

DIPARTIMENTO TERRITORIO, EDILIZIA E VIABILITA'
DIREZIONE COORDINAMENTO VIABILITA' - VIABILITA' 1
UFFICIO OPERE D'ARTE E CATASTO PONTI


**S.P. N. 216 DEL MELEZET.
INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA CONFLUENZA
TORRENTI FREJUS-MELEZET-ROCHEMOLLES CON
DEMOLIZIONE E COSTRUZIONE DEL NUOVO PONTE IN
COMUNE DI BARDONECCHIA**

(Prog. n. 668/2021 CUP J37H21005730001)

(D.M. MIMS n. 225 del 07.05.2021)

PROGETTO DEFINITIVO

REV.	DESCRIZIONE-CONTENUTO	DATA	REDATTO	VERIFICATO
00	prima emissione	2023	IGEAS	M.T.

<u>REFERENTI INTERNI</u> <input checked="" type="checkbox"/> ing. Giovanni Candiano (coordinatore) <input checked="" type="checkbox"/> ing. Giovanni Luca Zagardo <u>IL R.U.P. e DIRIGENTE DELLA DIREZIONE COORDINAMENTO VIABILITA' - VIABILITA' 1:</u> <input checked="" type="checkbox"/> ing. Matteo Tizzani	<u>PROGETTISTA INCARICATO</u> <input checked="" type="checkbox"/>  IGEAS ENGINEERING <small>SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA C.so Traiano, 64/12 - 10135 TORINO Tel. 011.3181661 Certificazione S.Q. ISO 9001</small> ing. Alessandro Rodino <u>COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</u> <input type="checkbox"/> -	<u>NOME FILE:</u> PD-AMB-01-00
		<u>CODICE ID. STRADA:</u> SP 216
		<u>SCALA:</u> -

<u>OGGETTO:</u> AMBIENTE STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE	<u>TAVOLA N°:</u> PD-AMB-01
---	---

INDICE**pag.**

1. PREMESSA	1
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
3. DESCRIZIONE DELL' AREA DI INTERVENTO	7
3.1 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA:	7
3.2 STATO DI FATTO DELLE PREESISTENZE	8
4. INQUADRAMENTO PIANIFICATORIO E VINCOLISTICO	12
4.2 PIANO TERRITORIALE REGIONALE – PTR	13
4.3 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE - PPR	15
4.4 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE	25
4.5 PIANO REGOLATORE GENERALE	29
4.6 PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO: AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO	32
4.6.1 RISCHI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI	37
4.7 PERICOLOSITÀ SISMICA E INQUADRAMENTO SISMOTETTONICO	42
4.8 VINCOLI PRESENTI SULL' AREA	43
5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE DELL' AREA DI INTERVENTO	45
5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	45
5.2 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO	47
5.3 SUOLI	48
5.4 PIANO TERRITORIALE FORESTALE DEL PIEMONTE	49
5.5 RUMORE - PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	50
6. OPERE IN PROGETTO	51
6.2 IL NUOVO PONTE	52
6.4 SISTEMAZIONE STRADALE	56
6.6 MURI D' ARGINE	59
6.8 SISTEMAZIONI D' ALVEO	61
7. SOSTENIBILITÀ DELL' INTERVENTO	62
7.1 BENEFICI ECONOMICI DIRETTI	63
7.2 BENEFICI ECONOMICI INDIRETTI	66
8. ANALISI IMPATTI POTENZIALI E RELATIVA MITIGAZIONE	68
9. IMPATTI E MODIFICAZIONI AMBIENTALI	69
9.1 DESCRIZIONE DEL LIVELLO DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI PRINCIPALI	70

9.1.1	IMPATTI A CARATTERE TEMPORANEO - ASPETTI CANTIERISTICI.....	70
9.1.2	IMPATTI A CARATTERE PERMANENTE.....	74
9.2	MITIGAZIONI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI PREVISTI.....	78
10.	CONCLUSIONI.....	87

1. PREMESSA

La presente relazione viene redatta nell'ambito della Progettazione Definitiva/Esecutiva del *"Progetto 668/2021. SP 216 del Melezet. Intervento di sistemazione idraulica confluenza Torrenti Frejus-Melezet-Rochemolles con demolizione e costruzione del nuovo ponte in Comune di Bardonecchia"*.

L'obiettivo principale dell'intervento è quello di ampliare la sezione idraulica in prossimità del ponte esistente sul Torrente Frejus, garantendo al contempo sia la protezione delle difese spondali dall'erosione, sia il miglioramento delle condizioni di deflusso delle acque riducendo, per quanto possibile, le condizioni di rischio idraulico.

Tale obiettivo è stato perseguito individuando una soluzione progettuale in grado di rispettare quanto sopra, pur nella complessa situazione al contorno determinata dalle interferenze inamovibili come il ponte ferroviario (che viene sottopassato dalla sede stradale), la condizione geomorfologica, le viabilità preesistenti e la presenza di edifici.

Il miglioramento delle condizioni di deflusso delle acque, e la conseguente riduzione delle condizioni di rischio idraulico del sito, sono stati perseguiti prevedendo l'ampliamento della sezione idraulica in prossimità della confluenza del Torrente Frejus, la risagomatura e regolarizzazione del fondo alveo, la realizzazione di un tratto di alveo con massi cementati, la realizzazione di una soglia nella sezione di immissione nel Torrente Melezet e la *sostituzione* del ponte attuale con una nuova struttura di attraversamento ad una sola campata con intradosso posto a quota più elevata rispetto al ponte attuale.

Si evidenzia che le opere previste dal presente progetto erano già state oggetto di progettazioni precedenti eseguite dalla Società scrivente per conto del Comune di Bardonecchia e recepiscono le varie richieste formulate in passato dai vari Enti coinvolti di seguito sinteticamente elencate:

- *R.F.I. S.p.A. (Direzione Comp.le Infrastruttura di Torino Ufficio Tecnico Armamento ed Opere Civili)* – (Richieste in sede di conferenza dei servizi del 10/01/2006);
- *Società Metropolitana Acque Torino S.p.A. (SMAT)* – (Prot. N. 64171 del 29/10/2010);
- *Regione Piemonte – Direzione Opere pubbliche, difesa del suolo, economia montana e foreste, Settore Decentrato OO.PP. e Difesa Assetto Idrogeologico di Torino* (Prot. 98829 del 03/01/2012);

- Regione Piemonte – Direzione Opere pubbliche, difesa del suolo, economia montana e foreste (Prot. N. 49080/DB1901 Rif. N. 39447/2012 del 18/06/2012);
- Regione Piemonte – Direzione Opere pubbliche, difesa del suolo, economia montana e foreste – Settore Decentrato OO.PP. e Difesa Assetto Idrogeologico – TO (Determina N. 332 del 07/02/2013) – Autorizzazione ai soli fini idraulici con osservanza di prescrizioni;
- Provincia di Torino – Tutela della Fauna e della Flora (Prot. N. 25124/T13.09 del 08/02/2013).
- Provincia di Torino – Servizio Progettazione ed esecuzione interventi viabilità III (Prot. N° 181170/T12.C06 del 30/10/2013);

La precedente progettazione aveva inoltre ottenuto le autorizzazioni sottoelencate:

- Comune di Bardonecchia – Ufficio Tecnico Edilizia – Urbanistica – (Autorizzazione Paesaggistica N. 57 del 21/06/2012);
- R.F.I. S.p.A. - Direzione Comp.le Infrastruttura di Torino Ufficio Tecnico Armamento ed Opere Civili – (Autorizzazione Prat. n. 44-7318 12/02/2013);
- Regione Piemonte – Direzione Opere pubbliche, difesa del suolo, economia montana e foreste – Settore Decentrato OO.PP. e Difesa Assetto Idrogeologico – TO (Autorizzazione Idraulica N. 4535 del 07/02/2013);
- Regione Piemonte – Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica – Settore Decentrato OO.PP. e Difesa Assetto Idrogeologico di Torino – (Autorizzazione Preventiva in zona sismica 3. Determinazione n. 1486 del 23/06/2015).

Nella presente relazione, in ottemperanza a quanto previsto dal D.P.R. n. 207/2010 (cfr. in particolare art. 27), viene analizzato il progetto dal punto di vista della compatibilità in relazione al quadro di riferimento ambientale attuale.

Sono pertanto raccolti e descritti i principali dati ed informazioni a carattere ambientale, territoriale e tecnico utili per le verifiche in merito alla compatibilità ambientale dell'intervento e per la valutazione dei potenziali effetti delle opere in progetto e delle fasi di cantiere sull'ambiente e sulla salute, attraverso l'esame della geografia dei luoghi, l'illustrazione della vegetazione, della flora e della fauna presenti, l'analisi del paesaggio oltre agli elementi ed ai fattori di pericolosità con particolare riferimento agli aspetti geomorfologici, idrologici, idraulici, e sismici.

Tale analisi è mirata, in particolar modo, alla verifica di compatibilità degli interventi in progetto ed alla individuazione delle più idonee modalità realizzative e dei possibili interventi di mitigazione.

Con l'analisi in oggetto si vuole quindi tracciare un inquadramento delle problematiche ambientali, attraverso una verifica di compatibilità rispetto agli scenari programmatici e agli strumenti per la tutela delle risorse naturali e paesistico-territoriali, che sia di riferimento per il rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni in materia ambientale.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il quadro normativo in materia ambientale fa riferimento sostanzialmente a normative di livello nazionale e regionale.

In particolare la normativa di livello nazionale si compone del seguente quadro legislativo:

- D.lgs n. 42, del 22.01.2004 *“Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio”*;
- D.lgs n. 152, del 03.04.2006 *“Norme in materia ambientale”* e sue s.m.i.;
- D.lgs n. 156, del 24.03.2006 *“Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali”*;
- L. n. 13 del 27.2.2009 *“Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell’ambiente”*;
- D.M. n. 161, del 10.08.2012 *“Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”*.

La normativa di riferimento utile al fine di poter effettuare la verifica di compatibilità paesaggistica di un’opera sull’ambiente è rappresentata da:

- D.P.R. n. 139 del 09.07.2010 *“Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni.”*;
- D.P.R. n. 357 del 8.9.1997 *“Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”*;
- D.P.C.M. 12/12/2005, concernente le norme tecniche per l’individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti ai sensi dell’articolo 146, comma 3 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al D.L.G.S 22/01/2004 n°42.
- D.P.R. n. 31 del 13.02.2017: *“Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata”*.

La normativa di livello regionale si compone del seguente quadro legislativo:

- L.R. 14.12.1998 n. 40 *"Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione"*.
- Testo aggiornato degli allegati (D.C.R. n. 129-35527 del 20 settembre 2011, All. 2);
- L.R. 14.07.2009, n. 20 *"Snellimento delle procedure in materia di edilizia e urbanistica"*;
- L.R. 1.12.2008, n. 32 *"Provvedimenti urgenti di adeguamento al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137)"*;
- L.R. 16.06.2008, n. 14 *"Norme per la valorizzazione del paesaggio"*;
- L.R. 9.04.1996, n. 18 *"Programmi integrati di riqualificazione urbanistica, edilizia ed ambientale in attuazione dell'articolo 16 della legge 17 febbraio 1992, n. 179"*;
- L.R. 3.04.1989, n. 20 *"Norme in materia di tutela di beni culturali, ambientali e paesistici" e successive modifiche ed integrazioni"*;
- L.R. 5.12.1977, n. 56 *"Tutela ed uso del suolo" e successive modifiche ed integrazioni"*.

Per quanto riguarda le valutazioni inerenti il potenziale impatto sulla componente atmosfera associate all'esercizio di un'opera si applica quanto previsto dal D. Lgs. n. 155 del 13/08/2010, recepimento della Direttiva 2008/50/CE, che ad oggi rappresenta il principale riferimento normativo in materia di inquinamento atmosferico.

I principali riferimenti normativi nazionali e regionali applicabili allo studio previsionale di impatto acustico in esercizio dell'intervento in oggetto sono:

- Legge 26/10/1995 n. 447 *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"*;
- DPCM 14/11/1997 *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*;
- DPR del 30/03/2004 n. 142 *"Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447"*;
- Regione Piemonte: L.R. del 20/10/2000 n. 52 *"Disposizione per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico"*;
- Regione Piemonte: D.G.R. 06/08/2001 n. 85-3802: *"L.R. n. 52/2000, art. 3, comma 3, lettera a). Linee guida per la classificazione acustica del territorio"*;
- Regione Piemonte: D.G.R. 02/02/2004 n. 9-11616: *"Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico"*.

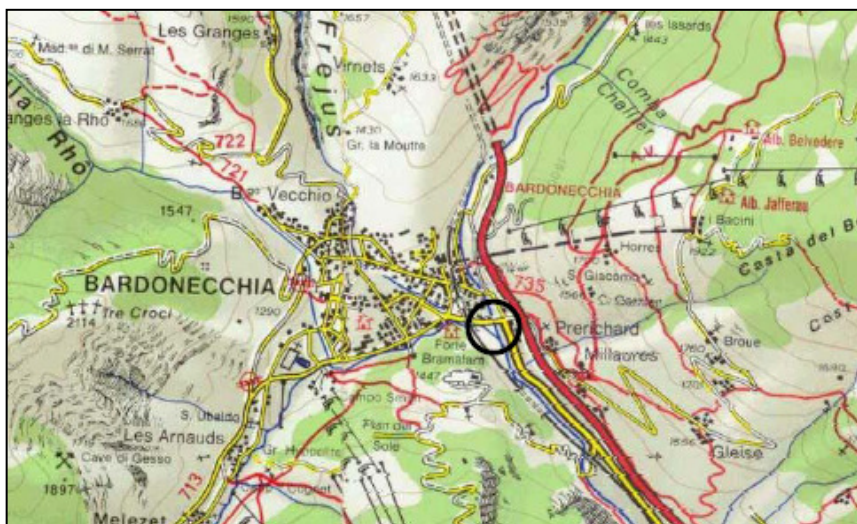
La legge 183/89 riguardante del “Difesa del Suolo”, con l’istituzione delle Autorità di Bacino nazionali e regionali, ha avviato l’emanazione dei Piani di Bacino, strumenti di vincolo del territorio per quanto riguarda le problematiche legate alla stabilità dei versanti e all’esondabilità.

La presenza di ulteriori vincoli ambientali è sempre regolata dalle previsioni dei Piani Territoriali Provinciali, quali, ad esempio, strutture d’interesse archeologico ed emergenze archeologiche, aree cornice e di interesse paesistico.

3. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

3.1 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA:

L'area interessata è ubicata a valle dell'abitato di Bardonecchia in corrispondenza della confluenza dei Torrenti Frejus-Melezet-Rochemolles, come evidenziato nelle immagini a seguire.



Le coordinate geografiche del sito sono:

- Latitudine: 45.075;
- Longitudine: 6.710.

3.2 STATO DI FATTO DELLE PREESISTENZE

Nella zona di interesse, in prossimità della confluenza dei Torrenti Frejus e Melezet è presente un attraversamento stradale (S.P. 216), costituito da un ponte in cemento armato poggiante su due pile in alveo, e argini in pietra-cemento armato; questo attraversamento riveste un'importanza strategica di rilievo poiché rappresenta l'unico accesso per i mezzi pesanti (autotreni, bus, veicoli di soccorso VV.FF., ecc).

In corrispondenza di questo attraversamento ha inizio il centro abitato di Bardonecchia, il comune più occidentale dell'Italia e della regione Piemonte. Esso conta 3.044 abitanti e fa parte della Città Metropolitana di Torino e dell'Unione Montana Alta Valle Susa.

Verso la fine del XIX secolo l'estensione della rete ferroviaria italiana ha fortemente accorciato le distanze fra Bardonecchia ed i tre poli industriali e mercantili del Nord Italia: Milano, Torino e Genova. Questo, unitamente alle caratteristiche peculiari della conca di Bardonecchia, quali fra le altre un certo riparo dai venti freddi di tramontana ed un territorio ampio e non troppo ripido, ne ha fatto una mèta molto apprezzata dal turismo residenziale. In epoca più recente è stata una delle sedi dei XX Giochi olimpici invernali e questo, unitamente ad altre manifestazioni sportive di rilievo svoltesi in quest'area, ne ha ulteriormente accresciuto l'importanza.

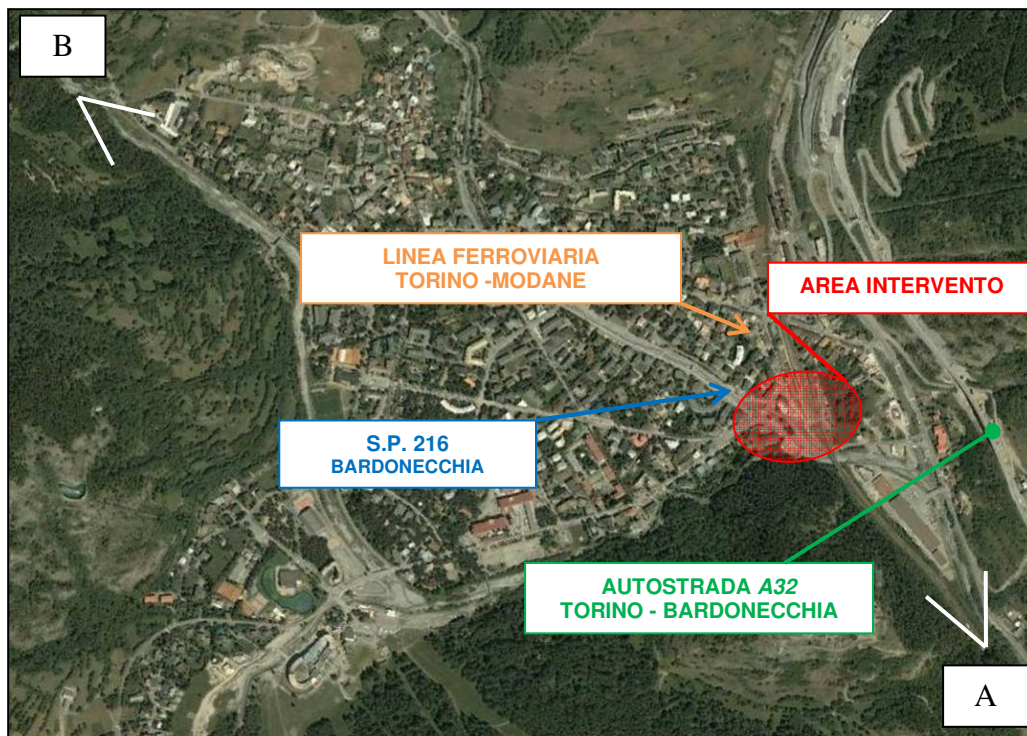


Immagine satellitare area di intervento



La valle di Bardonecchia: immagine satellitare dal punto B



La valle di Bardonecchia: immagine satellitare dal punto A

Attualmente in prossimità della confluenza dei Torrenti Frejus e Melezet sono presenti un attraversamento stradale (S.P. 216), costituito da un ponte in cemento armato poggiante su due pile in alveo, e argini in pietra-cemento armato; le pile limitano notevolmente il regolare deflusso del Torrente Frejus, causando rigurgiti a monte.

Si riportano di seguito alcune immagini significative relative all'attraversamento attuale.



Vista aerea sull'impalcato attuale: zona di confluenza tra i Torrenti "Frejus-Melezet" e ponte attuale



Sempre in corrispondenza della suddetta confluenza dei due torrenti è presente una soglia in cemento armato realizzata essenzialmente per permettere il passaggio del collettore fognario principale delle acque nere.



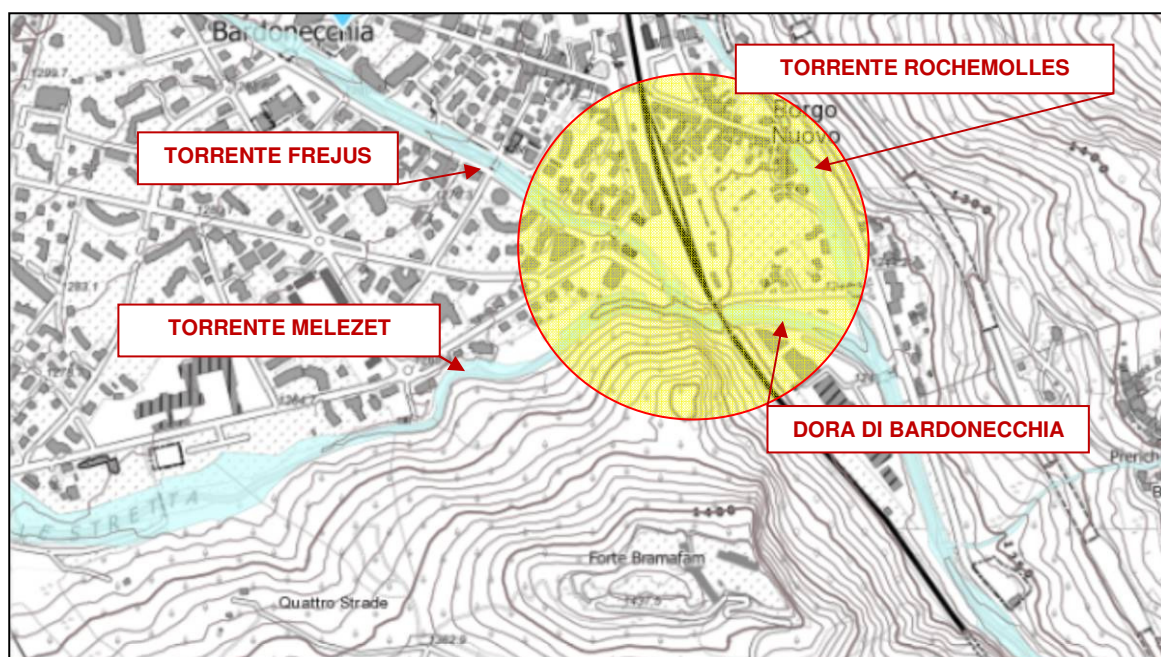
In caso di precipitazioni anche di breve durata e di elevata intensità, come quelle verificatesi nell'agosto 2009 di cui sono presentate alcune immagini significative, visto anche l'ambiente tipicamente alpino in cui si inserisce l'abitato di Bardonecchia (1312 m s.l.m.), si possono verificare notevoli trasporti solidi, mobilitando così elevati sedimenti presenti lungo l'alveo (prodotti della disgregazione dei versanti rocciosi nel medio alto bacino).



Evento alluvionale dell'Agosto 2009

Inoltre, per il Torrente Frejus, in prossimità dell'attuale ponte stradale, la presenza delle pile in alveo e la limitata altezza dell'intradosso dell'impalcato contribuiscono ad aggravare la condizione di rischio idraulico.

Di seguito si riporta un estratto di carta tecnica regionale ove si individuano le principali aste torrentizie citate.



Allo stato attuale la S.P. 216 rappresenta l'unico accesso per i mezzi pesanti (autotreni, bus, veicoli di soccorso VV.FF., ecc.) in quanto l'altra possibilità di accesso prevede il transito attraverso un sottopasso ferroviario che presenta altezze di intradosso soletta estremamente ridotte. È inoltre presente una complessa situazione al contorno determinata dalle interferenze inamovibili come il ponte ferroviario (che viene sottopassato dalla sede stradale), la condizione geomorfologica, le viabilità preesistenti e la presenza di edifici

Quanto sopra ha influenzato la definizione delle scelte e modalità realizzative affinché queste permettessero la costruzione del nuovo ponte mantenendo durante i lavori la viabilità su quello esistente, se pur in alcune fasi in condizioni di senso unico alternato.

Da evidenziare che la situazione di rischio idraulico della zona è, allo stato attuale, elevata e non è comunque completamente mitigabile attraverso la progettazione delle nuove opere previste a causa dei vincoli esistenti e per le caratteristiche di portata idraulica dei due Torrenti nonché per le caratteristiche idrogeologiche dei relativi bacini.

4. INQUADRAMENTO PIANIFICATORIO E VINCOLISTICO

In questa sezione si sviluppa l'analisi delle interferenze tra le opere in progetto e gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale allo scopo di verificare la coerenza tra essi e le opere proposte, definendo le aree nelle quali sono presenti vincoli di tipo antropico e/o ambientale che possono influenzare il progetto in varia misura.

Si verifica inoltre la pericolosità geologica del sito attraverso i seguenti elementi principali:

- pericolosità idraulica;
- pericolosità geomorfologica;
- pericolosità sismica.

Nei paragrafi seguenti si riportano alcuni stralci delle cartografie di riferimento, ed in particolare:

- Piano Territoriale Regionale – Ptr;
- Piano Paesaggistico Regionale – Ppr;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale;
- Pianificazione urbanistica (P.R.G.);
- Piano Assetto Idrogeologico – P.A.I..

4.2 PIANO TERRITORIALE REGIONALE – PTR

Il Piano territoriale regionale (Ptr), approvato con D.C.R. n. 122-29783 del 21 luglio 2011, è lo strumento che definisce le strategie e gli obiettivi per lo sviluppo del territorio regionale, indica le azioni da intraprendere per il loro perseguimento e ne affida l'attuazione, attraverso momenti di verifica e di confronto, agli enti che operano a scala provinciale e locale.








Nell'ambito della definizione degli Ambiti di Integrazione Territoriale (AIT) il comune di Bardonecchia rientra nell' *AIT 13 "Montagna Olimpica"* di cui costituisce il centro principale e per cui sono stati formulati i seguenti obiettivi e linee d'azione.

AIT 13 - Montagna Olimpica








Tematiche	Indirizzi
Valorizzazione del territorio	L'ambito va trattato come un "nodo" della rete delle stazioni di sport invernali di livello internazionale, che richiedono servizi, impianti e infrastrutture di tipo urbano, il tutto inserito in un ambiente naturale e paesaggistico molto sensibile. Ne deriva da un lato la necessità di tutela e gestione particolarmente accorta delle componenti naturali o semi-naturali (acque, boschi, pascoli, equilibri ecologici) e dei rischi (idraulico e dissesti idrogeologici, valanghe, sismicità, incendi); dall'altro quella di attuare le trasformazioni ambientali e paesaggistiche necessarie per soddisfare le esigenze infrastrutturali e insediative proprie delle funzioni che l'ambito è chiamato a svolgere. Ciò richiede particolare attenzione in tema di regolazione urbanistica ed edilizia (freno al mercato immobiliare di tipo speculativo e al proliferare delle residenze secondarie, inserimento sostenibile degli impianti, ecc); uso delle residenze secondarie come strutture per la ricettività turistica; di utilizzo sostenibile delle risorse primarie (acqua, sedimenti alluvionali, vegetazione spontanea, ecosistemi), di controllo delle emissioni inquinanti da riscaldamento, traffico.
Ricerca, tecnologia, produzioni industriali	Le condizioni di contesto (accesso Tav, banda larga, servizi) e ambientali che possono favorire uno sviluppo turistico di qualità (v. oltre) possono anche attrarre imprese innovative, centri di ricerca pubblici e istituti di formazione superiore, capaci di offrire alla popolazione locale ulteriori opportunità di lavoro, oltre che un miglior utilizzo del patrimonio residenziale e delle attrezzature ricettive.
Trasporti e logistica	L'ambito viene interessato dalla Tratta di valico della nuova linea Torino-Lione.
Turismo	La duplice minaccia del cambiamento climatico e dell'aumento del costo dei carburanti esclude la possibilità di puntare su di un modello di sviluppo unicamente basato sugli sport invernali. Esso va affiancato da attività ricreative, di <i>wellness</i> , sportive e culturali di alta qualità che (a) assicurino la diversificazione e la bstagionalità dell'offerta turistica, (b) coinvolgano le risorse attrattive delle medie valli di Susa e Chisone (parchi naturali, forti di Exilles e Fenestrelle, prodotti tipici locali), (c) si inseriscano in circuiti più ampi a livello provinciale (AIT di Torino, Susa e Pinerolo) e transfrontaliero (Brianzonese, Maurienne, Tarantaise). In questa prospettiva si impongono: il traforo di sicurezza del Frejus e gli studi di fattibilità del collegamento ferroviario Oulx-Briançon, la Fermata TAV in valle.

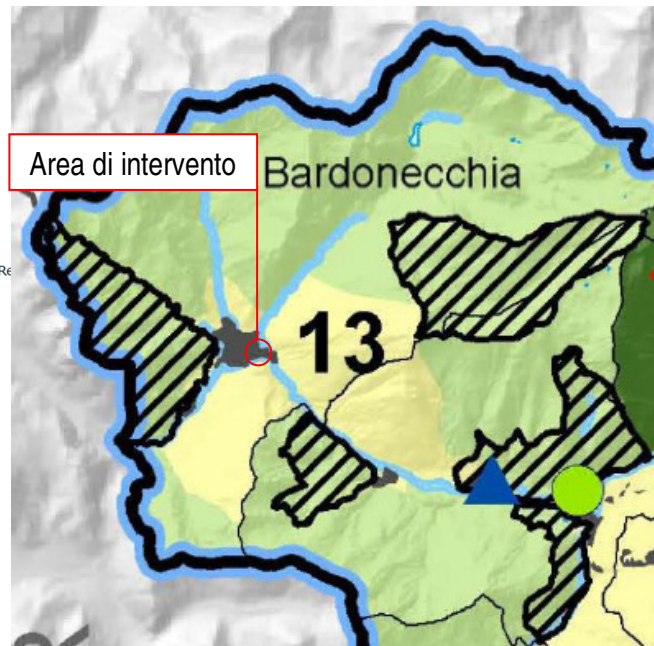
Estratto Ptr: Norme di attuazione

Di seguito si riporta un estratto, relativamente all'area in oggetto, delle tavole significative del Ptr da cui si evince la peculiarità naturale e paesaggistica e l'importanza strategica infrastrutturale della zona oggetto di intervento:

-  Nodi principali (Core areas)
-  Nodi secondari (Core areas)
-  Punti d'appoggio (Stepping stones)
-  Zone tampone (Buffer zones)
-  Connessioni
-  Aree di continuità naturale
-  Aree di interesse naturalistico: aree protette, SIC, ZPS (Re)

BASE CARTOGRAFICA

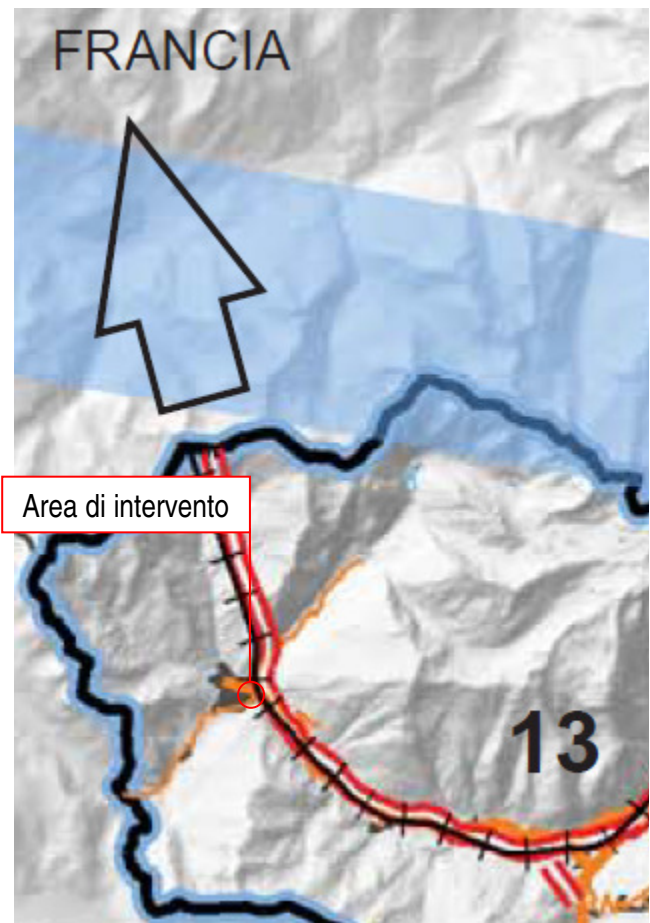
-  TORINO Poli capoluogo di provincia
-  Chivasso Altri poli
-  Limite provinciale
-  Limite comunale
-  Area urbanizzata
-  Idrografia
-  33 Ambiti di integrazione territoriale (AIT)



Estratto Ptr: Tav. B strategia 2 – Sostenibilità ambientale – Efficienza energetica

INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITA'

-  Corridoio internazionale
-  Corridoio infraregionale
-  Direttrice di interconnessione extraregionale
-  Aeroporto di rilevanza internazionale
-  Altri aeroporti
-  Ferrovia
-  Autostrada
-  Strada statale o regionale
-  Strada provinciale



Estratto Ptr: Tav. C strategia 3 – Integrazione territoriale delle infrastrutture di mobilità

4.3 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE - PPR

Il Piano paesaggistico regionale (Ppr), approvato con D.C.R. n. 233-35836 del 3 ottobre 2017 sulla base dell'Accordo, firmato a Roma il 14 marzo 2017 tra il Ministero per i beni e le attività culturali e la Regione Piemonte, è uno strumento di tutela e promozione del paesaggio piemontese, rivolto a regolarne le trasformazioni e a sostenerne il ruolo strategico per lo sviluppo sostenibile del territorio.

Il Piano Paesaggistico Regionale fornisce gli elementi di pianificazione paesistica e gli indirizzi strategici, utili per inquadrare le scelte delle opere in progetto.

Il Piano territoriale regionale e il Piano paesaggistico regionale (Ppr) sono atti complementari di un unico processo di pianificazione volto al riconoscimento, gestione, salvaguardia, riqualificazione e valorizzazione dei territori della Regione.

L'area di intervento ricade nell'*Ambito di paesaggio n. 39 – Alta Valle di Susa e Chisone*.

Di seguito si riportano stralci della cartografia che rappresenta una sintesi delle analisi conoscitive e della componente progettuale presenti nel Ppr.

Tavola P1 – Quadro strutturale

La Tavola P1 costituisce l'inquadratura strutturale del territorio piemontese e mette in evidenza i fattori (elementi e relazioni naturali e culturali) cui si riconosce un ruolo fondamentale, relativamente stabile e di lunga durata, nei processi di continua trasformazione del territorio regionale e che svolgono pertanto un ruolo "strutturante" nei confronti delle dinamiche evolutive del territorio regionale. Tale tavola, in quanto sintesi delle caratteristiche costitutive ritenute rilevanti a livello regionale, non riveste uno specifico carattere normativo.

Fattori naturalistico-ambientali

-  Boschi seminaturali o con variabile antropizzazione storicamente stabili e permanenti, connotanti il territorio nelle diverse fasce altimetriche
-  Praterie rupicole
-  Prati stabili
-  Crinali montani e pedemontani principali
-  Crinali montani e pedemontani secondari
-  Crinali collinari principali
-  Crinali collinari secondari
-  Cime e vette
-  Morene
-  Conoidi
-  Orli di terrazzo
-  Laghi
-  Rete idrografica
-  Area di prima classe di capacità d'uso del suolo
-  Area di seconda classe di capacità d'uso del suolo
-  Sistemazione consolidata a risaia
-  Versanti con terrazzamenti diffusi

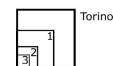
Fattori storico-culturali




Rete viaria e infrastrutture connesse

-  Diretrici romane
-  Diretrici medievali
-  Strade al 1860
-  Ferrovie storiche 1848-1940
-  Porti lacustri

Struttura insediativa storica di centri con forte identità morfologica




Centralità storiche per rango:








-  Centri storici
-  Riformazioni di età moderna
-  Ricetti
-  Città di nuova fondazione medievale
-  Insediamenti e fondazioni romane
-  Castelli e chiese isolate
-  Insediamenti con strutture signorili caratterizzanti
-  Insediamenti con strutture religiose caratterizzanti






Poli della religiosità di valenza territoriale

-  Grandi opere dinastiche e papali
-  Sacri monti e santuari
-  Grange cistercensi



Sistemi di testimonianze storiche del territorio rurale

-  Presenza stratificata di sistemi irrigui di rilevanza storico-culturale
-  Castelli rurali
-  Cascinali di pianura
-  Sistemi insediativi sparsi di natura produttiva: nuclei rurali
-  Sistemi insediativi sparsi di natura produttiva: nuclei alpini

Sistemi e luoghi della produzione manifatturiera e industriale

-  Poli della paleoindustria e della produzione industriale otto-novecentesca
-  Sistemi della paleoindustria e della produzione industriale otto-novecentesca
-  Aste fluviali caratterizzate dalla presenza stratificata di impianti idroelettrici e infrastrutture connesse

Contesti territoriali per la villeggiatura e la fruizione turistica

-  Rilevante presenza consolidata di luoghi di villeggiatura e infrastrutture connesse
-  Stazioni idrotermali

Temi di base

-  Strade principali
-  Ferrovie
-  Edificato

Tavola P2 – Beni paesaggistici

La Tavola P2 “*Beni paesaggistici*”: riporta i beni paesaggistici presenti nel territorio regionale tutelati ai sensi degli articoli 136, 142 e 157 del Codice dei beni culturali e del paesaggio. In particolare, i beni di cui all’articolo 136 del Codice sono stati anche rappresentati nel Catalogo dei beni paesaggistici a una scala in grado di consentire la loro precisa identificazione. La rappresentazione dei beni paesaggistici costituisce riferimento per l’applicazione della specifica disciplina dettata dalle Norme di attuazione in applicazione del Codice

Immobili e aree di notevole interesse pubblico ai sensi degli artt. 136 e 157 del D.lgs. n. 42/2004

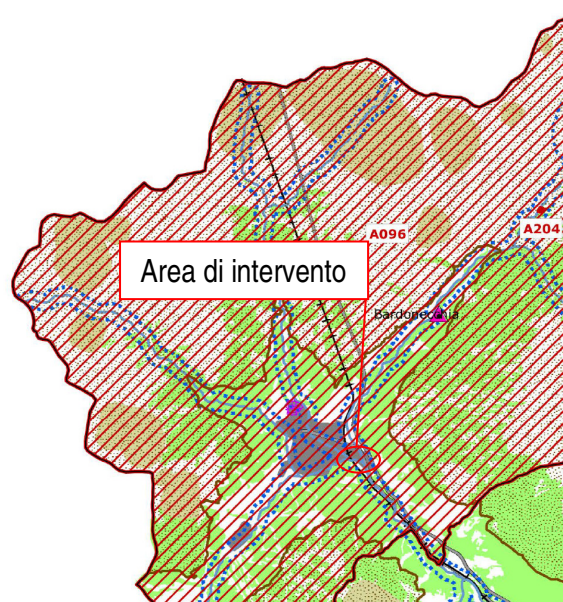
- Bene individuato ai sensi della L. 778/1922 e 1497/1939
- Bene individuato ai sensi della L. 778/1922 e 1497/1939
- ▨ Bene individuato ai sensi della L. 778/1922 e 1497/1939
- ▨ Bene individuato ai sensi della L. 1497/1939, del D.M. 21/9/1984 e del D.L. 312/1985 con DD.MM. 1/8/1985
- Alberi monumentali (L.R. 50/95)
- ▨ Bene individuato ai sensi del D.lgs. n. 42/2004, artt. dal 138 al 141

Aree tutelate per legge ai sensi dell’art. 142 del D.lgs. n. 42/2004 *

- ▨ Lettera b) I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (art. 15 NdA)
- ▨ Lettera c) I fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. n. 1775/1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna (art. 14 NdA)
- ▨ Lettera d) Le montagne per la parte eccedente 1.600 m s.l.m. per la catena alpina e 1.200 m s.l.m. per la catena appenninica (art. 13 NdA)
- ◆ Lettera e) I ghiacciai (art. 13 NdA)
- ▨ Lettera e) I circhi glaciali (art. 13 NdA)
- ▨ Lettera f) I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (art. 18 NdA)
- ▨ Lettera g) I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall’articolo 2, commi 2 e 6, del D.lgs. n. 227/2001 (art. 16 NdA)
- ▲ Lettera h) Le zone gravate da usi civici (art. 33 NdA) **
- ▨ Lettera m) Le zone di interesse archeologico (art. 23 NdA)

Temî di base

- Confini comunali
- Edificato
- Ferrovie
- Strade principali



* Ai fini del rilascio dell’autorizzazione paesaggistica ai sensi dell’art. 146 del D.lgs. n. 42/2004, si richiamano le previsioni contenute negli articoli delle Norme di Attuazione.

** In Piemonte non esistono aree assegnate alle università agrarie.

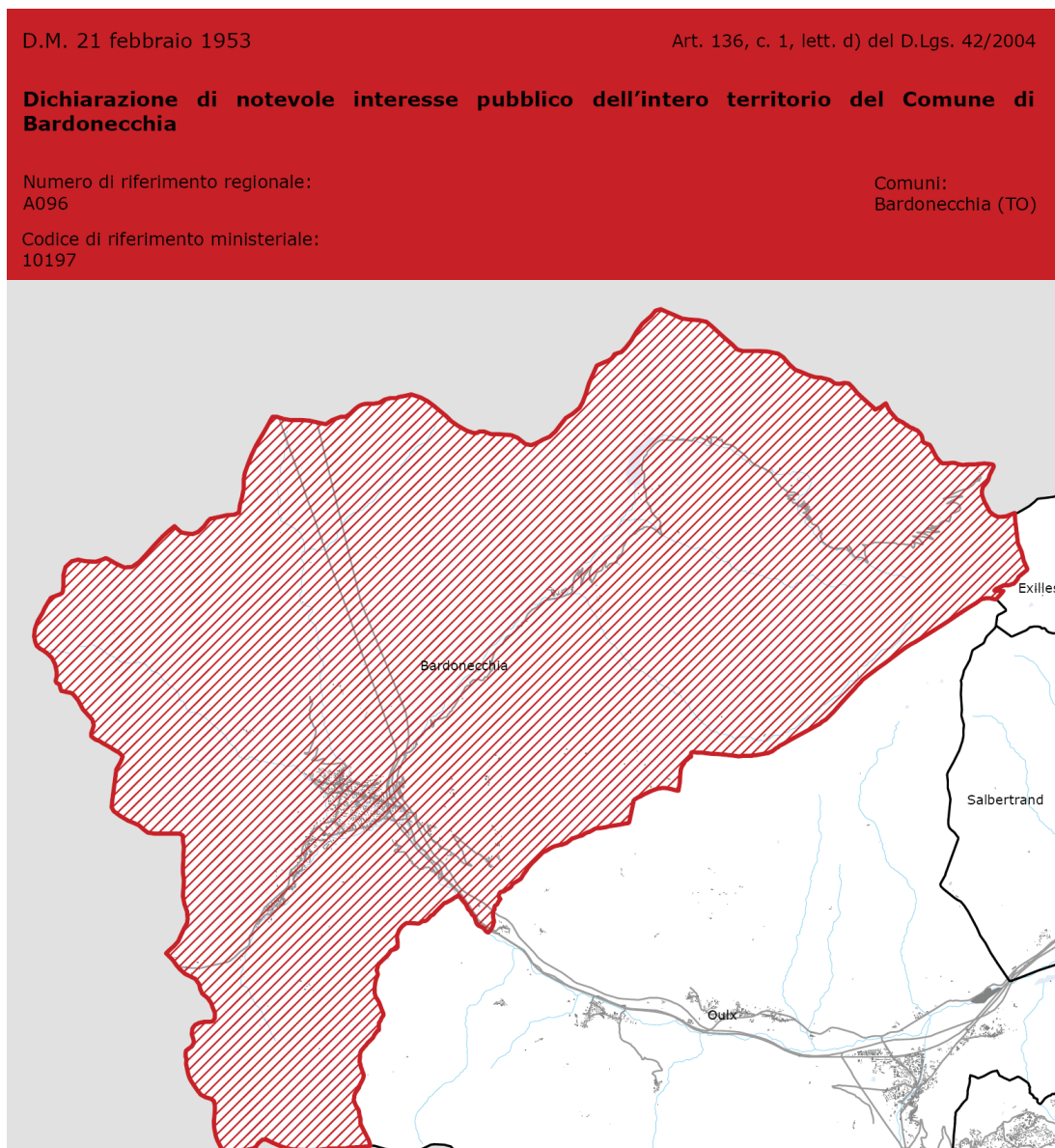
Estratto Ppr: Tav. P1 – Beni paesaggistici

Con D.M. del 21/02/1953 l’intero territorio del Comune di Bardonecchia è stato indicato nell’annesso elenco redatto dalla Commissione provinciale di Torino per la tutela delle bellezze naturali in quanto presentante notevole interesse pubblico ai sensi della legge 29/06/1939 n. 1497 rientrando quindi nelle aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell’art. 136, c.1 lett. d) del D.lgs n. 42/2004.

L’area di intervento interessa inoltre aree tutelate per legge ai sensi dell’art. 142 del D.Lgs n.42/2004 lettera c) “*fiumi, torrenti, corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con*

R.D. n. 1775/1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna”.

Di seguito si riporta estratto del Catalogo dei beni paesaggistici e si rimanda alla Relazione Paesaggistica per maggiori approfondimenti.



Estratto Catalogo dei beni paesaggistici

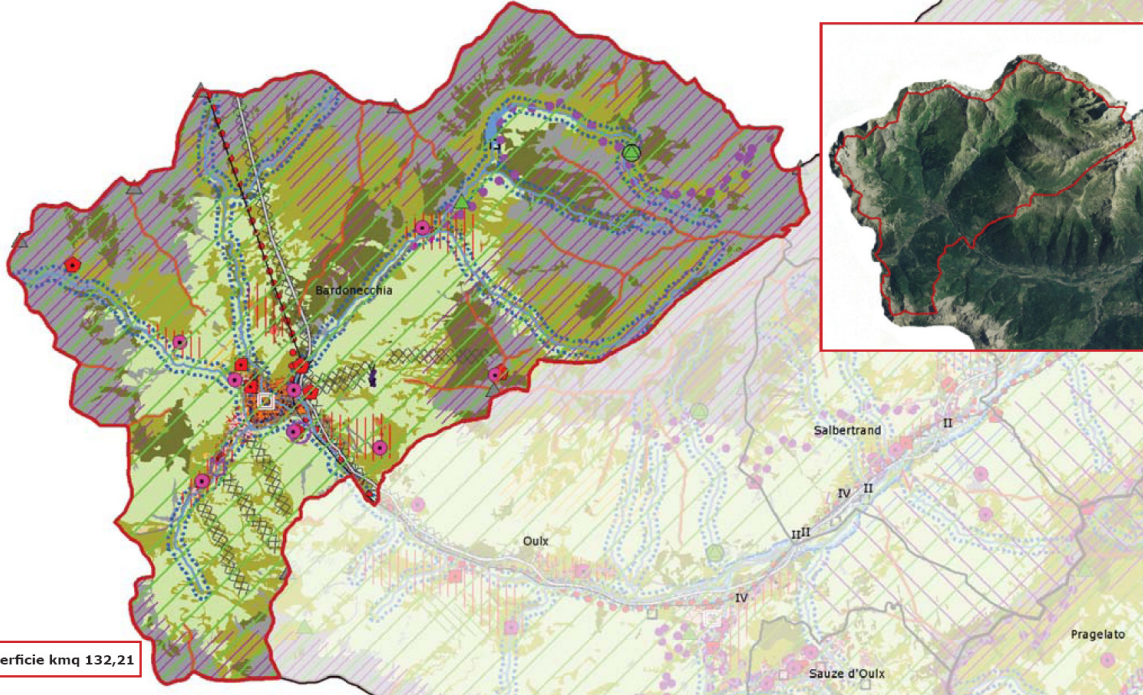
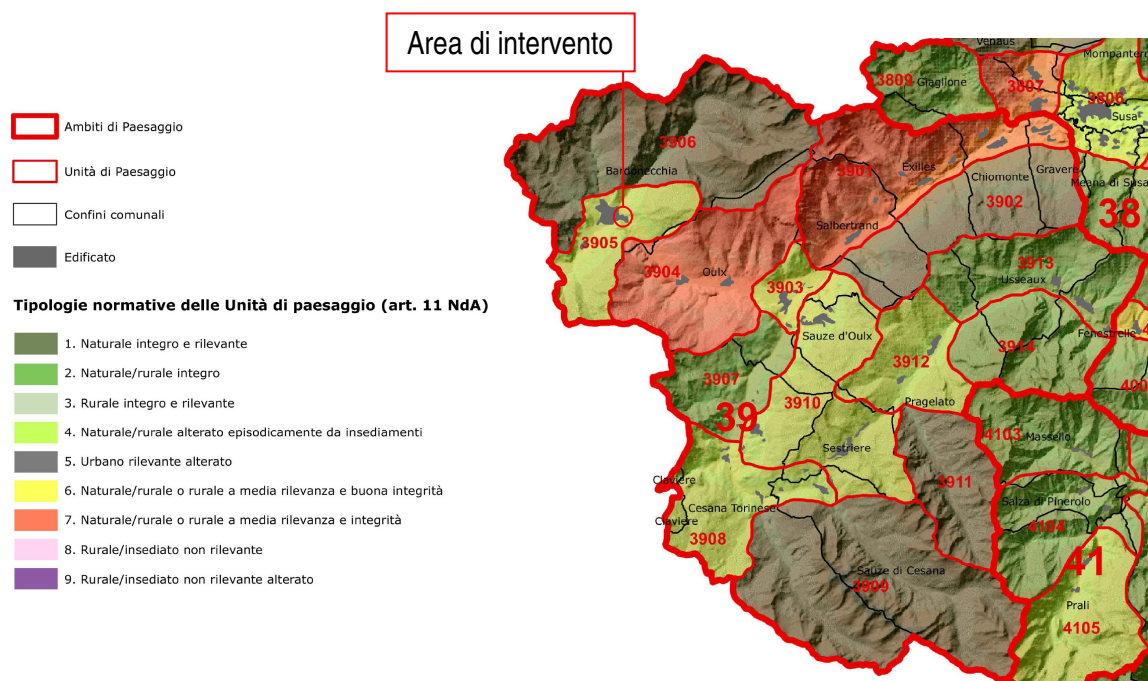
Riconoscimento del valore dell'area	La dichiarazione di notevole interesse pubblico tutela l'area in quanto "(...) oltre a costituire un quadro naturale dove l'opera della natura si fonde con quella dell'uomo offre dei punti di vista dai quali si gode la caratteristica visione della suggestiva chiostra alpina".				
					
Superficie kmq 132,21					
Altri strumenti di tutela	D.M. 21/05/1928 (A095); D.M. 23/08/1927 (A204). D.lgs. 42/2004 - art. 142 "Aree tutelate per legge", comma 1 lett. b, c, d, e, g, h, m (ARCHEO 061). SIC: Bardonecchia - Val Fredda (IT1110044); Les Arnaud e Punta Quattro Sorelle (IT1110049). Beni culturali, a rilevanza paesaggistica, individuati ai sensi della Parte II del Codice: Bardonecchia, Forte Bramafam (artt. 10,12), Castello di Borgo Vecchio e Tour d'Amount (D.D.R. 18/04/2005), Chiesa parrocchiale dei SS. Ippolito e Giorgio (Not. Min. 09/04/1910), Ex Colonia Medail (D.D.R. 28/11/2006), Chiesa parrocchiale di San Pietro (R.R. 158 del 11/01/1979).				
Identificazione dei valori e valutazione della loro permanenza / trasformazione	Il territorio è caratterizzato dai valloni convergenti verso la conca di Bardonecchia, alcuni dei quali valichi storici di connessione con la Francia. La conca è delimitata dal rilievo dello Jafferau prospiciente il centro edificato. Permangono, nelle alte vallate alpine, ambiti di rilievo paesaggistico e suggestivi paesaggi ancora integri caratterizzati da aspri e scoscesi versanti montani, con ripide cime a carattere "dolomitico", quinte naturali all'abitato di Bardonecchia. I versanti sono caratterizzati da vaste superfici boscate e ampie distese a prato-pascolo segnate dalla presenza di piste da sci e impianti di risalita. A partire dagli anni sessanta del Novecento il concentrico cittadino e le borgate hanno subito consistenti espansioni urbanistiche connesse al progressivo potenziamento del comprensorio sciistico e alla realizzazione delle nuove infrastrutture viarie, quali l'apertura del traforo stradale del Frejus e la costruzione dell'autostrada A32. Bardonecchia presenta un tessuto insediativo caratterizzato dal Borgo Vecchio nel quale permangono esempi di architettura tradizionale, mentre le aree di espansione urbana mostrano un disegno caratterizzato da ampi viali, in parte alberati, con alcuni esempi di architettura eclettica del Novecento. Ai margini nel nucleo storico è collocata l'area di interesse archeologico "Tour d'Amount". Le borgate presentano ancora esempi di tipologie a carattere tradizionale circondate da consistenti espansioni urbanistiche. Tra le componenti storico-culturali si evidenzia l'imponente struttura della ex Colonia Medail. Significative sono le visuali percepibili dalla viabilità autostradale sul centro abitato e verso i rilievi montani, versanti che offrono interessanti punti di belvedere e di intervisibilità. Si segnala la presenza di sistemi di fortificazioni storiche.				
Ambiti e Unità di paesaggio	Ambiti di paesaggio (art. 10): 39 – Alte Valli di Susa e Chisone		Unità di paesaggio (art. 11): 3904, 3905, 3906 - Sono di tipologia normativa I, IV e VII, naturale integro e rilevante, naturale/rurale alterato episodicamente da insediamenti e naturale/rurale o rurale a media rilevanza e integrità		
Principali obiettivi di qualità paesaggistica	1.3.3. ; 1.5.1.; 1.5.2.; 1.8.1.; 1.8.3. - (cfr. Obiettivi e Linee di azione Ambito 39)				
Struttura del paesaggio e norme di riferimento	Naturalistico – ambientale Artt. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	Storico – culturale Artt. 22, 23, 24, 25, 26, 29	Percettivo – identitario Artt. 30, 32, 33	Morfologico – insediativo Artt. 34, 35, 36, 38, 39, 40	Rete di connessione paesaggistica Art. 42
Prescrizioni contenute nelle NdA	Artt. 13, 14, 15, 16, 23, 39				
Prescrizioni specifiche	Deve essere salvaguardata la visibilità dei beni culturali, dei fulcri del costruito e degli elementi a rilevanza paesaggistica individuati dalla presente scheda e/o tra le componenti della Tav. P4; a tal fine gli interventi modificativi delle aree poste nelle loro adiacenze non devono pregiudicare l'aspetto visibile dei luoghi né interferire in termini di volumi, forma, materiali e cromie con i beni stessi (14). L'installazione di impianti per le infrastrutture di rete, per la telecomunicazione e di produzione energetica non deve pregiudicare le visuali panoramiche percepibili dai luoghi privilegiati di osservazione del paesaggio, dalle bellezze panoramiche e/o dalle altre componenti percettivo-identitarie così come individuati nella Tav. P4 e nei relativi <i>Elenchi</i> dal Ppr, ovvero dai beni culturali e dagli elementi a rilevanza paesaggistica indicati nella presente scheda (15). Gli interventi di recupero degli alpeggi, dei nuclei minori e delle loro pertinenze devono essere finalizzati prioritariamente alla conservazione e riqualificazione dell'edificato esistente e alla valorizzazione dei luoghi e delle attività a essi collegate, coerentemente con gli schemi insediativi originari e gli elementi costruttivi caratterizzati la tradizione locale. Le eventuali previsioni di nuova edificazione devono essere poste nei lotti interclusi o in continuità con i nuclei minori esistenti nel rispetto del modello tipologico e dell'orientamento planimetrico consolidato (18). Gli interventi sul patrimonio edilizio rurale o quelli di nuova realizzazione non devono alterare gli elementi scenico-percettivi che compongono il paesaggio rurale circostante attraverso la realizzazione di volumi che per forma, posizione e colore modificano la percezione visiva dei luoghi; inoltre per i nuovi fabbricati a uso agrosilvopastorale non è consentito l'impiego di strutture prefabbricate, metalliche e in cemento armato, lasciate a vista (9). Nel nucleo storico non sono ammessi interventi che alterino la morfologia di impianto del tessuto edilizio e le caratteristiche tipologiche e compositive, fatti salvi quelli rivolti alla conservazione, riqualificazione e valorizzazione del tessuto storico, alla rigenerazione delle parti degradate e a eventuali adeguamenti funzionali degli edifici esistenti in coerenza con i contenuti del comma 5 dell'art. 24 delle NdA (8). Gli interventi riguardanti il tessuto edilizio esterno al nucleo storico devono essere coerenti con i caratteri tipologici e costruttivi distintivi dell'edificato consolidato e compatibili con la morfologia dei luoghi e la salvaguardia delle visuali, nonché con gli elementi di valore ambientale, storico-culturale e paesaggistico individuati nella Tav. P4 e/o sopracitati (17). Le eventuali previsioni di nuova espansione edilizia devono essere poste nei lotti liberi interclusi o in continuità con le aree edificate esistenti, senza compromettere aree integre e totalmente separate dal contesto edificato, ricercando un'ideona integrazione con i caratteri insediativi del tessuto edificato esistente. Per gli interventi relativi a nuove previsioni devono essere privilegiate posizioni non dominanti, armonicamente inserite nel profilo naturale del terreno con eventuali scarpate inerbite o muri di contenimento di altezza contenuta; le volumetrie e le cromie dei fabbricati non devono alterare gli elementi scenico-percettivi che compongono il paesaggio circostante (19). Per l'elevato valore paesaggistico e panoramico deve essere conservata nella sua integrità l'area libera, agricola e prativa, ricadente nell'area archeologica della Tour d'Amount (ARCHEO 061), identificata come "praterie, prato-pascoli, cespuglieti" sulla Tav. P4 e riportata a fondo <i>Catalogo</i> (A096) (6). Gli interventi di riassetto idrogeologico, di messa in sicurezza dei versanti e di regimazione idraulica devono essere prioritariamente realizzati con opere di ingegneria naturalistica, con particolare attenzione alla conservazione degli aspetti naturalistici preminenti (4). Nei comparti sciistici sono ammessi interventi di razionalizzazione e ammodernamento delle piste, degli impianti di risalita e di innevamento artificiale, posti anche in diversa localizzazione; essi devono essere accompagnati da interventi di recupero e riqualificazione delle aree interessate dagli impianti dismessi e devono risultare compatibili con la morfologia dei luoghi e la salvaguardia delle visuali, nonché con gli elementi di valore ambientale, storico-culturale e paesaggistico presenti nell'area. Gli interventi di riqualificazione dell'offerta turistica devono avvenire prioritariamente mediante il recupero degli insediamenti esistenti e delle aree compromesse e degradate (23). Il sistema della viabilità minore deve essere mantenuto nella sua integrità con specifica attenzione alla conservazione delle strade bianche; in caso di dimostrata impossibilità a mantenere il piano viabile originario per ragioni di elevata pendenza, è consentito l'utilizzo di altre tecniche costruttive che devono comunque garantire un adeguato inserimento paesaggistico (21). Gli eventuali nuovi tracciati viari, l'adeguamento di quelli esistenti e la posa in opera di barriere di protezione devono essere realizzati adattandosi all'andamento delle linee morfologiche dei paesaggi attraversati nonché nel rispetto delle visuali panoramiche e degli elementi di valore ambientale, storico-culturale e paesaggistico individuati nella Tav. P4 e/o sopracitati (20). Lungo la viabilità panoramica individuata nella Tav. P4 non è ammessa la posa in opera di cartellonistica o altri mezzi pubblicitari ad eccezione di installazioni previste dalla normativa in materia di circolazione stradale o di cartellonistica pubblica per la fruizione e promozione turistica (13).				

Tavola P3 – Ambiti e unità del paesaggio

La tavola P3 riporta la suddivisione del territorio regionale nei 76 ambiti e nelle 535 unità di paesaggio, articolate in 9 tipologie in relazione alla rilevanza, all'integrità e alle dinamiche trasformative dei caratteri paesaggistici prevalenti.



Estratto Ppr: Tav. P3 – Ambiti e unità del paesaggio

L'area di intervento ricade nell'Ambito di Paesaggio 39 "Alte valli di Susa e Chisone" e in particolare nell'unità di paesaggio 3905 "Bardonecchia ed il domaine skiable" e rientra nella tipologia normativa IV "Naturale/rurale alterato episodicamente da insediamenti" caratterizzata dai seguenti Caratteri tipizzanti: "Compresenza e consolidata interazione di sistemi naturali, prevalentemente montani e collinari, con sistemi insediativi rurali tradizionali, in contesti ad alta caratterizzazione, alterati dalla realizzazione puntuale di infrastrutture, seconde case, impianti ed attrezzature per lo più connesse al turismo."

A seguire stralcio dell'Allegato B delle Norme di Attuazione del Ppr con indicate le Linee di azione e gli Obiettivi per l'ambito 39.

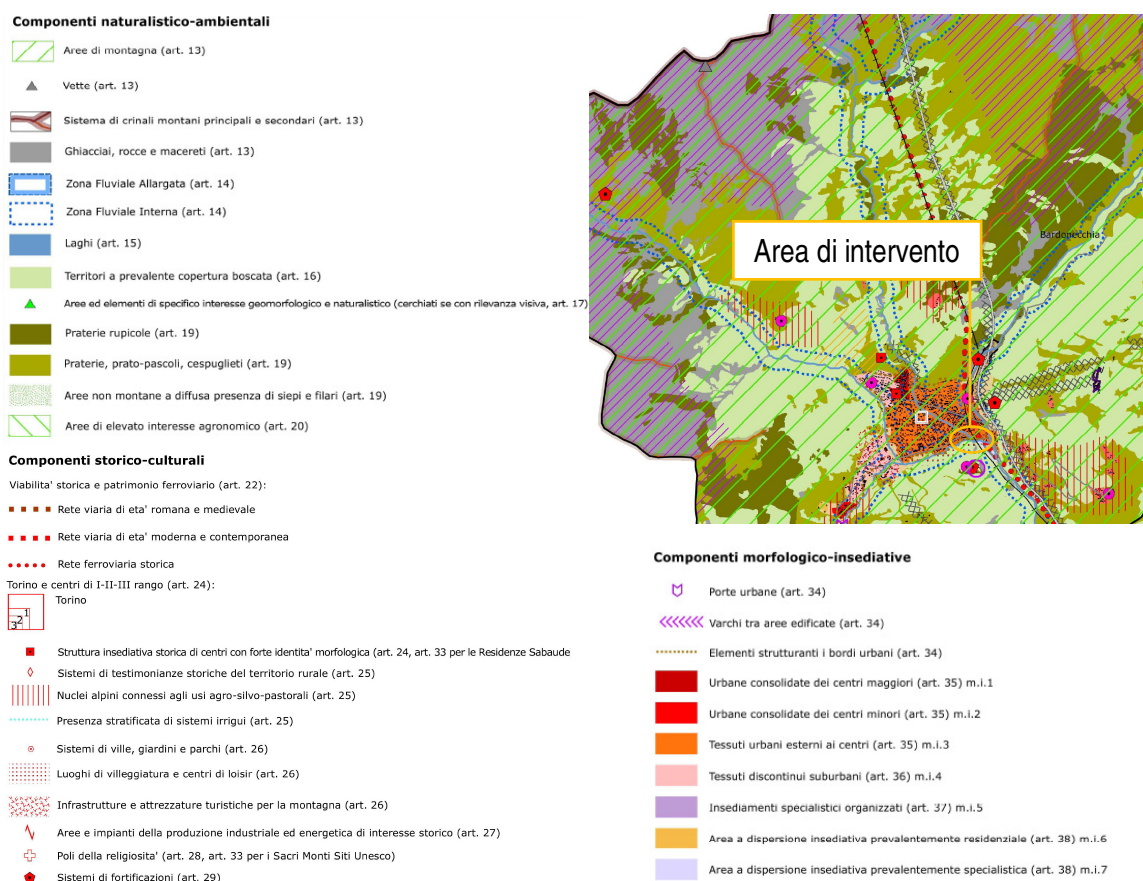
AMBITO 39 – ALTE VALLI DI SUSA E CHISONE

Obiettivi	Linee di azione
1.1.4. Rafforzamento dei fattori identitari del paesaggio per il ruolo di aggregazione culturale e di risorsa di riferimento per la promozione dei sistemi e della progettualità locale.	Qualificazione delle trasformazioni dei nuclei storici con misure di regolamentazione ed incentivi alle buone pratiche, razionalizzando le aree di espansione e privilegiando il recupero e il compattamento delle aree insediate esistenti.
1.2.1. Salvaguardia delle aree protette, delle aree sensibili e degli habitat originari residui, che definiscono le componenti del sistema paesaggistico dotate di maggior naturalità e storicamente poco intaccate dal disturbo antropico.	Conservazione delle torbiere e delle zone umide di alta quota, costituenti habitat di interesse comunitario.
1.2.3. Conservazione e valorizzazione degli ecosistemi a "naturalità diffusa" delle matrici agricole tradizionali, per il miglioramento dell'organizzazione complessiva del mosaico paesaggistico, con particolare riferimento al mantenimento del presidio antropico minimo necessario in situazioni critiche o a rischio di degrado.	Ripristino e mantenimento delle superfici prative e prato-pascolive stabili; valorizzazione delle specie spontanee rare; rinaturalizzazione guidata verso specie spontanee.
1.3.3. Salvaguardia e valorizzazione del patrimonio storico, architettonico, urbanistico e museale e delle aree agricole di particolare pregio paesaggistico, anche attraverso la conservazione attiva e il recupero degli impatti penalizzanti nei contesti paesaggistici di pertinenza.	Ridefinizione dei margini urbani per migliorare la leggibilità dei centri storici e delle aree di sviluppo turistico del '900; mitigazione degli impatti provocati dal turismo invernale, soprattutto controllando gli adeguamenti delle infrastrutture stradali storiche e la valorizzazione degli spazi di relazione; promozione di interventi innovativi per la fruizione del patrimonio dei luoghi.
1.5.1. Riqualificazione delle aree urbanizzate prive di identità e degli insediamenti di frangia.	Valorizzazione degli assetti insediativi storicamente consolidati e dei relativi sistemi di relazioni; controllo dello sviluppo urbanistico dei nuclei abitati, con individuazione delle fasce di salvaguardia delle visuali, degli intervalli liberi, dei punti panoramici.
1.4.4. Salvaguardia e valorizzazione degli aspetti di panoramicità regionali e locali, con particolare attenzione agli spazi aperti che consentono la percezione in profondità del territorio e l'inquadramento dei beni di interesse storico culturale e all'aspetto consolidato degli skyline urbani, collinari e montani.	Contenimento dello sviluppo lineare di tessuti urbani arteriali, soprattutto nei fondovalle delle UP interessate dagli sviluppi turistici o infrastrutturali.
1.5.2. Contenimento e razionalizzazione delle proliferazioni insediative e di attrezzature, arteriali o diffuse nelle aree urbane e suburbane.	Tutela e incentivazione delle attività agricole attraverso la conservazione del suolo, dei caratteri paesaggistici rurali (siepi, filari ecc.), la promozione e la valorizzazione dei prodotti tipici e l'incentivazione all'utilizzo delle buone pratiche agricole.
1.6.1. Sviluppo e integrazione nelle economie locali degli aspetti culturali, tradizionali o innovativi, che valorizzano le risorse locali e le specificità naturalistiche e culturali dei paesaggi collinari, pedemontani e montani, che assicurano la manutenzione del territorio e degli assetti idrogeologici e paesistici consolidati.	Programmazione di interventi di rimodellazione, rinaturalizzazione e arginatura delle sponde privilegiando tecniche di ingegneria naturalistica; riduzione del trasporto solido e regimazione delle acque; contrasto dei fenomeni erosivi e dei dissesti delle superfici acclivi attraverso una gestione forestale e pastorale mirata alla protezione del suolo nei territori di alta quota.
1.7.2. Salvaguardia delle caratteristiche ambientali delle fasce fluviali e degli ecosistemi acquatici negli interventi di ripristino delle condizioni di sicurezza dei corsi d'acqua e per la prevenzione dei rischi di esondazione.	Promozione di misure di incentivazione e razionalizzazione delle attività di alpeggio; manutenzione e recupero delle borgate montane abbandonate, con individuazione di attività innovative e compatibili.
1.8.1. Contrasto all'abbandono del territorio, alla scomparsa della varietà paesaggistica degli ambiti boscati (bordi, isole prative, insediamenti nel bosco) e all'alterazione degli assetti idrogeologici e paesistici consolidati e del rapporto tra versante e piana.	Mitigazione di insediamenti fuori scala (viabilità, insediamenti produttivi, terziari, commerciali ecc.) o tali da alterare intervalli liberi, skyline e assi fruitivi.
1.8.3. Riqualificazione dei paesaggi alpini e degli insediamenti montani o collinari alterati da espansioni arteriali, attrezzature e impianti per usi turistici e terziari.	
1.8.5. Mitigazione e compensazione degli impatti provocati dagli attraversamenti montani di grandi infrastrutture (viabilità, ferrovia, energia).	
3.1.1. Integrazione paesaggistico-ambientale delle infrastrutture territoriali, da considerare a partire dalle loro caratteristiche progettuali (localizzative, dimensionali, costruttive, di sistemazione dell'intorno).	

1.8.4. Valorizzazione e rifunionalizzazione degli itinerari storici e dei percorsi panoramici.	Ricucitura e valorizzazione dei percorsi storici di legamento di versante e tra borgate.
1.9.1. Riuso e recupero delle aree e dei complessi industriali o impiantistici dismessi od obsoleti o ad alto impatto ambientale, in funzione di un drastico contenimento del consumo di suolo e dell'incidenza ambientale degli insediamenti produttivi.	Sistemazione di aree di cantiere, parcheggi, eventi, opere idrauliche, soprattutto lungo la Dora tra Salbertrand e Gravere, e tra Bardonecchia e Oulx.
2.3.1. Contenimento del consumo di suolo, promuovendone un uso sostenibile, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione e desertificazione.	Promozione di una corretta manutenzione delle superfici occupate da piste da sci, contenendone la conseguente erosione mediante l'impiego di opportune pratiche di conservazione e inerbimento.
2.4.1. Salvaguardia del patrimonio forestale.	Promozione di progetti di gestione integrata del patrimonio forestale storico (soprattutto larice e specie autoctone), al fine di contenere il dissesto dei versanti e garantire la protezione dalle valanghe.

Tavola P4 “Componenti paesaggistiche”

La Tavola P4 rappresenta l'insieme delle componenti paesaggistiche suddivise negli aspetti naturalistico-ambientali, storico-culturali, percettivo-identitari e morfologico-insediativi.



Estratto Ppr: Tav. P4.9 – Componenti paesaggistiche – Valli di Susa

Le componenti paesaggistiche che caratterizzano l'area di intervento sono:

- componenti naturalistico-ambientali: aree di montagna (art. 13 NtA);

- componenti storico-culturali: luoghi di villeggiatura e centri di loisir e rete ferroviaria storica (art. 26 e 22 NdA);
- componente morfologico-insediativa: tessuto urbano esterno al centro (art. 35 NdA).

Tavola P5 “Rete di connessione paesaggistica”

La tavola P5 rappresenta i principali elementi funzionali alla realizzazione delle Rete di connessione paesaggistica che è costituita dall’integrazione di elementi della rete ecologica, della rete storico-culturale e di quella fruitiva.

Elementi della rete ecologica

Nodi (Core Areas)

- Aree protette
- SIC e ZSC
- ZPS
- Zone naturali di salvaguardia
- Aree contigue
- Altri siti di interesse naturalistico
- Nodi principali
- Nodi secondari

Connessioni ecologiche

Corridoi su rete idrografica:

- Da mantenere
- Da potenziare
- Da ricostruire

Corridoi ecologici:

- Da mantenere
- Da potenziare
- Da ricostruire
- Esterni
- Punti d'appoggio (Stepping stones)

Aree di continuità naturale da mantenere e monitorare

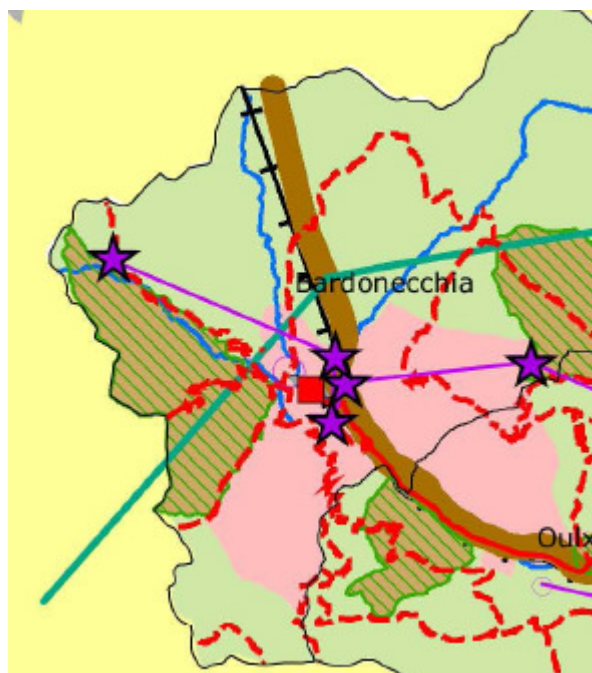
Fasce di buona connessione da mantenere e potenziare

Fasce di connessione sovregionale:

- Alpine ad elevata naturalità e bassa connettività
- Montane a buona naturalità e connettività
- Rete fluviale condivisa
- Principali rotte migratorie

Aree di progetto

- Aree tampone (Buffer zones)
- Contesti dei nodi
- Contesti fluviali
- Varchi ecologici



Aree di riqualificazione ambientale

- Contesti periurbani di rilevanza regionale
- Contesti periurbani di rilevanza locale
- Aree urbanizzate, di espansione e relative pertinenze
- Aree agricole in cui ricreare connettività diffusa
- Tratti di discontinuità da recuperare e/o mitigare

Rete storico - culturale

- Mete di fruizione di interesse naturale/culturale (regionali, principali e minori)

Sistemi di valorizzazione del patrimonio culturale:

- 1 - Sistema delle residenze sabaude
- 2 - Sistema dei castelli del Canavese
- 3 - Sistema delle fortificazioni
- 4 - Sistema dei santuari, castelli e ricetti del Biellese e del Verbano Cusio Ossola

Estratto Ppr: Tav. P5 – Rete di connessione paesaggistica

L’area di intervento non interessa aree protette, SIC, ZSC e ZPS nonché altri siti di interesse naturalistico.

Dall'osservazione delle carte dei Ptr e Ppt sopra riportate relative agli aspetti strutturali di organizzazione del territorio antropizzato e naturali, legati alla sovrabbondanza di aree di importanza ambientale rilevabile, è possibile osservare che:

- 1) il centro abitato di Bardonecchia riveste un ruolo di importanza sul territorio dell'ambito di cui è parte; essa è polo di attrazione turistica (in special modo nella stagione invernale) e ancora oggi mantiene il suo ruolo storico quale via di collegamento tra i due stati italiano e francese. Questo ne condiziona lo sviluppo locale territoriale e di gestione delle risorse.
- 2) l'area naturale di cui Bardonecchia fa parte possiede un elevato pregio ambientale così come testimoniato dalla presenza di numerose aree naturali, parchi, specie tutelate. In particolare, si registra che l'intera area risulta soggetta al vincolo di cui al D.lgs 22/01/2004 "Normativa sui Beni Culturali" secondo artt 136-157.

Alla luce di quanto sopra si evidenzia che (come già è avvenuto in passato) la storia presente della città e delle aree limitrofe è dettata dalla necessità di integrare tra loro gli aspetti che caratterizzano l'area. Da un lato risulta necessario promuovere e migliorare la qualità della risorsa dei trasporti in modo da favorire gli interscambi tra le aree sia relativamente alla rete nazionale sia a quella transalpina e per poter rendere l'abitato sempre più "connesso" con il suo intorno, dall'altro di interesse notevole è il mantenimento della risorsa naturale nonché il miglioramento delle condizioni di quest'ultima, in special modo con riferimento al rapporto di interdipendenza che il paesaggio deve necessariamente avere con le opere costruite dall'uomo.

In questo contesto legato ad una logica di interscambio si aprono le porte all'intervento oggetto del presente studio che si prefigge, quale principale obiettivo, il miglioramento della viabilità e delle condizioni di rischio connesse alle problematiche idrauliche cui è soggetta l'area di interesse, ma che si premura di intervenire sulle problematiche citate con soluzioni progettuali di pregio capaci di non compromettere l'assetto paesaggistico del luogo.

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Torino - PTC2 è stato adottato dal Consiglio della Provincia di Torino con deliberazione n. 26817 del 20/07/2010 ed approvata dal Consiglio della Regione Piemonte con deliberazione n. 21-29759 del 21/07/2011 e pubblicata sul BUR n. 32 dell'11/08/2011.

Il PTC2 delinea l'assetto strutturale del territorio della Provincia di Torino coerentemente con la pianificazione territoriale (PTR), paesaggistica (PPR) regionale e con la pianificazione di settore, considerata la pianificazione urbanistica generale comunale ed intercomunale; persegue altresì la tutela e la valorizzazione dell'ambiente nella sua integrità naturale e nella sua proiezione culturale.

Il PTC2 individua ***n. 26 Ambiti di approfondimento sovracomunale (AAS)*** che costituiscono una prima articolazione del territorio provinciale per il coordinamento delle politiche definite dal PTC2 a scala sovracomunale (TAV- 2.1, art. 9 delle NdA).

Gli AAS sono le sedi di confronto ed approfondimento di “area vasta” utili per:

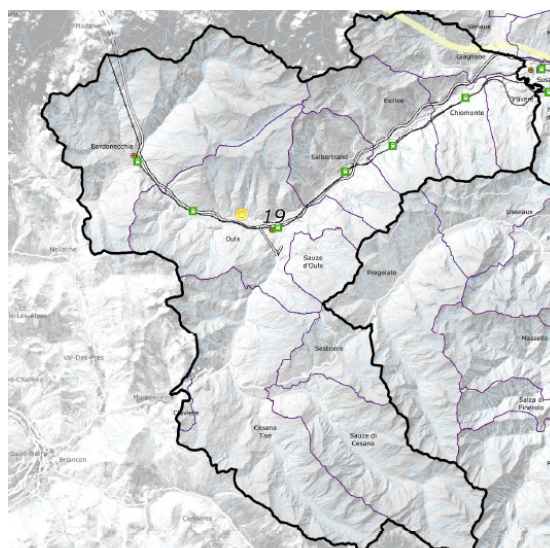
- Condividere e sviluppare politiche di potenziamento della distribuzione policentrica e reticolare;
- Superare i limiti di separatezza delle politiche urbanistiche locali;
- Ricercare la coerenza reciproca delle diverse pianificazioni locali

Nell'arco alpino gli AAS coincidono in larga parte con la perimetrazione delle Comunità Montane (prima della legge regionale 2009) che istituzionalmente hanno svolto il compito della pianificazione sovracomunale del proprio territori.

Bardonecchia ricade nell'Ambito n° 19 Alta Valsusa.



Polarità e gerarchie territoriali (Art. 19 NdA)



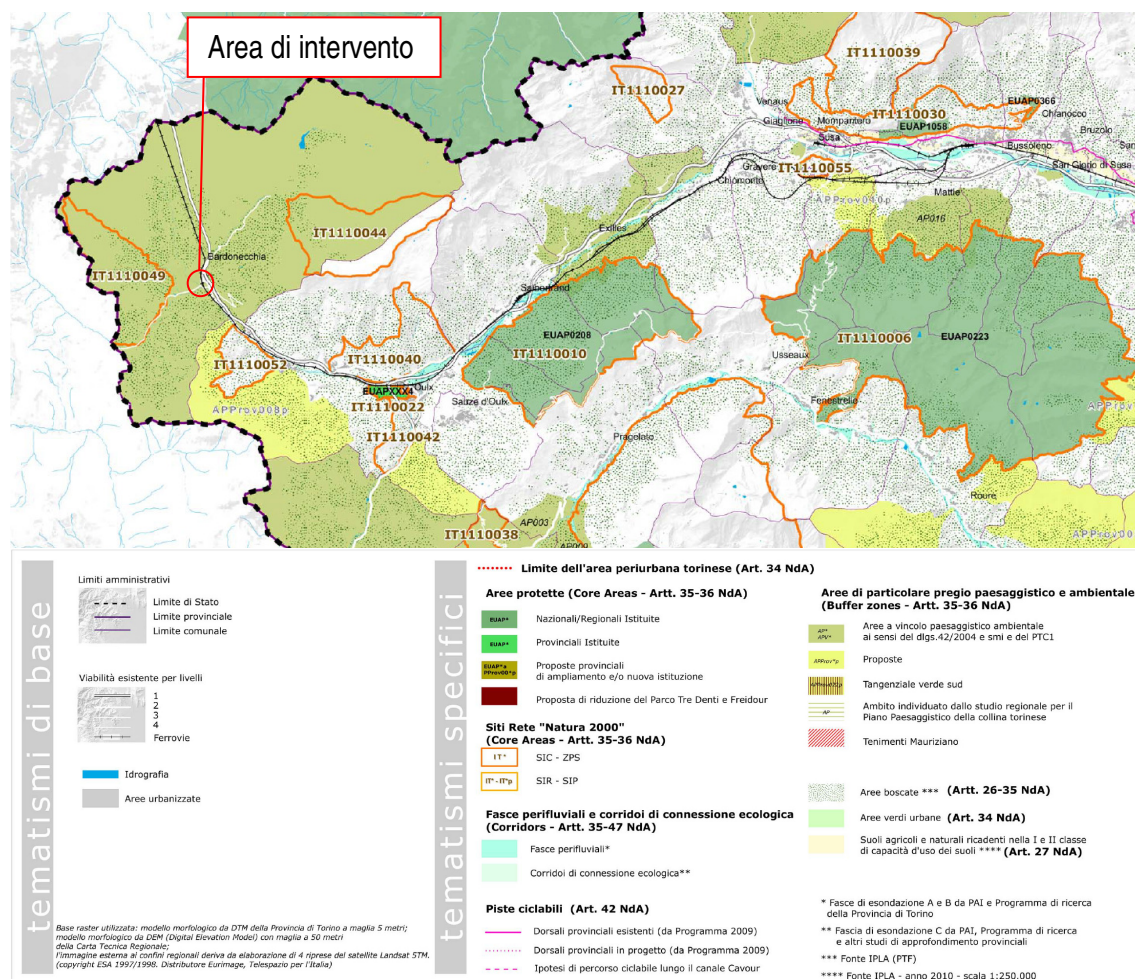
Estratto P.T.C.2: Tav. 2.1 – Sistema insediativo
residenziale Servizi di carattere sovracomunale

Di seguito si riportano stralci della cartografia principale del PTC2.

Tav. 3.1 – Sistema del verde e delle aree libere

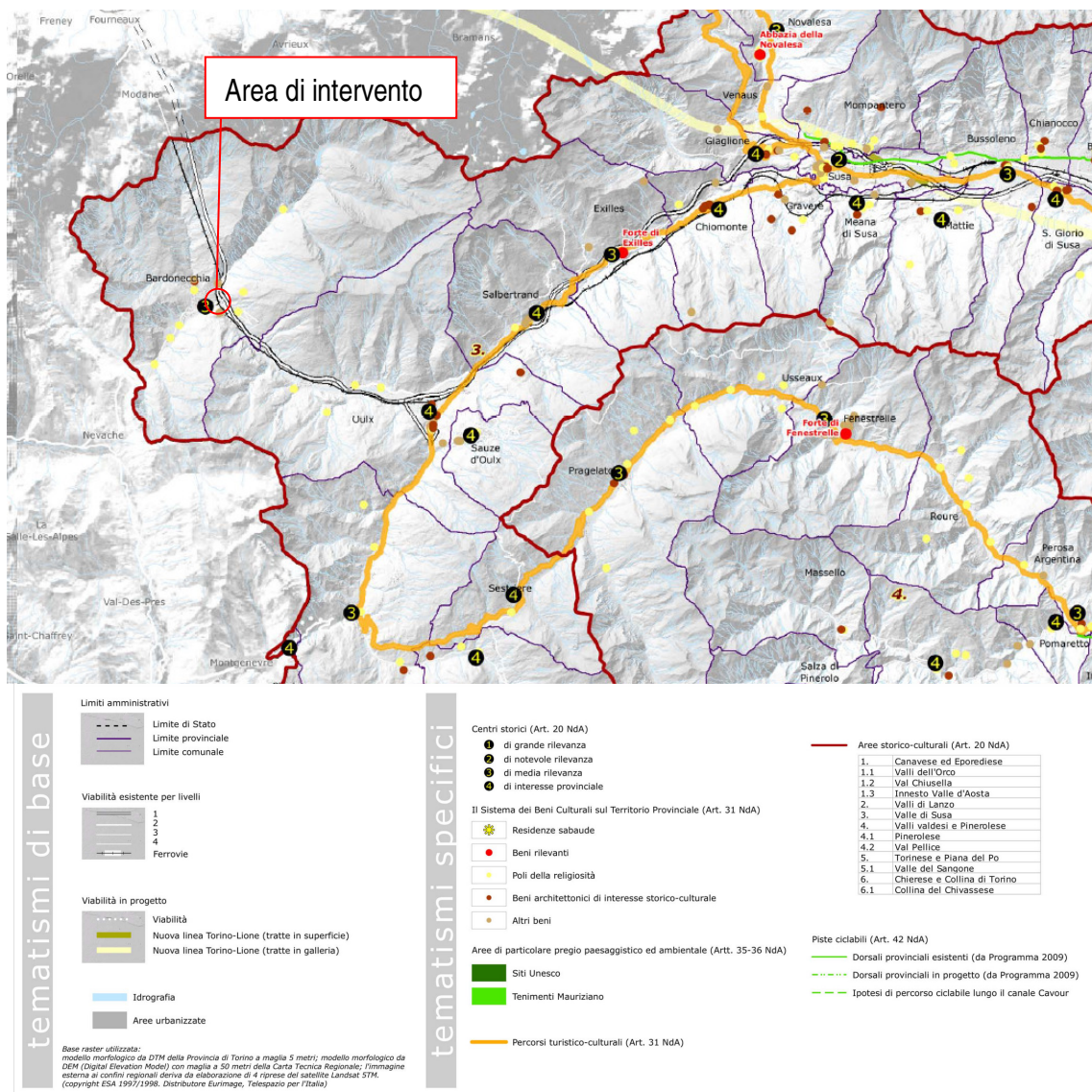
La Tav. 3.1 – Sistema del verde e delle aree libere riporta la localizzazione dei valori paesaggistici ed ambientali di interesse locale e regionale, nazionale e comunitario. Nello specifico da informazioni circa le Aree Protette Regionali, Provinciali e nuove proposte, i Siti Rete “Natura 2000” quali i Siti di Importanza Comunitaria (SIC), le Zone a Protezione Speciale (ZPS), le Aree di particolare pregio paesaggistico ed ambientale quali le Aree sottoposte a vincolo paesaggistico ambientale ai sensi del d.Lgs 42/2004 e s.m.i., le aree boscate nonché le Fasce perfluviali e i corridoi di connessione ecologica.

Nel tratto di territorio interessato dalla presente progettazione non insiste nessuna area posta sotto tutela ambientale ma risulta ricompreso nelle aree di particolare pregio paesaggistico e ambientale (Buffer zones – artt. 35-36 NdA) in quanto Aree a vincolo paesaggistico ambientale ai sensi del d.Lgs. 42/2004 e smi.



Estratto P.T.C.2: Tav. 3.1 - Sistema del verde e delle aree libere

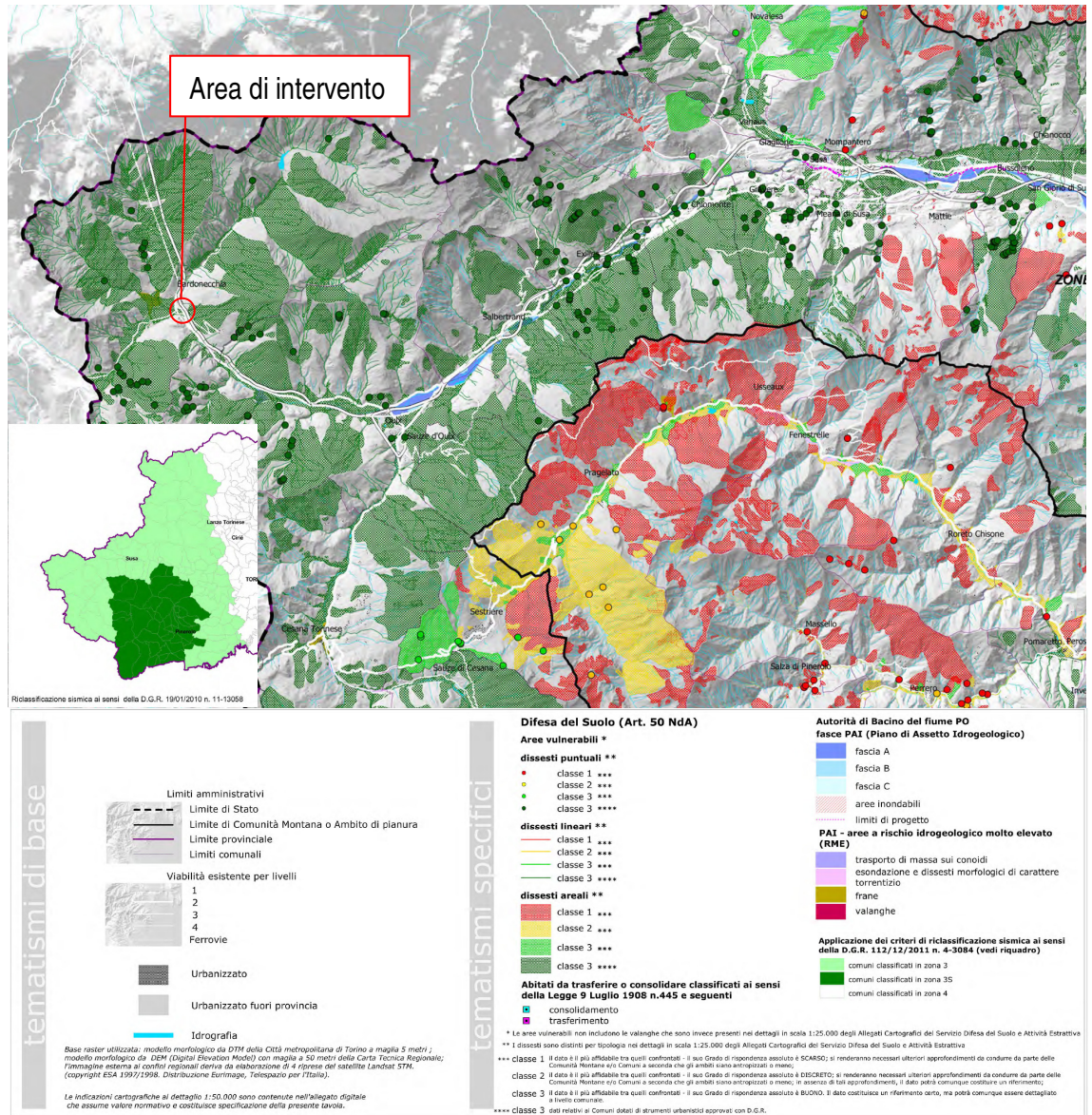
Tav. 3.2 – Sistema dei beni culturali: centri storici, aree storico-culturali e localizzazione dei principali beni



Estratto P.T.C.2: Tav. 3.2: Sistema dei beni culturali: centri storici, aree storico-culturali e localizzazione dei principali beni

Dall'analisi della Tav. 3.2 – Sistema dei beni culturali: centri storici, aree storico-culturali e localizzazione dei principali beni. del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Torino si riscontra l'indicazione che il Comune di Bardonecchia fa parte dell'Area storico-culturale 3 – Valle di Susa e presenta un "Centro storico di media rilevanza" con la presenza di poli per la religiosità ed altri beni in aree comunque esterne alla zona di intervento. Sul territorio comunale non sono comunque presenti Aree di particolare pregio paesaggistico ed ambientale quali Siti Unesco.

Tav. 5.1 – Quadro del dissesto idrogeologico, dei comuni classificati sismici e degli abitati da trasferire e da consolidare



Estratto P.T.C.2 Tav. 5.1: Quadro del dissesto idrogeologico, dei comuni classificati sismici e degli abitati da trasferire e da consolidare

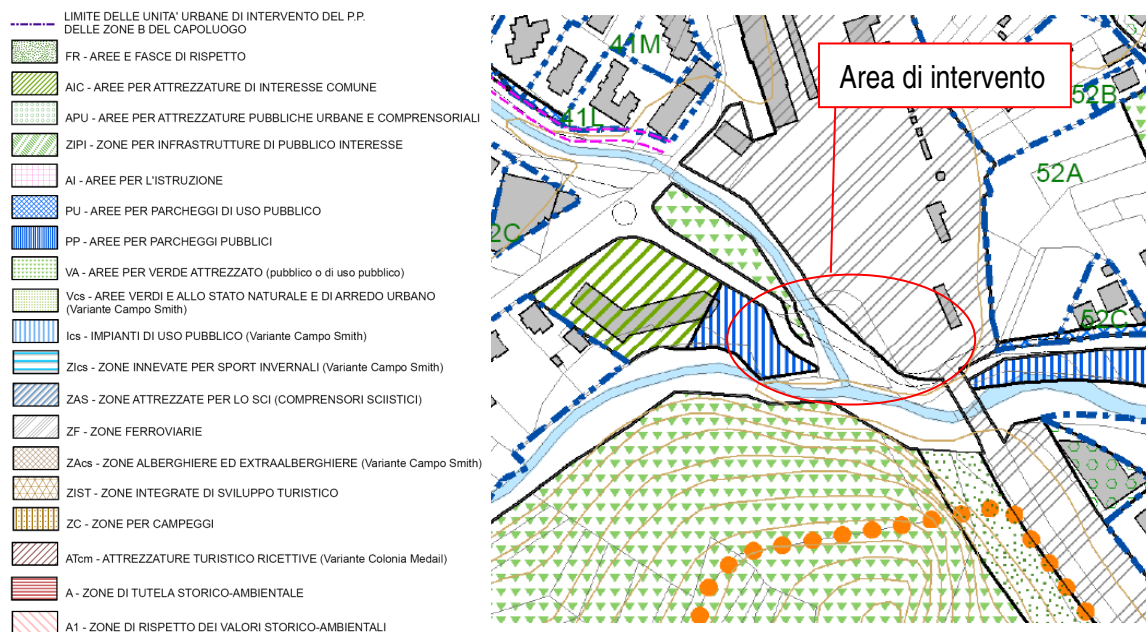
4.5 PIANO REGOLATORE GENERALE

Il comune di Bardonecchia (Unione Montana Alta Valle Susa) è dotato di un Piano Regolatore Generale (PRGC), approvato con D.G.R. n. 27-41717 del 05/03/1985, ultima variante approvata con D.C.C. n. 34 del 26/11/2019.

Come riportato nella Determina Dirigenziale n. 433 del 30/08/2006 relativa al Procedimento conclusivo della Conferenza dei Servizi Definitiva sul progetto Definitivo redatto per conto del Comune di Bardonecchia dal Consorzio Forestale Alta Valle Susa era stata approvata una Variazione Urbanistica al P.R.G.C. vigente per rendere conformi le previsioni urbanistiche di Piano con il progetto approvato.

Non essendoci variazioni sulle caratteristiche tipologiche e dimensionali delle opere previste nel progetto Definitivo approvato si può affermare che le opere in progetto risultano conformi alle previsioni urbanistiche di Piano.

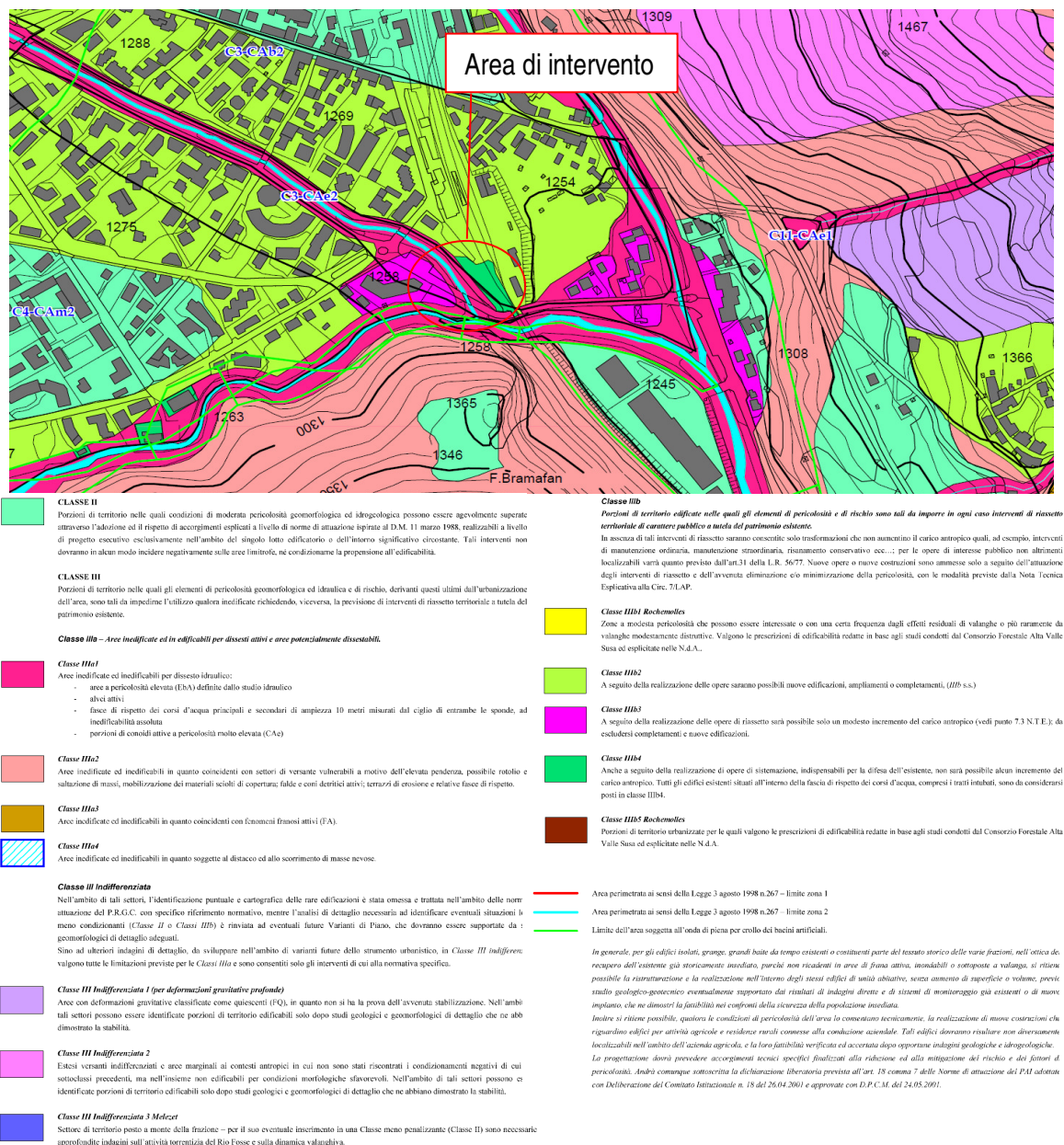
Di seguito si riportano alcuni stralci delle tavole del P.R.G.C. vigente relativamente alle aree interessate dal progetto che rientrano nel Piano Particolareggiato Zona B del capoluogo.



Estratto Tav. 3B5 PRGC Comune di Bardonecchia: Inquadramento generale – Zonazione

Congruentemente alle opere previste in progetto le aree oggetto di intervento sono caratterizzate dalle seguenti destinazioni urbanistiche: AIC – Aree per attrezzature di interesse comune, PP – aree per parcheggi pubblici; STR-ES – Strade destinate alla viabilità, VA – aree per verde attrezzato, acque – aree destinate alle acque.

Dall'analisi della tavola di piano TGE13 "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" le aree di intervento ricadono in classe III ovvero: *"porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica ed idraulica e di rischio, derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedono, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente"*.



Estratto Tav. TGE13 PRGC Comune di Bardonecchia: "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica"

In particolare, l'area è ascritta in classe IIIa1 ovvero *“Aree inedificate ed inedificabili per dissesto idraulico”* di cui fanno parte:

- 1) Aree a pericolosità elevata (EbA) definite dallo studio idraulico;
- 2) Alvei attivi;
- 3) Fasce di rispetto dei corsi d'acqua principali e secondari di ampiezza 10 metri misurati dal ciglio di entrambe le sponde, ad inedificabilità assoluta;
- 4) Porzioni di conoidi attive a pericolosità molto elevata (CAe).

Si registra inoltre, sempre all'interno di questa area, la presenza del limite dell'area soggetta all'onda di piena per crollo dei bacini artificiali Rochemolles e Melezet, identificata dalla linea in verde sulla cartografia.

Nell'area in destra orografica dell'attraversamento attuale di ingresso all'abitato di Bardonecchia è presente una piccola area in classe IIIb3. Qui a seguito della realizzazione delle opere di riassetto sarà possibile un modesto incremento del carico antropico, anche se sono da escludersi completamente e nuove edificazioni. Assoggettate alla classe IIIb sono infatti: *“le porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriali di carattere pubblico a tutela del patrimonio esistente”*.

In queste aree, qualora non siano eseguiti gli interventi di riassetto, sono consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico quali, ad esempio, interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento conservativo.

Come evidenziato dalle prescrizioni di cui ai paragrafi precedenti, l'area di intervento è soggetta a vincolo legato principalmente alla pericolosità connessa al rischio idraulico. Per questa ragione gli interventi di cui alla presente progettazione risultano compatibili con le prescrizioni del Piano Regolatore; essi, infatti, mirano alla riduzione del rischio idraulico nonché al miglioramento delle condizioni dell'attraversamento esistente.

4.6 PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO: AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO

L'area oggetto di intervento ricade nell'ambito del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) entrato in vigore con la pubblicazione, sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 dell'8 agosto 2001, del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 24 maggio 2001 ed adottato con delibera del Comitato Istituzionale n.18 in data 26.04.2001.



Aree comprese nel P.A.I. Autorità di Bacino del fiume Po

Il PAI è lo strumento giuridico per la difesa idrogeologica del territorio da frane e alluvioni e l'obiettivo primario è la **riduzione del rischio idrogeologico** entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

L'area di interesse ricade nell'ambito dei: *“I bacini alpini interni, settore centro – occidentale”*.

L'ambito di riferimento è caratterizzato da vallate poste nelle zone più interne del settore occidentale della catena alpina e si registrano portate specifiche di piena modeste.

Le catene montuose offrono una protezione diretta nei confronti delle perturbazioni dell'Atlantico e si hanno di conseguenza precipitazioni modeste sia in termini di valori totali che di intensità. Inoltre, essendo il bacino montano costituito da ampie zone al di sopra dei 2000 m s.m., le precipitazioni si manifestano per lunga parte dell'anno prevalentemente sotto forma nevosa e non contribuiscono alla formazione delle piene. Nei bacini di alta quota la formazione delle piene è inoltre influenzata dalla presenza di invasi idroelettrici, generalmente abbastanza significativa. Le piene si verificano generalmente tra la fine della primavera e l'inizio dell'autunno, quando le precipitazioni nevose sono in proporzione scarse. Talora, in particolare a fine primavera, la presenza di un manto nevoso ancora consistente provoca un importante incremento del contributo di piena per effetto dello scioglimento della neve. Per i motivi sopra elencati, spesso il verificarsi delle piene critiche non corrisponde ai valori di massima intensità di pioggia registrati alle stazioni pluviometriche, ma alla coincidenza di una serie di fattori negativi che (oltre all'intensità delle precipitazioni) comprende essenzialmente il manifestarsi di rialzi termici anomali e la presenza di una coltre nevosa consistente.

Nei bacini secondari si verificano frequentemente piene provocate da rovesci o temporali di grande intensità ma di scarsa estensione. In questi casi si possono avere fenomeni di trasporto solido rilevanti con danni notevoli soprattutto nel caso di riattivazione di conoidi.

Gli eventi di piena a carattere regionale sono piuttosto rari. Nel dopoguerra si ricorda quello del giugno 1957, in cui nel corso di una serie di eventi verificatisi nell'arco di una decina di giorni furono rilevati danni ingenti nella valle della Stura di Demonte, in val Chisone, in valle di Susa, in val di Viù e in valle d'Aosta.

Si riporta nel seguito una breve descrizione dei bacini dei torrenti Frejus e Melezet, questi ultimi di riferimento in relazione all'ambito progettuale trattato.

Il bacino del Torrente Frejus

Il Torrente Frejus è affluente di sinistra della Dora di Melezet, facente parte del reticolo idrografico della Dora Riparia.

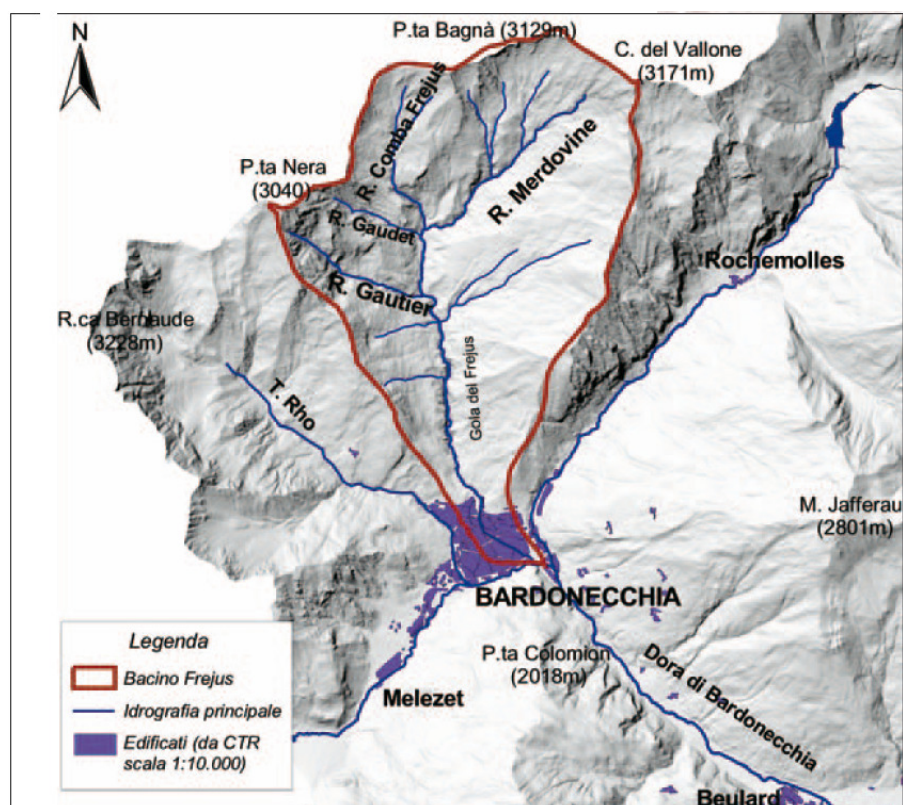
Il bacino del Rio Frejus, allungato in direzione NS, ha una superficie di circa 22 km² ed è articolato in diversi sottobacini, i principali dei quali sono quelli del Rio Merdovine, del Rio Comba del Frejus, del Rio Comba Gaudet e del Rio Gautier.

Il bacino del Frejus confina ad est con quello del Torrente Rochemolles, ad ovest con il bacino del Torrente Rho e a nord con alcuni sottobacini francesi del Torrente Arc.

Lungo lo spartiacque principale, che segna anche il confine italo-francese, sono ubicate le cime più elevate: la Cima del Vallone (3'171 m slm), la Punta Bagnà (3'129 m slm), la Punta Nera (3'041 m slm) e la Punta del Frejus (2'936 m slm).

Il bacino oggetto del presente studio è caratterizzato da una morfologia piuttosto articolata e complessa connessa alla sovrapposizione di numerose fasi di modellamento legate a processi di origine diversa. In particolare, i depositi e le forme connesse al modellamento glaciale risultano assai scarse e per lo più completamente rimodellate ed obliterate dall'azione dei corsi d'acqua e dei fenomeni gravitativi. Questi ultimi due processi risultano a loro volta collegati in quanto la generalizzata tendenza all'approfondimento dei corsi d'acqua è una delle cause principali dell'estesa instabilità dei versanti. L'importanza del modellamento da parte delle acque incanalate risulta particolarmente evidente nei settori di cresta, dove si possono osservare i caratteri di generale ampliamento del bacino del Rio Frejus a spese dei bacini adiacenti e nel tratto a monte di Bardonecchia, dove il Rio Frejus si approfondisce in una stretta gola con pareti verticali in roccia talvolta superiori a 50-70 m di altezza.

Tale tratto lungo circa 1,5 km, presenta un'inclinazione media inferiore ai 6° ed in alcuni punti la larghezza della sezione è inferiore ai 2 m. Questa morfologia genera una sorta di imbuto naturale con "effetto filtro" che condiziona l'evoluzione dei processi torrentizi (parziale formazione di ostruzioni temporanee e rilasci improvvisi di ingenti volumi di acqua e detriti).



ARPA PIEMONTE – Pubblicazione anno 2005 – “Dalla Valutazione alla previsione dei rischi naturali”

Al termine della gola e immediatamente a monte della confluenza con la Dora di Valle Stretta, si trova l'esteso conoide (coalescente con quello del Torrente Rho) su cui sorge Bardonecchia: in questo tratto il canale attivo del Rio Frejus risulta scarsamente inciso e completamente regimato da opere di difesa.

I litotipi che caratterizzano il substrato prequaternario nel bacino del Rio Frejus appartengono principalmente all'Unità Tettonostratigrafica del Lago Nero (Servizio Geologico d'Italia, 2002; Polino et al., 2002), costituita in questo areale da calcescisti più o meno carbonatici, localmente ricchi di alternanze filladiche. Sono decisamente subordinati gli affioramenti di serpentiniti massicce ed oficalci (cava abbandonata del Rio Comba del Frejus) e di quarziti (in prossimità della Punta del Frejus). I principali elementi strutturali del substrato evidenziati dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Servizio Geologico d'Italia, 2002), sono rappresentati da contatti tettonici a debole inclinazione (piani di sovrascorrimento) e da faglie subverticali. Queste ultime hanno direzione NW-SE e sono particolarmente evidenti nel vallone di Rochemolles, mentre lungo il versante sinistro del bacino del Frejus la loro continuità è presunta; faglie con la stessa direzione ma di estensione minore sono indicate anche negli alti settori dei bacini dei rii Gautier e Comba Gaudet. Gli ammassi rocciosi presentano pessime caratteristiche geomeccaniche in quanto interessati da una intensa deformazione fragile, che si manifesta attraverso una serie di discontinuità presenti a tutte le scale. In modo particolare le alternanze a filladi risultano estremamente degradate con ammassi rocciosi che possono essere classificati da molto fratturati ad allentati. Laddove le condizioni strutturali e di pendenza dei versanti risultano predisponenti per l'instabilità gravitativa, tali ammassi assumono un grado di allentamento via via crescente fino alla completa disarticolazione.

Esiste, inoltre, una forte convergenza fra le forme e le strutture causate dalla tettonica gravitativa e le manifestazioni geodinamiche di stile fragile. Ciò risulta particolarmente evidente lungo il versante sinistro della Valle del Frejus, dove estesi fenomeni di deformazione gravitativa profonda dimostrano una stretta connessione geometrica con i principali sistemi di deformazione recente del substrato, sviluppandosi soprattutto in corrispondenza delle principali zone di taglio (Polino et al., 2002).

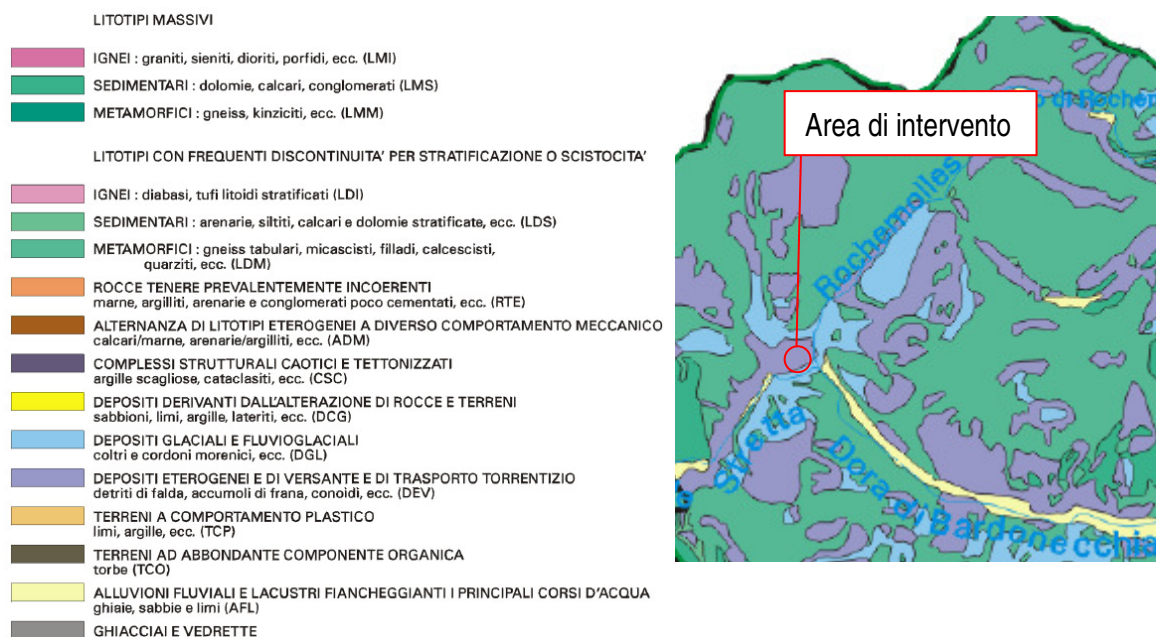
La presenza nel bacino di estese e talora potenti coperture detritiche quaternarie, unite all'elevata energia di rilievo dei versanti, crea le condizioni di una elevata attività erosiva da parte dei corsi d'acqua, con la conseguente destabilizzazione di notevoli volumi di detriti, che possono essere fluitati a valle sotto forma di trasporto solido e lave torrentizie lungo l'asta principale.

Il bacino del Torrente Melezet

Il Rio Fosse (Loc. Melezet) ha rimobilizzato materiale detritico in alveo senza dare luogo a processi di colata detritica. Due incisioni che drenano il versante est della Guglia Rossa, come avvenuto anche nel recente passato (es. 6 agosto 2004, 16 luglio 2006) hanno riversato detrito, anche a pezzatura molto elevata, in conoide determinando anche il completo alluvionamento della strada che risale la Valle Stretta con coinvolgimento di autovetture che si trovavano a transitare durante l'evento. Il flusso detritico si è propagato a valle senza raggiungere l'invaso in località "Sette Fontane".

Il Rio Comba della Gorgia ha apportato modesti volumi di detrito all'interno delle recenti opere di trattenuta degli apporti solidi.

Si riporta di seguito la carta geolitologica di riferimento.



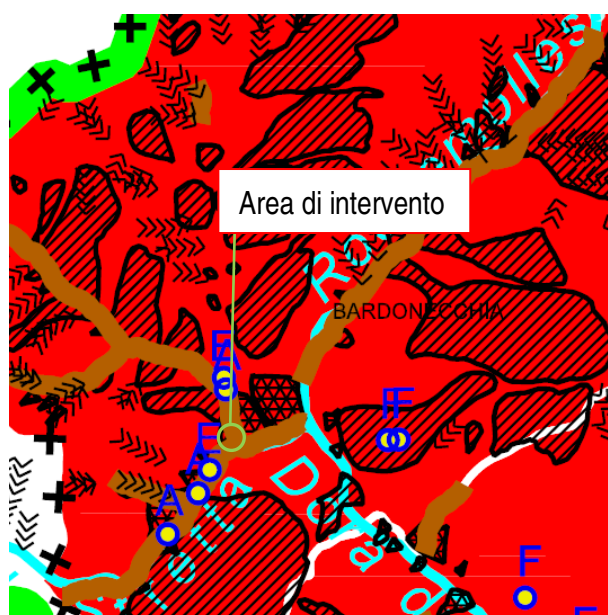
P.A.I. – Cartografia di Piano – Tav. 4-I - Geolitologia

4.6.1 RISCHI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI

L'abitato di Bardonecchia rientra fra i centri abitati montani esposti a pericolo (P.A.I. - *Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo*) e risulta soggetto ad un grado di rischio R4 che corrisponde ad un grado di rischio molto elevato tanto che: *"Sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale, la distruzione di attività socio economiche"*.

LEGENDA

Rischio totale	
	R1 - Moderato
	R2 - Medio
	R3 - Elevato
	R4 - Molto elevato
Dissesti in area montana	
	Area di frana attiva o quiescente
	Concolde
	Area di esondazione
	Corridolo di valanga
	Esondazione e dissesto di carattere torrentizio
	Frana puntuale attiva o quiescente
Centri abitati instabili	
	Localizzazione centri abitati
Tipologia di dissesto	
C	= Concolde
E	= Esondazione
A	= Dissesto lungo le aste
F	= Frana
V	= Valanga



P.A.I. – Cartografia di Piano – Tav. 6-I – Rischio idraulico e idrogeologico

Il valore del rischio totale è valutato come prodotto della pericolosità (definita come la probabilità che diverse tipologie di eventi interessanti versanti e/o corsi d'acqua di una certa intensità si verifichino sull'area in un certo intervallo di tempo) per il valore esposto, valore sociale ambientale ed economico di persone e beni dell'area, per il grado di vulnerabilità espressa come percentuale del valore esposto che si andrà a perdere con il verificarsi dell'evento dannoso.

Relativamente all'area di Bardonecchia si riporta, nell'atlante del rischio:

Provincia	ISTAT95 Comune	Rischio totale	Principali tipologie di dissesto componenti il rischio					
			Conoide	Esondazione	Fluvio Torrentizie	Frana	Valanga	Non specificata
Torino	01001012 ARIGNANO	2		x		x		
	01001013 AVIGLIANA	3	x	x		x		
	01001014 AZEGLIO	1		x				
	01001015 BAIRO	2						x
	01001016 BALANGERO	2		x		x		
	01001017 BALDISSERO CANAVESE	1				x		
	01001018 BALDISSERO TORINESE	3				x		
	01001019 BALME	3	x			x	x	
	01001020 BANCHETTE	3		x				
	01001021 BARBANIA	2						x
	01001022 BARDONECCHIA	4	x	x	x	x	x	

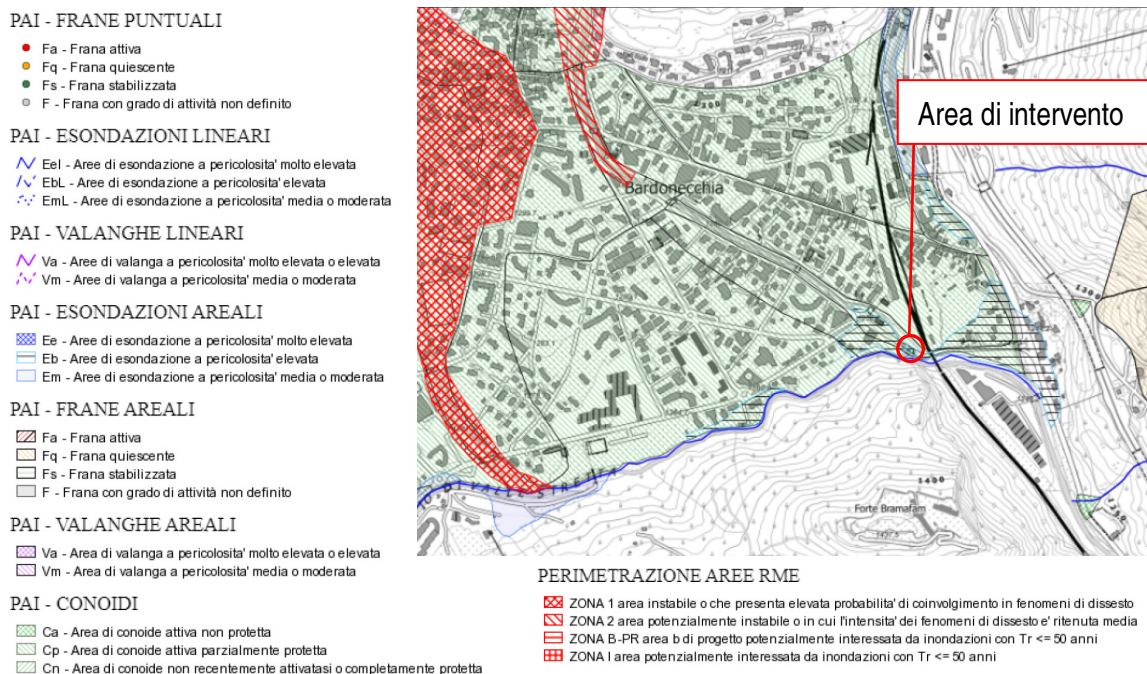
P.A.I. Stralcio Allegato I all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici
Elenco dei comuni per classi di rischio

Come si evince dalla tabella sopra riportata il territorio del Comune di Bardonecchia risulta soggetto a diverse tipologie di rischio, tra cui il principale è quello di esondazione, legato alle problematiche connesse con la gestione delle aste torrentizie nei momenti di piena. Risultano poi elevati anche il rischio legati alle conoidi, frane e valanghe (cfr tabella stralcio allegato II).

Provincia	ISTAT95 Comune	Dimensioni delle principali tipologie di dissesto									
		Superficie Comune (km ²)	Conoide (km ²)	Esondazione montagna (km ²)	Esondazione pianura (km ²)	Fascia B PAI (km ²)	Fascia B PSFF (km ²)	Fluvio Torrentizi (km)	Frana osservata (km ²)	Frana potenziale (km ²)	Valanga (n°)
Torino	01001001 AGLIE'	13,3			1,7						
	01001021 BARBANIA	12,8									x
	01001022 BARDONECCHIA	132,3	3,8	< 0,1				23,6	38,8	7,3	109

P.A.I. Stralcio Allegato II all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici –
Quadro di sintesi dei fenomeni di dissesto a livello comunale

Di seguito stralcio di mappa che riporta la situazione connessa al rischio idrogeologico – idraulico delle aree oggetto di studio.



Cartografia Regione Piemonte - P.A.I.: dissesti PAI vigenti, aree RME

A causa dei problemi riscontrati, connessi con il rischio idrogeologico, diviene di importanza predominante la volontà di tutti gli Enti coinvolti nella progettazione, di diminuire il grado di rischio idraulico di quest'area, nei limiti dei vincoli inamovibili presenti sul territorio.

È dimostrato dalle indagini svolte prima di definire la soluzione progettuale definitiva che non è possibile eliminare completamente il rischio; ciononostante, con la progettazione delle nuove opere si prevede di poterlo ridurre in maniera sensibile.

Laddove permangano condizioni di rischio residuo tali da generare ripercussioni sulla sicurezza della popolazione, saranno ovviamente da definire inevitabili procedure di *Protezione Civile* da attivare in relazione alle condizioni di allerta meteorologica, problematica che l'Amministrazione Comunale di Bardonecchia, interessando anche l'Amministrazione Provinciale, dovrà affrontare e che ovviamente esula dal presente Progetto.

Di seguito si riportano estratti delle mappe di pericolosità e rischio alluvioni del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).

Scenari di rischio

- R1 - Rischio moderato
- R2 - Rischio medio
- R3 - Rischio elevato
- R4 - Rischio molto elevato
- Limiti comunali

PGRA – Carta del rischio di alluvione – Elementi areali



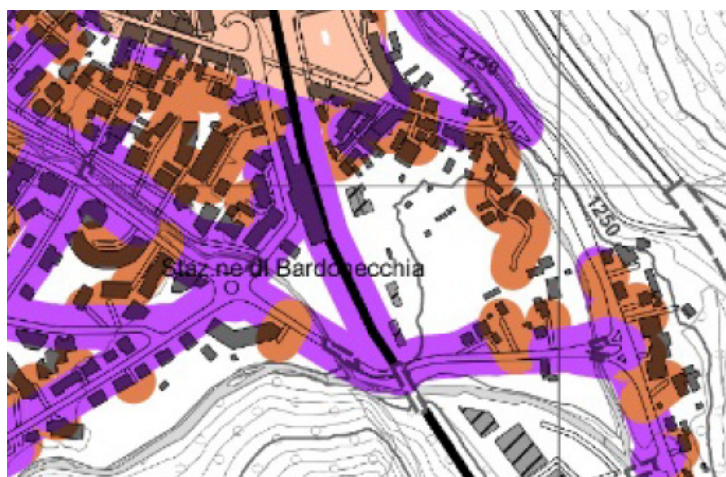
Rischio (elementi lineari)

- R2 - Rischio medio
- R3 - Rischio elevato
- R4 - Rischio molto elevato

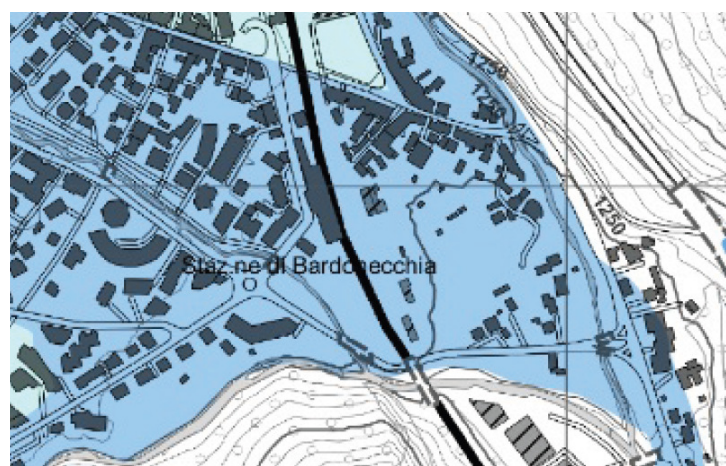
Rischio (elementi puntuali)

- R2 - Rischio medio
- R3 - Rischio elevato
- R4 - Rischio molto elevato

PGRA – Carta del rischio di alluvione – Elementi lineari e puntuali.



PGRA – Carta della pericolosità di alluvione.



SCENARI DI ALLUVIONE

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

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è stato adottato nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015, con deliberazione n.4/2015 ed è stato approvato nella seduta di Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, con deliberazione n.2/2016.

Il PGRA definisce, in linea generale per l'intero bacino del fiume Po, la strategia per la riduzione del rischio di alluvioni, la tutela della vita umana e del patrimonio economico, culturale ed ambientale esposto a tale rischio incardinandola su 5 obiettivi operativi, fra i quali sono compresi il miglioramento delle conoscenze riguardanti la pericolosità ed il rischio di alluvioni e la riduzione dell'esposizione al rischio che si dovrà raggiungere anche con azioni volte ad assicurare maggior spazio ai fiumi. Particolare rilievo assumono gli obiettivi che tale Piano mira a conseguire in ordine all'importante tematica della gestione del rischio di alluvioni nell'ambito del Distretto idrografico padano, più volte interessato, anche in tempi recenti, da eventi alluvionali dalle conseguenze gravi e non di rado drammatiche, che hanno purtroppo comporta

Si può quindi affermare che il PGRA agisce in un'ottica di efficace coordinamento con il PAI e la Pianificazione di emergenza della Protezione civile creando un sistema coordinato di piani per la gestione di tutte le fasi del ciclo del rischio: previsione, prevenzione, protezione e, infine, la gestione delle emergenze ed il ritorno alla normalità.

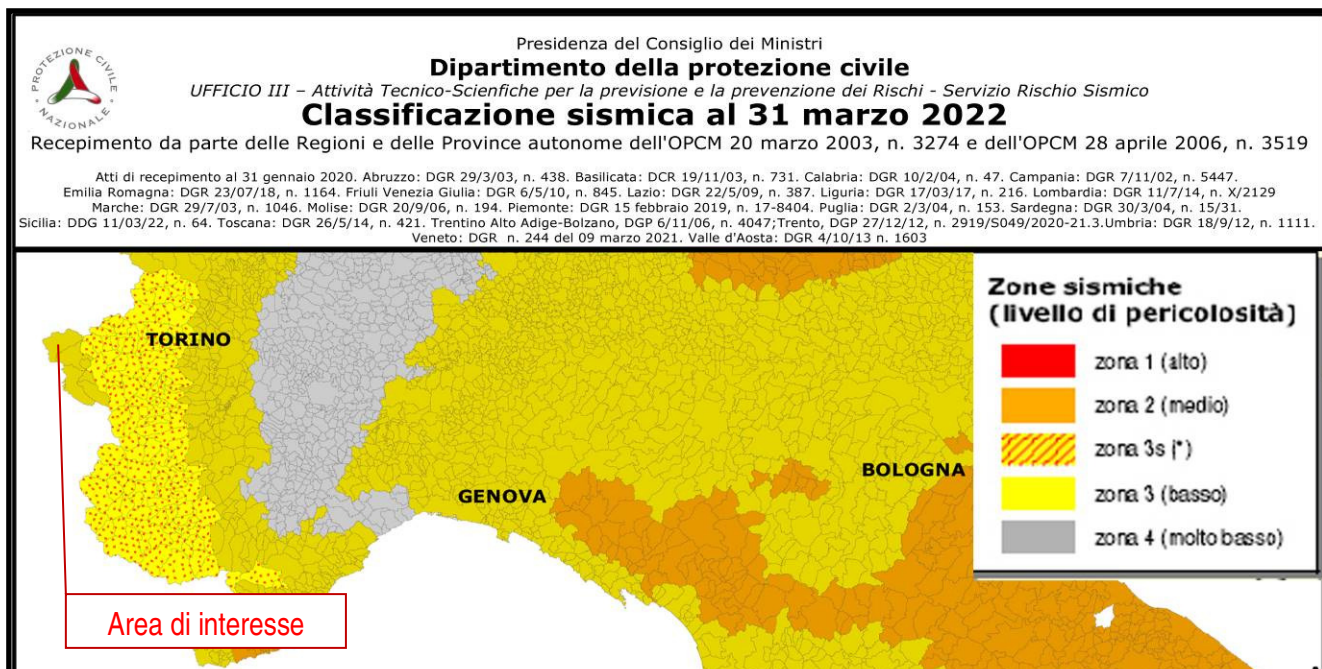
4.7 PERICOLOSITÀ SISMICA E INQUADRAMENTO SISMOTETTONICO

La definizione della pericolosità sismica di base del territorio nazionale trae le sue origini dalla Carta delle Zone Sismogenetiche ZS9, approvata dalla Commissione Grandi Rischi del Dipartimento della Protezione Civile (recepita dalla O.P.C.M. n° 3519 del 28 Aprile 2006) e divenuta, quindi, Mappa di pericolosità sismica di riferimento prevista dal D.M. 17 Gennaio 2018.

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla pericolosità sismica di base del sito in studio che è descritta dalla probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento “ P_{Vr} ” che, in un fissato dato di tempo detto periodo di riferimento (V_r /anni), si possa verificare un evento sismico di entità noto e massimo per magnitudo.

L'area interessata è ubicata a valle dell'abitato di Bardonecchia in corrispondenza della confluenza dei Torrenti Frejus-Melezet-Rochemolles e ricade, secondo la nuova classificazione sismica, nella **zona 3**; il **rischio sismico è pertanto considerato basso**.

La figura seguente riporta lo stralcio di mappa con la classificazione sismica aggiornata al 2022, così come espressa secondo le Ordinanze P.C.M. 20/03/2003, n°3274 e s.m.i. (DPCM-Dipartimento Protezione Civile del 21/03/2003; O.P.C.M. n. 3431 del 03/05/2005), e P.C.M. 28/04/2006, n° 3519, recepite dalla Regione Piemonte la prima con DGR 17/11/03, n°61/11017, la seconda con DGR 30/12/19, n°6-887.



Classificazione sismica – livello di pericolosità

Si rimanda alla Relazione Sismica per maggiori dettagli.

4.8 VINCOLI PRESENTI SULL'AREA

Di seguito si sintetizzano i vincoli presenti sull'area:

Vincolo ex d.lgs 22 gennaio 2004 n 42:

Il P.P.R della Regione Piemonte riporta l'elenco dei beni assoggettati a vincolo paesaggistico ai sensi del Dlgs 22/01/2004 n.42. In particolare, è riconosciuta interamente vincolata, ai sensi degli articoli 136-157 del decreto legislativo di cui sopra l'intera area di cui l'abitato di Bardonecchia fa parte.

Di più, si ritengono vincolate ai sensi dell'art. 142 dello stesso D.lgs i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11/12/1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.

Alla luce dei detti vincoli si ritiene doveroso evidenziare che gli interventi di cui alle opere in progetto sono compatibili con le prescrizioni imposte dal vincolo e che, come tale, non vi sono elementi che ostino la fattibilità degli interventi in questione.

Vincolo idrogeologico:

Il R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il successivo regolamento di applicazione (R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926) sottopongono a tutela le aree territoriali che per effetto di interventi quali, ad esempio, disboscamenti o movimenti di terreno possono, con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. La L.R. di riferimento è la n. 45 del 9 agosto 1989: "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici".

Di seguito si riporta stralcio planimetrico con evidenziate le aree sottoposte a vincolo idrogeologico.



Vincolo ferroviario:

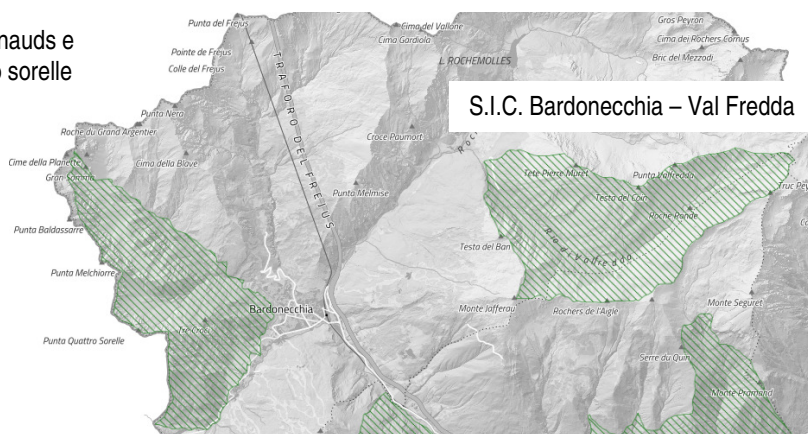
Il *progetto*, prevede lavorazioni e scavi all'interno della *fascia di rispetto di 30 metri dalla più vicina rotaia* della linea ferroviaria "Torino-Modane", e pertanto deve essere sottoposto a preventiva autorizzazione da parte della *R.F.I. S.p.A.* ai sensi del DPR 753/80.

Come evidenziato in premessa le opere previste dal presente progetto erano già state oggetto di progettazioni precedenti eseguite dalla Società scrivente per conto del Comune di Bardonecchia e recepiscono le varie richieste formulate in passato dai vari Enti coinvolti fra cui R.F.I. S.p.A..

Vicinanza del luogo di intervento a beni paesaggistici tutelati:

La zona d'intervento è esterna ad aree protette, anche se nel territorio comunale di Bardonecchia si rilevano n.2 Siti di Interesse Comunitario ai sensi delle direttive 92/43 CEE e 79/409 CEE: 1) Sito di Interesse Comunitario "**BARDONECCHIA - VAL FREDDA**" – S.I.C. COD. IT1110044) Sito di Interesse Comunitario "**LES ARNAUDS E PUNTA QUATTRO SORELLE**" - S.I.C. COD. IT1110049.

S.I.C. Les Arnauds e
punta quattro sorelle



AREE PROTETTE E SITI DELLA RETE ECOLOGICA

ZPS - ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE

■ ZPS - Zone di Protezione Speciale / SPAs - Special Protection Areas / ZPS - Zones de Protection Spéciale

ZSC/SIC - ZONE SPECIALI DI CONSERVAZIONE / SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA

■ ZSC/SIC - Zone Speciali di Conservazione / Siti di Importanza Comunitaria - Special Areas of Conservation / Sites of Community Importance - Zones Spéciales de Conservation / Sites d'Importance Communautaire

SIR - SITI DI IMPORTANZA REGIONALE

■ SIR - Siti di Importanza Regionale / SIR - Sites of Regional Importance / SIR - Sites d'Importance Regionale

Geoportale Regione Piemonte: Aree Protette e siti della rete ecologica

Si evidenzia che la presenza di tali aree non influenza in alcun modo gli interventi in progetto e che a loro volta gli interventi in oggetto non sono causa di interferenza con qualsivoglia area protetta limitrofa. Risulta notevole, tuttavia, il pregio naturalistico dell'area oggetto di studio e come tale le opere in progetto si delineano quali soluzioni di pregio che favoriscono l'inserimento paesistico.

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE DELL'AREA DI INTERVENTO

5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'inquadramento geologico dell'area è effettuato sulla base della documentazione disponibile dal progetto precedentemente redatto per il Comune di Bardonecchia.

In particolare le informazioni a carattere geologico sono state desunte dalla “*Relazione Geologico Tecnica*”, a firma del Dr. Geol. Zeno Vangelista, redatta per conto del Comune di Bardonecchia nell'ambito della progettazione definitiva di opere connesse alle olimpiadi 2006.

La zona di intervento è situata all'intersezione della valle di Melezet e della valle di Rochemolles, da cui si origina la valle della Dora Riparia, compresa fra Bardonecchia e Oulx.

Il settore superiore della valle della Dora di Melezet, che costituisce la parte finale della Valle Stretta, è modellato in calcari, dolomie e carnirole meso-cenozoiche della Falda del Gran San Bernardo. Costituiscono il substrato dell'intera Valle Stretta e di parte della valle della Dora di Melezet.

Nel settore inferiore della valle affiorano i calcescisti della Falda Piemontese dei Calcescisti e della Pietre Verdi: il contatto fra le due unità tettonostratigrafiche ha direzione approssimativamente nord-sud, dal Col des Acles alla strettoia della valle poco dopo il Pian del Colle, per poi risalire sul versante opposto nel bacino del rio Fosse, sede di magnifici fenomeni di erosione impostati nei calcari e nei gessi.

Gli affioramenti carbonatici sono particolarmente estesi sul versante sinistro del rio Gorgia, dove formano pareti tipicamente dolomitiche sovrastanti falde detritiche. I calcari sono ascritti nella Carta Geologica d'Italia scala 1 : 50 000, F° 153, al Complesso dei Re Magi: successione calcareo-dolomitica triassica di dolomie a patina grigiastra, calcari grigio-scuri, con livelli di brecce dolomitiche a clasti arrotondati. Essi costituiscono inoltre il versante destro della valle della Rho, il cui corso d'acqua ha formato, insieme al torrente Frejus, la conoide sulla quale sorge Bardonecchia.

Nella zona sono presenti numerose ed importanti discontinuità tettoniche, che mettono in contatto le diverse unità tettonostratigrafiche. Tali discontinuità, spesso estese, determinano uno stato di fratturazione delle rocce più o meno spinto, che contribuisce all'origine di zone di frana, caduta massi, ed in generale di marcata alterazione del substrato.

La scistosità immerge generalmente verso ovest nord-ovest, ad eccezione dei luoghi dove l'azione locale di faglie o di contatto fra unità tettoniche diverse modifica l'assetto generale.

I calcescisti formano l'intero versante ovest della dorsale Punta della Mulattiera – La Selletta – Colomion nella valle di Melezet e l'intera valle di Rochemolles, ad eccezione della testata.

Appartengono al Complesso del Lago Nero, e sono costituiti da calcescisti indifferenziati in facies scisti blu a glaucofane ed epidoto.

La valle di Melezet si restringe poco oltre Pian del Colle per poi riaprirsi verso Melezet: il versante sinistro è acclive, con numerose bastionate rocciose formate da dolomie stratificate grigie a patina biancastra, (Dolomie dello Chaberton). La scistosità è orientata verso est, inclinata di 48°, a reggipoggio rispetto al versante.

Sul lato destro le pendici sono meno acclivi, ricoperte da estese e potenti coltri detritiche, boscate. La Dora tende ad erodere la sponda destra, prima di entrare nella piana di Melezet, dove il corso è rettilineo, a causa della regimazione idraulica, conseguita per mezzo di opere radenti in calcestruzzo e gabbionate.

La Dora di Melezet, in corrispondenza dell'abitato, è incanalata fra due opere radenti rettilinee: in sinistra vi sono le case, in destra un ampio piazzale; durante l'alluvione dell'ottobre del 2000 le acque sono tracimate in sinistra, inondando la strada che costeggia il torrente, e in destra, giungendo a minacciare un edificio prefabbricato adibito a posto di ristoro. Successivamente, dopo un attraversamento in cemento armato, lesionato, di accesso alla partenza di una seggiovia, la Dora si getta in una incisione che costeggia la frazione di Les Arnauds. Da questo punto fino a Bardonecchia il corso d'acqua tende ad erodere la sponda destra, costituita da depositi colluviali ad abbondante matrice fine.

Il Torrente Rochemolles, nel settore compreso fra l'omonima diga AEM e Bardonecchia, incide dapprima la base del versante nord-occidentale del Monte Jafferau in sinistra idrografica, interessato da estesi e compositi fenomeni gravitativi di massa e di deformazione profonda di versante; in destra il torrente il versante poco a valle di Les Issards l'alveo erode la roccia del substrato.

Poco a valle di Les Issards l'alveo si allarga, creando una varice dove il trasporto solido può sedimentare. Arrivato a monte dell'abitato, il torrente lambisce l'imbocco del tunnel ferroviario del Frejus, in corrispondenza di una abitazione, le cui opere di protezione sono state seriamente messe in pericolo durante l'alluvione dell'ottobre 2000. A valle, poco a monte del ponte in progetto, durante il medesimo evento, fu asportata una cinquantina di metri della sponda sinistra.

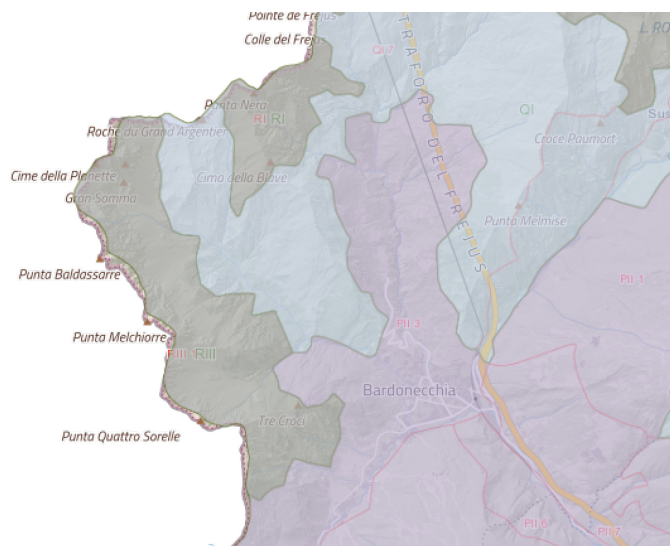
Da quanto sopra esposto nella zona di intervento possono transitare notevoli portate liquide e solide, veicolate da quattro corsi d'acqua principali (Dora di Melezet, Rho, Frejus, Rochemolles) e dai relativi affluenti.

5.2 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO

A livello di area vasta, in base alla Carta dei paesaggi agrari e forestali (IPLA) l'area di intervento si colloca all'interno del sistema P – “Rilievi montuosi e valli alpine (conifere)”, sottosistema PII “Valli di Susa e Chisone”.

SISTEMI

- Rete fluviale principale
- Alta pianura
- Media pianura
- Media pianura (meridionale orientale)
- Terrazzi alluvionali antichi
- Anfiteatri morenici e bacini lacustri
- Rilievi collinari settentrionali (Po)
- Rilievi collinari centrali (Monferrato)
- Rilievi collinari meridionali (Langhe)
- Fondovalle principali
- Rilievo appenninico
- Rilievi montuosi e valli alpine (latifoglie)
- Rilievi montuosi e valli alpine (conifere)
- Praterie alpine
- Alta montagna alpina



Geoportale Regione Piemonte: Carta dei paesaggi agrari e forestali

Sistema P:

“Versanti alpini (fascia superiore del bosco), anche su notevoli acclività, coperti da boschi sempreverdi o spogli d'inverno, penetrano nel cuore dei complessi montuosi e risalgono fino ai limiti più elevati della vegetazione arborea. Sono presenti subordinate, e molto discontinue alternanze a prati, pascoli e coltivi abbandonati, dove l'uomo era riuscito a coltivare i meno erti, rari pendii; con caratteri di eccezionalità anche vigneti. Vi corrispondono in parte insediamenti sparsi, di medio versante, sedi temporanee poi permanenti in tempi di forte pressione demografica, oggi per lo più deserti. Arbusteti in estensioni già pascolive e latifoglie con caratteri di marginalità; quest'ultime, in particolare nei fondovalle lungo le acque, talora come specie favorite dall'uomo.”

Sottosistema PII “Valli di Susa e Chisone”:

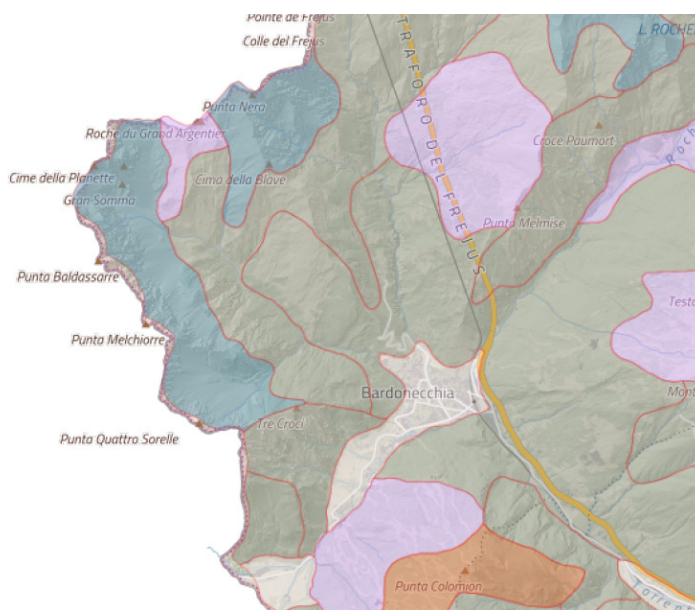
Variabilità di forme per lo più lineari e morbide, talora relativamente aspre, localmente con verticalità e sembianze dolomitiche; fondovalle a tratti anche ampi (Oulx). Domina un bosco monospecifico di conifere indifferente all'esposizione, intervallato frequentemente dai pascoli a quote maggiori. Insediamenti addensati in centri minori nei fondovalle, o piccoli nuclei sui versanti in parte semideserti; talora anche dimore sparse.”

A livello di sovraunità l'area è classificata come **PII 3**:

“Praterie, un tempo coperte da formazioni di conifere, al di sotto del limite del bosco, talvolta associate a nuclei di lariceti, sovente coltivati nel basso versante, per lo più abbandonati, sostituiti da prati.”

5.3 SUOLI

La Carta dei suoli a scala 1:250.000 rappresenta un inventario delle principali tipologie di suolo e della loro distribuzione geografica.



Geoportale Regione Piemonte: Carta uso del suolo

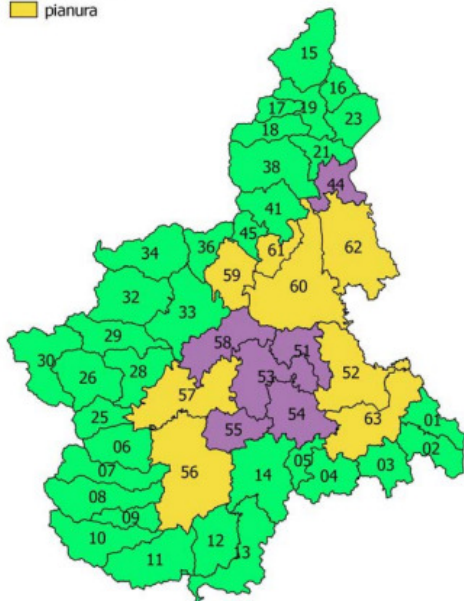
L'area di intervento ricade nella tipologia di suolo (cod. 0091) che corrisponde a **Entisuoli di pianura**: Suoli non evoluti all'interno dei quali non sono riconoscibili orizzonti di alterazione e i processi pedogenetici sono ad un grado iniziale. Sono tipici delle aree di pianura più prossime ai corsi d'acqua, sono spesso ricchi di sabbie e ghiaie.

Dall'analisi della *Capacità d'uso del suolo* e della *Capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee* risulta inoltre che i suoli interessati dalle opere in progetto risultano *con molte limitazioni che restringono la scelta delle colture agrarie e richiedono specifiche pratiche agronomiche* e con capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee bassa in quanto *Suoli con una o più delle seguenti caratteristiche: presenza di scheletro in percentuali maggiori del 60%, tessitura sabbioso-franca o sabbiosa, presenza di crepacciature nel topsoil e nel subsoil, orizzonti permanentemente ridotti entro 50 cm di pr.*

5.4 PIANO TERRITORIALE FORESTALE DEL PIEMONTE

Il Piano Forestale Regionale (art. 9 l.r. n. 4/2009) ha validità decennale e rappresenta il quadro strategico e strutturale all'interno del quale sono individuati gli obiettivi e le strategie di pianificazione da perseguire nel periodo di validità.

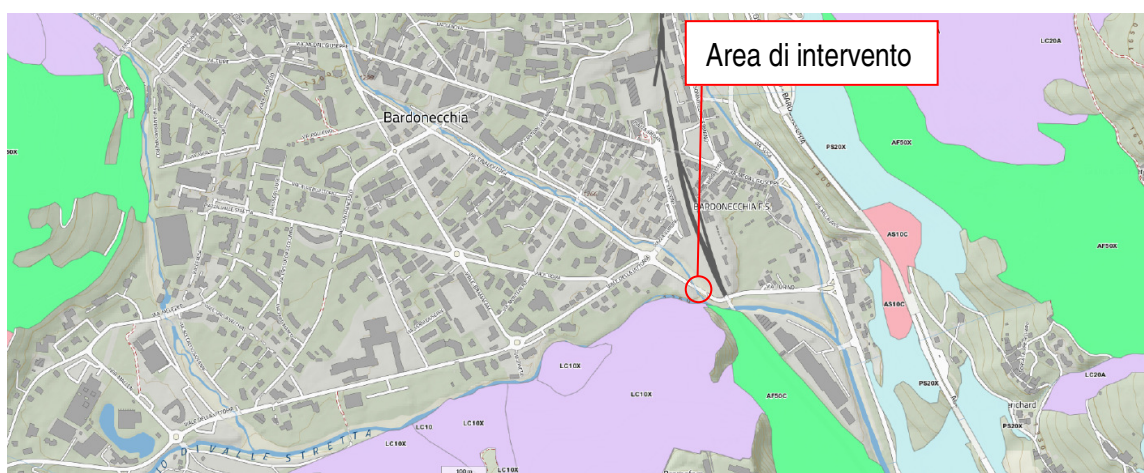
Aree Forestali
 collina
 montagna
 pianura



In base all'Art. 9 della Legge Regionale 4 del 2009 costituiscono parte essenziale del piano forestale regionale l'individuazione delle aree forestali di riferimento per la pianificazione forestale territoriale. Le Aree Forestali sono identificate su base fisiografica, articolata in bacini per le zone montane alpine e appenniniche, e su base amministrativa di area vasta per le zone di collina e pianura. In tutti i casi sono rispettati i limiti comunali. A lato si riporta la suddivisione del territorio regionale in Aree Forestali omogenee

L'Area Forestale in cui è inclusa Bardonecchia è l'Area Forestale 30, "Alta Valle di Susa".

Di seguito si riporta stralcio della Carta Forestale (edizione 2016) per l'area di intervento.









Estratto Carta Forestale (edizione 2016)

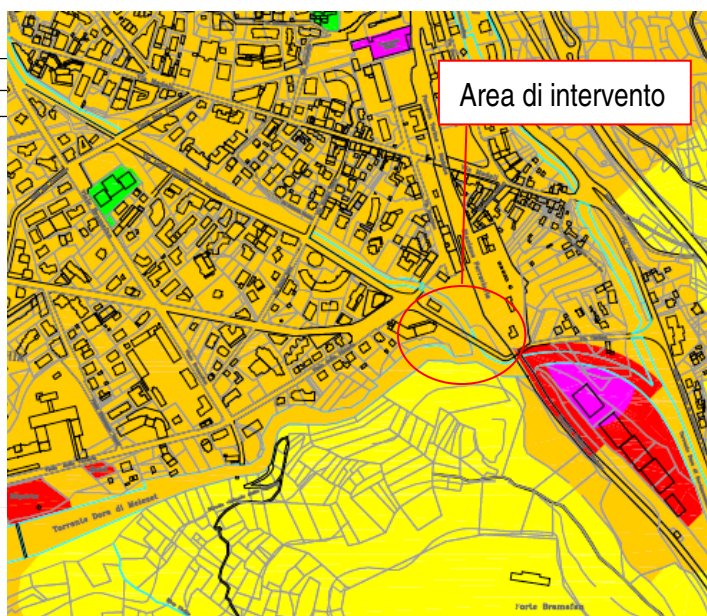
Essendo l'area interessata dalle opere in progetto già antropizzata non ci sono formazioni vegetali direttamente interessate dalle opere in progetto.

5.5 RUMORE - PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Il Comune di Bardonecchia è dotato di Piano di classificazione acustica redatto ai sensi di legge. Il Piano suddivide il territorio comunale in aree aventi una determinata classificazione (classi da I a VI) tenendo conto delle situazioni presenti ed in funzione degli sviluppi futuri, al fine di permettere il risanamento nelle zone in cui si riscontra un livello di rumorosità che potrebbe comportare possibili effetti negativi sulla salute della popolazione ed al contempo prevenire il deterioramento di aree attualmente non inquinate dal punto di vista acustico. Ad ogni classe sono attribuiti limiti di emissione ed immissione sonora nonché livelli di qualità (suddivisi nel campo diurno e notturno).

La carta di zonizzazione acustica evidenzia che l'area in esame ricade in “zona classe 3” aree di tipo misto, con limiti di emissione: diurno 60 dB (A) – notturno 50 dB

LEGENDA :		LIMITE DI IMMISSIONE	
CLASSE DI DESTINAZIONE		DIURNO dB(A)	NOTTURNO dB(A)
	: ZONA CLASSE 1	50	40
	: ZONA CLASSE 2	55	45
	: ZONA CLASSE 3	60	50
	: ZONA CLASSE 4	65	55
	: ZONA CLASSE 5	70	60
	: ZONA CLASSE 6	70	70



Comune di Bardonecchia: Stralcio carta di zonizzazione acustica

6. OPERE IN PROGETTO

Le opere in progetto sono finalizzate ad ampliare la sezione idraulica in prossimità del ponte esistente, garantendo allo stesso tempo la protezione delle sponde dall'erosione con conseguente realizzazione di nuove opere di arginatura, nonché a migliorare le condizioni di deflusso delle acque così da ridurre il più possibile il rischio idraulico (sistemazioni d'alveo).

In particolare, dunque le lavorazioni sono suddivisibili nei seguenti ambiti principali:

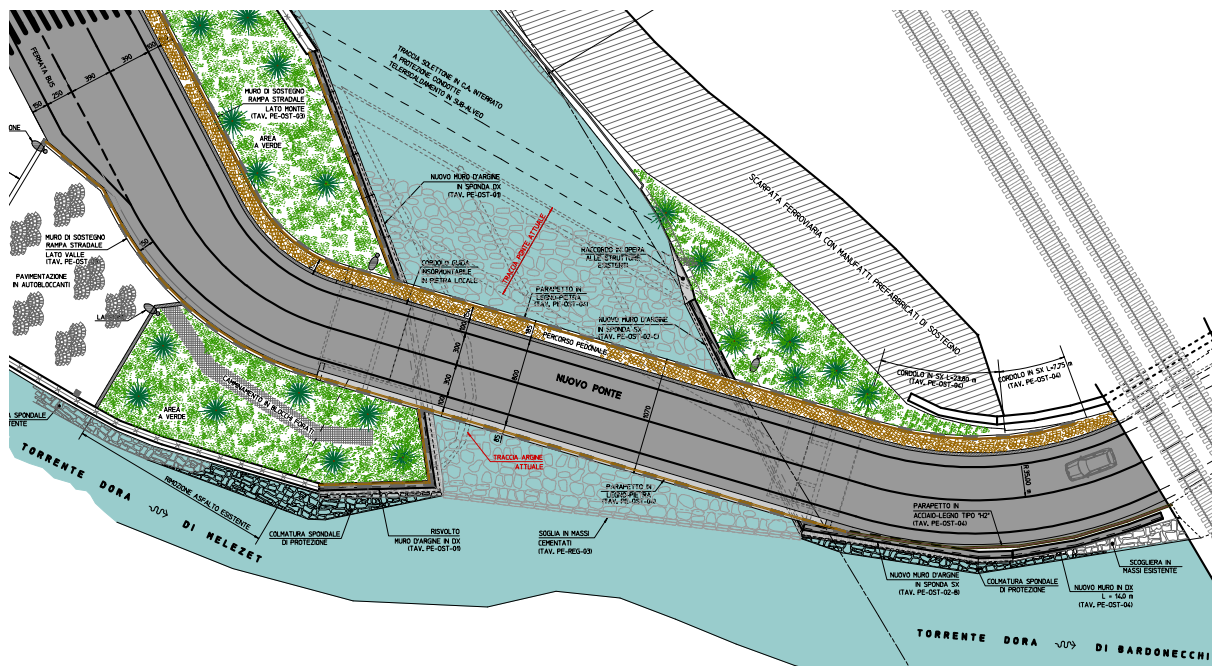
- 1) la “*sostituzione*” del ponte attuale da attuarsi attraverso la realizzazione di una nuova struttura di attraversamento ad una sola campata con intradosso posto a quota più elevata rispetto al precedente;
- 2) la parziale sistemazione della S.P. 216 (in termini di caratteristiche plano-altimetriche di tracciato e di larghezza della piattaforma stradale;
- 3) la realizzazione di nuovi muri d'argine in sponda SX sia a monte che a valle della spalla del nuovo ponte in progetto;
- 4) la realizzazione di nuove opere di arginatura in sponda DX sia a monte che a valle della spalla del nuovo ponte in progetto da costruirsi con l'impiego di strutture prefabbricate;
- 5) la sistemazione idraulica del torrente Frejus;
- 6) la sistemazione idraulica del torrente Melezet.

Nelle pagine seguenti sono sinteticamente descritte le opere oggetto del presente progetto, definite nei limiti evidenziati in premessa.

Per i dettagli delle opere si rimanda alla Relazione Generale ed agli elaborati grafici allegati.

6.2 IL NUOVO PONTE

Il ponte in oggetto verrà ubicato in una posizione posta appena più a valle rispetto a quella attuale.



Il nuovo ponte, planimetria

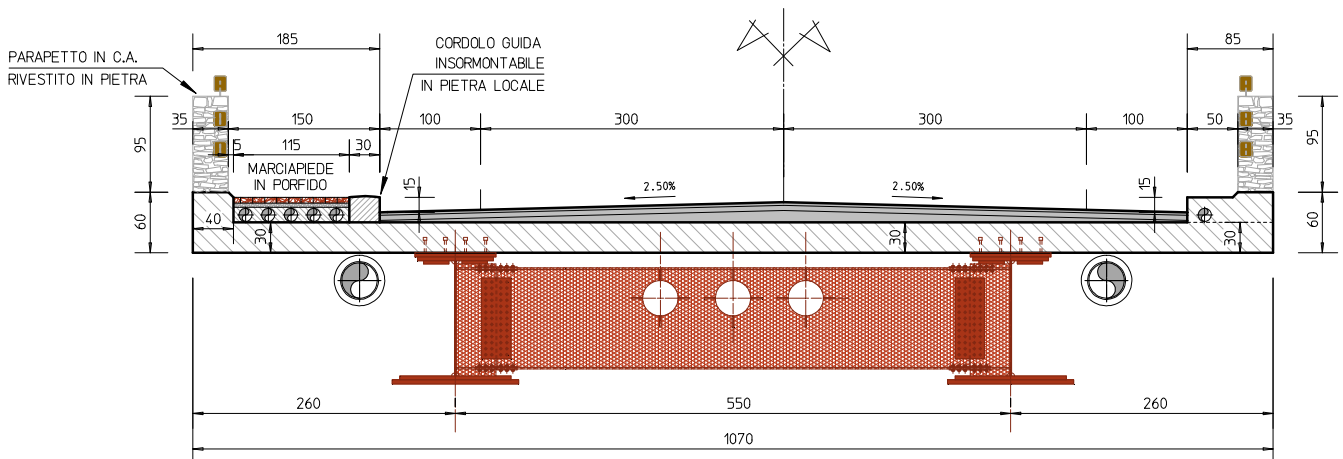
Il nuovo ponte presenterà una larghezza complessiva di 10.70 m, di cui 8.00 m di carreggiata utile e due marciapiedi laterali rispettivamente di 1.85 (pedonale) e 0.85 m; in senso longitudinale è costituito da una campata, ad asse rettilineo, in semplice appoggio di luce di calcolo pari a 40.00 m, misurata in asse appoggi (la luce netta del ponte, misurata tra le due elevazioni delle spalle, risulta essere di 38.00 m).

Per l'impalcato del ponte è stata prevista l'adozione di una tipologia strutturale in semplice appoggio, con ricorso ad una sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituita da due travi metalliche di altezza variabile da 190 cm a 130 cm. La a sezione trasversale è irrigidita da diaframmi trasversali. Sulla piattabanda inferiore sono collegati dei controventi a croce costituiti da profili a L in grado di costituire, insieme alle travi ed alla soletta, un cassoncino torsiorigido.

All'estradosso delle travi è solidarizzata la soletta in calcestruzzo per mezzo dei connettori a taglio opportunamente saldati sull'ala superiore delle travi. La soletta, dello

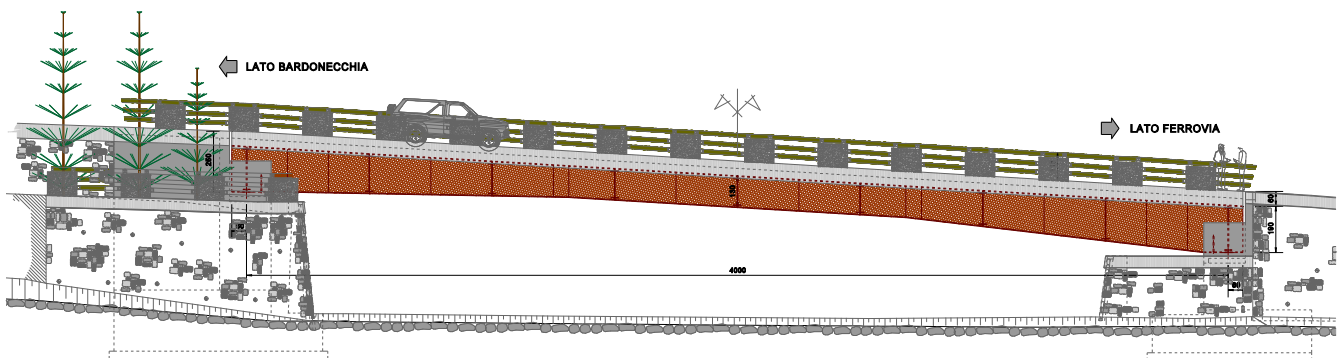
spessore complessivo di 30 cm, è costituita da predalles tralicciate di 6 cm e da un getto integrativo di 24 cm.

Gli appoggi dell'impalcato saranno realizzati mediante opportuni apparecchi di appoggio disposti su "baggioli" ricavati sull'elevazione delle spalle.



Sezione trasversale tipo dell'impalcato

L'impalcato presenta una pendenza longitudinale del 6%, in salita verso il centro abitato di Bardonecchia.



Prospetto Generale lato valle

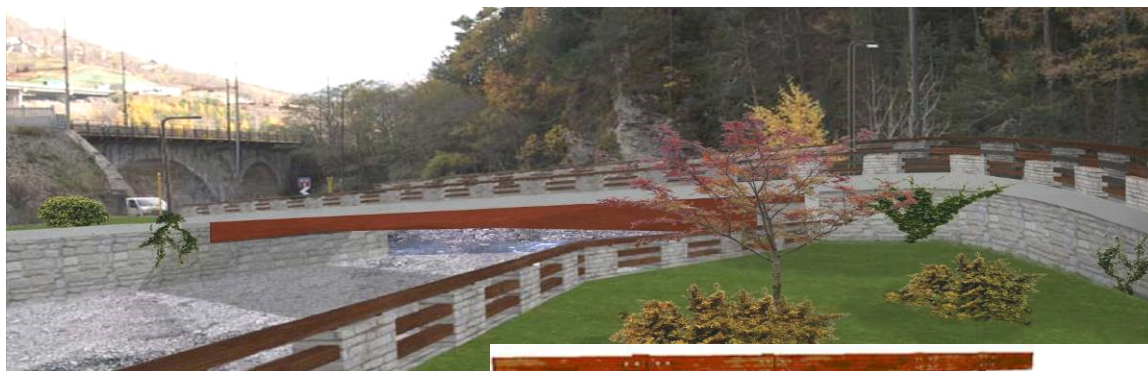
Al fine di migliorare l'inserimento ambientale del ponte e delle opere al contorno, per i parapetti laterali si è mantenuta la tipologia di parapetto in pietra e legno già adottata per le opere di attraversamento esistenti a valle come rappresentati nell'immagine seguente.



Parapetti esistenti

Tale possibilità è prevista dal D.M. 223 del 18.02.1992 e s.m.i. per la viabilità in oggetto, poiché ricadente in ambito urbano con velocità inferiori o al massimo uguali ai 50 km/h.

In tali casi la norma prevede inoltre che *“Per impieghi in luoghi sottoposti a vincoli a tutela di bellezze naturali e paesaggistici il progetto potrà prevedere adattamenti di tipo estetico quali colori, rivestimenti e simili, per l’armonizzazione con i luoghi, anche prevedendo variazioni ai dispositivi disponibili che non ne modifichino la funzionalità”*.



Parapetti e arredi urbani
(rivestimento in pietra locale)

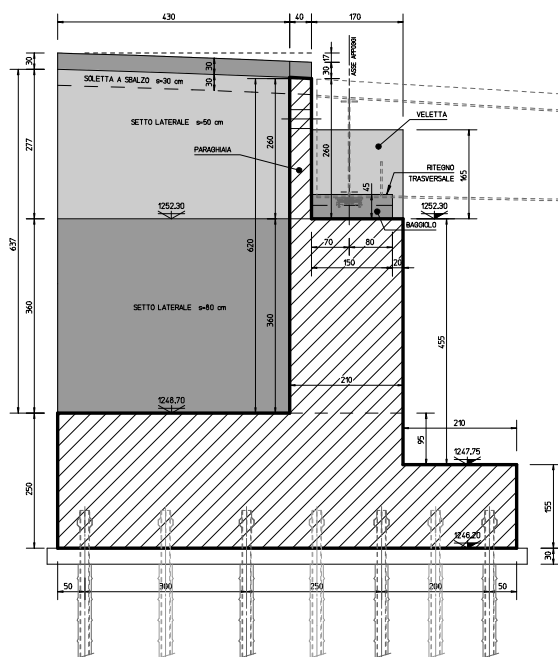


Al fine di comprovare comunque l’adeguato grado di contenimento fornito da tali parapetti, per essi sono state eseguite le opportune verifiche strutturali in conformità alla vigente normativa di progettazione dei ponti stradali.

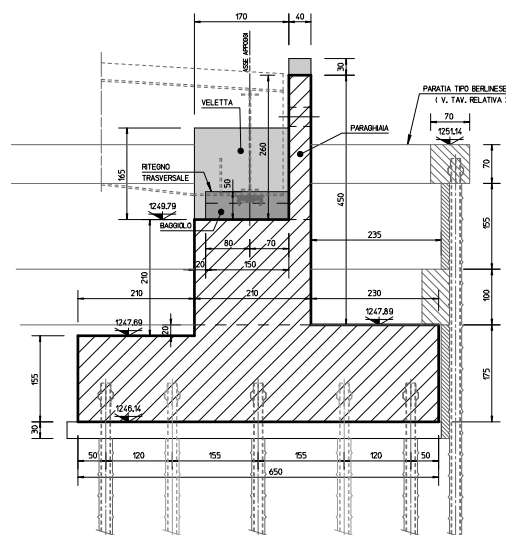
Le spalle sono previste in c.a. gettate in opera e presentano un'altezza di spiccato rispettivamente pari a 4.50 m (spalla SX) e 6.20 (spalla DX) m.

In relazione alle caratteristiche geologico-geotecniche dei terreni interessati, oltre che per il particolare ambito in cui le strutture sono poste, è prevista la realizzazione delle fondazioni delle spalle mediante il ricorso ad elementi di fondazione indiretta.

SPALLA DX



SPALLA SX



Per la realizzazione della spalla in sponda orografica SX, essendo questa collocata in adiacenza alla sede stradale attuale, come risulta dagli elaborati grafici di progetto, si rende necessaria la preventiva realizzazione di una paratia di micropali, armati e solidarizzati in testa mediante cordolo in c.a., a sostegno dei fronti di scavo al fine di limitare il più possibile i volumi di scavo.

Si prevede l'ubicazione del vincolo longitudinale “fisso” dell'impalcato in corrispondenza della spalla SX.

È inoltre previsto che la struttura nel suo complesso (impalcato e spalle) sia dotata delle idonee predisposizioni necessarie per l'alloggiamento di tutti quei sottoservizi che ad oggi interferiscono con il ponte esistente, e che necessariamente dovranno essere ripristinati nella nuova sede.

6.4 SISTEMAZIONE STRADALE

Attualmente la S.P. 216, che tra l'altro risulta essere l'unico accesso per i mezzi pesanti "da e per" il centro abitato di Bardonecchia, presenta una carreggiata di larghezza media pari a 6.50 m circa, ma caratterizzata da alcuni restringimenti, e da una curva pericolosa verso destra in uscita dal sottopasso ferroviario in direzione del centro abitato.

Il rifacimento del ponte stradale, ubicato in posizione appena più a valle rispetto all'attuale, permetterà di apportare una parziale sistemazione della S.P. 216 (in termini di caratteristiche plano-altimetriche di tracciato che dal punto di vista della larghezza della piattaforma stradale in sé), al fine di migliorarne le caratteristiche di percorribilità e producendo al tempo stesso anche un adeguato innalzamento del livello di sicurezza, sempre nel rispetto dei vincoli locali, ambientali e paesaggistici.

La definizione della piattaforma stradale e delle relative caratteristiche geometriche di tracciamento è stata effettuata in accordo alla norma vigente (D.M. 05/11/01 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*", detto decreto Nesi-Lunardi) tenendo conto che l'intervento costituisce un adeguamento della sede stradale esistente (art. 4 della predetta norma che recita "*Ove si proceda ad interventi riguardanti la rettificazione di strade esistenti per tratti di estesa limitata, il rispetto delle presenti norme, previa idonea sistemazione delle zone di transizione, è condizionato alla circostanza che detto adeguamento non determini pericolose ed inopportune discontinuità*").

Il tracciato presenta punti di raccordo prima e dopo l'intervento in modo da realizzare così una transizione tra l'esistente piattaforma e la nuova il più possibile graduale. La carreggiata è prevista a due corsie di marcia della larghezza di 3.00 m, affiancate da banchine della larghezza di 1.00 m, per un'estensione complessiva della piattaforma di 8.00 m. In adiacenza alla corsia di monte sarà presente, così come già allo stato attuale, un marciapiede di larghezza pari a 1.50 m a cui si aggiunge un parapetto da 0.35 m. Dal punto di vista normativo, la piattaforma stradale si collocherebbe in Categoria E1 "*urbane di quartiere*"; si è ritenuto però di aumentare la larghezza delle banchine da 0.50 a 1.00 m.

Le velocità di progetto, visti i vincoli preesistenti, sono variabili nell'intervallo 30-50 km/h. Le pendenze trasversali massime della piattaforma sono del 2.5% in rettilineo e 3.5% in curva.

Nel tratto più prossimo al centro abitato ed in prossimità del nuovo ponte, si è reso necessario realizzare un allargamento per ciascuna corsia di marcia pari a 90 cm circa, secondo le modalità e le geometrie contemplate nella Normativa vigente; ciascuna corsia di marcia assume pertanto una larghezza di 3.90 m (anziché 3.00 m).

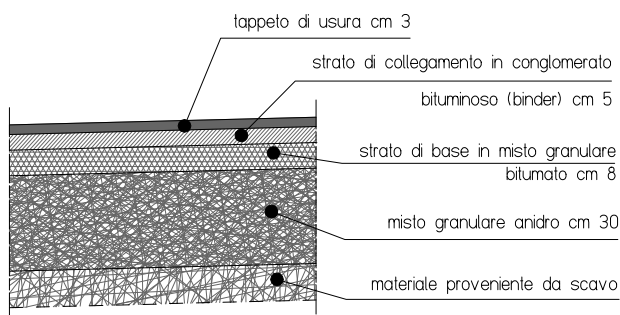
I valori delle pendenze longitudinali della "*livellina*" di progetto, e quindi dei relativi raccordi altimetrici, nonché i valori dei raggi di curvatura del tracciato

planimetrico, sono stati scelti sempre in ottemperanza all'articolo normativo sopra citato, e nel rispetto dei vincoli locali, ambientali e paesaggistici.

La pavimentazione stradale risulta essere costituita da:

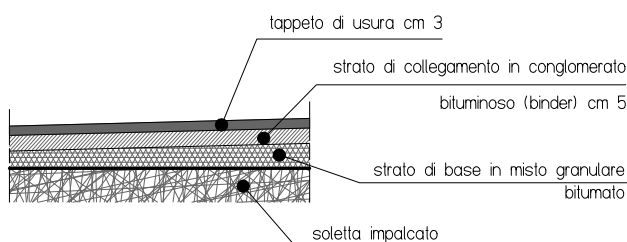
su rilevato:

- tappeto di usura in conglomerato bituminoso: $s = 3 \text{ cm}$;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso: $s = 5 \text{ cm}$;
- strato di base in misto granulare bitumato: $s = 8 \text{ cm}$;
- strato di fondazione in misto granulare anidro: $s = 30 \text{ cm}$.



su impalcato:

- tappeto di usura in conglomerato bituminoso: $s = 3 \text{ cm}$;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso: $s = 5 \text{ cm}$;



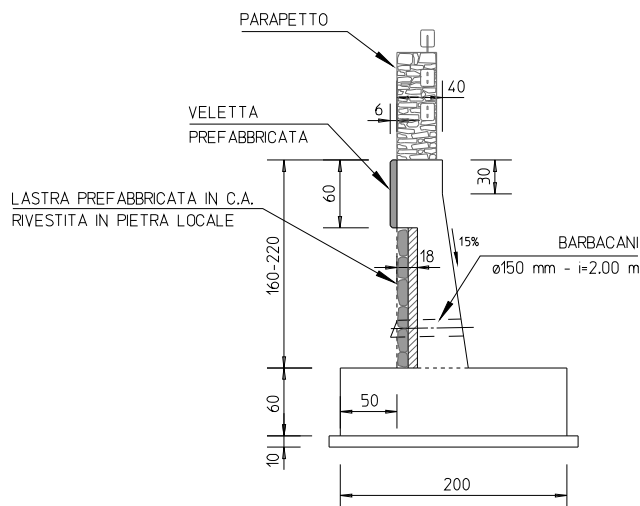
È stato inoltre previsto un allargamento della sede stradale in corrispondenza dell'esistente fermata del bus urbano, al fine di migliorare le condizioni di sicurezza dell'utenza e in modo da evitare che i bus si fermino sulla corsia di transito determinando ripercussioni al flusso veicolare.

La nuova sede stradale in corrispondenza della giunzione con il ponte in progetto avrà dunque una larghezza complessiva pari a 9.80 m, contro gli 8.00 m attuali.

L'attuale quota di piano stradale risulta più bassa di quella prevista dal progetto per questo tratto di strada. Per poter dunque raccordare il nuovo ponte con la viabilità preesistente si prevede la realizzazione di un breve tratto di strada in rilevato.

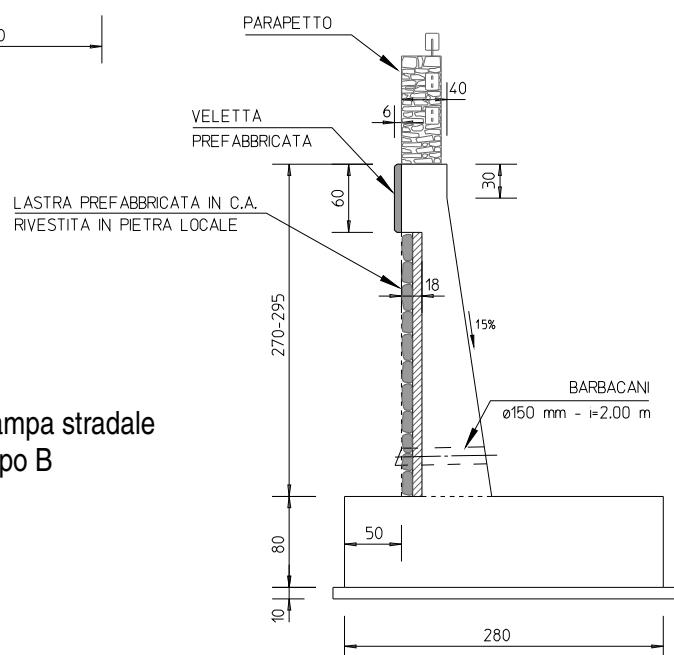
La rampa stradale che si viene a creare è sostenuta da muri posti sia a valle che a monte della stessa, aventi forma e altezza variabile a seconda dei tratti considerati. In particolare, le due sezioni significative per ciascuna tipologia (cfr. elaborati grafici di progetto) hanno base pari a 2.00 m e 2.80 m e altezze comprese tra i 1.60 ÷ 2.20 m e 2.70 ÷ 2.95 m.

Le opere sono rivestite con lastre prefabbricate in c.a. a loro volta rivestite in pietra locale e in testa ai muri si trova un parapetto della stessa tipologia di quelli previsti per il nuovo ponte.



Muri di sostegno rampa stradale
Sezione tipo A

Muri di sostegno rampa stradale
Sezione tipo B



6.6 MURI D'ARGINE

Muri d'argine in sponda orografica SX:

In sponda SX è prevista la realizzazione di una serie di opere di arginatura sia a monte che a valle della spalla del nuovo ponte in progetto; tali strutture prevedono la preventiva realizzazione di paratie di micropali a tergo al fine di consentire il sostegno dei fronti di scavo.

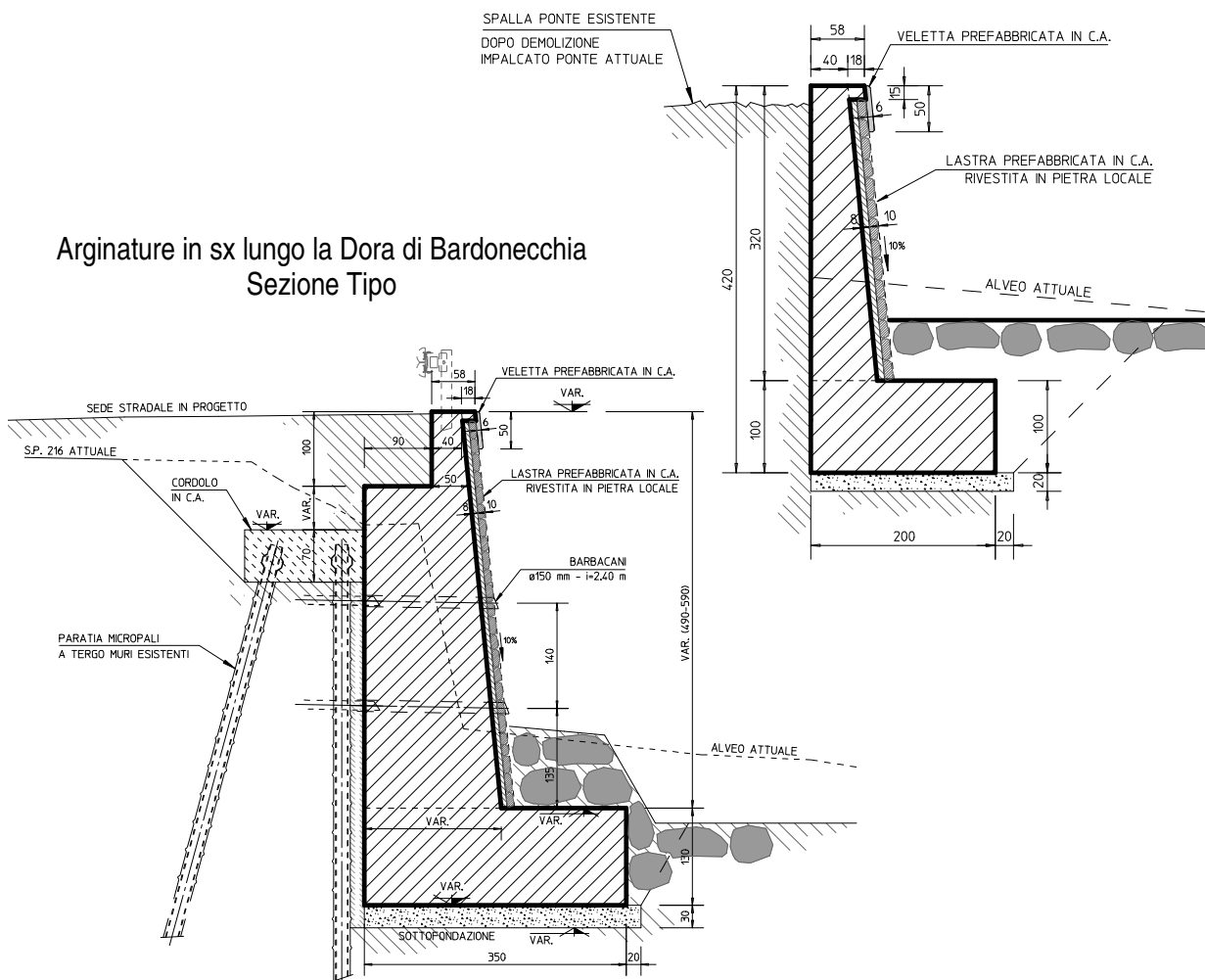
I lavori prevedono pertanto la realizzazione delle paratie di micropali, a tergo delle opere di sostegno attualmente presenti, con il getto di un cordolo in c.a. di solidarizzazione in testa ai pali stessi.

Successivamente sarà realizzato lo scavo a valle, fino alle quote di fondazione previste, con rimozione delle parti di opere di sostegno esistenti e realizzazione delle nuove opere di sostegno in c.a. gettate in opera.

Per il getto delle strutture definitive è previsto l'utilizzo di lastre prefabbricate tralicciate, da utilizzare come cassero a perdere, rivestite in pietra locale.

Arginature in sx lungo il Torrente Frejus
Sezione Tipo

Arginature in sx lungo la Dora di Bardonecchia
Sezione Tipo



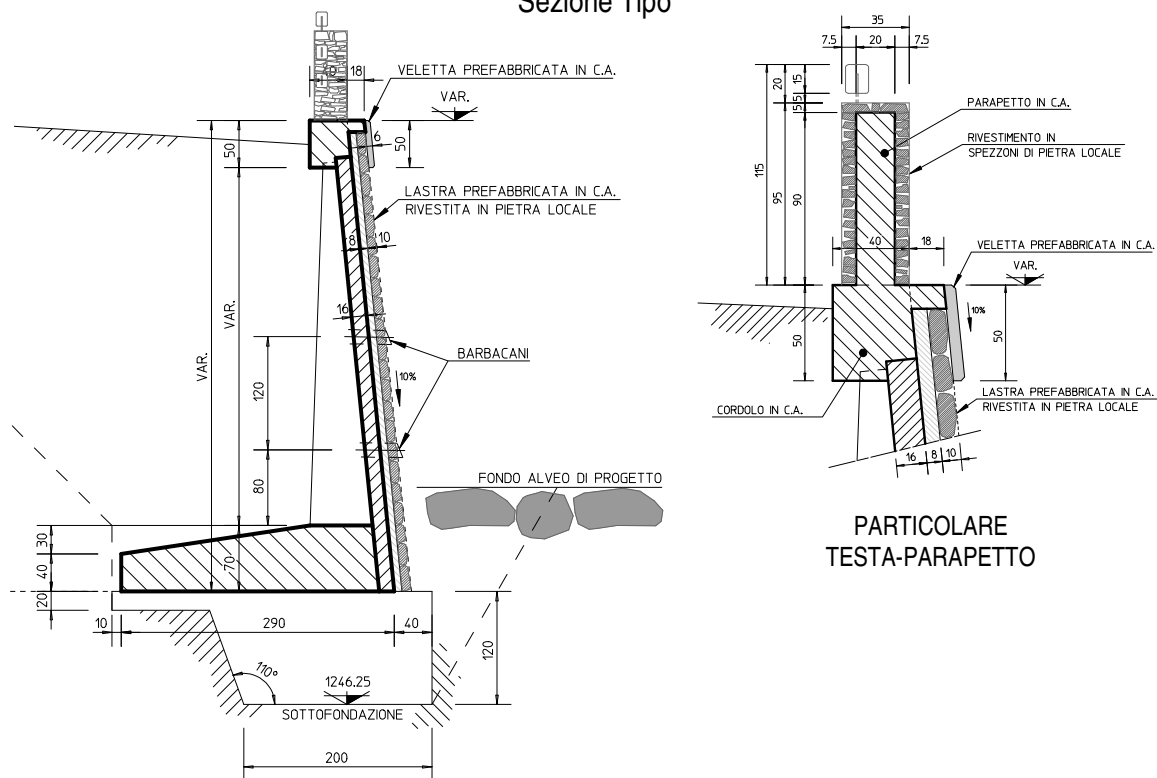
Muri d'argine in sponda orografica DX:

Anche in sponda orografica DX è prevista la realizzazione di opere di arginatura sia a monte che a valle della spalla del nuovo ponte in progetto.

Tali strutture non necessitano della preventiva realizzazione di paratie a sostegno degli scavi potendosi effettuare questi senza interferire con l'attuale sede stradale.

Al fine di ridurre il più possibile i tempi di intervento, a tutto vantaggio anche della minore occupazione temporale dell'alveo del torrente, la scelta per tali strutture è stata indirizzata su opere di sostegno prefabbricate, realizzate mediante pannelli nervati rivestiti in pietra locale, posti su idonee sottofondazioni in calcestruzzo gettate in opera.

**Arginature in dx lungo il Torrente Frejus
Sezione Tipo**



Tali opere di sostegno prefabbricate saranno solidarizzate in sommità mediante l'esecuzione di un cordolo in c.a., gettato direttamente in opera. Tale cordolo avrà altresì la funzione di "ospitare" i parapetti in c.a. gettati in opera; questi, opportunamente rivestiti in spezzoni di pietra locale, saranno collegati tra di loro mediante correnti e traverse di legno.

6.8 SISTEMAZIONI D'ALVEO

Sistemazione idraulica del Torrente Frejus:

Al fine di perseguire l'obiettivo di mitigazione del rischio idraulico, si sono previste le seguenti lavorazioni:

- rimozione dei materiali litoidi eventualmente depositati nel corso delle precedenti alluvioni (interventi possibili nei limiti delle reali interferenze con i sottoservizi, i quali dovranno essere ricollocati successivamente alla realizzazione del nuovo ponte in una complessa riorganizzazione degli stessi);
- allargamento lungo l'arginatura in destra idrografica nel tratto compreso tra la sezione idraulica n. 10 e la sezione idraulica n. 2 di confluenza con il Torrente Melezet, ovvero in prossimità del ponte di nuova costruzione;
- rifacimento delle difese spondali mediante la realizzazione di muri in c.a., opportunamente rivestiti in pietra locale, previsti di geometria tale da permettere l'abbassamento e risagomatura dell'alveo in progetto;
- approfondimento del letto del torrente nel medesimo tratto di cui sopra, mediante l'inserimento di un tratto in massi cementati in prossimità del nuovo ponte: ne consegue pertanto la modifica della livelletta del fondo alveo, nonché la demolizione e rifacimento della soglia di valle esistente.

Sistemazione idraulica del Torrente Melezet:

Come naturale conseguenza dei predetti interventi di sistemazione idraulica del Torrente Frejus, si è reso pertanto anche necessario eseguire analoghe lavorazioni sul Torrente Melezet, al fine di evitare soluzioni di continuità in prossimità della zona di confluenza tra i due torrenti in questione.

La geometria dell'alveo di progetto (profilo di fondo e sezioni trasversali) assume la configurazione indicata negli elaborati grafici di progetto.

7. SOSTENIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Per l'analisi della sostenibilità dell'intervento qui trattato è necessario analizzarne il *modello economico-finanziario*; nel seguito si ritiene dunque utile evidenziare la convenienza del progetto dal punto di vista della collettività, mettendo in rilievo i costi e i benefici in senso lato, in relazione alla collettività locale e per contro gli svantaggi eventuali.

In tale situazione si dovrebbero valutare, non solo in termini monetari, tutti gli svantaggi (costi) e tutti i vantaggi (benefici) che l'investimento arreca alla collettività, prendendo in considerazione gli aspetti che possono influire sull'utilità ai soggetti interessati dalla realizzazione dell'opera.

L'analisi, se pur in termini sostanzialmente qualitativi, è condotta confrontando lo scenario "con intervento" e lo scenario "senza intervento".

Scenario "con intervento"

Da una parte la realizzazione dell'opera in esame comporta costi di costruzione presto stimabili (corpo stradale, opere di sostegno, riprofilatura dell'alveo, interventi mitigativi, ecc...), costi di investimento per la realizzazione delle opere, costi di gestione e di manutenzione, ecc; dall'altra origina benefici importanti per la collettività locale poiché fornisce un accesso carrabile sicuro all'abitato di Bardonecchia, oltre che nuove arginature capaci di diminuire in maniera apprezzabile il grado di rischio connesso con le problematiche di tipo idraulico attualmente esistenti.

Scenario "senza intervento"

Occorrerebbe qui valutare i costi veri e propri (di gestione e di manutenzione straordinaria della viabilità esistente e della situazione delle aste torrentizie sull'attuale piano di deflusso) e gli svantaggi (i non benefici) che si avrebbero lasciando la situazione inalterata a fronte di quanto appena esposto. La stima dei *non benefici* è principalmente correlabile alle maggiori difficoltà di accesso all'abitato di Bardonecchia, relativa alle frequenti problematiche connesse al rischio idraulico tra cui si registrano esondazioni e alluvioni capaci di isolare il sito dalle aree limitrofe.

Tali problematiche sono tanto più importanti a causa della consapevolezza che il ponte attuale rappresenta l'unica via di accesso all'abitato percorribile anche dai mezzi pesanti (autotreni, bus, veicoli di soccorso VV.FF., ecc). Dall'analisi di questo dato emerge la maggiore utilità del progetto e il tanto più elevato *non beneficio* riscontrabile all'interno dello scenario senza progetto.

7.1 BENEFICI ECONOMICI DIRETTI

Benefici economici

È evidente che viste le dimensioni della strada in progetto non è possibile stimare dei benefici relativi ai ricavi generati dai flussi di traffico. Ciò nonostante, è comunque possibile affermare che la costruzione della nuova strada migliora in maniera apprezzabile i collegamenti viari con l'abitato di Bardonecchia in quanto contribuisce alla diminuzione del grado di rischio di interruzione della viabilità connesso con i periodi di piena dei torrenti Frejus e Melezet.

Allo stesso modo le previste riprofilature d'alveo e le nuove opere di difesa spondale ricoprono un ruolo di altrettanto rilievo poiché permettono di diminuire il rischio idraulico che al momento risulta essere estremamente elevato.

Si evidenzia tuttavia che, come rilevato dagli studi eseguiti, non è possibile eliminare completamente il rischio idraulico presente a causa delle caratteristiche di sito, con particolare riferimento ai vincoli inamovibili esistenti. Rimangono quindi da definirsi, da parte dell'Amministrazione Comunale di Bardonecchia, procedure di protezione civile da attivare in relazione alle condizioni di allerta meteorologica, procedure che esulano dal presente Progetto. In particolare dovrà essere definito un piano operativo che andrà a far parte integrante del Piano di Protezione Civile Comunale, all'interno del quale si prevedano, in caso di preannuncio di possibili eventi di piena, l'attivazione di idonea sorveglianza delle aree circostanti il ponte in argomento ed, eventualmente, l'interdizione al transito veicolare e pedonale dell'accesso al ponte stesso ed alle aree circostanti (regolamentando in maniera opportuna l'eventuale passaggio dei mezzi di soccorso).

I benefici economici diretti sono dunque quelli relativi al miglioramento del sistema di accesso all'abitato di Bardonecchia nonché quelli connessi con la diminuzione del rischio idraulico e si traducono in:

- creazione di un nuovo, più sicuro collegamento viario tra Bardonecchia e le aree limitrofe sulla direttiva principale della SP 216, capace di ridurre il rischio di isolamento dell'insediamento nel caso in cui si verificano condizioni di piena dei torrenti;
- diminuzione, con la rifilatura prevista per i letti e le sponde dei torrenti Frejus e Melezet, del grado di rischio idraulico relativo a questi ultimi;
- miglioramento, alla luce di quanto esposto nei punti di cui sopra, delle condizioni generali dell'area che si traduce anche nella diminuzione dei danni causati durante gli eventi di piena ed eventi alluvionali con conseguente diminuzione delle eventuali spese di ripristino delle condizioni di viabilità e sicurezza del sito stesso.

Riduzione del grado di rischio

Si evidenzia il maggior beneficio, ottenibile con la costruzione della nuova opera, relativo alla diminuzione del grado di rischio idraulico. Tale garanzia consente di formare previsioni ottimistiche relative alle percorrenze della S.P. 216 che con il nuovo progetto risulta sempre o quasi sempre percorribile. Si prevede inoltre un miglioramento della qualità dell'ambiente e del paesaggio direttamente connesso con il risanamento delle aree d'alveo e la riprofilatura dei versanti dei torrenti. Si evidenzia un aumento del pregio qualitativo del paesaggio generato dalla costruzione del nuovo ponte con conseguente demolizione dell'attraversamento attuale che versa in condizioni di degrado e le cui pile in alveo sono tra le cause che contribuiscono al grado elevato di rischio attualmente presente.

È evidente che il fattore di miglioramento delle condizioni ambientali riveste un ruolo di primaria importanza viste le sempre maggiori necessità di preservare la naturalità dei luoghi.

Benefici sociali

I benefici dovuti alla riduzione dei tempi di percorrenza cui sono soggetti i mezzi di soccorso nonché la realizzazione di un più sicuro metodo di contenimento e limitazione dei danni causati dalle piene contribuisce al miglioramento delle condizioni di vita delle persone presenti sulle aree.

È chiaro che da questo punto di vista è possibile fare riferimento ad un miglioramento generale del benessere societario e della qualità della vita delle persone.

Miglioramento dei collegamenti viari

La creazione di una nuova più sicura sede viaria di collegamento con l'abitato di Bardonecchia porta un vantaggio notevole alla comunità locale in quanto l'attuale via di comunicazione rappresenta il solo accesso percorribile anche dai mezzi pesanti e di soccorso.

La nuova via di accesso è dunque utile per garantire l'accessibilità di Bardonecchia anche in caso di emergenza.

I benefici generati sarebbero notevoli poiché al momento attuale, nelle situazioni di emergenza connesse ad eventi alluvionali, i mezzi di soccorso devono percorrere un tracciato alternativo più lungo e decisamente più scomodo prima di poter raggiungere l'abitato.

Con il nuovo progetto si favorirebbe un risparmio sia in termini di tempo che in termini monetari se si considerano i minori consumi dei veicoli con conseguente diminuzione delle immissioni nocive in atmosfera.



Immagini relative all'alluvione di agosto 09. Si evidenzia l'elevato grado di rischio idraulico che potrà essere diminuito con gli interventi in progetto

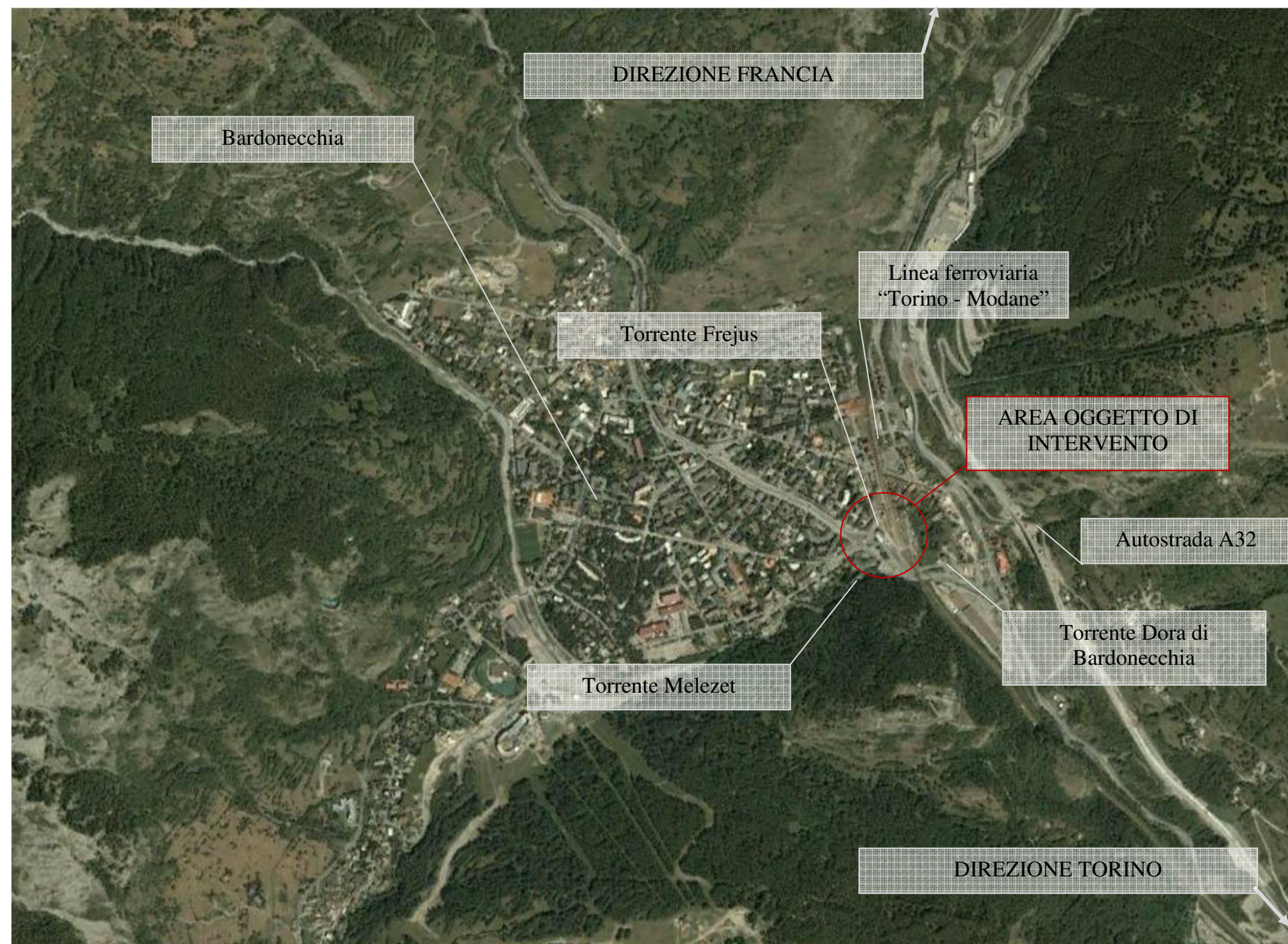


Immagine satellitare ambito territoriale di riferimento: infrastrutture viarie principali e corsi d'acqua



Situazione attuale della viabilità locale a seguito degli eventi alluvionali



7.2 BENEFICI ECONOMICI INDIRETTI

I benefici economici indiretti sono relativi a:

- a) un innalzamento generale del livello di sicurezza, generato dalla nuova conformazione dell'asse stradale ovvero dalla presenza di nuovi argini e di un nuovo profilo dei torrenti il cui percorso è stato definito a seguito dei risultati ottenuti dagli studi idraulici; l'unione di questi elementi favorisce la sicurezza della via di accesso all'abitato oltre che la diminuzione dei danni causati dagli eventi di piena dei torrenti;
- b) il conseguimento di altre esternalità positive connesse, con conseguente risparmio sui tempi di percorrenza, qualità questa, capace di influenzare il benessere sociale della popolazione;
- c) il miglioramento dell'accessibilità delle aree degli insediamenti abitativi locali e pertanto miglioramento del benessere della collettività delle suddette zone.

Riduzione delle problematiche connesse ai rischi idraulici

Come evidenziato precedentemente in merito ai benefici economici diretti, una delle conseguenze dell'intervento in esame è costituita da una riduzione delle problematiche connesse al rischio idraulico, la qual cosa porta ad una evidente diminuzione dei danni causati nei momenti di piena dalle esondazioni che ciclicamente caratterizzano l'area di interesse.

Tale miglioramento, oltre ai benefici economici diretti già considerati, connessi con la diminuzione sostanziale della "moneta" da impiegarsi per il ripristino della viabilità e delle condizioni di sicurezza della strada e del ponte, si evidenzia anche quale esempio di progresso in ambito sociale, poiché, consente un più facile accesso stradale dei mezzi di soccorso alle aree abitate.

In relazione ai veicoli direttamente interessati, può anche generare ulteriori conseguenze positive per la collettività sotto il profilo, ad esempio, di una riduzione della probabilità che si verifichino incidenti, in particolar modo nei momenti di massima piena, dove il nuovo progetto garantisce condizioni di sicurezza più elevate sul tracciato.

Il miglioramento delle condizioni di sicurezza favorisce il confort della popolazione locale ed è ipotizzabile che nei periodi dell'anno in cui il turismo è forte, la consapevolezza generalizzata di una maggiore sicurezza possa portare ad un aumento di quest'ultimo.

Benefici sociali indiretti

Come accennato per i benefici economici diretti, si attivano con la messa in esercizio del nuovo progetto condizioni di maggior confort dovute alla migliore qualità della strada, del ponte, delle nuove arginature. Anche da un punto di vista paesaggistico

si potranno venire a creare meccanismi per i quali il miglior sfruttamento del territorio diventerà elemento figurativo di interesse per la popolazione locale e per il turismo.

Nel capitolo seguente si riporta un'analisi dettagliata della compatibilità ambientale nella quale si sottolinea come le nuove opere siano effettivamente capaci di migliorare la qualità visiva del paesaggio. Le soluzioni di pregio adottate per gli elementi che compongono il progetto sono capaci di garantire tale “*perfezionamento*” del paesaggio la cui condizione migliore o peggiore influenza la qualità della vita delle persone, sia sotto il profilo del confort ambientale che di quello sociale.

8. ANALISI IMPATTI POTENZIALI E RELATIVA MITIGAZIONE

Le opere in progetto determineranno una serie di elementi d'impatto sull'ambiente che possono suddividersi in temporanei (riconducibili alla **fase di cantiere**, ovvero di realizzazione degli interventi) e permanenti (legati alla **fase di esercizio** dell'opera).

Il quadro descrittivo del territorio, esposto nelle pagine precedenti, definisce sinteticamente la situazione ambientale al momento zero, prima della realizzazione degli interventi allo studio.

In questa fase vengono valutate le specifiche negatività connesse ai presumibili fattori di impatto, descrivendo le modificazioni determinate dalla costruzione ed esercizio dell'opera i relativi livelli di incidenza per ciascuna componente ambientale principale nonché gli interventi in previsione per mitigare gli effetti sull'ambiente.

Al fine di rendere il bilancio positivo dell'impatto si è adottata una metodologia per la ricerca sistematica di misure di mitigazione degli eventuali impatti negativi connessi all'opera proposta, sia nella fase di costruzione, sia nella fase di esercizio che è stata intesa come parte integrante della progettazione stessa.

9. IMPATTI E MODIFICAZIONI AMBIENTALI

La valutazione degli effetti sull'ambiente costituisce l'aspetto determinante per la scelta della soluzione di progetto ottimale, in considerazione delle caratteristiche ambientali (fisiche e paesaggistiche) del territorio.

L'analisi viene effettuata formulando un giudizio d'impatto su una serie di fattori tenendo conto dell'esigenza di approdare ad un quadro di riferimento il più possibile esente da lacune significative per quel che concerne l'impatto sull'ambiente inteso nell'accezione più ampia del termine.

Il quadro descrittivo del territorio, esposto nelle pagine precedenti, definisce sinteticamente la situazione ambientale al momento zero, prima della realizzazione degli interventi allo studio.

In questa fase vengono valutate le specifiche negatività connesse ai presumibili fattori di impatto, descrivendo le modificazioni determinate dalla costruzione ed esercizio dell'opera i relativi livelli di incidenza per ciascuna componente ambientale principale nonché gli interventi in previsione per mitigare gli effetti sull'ambiente.

Al fine di rendere il bilancio positivo dell'impatto si è adottata una metodologia per la ricerca sistematica di misure di mitigazione degli eventuali impatti negativi connessi all'opera proposta, sia nella fase di costruzione, sia nella fase di esercizio che è stata intesa come parte integrante della progettazione stessa.

La realizzazione dell'intervento determinerà una serie di elementi d'impatto che possono suddividersi in temporanei (ovvero riconducibili alla fase di cantiere) e permanenti (legati alla fase di esercizio dell'opera).

Le componenti ambientali che risultano direttamente interessate sono:

- *Suolo e sottosuolo*: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e di uso del suolo, nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorse non rinnovabili;
- *Ambiente idrico*: acque sotterranee e acque superficiali, considerate come ambienti e risorse;
- *Flora, fauna ed ecosistemi*: formazioni vegetali, associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- *Atmosfera*: intesa come qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- *Rumore*;
- *Paesaggio e patrimonio storico, artistico e culturale*.

9.1 DESCRIZIONE DEL LIVELLO DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI PRINCIPALI

Nel seguito si andranno ad analizzare i principali impatti per ciascuno degli ambiti individuati.

9.1.1 IMPATTI A CARATTERE TEMPORANEO - ASPETTI CANTIERISTICI

La fase di realizzazione delle opere interessa tutta la fascia temporale compresa tra la data di consegna dei lavori e quella in cui viene certificata la ultimazione degli stessi: complessivamente i lavori avranno una durata di circa 300 giorni naturali consecutivi, tenuto conto dei tempi di installazione del cantiere ed ipotizzando adeguate sovrapposizioni temporali tra le lavorazioni.

Gli impatti principali generati durante la fase di realizzazione sono legati alla natura ed alle caratteristiche delle lavorazioni previste.

In linea generale tutte gli impatti possono essere considerati come locali, cioè circoscritti all'intorno dell'area di intervento, e reversibili a breve termine, cioè con la scomparsa delle eventuali alterazioni indotte in un ridotto periodo di tempo.

Nel caso delle opere in progetto, le principali lavorazioni sono: le attività di scavo e demolizione, realizzazione opere di fondazione/strutture in c.a. e metalliche con relativo varo, realizzazione di nuovi muri d'argine, di opere stradali ed a verde. A queste, poi, si aggiunge la generale movimentazione di mezzi meccanici oltre ai mezzi di trasporto dei materiali (di risulta/approvvisionamento).

Le componenti ambientali risultate direttamente interessate dalle suddette attività sono l'atmosfera, in termini di qualità dell'aria e rumore, l'ambiente, in termini di qualità delle acque e di flora e fauna, ed il paesaggio.

Suolo e sottosuolo

L'inserimento di aree di cantiere, l'apertura di piazzole per depositi temporanei per le discariche di materiale e la compressione del soprassuolo, determinano una perdita di naturalità delle aree interessate dal cantiere.

Il materiale necessario per la realizzazione dei riempimenti/rilevati potrà essere reperito, dal parziale riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi.

Il materiale in esubero proveniente dagli scavi in alveo, di proprietà demaniale della Regione Piemonte, potrà essere in parte riutilizzato per le colmature di sponda; per la parte rimanente sarà da concordare con la Proprietà la relativa destinazione finale (reimpiego in altri siti, deposito provvisorio o conferimento a discarica autorizzata).

Il materiale in esubero che risulterà invece dagli altri scavi (fuori alveo) dovrà essere recapitato in discarica autorizzata.

Durante le fasi realizzative delle opere esiste inoltre il pericolo di sversamenti che possono andare ad inquinare il sottosuolo.

Flora, fauna ed ecosistemi

Lo studio dell'intervento è stato finalizzato ad evitare, per quanto possibile, interferenze con le diverse aree di valenza vegetazionale e paesaggistica; tuttavia, in fase esecutiva, i lavori si rifletteranno negativamente per le emissioni di polveri ed inquinanti in atmosfera oltretutto particolarmente per l'interferenza con l'ecosistema fluviale.

Le emissioni di polveri (dovute in larga misura alla fase di costruzione) e di inquinanti (legati alle emissioni dei veicoli in transito), determinano un fattore di impatto significativo, in quanto la ricaduta al suolo dei prodotti immessi in atmosfera può provocare conseguenze negative sulla vegetazione, in particolare sulla lamina superiore dell'apparato fogliare.

Il sito di intervento è situato in corrispondenza della confluenza tra i torrenti Frejus e Melezet, all'ingresso dell'abitato di Bardonecchia. L'area presenta un significativo livello di frequentazione antropica dovuto sia alle auto percorrenti la strada esistente (ex S.P. n. 216), sia ai convogli in transito sulla adiacente linea ferroviaria "Torino-Modane", sia alle attività umane in corrispondenza dei nuclei abitati prossimi al ponte esistente in esame.

Questi fattori limitano le probabilità di frequentazione delle aree da parte delle specie animali maggiormente sensibili al disturbo umano.

I principali impatti prevedibili a carico della fauna riguardano:

- eventuale perdita di porzioni di habitat per l'eliminazione di aree attualmente occupate da prati in fase di cantiere;
- mortalità per collisione con mezzi di cantiere;
- inquinamento acustico in fase realizzativa;
- restrizione alla possibilità di movimento per gli organismi della comunità macrobentonica che non possono sottrarsi all'alterazione del proprio habitat conseguente ai lavori in alveo. I danni derivano dalla movimentazione dei mezzi di cantiere, che causano intorbidimento delle acque e deposito di materiale sul fondo. Tale fenomeno si ripercuote a valle, per un tratto di ampiezza variabile, in relazione alle caratteristiche del corso d'acqua ed alla granulometria del materiale movimentato. Il trasporto interessa tratti più ampi se viene mobilitato materiale fine che rimane più a lungo in sospensione. L'inerte di piccola granulometria provoca un danno sensibile, oltre che ai macroinvertebrati, anche alla fauna ittica. Le particelle in sospensione liquida provocano danni agli organi respiratori (branchie ed opercoli) che sono molto vulnerabili all'abrasione. L'intorbidimento delle

acque, che pur si verifica naturalmente per brevi periodi in concomitanza di eventi di piena, ha conseguenze più gravi nel caso di cantieri in alveo, dove l'intorbidimento è continuo e prolungato.

Per quanto riguarda gli impatti sull'ecosistema fluviale, ed in particolar modo sull'ittiofauna, in fase di cantiere saranno da prendere tutti gli accorgimenti necessari per mitigare gli impatti nel rispetto nella DGR 72-13725 del 29/03/2010.

Per quanto riguarda gli altri ecosistemi, i principali impatti prevedibili sono correlati ad eventuali eliminazioni di porzioni di ecosistema e di alcune superfici a prato durante la sola fase di cantiere, peraltro fase "reversibile".

Atmosfera

Le interferenze ambientali potenziali in fase di cantiere possono essere connesse a:

- 1) emissioni di polveri legate alle attività di costruzione (movimenti di terra, accumulo di materiali polverulenti, demolizioni, ecc.);
- 2) emissioni da macchine operatrici presenti in cantiere e da mezzi di trasporto da e verso il cantiere.

Rumore

Durante la fase di cantiere le emissioni sonore rilevabili nell'area di intervento potrebbero essere potenzialmente più intense, proprio a causa della presenza delle macchine operatrici presenti in cantiere e dai mezzi di trasporto da e verso il cantiere stesso. Di norma, le sorgenti a maggiore emissione sono: le autogru, gli escavatori, i martelli demolitori, le macchine per la trivellazione di medio/micropali, le betoniere per il trasporto e la produzione del calcestruzzo, i mezzi pesanti per il trasporto degli inerti.

Si prevede di realizzare le lavorazioni più impattanti dal punto di vista delle emissioni sonore, in orari consoni con le prescrizioni di legge per tali tipi di lavorazioni e, laddove si riterrà necessario potranno essere impiegati dispositivi per la dissipazione e il contenimento dell'inquinamento acustico, da utilizzarsi al fine di limitare le emissioni e riportarle al di sotto della soglia richiesta.

Ambiente idrico

Gli impatti principali sono riconducibili a:

- A. modifica del deflusso superficiale;
- B. modifica del regime delle sorgenti;
- C. contaminazione superficiale a seguito di eventi incidentali.

All'interno degli impatti del tipo A rientrano alcune delle principali problematiche relative al rischio idraulico. Particolare attenzione è stata posta nello studio delle fasi realizzative e nella scelta delle opere al fine di limitare al massimo l'interferenza con l'alveo ed eliminare lavorazioni che avrebbero potuto ostacolare il deflusso delle acque (eliminazione di guadi e di puntellamenti provvisori per la realizzazione della nuova struttura del ponte). Rimangono alcune interferenze legate essenzialmente alle lavorazioni necessarie per la realizzazione dei nuovi argini. Tali lavorazioni sono tese a "coesistere" con il deflusso delle acque e sono previste scogliere provvisorie atte ad isolare l'area di cantiere dalla corrente del torrente, così come un guado provvisorio necessario per permettere ai mezzi e personale di cantiere di raggiungere la sponda in sinistra orografica. Tali impatti risultano limitati al tempo strettamente necessario alle attività previste nelle zone d'argine.

I livelli idrici dei Torrenti Frejus e Melezet dovranno essere costantemente monitorati e, in caso di superamento dei livelli di guardia si dovrà predisporre l'evacuazione delle aree di cantiere e la rimozione di eventuali attrezzature presenti in alveo al fine di non causare ostacolo al deflusso delle acque.

L'inquinamento delle acque superficiali costituisce un importante fattore d'impatto, legato alle condizioni di sicurezza complessiva delle lavorazioni di cantiere durante le quali potrebbero determinarsi riversamenti di sostanze liquide o solide nell'idrografia superficiale nonché scarico di polveri che possono rimanere in sospensione, aumentando così la torbidità, o depositandosi sul fondo causando problemi alla flora e alla fauna che vi sono ospitate.

In generale il versamento accidentale d'inquinanti nelle acque dei torrenti potranno essere prevenuti attraverso l'attenta gestione dei cantieri.

Si segnala, in particolare, che:

- le sostanze potenzialmente inquinanti verranno stoccate, su copertura del suolo impermeabile, nelle aree disponibili più lontane dal corso d'acqua;
- le macchine operatrici saranno oggetto di attenta e costante manutenzione per prevenire perdite di carburanti e/o lubrificanti;
- il rifornimento dei mezzi di cantiere avverrà utilizzando superfici impermeabili dotate di un sistema di raccolta dei liquidi caduti.

Non si prevede scarico nei corpi idrici superficiali di acque reflue derivanti dai siti di cantiere. Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque nere si prevede l'impiego di WC chimici con servizio di pulitura almeno settimanale e conferimento ad idoneo impianto di smaltimento dei reflui.

Nelle aree di cantiere devono comunque essere presenti presidi idonei ad impedire in tempi rapidi l'inquinamento di suolo e/o acque, dovuto a perdite di fluidi dagli automezzi.

Per evitare un intorbidimento anomalo del corso d'acqua risulterà necessario:

- sospendere le operazioni che hanno innescato l'intorbidimento;
- alternare i lavori, anche quelli di apprestamento e di ripristino delle opere provvisorie, con pause per favorire la diluizione dei solidi sospesi;
- isolare l'area di cantiere dal deflusso superficiale (a progetto sono previste scogliere).

Paesaggio

Modesti impatti delle opere sul paesaggio possono essere attribuiti alla presenza del cantiere che, con un'occupazione sia pur limitata nel tempo, connoterà, in termini di intrusione visiva, l'area dei lavori. In relazione allo stato dei luoghi (scarsità di terreni disponibili) si prevede di collocare il cantiere nelle immediate vicinanze dell'area di intervento.

9.1.2 IMPATTI A CARATTERE PERMANENTE

Si evidenzia che le opere in progetto sono variegate per tipologia e dimensione e come tale influenzano l'ambiente circostante in maniera differente.

Il nuovo ponte è ubicato in prossimità del ponte attuale; alla fine dei lavori di costruzione l'impatto sul paesaggio e sull'ambiente da esso causato sarà del tutto analogo a quello che si ha attualmente. Il nuovo ponte in progetto è inoltre studiato secondo soluzioni progettuali di pregio e, come tale, si integra meglio nel contesto rispetto al ponte attuale. Si è inoltre prevista la sistemazione delle aree adiacenti il ponte con la realizzazione di spazi per il transito pedonale ed il verde pubblico che sortisce un effetto positivo per la riqualificazione estetica e paesaggistica.

Per questi motivi risulta apprezzabile il miglioramento dell'estetica del luogo che si viene a creare con la costruzione del nuovo attraversamento.

Per quanto concerne le nuove opere di difesa spondale e le sistemazioni d'alveo dei torrenti Frejus e Melezet non è possibile fare riferimento ad un'unica tipologia di impatto, esistono al contrario, una serie articolata e complessa di possibili effetti negativi sul paesaggio fluviale con conseguenze negative che interessano il suolo, la fruizione dell'area, la vegetazione e l'ecosistema fluviale.

Ciascuno di questi aspetti viene analizzato di seguito e i risultati delle analisi costituiscono elemento utile per la scelta dell'ipotesi progettuale e delle misure di mitigazione adottate.

Circolazione idrica ipogea

Tra gli aspetti di impatto più significativi e relativi alle opere di risistemazione spondale vi è l'alterazione della circolazione idrica ipogea.

Sappiamo che un torrente non è costituito solo da ciò che si vede: l'acqua in superficie è solo una parte di una circolazione ipogea vasta e complessa.

Le perdite di subalveo, attraverso le ghiaie permeabili del fondo, vanno infatti ad alimentare le falde freatiche. Le conseguenze negative sono note, ma meno noto è l'impatto che questo può avere sulla comunità di organismi freatobi, ossia sugli abitanti esclusivi delle acque sotterranee nei terreni alluvionali.

Ecosistema fluviale

- banalizzazione della struttura delle comunità

Tipicamente si assiste sempre ad una drastica diminuzione del numero di specie.

Lo sconvolgimento del mosaico di microambienti dovuto all'alterazione del regime naturale dei deflussi ha come conseguenza una diminuzione della biodiversità e favorisce lo sviluppo di specie tolleranti, rurali e di limitatissimo pregio ambientale (epilobio ad esempio).

- diminuzione del potere autodepurativo del corso d'acqua

Questo fatto è correlato alla banalizzazione delle comunità animali insediate, che porta alla riduzione della presenza di tutti quegli organismi che, riciclando la sostanza organica, funzionano da depuratori naturali dei corsi d'acqua.

Ambienti con morfologia varia e diversificata, con rive naturali, fondali a granulometria irregolare e velocità di corrente idonea ospitano in genere comunità animali e vegetali ricche e diversificate, che contribuiscono al riciclaggio della materia in decomposizione o degli inquinanti organici eventualmente presenti.

In ambienti sottoposti a ricalibratura o interessati da una diminuzione di portata superiore ad un certo valore critico albergano popolamenti semplificati che non riescono a svolgere la loro naturale funzione.

Sostanze inquinanti immesse in ambienti alterati non vengono riciclate in modo adeguato, con conseguente peggioramento della qualità dell'acqua e compromissione non solo degli equilibri ambientali, ma anche dell'uso umano della stessa.

- aumento dell'escursione termica in rapporto alla maggiore illuminazione causata dalla riduzione della vegetazione di sponda, con conseguenze sui cicli biologici delle specie

Ogni specie ha le sue esigenze in fatto di temperatura per compiere il suo ciclo vitale, in particolare nel periodo riproduttivo; un'alterazione del regime termico dei corsi d'acqua porta a compromissioni del successo riproduttivo delle specie insediate e, pertanto, a modificazioni delle comunità acquatiche, che in genere si traducono in una banalizzazione delle comunità.

- variazioni nella struttura dei popolamenti ittici

In conseguenza dei fattori in precedenza elencati, le comunità ittiche, che si trovano all'apice delle catene alimentari dei corsi d'acqua, vengono squilibrate in seguito alle alterazioni indotte sul pabulum alimentare o alla compromissione delle aree di frega dovuta alla minore portata.

Vengono inoltre a ridursi l'abitabilità del corso d'acqua da parte dei pesci ed i loro spostamenti, sia a scopo trofico sia riproduttivo.

Tutto ciò porta ad una diminuzione della produttività ittica e secondariamente ad uno scadimento del valore ambientale e ricreativo dei corsi d'acqua.

Tenuto conto del valore delle cenosi presenti, gli impatti sono stati valutati sulla base della potenziale perdita di pregio delle cenosi medesime. Le fitocenosi e le zoocenosi delle sponde, purtroppo a causa delle preesistenti opere di regimazione, sono presenti ma estremamente deteriorate e banalizzate. Gli impatti risultano pertanto bassi in quanto il valore ambientale delle cenosi è quello tipico delle cenosi ruderali e pionieri di ambienti degradati.

Gli impatti maggiori sono quelli derivanti dalle escavazioni in alveo e dalla realizzazione delle opere di difesa spondale che alterano fortemente gli ecosistemi presenti.

Paesaggio e patrimonio storico, artistico e culturale

Le interferenze indotte dalla realizzazione delle opere in progetto si manifestano sul paesaggio, in minor misura, sotto l'aspetto dell'intrusione visiva e dell'alterazione dei

bacini visuali (in relazione alla morfologia dei luoghi), ma maggiormente dal punto di vista dell'alterazione della componente morfologica del territorio.

L'elemento di maggiore criticità è rappresentato dal ponte, il quale però è realizzato facendo ricorso ad una soluzione progettuale di pregio; la struttura dell'impalcato è realizzata in acciaio CORTEN a vista. Tale soluzione aveva già ottenuto l'Autorizzazione Paesaggistica n. 57 del 21/06/2012 del Comune di Bardonecchia.

Ulteriore elemento critico è dato dalla modificazione morfologica dell'alveo, la cui sezione verrà rivista per l'inserimento di nuove difese spondali; queste saranno opportunamente mitigate mediante interventi di rimodellazione morfologica al fine sia di migliorare l'assetto idraulico, sia di inserirle dal punto di vista naturalistico e paesaggistico all'interno dell'ambiente naturale del corso d'acqua.

9.2 MITIGAZIONI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI PREVISTI

Nel seguito si evidenziano le misure principali previste per mitigare gli effetti negativi che, inevitabilmente, l'opera localmente genererà.

Interventi mitigativi per suolo e sottosuolo

Gli impatti per suolo e sottosuolo derivanti dalla costruzione e dall'esercizio delle opere in progetto saranno sostanzialmente legati alla perdita di suolo e all'alterazione del sistema morfologico.

In fase di costruzione:

I soli impatti per suolo e sottosuolo legati alla fase realizzativa sono legati all'occupazione di suolo (perdita temporanea) indotta dalla realizzazione del cantiere su aree esterne all'ingombro netto delle opere in costruzione (aree di ricovero mezzi e deposito materiali, aree di transito, ecc.) ed al rischio di possibili sversamenti che potrebbero andare ad inquinare il sottosuolo.

Nel caso specifico le aree previste per l'occupazione temporanea durante le fasi di cantiere sono principalmente sviluppate all'interno di aree demaniali in quanto interessano prevalentemente l'alveo del Torrente, l'area occupata dalla S.P. 216 e l'area attualmente adibita a parcheggio.

Le lavorazioni previste in fase esecutiva sono rivolte a preservare il più possibile il materiale scavato, in modo da consentirne un più proficuo riutilizzo; tali lavorazioni riguardano in particolare le operazioni di scavo e di accumulo temporaneo dei materiali scavati.

Il materiale in esubero proveniente dagli scavi in alveo, di proprietà demaniale della Regione Piemonte, potrà essere in parte riutilizzato per le colmature di sponda; per la parte rimanente sarà da concordare con la Proprietà la relativa destinazione finale (reimpiego in altri siti, deposito provvisorio o conferimento a discarica autorizzata).

Il materiale in esubero che risulterà invece dagli altri scavi (fuori alveo) come il materiale di risulta proveniente dalla demolizione delle murature esistenti dovrà essere recapitato in discarica autorizzata.

Nel caso in cui le attività svolte presso aree, siti, impianti e cantieri prevedano attività di stoccaggio e/o movimentazione di prodotti liquidi pericolosi dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari al fine di prevenire sversamenti accidentali sul suolo e sottosuolo durante lo stoccaggio, la manipolazione e la movimentazione di tali prodotti.

In fase di esercizio:

Le difese spondali in progetto sono mirate al ripristino delle sponde dei torrenti Frejus e Melezet e pertanto non determinano occupazioni superiori a quelle relative alle sole sponde dei torrenti, per questi motivi non si prevede una perdita di suolo connessa alla fase di esercizio di queste opere.

Il nuovo ponte sarà ubicato immediatamente a valle del ponte attuale e quest'ultimo verrà demolito successivamente al termine dei lavori di costruzione del nuovo attraversamento. Per questi motivi non si prevedono impatti legati alla maggiore occupazione di suolo dati dalla presenza del nuovo ponte.

Dal momento che, in fase di esercizio, non si avranno impatti né su suolo e sottosuolo, non risultano necessari interventi mitigativi. È da evidenziare che gli interventi stessi, essendo opere mirate al ripristino ed alla salvaguardia delle difese spondali originarie, costituiscono già di per sé interventi di mitigazione.

Interventi mitigativi e compensativi per le acque superficiali e sotterranee

Le mitigazioni sul sistema idrico superficiale saranno rivolte a ridurre le perturbazioni dei regimi di deflusso nonché l'inquinamento delle acque del torrente. Le mitigazioni sul sistema delle acque profonde sono invece rivolte a preservare la falda da contatti con le acque di lavorazione.

In fase di costruzione:

Le attività di cantiere consistono essenzialmente in movimenti terra, nella costruzione del nuovo ponte con la rampa stradale ad esso collegata, delle nuove difese spondali e degli interventi di risistemazione dell'alveo dei due torrenti. I principali interventi mitigativi saranno rivolti soprattutto al controllo delle acque reflue e dei contatti con l'acquifero durante le fasi di getto delle fondazioni delle arginature ed al controllo dell'intorbidimento delle acque e del deposito di materiale sul fondo.

Nella progettazione si sono studiate con dettaglio le varie fasi realizzative delle opere al fine di evitare possibili contatti fra i materiali di lavorazione del cantiere (malte cementizie, acque di lavaggio, idrocarburi, ecc.) e le acque defluenti deviando, per quanto possibile, il flusso principale della corrente sulla sponda opposta a quella di intervento.

Sarà poi onere dell'esecutore dei lavori impedire contatti fra le acque defluenti ed i materiali di lavorazione nonché evitare lo sversamento di materiali in modo da eliminare tutte le possibilità di inquinamento delle acque e del suolo.

La produzione di acque reflue durante la costruzione genera potenziali inquinamenti dei corpi recettori, siano essi corsi d'acqua od acquiferi, pertanto dovranno essere trattate al fine di contenere la presenza di solidi in sospensione.

Si evidenzia che l'estrazione del materiale d'alveo, da effettuare per il previsto abbassamento del fondo alveo dei torrenti Frejus, Melezet e Dora di Bardonecchia, dovrà essere praticata con le dovute cautele e sorveglianze del caso, in periodo di magra dei corsi d'acqua, in conformità a quanto rappresentato negli elaborati grafici; gli stessi scavi in alveo dovranno essere eseguiti in senso longitudinale parallelamente all'asse dei corsi d'acqua, procedendo per strisce successive, da valle verso monte e dallo specchio centrale verso riva per una profondità di scavo massima di 50 cm (ripetibili); durante il corso dei lavori particolare attenzione sarà riposta nel non ricorrere a depositi di materiale litoide, anche temporanei, che determinino restrizioni della sezione idraulica nonché nell'utilizzo del materiale medesimo, ad interruzione del regolare deflusso delle acque, per la formazione di accessi o per facilitare le operazioni stesse.

Per quanto riguarda gli interventi mitigativi per le acque superficiali che dovranno essere attuati al fine di tutelare la fauna ittica (Salmonidi) presente in alveo, si rimanda al paragrafo successivo.

In fase di esercizio:

Durante la fase di esercizio non si prevedono interventi mitigativi che siano connessi alla salute delle acque superficiali e sotterranee del torrente. Il motivo di tale scelta risiede nella non necessità di tali misure dal momento che ad interventi ultimati non ci saranno effetti sull'ambiente che siano causati da questi ultimi.

Interventi mitigativi per la flora, la fauna, la vegetazione e gli ecosistemi

In fase di costruzione:

- Fauna / flora terrestre e ripariale

L'ambiente ripariale all'interno del concentrico di Bardonecchia ed in particolare nella zona di confluenza tra Torrente Frejus e Melezet risulta, come già riportato in precedenza, fortemente antropizzato. Come asserito nella Relazione "Compatibilità Ambientale – Opere di Compensazione Ambientale" redatta dal Dott. For. Alberto Dotta nell'ambito del Progetto Definitivo - Aggiornamento, precedenti interventi di regimazione spondale hanno determinato la costruzione di muri di sponda in cemento armato con allontanamento totale dell'originario ecosistema spondale. La fascia ambientale (ecotonale) posta tra l'acqua e gli ecosistemi contigui, costituiti da aree verdi urbane (relikto di pineta delle alluvioni di limitatissime dimensioni composto da alcuni individui di pino silvestre e da un tappeto erbaceo originatosi artificialmente per semina di specie banali a rapido accrescimento), è pertanto artificiale, fortemente degradata ed influenzata dalle prevalenti attività antropiche. Questi fattori spiegano la povertà dell'ambiente ripariale dell'area di intervento. Analisi di campo non hanno segnalato la presenza di coleotteri carabidi, nè di stafilinidi, che spesso trovano ambiente ottimale nei

suoli ghiaiosi e nelle alluvioni anche in ambiente montano alpino. La malacofauna terrestre è presente con alcune specie nelle aree limitrofe alla pineta del parcheggio dove è presente un terreno alluvionale ancorché estremamente alterato nelle sue originarie caratteristiche di porosità ed aerazione.

Si sottolinea che nel progetto non è previsto il taglio della vegetazione arborea ed arbustiva ma qualora si rendesse necessario si dovrà applicare quanto previsto dalla DGR n. 38-8849 del 26/05/2008 “Indirizzi tecnici in materia di manutenzioni e sistemazioni idrogeologiche e idraulico forestali” e nuove disposizioni attuative art. 37 della Legge Regionale n. 16/1999”.

Le opere a verde di recupero ambientale dovranno essere realizzate nelle stagioni idonee (primavera e autunno), utilizzando specie erbacee, arbustive ed arboree autoctone adatte alle condizioni stazionali; al fine di garantire l’attecchimento del materiale vegetale utilizzato, dovrà essere previsto un periodo di manutenzione di tali opere, da svolgersi nel primo anno successivo alla realizzazione delle stesse nel caso dei soli inerbimenti, che preveda la risemina delle superfici ove si sia verificato un mancato o un ridotto sviluppo della copertura vegetale.

Al termine dei lavori si dovrà garantire lo smantellamento tempestivo dei cantieri ed effettuare lo sgombero e lo smaltimento dei materiali utilizzati per la realizzazione dell’opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco, effettuare il recupero e il ripristino morfologico e vegetativo delle aree di cantiere, di quelle di deponia temporanea, di quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali, delle eventuali piste di servizio realizzate per l’esecuzione dei lavori, nonché di ogni altra area che risultasse degradata a seguito dell’esecuzione dei lavori in progetto in modo da ricreare quanto prima le condizioni precedenti l’intervento.

- Ittiofauna

Il tratto di intervento è classificato dalla “Carta ittica provinciale” come zona Salmonicola e come prescritto dalla DGR 72-13725 del 29/03/2010 le opere e gli interventi in alveo o negli ambienti acquatici sono progettati e realizzati nel rispetto delle precauzioni di cui all’Allegato A della norma “Precauzioni da adottare per la realizzazione di opere e interventi sugli ambienti acquatici”.

Nel seguito si riportano gli accorgimenti ed interventi mitigativi che dovranno essere adottati per la salvaguardia dell’ittiofauna presente in alveo:

- si dovranno evitare lavori in alveo nei mesi di ottobre, novembre, dicembre, gennaio e febbraio, periodo di riproduzione dei Salmonidi, ed in particolare nelle fasi di deposizione, incubazione e assorbimento del sacco vitellino;
- si realizzeranno le opere che interferiscono con il deflusso della corrente operando, per quanto possibile, “a secco” e lavorando per tratti, previa deviazione del flusso di corrente principale verso la sponda opposta a quella oggetto di intervento, come visibile nelle tavole delle fasi realizzative allegate al progetto;
- al fine di ridurre al minimo gli impatti ambientali sugli habitat e sulla fauna acquatica, durante l’esecuzione degli interventi in alveo si garantirà il deflusso delle acque dei torrenti attraverso la realizzazione di idonee opere provvisorie (savanelle) e si organizzerà il cantiere in modo opportuno da ridurre allo stretto indispensabile la tempistica delle operazioni in alveo e delle deviazioni dei corsi d’acqua, che devono essere svolte possibilmente nei periodi di asciutta o di magra, se questi non coincidono con la riproduzione delle specie ittiche;
- qualora si dovesse operare con il prosciugamento dell’alveo, si dovrà richiedere apposita autorizzazione alla messa in secca al Servizio “Tutela della Fauna e della Flora” della Provincia di Torino;
- nell’esecuzione dei lavori in alveo, si dovrà procedere da valle verso monte;
- si dovranno evitare sversamenti di materiali in modo da eliminare tutte le possibilità d’inquinamento delle acque e del suolo;
- è previsto come onere a carico dell’Impresa il monitoraggio in continuo della torbidità originata dal cantiere a valle di esso, effettuata mediante “torbidometro”. Nel caso in cui la torbidità vada oltre il valore limite di 60 mg/l per “solidi sospesi totali”, come fissato alla Tabella 2 “Qualità delle acque idonee alla vita dei pesci” della DGR 72-13725 del 29/03/2010 come valore imperativo di materiali in sospensione per le acque a salmonidi, è previsto che nell’ambito della gestione del cantiere si intervenga sui lavori in alveo per diminuire tale livello di torbidità (rallentamento delle lavorazioni, impiego di un minor numero di mezzi contemporaneamente, ecc). Se necessario, dovranno essere realizzati sistemi di decantazione opportunamente dimensionati per il trattamento delle acque provenienti dagli scavi, al fine di ottenere allo scarico concentrazioni di materiali in sospensione non superiori a 60 mg/l;
- è inoltre prevista la predisposizione prima dell’inizio dei lavori di un “Piano dei rischi” da attuare per evitare danni, anche accidentali, alla fauna acquatica. Nel “Piano dei rischi” saranno previste analoghe precauzioni per tutte le operazioni di manutenzione, rabbocco, rifornimento e lavaggio dei mezzi di cantiere;

- al termine dei lavori occorrerà curare le riprofilature del terreno per assicurare la miglior connessione possibile tra le opere realizzate e l'intorno, in modo da non interrompere la continuità ecologico-funzionale del corso d'acqua e dell'ecosistema ripariale;
- si dovranno ripristinare le caratteristiche morfologiche di naturalità dell'alveo, in modo da non determinare effetti di banalizzazione dell'alveo stesso, che penalizzerebbero il rapido recupero delle caratteristiche degli habitat originari, creando irregolarità altimetriche del fondo dell'alveo, con alternanza di buche e di raschi, assicurando la presenza residua di materiale lapideo di pezzatura rappresentativa e posizionando in alveo grandi massi o ostacoli per creare aree di rifugio per l'ittiofauna.

In fase di esercizio:

Sono previsti interventi di sistemazione a verde nelle aree limitrofe alle nuove opere. In particolare, si tratta delle aree immediatamente adiacenti al nuovo ponte e delle aree immediatamente a monte delle opere di difesa spondale, opere che permettono di aumentare il valore paesaggistico del sito.

Durante la fase di esercizio non si prevedono particolari interventi mitigativi che siano connessi alla salvaguardia degli ecosistemi fluviali del torrente se non interventi di manutenzione e pulizia del fondo alveo. Il motivo di tale scelta risiede nella non necessità di tali misure dal momento che ad interventi ultimati non ci saranno effetti sull'ambiente che siano causati da questi ultimi.

Interventi mitigativi per atmosfera e clima

In fase di costruzione:

Al fine di ridurre le emissioni delle polveri dovute alla movimentazione di mezzi e materiali si adotteranno opportune misure di mitigazione e procedure operative:

- bagnatura e copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- se necessaria, la pulitura ad umido dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere;
- la periodica bagnatura dei cumuli di materiale stoccato nelle aree di cantierizzazione;
- realizzazione di piste in ghiaia per la viabilità di cantiere;
- la realizzazione di barriere antipolvere posizionate sul confine delle aree di cantierizzazione.



*Esempio bocca di nebulizzazione
per abbattimento polveri*



*Esempio di pulitura ad umido delle ruote
dei veicoli in uscita dal cantiere*

In fase di esercizio:

Non si prevedono interventi di mitigazione relativamente alla fase di esercizio poiché le opere non generano impatti che possano influenzare la climaticità o la qualità dell'aria di questo sito.

Il nuovo ponte, unica nuova infrastruttura viaria tra le opere previste, non si prevede possa aumentare il carico di flusso veicolare dell'area, ma al contrario è ipotizzabile che il miglioramento dell'infrastruttura stradale di sito favorisca il più agevole utilizzo della rete e di conseguenza migliori quegli aspetti ambientali ad esso connessi.

Interventi mitigativi per rumore e vibrazioni

In fase di costruzione:

I principali elementi perturbativi saranno rappresentati dal transito di automezzi, dalle operazioni di movimentazione del materiale nell'ambito del cantiere e da alcune lavorazioni di cantiere quali demolizioni e perforazioni.

Al fine di arrecare il minor disturbo possibile agli abitanti degli stabili limitrofi, si dovrà minimizzare l'impatto associato alle attività del cantiere sull'ambiente circostante, attuando gli accorgimenti sottoelencati a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- preferire lo svolgimento delle lavorazioni nel periodo diurno;
- adottare procedure tali da limitare l'emissione di rumore;
- utilizzare attrezzature e macchinari a bassa emissione sonora;
- utilizzare barriere acustiche nei punti di maggior vicinanza ai recettori esterni;

- programmare le lavorazioni più rumorose nei periodi della giornata in cui risultano più tollerabili.

In fase di esercizio:

Non si prevedono interventi di mitigazione relativamente alla fase di esercizio.

Interventi mitigativi per paesaggio e patrimonio storico, artistico e culturale

In fase di costruzione:

Le interferenze indotte dalla realizzazione delle opere in progetto che si manifestano sul paesaggio sotto l'aspetto dell'intrusione visiva e dell'alterazione dei bacini visuali sono limitate alle sole fasi di cantiere. Con esclusione delle fasi di cantiere il panorama visivo sarà dunque sostanzialmente pressoché inalterato. Il nuovo attraversamento risulta inserirsi meglio nel contesto paesaggistico rispetto al suo equivalente attuale e pertanto, si ritiene la situazione del panorama visivo migliore rispetto a quella ante opera.

In fase di esercizio:

Al fine di assicurare il migliore inserimento paesaggistico delle opere in progetto, tutti gli interventi sono studiati in modo da aumentarne il più possibile la compatibilità con l'ambiente circostante.

Le opere di difesa spondale saranno rivestite in pietra naturale reperita in sito; le aree limitrofe di sponda delle ripe saranno soggette ad interventi di rinaturalizzazione, quali sistemazioni a verde da realizzarsi con sementi autoctone; la rimodellazione stessa della morfologia di alveo dei torrenti, scelta a seguito degli studi idraulici eseguiti, favorisce la stabilizzazione naturalistica dei corsi d'acqua e, come tale, migliora le peculiarità specifiche delle aree sotto il profilo paesistico ambientale.

La nuova infrastruttura viaria, comprendente la costruzione del nuovo ponte e della rampa stradale di accesso a quest'ultimo, è pensata per “*definirsi*” in funzione delle richieste specifiche del paesaggio, pur nel rispetto delle necessità di carattere strutturale necessarie per un'opera così significativa.

In particolare, dal confronto con lo stato attuale si evidenzia che:

- la struttura dell'impalcato del nuovo ponte realizzata in acciaio CORTEN, caratterizzata dalla tipica colorazione rossastra, si inserisce in maniera gradevole nel panorama naturale di sito e risulta compatibile con le opere circostanti;

- il rivestimento in pietra naturale dei muri di sostegno della rampa stradale è realizzato in maniera del tutto analoga a quello realizzato per le opere di difesa spondale; tale accorgimento garantisce una certa continuità degli stili costruttivi impiegati e favorisce l'inserimento paesistico ambientale di ciascuna delle opere, così come del complesso di queste ultime;
- le aree limitrofe al ponte e alla rampa stradale che ricadono al di fuori della sede viaria e delle sue pertinenze sono soggette a sistemazione a verde da realizzarsi con sementi di specie autoctone;
- i parapetti del nuovo ponte, della rampa, e delle aree verdi circostanti sono rivestiti in pietra naturale mentre i correnti sono realizzati in legname.

10. CONCLUSIONI

La presente relazione viene redatta nell'ambito della Progettazione Definitiva/Esecutiva del *"Progetto 668/2021. SP 216 del Melezet. Intervento di sistemazione idraulica confluenza Torrenti Frejus-Melezet-Rochemolles con demolizione e costruzione del nuovo ponte in Comune di Bardonecchia"*.

Sono stati analizzati i vari aspetti relativi all'impatto ambientale dell'infrastruttura in oggetto con particolare riferimento a quegli aspetti capaci di generare il maggior grado di impatto.

Le motivazioni alla base della realizzazione del progetto derivano dalla volontà di ampliare la sezione idraulica in prossimità del ponte esistente sul Torrente Frejus, garantendo al contempo sia la protezione delle difese spondali dall'erosione, sia il miglioramento delle condizioni di deflusso delle acque riducendo, per quanto possibile, le condizioni di rischio idraulico.

La soluzione progettuale adottata risulta in grado di raggiungere gli obiettivi preposti, pur nella complessa situazione al contorno riscontrata per questo sito.

Il miglioramento delle condizioni generali di viabilità apportato dal nuovo progetto sarà determinato da una diminuzione notevole del grado di rischio idraulico attualmente riscontrato per le aree oggetto di studio.

La definizione del tracciato e la scelta delle opere da realizzarsi hanno dovuto coniugare la necessità di ridurre al massimo gli impatti ambientali e di accertare i costi realizzativi, al fine di rendere accettabile la sostenibilità tecnico/economica dell'infrastruttura.

Il progetto migliora le condizioni generali delle aree sotto il profilo della vivibilità e ha influenza positiva sulle condizioni di sicurezza. Comporta inoltre effetti benefici sull'ambiente poiché permette di sanare problematiche strutturali legate alla conformazione del territorio stesso (attualmente soggetto ad elevato rischio). Non si evidenziano per contro impatti ambientali negativi non sanabili legati al progetto, ma i benefici dati sono in numero maggiore rispetto alle criticità rilevate.

In generale è possibile affermare che il progetto, viste le considerazioni sino a qui portate in luce, consente il migliore sfruttamento delle risorse a disposizione ponendosi nell'ottica di una progettazione sostenibile, migliora le condizioni dell'esistente, apre la strada a ulteriori miglioramenti futuri.