi o in settori prossimi ai corsi d'acqua dotati di una pendenza sufficiente a garantire il deflusso della corrente, escludendo pertanto fenomeni di rigurgito, è ammessa la realizzazione delle sole strutture per le quali si possa prevedere l'accesso unicamente verso valle, rispetto al flusso della corrente, con il piano di calpestio posto ad una quota pari o maggiore a quella del piano campagna del terreno verso valle, sempre rispetto al flusso della corrente, prive di ulteriori aperture che possano convogliare il flusso della corrente all'interno della struttura e dotate di dispositivi per impedire o limitare al massimo l'afflusso di acqua nella struttura in caso di piena;*

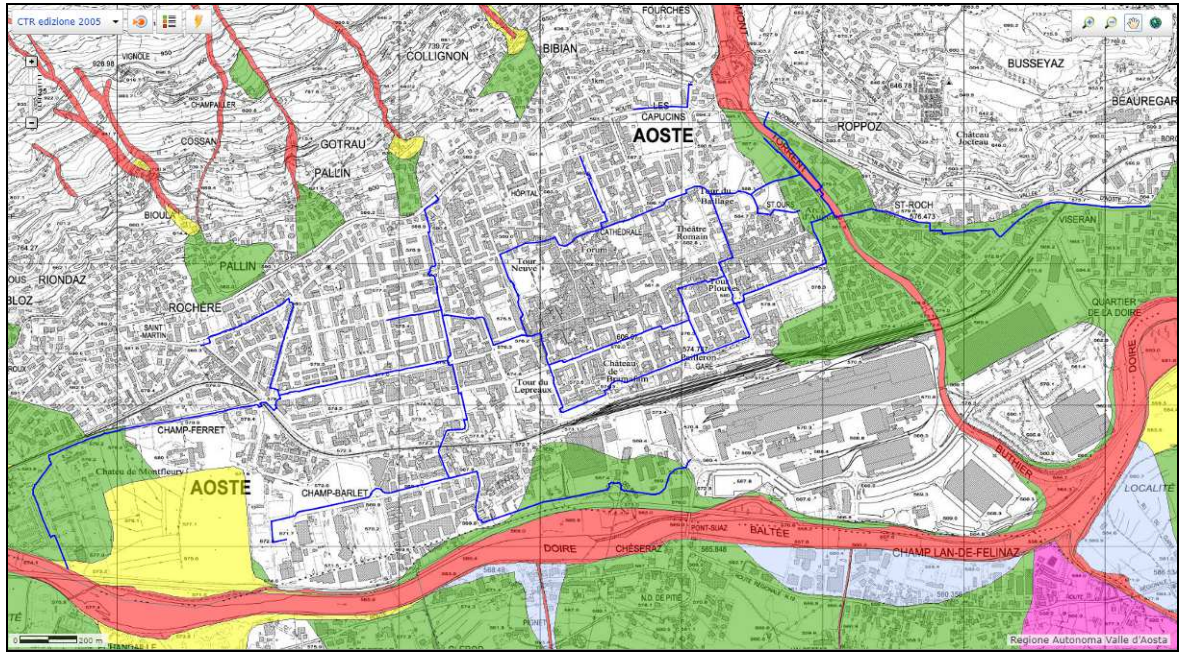
c) *i seguenti interventi relativi alle infrastrutture viarie:*

1) *finalizzati a mantenere o riportare in efficienza l'infrastruttura viaria, a garantirne o a migliorarne la sicurezza della fruizione, mediante opere di protezione, di segnalazione, di adeguamento funzionale e di allargamento della sede dell'infrastruttura stessa;*

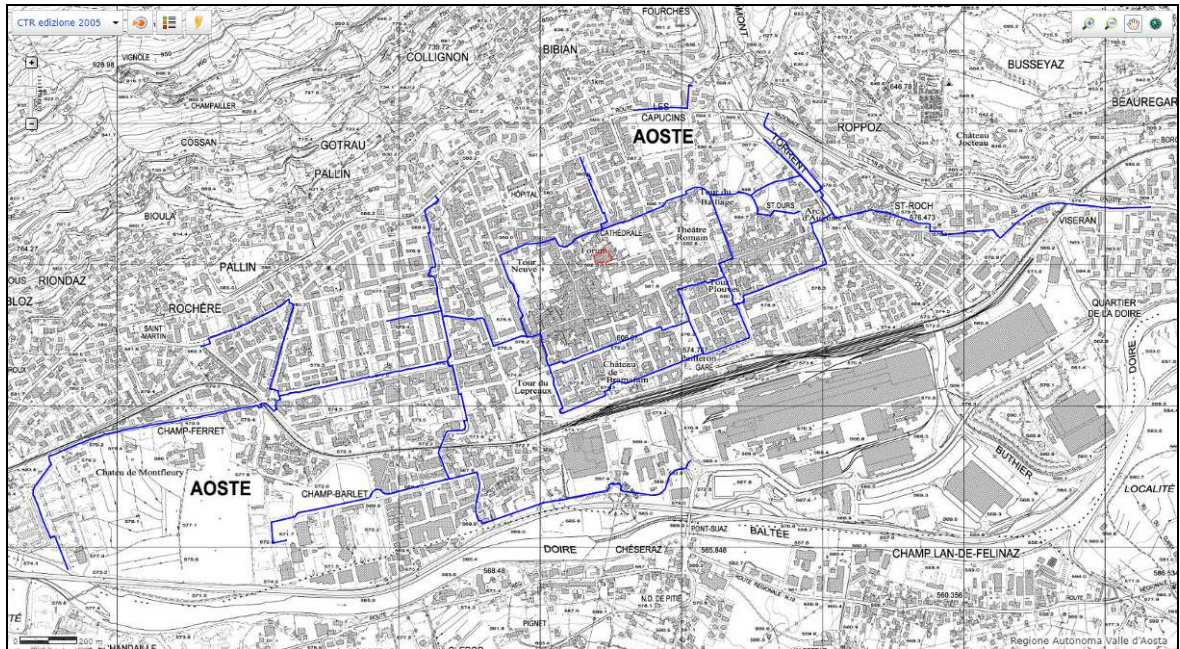
2) *la realizzazione di attraversamenti di impluvi e/o di corsi d'acqua, di sovrappassi e di sottopassi, di rotonde, di marciapiedi, di aree di sosta o di manovra, di parcheggi a raso e di posti auto al servizio*

- di edifici esistenti, di passi carrabili e di rampe di accesso ad edifici e strutture esistenti;*
- d) gli interventi volti a migliorare la tutela della pubblica incolumità dai fenomeni di natura idraulica, geologica e valanghiva presenti in loco, ivi comprese le piste di cantiere e gli accessi per la realizzazione dell'opera e per garantire la manutenzione e la gestione delle opere stesse;*
 - e) gli interventi di regimazione delle acque, superficiali e sotterranee, compresi quelli per la realizzazione di opere di derivazione delle acque e di accesso all'alveo;*
 - f) gli interventi di sistemazione agraria o di rimodellamento del terreno, comprensivi di ogni intervento infrastrutturale necessario;*
 - g) gli interventi di adeguamento funzionale di infrastrutture puntuali, lineari e a rete come indicate nella parte definizioni generali, non altrimenti localizzabili;*
 - h) gli interventi di nuova costruzione di infrastrutture puntuali, lineari (ad eccezione delle piste di sci e degli impianti a fune), viarie (ad eccezione delle strade comunali, regionali e statali, delle autostrade e delle ferrovie) e a rete, come indicate nella parte relativa alle definizioni generali, non altrimenti localizzabili;*
 - i) gli interventi di demolizione di fabbricati ed infrastrutture;*
 - j) gli interventi finalizzati all'impianto e all'esercizio di cantieri temporanei mobili, ivi compresi gli accessi temporanei per la realizzazione dell'opera;*
 - k) la realizzazione di infrastrutture connesse con l'attività estrattiva, la realizzazione di impianti per la lavorazione del materiale derivante da attività estrattiva e la realizzazione di depositi temporanei di materiali inerti;*
 - l) gli interventi di potenziamento, adeguamento e nuova costruzione di impianti di trattamento delle acque reflue e di infrastrutture per la gestione dei rifiuti, quali depositi temporanei, discariche e aree di conferimento dei rifiuti, comprese le infrastrutture di accesso e quelle necessarie al loro funzionamento, ove non altrimenti localizzabili.*
- 3. Nelle aree della Fascia A i progetti degli interventi, ammissibili secondo quanto previsto al punto 2. precedente e strutturalmente rilevanti, secondo quanto indicato nel capitolo sulle definizioni generali, devono essere corredati anche da uno specifico studio sulla compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente e sull'adeguatezza delle condizioni di sicurezza in atto e di quelle conseguibili con le opere di mitigazione del rischio necessarie.*
- 4. Lo specifico studio sulla compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente e sull'adeguatezza delle condizioni di sicurezza in atto e di quelle conseguibili con le opere di mitigazione del rischio necessarie deve essere valutato dalla struttura regionale competente in materia nei seguenti casi:*
- a) interventi di cui alla precedente lettera a), strutturalmente rilevanti in termini di interazione con le dinamiche di dissesto previste, come indicati nelle definizioni generali;*
 - b) interventi di cui alle lettere da b) a l).*

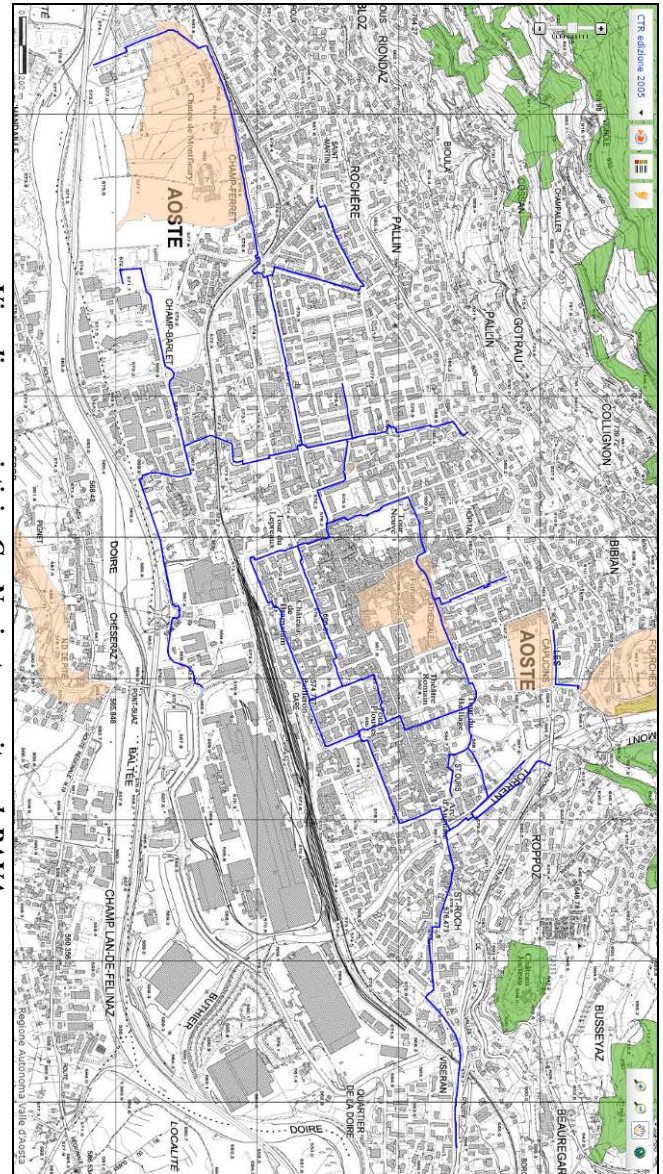
Nel caso di procedimenti autorizzativi e/o valutativi di competenza della Regione che dovessero interessare l'intervento previsto, la valutazione della compatibilità dell'intervento è espressa nell'ambito del procedimento stesso. La partecipazione ai suddetti procedimenti amministrativi è richiesta dal funzionario regionale responsabile del procedimento.



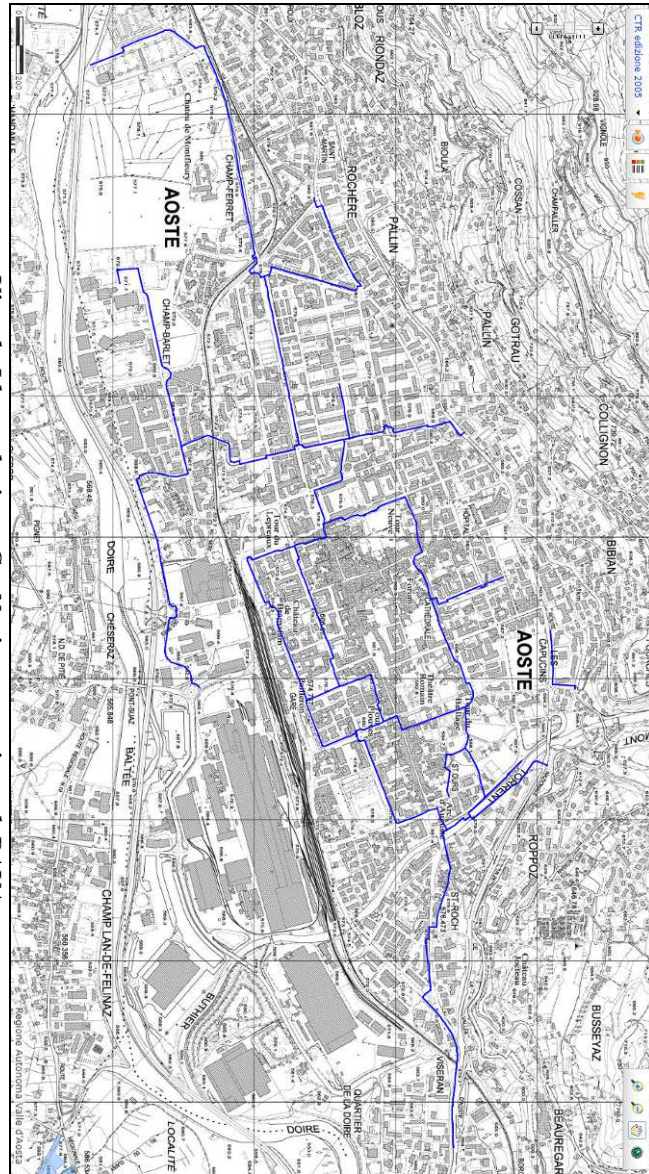
Art. 36 – GeoNavigatore – sito web RAVA



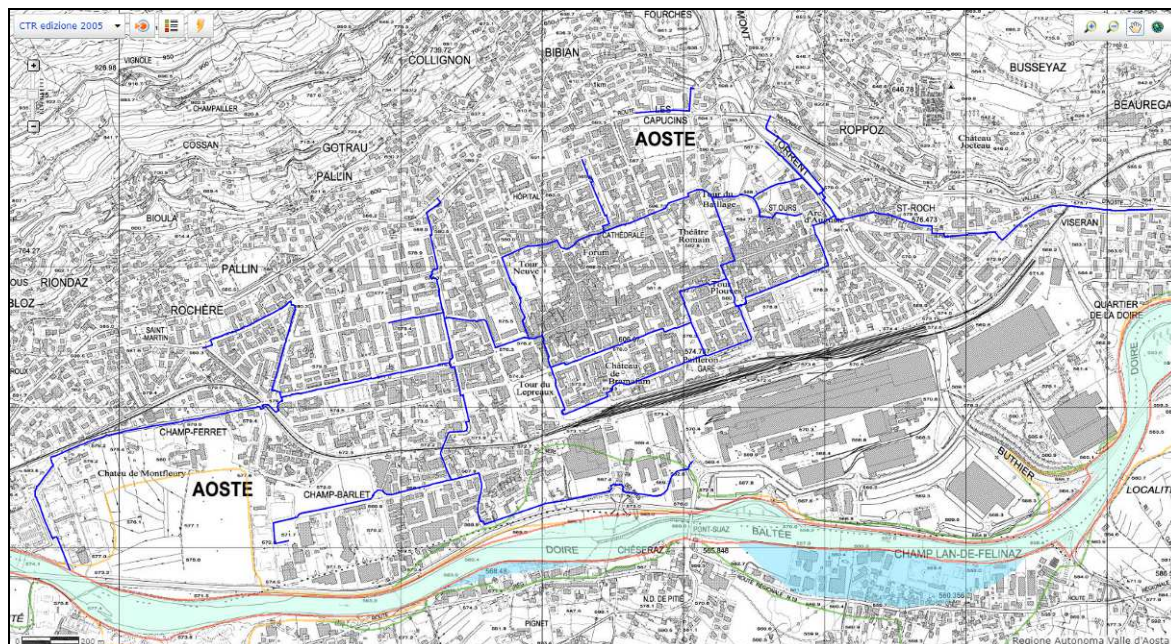
Aree tutelate – GeoNavigatore – sito web RAVA



Vincoli paesaggistici – GeoNavigator – sito web RAVA



Vincolo Idrogeologico – GeoNavigator – sito web RAVA



Fasce Dora – GeoNavigator – sito web RAVA

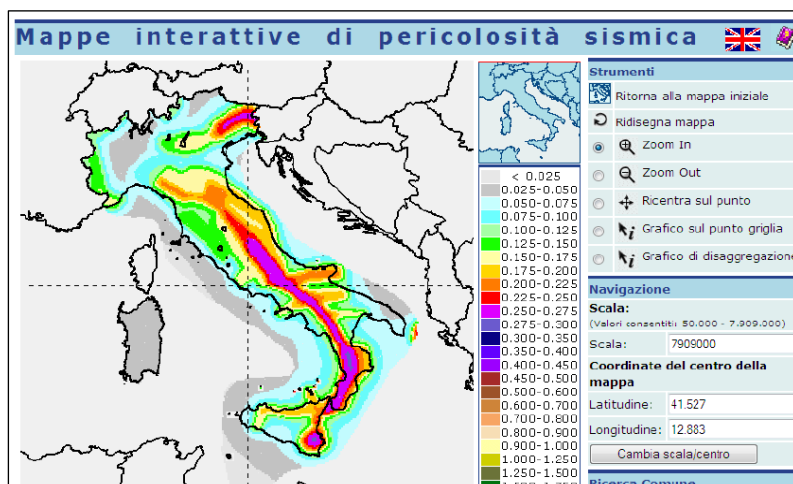
6. MODELLAZIONE SISMICA

6.1 PREMESSE

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

La vecchia normativa italiana (D.M. 16.1.96), come noto, classifica le aree sismiche in tre categorie (I, II e III) caratterizzate da diversi gradi di sismicità (12, 9 e 6), cui corrispondono i cosiddetti coefficienti sismici C , pari rispettivamente a 0.1, 0.07 e 0.04. Tale classificazione scaturisce essenzialmente dalle mappe di intensità macrosismica, che a loro volta si basano sulla osservazione degli effetti indotti dai terremoti in superficie, sull'ambiente fisico, sui manufatti ed anche sulle persone (vedi ad esempio le varie scale di intensità Mercalli). In pratica la classificazione sismica, e le azioni che congruamente si determinano, derivano da una osservazione del fenomeno terremoto che potremmo definire "dall'alto" ed "a posteriori": dall'alto nel senso fisico del termine, poiché si osservano sia l'ambiente fisico sia quello costruito, ed a posteriori, poiché si tiene conto degli effetti prodotti al termine dell'azione sismica, che sono funzione sia della "pericolosità" intrinseca del sito, sia della "vulnerabilità" dell'ambiente fisico e costruito.

Nella valutazione delle azioni sismiche è inoltre contemplato il ruolo delle condizioni "locali" dei terreni del sottosuolo, attraverso il cosiddetto coefficiente di fondazione ϵ , che incrementa le azioni sismiche del 30% per il solo caso di depositi alluvionali di spessore variabile da 5 a 20 m, soprastanti terreni coesivi o litoidi con caratteristiche meccaniche significativamente superiori. Tale coefficiente costituisce quindi una sorta di numero magico, che si basa esclusivamente sulla natura del deposito, e non su valutazioni quantitative delle reali caratteristiche meccaniche dei terreni. La nuova normativa italiana che recepisce parte del EC8 (EN1998 - Eurocodice 8 – Design of structures for earthquake resistance), invece, cambia completamente approccio nella valutazione della sismicità di un'area, in quanto essa scaturisce da una osservazione del fenomeno sismico che potremmo definire "dal basso" ed "a priori": dal basso nel senso fisico del termine, poiché si osserva



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

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

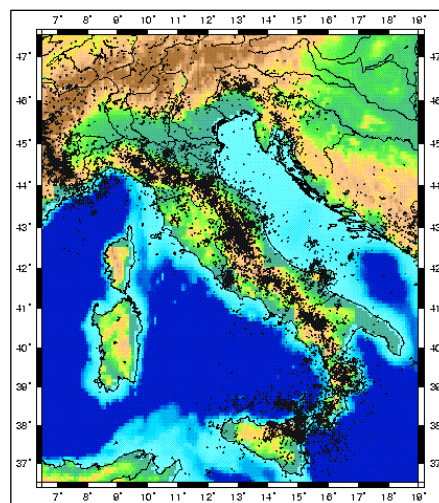
La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito, si verifichi un evento sismico di entità pari ad un valore prefissato. Nelle NTC, tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato "periodo di riferimento" V_R e la probabilità è denominata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

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

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

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

La Rete Sismica Nazionale Centralizzata registra più di 2000 terremoti l'anno. La rete opera con continuità dalla metà degli anni '70 ed è stata ampliata in seguito al terremoto distruttivo dell'Irpinia del 1980 ($M_s=6.9$). Il catalogo sismico strumentale riporta circa 35.000 terremoti verificatisi in Italia a partire dal 1975. La sismicità crostale rappresenta la maggior parte dell'attività sismica registrata. Come risulta dalla mappa, la sismicità si concentra soprattutto nelle Alpi, lungo gli Appennini e riguarda la maggior parte dei vulcani attivi del Quaternario (per esempio l'Etna, il Vesuvio, i Campi Flegrei, i Colli Albani). Inoltre si verificano sequenze anche nel promontorio del



direttamente il moto sismico nel suo propagarsi dal sottosuolo "profondo" verso la superficie libera, ed a priori, poiché la zonazione sismica tiene conto esclusivamente del moto sismico atteso (in termini di accelerazioni), prima che esso produca i suoi effetti sull'ambiente fisico e costruito.

In definitiva la norma

Gargano mentre la Puglia e la Sardegna sembrano essere relativamente asismiche.

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

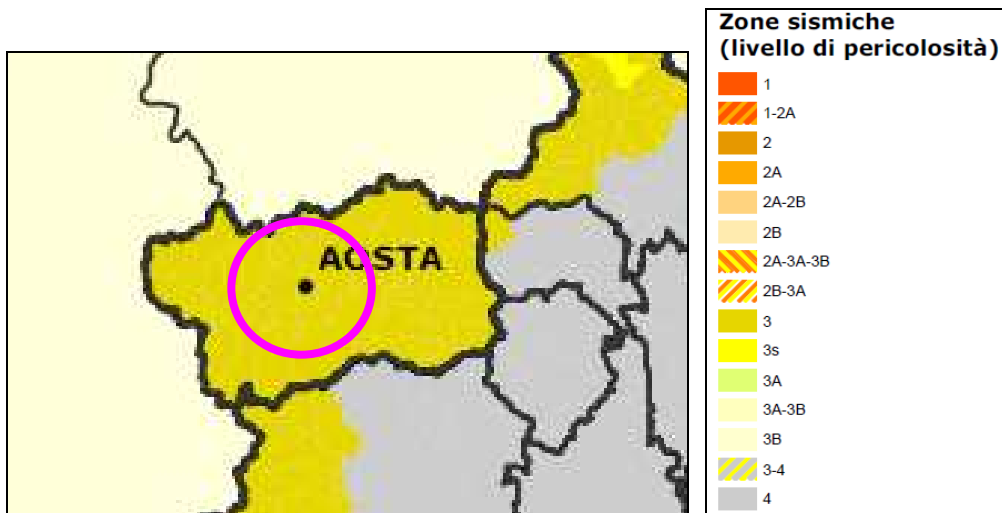
Nel D.M. 14 Gennaio 2008 e nel suo successivo aggiornamento del Gennaio 2018 viene evidenziato che, *“Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3. In alternativa,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

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

6.2 DEFINIZIONE DEL TERREMOTO DI PROGETTO

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

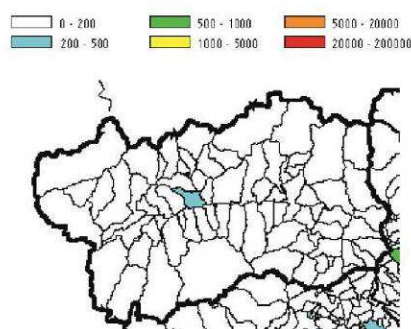
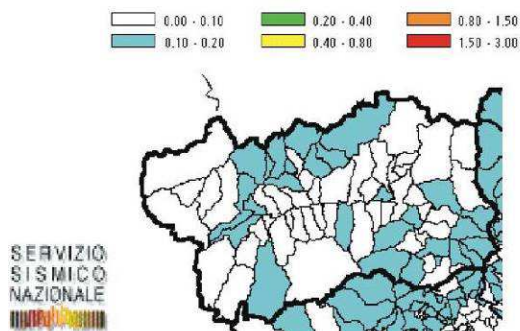
	Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento della protezione civile Ufficio rischio sismico e vulcanico
	Classificazione sismica al 2015 Recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274. Atti di recepimento al 1° giugno 2014. Abruzzo: DGR 29/3/03,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



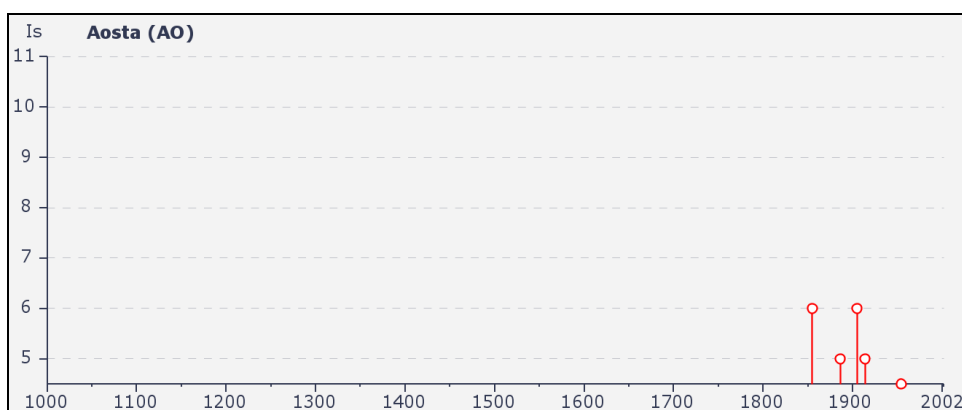
Di seguito si riporta, per maggiore completezza d'indagine, i risultati del Gruppo di lavoro del GNDT (1996) sull'analisi di rischio sismico per tutta la nazione riferita al patrimonio abitativo (elaborazioni basate sui dati ISTAT 1991), le massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani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

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

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



COD-ISTAT	COD-94	DENOMINAZIONE	IMAX
2007003	2007003	Aosta	<6



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

this file has been downloaded from INGV - DBMI04

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

Cod Istat	Comune	DentroVicino	Mmedia	Rmedia	Mmoda	Rmoda
2007003	Aosta	V	4,88	16	4,75	5

In fase di progettazione definitiva potranno essere eseguite delle specifiche indagini geosismiche per la determinazione della categoria del sottosuolo nei settori dove sono previsti i manufatti rilevanti dal punto di vista sismico.

7. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLIZZAZIONE GEOTECNICA

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

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

La prima fase comporta l’identificazione dei parametri geotecnici appropriati ai fini progettuali. Tale scelta richiede una valutazione specifica da parte del progettista, per il necessario riferimento ai diversi tipi di verifica. Identificati i parametri geotecnici appropriati, la seconda fase del processo decisionale riguarda la valutazione dei valori caratteristici degli stessi parametri. Nella progettazione geotecnica, in coerenza con gli Eurocodici, la scelta dei valori caratteristici dei parametri deriva da una stima cautelativa, effettuata dal progettista, del valore del parametro appropriato per lo stato limite

considerato. Nelle valutazioni che il progettista deve svolgere per pervenire ad una scelta corretta dei valori caratteristici, appare giustificato il riferimento a valori prossimi ai valori medi quando nello stato limite considerato è coinvolto un elevato volume di terreno, con possibile compensazione delle eterogeneità, o quando la struttura a contatto con il terreno è dotata di rigidità sufficiente a trasferire le azioni dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti. Al contrario, valori caratteristici prossimi ai valori minimi dei parametri geotecnici appaiono più giustificati nel caso in cui siano coinvolti modesti volumi di terreno, con concentrazione delle deformazioni fino alla formazione di superfici di rottura nelle porzioni di terreno meno resistenti del volume significativo, o nel caso in cui la struttura a contatto con il terreno non sia in grado di trasferire forze dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti a causa della sua insufficiente rigidità.

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

Per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica dei terreni, ci si è basati essenzialmente sulla bibliografia in nostro possesso e sull'analisi dei tagli artificiali e naturali: in tal modo si è potuto ricostruire la stratigrafia dell'area, utilizzando poi le caratteristiche tipiche dei terreni incontrati attribuendone dei valori desunti da prove effettuate dallo scrivente su terreni in situazioni geologiche analoghe.

Come indicato precedentemente, tendenzialmente i settori oggetto degli interventi sono caratterizzati dalla presenza, sotto una coltre di terreno di riporto e/o rimaneggiato, di depositi alluvionali costituiti da ghiaie e sabbie con livelli di materiale medio-grossolano o medio-fine, a cui si associano occasionali trovanti di grosse dimensioni. In considerazione della natura decisamente eterogenea dei depositi sciolti e soprattutto di quelli sottostanti, risulta comunque piuttosto problematico individuare dei valori precisi per i loro parametri geotecnici. In ogni caso, in sede di calcolo, si è tenuto conto dei valori seguenti, che hanno evidentemente il significato di un'indicazione media.

7.1.1 Unità geotecnica 1: terreno di riporto

Parametro considerato		valore min	valore max	valore medio
<i>Peso specifico</i>	<i>t/m³</i>	1.6	1.8	1.7
<i>Coesione</i>	<i>kPa</i>	0	0	0
<i>Angolo attrito</i>	<i>°</i>	30	34	32.0

7.1.2 Unità geotecnica 2: depositi alluvionali

Parametro considerato		valore min	valore max	valore medio
<i>Peso specifico</i>	<i>t/m³</i>	1.7	1.9	1.8
<i>Coesione</i>	<i>kPa</i>	0	2	1
<i>Angolo attrito</i>	<i>°</i>	32	36	34.0

I parametri geotecnici utilizzati per l'unità geotecnica 2, anche se desunti da bibliografia in mancanza di specifiche indagini geognostiche, risultano in linea con le caratteristiche dei terreni alluvionali presenti nel settore. Infatti, in base ai risultati di sondaggi effettuati in situazioni stratigrafiche analoghe, i blocchi, ciottoli e ghiaie con matrice più o meno abbondante sabbiosa-limosa solitamente presentano dei valori di N_{sp}

compresi tra 40 e 60. A tali valori di N_{spt} corrispondono un valore di resistenza al taglio di circa 34° , una densità relativa del 60% ed una coesione molto bassa (0-2 kPa).

8. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Con l'entrata in vigore del decreto legislativo n. 152 del 2006, la gestione dei materiali derivanti da attività di demolizione, di costruzione e delle terre e rocce da scavo (TRS) è stata compresa nella disciplina dei rifiuti, di cui alla Parte IV del decreto medesimo.

Tali materiali, di conseguenza, sono classificati, in via generale, come rifiuti, fatto salvo che non sussistano le condizioni per ricomprenderli nella categoria dei "sottoprodotti" o nella categoria degli "End of Waste" (prodotti secondari /materia prima secondaria).

8.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale;
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 giugno 2017, n. 120 (Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164);
- LINEE-GUIDA PER LA GESTIONE DEI MATERIALI/RIFIUTI INERTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ DI DEMOLIZIONE, COSTRUZIONE E SCAVO, COMPRESSE LE COSTRUZIONI STRADALI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DERIVANTI DA SCAVI E DELLE MISCELE BITUMINOSE – DISPOSIZIONI PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI BACINI IDROELETTRICI – RAVDA – Settembre 2018 vers. 2.

8.2 SOTTOPRODOTTO

La classificazione di un rifiuto come "sottoprodotto" presuppone il rispetto delle condizioni di cui agli articoli 184-bis e 184-ter del citato d. lgs. N. 152/2006, ed in particolare:

- Art. 184-bis (sottoprodotto)

- la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;
- è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;
- la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

Rientrano nella disciplina dei sottoprodotti di cui all'articolo 184-bis del d.lgs. n. 152/2006, e quindi esclusi dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti (art. 184-ter), altresì, le tipologie di materiali sotto riportati. Tali materiali, allo stato naturale e non contaminati, possono essere avviati ad operazioni di recupero/riciclaggio purché rispondano alle esigenze geotecniche in relazione alle opere a cui sono destinati:

- i materiali inerti costituiti da materiale lapideo, pietre e rocce sia derivanti da scavi che provenienti da operazioni di spietramento, aventi le caratteristiche per essere riutilizzati in edilizia tal quali, impiegati come materiale da costruzione, senza alcun trattamento, ad eccezione della vagliatura e della riduzione volumetrica, impiegati per la formazione di arginature, realizzazione di muri, ricoperture esterne di fabbricati, ecc.;
- i materiali inerti, provenienti da frane, smottamenti e depositi alluvionali, derivanti da operazioni di sgombero per motivi di sicurezza e per ripristinare la funzionalità delle infrastrutture;
- i materiali inerti di natura lapidea, pietre e rocce depositati su aree già a servizio di attività di estrazione che derivano da cave dismesse e aventi le caratteristiche di cui all'articolo 184-bis.

Non rientrano nella disciplina dei rifiuti, in quanto non soggette ad alcuna delle formalità previste dal DPR 13 giugno 2017, n. 120, le TRS riutilizzate direttamente nel luogo di produzione (piazze, tratti di strada, ecc.) purché assolvano alla stessa funzione che avevano in origine.

8.3 CANTIERI DI PICCOLE DIMENSIONI

Per cantiere di piccole dimensioni si intende un cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità non superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, comprese quelle prodotte nel corso di attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Per opere non sottoposte a VIA, in base a quanto stabilito dall'art. 24, del DPR 120/2017, l'utilizzo delle TRS, escavate nel corso di attività di costruzione, nel medesimo sito di produzione, allo stato naturale ai fini di costruzione, non deve essere preceduto dalla presentazione di alcuna comunicazione fatta salva la predisposizione dell'elaborato progettuale denominato "Bilancio di produzione dei materiali e dei rifiuti".

In tal caso l'esclusione delle TRS dalla disciplina dei rifiuti, giusto il richiamo all'art. 185, comma 1, lett. c) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, deve essere comprovata mediante la verifica dell'assenza di contaminazione secondo quanto previsto dall'allegato 4 del DPR 120/2017.

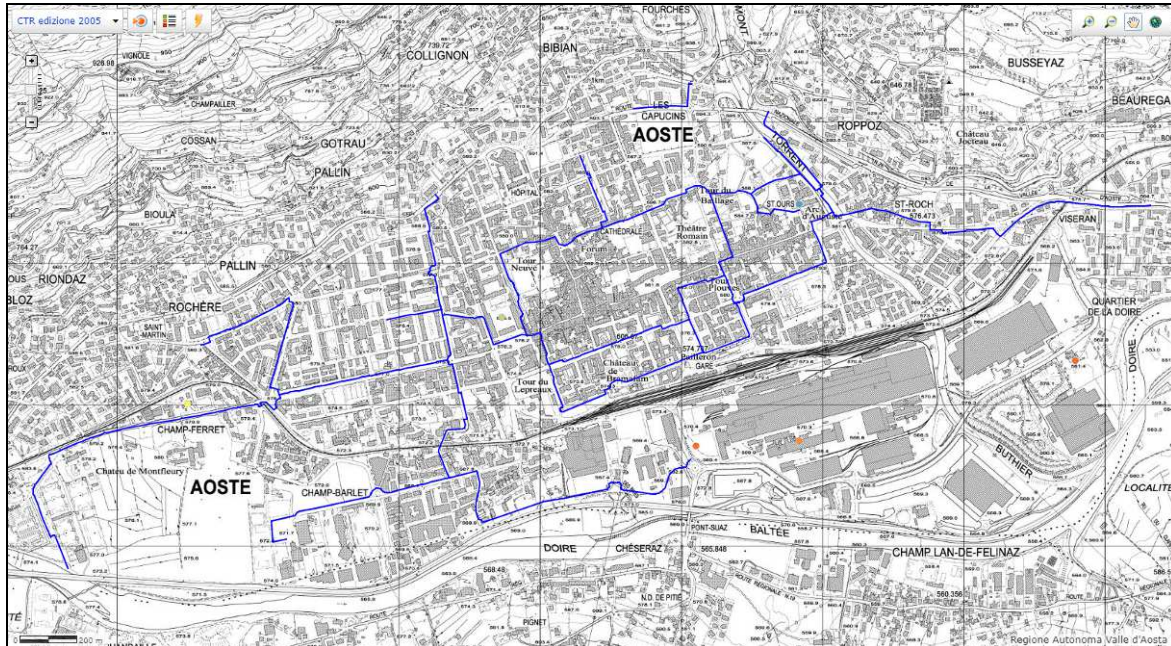
Si specifica che tale obbligo sorge soltanto quando le TRS utilizzate assolvono effettivamente un ruolo utile ai fini di attività di costruzione. Rimane quindi esclusa qualsiasi formalità prevista dal DPR 120/2017 quando l'utilizzo non avviene ai fini di costruzione (così come definita dalle vigenti norme in materia edilizia-urbanistica), ad es. quando il materiale viene ricollocato nel medesimo scavo dopo l'esecuzione di opere di manutenzione o la posa di cavi e tubazioni interrati ovvero quando viene utilizzato per rinterri, riempimenti, rimodellamenti, ecc.

8.4 CONCLUSIONI

L'opera in questione, consistente nella realizzazione piste ciclabili con modeste opere infrastrutturali, presumibilmente configurabili come un cantiere di piccole dimensioni (materiale escavato < 6.000 mc), prevede delle procedure di campionamento delle TRS in fase di progettazione sia per la gestione delle TRS come sottoprodotto.

Nel settore non si riscontra la presenza di materiale di riporto.

Nel settore non si riscontra la presenza di materiale di riporto e ARPA VdA non segnala nel settore siti contaminati.



Siti contaminati – GeoNavigator – sito web RAVA

In fase di progettazione definitiva verrà definito il bilancio delle terre e rocce da scavo, andando ad evidenziare la gestione di eventuali materiali in eccedenza.

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

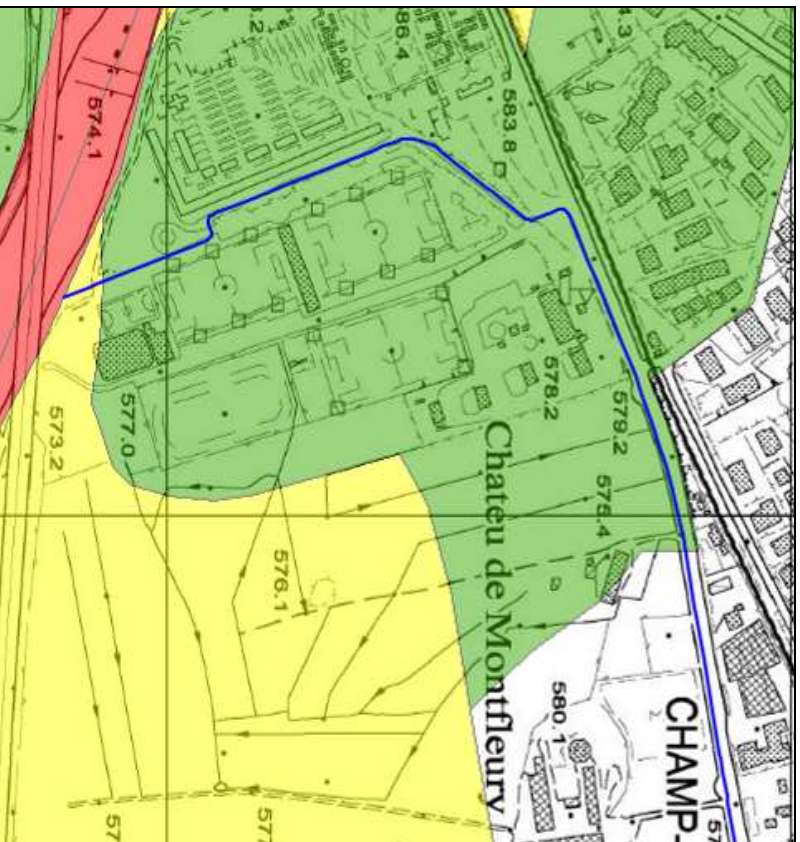
Come definito dalla Delibera della Giunta regionale 2939 del 10 ottobre 2008, si tratta di studi di carattere geologico, idrogeologico e idraulico volti ad individuare le eventuali conseguenze della realizzazione dell'intervento sullo stato di dissesto, a valutare dal punto di vista tecnico le conseguenze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

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

Gli interventi in oggetto si configurano come interventi di adeguamento funzionale e di nuova costruzione di infrastrutture viarie.

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

Alcuni settori ove si realizzeranno le opere rientrano nelle fasce A, B e C per inondazione: in particolare i tratti P1.1b, P1.1c, P1.2a, S4.3a, S4.3b, S3.3, P1.14, P1.15a, P1.15b, P1.16 risultano coinvolti in fascia C e il tratto P1.1a in piccola parte in fascia B; il settore che attraversa il Buthier (P13a-b –S3.1) è posto in fascia A.



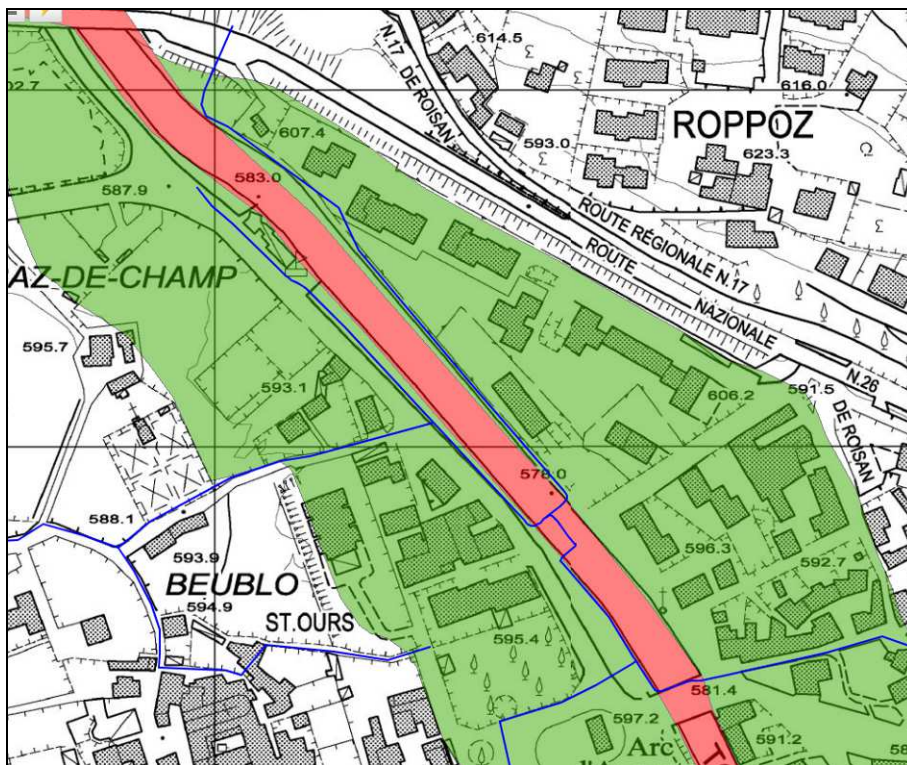
Art. 36 – GeoNavigator – sito web RAVA

Tratta P1.Ia e Tratta P1.Ib - "VéloDoire" / area sportivo-ricreativa Mont-Fleury/ Cimitero



Art. 36 – GeoNavigator – sito web RAVA

Tratta S4.3b(2) Ciclabile esistente lungo via Gen. Dalla Chiesa



Art. 36 – GeoNavigatore – sito web RAVA
Tratta P13a-b – Piazza Arco d’Augusto e Ponte sul Buthier
Tratta S3.1 Ponte Buthier (Arco d’Augusto) / ponte nuovo sul Buthier
Tratta S3.3(2)S3.4 Raccordo lungo Buthier verso Saumont

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

La fascia B nella zona di Mont-Fleury è stata posta in considerazione di possibili esondazioni della Dora Baltea.

La fascia C nella zona di Mont-Fleury è stata posta in considerazione di possibili esondazioni che si possono verificare lungo il torrente Clou-Neuf.

La fascia C nella zona del parcheggio della telecabina per Pila è stata posta in considerazione di possibili esondazioni della Dora Baltea.

La fascia A nella zona tra Saumont e l’Arco di Augusto è relativa all’alveo del torrente Buthier, mentre la fascia C è stata posta in considerazione di possibili esondazioni che si possono verificare lungo il torrente stesso.

Il progetto prevede inoltre la sistemazione di alcuni tracciati a meno di 10 metri dai corsi d’acqua principali (Dora Baltea e Buthier): si tratta di interventi con impatto minimo e che non modificano le condizioni idrauliche dei settori.

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

La realizzazione dell’intervento in progetto risulta compatibile con il dissesto presente nell’areale, a condizione che si abbia la massima cura nello smaltimento delle acque, nelle sistemazioni morfologiche del terreno e nella realizzazione degli scavi e delle fondazioni.

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

La valutazione della vulnerabilità dell’opera è stata eseguita tenendo conto della pericolosità geologica pregressa, del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, dei campi di

allagamento delle Fasce Fluviali, della Direttiva Alluvioni e del Piano Di Gestione Del Rischio Alluvioni P.G.R.A: le piste ciclabili risultano principalmente esterne ad aree vincolate e i settori che vi rientrano non prevedono opere infrastrutturali eccedenti il rifacimento del piano viario. Per quanto riguarda gli usi pregressi tali settori sono già attualmente utilizzati come percorsi pedonali o fiancheggiano la viabilità stradale comunale.

Per quanto riguarda la fascia A del torrente Buthier il percorso ciclabile verrà eseguito su ponti esistenti e su tracciati già utilizzati.

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

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

Per ridurre la pericolosità del fenomeno e la vulnerabilità dell'opera, è necessario eseguire le seguenti opere:

- in fase di esecuzione delle opere lungo il torrente Buthier e lungo la Dora Baltea, il direttore dei lavori dovrà quotidianamente prendere visione del bollettino di criticità alla pagina web http://cf.regione.vda.it/allerte_meteo.php in considerazione del fatto che le problematiche del settore sono riferite a colate detritiche che si possono innescare anche in situazioni di “Assenza di fenomeni significativi prevedibili” (livello verde) con segnalazione di temporali;
- per quanto riguarda la tratta P1.1a - VéloDoire” / area sportivo-ricreativa Mont-Fleury/ Cimitero, realizzare la nuova pista mantenendo le pendenze attuali evitando che le acque possano indirizzarsi verso nord e verso le infrastrutture sportive esistenti;
- nei settori in fascia A evitare di realizzare infrastrutture che possano modificare l'attuale assetto idraulico: in special modo sui ponti non dovranno essere posizionate strutture fisse perpendicolari al deflusso delle acque;
- curare adeguatamente la compattazione dei materiali destinati al sottofondo delle nuove piste ciclabili;
- eventuali livelli isolati di materiale cedevole, come ad esempio limo e/o sabbia limosa, dovranno essere superati approfondendo lo scavo delle sottofondazioni;
- perfezionare l'adattamento al suolo della struttura all'apertura dello scavo, in modo da situare la fondazione al disotto della coltre di terreno vegetale, in corrispondenza di materiali non prevalentemente limosi;
- in relazione alla presenza di diverse superfici impermeabilizzate (nuovi tratti di piste ciclabili) curare attentamente lo smaltimento delle acque superficiali mediante la creazione di una idonea rete di scolo;
- predisporre la raccolta e lo smaltimento delle acque superficiali nelle reti delle acque bianche esistenti.

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

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

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

10. CONCLUSIONI

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

Aosta, luglio 2019

