Regione Liguria

Città Metropolitana di Genova

COMUNE DI GENOVA

OPERE DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEI TRATTI TOMBINATI DEI RIVI VEILINO E SANT'ANTONINO IN COMUNE DI GENOVA

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE DELLE OPERE

RTP:

MANDATARIA

EDes Earth Design

Dott. Ing. Bartolomeo VISCONTI
Dott. Ing. Luca GATTIGLIA
Dott. Ing. Chiara PALESE

MANDANTI

ENARCH S.r.l.
Dott. Ing. Paolo RUGGIERI
Dott. Arch. Grazia PRASSA

Dott. Ing. Andrea MASCARO

Dott. Ing. Silvia MATARRESE

Dott. Archeol. Fabrizio DEL PRETE

EDes Ingegneri Associati P.IVA 10759750010
Via Postumia 49, 10142 Torino
Tel. +39 011.0262900 Fax. +39 011.0262902
www.edesconsulting.eu edes@edesconsulting.eu

Elaborato		Codice	Revisione	Data
7		19037-DE37-0_AMB	0	MAR.2020
Scala	-			

COMMITTENTE:	Comune di Genova
R.U.P.:	Dott. Ing. Stefano PINASCO
	Via Garibaldi 9, Palazzo Tursi, 16124 Genova

REGIONE LIGURIA

CITTA' METROPOLITANA
DI GENOVA

COMUNE DI GENOVA

OPERE DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEI TRATTI TOMBINATI DEI RIVI VEILINO E SANT'ANTONINO



PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE DELLE OPERE

ai sensi del D. Lgs. 152/2006 ALL. IV p.7) o

INDICE

1 PREMESSA 1

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 5

3 PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA 8

3.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO REGIONE LIGURIA 8

3.2 ESTRATTO CATASTALE 15

3.3 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO PTCP 16

3.4 PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC) 20

3.5 VINCOLI 25

4 IL QUADRO DEI VINCOLI 33

4.1 VINCOLI E TUTELE: QUADRO DELLE FONTI CONOSCITIVE CONSULTATE 34

4.2 VINCOLI E TUTELE: QUADRO DI SINTESI 36

5 INQUADRAMENTO STORICO 38

5.1 TRA SETTECENTO E PRIMA METÀ DELL'OTTOCENTO – PROPOSTE E PRIMI INTERVENTI: IL NUCLEO ORIGINALE E IL PANTHEON 39

SECONDA METÀ DELL'OTTOCENTO – GRANDI AMPLIAMENTI: BOSCHETTI, PRIME ZONE POLICONFESSIONALI E GALLERIA SEMICIRCOLARE A LEVANTE 41

5.2 PRIMI DECENNI DEL NOVECENTO – OPERE E AMPLIAMENTI FINALI: ULTIME ZONE POLICONFESSIONALI, SACRARIO DEI CADUTI, PORTICATI MONTINO E SANT'ANTONINO 45

6 CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E STRUTTURALI DELL'ESISTENTE 47

7 ANALISI DEI MATERIALI E DEL LORO DEGRADO 59

8 SCELTA DEGLI INTERVENTI 64

9 INDAGINI PRELIMINARI 66

10 DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI 69

10.1 TRATTO 1 – DA SEZ. 13 A CONFLUENZA CON RIO SANT'ANTONINO SEZ. 25 70

10.2 TRATTO 2 – DA VALLE SEZ. 25 A GALLERIA MONTINO (VALLE SEZ. 37) 71

10.3 TRATTO 3 – INTERVENTO SOTTO GALLERIA MONTINO DA SEZ. 37 A SEZ. 39 71

10.4 TRATTO 4 – DA SEZ. 37 A EDIFICIO A SBALZO SEZ. 47 71

10.5 TRATTO 5 – INTERVENTO SOTTO EDIFICIO A SBALZO DA SEZ. 47 A SEZ. 51 71

10.6 TRATTO 6 – DA VALLE SEZ. 51 A MONTE DEL PRIMO ARCO SEZ. 59 72

10.7 TRATTO 7 – INTERVENTO AL DI SOTTO PONTE AD ARCO PIAZZALE G. RESASCO 72

10.8 TRATTO 8 – DA SEZ. 60 A SEZ. 64 72

10.9 TRATTO 9 – INTERVENTO AL DI SOTTO PONTE VIA PIACENZA 72

10.10 TRATTO 10 – SBOCCO NEL T. BISAGNO 72

10.11 TRATTO 11 – IMBOCCO RIO SANT'ANTONINO 72

10.12 TRATTO 12 – INTERVENTO AL DI SOTTO GALLERIA SANT'ANTONINO 73

10.13 TRATTO 13 – RIO SANT'ANTONINO DA SEZ. 72 A CONFLUENZA VEILINO SEZ. 93 BIS 73
10.14 SPOSTAMENTO FOGNATURA 74
11 MIGLIORIE INTRODOTTE DAL PROGETTO 76
12 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE 78
13 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SULLE QUALI IL PROGETTO POTREBBE AVERE UN IMPATTO 82
13.1 ATMOSFERA 82
13.1.1 MISURE DI PREVENZIONE E DI OTTIMIZZAZIONE 84
13.2 RUMORE 86
13.2.1 MISURE DI PREVENZIONE E DI OTTIMIZZAZIONE 89
13.3 ACQUE INTERNE, SUPERFICIALI E PROFONDE 93
13.3.1 MISURE DI PREVENZIONE E OTTIMIZZAZIONE 96
13.4 SUOLO E SOTTOSUOLO 100
13.4.1 RIFIUTI 102
13.4.2 MISURE DI PREVENZIONE E OTTIMIZZAZIONE 104
13.5 VIBRAZIONI 112
BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA 113
13.6 PAESAGGIO 116
13.7 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 118
14 CONCLUSIONI 120

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Silvia Matarrese
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

1 PREMESSA

La presente parte di documento costituisce lo Studio di Fattibilità Ambientale, che tenendo conto delle elaborazioni del Progetto Definitivo, approfondisce e verifica le analisi sviluppate nella fase di redazione del progetto preliminare.

Lo Studio di Fattibilità Ambientale analizza e determina le misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla salute, a riqualificare e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale con riguardo agli esiti delle indagini tecniche, alle caratteristiche dell'ambiente interessato dall'intervento in fase di cantiere e di esercizio, alla natura delle attività e lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento, e all'esistenza di vincoli sulle aree interessate.

Viene redatto a supporto dell'istanza di Verifica di Assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale di cui all'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. degli "interventi di adeguamento idraulico dei tratti tombinati dei rivi Veilino e Sant'Antonino".

Esso contiene altresì le informazioni necessarie al rilascio delle autorizzazioni e/o approvazioni in materia ambientale, posto che gli interventi in oggetto rientrano tra quelli elencati ***nell'ALLEGATO IV: progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano, punto 7 – Progetti di infrastrutture,*** *lett. o) opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale, e pertanto la procedura è di competenza della Regione Liguria.*

Lo Studio è strutturato secondo quanto indicato nell'ALLEGATO IV-bis e nell'ALLEGATO V alla parte II del citato D. Lgs. 152/2006 e smi.

Le opere previste che insisteranno sull'area del il Cimitero Monumentale di Staglieno e su parte del territorio circostante, riguarderanno l'adeguamento del corso dei rivi secondo le nuove esigenze di sicurezza idraulica, in relazione ai recenti eventi alluvionali del 2014 e prima ancora evidenziato dagli eventi storici del 1945 e del 1977.

Per quanto sopra, l'intento progettuale e successivamente realizzativo è quello di cercare una soluzione rispettosa dell'ambiente circostante sia dal punto di vista storico-archeologico (sepolcreto monumentale e luogo di presenza dei resti degli acquedotti di età romana e medievale/postmedievale), che dal punto di vista artistico (presenza di manufatti tombali di pregio), oltreché nel rispetto etico del luogo di sepoltura.

L'intervento in oggetto è da considerarsi ad ALTA priorità finalizzato alla messa in sicurezza dell'area cimiteriale e delle aree limitrofe. Ne deriva la compatibilità dello stesso con gli obiettivi della conservazione dei manufatti e della salvaguardia del contesto di riconosciuto interesse storico e paesaggistico trattandosi di fatto di intervento di riduzione del rischio idraulico. Gli interventi sono privi di nuove edificazioni dal profilo percettivo e sono da qualificarsi come interventi strutturali di sistemazione dei rii secondo le nuove esigenze di sicurezza idraulica.

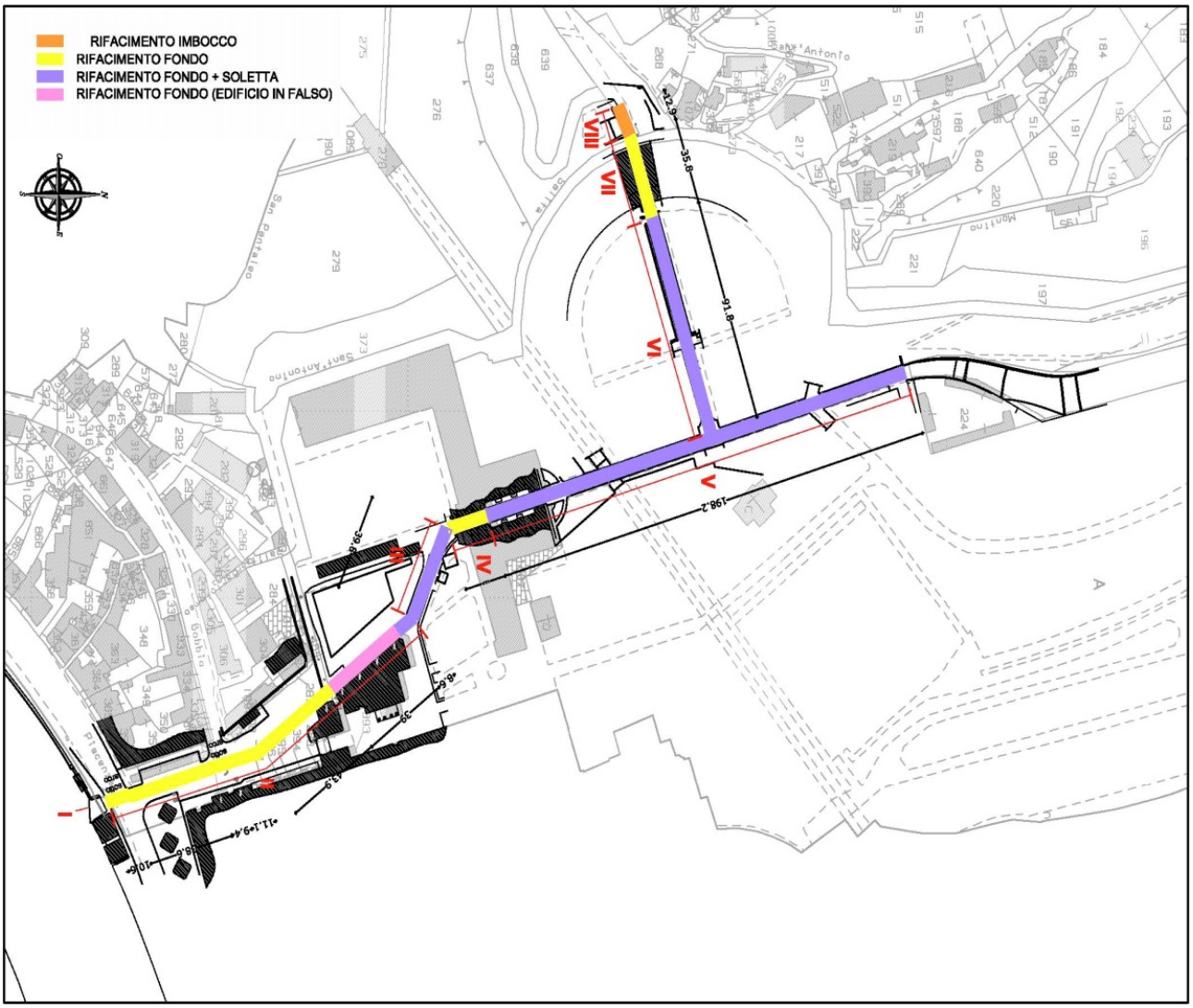
È chiaro che, complessivamente, a lavori ultimati l'impatto delle opere sarà pressoché nullo, trattandosi di interventi di adeguamento delle sezioni tombinate, tuttavia qualsiasi soluzione progettuale dovrà necessariamente tenere conto del contesto storico-monumentale in cui si colloca, al fine di evitare inutili interferenze con il contesto o ancor di più danni al patrimonio presente.

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Silvia Matarrese
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

Il presente progetto definitivo-esecutivo è relativo ai lavori inerenti le opere di adeguamento idraulico dei rii Veilino e Sant'Antonino nei tratti compresi all'interno, ed in minor parte all'esterno, del Cimitero Monumentale di Staglieno nel Comune di Genova e posto sulla sponda destra del Torrente Bisagno.

I suddetti rii interessano la porzione più ad Ovest del Cimitero attraversandolo in senso longitudinale il primo e in senso trasversale il secondo:

- Il rio Veilino da Nord a Sud, interessando nel suo tratto terminale anche delle aree esterne del parcheggio antistante il Cimitero stesso e attraversando la Via Piacenza, al di sotto del sedime stradale, prima dello sbocco nel Torrente Bisagno



- Il rio Sant'Antonino da Ovest ad Est, interessando il suo tratto iniziale esterno al cimitero stesso a cielo libero e proseguendo all'interno tombinato fino all'imbocco con il rio Veilino

Le aree esterne al cimitero a valle, interessate dal rio Veilino, sono strettamente connesse alle funzioni dello stesso, sia in termini viabilistici, sia in termini di attività (edicole floreali e altre attività collegate, parcheggio, zone di percorrenza dei cortei funebri, accesso alle camere mortuarie, etc.), mentre l'area esterna (tratto inziale) al Cimitero interessata dal rio Sant'Antonino, è ubicata in corrispondenza all'imbocco vero e proprio del rio nel cimitero stesso, passando sotto l'emiciclo.

Entrambe le aste dei rii Veilino e Sant'Antonino risultano attualmente completamente intubate con manufatti inadeguati sotto il profilo idraulico, infatti i violenti nubifragi che si sono abbattuti sul capoluogo ligure nei mesi di ottobre e novembre 2014 hanno prodotto sul territorio gravi dissesti di natura idrogeologica. Uno di tali eventi ha interessato proprio il Rio Veilino che esondando, ha allagato le strade adiacenti e l'ingresso del cimitero di Staglieno, causando gravi danni alla viabilità e alle attività produttive che gravitano nell'area cimiteriale.

Il progetto preliminare a firma ing. Careddu (giugno 2017) individuava quale soluzione l'ampliamento della sezioni di deflusso mediante abbassamento del fondo alveo e riprofilatura della livelletta e rifacimento della soletta di copertura per il tratto di monte del rio Veilino (circa 265 m) e per il rio Sant'Antonino; nel tratto terminale del rio Veilino dalla chiesa interna al cimitero allo sbocco in Bisagno era invece previsto il solo abbassamento del fondo alveo (per una lunghezza di circa 152 m); infine per il rio Sant'Antonino al di sotto dell'edificio era previsto il "riallineamento" della soletta.

La presente soluzione progettuale, facente parte del progetto definitivo-esecutivo, a seguito degli ulteriori studi ed approfondimenti eseguiti dal gruppo di lavoro, individua le attività di seguito sintetizzate ritenute oltre che migliorative anche più idonee sotto i profili funzionale, economico, logistico ed ambientale:

RIO VEILINO

	demolizione parziale e risagomatura della soglia di sbocco nel torrente Bisagno della tombinature del Veilino;
	esecuzione di paratia di micropali a sostegno dello scavo di approfondimento del fondo-alveo, scavo e asportazione del terreno fino alla nuova quota di fondo alveo, realizzazione di nuovi contromuri spondali e successiva risagomatura della platea di fondo della tombinatura del Veilino
	demolizione della copertura, esecuzione di paratia di micropali a sostegno dello scavo di approfondimento del fondo-alveo, scavo alla nuova quota di fondo alveo, realizzazione di nuovi contromuri spondali, risagomatura della platea di fondo e ricostruzione della copertura della tombinatura del Veilino;
	esecuzione di paratia di micropali a sostegno dello scavo di approfondimento del fondo-alveo, scavo e asportazione del terreno fino alla nuova quota di fondo alveo, realizzazione di nuovi contromuri spondali e successiva risagomatura della platea di fondo della tombinatura del Veilino in corrispondenza della galleria Montino;

RIO SANT'ANTONINO

	esecuzione di paratia di micropali a sostegno dello scavo di approfondimento del fondo-alveo, scavo e asportazione del terreno fino alla nuova quota di fondo alveo, realizzazione di nuovi contromuri spondali e successiva risagomatura della platea di fondo della tombinatura del Sant'Antonino nel tratto esterno al fabbricato cimiteriale;
	esecuzione di paratia di micropali a sostegno dello scavo di approfondimento del fondo-alveo, scavo e asportazione del terreno fino alla nuova quota di fondo alveo, realizzazione di nuovi contromuri spondali e successiva risagomatura della platea di fondo della tombinatura del Sant'Antonino in corrispondenza dell'emiciclo cimiteriale;
	demolizione e la ricostruzione integrale della tombinatura del Sant'Antonino nel tratto esterno al perimetro cimiteriale e l'adeguamento della vasca di imbocco con esecuzione di paratia di micropali.

Tenuto conto del contesto specifico il presente progetto definitivo-esecutivo, sviluppato con l'obiettivo primario di adeguare le sezioni idrauliche, ha individuato le soluzioni tecniche e cantieristiche in modo da minimizzare l'impatto delle opere con la fruibilità e lo stato di fatto delle aree cimiteriali, anche nel rispetto del valore simbolico ed emotivo dei luoghi.

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Silvia Matarrese
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di intervento interessa principalmente l'interno del Cimitero Monumentale di Staglieno, costruito nella prima metà dell'Ottocento allo sbocco della valle del Veilino e ubicato nell'attuale quartiere omonimo.

Fino al 1873, il quartiere Staglieno era un comune autonomo, poi fu accorpato al comune di Genova insieme ad altri cinque comuni della bassa val Bisagno. Oggi con Molassana e Struppa fa parte del municipio IV: MEDIA VAL BISAGNO e comprende le unità urbanistiche "Parenzo" e "San Pantaleo".

La zona centrale di Staglieno, immediatamente a monte dei quartieri di Marassi e San Fruttuoso, con i quali forma un'unica conurbazione, è costituita dai moderni abitati costruiti nel fondovalle su entrambe le sponde del Bisagno.

All'interno delle due unità urbanistiche che compongono Staglieno sono comprese diverse frazioni collinari, tutte sul versante destro della valle, un tempo centri di via lungo la strada che da Genova risaliva la val Bisagno.

Il versante sinistro della valle, assai scosceso e dove non esistono nuclei abitati storici, è invece scarsamente abitato, tranne il fondovalle nella zona di piazzale Parenzo e via Tortona, limitrofa al quartiere di Marassi, urbanizzata nell'ultimo secolo. Lungo la strada di scorrimento in sponda sinistra predominano invece insediamenti commerciali e industriali.



Il territorio di Staglieno comprende le valli di alcuni affluenti di destra del Bisagno (torrente Veilino, rio Cicala, rio Trensasco ed altri rivi minori) ed è delimitato a monte, sempre sul versante destro, dalla cerchia delle mura seicentesche di Genova e, superato il Forte Sperone, dal crinale che separa la val Bisagno dalla val Polcevera, sul quale sorge il Forte Puin. La valle laterale più estesa è quella del torrente Veilino (circa 2,5 km) che nasce dal M. Diamante (sulla cui sommità sorge l'omonimo forte) e sfocia nel Bisagno nei pressi del cimitero di Staglieno; nel suo percorso riceve le acque dei rivi Briscata, Campobinello, Casamavari e Poggetti.

L'Ambito 4 – VALBISAGNO è ubicato nell'immediato levante del centro cittadino, costituito dal tratto intermedio del torrente Bisagno e dei suoi affluenti. L'asta fluviale presenta un andamento di tipo pinnato, con bruschi cambiamenti dovuti alle formazioni litologiche diverse: dalla Foce a Staglieno l'ambito presenta caratteri prettamente urbani, con limitate porzioni di versanti coperte da vegetazione arborea, da Staglieno a Molassana i versanti sono prevalentemente coltivati ad oliveto in sponda destra, e boscati in sponda sinistra, con il fondovalle densamente urbanizzato. Da Molassana a Ponte della Paglia si riscontrano bosco misto e pinete, con limitate aree a colture ortofrutticole sul versante di sponda sinistra, e terrazzamenti coltivati a uliveti sul versante di sponda destra.

Già storicamente la Val Bisagno costituiva la via d'accesso verso l'entroterra e la Pianura padana, attraverso i percorsi della via del Sale. Oggi è attraversata trasversalmente dall'autostrada A12 Ge-Livorno, con l'uscita all'altezza di Staglieno, ed è interessata per un breve tratto, dalla ferrovia Ge-Casella.

La struttura insediativa è organizzata in tre fasce:

- la fascia urbanizzata di fondovalle, con edifici e strutture destinati a servizi pubblici di livello urbano, nuova
- viabilità ed edifici per industria e artigianato dislocati prevalentemente in sponda sinistra
- la fascia collinare, che mantiene caratteristiche rurali, con aggregati e case sparse, terrazzamenti diffusi,
- strutturati su percorsi di crinale e di mezzacosta, a cui fanno eccezione le aree di S.Eusebio e Pino Soprano,
- oggetto di recenti lottizzazioni. E' ancora leggibile l'antico tessuto di ville orticole attestate lungo il percorso
- storico
- la fascia sommitale prevalentemente naturalistica, caratterizzata da aree boscate e praterie, rare case sparse e aggregati lungo i percorsi

Elementi del paesaggio di valore paesistico/ambientale

- Sistema difensivo delle Mura e dei Forti
- Sistema delle ville sub-urbane nella parte bassa della valle
- Acquedotto storico
- Versante boscato in sponda sinistra della valle S.Eusebio
- Prato Casarile

Elementi del paesaggio di interesse visivo punti

- Forti (Diamante, Fratello Minure, Puin, Sperone, S.Tecla, Richelieu, Ratti)
- Punti cacuminali dei crinali
- Sella di Bavari, sella di S.Eusebio,Creto
- Santuario N.S. del Monte

- Aggregato di Aggio
- Cimitero di Staglieno

Campi

- Versante boscato in sponda sinistra della valle S.Eusebio, della Val Lentro e della Valle Rio Canate
- Promontorio di Egoli, Pedegoli percorsi
- Percorso delle Mura
- Strada dei Forti
- Strada per Creto
- Strada Pianderlino-Camaldoli
- Ferrovia Ge-Casella

Elementi di impatto visivo e/o ambientale negativo

- Scarsa qualità vegetazionale delle aree a carattere naturale
- Edifici di nuovo impianto in contrasto con la struttura del paesaggio

Situazioni di criticità paesistica e/o ambientale

- Urbanizzazione del fondovalle, in particolare in sponda sinistra
- Scalzamento al piede dei versanti per la localizzazione di impianti industriali
- Insediamenti residenziali di S. Eusebio e valle del Fereggiano
- Cave del M. Croce e Molassana
- Sistemazione del versante a valle di Prato Casarile

3 PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA

3.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO REGIONE LIGURIA

La Regione Liguria è stata la prima a dotarsi di un Piano paesistico, approvato con Delibera del Consiglio Regionale n.6 del 25 febbraio 1990.
Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) rappresenta lo strumento attraverso il quale la Regione Liguria governa sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio di propria competenza.
Il PTCP è costituito dai seguenti elaborati:

- Relazione Generale,
- Schede e Tabelle - Livello Territoriale,
- TAVOLE relative all'assetto insediativo,
- TAVOLE relative all'assetto geomorfologico,
- TAVOLE relative all'assetto vegetazionale,
- Norme di Attuazione.

Sulla scorta dello stato attuale del territorio e in relazione a questo il PTCP individua le compatibilità paesistico-ambientali degli interventi formulando indicazioni e prescrizioni articolate ai livelli territoriale, locale e puntuale, riferite distintamente agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale.
Con riferimento al livello territoriale il Piano reca indicazioni aventi valore di indirizzo, di proposta e di recepimento.
Gli indirizzi sono preordinati ad assicurare il coordinamento sotto il profilo paesistico-ambientale di ogni successivo atto di pianificazione. Essi si distinguono in:
 indirizzi generali intesi a considerare l'assetto paesistico-ambientale nel suo complesso,
 indirizzi particolari intesi a considerare singole componenti del paesaggio.
Le indicazioni a carattere di proposta sono preordinate a rendere possibile la migliore fruizione delle risorse paesistiche e valgono per i contesti territoriali ai quali sono funzionalmente riferibili, fermo restando il loro carattere orientativo.
Le indicazioni a carattere di recepimento hanno valore ricognitivo di iniziative volte alla realizzazione di grandi opere infrastrutturali, in modo da consentirne l'attuazione subordinatamente al controllo ed alla valutazione delle implicazioni di ordine paesistico-ambientale.
Con riferimento al livello locale il Piano reca indicazioni aventi valore prescrittivo rispettivamente nei confronti degli interventi che incidono sugli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale. Le indicazioni relative ai tre assetti si intendono riferite alle seguenti categorie di interventi:
 quelle relative all'assetto insediativo disciplinano gli interventi edilizi o assimilabili, quali la costruzione o la ristrutturazione di edifici di ogni genere e destinazione e di manufatti e impianti di qualsivoglia natura e destinazione, nonché delle relative opere complementari, salvo quanto detto al punto successivo;
 quelle relative all'assetto geomorfologico disciplinano le opere idrauliche e marittime, l'apertura e la sistemazione di cave e discariche, gli interventi di consolidamento dei pendii e quelle opere che determinano profonde ed estese alterazioni del quadro morfologico e idraulico;
 quelle relative all'assetto vegetazionale disciplinano gli interventi di forestazione e quelli che hanno per oggetto lo sfruttamento agricolo-economico e il miglioramento qualitativo dei boschi e delle praterie.
Con riferimento al livello puntuale le indicazioni del Piano non incidono sui regimi normativi e sui gradi di tutela delle singole porzioni del territorio, e come tali si configurano quale mera specificazione delle indicazioni di livello locale, con particolare riguardo agli aspetti qualitativi.

Tali indicazioni, da definirsi nelle successive fasi del processo di pianificazione paesistica, nei modi e nelle forme stabiliti dalla legge, sono di carattere generale, qualora riferite all'intero territorio regionale o a specifiche situazioni ricorrenti, ovvero di carattere particolare, qualora riferite a singole porzioni del territorio stesso.

Assetto insediativo

Gli indirizzi generali di livello territoriale assumono, a seconda delle diverse finalità perseguite dal Piano per l'assetto insediativo dei singoli ambiti territoriali, la denominazione di "Mantenimento", "Consolidamento" e "Modificabilità".

Gli indirizzi particolari investono le singole componenti del paesaggio costituite dagli insediamenti, dalla viabilità, dalle colture agricole e dalle infrastrutture, considerando per ciascuna di esse gli aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali.

L'indirizzo generale di mantenimento si applica: nelle situazioni in cui l'assetto territoriale ha raggiunto soddisfacenti condizioni di equilibrio tra fattori antropici ed ambiente naturale, tali da escludere l'opportunità di significative trasformazioni pur ammettendosi marginali potenzialità di completamento; nelle situazioni in cui debbono considerarsi già sostanzialmente esaurite le potenzialità di espansione pur non configurandosi soddisfacenti condizioni di equilibrio tra fattori antropici ed ambiente naturale. L'obiettivo è quello, nel primo caso di tutelare le situazioni di particolare pregio paesistico presenti alla scala territoriale e, nel secondo, di evitare ulteriori compromissioni del quadro paesistico-ambientale quali sarebbero indotte da nuovi consistenti insediamenti.

L'indirizzo generale di consolidamento si applica: nelle situazioni in cui, a fronte di un assetto territoriale complessivamente equilibrato sotto il profilo paesistico, permangono margini per interventi, da ritenersi ammissibili a condizione che non introducano elementi di sostanziale innovazione rispetto all'attuale configurazione; nelle situazioni in cui, a fronte di un assetto territoriale insufficientemente caratterizzato sotto il profilo paesistico, permangono comunque residui margini per interventi da ritenersi ammissibili a condizione che diano luogo a una più definita identità paesistica. L'obiettivo è quello di indirizzare gli interventi, nel primo caso, verso la conferma ed il consolidamento dell'attuale configurazione paesistica nel suo insieme e, nel secondo caso, verso la sua maggior qualificazione attraverso il recupero e la riproposizione di selezionati caratteri paesistici.

L'indirizzo generale di modificabilità si applica: nelle situazioni in cui i livelli di compromissione paesisticoambientale attuali sono tali da indurre a non subordinare i nuovi interventi a criteri di conformità rispetto all'esistente; nelle altre situazioni in cui le esigenze di tutela paesistico-ambientale sono compatibili con quelle relative al soddisfacimento di diverse istanze di ordine urbanistico e socioeconomico. L'obiettivo è quello di rendere possibili quegli interventi che, seppure motivati da esigenze diverse da quelle proprie del Piano, siano comunque occasione per addivenire ad un assetto più soddisfacente sotto il profilo paesistico.

L'indirizzo particolare di mantenimento comporta, per quanto concerne

- gli aspetti quantitativi, la necessità di contenere le variazioni relative entro valori marginali;
- gli aspetti qualitativi, la necessità di confermare sostanzialmente i caratteri formali e funzionali;
- gli aspetti strutturali, la necessità di non alterare gli schemi organizzativi e distributivi.

L'indirizzo particolare di consolidamento comporta, per quanto concerne

- gli aspetti quantitativi, opportunità di prevedere limitate variazioni relative;
- gli aspetti qualitativi, l'opportunità di intensificare i caratteri formali e funzionali;
- gli aspetti strutturali, l'opportunità di rafforzare gli schemi distributivi e organizzativi.

L'indirizzo particolare di modificabilità comporta, per quanto concerne

 gli aspetti quantitativi, la possibilità di prevedere sostanziali variazioni relative;
 gli aspetti qualitativi, la possibilità di proporre caratteri formali e funzionali innovativi;
 gli aspetti strutturali, la possibilità di definire nuovi schemi distributivi e organizzativi.

Assetto geomorfologico

Gli indirizzi generali di livello territoriale assumono, a seconda delle diverse finalità perseguite dal Piano per l'assetto geomorfologico dei singoli ambiti territoriali, la denominazione di "Mantenimento", "Consolidamento", "Modificabilità" e "Trasformazione". Gli indirizzi particolari investono le componenti del paesaggio costituite dai versanti, dal reticolo idrografico, dalle aree piane di fondovalle, dai litorali, dalle cave e miniere e dalle discariche, considerando per ciascuna di esse gli aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali.
L'indirizzo generale di mantenimento si applica nelle situazioni in cui gli interessi di ordine ecologico sono preminenti in considerazione della relativa integrità dell'ambiente o della presenza di rilevanti valori morfologici, tanto nel caso in cui sia stato raggiunto uno stato di sostanziale equilibrio, quanto nel caso in cui si registrino dinamismi più o meno accentuati. L'obiettivo è quello di assicurare l'evoluzione naturale dell'ecosistema verso una configurazione di crescente stabilità, con ciò stesso garantendo la tutela dei valori emergenti ed il permanere delle esistenti condizioni di relativa integrità.
L'indirizzo generale di consolidamento si applica nelle situazioni in cui si registrano condizioni, in atto o potenziali, di compromissione ambientale e/o di rischio per gli insediamenti alle quali si può peraltro fare fronte con interventi di limitata incidenza sull'assetto attuale del territorio sotto i profili geomorfologico e idrogeologico.
L'obiettivo è quello di garantire un adeguato controllo delle situazioni di rischio ed il conseguimento di un soddisfacente livello della qualità ambientale.
L'indirizzo generale di modificabilità si applica nelle situazioni in cui l'ambiente, in assenza di valori emergenti, presenta una modesta vulnerabilità sotto il profilo geomorfologico, talché non si manifesta l'esigenza di specifiche azioni di tutela dell'attuale configurazione, ferme restando le normali cautele relative alla corretta gestione del territorio. L'obiettivo è quello di rendere possibili quegli interventi che, seppure motivati da esigenze diverse da quelle proprie del Piano, siano comunque occasione per dar luogo ad un assetto più soddisfacente sotto il profilo ambientale.
L'indirizzo generale di trasformazione si applica: nelle situazioni in cui l'accertata presenza di gravi condizioni rischio imponga interventi profondamente incidenti sull'assetto idrogeologico complessivo del territorio; nelle situazioni in cui il livello di compromissione raggiunto renda necessari interventi di riqualificazione ambientale e paesistica comportanti ulteriori radicali trasformazioni. L'obiettivo è quello di realizzare gli interventi necessari per conseguire nuove e diverse configurazioni dell'assetto geomorfologico, tali da assicurare adeguati livelli di sicurezza ed una migliore qualità dell'ambiente e del paesaggio.
L'indirizzo particolare di mantenimento comporta, per quanto concerne

- gli aspetti quantitativi, la necessità di contenere le variazioni relative entro valori marginali;
- gli aspetti qualitativi, la necessità di confermare sostanzialmente i requisiti tipologici e funzionali;
- gli aspetti strutturati, la necessità di non alterare gli schemi organizzativi e distributivi.,

L'indirizzo particolare di consolidamento comporta, per quanto concerne

- gli aspetti quantitativi, l'opportunità di prevedere limitate variazioni relative;
- gli aspetti qualitativi, l'opportunità di perfezionare i requisiti tipologici e funzionali;
- gli aspetti strutturali, l'opportunità di convalidare gli schemi distributivi e organizzativi.

L'indirizzo generale di modificabilità comporta, per quanto concerne

- gli aspetti quantitativi, l'opportunità di prevedere sostanziali variazioni relative;
- gli aspetti qualitativi, la possibilità di adottare tipologie innovativi;
- gli aspetti strutturali, la possibilità di definire nuovi schemi distributivi e organizzativi.

L'indirizzo particolare di trasformazione comporta, per quanto concerne

- gli aspetti quantitativi, l'obbligo di determinare consistenti variazioni relative;
- gli aspetti qualitativi, l'obbligo di individuare requisiti formali e funzionali diversi dagli attuali;
- gli aspetti strutturali, l'obbligo di stabilire nuovi schemi distributivi e organizzativi.

Assetto vegetazionale

Gli indirizzi generali di livello territoriale assumono, a seconda delle diverse finalità perseguite dal Piano per l'assetto vegetazionale dei singoli ambiti territoriali, la denominazione di "Mantenimento", "Consolidamento" e "Modificabilità. Gli indirizzi generali e particolari investono le componenti del paesaggio costituite dai boschi e dalle praterie. Gli indirizzi particolari con riferimento alle citate componenti considerano gli aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali.

L'indirizzo generale di mantenimento dei boschi si applica nelle situazioni in cui la copertura vegetale appare in condizioni soddisfacenti sia come estensione sia sul piano ecologico, per cui non si rendono necessari specifici interventi. Ricadono sotto questo indirizzo i boschi prossimi al climax e quelli che, pur trovandosi in uno stadio intermedio del processo dinamico della vegetazione spontanea, per l'assenza di fattori negativi sono presumibilmente in grado di evolvere in modo graduale e autonomo ed in tempi non eccessivamente lunghi verso una situazione di equilibrio. L'obiettivo è quello di conseguire condizioni di stabilità ecologica, realizzando al tempo stesso un risparmio di risorse da indirizzare verso il recupero di situazioni alterate o compromesse.

L'indirizzo generale di consolidamento dei boschi si applica nelle situazioni in cui la copertura vegetale, pur presentando caratteri di sufficiente pregio sul piano estetico-paesistico e su quello ecologico, meriti tuttavia di essere modificata in modo da acquisire maggiore estensione o un miglior livello qualitativo. Ricadono sotto questo indirizzo i boschi a composizione floristica più o meno corretta, ma ridotti come superficie o antropizzati in conseguenza di uno sfruttamento intenso o protratto determinato in passato da condizioni di necessità economica oggi in parte superate. L'obiettivo è quello di realizzare un aumento della superficie e/o una restituzione di qualità ai boschi sotto l'aspetto produttivo, estetico-paesistico ed ecologico.

L'indirizzo generale di modificabilità dei boschi si applica in quelle situazioni vegetazionali che, senza presentare pregi estetici di assoluta preminenza ed in assenza di condizioni idonee per praticare la silvicoltura ad indirizzo produttivistico, occupano superfici molto estese in rapporto alle modeste doti competitive delle essenze dominanti, risultano distanti da un soddisfacente livello qualitativo ed appaiono onerose da gestire, in termini globali, in quanto non in sintonia con le condizioni ecologiche dei luoghi. Ricadono sotto questo indirizzo quei boschi, generati e conservati per intervento diretto o indiretto dell'uomo, che sono in varia misura inidonei sul piano ecologico, fino a configurarsi come ostacoli che si oppongono al naturale evolversi della vegetazione spontanea. L'obiettivo è quello di realizzare un graduale recupero di ecosistemi troppo semplificati nelle loro componenti e pertanto fragili nel tempo, specie sotto il profilo fitosanitario, generatori di paesaggi artificiosamente inseriti nel contesto ligure. L'indirizzo generale di mantenimento delle praterie si applica situazioni in cui un'area prativa, utilizzata o utilizzabile come pascolo, presenti una soddisfacente percentuale di specie buone foraggere ed occupi una superficie idonea in rapporto all'esigenza sia di garantire la protezione idrogeologica dei versanti, sia di assicurare una adeguata produzione. Ricadono sotto questo indirizzo le praterie situate nell'orizzonte superiore del piano montano, posto alle quote maggiori. L'obiettivo è quello di conservare nel tempo una risorsa complessivamente non cospicua e tuttavia reale, gestendola in modo da far fronte ad eventuali situazioni congiunturali legate a componenti climatiche, o a variazioni chimico-fisiche del suolo provocate da incendi.

L'indirizzo generale di consolidamento delle praterie si applica nelle situazioni in cui un'area prativa sufficientemente estesa, utilizzata o utilizzabile come pascolo, presenti una composizione floristica nella quale, accanto a specie buone foraggere, risultino diffuse forme arbustive ed altre specie erbacee rifiutate dal bestiame o comunque di valore alimentare scarso o nullo. L'obiettivo è quello del recupero delle potenzialità che tali aree prative ancora presentano in quanto possiedono un minimo accettabile di risorse alimentari per il bestiame domestico.

L'indirizzo generale di modificabilità delle praterie si applica in quelle situazioni vegetazionali, tipiche del piano basale, in quanto situate a quote modeste, prive o povere di pregi estetico-paesistici, notevolmente

lontane dal climax, artificiali, esposte ad una rapida espansione dell'arbusteto e del bosco e mantenute per lo più tramite il ricorso periodico alla pratica dell'incendio, con conseguente scomparsa delle specie buone foraggere.
L'obiettivo è quello di agevolare il ritorno del bosco, nell'intento di ottenere la salvaguardia idrogeologica sia dei versanti sia del fondovalle.
L'indirizzo particolare di mantenimento dei boschi comporta, per quanto concerne

- gli aspetti quantitativi, la necessità di non apportare riduzioni se non entro valori marginali;
- gli aspetti quantitativi, la necessità di confermare sostanzialmente i caratteri dominanti;
- gli aspetti strutturali, la necessità di non alterare la distribuzione attuale.

L'indirizzo particolare di consolidamento dei boschi comporta, per quanto concerne gli aspetti quantitativi, l'opportunità di prevedere significativi incrementi;

- gli aspetti qualitativi, l'opportunità di favorire l'evoluzione verso l'altofusto delle essenze climatiche;
- gli aspetti strutturali, l'opportunità di rafforzare la distribuzione attuale.

L'indirizzo particolare di modificabilità dei boschi comporta, per quanto concerne

- gli aspetti quantitativi, l'esigenza di prevedere sostanziali incrementi;
- gli aspetti qualitativi, l'esigenza di operare interventi innovativi nella composizione delle essenze.

L'indirizzo particolare di mantenimento delle praterie comporta, per quanto concerne

- gli aspetti quantitativi, la necessità di contenere le variazioni relative entro valori marginali;
- gli aspetti qualitativi, la necessità di confermare sostanzialmente i caratteri dominanti;
- gli aspetti strutturali, la necessità di non alterare la distribuzione attuale.

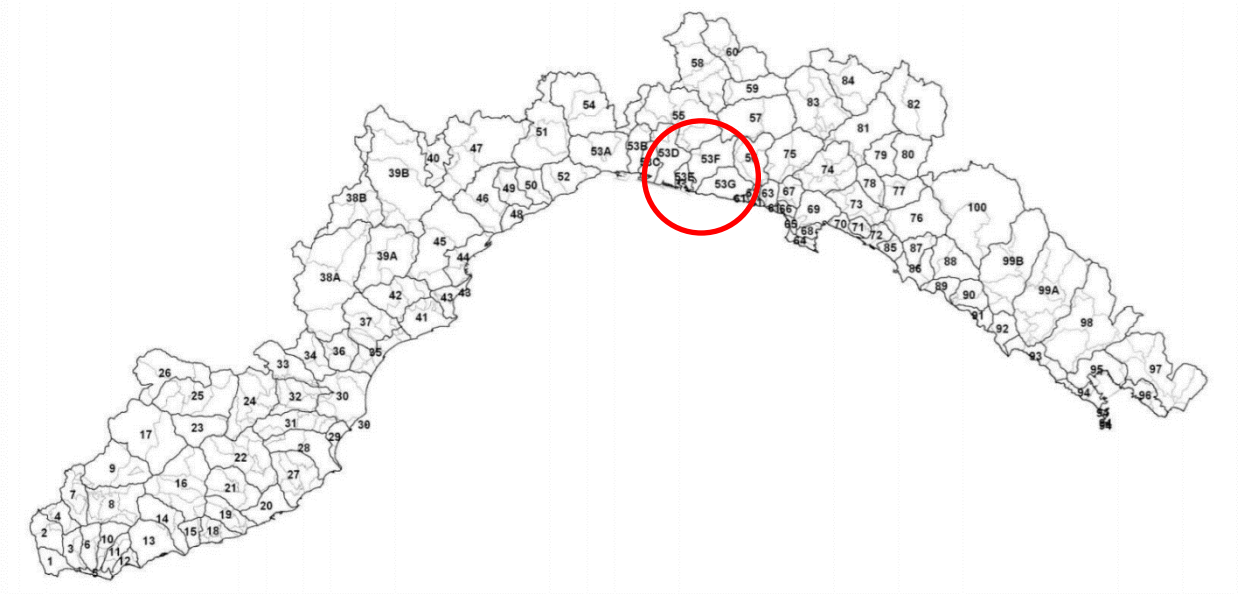
L'indirizzo particolare di consolidamento delle praterie comporta, per quanto concerne

- gli aspetti quantitativi, l'opportunità di prevedere limitate variazioni;
- gli aspetti qualitativi, l'opportunità di favorire la diffusione di idonee specie foraggiere e di contrastare gli eventuali processi erosivi;
- gli aspetti strutturali, l'opportunità di rafforzare la distribuzione attuale;

L'indirizzo particolare di modificabilità delle praterie comporta, per quanto concerne

- gli aspetti quantitativi, l'esigenza di prevedere sostanziali riduzioni;
- gli aspetti qualitativi, l'esigenza di operare sostanziali trasformazioni della composizione floristica a vantaggio di specie arboree.

Gli indirizzi, sia generali che particolari, relativi agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale sono illustrati in apposite Schede riferite a ciascun ambito e riportati nelle rispettive Tabelle riassuntive.
Le indicazioni di tipo propositivo sono riportate nella cartografia di Piano del livello locale relativa all'assetto insediativo con apposita simbologia e sono illustrate nelle Schede di Piano relative a ciascun ambito.
Le indicazioni a carattere di recepimento sono ricognitive delle grandi infrastrutture: ferroviarie, stradali e autostradali, portuali e aeroportuali, tecnologiche e speciali.
Dette indicazioni, in quanto riferite a previsioni di nuove grandi infrastrutture già programmate, sono riportate nella cartografia di Piano relativa all'assetto geomorfologico. Le previsioni di nuove grandi infrastrutture, non recepite dal Piano, potranno essere attuate soltanto a seguito dell'aggiornamento dello stesso nei modi e con le verifiche stabiliti dalla legislazione regionale in materia.



AMBITI TERRITORIALI ▪▪▪▪▪▪

53C - GENOVA - "SESTRI PONENTE"
53D - GENOVA - "BASSA VALLE POLCEVERA"
53E - GENOVA - "CENTRO URBANO"
53F - GENOVA - "BASSA VALLE BISAGNO"
53G - GENOVA - "LEVANTE"
54 - VALLE STURA
55 - ALTA VAL POLCEVERA

L'area di intervento ricade all'interno dell'ambito n. 53.f Genova – "Bassa Valle Bisagno" per il quale le norme individuano i seguenti indirizzi per ciascun assetto:

B.1 - Assetto insediativo CONSOLIDAMENTO - L'indirizzo di consolidamento deriva dalla considerazione delle situazioni di degrado ambientale dell'ambito e dei caratteri dell'assetto insediativo determinate dalle rapide e disorganiche trasformazioni subite. L'obiettivo della pianificazione è volto a indirizzare gli interventi verso una maggiore qualificazione della configurazione paesistica mediante la valorizzazione delle strutture insediative preesistenti e delle loro emergenze di valore storico, nonché attraverso la riproposizione di selezionati caratteri formali e funzionali tali da migliorare la qualità ambientale e la leggibilità della struttura territoriale.

B.2 - Assetto geomorfologico CONSOLIDAMENTO - L'indicazione generale è prevalentemente rivolta ai versanti ed al reticolo idrografico. Quest'ultimo può richiedere anche interventi di trasformazione (v. Geirato). Per il fondovalle è prevista la modificabilità degli aspetti quantitativi e qualitativi (riequilibro e valorizzazione delle componenti ambientali) e la trasformazione degli aspetti strutturali, tenendo conto degli interventi idraulici in atto e futuri sul Bisagno e sugli affluenti. Il litorale è soggetto a consolidamento per segnalare il problema dello sbocco a mare del Bisagno. Sotto l'aspetto qualitativo per le cave è previsto il consolidamento mentre, per gli aspetti quantitativi e strutturali, è prevista la trasformazione, al fine di

consentire il recupero di gravi compromissioni e rischi (Giro del Fullo, Forte Ratti, vecchie cave ora inglobate nell'abitato). Per le discariche vale l'indirizzo di consolidamento.

B.3 - Assetto vegetazionale MODIFICABILITÀ-MODIFICABILITÀ - L'estensione dei boschi risulta nel complesso discreta e richiede di essere ulteriormente incrementata sia per migliorare lo smaltimento graduale delle acque piovane, sia per offrire migliori possibilità ecologico-ricreative agli abitanti del denso tessuto urbano sottostante. Le praterie, di estensione cospicua rispetto alla reale vocazione dei luoghi (idonei allo sviluppo del bosco di latifoglie), risultano assai povere di specie buone foraggere e mantenute solo grazie al periodico passaggio del fuoco.

3.2 ESTRATTO CATASTALE

L'area di intervento è prevalentemente interna al cimitero monumentale di Genova, fatto salvo il tratto terminale del rio Veilino prima dello sbocco in Bisagno, che interessa aree esterne al cimitero ma strettamente connesse alle funzioni dello stesso, sia in termini viabilistici, sia in termini di attività (edicole floreali e altre attività collegate, parcheggio, zone di percorrenza dei cortei funebri, accesso alle camere mortuarie, etc.) e il tratto inziale di imbocco del rio Sant'Antonino, che è ubicato in corrispondenza del perimetro esterno del cimitero stesso.

L'area di cui trattasi confina a Ovest con la strada comunale Via Superiore del Veilino ed a Sud con il Piazzale Resasco e la Via Piacenza.
Dalle mappe catastali si evince che tutto il complesso monumentale risulta così identificato:

- Foglio sez. 1/8 particella A-B-C-D
- Foglio sez. 1/8 particella 223 224 392 363 569 941 1007
- Foglio STA/25 particella B C 390 391 392 393 394

Confinante con

- Foglio sez. 1/8 particella 39 CT
- Foglio sez. 1/8 particella 467 CT

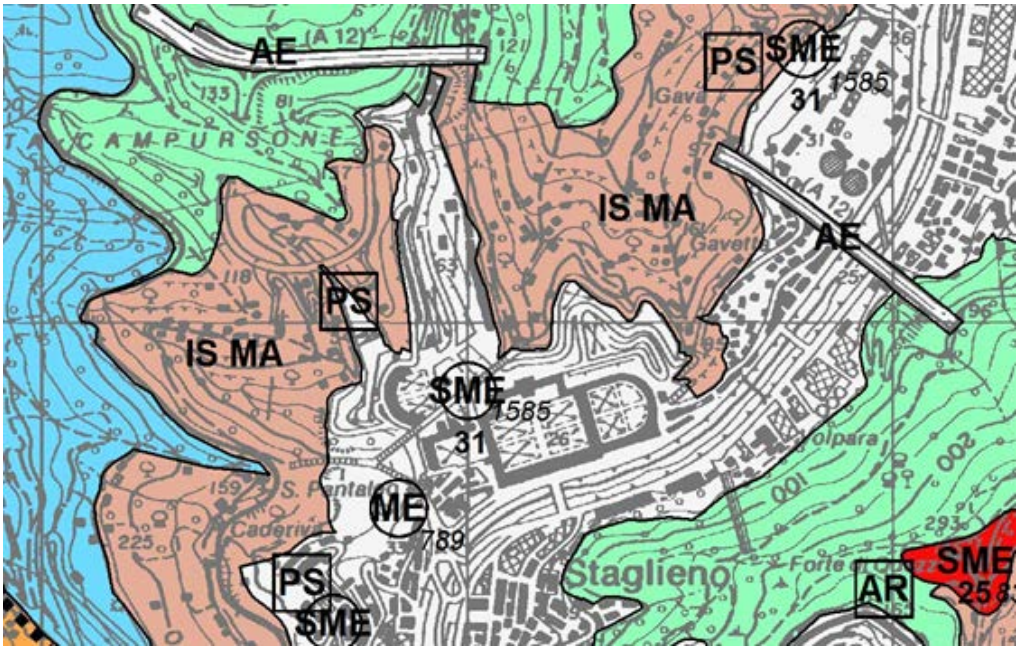
Ed inoltre con Piazzale Resasco, salita alla Chiesa di Staglieno, Via delle Banchelle, Via Superiore del Veilino, Via Ca' de Mussi come dall'estratto allegato.



3.3 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO PTCP

Per quanto concerne le disposizioni di livello locale si è fatto riferimento agli indirizzi riferiti agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

Con riferimento **all'assetto insediativo**, lo stralcio della relativa tavola riportato in Figura evidenzia come tutto il fondovalle della Val Bisagno sia esclusivamente caratterizzato dalle aree urbane dei tessuti urbani (TU) che, «trattandosi di parti dei territorio nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri dei Piano, le più generali problematiche di ordine urbanistico, le stesse non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica» (art. 38 delle Norme).



Estratti di planimetria e legenda di PTCP vigente – Assetto Insediativo – Aggiornamento: 03.12.2015 – TAV. 16, CR 213.2 – scala 1:25000

SISTEMI DI MANUFATTI EMERGENTI (SME)

1 Morfologie tipiche di insediamento protostorico e medievale; 2 Castellari liguri; 3 Castellari liguri e manufatti sui percorsi; 4 Castellari liguri; 5 Castellari liguri; 6 Frantoi; 7 Promontorio dell'Arma; 8 Ponti; 9 Ponti; 10 Castello d'Aquila; 11 Morfologie e ruderi di insediamenti militari; 12 Sistema di edifici religiosi di epoca romana e medievale; 13 Fortificazioni; 14 Manufatti stradali di epoca romana; 15 Fortificazioni; 16 Ponti romani; 17 Morfologie ed insediamenti di varie epoche; 18 Opifici preindustriali; 19 Ferriere; 20 Fortificazioni; 21 Mulini; 22 Ferriere ed edifici religiosi; 23 Passo della Bocchetta; 24 Fortificazioni genovesi; 25 Fortificazioni genovesi; 26 Fortificazioni; 28 Luni; 29 Manufatti sul crinale di Monte Marcello; 30 Grotte; 31 Acquedotto storico di Genova

TIPO EMERGENZA

A	insediamenti artigianali	E	attivita' estrattive	F	insediamenti fortificati	I	infrastrutture	P	preistoria
R	insediamenti rurali	S	edifici e luoghi sacri	U	insediamenti urbani	V	ville extraurbane		

Art. 38: Aree Urbane: tessuti urbani (TU)

Trattandosi di parti dei territorio nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri dei Piano, le più generali problematiche di ordine urbanistico, le stesse non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica.

Con particolare riferimento ai Sistemi di Manufatti Emergenti (SME) che sono sottoposti ad un regime di conservazione (CE) disciplinato dall'art. 57.

Art. 57: Regime normativo di CONSERVAZIONE (CE)

1. Tale regime disciplina gli interventi nelle aree che, configurandosi come contesto immediato di un manufatto di riconosciuto interesse storico e/o paesistico, ne costituiscono l'essenziale ambito di rispetto.

2. L'obiettivo della disciplina è quello di conservare ovvero di ripristinare le condizioni per l'identificazione dei manufatti e per una corretta lettura dei suoi rapporti con il contesto, tanto sotto il profilo percettivo quanto sotto quello storico-documentale.

3. Negli ambiti individuati nella cartografia di Piano con riferimento ogni singolo manufatto non sono consentiti interventi di nuova edificazione nonché ogni altra incisiva alterazione dello stato dei luoghi se non previa elaborazione di uno Studio Organico d'Insieme che ne documenti la compatibilità con gli obiettivi sopra indicati.

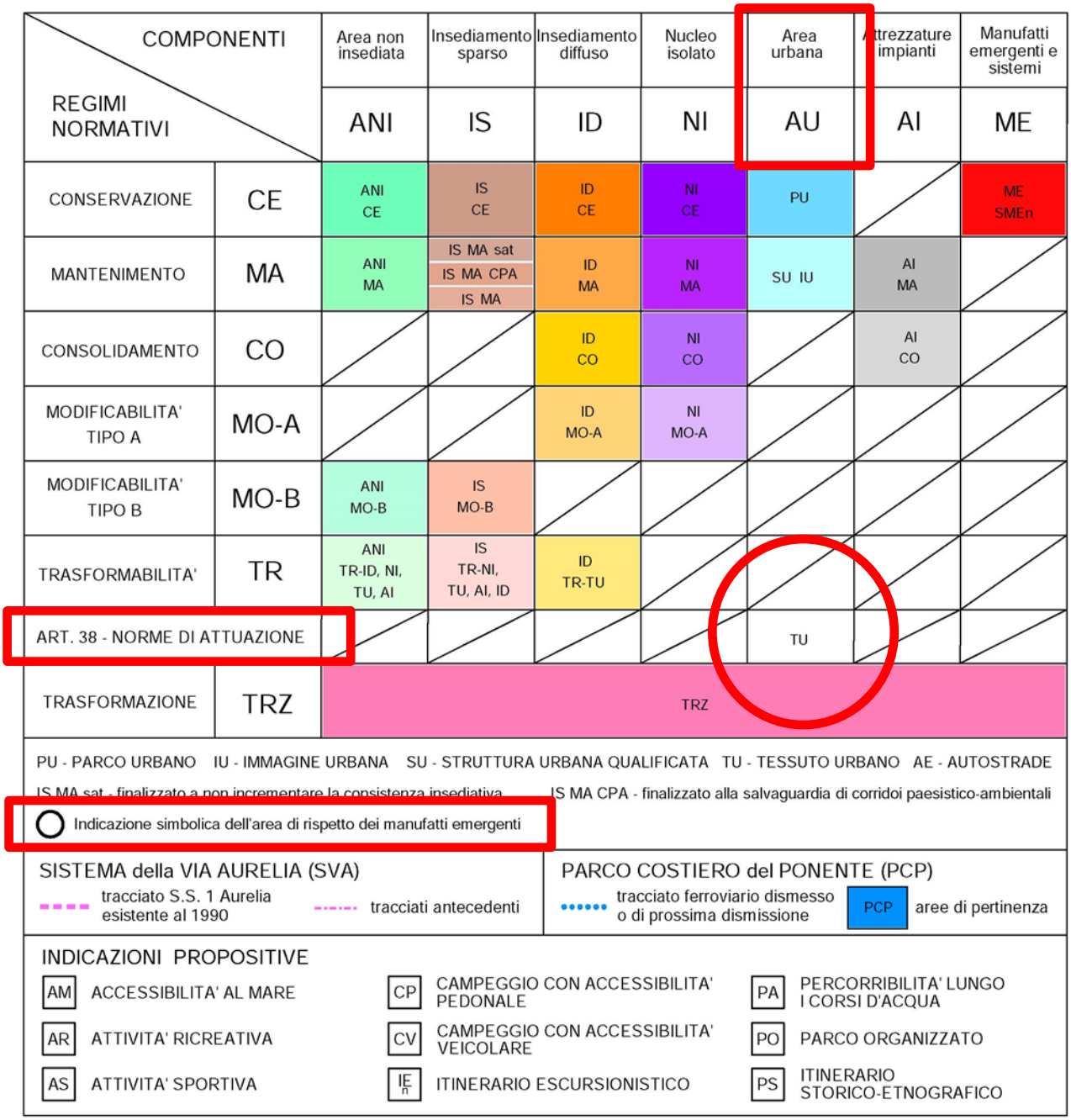
4. Qualora nella cartografia di Piano la presenza dei manufatto emergente sia segnalata mediante l'apposito simbolo grafico, è da intendersi come area di rispetto l'ambito le cui alterazioni sono suscettibili di incidere sugli obiettivi enunciati al secondo comma.

5. Nel caso di manufatti identificati nella cartografia di Piano come sistema, le indicazioni di cui ai commi precedenti si applicano anche alla riconoscibilità delle relazioni intercorrenti tra i singoli componenti del sistema stesso ai fini del loro rispetto.

E' importante sottolineare che l'obiettivo del progetto è la risoluzione delle criticità idrauliche generate dalla insufficiente sezione utile dei rii, come evidenziato altresì dai recenti eventi alluvionali del 2014 e dagli eventi storici del 1945 e del 1977.

Pertanto l'intervento in oggetto è da considerarsi ad ALTA priorità finalizzato alla messa in sicurezza dell'area cimiteriale e delle aree limitrofe. Ne deriva la compatibilità dello stesso con gli obiettivi della conservazione dei manufatti e della salvaguardia del contesto di riconosciuto interesse storico e paesaggistico trattandosi di fatto di intervento di riduzione del rischio idraulico. Gli interventi sono privi di nuove edificazioni dal profilo percettivo e sono da qualificarsi come interventi strutturali di sistemazione dei rii secondo le nuove esigenze di sicurezza idraulica.

È chiaro che, complessivamente, a lavori ultimati l'impatto delle opere sarà pressoché nullo, trattandosi di interventi di adeguamento delle sezioni tombinate, tuttavia qualsiasi soluzione progettuale dovrà necessariamente tenere conto del contesto storico-monumentale in cui si colloca, al fine di evitare inutili interferenze con il contesto o ancor di più danni al patrimonio presente.



COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Area non insediata	Insediamento sparso	Insediamento diffuso	Nucleo isolato	Area urbana	Attrezzature impianti	Manufatti emergenti e sistemi
		ANI	IS	ID	NI	AU	AI	ME
CONSERVAZIONE	CE	ANI CE	IS CE	ID CE	NI CE	PU		ME SMEn
MANTENIMENTO	MA	ANI MA	IS MA sat IS MA CPA IS MA	ID MA	NI MA	SU IU	AI MA	
CONSOLIDAMENTO	CO			ID CO	NI CO		AI CO	
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A			ID MO-A	NI MO-A			
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	ANI MO-B	IS MO-B					
TRASFORMABILITA'	TR	ANI TR-ID, NI, TU, AI	IS TR-NI, TU, AI, ID	ID TR-TU				
ART. 38 - NORME DI ATTUAZIONE						TU		
TRASFORMAZIONE	TRZ	TRZ						

PU - PARCO URBANO IU - IMMAGINE URBANA SU - STRUTTURA URBANA QUALIFICATA TU - TESSUTO URBANO AE - AUTOSTRADE

IS MA sat - finalizzato a non incrementare la consistenza insediativa IS MA CPA - finalizzato alla salvaguardia di corridoi paesistico-ambientali

Indicazione simbolica dell'area di rispetto dei manufatti emergenti

SISTEMA della VIA AURELIA (SVA)
tracciato S.S. 1 Aurelia esistente al 1990
tracciati antecedenti

PARCO COSTIERO del PONENTE (PCP)
tracciato ferroviario dismesso o di prossima dismissione
PCP aree di pertinenza

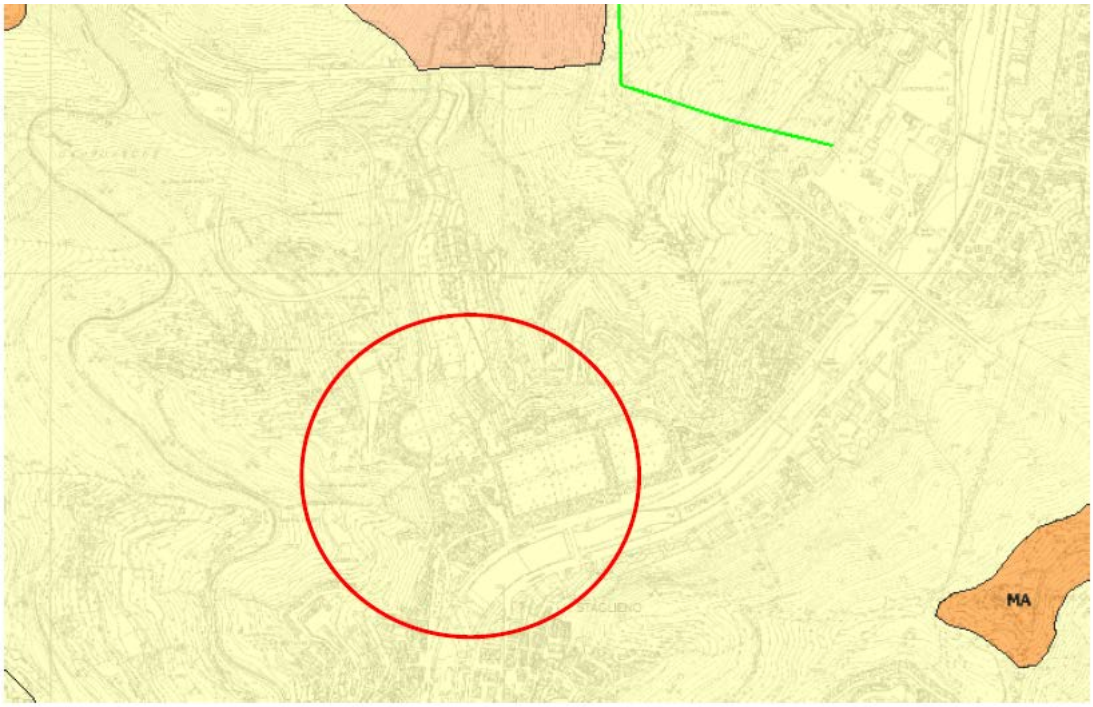
INDICAZIONI PROPOSITIVE

AM ACCESSIBILITA' AL MARE	CP CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' PEDONALE	PA PERCORRIBILITA' LUNGO I CORSI D'ACQUA
AR ATTIVITA' RICREATIVA	CV CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' VEICOLARE	PO PARCO ORGANIZZATO
AS ATTIVITA' SPORTIVA	IE ITINERARIO ESCURSIONISTICO	PS ITINERARIO STORICO-ETNOGRAFICO

Nell'Assetto Geomorfologico, l'area è inserita nell'indirizzo generale di MODIFICABILITA' (MO) disciplinate dall'art. 17 che enuncia:

1. L'indirizzo generale di MODIFICABILITA' si applica nelle situazioni in cui l'ambiente, in assenza di valori emergenti, presenta una modesta vulnerabilità sotto il profilo geomorfologico, talché non si manifesta

l'esigenza di specifiche azioni di tutela dell'attuale configurazione, ferme restando le normali cautele relative alla corretta gestione del territorio.
2. L'obiettivo è quello di rendere possibili quegli interventi che, seppure motivati da esigenze diverse da quelle proprie del Piano, siano comunque occasione per dar luogo ad un assetto più soddisfacente sotto il profilo ambientale.
3. La pianificazione dovrà pertanto assumere prevalentemente il compito di garantire l'osservanza delle normali cautele preordinate a tutelare la qualità dell'ambiente.



P.T.C.P. - Assetto Geomorfologico: zona MO-B (Modificabilità di tipo B)

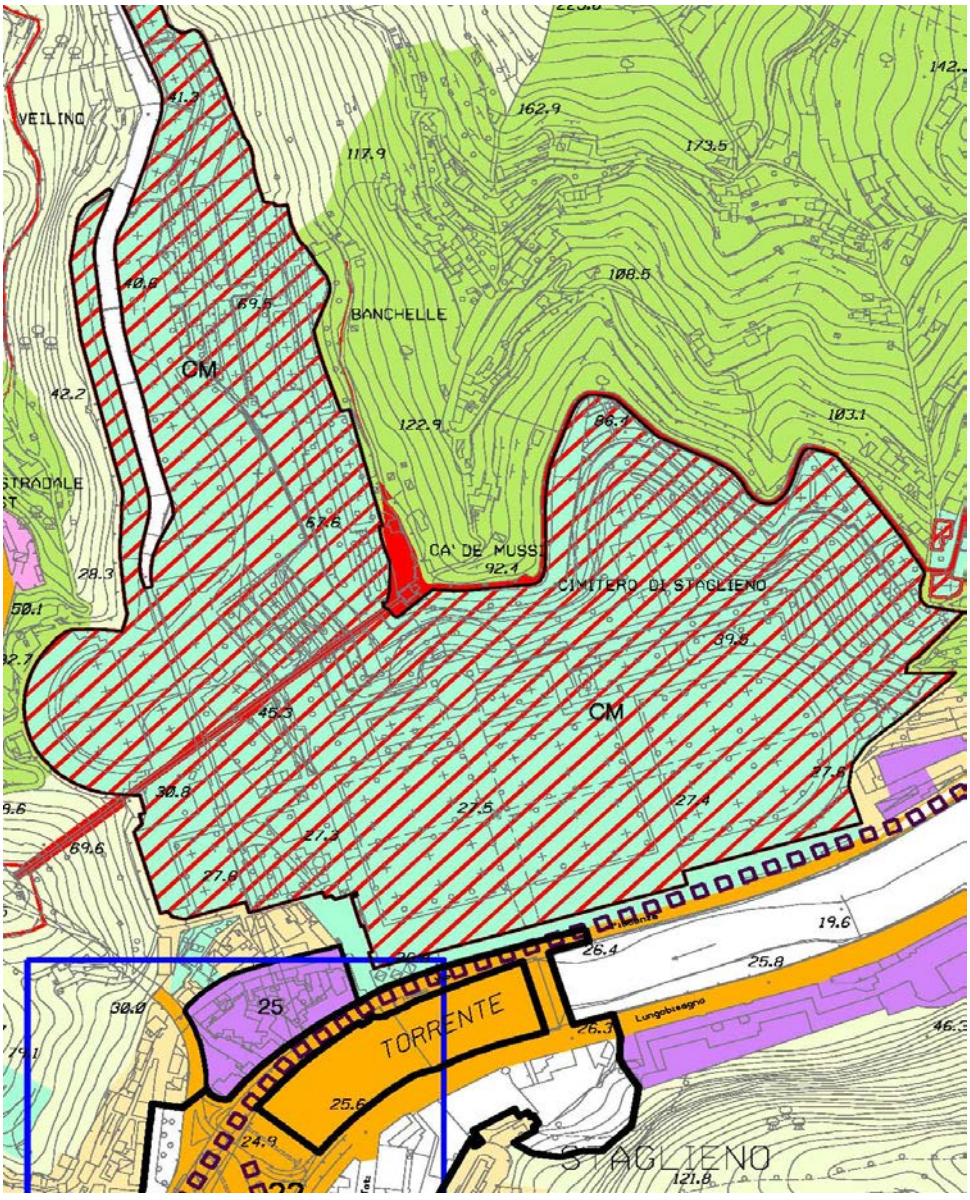
Le disposizioni relative alle indicazioni di livello locale all'art. 67 : Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo B (MO-B) enunciano:

Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.

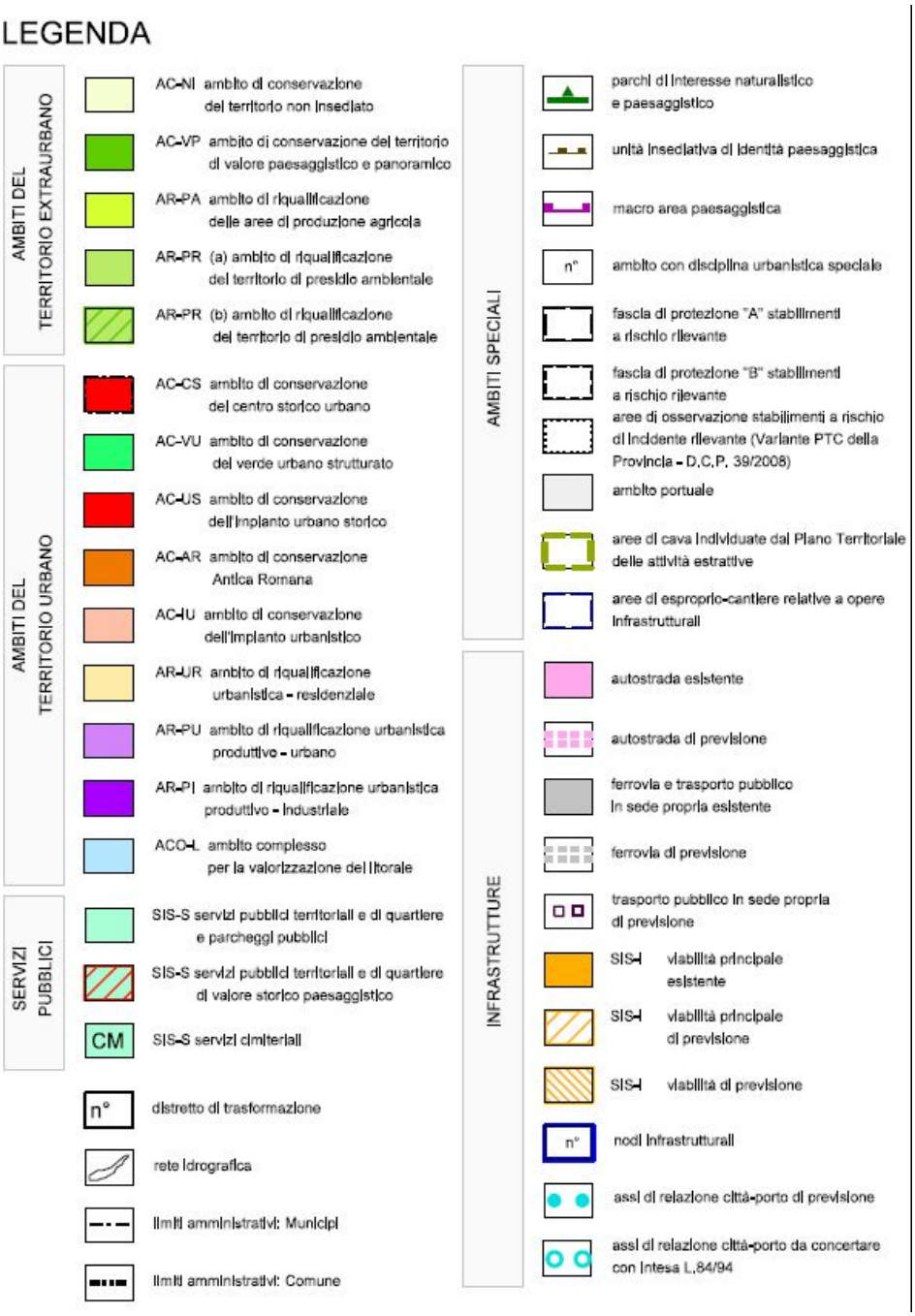
Stante le modifiche applicative in corso del PTCP, l'assetto geomorfologico e vegetazionale, allo stato degli atti, non si applicano e pertanto non sono più disponibili sul Geoportale Regionale.

3.4 PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC)

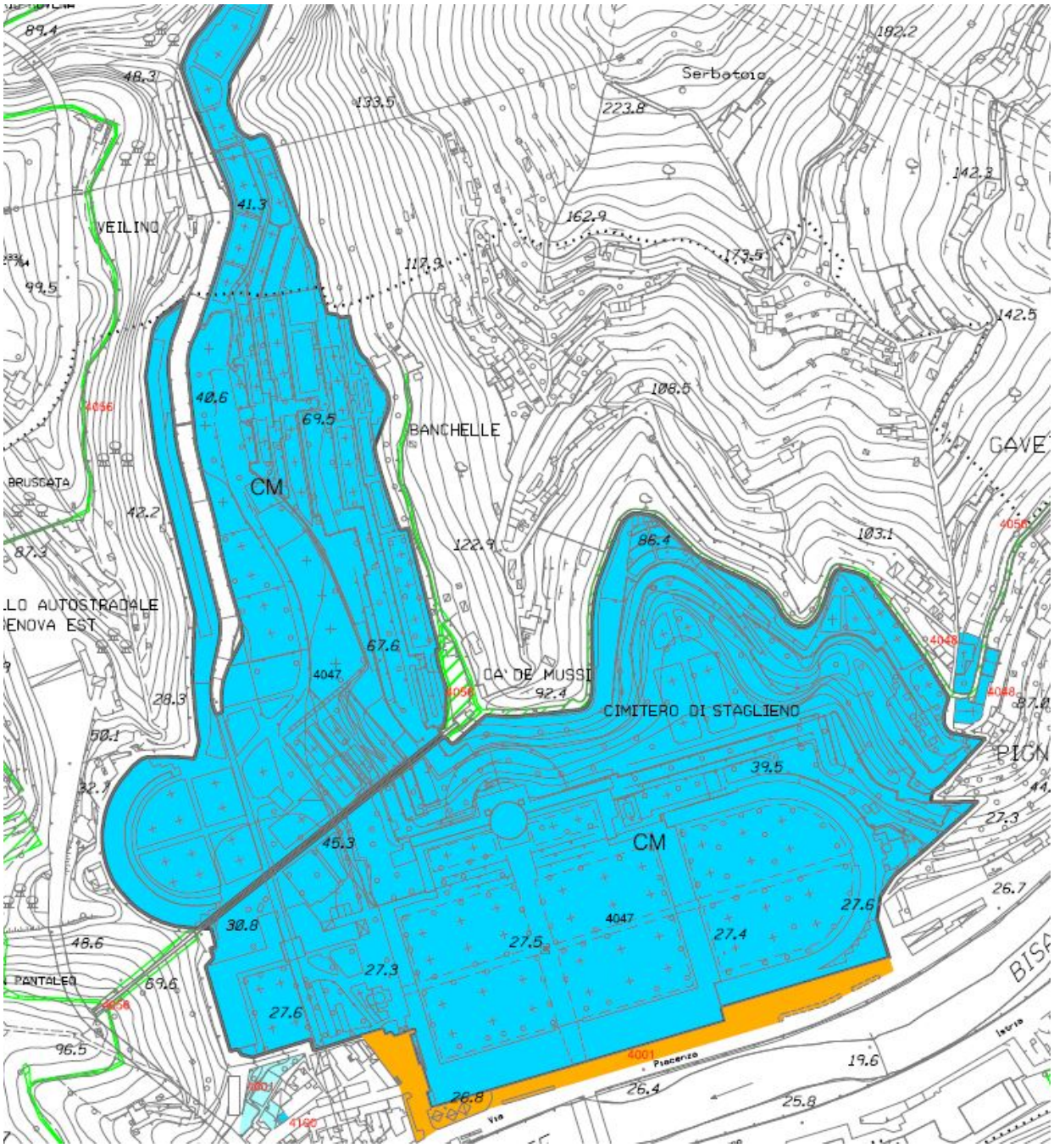
Sul Piano Urbanistico Comunale (PUC) l'area è indicata nell'Assetto Urbanistico (agg. agosto 2019) come zona SIS-S servizi pubblici territoriali e di quartiere di valore storico paesaggistico e in particolare nell'ambito del SIS-S come area CM – servizi cimiteriali.



Estratti di planimetria e legenda di PUC vigente (ultimo aggiornamento: 10/02/2020)
Livello 3 (Livello locale di Municipio – con efficacia prescrittiva)
Assetto Urbanistico (agg. 08/2019) – foglio 28 – scala 1:5.000



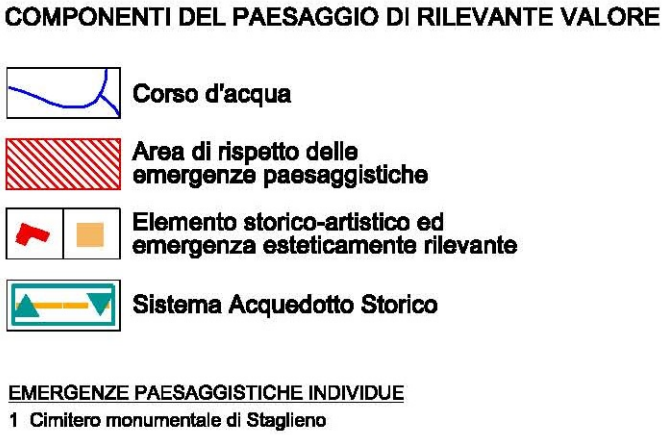
L'area è caratterizzata dalla presenza dell'Acquedotto Romano sottoposto alla disciplina di tutela del "Sistema Acquedotto Storico" che implica la redazione di un documento per la "Verifica preventiva dell'interesse archeologico" da parte di un soggetto abilitato e iscritto nell'elenco MIBACT (art. 95 D.Lgs. 163/2006; art. 25 D.Lgs. 50/2016).

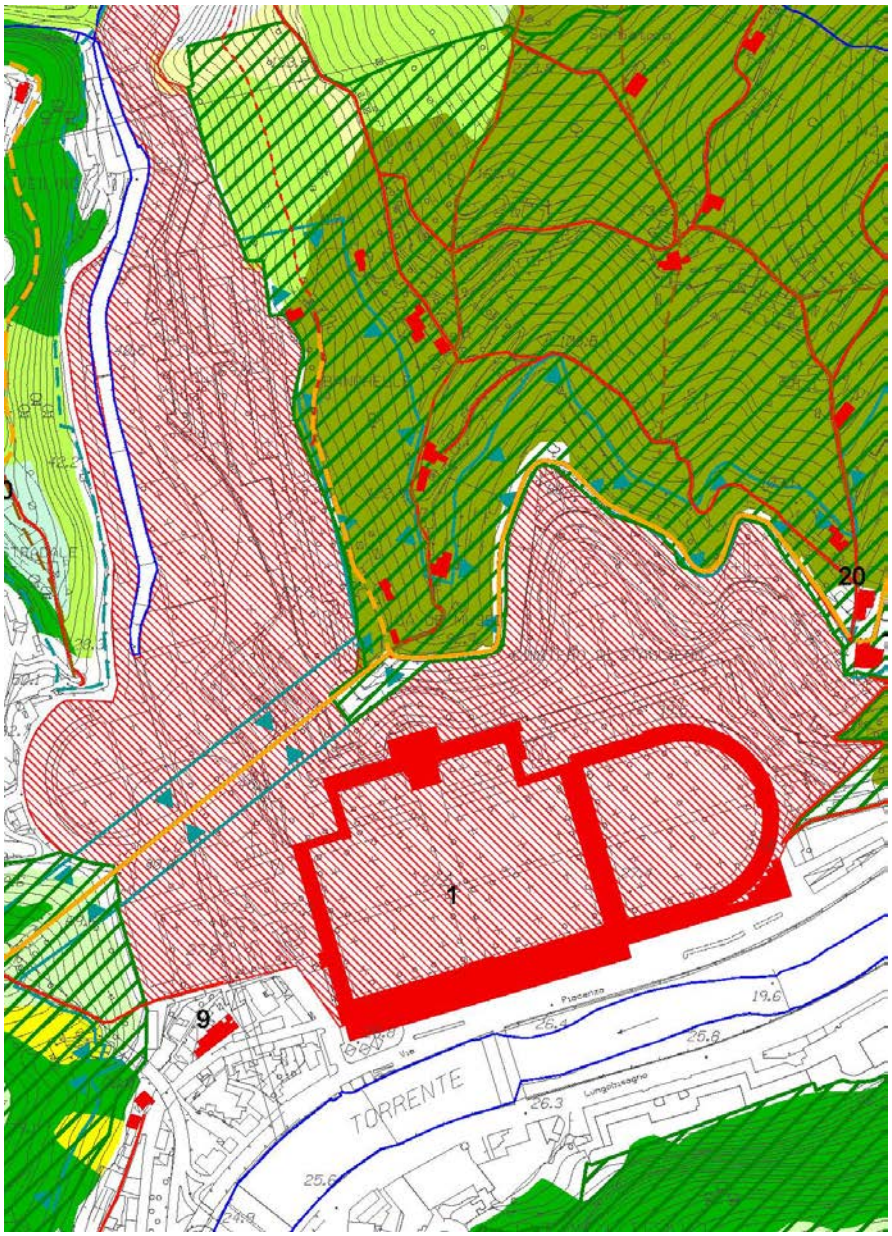


Estratti di planimetria e legenda di PUC vigente (ultimo aggiornamento: 10/02/2020)
Livello 3 (Livello locale di Municipio – con efficacia prescrittiva)
Sistema dei Servizi Pubblici SIS-S (agg. 08/2019) – foglio 28 – scala 1:5.000



Nel **Livello paesaggistico puntuale** è individuata, fra le componenti di paesaggio di rilevante valore, come area di rispetto delle emergenze paesaggistiche attraversata dal Sistema Acquedotto Storico.



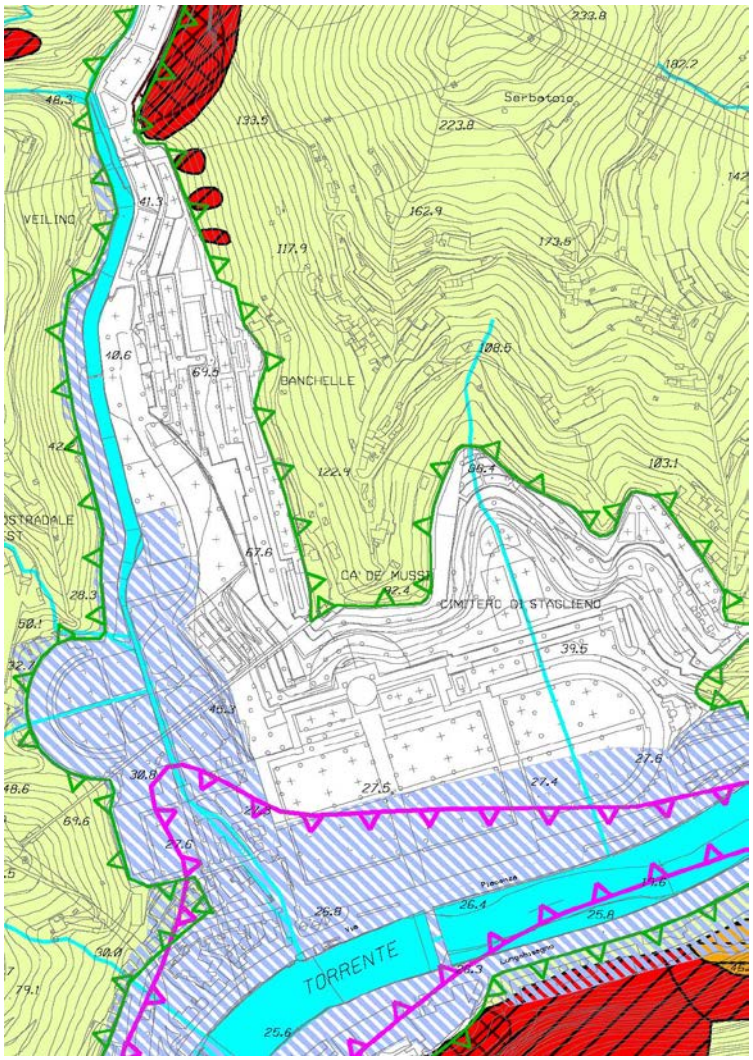


Estratti di planimetria e legenda di PUC vigente (ultimo aggiornamento: 10/02/2020)
Livello 3 (Livello locale di Municipio – con efficacia prescrittiva) –
Livello paesaggistico puntuale – foglio 28 – scala 1:5.000

Nell'ambito delle **componenti del paesaggio di rilevante valore** tutta l'area cimiteriale è inserita in area di rispetto delle emergenze paesaggistiche, dove emergono le porzioni di edificato più antico come elementi di rilevanza storico-artistica

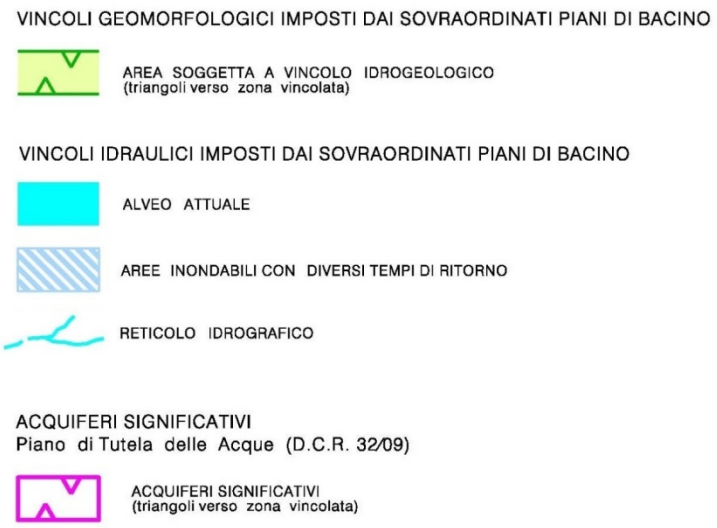
3.5 VINCOLI

Nella tavola dei **vincoli geomorfologici ed idraulici** (recepimento della pianificazione di bacino al 31/05/2017) l'area di intervento è individuata fra le aree inondabili con diversi temi di ritorno lambita da acquiferi significativi (Piano di Tutela delle Acque DCR 32/09).



Livello 3 (Livello locale di Municipio – con efficacia prescrittiva) – Componente geologica
Vincoli Geomorfologici ed Idraulici (recepimento della pianificazione di bacino al 31/05/2017)
foglio 28 – scala 1:5000

Geologica – Vincoli (liv. 3)



In termini di **zonizzazione e di normativa geologica di attuazione**, l'area di intervento è inserita tra le aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata (Zone B).

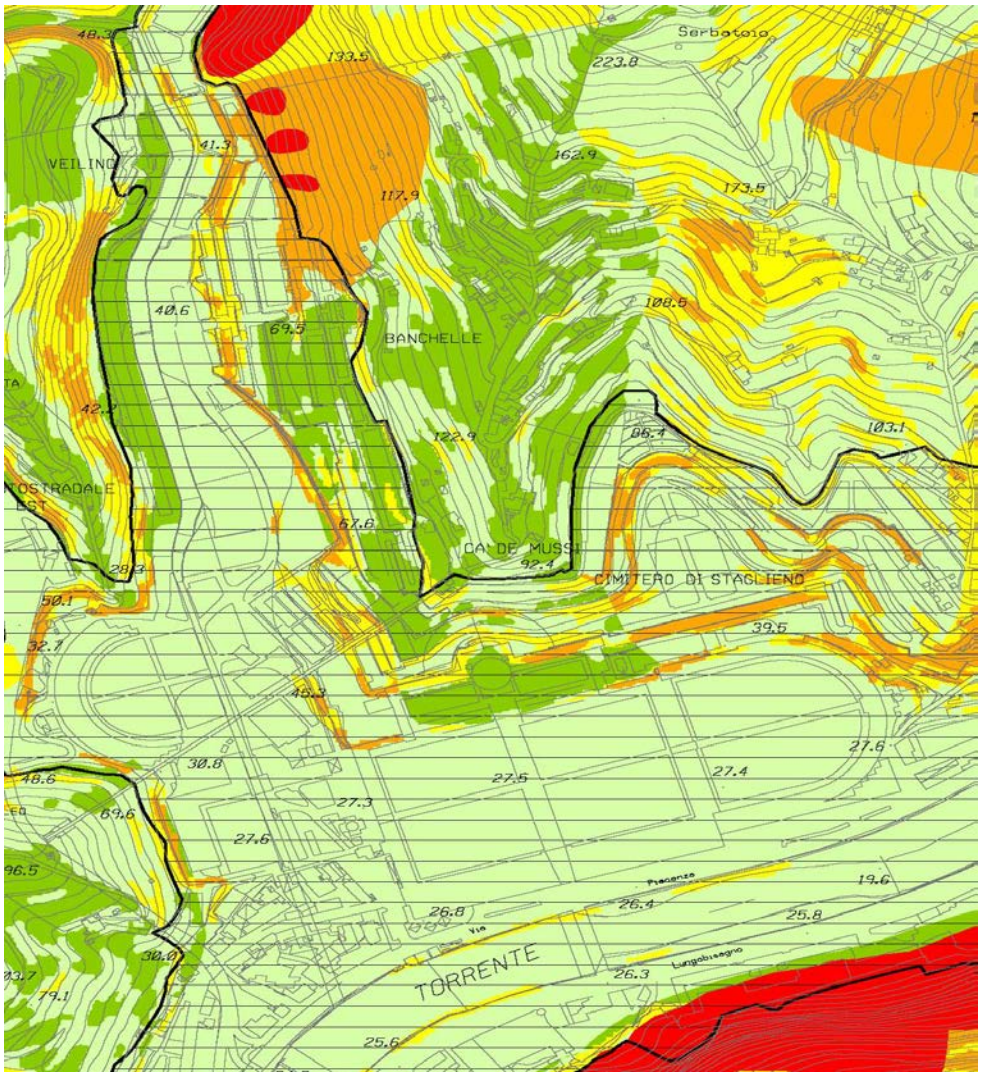
art. 23 Aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata (Zone B)

Le aree ricadenti nella tipologia B presentano condizionamenti eliminabili con interventi di piccola o media difficoltà e onerosità.

In tali aree le condizioni geologiche rilevate, in senso lato, non pongono in rilievo fenomeni geologici negativi in atto, ma solo possibili problemi connessi ai rapporti esistenti tra substrato roccioso e coltri o depositi alluvionali o coperture incoerenti o semicoerenti, di spiaggia, nonché difficoltà di ordine geotecnico, pur trovandosi in aree pianeggianti o in debole pendio.

Le problematiche essenziali di tali zone sono legate alla localizzazione in profondità del substrato lapideo della formazione di base e alle caratteristiche geotecniche dei materiali sciolti, per la scelta e dimensionamento delle soluzioni fondazionali.

In tutte le analisi di stabilità dovranno essere sempre valutate le escursioni di falda.



Estratti di planimetria e legenda di PUC vigente (ultimo aggiornamento: 06/02/2020)– Livello 3 (Livello locale di Municipio – con efficacia prescrittiva) Componente geologica Cartografia Zonizzazione Geologica e suscettività d'uso del Territorio (recepimento della pianificazione di bacino al 31/05/2017)– foglio 28 – scala 1:5.000

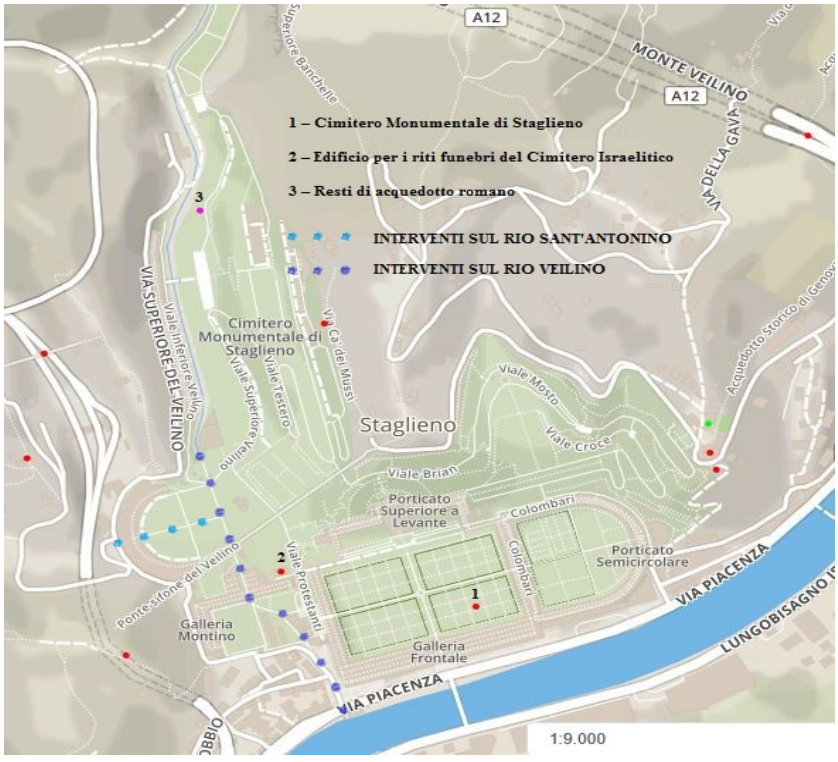


Per quanto riguarda i **vincoli architettonici**, la zona risulta soggetta all'ambito di competenza del D. Lgs. 42 del 22/01/2004 Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio e ss.mm.ii. (tutela del "Patrimonio Culturale" nazionale costituito dai "beni culturali" e dai "beni paesaggistici") ai sensi dell'art. 10 comma 1.





Si riscontra la presenza dei seguenti Vincoli Architettonici Puntuali:



- Cimitero Monumentale di Staglieno

Provincia GE

Data di Aggiornamento 10/04/2013

Comune GENOVA

Zona di Genova STAGLIENO

Codice Monumentale 2

Codice NCTN 07/00110217

Descrizione Cimitero Monumentale di Staglieno

Anno del decreto di vincolo 2008

Note Piazzale Resasco

Decreto 00110217.pdf

Stralcio cartografico 00110217_sc.pdf

Foto 00110217.jpg

- Acquedotto Romano

Provincia GE

Data di Aggiornamento 30/09/2000

Comune GENOVA

Zona di Genova STAGLIENO

Codice Monumentale 4

Codice NCTN 07/00109458

Descrizione Acquedotto romano

Anno del decreto di vincolo 1913

Note Fossato Antonino civ. 6

Decreto 00109458.pdf

Stralcio cartografico 00109458_sc.pdf

Foto 0700109458_fta43727.jpg

- Cimitero Israelitico

Provincia GE

Data di Aggiornamento 25/09/2014

Comune GENOVA

Zona di Genova STAGLIENO

Codice Monumentale 2

Codice NCTN 07/00110217

Descrizione Edificio per riti funebri del Cimitero Israelitico del Cimitero Monumentale di Staglieno

Anno del decreto di vincolo 2013

Decreto 00110217A.pdf

Stralcio cartografico 00110217A_sc.pdf

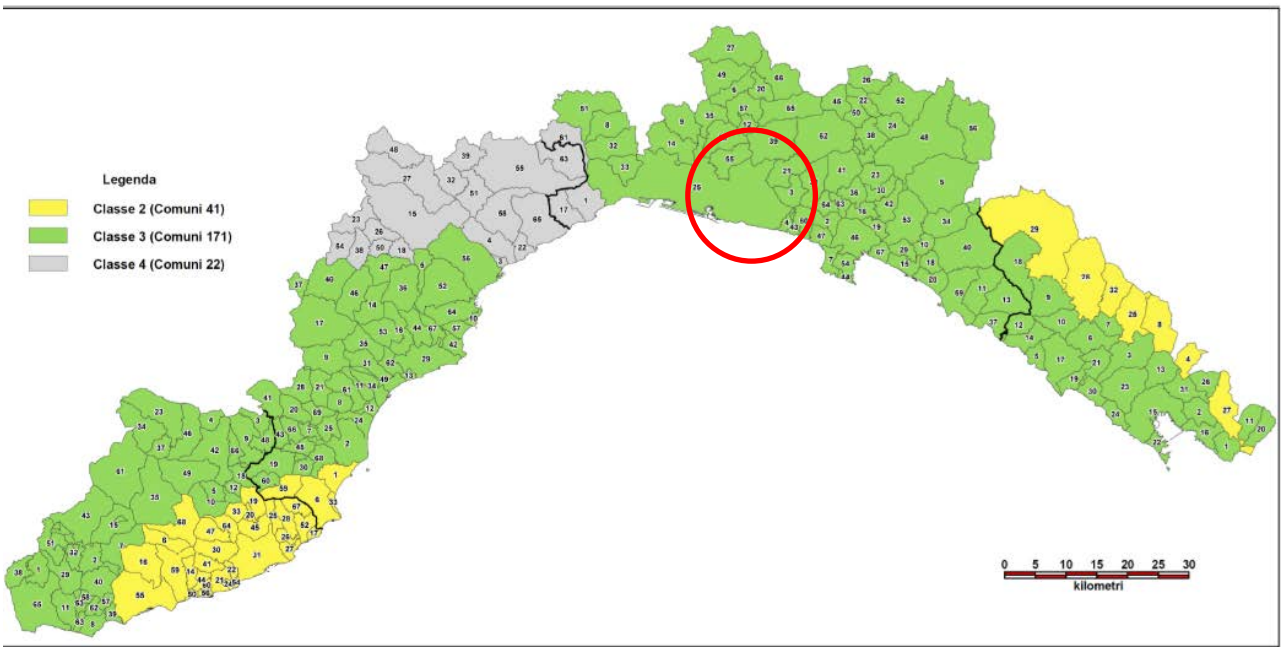
Foto 00110217A.jpg

Per quanto sopra, l'area oggetto di intervento inserita nel Cimitero Monumentale di Staglieno è un'area di interesse Storico Artistico Particolarmente Importante ai sensi dell'art. 10 comma 1 del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e pertanto è sottoposta a tutte le disposizioni di tutela contenute nello stesso Decreto Legislativo e per le quali si è interessata la Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici della Liguria per tramite il funzionario arch. Arcolao Carla, responsabile di zona, in merito alle tematiche da approfondire.

Nel contempo, considerato che l'area è attraversata dal tracciato dell'acquedotto di epoca romana, la stessa riveste altresì un ALTO RISCHIO archeologico come riportato dalla nota della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria in data 07/10/2008 con prot. 5078.

In considerazione della tipologia di lavori che andranno ad interessare il sedime superficiale e non del terreno, anche questi ultimi dovranno essere concordati con la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria e seguiti da professionisti specializzati in archeologia. Si richiamano pertanto le norme del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 Codice dei Beni Culturali-, che si riferiscono anche a beni non espressamente tutelati ed in particolare agli artt_28 "misure cautelari e preventive", 90 "scoperte fortuite", 91 "appartenenza e qualificazione delle cose ritrovate".

Per quanto riguarda **la pericolosità sismica** la Regione Liguria con DGR n° 216 "OPCM 3519/2006 Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria" del 17/03/2017 ha riclassificato il territorio comunale genovese interamente in **Zona 3**.



Come definito nel testo unico allegato al D.M. del 17/01/2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni", *"le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag …."*.

In relazione all'aggiornamento generale apportato dall'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri OPCM n°3274 del 20/03/2003 *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"* recepita dalla Regione Liguria inizialmente con la D.G.R. n°1362 del 19/11/2010 e poi aggiornata con la D.G.R. n°216 del 17 marzo 2017: *"OPCM 3519/2006. Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria"*, che la sostituisce, il territorio del **Comune di Genova** ricade all'interno della **Zona 3** nelle tabelle della zonazione sismica.

4 IL QUADRO DEI VINCOLI

La normativa di tutela paesaggistica ed ambientale assunta a riferimento ai fini dell'analisi documentata nel presente paragrafo e le tipologie di beni oggetto di tutela sono le seguenti:

- Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi.

Secondo quanto disposto dal co. 1 del suddetto articolo «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico». A tale riguardo si ricorda che, a i sensi del successivo articolo 12 co. 1, le succitate tipologie di beni culturali «che siano opera di autore non più vivente e la cui esecuzione risalga ad oltre settanta anni, sono sottoposte alle disposizioni della presente Parte fino a quando non sia stata effettuata la verifica di cui al comma 2», ossia quella condotta dai competenti organi del Ministero, d'ufficio o su richiesta formulata dai soggetti cui le cose appartengono, e rivolta alla verifica della sussistenza dell'interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico richiamato nel primo comma del citato articolo 10.

Si ricorda inoltre che i beni culturali sono costituiti anche da quelli di cui ai commi 2 e 3 dell'articolo 10, nel caso in cui, per quanto riguarda detta ultima tipologia, sia intervenuta la dichiarazione di accertata sussistenza dell'interesse richiesto dall'articolo 10 co. 1, prevista dall'articolo 13.

- Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e 142 "Aree tutelate per legge" Come noto, i beni di cui all'articolo 136 sono costituiti dalle "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d'insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico" e 141 "Provvedimenti ministeriali".

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 del succitato articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.

- Aree naturali protette, così come definite dalla L 394/91, ed aree della Rete Natura 2000

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L394/91, le aree naturali protette sono costituite dai quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.

Inoltre, con specifico riferimento al contesto di intervento è stata presa in considerazione alla LR 12/1955 "Riordino delle aree protette" con la quale Regione Liguria, «in attuazione dell'articolo 4 dello Statuto e nel rispetto dei principi fondamentali dettati dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394, istituisce e disciplina le aree protette al fine di promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale, ambientale e paesaggistico della Liguria e di favorire un coerente sviluppo sociale ed economico delle comunità interessate».

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

4.1 VINCOLI E TUTELE: QUADRO DELLE FONTI CONOSCITIVE CONSULTATE

Tipologia bene	Fonte conoscitiva	Aggiornamento
Beni culturali	Regione Liguria e Segretariato Regionale del MiBACT per la Liguria Regione Liguria e Segretariato regionale del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo per la Liguria, in forza di una serie di accordi stipulati, hanno realizzato un sito web specificatamente rivolto a fornire informazioni relative ai vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici. Il sito in questione (www.liguriavincoli.it) consente di operare la consultazione direttamente alla mappa tramite visualizzatore cartografico, oppure, scegliendo la tipologia di vincolo, il comune di interesse o direttamente l'oggetto della ricerca. Per ciascun bene vincolato è disponibile una scheda che raccoglie i dati descrittivi e gli eventuali allegati da consultare, tra i quali, in primo luogo, i provvedimenti di vincolo. Le informazioni concernenti la localizzazione e perimetrazione delle aree gravate da vincolo sono acquisibili mediante download degli strati informativi in formato shape.	Dicembre 2017
	Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo - Vincoli in Rete Il sito (http://vincoliinrete.beniculturali.it) consente la visualizzazione e la consultazione degli atti relativi ai beni culturali, nonché a quelli paesaggistici. Il sito, realizzato attraverso il concorso di banche dati provenienti da diverse fonti istituzionali, consente la ricerca dei beni attraverso varie modalità, tra le quali quella geografica, mediante visualizzatore. Per quanto segnatamente riguarda i beni culturali immobili, il sito li distingue in ragione della tipologia puntuale, lineare ed areale, e per categoria (archeologici, architettonici, parchi e giardini).	Dati in aggiornamento costante
Beni paesaggistici – art. 136	Regione Liguria e Segretariato Regionale del MiBACT per la Liguria Comune di Genova - Piano Comunale dei beni paesaggistici soggetti a tutela Il Piano, sviluppato nell'ambito della redazione del PUC (Livello 2 – Livello urbano di Città) fornisce indicazioni in merito alla situazione dei beni assoggettati a tutela sul territorio comunale ai sensi della parte terza del Dlgs 42/2004 e smi e, segnatamente, distingue i beni paesaggistici di cui all'art. 136 co. 1 lettere a) e b), denominati "Bellezze individue", e lettere c) e d), dette "Bellezze d'insieme", nonché le aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del citato decreto. Inoltre, il Piano riporta le aree tutelate da leggi regionali, con riferimento alla LR 16/1985 Il Piano è acquisibile dal sito istituzionale del Comune di Genova, solamente in formato pdf. Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo - Vincoli in Rete Oltre a quanto precedentemente evidenziato, il sito in questione riporta anche le aree soggette a vincolo paesaggistico, già L1497/1939, così come indicate nella banca dati SITAP	Dicembre 2017 Giugno 2011 Dati in aggiornamento costante

Tipologia bene	Fonte conoscitiva	Aggiornamento
Beni paesaggistici – art. 142	Comune di Genova - Piano Comunale dei beni paesaggistici soggetti a tutela In accordo a quanto disposto dal punto a) e b), del comma 2, dell'art. 142 il Piano ha escluso dalla tutela per legge quelle aree che alla data del 6 settembre 1985 erano delimitate negli strumenti urbanistici come zone A e B di cui al DM 1444/1968, verificando la sussistenza di tale condizione nel PRG '80	Giugno 2011
Siti UNESCO	Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo	
Aree protette	Geoportale nazionale Il sito (ftp.minambiente.it) riporta le aree naturali protette (parchi e riserve di diversa tipologia e livello) così come definite nel VI Elenco Ufficiale Aree Naturali Protette (EUAP), approvato con DM 27.04.2010. La perimetrazione di dette aree è acquisibile mediante download di file in formato shape	Novembre 2011
Aree Rete Natura 2000	Geoportale nazionale Il sito (ftp.minambiente.it) contiene la banca dati Natura2000 ufficiale inviata alla Commissione Europea a dicembre 2017 e consente di scaricare le cartografie in formato shapefile dei SIC delle ZSC e delle ZPS	Dicembre 2017
Altre aree naturali Regione Liguria	Geoportale (https://geoportal.regione.liguria.it/)	

4.2 VINCOLI E TUTELE: QUADRO DI SINTESI

Tipologia bene	Fonte conoscitiva	Interessamento diretto
Beni culturali	Cimitero Monumentale di Staglieno **Anno del decreto di vincolo** 2008 **Note** Piazzale Resasco **Decreto** 00110217.pdf	SI
	Acquedotto romano **Anno del decreto di vincolo** 1913 **Note** Fossato Antonino civ. 6 **Decreto** 00109458.pdf	
	Descrizione Edificio per riti funebri del Cimitero Israelitico del Cimitero Monumentale di Staglieno **Anno del decreto di vincolo** 2013 **Decreto** 00110217A.pdf	
Beni paesaggistici – art. 136		NO
Beni paesaggistici – art. 142	Bassa Valle Bisagno Acquedotto romano	SI
Siti UNESCO		NO
Aree protette		NO
Aree Rete Natura 2000		NO
Altre aree naturali Regione Liguria		NO

L'areale interessato dalle opere in progetto (alveo del Rio Veilino e alveo Rio Sant'Antonino nei settori interni all'area cimiteriale) risulta prevalentemente esterno alle aree sottoposte al vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n°3267 del 30/12/1923, come evidenziato dallo stralcio planimetrico di Figura 3. Rientrano tuttavia nell'area del vincolo idrogeologico le opere esterne all'areale cimiteriale (settore ad Ovest della Galleria di Sant'Antonino) comprese quelle ubicate in corrispondenza della Via Veilino Superiore.



stralcio cartografico con indicazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico (in colore verde) ai sensi del R.D. n°3267 del 30/12/1923

5 INQUADRAMENTO STORICO

Situato in una valletta laterale della Valbisagno, in parte in piano, in parte in collina, nell'attuale omonimo quartiere della Città di Genova, il complesso – con interesse formalizzato ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e soggetto a **vincolo architettonico** – si profila come "Museo a cielo aperto", noto a scala internazionale quale alto esempio – nonché campionario – di arte e architettura cimiteriale monumentale d'iniziativa pubblica (Cappella dei Suffragi e Gallerie) e privata (cappelle e monumenti funebri, commissionati da famiglie nobili e borghesi a grandi architetti e scultori del tempo).



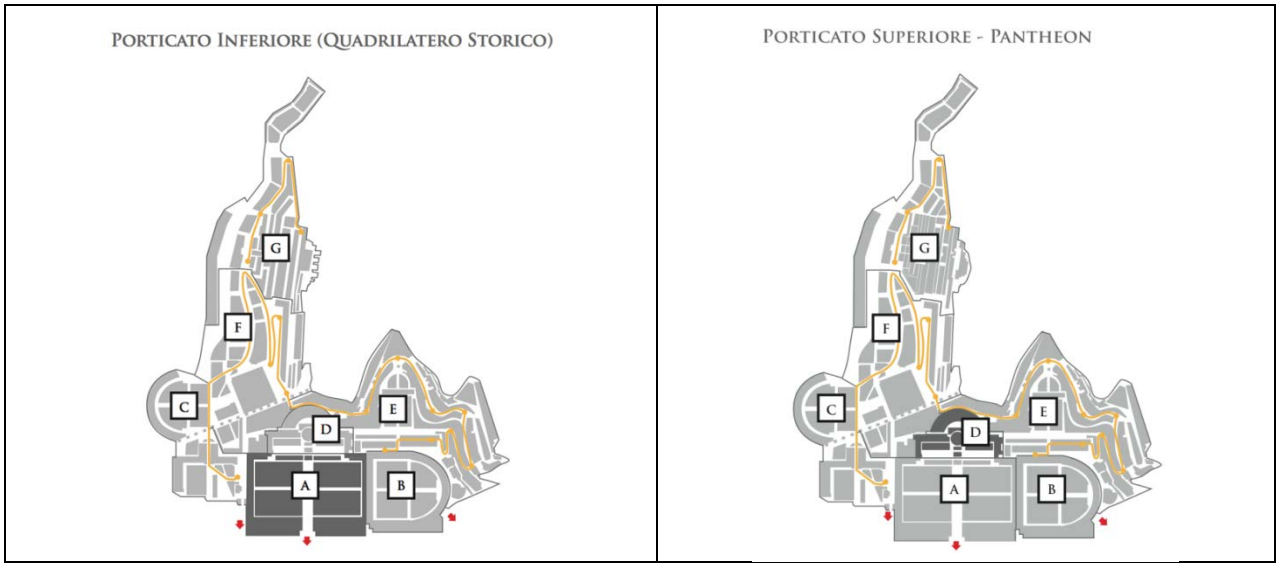
Planimetria delle zone più antiche del cimitero

5.1 TRA SETTECENTO E PRIMA METÀ DELL'OTTOCENTO – PROPOSTE E PRIMI INTERVENTI: IL NUCLEO ORIGINALE E IL PANTHEON

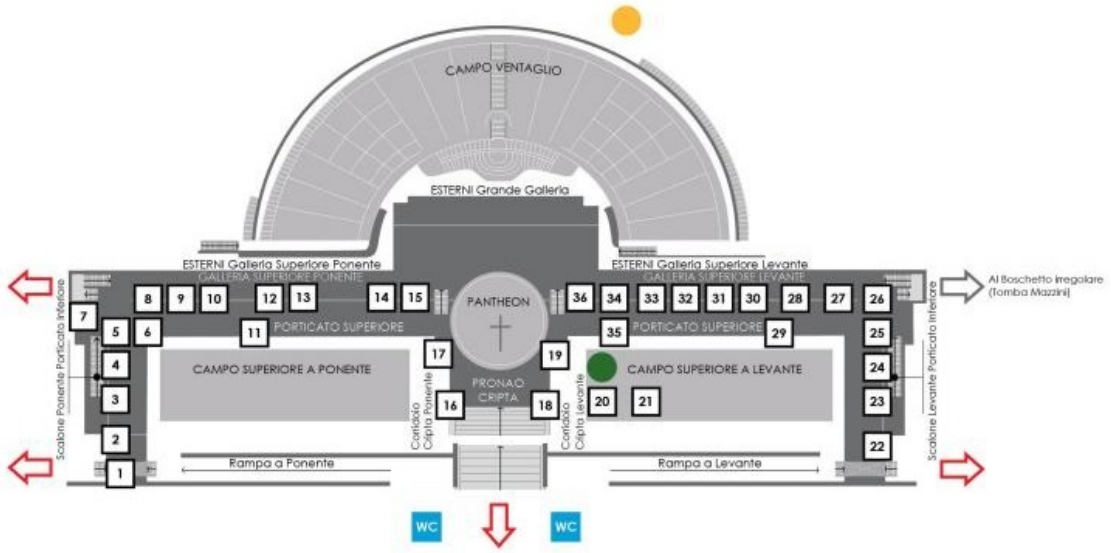
I passi iniziali verso la costruzione si ebbero con la Costituzione Ligure (1797), che ordinò l'erezione di cimiteri lontano dall'abitato, e le Regie Patenti (1832), che vietarono le sepolture all'interno delle chiese, tipicamente attuate nel caso di tombe patrizie (diversamente le tumulazioni avvenivano in recinti sparsi sul territorio).

Complici l'aumento demografico e le precedenti politiche urbanistiche dell'Impero francese, nel 1835 il Corpo Decurionale approvò, esaminate altre presentazioni e con alcune varianti, il progetto di Carlo Barabino – Architetto Civico della Città e figura dominante della modernizzazione neoclassica-purista ligure – da collocarsi nei luoghi, a scarsa densità abitativa, di Villa Vaccarezza, tra il torrente Veilino e la strada che costeggia il Bisagno: il Cimitero centrale – che sostituiva per funzione quelli decentrati, non più consoni e quindi poi soppressi – neoclassico, di pianta rettangolare, a quattro settori, cinto da mura e con cappella centrale a croce, non fu però realizzato, a causa della morte prematura del progettista lo stesso anno durante l'epidemia di colera, diffusa al tempo in Europa.

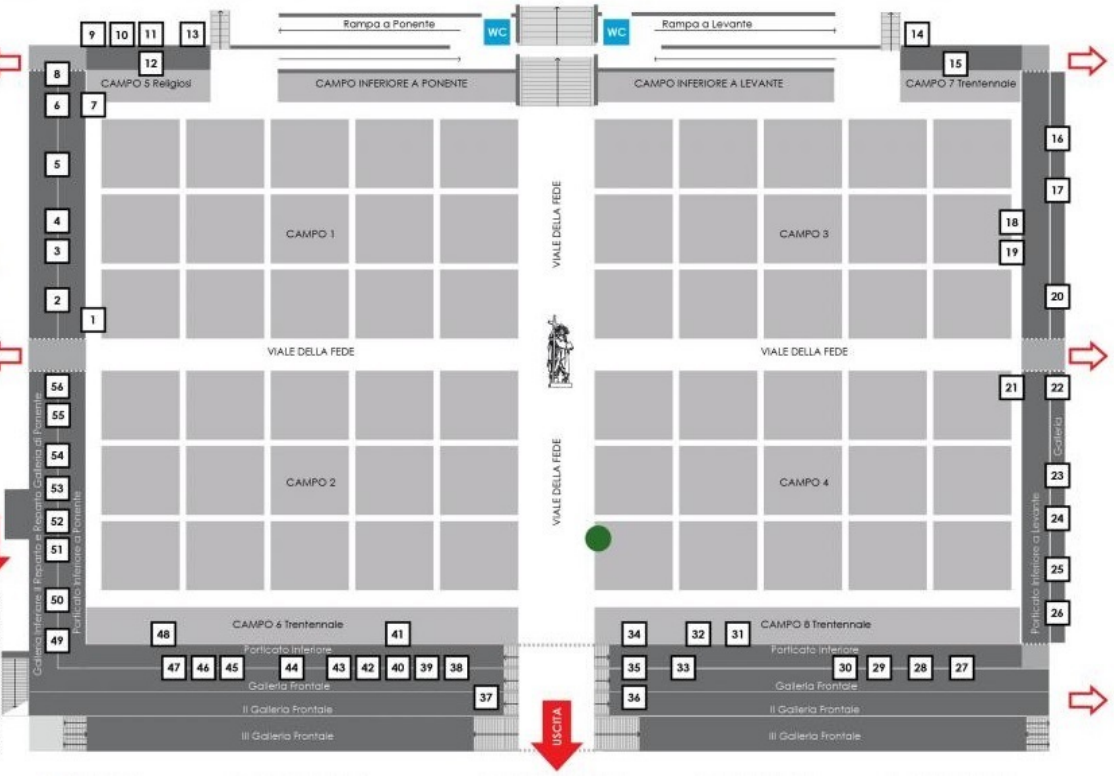
Con la sempre più dirompente crescita della popolazione e dei morti, l'incarico passò nel 1837 al nuovo Architetto Civico Giovanni Battista Resasco, allievo del predecessore, affinché ideasse una necropoli non più semplice, bensì a carattere monumentale – come s'addiceva alla potente Genova: egli ricalcò la composizione del maestro nell'impianto ancora neoclassico (quadrilatero ripartito con cappella dominante), annettendo però tutt'attorno delle gallerie monumentali ad arcate (le due Frontali – corrispondenti al lato dell'ingresso sulla strada del Bisagno – il Porticato Inferiore a Ponente e quello a Levante) riservate a defunti socialmente elevati, "raddoppiate" da un ambulacro per colombari più semplice e austero e culminanti in un sistema di scaloni e rampe (opposto al fronte sul torrente), ascendenti verso il punto di raccordo ed asse di simmetria di altre due gallerie monumentali sovrastanti i campi (Porticato Superiore), ovvero la Cappella dei Suffragi – il pantheon, i cui disegni vennero approvati dal Consiglio Generale nel 1840, ma la cui edificazione partì solo nel 1860, con accesso al culto nel 1878, a causa di studi particolareggiati e ristrettezze economiche.



I primi lavori di sbancamento si ebbero nel 1846 e l'inaugurazione nel 1851 del solo lato Ovest, a seguito delle impellenti esigenze logistiche d'inumazione e della delibera di apertura immediata da parte del nuovo Consiglio Comunale, che provvide all'esecuzione.



Settore D

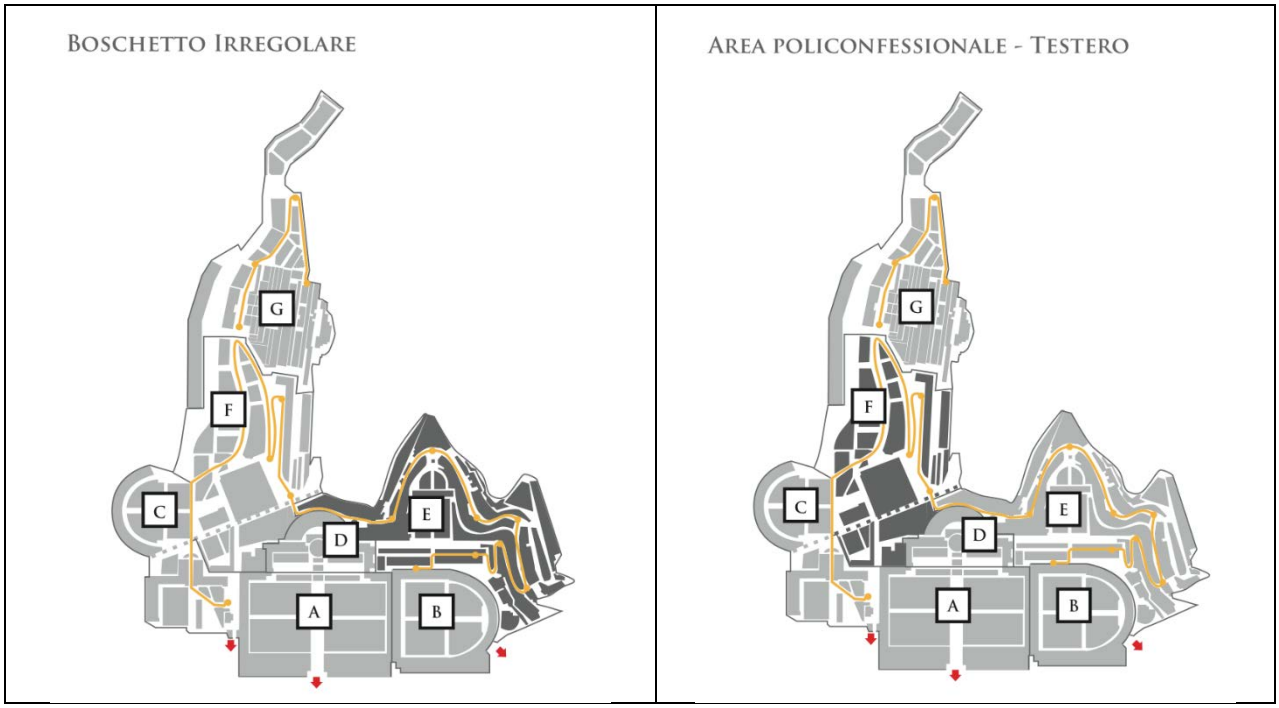


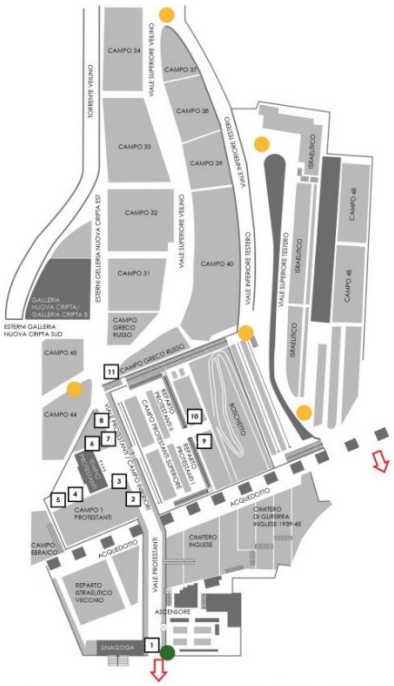
Settore A

SECONDA METÀ DELL'OTTOCENTO – GRANDI AMPLIAMENTI: BOSCHETTI, PRIME ZONE POLICONFESSIONALI E GALLERIA SEMICIRCOLARE A LEVANTE

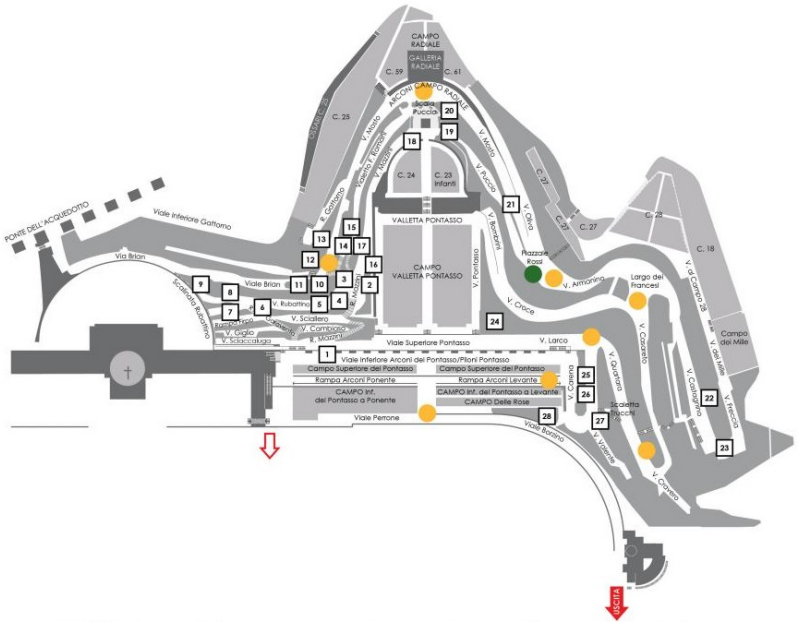
Dopo la relazione redatta dall'ingegnere capo della Città – Ufficio Edilità e Lavori pubblici – nel 1852, relativa alla cifra stanziata, allo stato di avanzamento dei lavori e alla necessità di ultimarli, e alla legge del 1865, che proibì definitivamente in tutto il regno i sepolcri nelle chiese, la Civica Amministrazione ritenne opportuno affrettare il compimento dei porticati e della cappella e, nel 1866, venne nuovamente chiamato a progettare un ampliamento – definito di pubblica utilità da Regio Decreto nel 1867 – Resasco, a cui si deve la formazione – successiva all'acquisto di 60.000 mq di terreno e all'espropriazione dell'antico Cimitero di Staglieno – del "Boschetto irregolare" (1868) e dell'area acattolica. Quest'ultima, resa necessaria dal trasferimento di cimiteri di altre confessioni già presenti sul territorio ed entrati in conflitto con l'espansione urbana, comprendeva la creazione negli anni Ottanta dell'Ebraico e del Protestante, precedentemente collocati alla "Cava" e dotati di cappelle mortuarie. Per quanto concerne il boschetto, venne collegato – in una successione di viali e vialetti tortuosi, aperti su ampie radure (come ad esempio la Valletta Pontasso, contornata di cipressi) – a un'area semicircolare (ventaglio) – posta sul retro del pantheon, addossata ad esso, conformata all'andamento collinare e ospitante cappelle in un ambiente verde suggestivo – con evidente degrado naturale verso il cimitero protestante a ponente.

L'invenzione del porticato diviso dai propri assi e la sua integrazione nella soluzione del "cimitero paesistico" (area acattolica, boschetti, ventaglio) lo avvicinavano l'una all'usanza europea-mediterranea, l'altra a quella del Nord-Europa.

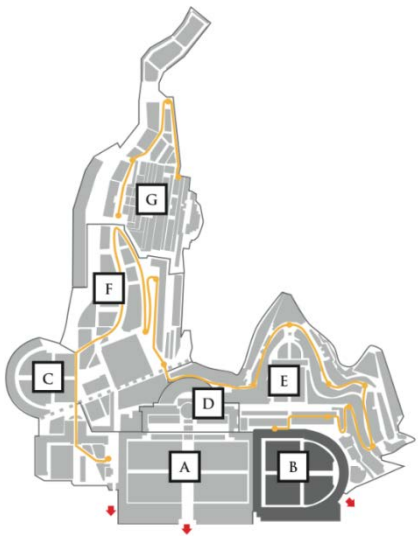


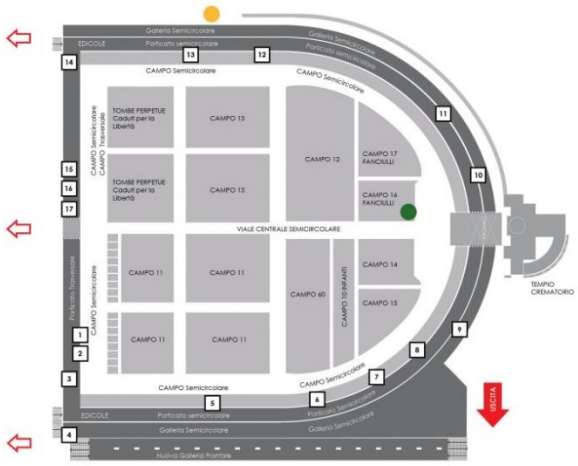


◄ Settore F


CAMPO RADIALE
GALLERIA RADIALE
CAMPO PONTE
VALLETTA PONTASSO
CAMPO VALLETTA PONTASSO
C. 23 Infanti
C. 24
C. 25
C. 27
C. 28
C. 18
Piazzale Rossi
Largo dei Francesi
Campo dei Mille
PONTE DELL'ACQUEDOTTO
Viale Inferiore Gattorno
Via Brian
Viale Brian
Scalinata Barabino
V. Scialfero
V. Giglio
V. Scalinatiaga
V. Carrozzio
V. Nuovo
V. Arconi
V. Borzacca
V. Pontasso
V. Croce
V. Armorino
V. Larco
V. Carrozzio
V. Dritto
V. del Mille
V. Cantagrillo
V. Fiasco
Viale Superiore Pontasso
Viale Inferiore Arconi del Pontasso/Piloni Pontasso
Campo Superiore del Pontasso
Rampa Arconi Ponente
Rampa Arconi Levante
CAMPO Inf. del Pontasso a Ponente
CAMPO Inf. del Pontasso a Levante
CAMPO Delle Rose
Viale Perrone
Viale Bastino
Scaletta Bianchi
V. Cavour
V. Arconi
V. Pontasso
V. Cavour
V. Cavour
V. Cavour

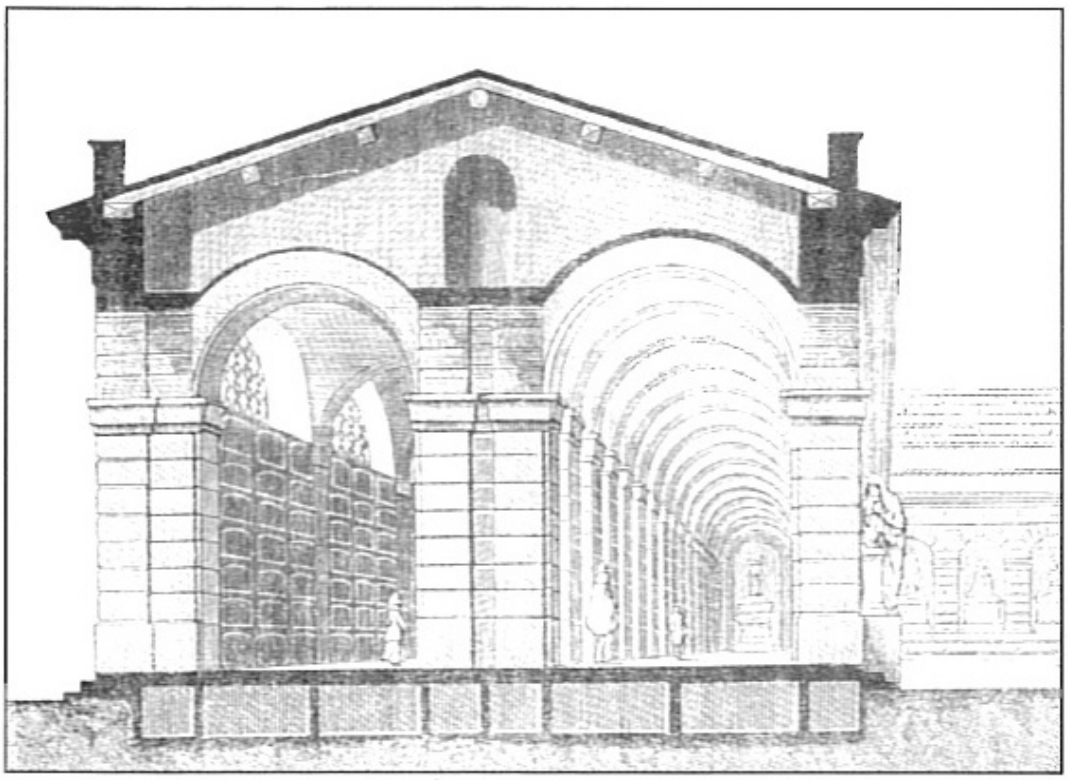
Nel 1874 vennero annessi a Genova i comuni suburbani, chiusero diversi campi santi e quello centrale si trovò ad accogliere il 73% in più di salme: si riconsiderò dunque – successivamente all'adozione di espedienti parziali da parte delle susseguenti Amministrazioni comunali – la possibilità di espansione avanzata nel 1868 dall'ormai defunto Resasco: nel 1891 vide la luce la realizzazione parziale del suo progetto – consistente in un ingrandimento verso l'esterno, con altri due porticati monumentali semicircolari, ad Est ed Ovest, sui lati corti del quadrangolo – con la nascita della Galleria semicircolare (che avrebbe ospitato opere liberty e decò e dietro la quale si pose una seconda galleria di colombari) a levante del riquadro più antico, già per capienza obsoleto, non senza numerose polemiche e dietro deliberazione amministrativa del 1889.





Settore B

Le alternative avanzate nel 1877 dallo scultore Agostino Allegro, che prevedevano fra le altre l'uso intensivo degli spazi e dei volumi esistenti, con la creazione di nuovi colombari nonché di una nuova galleria che li ospitasse sul fronte porticato inferiore, sarebbero state riprese in un secondo momento; sul finire del secolo (anni Novanta) venne infatti applicata e conclusa su una delle due gallerie frontali quest'ultima soluzione, consistente in un'aggiunta al precedente "doppiaggio": sull'esterno della galleria dei colombari esistente – posta in sequenza a quella monumentale porticata ospitante i monumenti funebri dei ceti altolocati – ne venne addossata una seconda (per un totale di tre gallerie), con conseguente rifacimento della facciata lato strada, ancora una volta su disegno di Resasco.



Galleria frontale di Sud-Ovest nel 1858, prima degli interventi degli anni Novanta

5.2 PRIMI DECENNI DEL NOVECENTO – OPERE E AMPLIAMENTI FINALI: ULTIME ZONE POLICONFESSIONALI, SACRARIO DEI CADUTI, PORTICATI MONTINO E SANT'ANTONINO

La fase delle progettazioni complessive poteva dirsi conclusa; non cessarono tuttavia gli interventi per il recupero di spazi – con intenzione non unicamente funzionale, ma pure monumentale – lungo la direttrice della Valle del Veilino, già precedentemente interessata dall'espansione delle aree acattoliche. Difatti – oltre all'esecuzione, nel 1923-24, dello già sperimentato schema dell'ulteriore "raddoppio" degli anni Novanta anche sulla seconda galleria frontale – si ricordano:

i cimiteri Inglese e Greco-Ortodosso, l'uno raggiungibile dal Viale dei Protestanti e parziale realizzazione d'inizio Novecento di un progetto più vasto, l'altro a fianco dei campi del Veilino e sorto nel 1935, entrambi trasferiti a seguito dell'interferente espansione urbana rispettivamente da San Benigno e dalla "Cava";

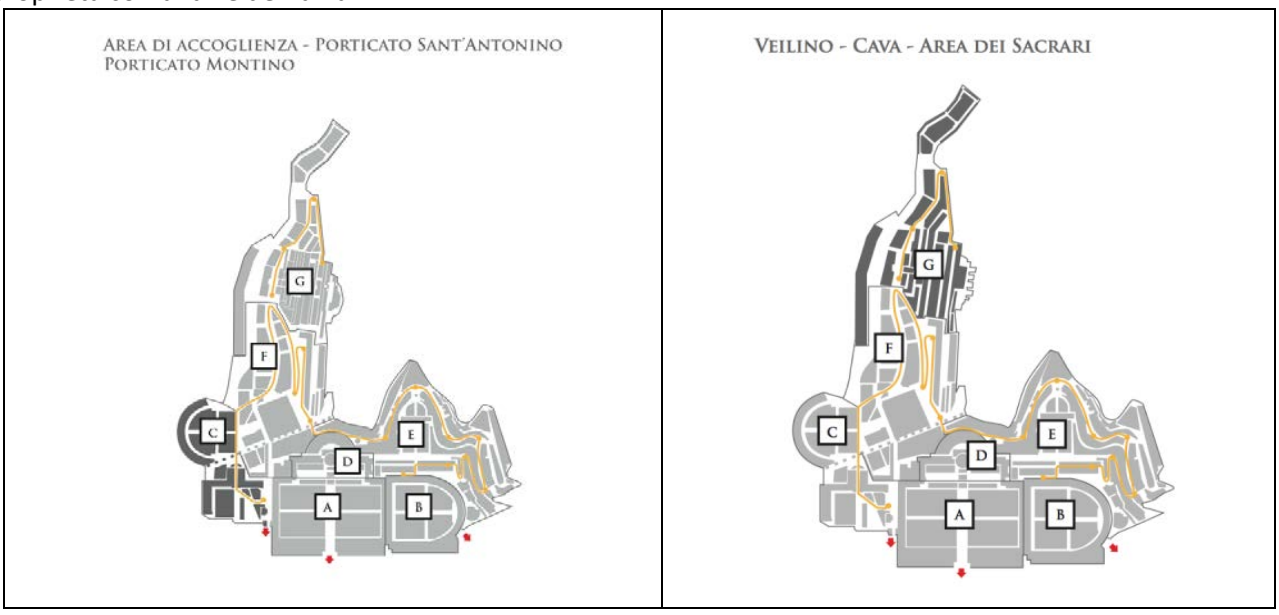
il Porticato Montino, del 1925, con relativa galleria interna e opere stile decò e "Novecento", a Ovest del nucleo storico, nella bassa valle, prima dell'accesso all'area inglese;

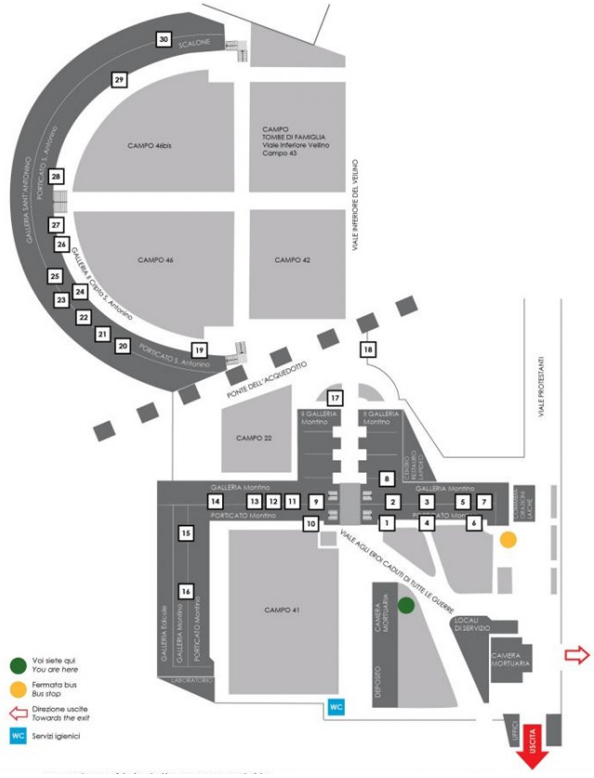
gli interventi più a monte per l'adattamento – poco felice – delle scalee a Sacrario dei Caduti della Prima Guerra Mondiale, di stampo romaneggiante e nato dalla mente dell'Architetto Fenati nel 1935-36;

il grande porticato ad esedra – posto in corrispondenza del rio S. Antonino, da cui eredita il nome – del 1937, terminato dal Fenati e dall'ing. Braccialini, dopo l'interruzione dei lavori durante la Seconda Guerra Mondiale, e inaugurato nel 1955.

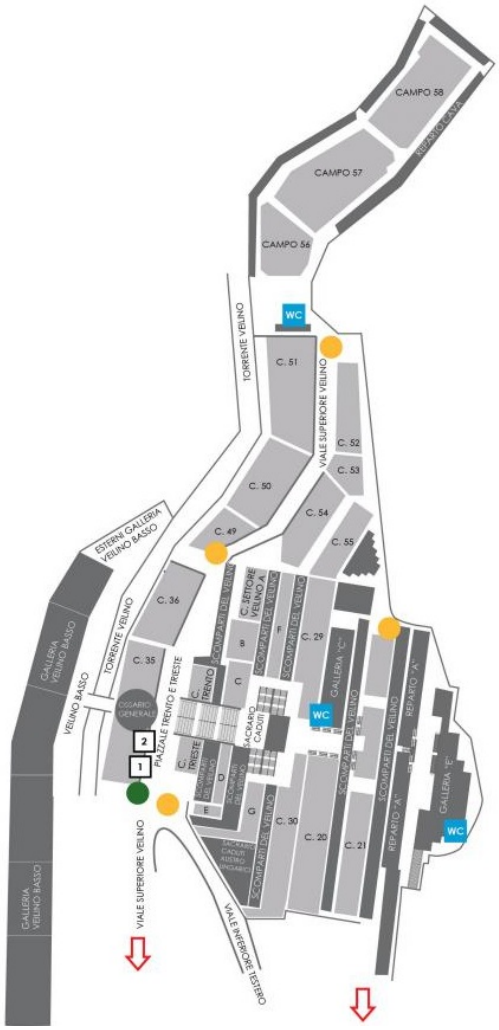
Questo capolavoro monumentale costituisce cronologicamente l'ultimo della sua specie, poiché le successive opere furono solo modifiche sulla Galleria Frontale e parziali espansioni dovute al forte aumento demografico lungo la valle del Veilino e nelle zone a ridosso dei Boschetti, che mantennero comunque intatta la fisionomia originaria.

Negli anni Sessanta il Cimitero contava 350.000 mq di superficie, cinta da mura alte tre metri confinanti con proprietà comunali e demaniali.





Settore C



Settore G

Bibliografia - Sitografia

STAGLIENO. I cento Volti di una Necropoli, Nuova Editrice Genovese, Genova 2013

GIORGIO ROSSINI, *MICHELE FENATI 1885-1973. Un architetto civico tra eclettismo e Razionalismo*, Sagep Editori, Genova 2017

LUCIANO ROSSELLI, *Passeggiate sull'ACQUEDOTTO STORICO DI GENOVA. Dieci itinerari storico-naturalistici da Schienadasino in città*, Nuova Editrice Genovese, Genova 2009

Cimitero Monumentale di Staglieno, http://www.staglieno.comune.genova.it/, consultato il 22/02/2020

Relazione storico-artistica trasmessa dalla proprietà alla Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici della Liguria, allegata al DDR 121/08

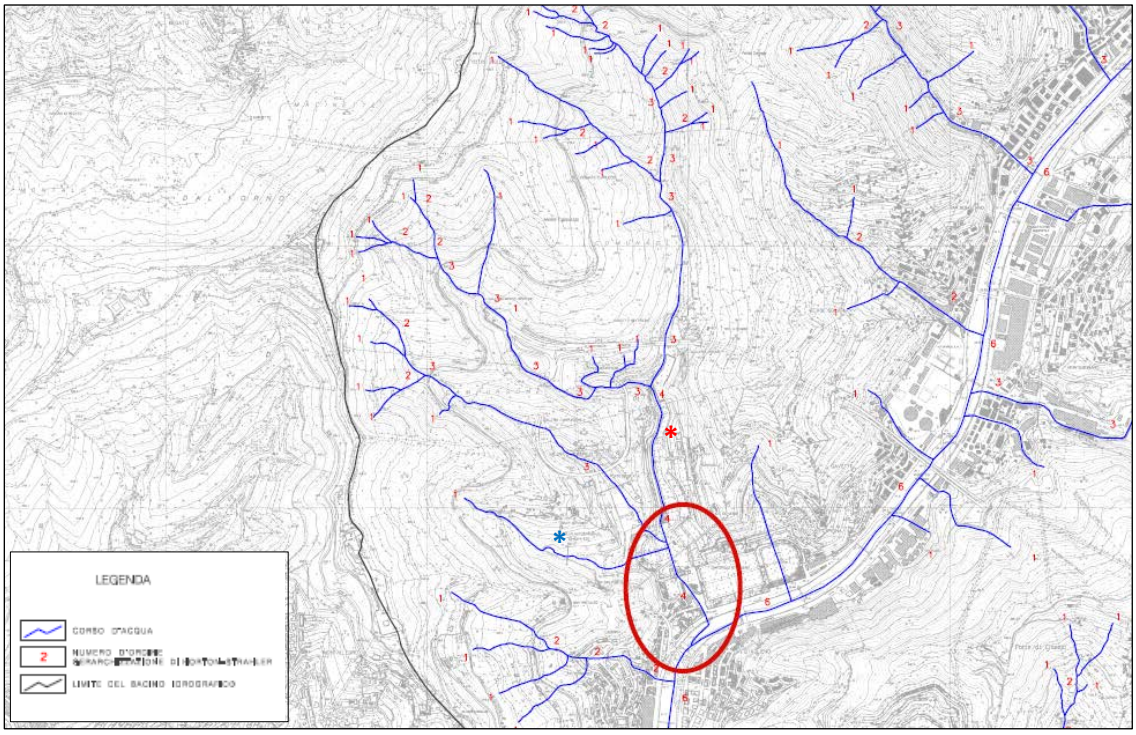
6 CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E STRUTTURALI DELL'ESISTENTE

Le opere previste che insisteranno sull'area del il Cimitero Monumentale di Staglieno e su parte del territorio circostante e riguarderanno l'adeguamento del corso dei rivi secondo le nuove esigenze di sicurezza idraulica, in relazione ai recenti aumenti delle precipitazioni meteoriche.

Gli interventi proposti sono da qualificarsi come *interventi strutturali di sistemazione idraulica finalizzati alla messa in sicurezza o alla significativa mitigazione del rischio idraulico*.

Per quanto sopra, l'intento progettuale e successivamente realizzativo è quello di adottare una soluzione rispettosa dell'ambiente circostante sia dal punto di vista storico-archeologico (sepolcreto monumentale e luogo di presenza dei resti degli acquedotti di età romana e medievale/postmedievale), che da un punto di vista artistico (presenza di manufatti tombali di pregio), oltreché nel rispetto etico del luogo di sepoltura.

Il rio Veilino, soggetto principale dell'intervento idraulico, raccoglie le acque dei rivi Rovena, Briscata e Sant'Antonino, scendendo da Nord verso Sud con un alveo stretto e profondamente incanalato nei versanti laterali della valletta, andando a confluire sull'ansa del torrente Bisagno dove il corso d'acqua maggiore ruota in senso N-S dirigendosi verso la bassa valle. Il tratto di territorio interessato specificatamente dalle opere di rifacimento delle sponde laterali e del fondo dell'alveo dei due rivi sarà quello indicato dall'ovale rosso, corrispondente alla porzione inferiore del Veilino per una lunghezza di 970 m, compresa tra la zona settentrionale poco al di sopra della confluenza del rio Briscata ed il punto a Sud della confluenza sul Bisagno. Nella tratta finale si evidenziano alcune tratte della fognatura dell'area urbanizzata.



Dettaglio della carta che rappresenta il reticolo idrografico del bacino del Bisagno – media vallata, con in evidenza l'area d'intervento sul rio Veilino (*) e sul suo affluente più meridionale il rio Sant'Antonino (*)
documento estratto dal Piano di Bacino della Città Metropolitana di Genova.

Attualmente le aste dei suddetti rii Veilino e Sant'Antonino sono del tutto intubate all'interno di manufatti in cemento armato che risultano essere "inadeguati sotto il profilo idraulico" (vedi il PP a firma dell'ing. Careddu del giugno 2017); quindi, scopo primario dell'intervento è l'adeguamento delle dimensioni delle sezioni di deflusso mediante abbassamento del fondo dell'alveo e la riprofilatura della livelletta per ottenere la minimizzazione del rischio idraulico del tratto terminale dei rivi (coerentemente con il rispetto delle normative vigenti del PRGC).

In previsione di raggiungere l'obiettivo del progetto si è previsto anche il rifacimento della soletta di copertura per il tratto di monte del rio Veilino (su una lunghezza di circa 245 metri lineari) e per il rio Sant'Antonino per il tratto compreso fra l'emiciclo e l'innesto con il Veilino (su una lunghezza di circa 90 metri lineari), mentre nel progetto sul tratto terminale del rio Veilino, dalla chiesa collocata internamente al Cimitero fino allo sbocco sul torrente Bisagno, è invece previsto l'abbassamento del fondo dell'alveo e la realizzazione di nuovi contromuri spondali su una lunghezza di 171 metri lineari (con il mantenimento della soletta).

Infine, per il rio Sant'Antonino nel tratto che corre sotto l'edificio monumentale, per circa 36 mt, è stato progettato solo l'abbassamento del fondo-alveo e la realizzazione di nuovi contromuri spondali.

Nel periodo compreso tra il mese di novembre 2019 e il mese di febbraio 2020 sono stati effettuati diversi sopralluoghi nell'area oggetto dei futuri interventi, per i rilievi dello stato di fatto e dello stato conservativo delle strutture esistenti con particolare attenzione alla porzione inferiore degli alvei interessati dalle future opere idrauliche e dalle viabilità pedonali superficiali.

RIO VEILINO: Il tronco d'alveo del torrente Veilino oggetto di intervento parte da circa una decina di metri a monte dell'imbocco dello scatolare in corrispondenza del cimitero di Staglieno e la confluenza in Bisagno, per una lunghezza complessiva di circa 420 m. A monte del complesso del Cimitero, il rivo corre a cielo aperto e le sponde a tratti sono ingombre da vegetazione spontanea; il fondo risulta essere ammalorato e coperto da depositi alluvionali (ciottoli, sabbia e limo). I lavori che verranno eseguiti a cielo aperto riguardano solo un breve tratto esterno all'area perimetrale del Cimitero di Staglieno, posto a monte del sepolcreto, dove il rio costeggia sul lato orientale il settore F del camposanto.



Qui l'alveo attualmente risulta completamente plateato, con sezioni di larghezza variabile tra 15/16 m fino a restringersi a circa 6 m in corrispondenza dell'imbocco del tratto coperto e una sequenza di salti di fondo a scivolo; le condizioni di manutenzione del tratto di alveo a monte dell'imbocco sono discrete, tuttavia non vi sono elementi che connotino l'antico andamento del rio.

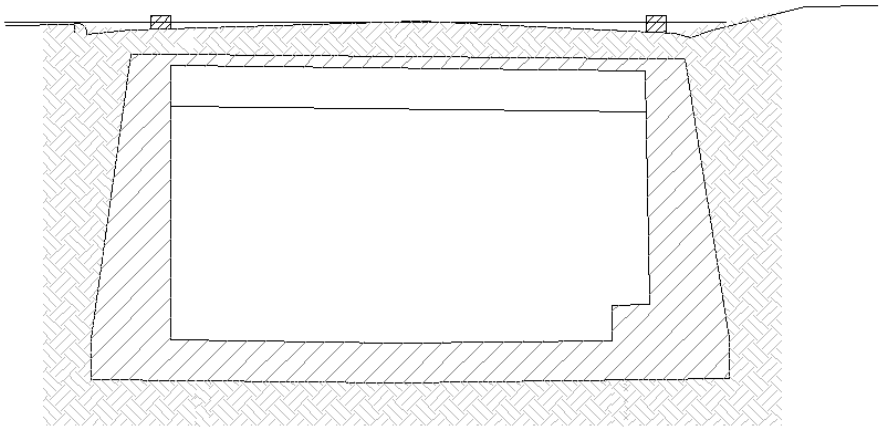
Il tronco d'alveo del rio, oggetto di intervento nell'area cimiteriale risulta attualmente essere completamente "plateato", ricoperto da una soletta in cemento e delimitato da argini rivestiti da muri di contenimento in cemento armato.



Dalla sezione 14 inizia il tratto intubato, avente larghezza di circa 5.50 / 6.00 m, anch'esso completamente plateato, di forma circa rettangolare e altezza variabile tra 3 e 4 m circa; la soletta superiore è costituita da travi fuori spessore di circa 50 cm di altezza.

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Silvia Matarrese
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

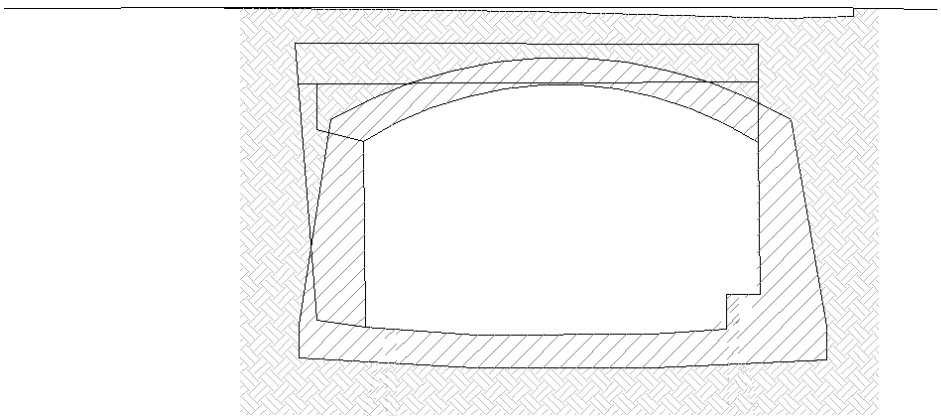
SEZIONE ESISTENTE N.34 (RIO VEILINO)



Questo tratto, che si sviluppa di fatto fino al Bisagno, presenta dimensioni abbastanza regolari e costanti, anche se è evidente come sia stato realizzato in tempi e con tipologie costruttive diverse, inglobando di fatto precedenti ponti (ad arco) o adeguandosi alle soluzioni strutturali connesse con gli edifici superficiali.

In particolare sono presenti sezioni con singolarità in corrispondenza della confluenza del rio Sant'Antonino, dove si segnala anche la presenza di un edificio funerario parzialmente in aggetto; in corrispondenza della galleria Montino, dove cambia la tipologia costruttiva della sezione e dell'impalcato superiore; in corrispondenza delle sezioni da 46 a 61 si rileva come l'edificio esistente risulta a sbalzo di circa 1.00 in corrispondenza della sponda orografica sinistra; infine nel tratto terminale tra la sezione 59 e la confluenza in Bisagno sono presenti strutture relative a ponti ad arco e non inglobati nel tratto scatolare.

SEZIONE ESISTENTE N.60
(RIO VEILINO PROSSIMITA' ARCHI PRIMA DEL BISAGNO)



Dai rilievi sul sito, dall'analisi dei materiali e dalle indagini storiche effettuate, è emerso che i muri d'argine in c.a., visibili allo stato attuale, sono stati realizzati per regolare il corso d'acqua originario e, nel contempo, la copertura dello stesso è stata eseguita per permettere la percorribilità pedonale in superficie delle aree cimiteriali, rientrando queste porzioni fra gli ultimi programmi di ampliamento del Cimitero a cura dell'arch. Fenati.

Il fondo è anch'esso realizzato in calcestruzzo e nel complesso risulta in condizioni abbastanza ammalorate. Tutte le strutture che compongono i tratti della tombinatura del rio risalgono con molta probabilità alla seconda metà del XX secolo.

Anche le sezioni del tratto meridionale del Veilino risultano avere forma regolare, pressoché rettangolare e fondo piano con le sponde sono arginate con muri in c.a.

Nei tratti soggetti ai futuri interventi non vi sono ormai più elementi visibili che connotino le più antiche strutture del rio (muri d'argine o ponti in pietra), essendo stato completamente cementificato tutto il fondo del rivo e le relative sponde.



La soletta di copertura, in particolare, della tipologia nervata, è realizzata con travi accostate a circa 1.50 mt circa di interasse con sezione pari a 20x50(h) cm e luce di 6.00 mt circa

Appoggiato sul fondo dell'alveo e addossato al muro d'argine, sulla destra orografica, corre un condotto fognario con uno sviluppo parallelo al tracciato del rio Veilino e sfocia direttamente nel Torrente Bisagno protetto da un cassonetto in cls.

Il rio scende poi a sud, verso la confluenza sul torrente Bisagno, sottopassando totalmente lo spazio occupato dagli edifici e dai campi mortuari di Staglieno realizzati nel corso della prima metà del XX secolo.

Nel tratto più a valle del rio Veilino, corrispondente all'area esterna al Cimitero (piazzale Rosasco e Via Piacenza), si riscontra un allargamento della sezione. In particolare, la maggior altezza dell'impalcato dal fondo alveo e la maggior larghezza del fondo in questo tratto consentono un deflusso libero delle portate di piena previste anche negli eventi eccezionali.



Si riscontra la presenza di 2 archi in mattoni alla confluenza con il Torrente Bisagno che non saranno oggetto di manomissione, tuttavia considerate la carenze di ordine manutentivo si auspica ad interventi di ripristino strutturale, per i quali si potrà operare senza interferire co la viabilità.

L'intervento in questa sede comunque prevede l'incremento della pendenza del fondo alveo con un raccordo all'imbocco del Torrente Bisagno e disponendo la livelletta di fondo secondo la pendenza del fondo alveo del tratto a monte del Veilino.



RIO SANT'ANTONINO: Per quanto riguarda il corso d'acqua minore su cui le opere idrauliche andranno ad insistere, il rio Sant'Antonino discende da Ovest verso Est in direzione della zona pianeggiante attualmente occupata dal Cimitero, attraversando la stretta valletta incuneata tra il poggio di S. Pantaleo a Sud e quello su cui si trova l'omonimo borgo a Nord. A monte il corso del rio è stretto e presenta frequenti salti di quota e piccole anse repentine, ma su questo rivo il progetto definitivo/esecutivo prevede di agire solo sugli ultimi 120 m del tratto terminale dell'alveo, che appare ormai completamente tombato nella porzione occidentale del Cimitero di Staglieno sotto l'edificio semicircolare denominato "Galleria S. Antonino" e lungo il vialetto che dall'emiciclo sepolcrale conduce al Viale Inferiore Veilino.

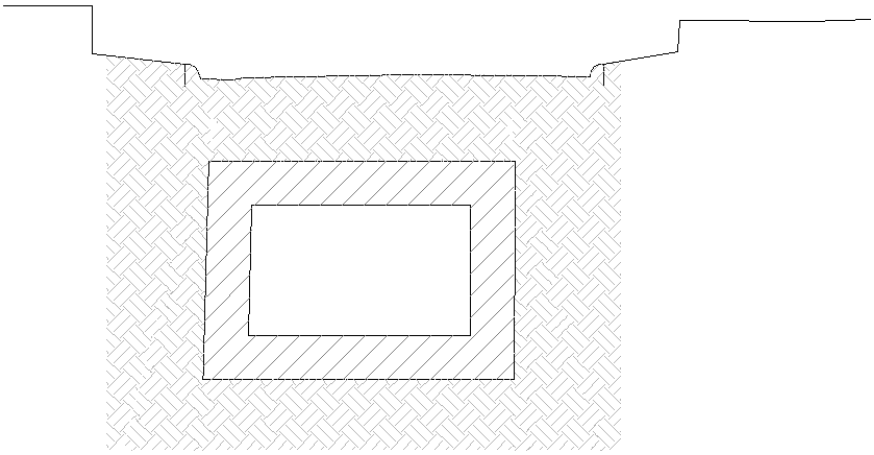


Per quanto riguarda il rio Sant'Antonino l'intervento si sviluppa a partire dalla vasca a cielo libero presente esternamente al cimitero, nei pressi di via superiore del Veilino nei pressi dell'incrocio con salita Sant'Antonino; a monte l'alveo risulta intubato per un lungo tratto fino a monte dell'autostrada; a valle

attualmente passa al di sotto dell'edificio semicircolare del cimitero e quindi lungo il viale che corre ortogonalmente a quello dove è presente il Veilino.

Le sezioni esistenti sono molto esigue e di fatto attualmente non ispezionabili; l'altezza delle sezioni nel tratto iniziale è di circa 1.20-1.50 m, per una larghezza di 2.50 – 2.60 m; in corrispondenza del viale la sezione aumenta leggermente in altezza. In questo tratto l'area superiore è interessata da una viabilità di accesso alle aree funerarie, di larghezza maggiore rispetto alla sezione dell'alveo attuale, contenuta lateralmente da cordoli e quindi è presente un doppio filare di piante, prima dell'inizio dei campi di inumazione veri e propri.

SEZIONE ESISTENTE N.82 (RIO SANT'ANTONINO)



Nell'alveo del Sant'Antonino si riscontra la presenza di depositi costituiti da materiale detritico trasportato dalla corrente.

Lungo il rio Sant'Antonino è collocata in alveo una fognatura nera, che raccoglie i reflui dell'area abitata a monte di salita Sant'Antonino e di via Veilino superiore; il collettore corre poi in cassonetto in sponda orografica destra all'interno dell'alveo del Veilino fino di fatto a pochi metri dallo sbocco nel Bisagno, dove è presente un pozzetto di forma irregolare che riceve anche la fognatura proveniente da via Piacenza che corre in diagonale al di sotto della platea del Veilino. La presenza di questa fognatura costituisce un'interferenza di rilevante importanza, in particolare in fase realizzativa tenendo conto della soluzione progettuale che prevede di realizzare un cordolo su micropali di fatto in corrispondenza del cassonetto della fognatura, e l'abbassamento dell'alveo.

Le strutture del rio Sant'Antonino si differenziano da quelle del Veilino per lo stato di fatiscenza diffusa. Tuttavia valgono le stesse caratteristiche strutturali del Veilino: si tratta di un'opera di rettifica dell'alveo realizzata nel corso degli ultimi 70 anni attraverso la costruzione di muri verticali in cemento armato posti contro gli argini laterali e di uno fondo pianeggiante, con inclinazione discendente da sud-est verso nord-ovest.



I muri d'argine ed il fondo alveo sono fortemente sgretolati ed il materiale viene trasportato dalle correnti di piena.

Anche le sezioni del tratto cimiteriale del Sant'Antonino, oggetto di intervento, risultano avere forma regolare, pressoché rettangolare e fondo piano, mentre le sponde sono arginate con muri in c.a.

La soletta di copertura, in particolare, della tipologia nervata, è realizzata con travi ribassate a circa 1-30 mt di interasse con sezione pari a 35x20 cm e luce di 2.60 mt.



Come si evince dalle caratteristiche dei luoghi e dello stato di fatto, oltre agli aspetti di carattere idraulico, le soluzioni progettuali adottate hanno dovuto tenere conto delle condizioni statiche e geometriche dei manufatti esistenti e di alcune situazioni locali specifiche, che hanno condizionato le scelte e le modalità di intervento.

In particolare:

- In generale lungo tutto il viale di via Veilino la larghezza della sezione di progetto risulta fortemente vincolata dalla presenza di tombe e edifici funerari che non consentono di prevedere un allargamento della sezione stessa, per cui l'ampliamento della sezione deve essere previsto esclusivamente nella porzione inferiore;
- I vincoli geometrici e strutturali dovuti alla presenza dell'edificio semicircolare nella parte di monte del Sant'Antonino; in questo caso infatti non è possibile in alcun modo modificare la soletta superiore della sezione idraulica, per la presenza del piano inferiore dell'emiciclo, per cui la soluzione di intervento è stata sviluppata di fatto con tecnica di scavo in galleria, per conci di avanzamento successivi e con limitazioni geometriche evidenti;
- La presenza in corrispondenza della confluenza Sant'Antonino – Veilino di una tomba di fatto parzialmente aggettante sulla sezione idraulica, che non consente di procedere ad un ampliamento della sezione idraulica del Veilino a valle dell'imbocco quale quella prospettata nel progetto preliminare;
- I vincoli geometrici e strutturali in corrispondenza della galleria Montino, che hanno richiesto per un breve tratto di ridurre in larghezza la sezione di deflusso per garantire le condizioni statiche connesse con la presenza dell'edificio superiore;
- La presenza di una porzione di edificio nella zona delle camere mortuarie in parte aggettante sulla sezione idraulica del rio Veilino, che comporta anche in questo caso un restringimento delle sezioni per motivi statici.

Ulteriore aspetto rilevante è la gestione delle interferenze con i sottoservizi presenti, in particolare la fognatura nera, che attualmente scorre in cassonetto nell'alveo del Sant'Antonino e poi del Veilino fino allo sbocco del Veilino stesso nel Torrente Bisagno.

7 ANALISI DEI MATERIALI E DEL LORO DEGRADO

Dai rilievi sul sito, dall'analisi dei materiali e dalle indagini storiche effettuate, è emerso che i muri d'argine dei rii, visibili allo stato attuale, sono stati realizzati per regolare il corso d'acqua originario e, nel contempo, le coperture degli stessi sono state eseguite per permettere la percorribilità pedonale in superficie delle aree cimiteriali, rientrando queste porzioni fra gli ultimi programmi di ampliamento del Cimitero a cura dell'arch. Fenati.

I fondi dei rispettivi alvei sono anch'essi realizzati in calcestruzzo e nel complesso risultano entrambi a tratti in condizioni abbastanza ammalorate. Tutte le strutture che compongono i tratti della tombinatura di entrambi i rii risalgono con molta probabilità alla seconda metà del XX secolo.

Nei tratti soggetti ai futuri interventi non vi sono ormai più elementi visibili che connotino le più antiche strutture del rio (muri d'argine o ponti in pietra), essendo stati completamente cementificati tutti i fondi dei rivi e le relative sponde.

Le strutture del rio Sant'Antonino si differenziano da quelle del Veilino per uno stato di maggiore fatiscenza diffusa. Tuttavia valgono le stesse caratteristiche strutturali del Veilino: si tratta di un'opera di rettifica dell'alveo realizzata nel corso degli ultimi 70 anni attraverso la costruzione di muri verticali in cemento armato posti contro gli argini laterali e di uno fondo pianeggiante, con inclinazione discendente da sud-est verso nord-ovest.

I muri d'argine ed il fondo alveo sono fortemente sgretolati ed il materiale viene periodicamente trasportato dalle correnti di piena.

Nell'alveo del Sant'Antonino si riscontra la presenza di depositi costituiti da materiale detritico anch'esso trasportato dalla corrente.

Le condizioni delle murature immerse (alveo) e delle sponde sono particolarmente fatiscenti sia per le azioni chimico-fisiche dell'acqua sia per quelle di carattere fisico-meccanico dovute agli eventi meteo con conseguenti piene. Poiché la compatibilità dell'intero sistema acqua/muratura/fondo-alveo è ciò che determina la stabilità e la durabilità del complesso, in relazione allo stato di degrado, si sono state effettuate le scelte e le modalità di intervento.

Le cause del degrado rilevato sono di tipo fisico o chimico e sono legate al fatto che le strutture in calcestruzzo e calcestruzzo armato sono a contatto o vengono a contatto con diversi agenti chimici presenti nell'ambiente in cui si trovano, che possono risultare aggressivi nei loro confronti, costituendo dei fattori ambientali di degrado:

- nell'aria: anidride carbonica (CO2), anidride solforosa (SO2), ossidi di azoto (NOX)
- nell'acqua e nel terreno: cloruri (Cl-), solfati (SO4--), Sali di ammonio (NH4+), anidride carbonica CO2, e acidi di differente natura

I meccanismi attraverso cui gli agenti aggressivi veicolati dall'acqua possono penetrare all'interno dei manufatti cementizi sono diversi e possono a seconda delle condizioni essere attivi isolatamente o anche simultaneamente. Fra essi i più importanti sono la permeabilità, la diffusività e la capillarità.

I fenomeni legati all'azione dell'acqua variano in relazione al livello dell'acqua stessa. Dalla lettura del degrado si può distinguere:

- le zone dove le murature sono sempre bagnate
- le zone dove sono sottoposte a bagnasciuga

- le zone in cui l'azione dell'acqua è discontinua

L'azione dell'acqua si manifesta sulle murature delle sponde principalmente con un'azione fisica di abrasione e quindi di depauperamento delle caratteristiche della muratura stessa (disgregazione, perdita della coesione e quindi della capacità strutturale).



Per contro, l'ammaloramento diffuso della soletta nervata è dovuto in parte all'azione meccanico-strutturale dell'acqua in occasione delle ondate di piena ed in parte per il dilavamento generato dalla percolazione delle acque meteoriche attraverso le caditoie stradali presenti ai lati della soletta stessa che, con una certa frequenza, interessa anche la muratura verticale.

Il dilavamento consiste in una azione chimico-fisica per cui la pasta cementizia può essere privata dei prodotti solubili in acqua. La presenza di acidi di qualsiasi natura rende l'azione dilavante particolarmente pericolosa.

Il processo di degrado dovuto al "bagnamento" periodico si legge altresì sulla muratura con gli effetti dissoluzione dei sali presenti e nella successive cristallizzazioni con i noti effetti di tensioni (simili alle zone del bagnasciuga) e azioni fisico-meccaniche con perdita di coesione dei materiali. La discontinuità degli eventi favorisce e incrementa il degrado.

I fenomeni di cui sopra sono poi aggravati anche dalle azioni indotte dai cicli di gelo e disgelo sui calcestruzzi ammalorati e dagli effetti degli sbalzi di temperatura che caratterizzano alcune delle zone di localizzazione delle murature di cui trattasi.



Il processo di degrado della soletta nervata, oltre all'azione meccanico-strutturale dell'acqua delle piene, si deve agli agenti chimici che entrano in contatto con il calcestruzzo a seguito di un'azione di dilavamento

diretto od indiretto delle superfici del calcestruzzo stesso da parte di acque contenenti gli agenti aggressivi, quali sali o acidi.

Tutti gli acidi inorganici forti come HCl, HNO3 e H2SO4 distruggono rapidamente i manufatti cementizi in quanto agiscono attaccando la fase idrosilicatica C-S-H.

I sali di magnesio agiscono sostituendosi allo ione calcio non solo del Ca(OH)2, ma anche degli idrosilicati formando composti incoerenti e privi di proprietà leganti.

Il cloruro di calcio utilizzato come agente disgelante nelle strade può contribuire al dilavamento secondo la reazione che produce un ossicloruro di calcio piuttosto solubile:

3Ca(OH)2 + CaCl2 +12H2O = 3CaO CaCl2 15H2O (solubile)

Una volta aggredito il calcestruzzo i cloruri possono entrare in contatto con le barre di armatura del cemento armato agendo su di esse perforando il film di ossido protettivo che ricopre le barre di armatura: la zona sottostante scoperta funge allora da anodo rispetto alle zone circostanti catodiche e si corrode.

Il passaggio della corrente di corrosione fa aumentare l'aggressività nella zona anodica, poiché la velocità di corrosione cresce con l'aumentare del rapporto Cl-/OH- e l'idrolisi dei cloruri complessi instabili che si formano in conseguenza dell'attacco può abbassare il pH a valori < 5.

La morfologia è quella (assai pericolosa) tipica delle corrosioni localizzate (pitting corrosion) che possono essere rilevate sulle armature metalliche esposte all'attacco di cloruri con la presenza di piccole cavità localizzate lungo le barre.

L'attacco della anidride carbonica contenuta nell'aria provoca invece il fenomeno di alterazione del calcestruzzo noto come carbonatazione.

La carbonatazione è un processo chimico, naturale o artificiale, per cui una sostanza, in presenza di anidride carbonica, dà luogo alla formazione di carbonati.

Nel caso specifico, l'anidride carbonica (CO2), presente in atmosfera in tenori compresi fra 0,04% e 0,2% in relazione al suo grado di inquinamento, è naturalmente a contatto con il calcestruzzo e al suo contatto reagisce (neutralizzandoli) con i componenti alcalini solubili presenti in soluzione entro i pori e con l'idrossido di calcio cristallino della matrice indurita, naturalmente presente nel cemento, con conseguente formazione di carbonato di calcio:

Ca(OH)2 + CO2 = CaCO3

Il pH della soluzione acquosa, a seguito della reazione chimica di cui sopra, si riduce fortemente scendendo da oltre 13 fin quasi alla neutralità (pH = 7). Si raggiungono così valori ben al disotto della soglia minima di 11,5 che assicura le condizioni di passività delle barre metalliche di armatura in assenza di cloruri.

Nel calcestruzzo armato la carbonatazione ha quindi un effetto negativo e rappresenta una delle principali cause di degrado del materiale.

In realtà questo fenomeno non è pericoloso per il calcestruzzo in sé, poiché non provoca danni di tipo meccanico e chimico (anzi riduce la porosità del conglomerato e può portare ad un aumento della resistenza meccanica specialmente nel caso di calcestruzzi ottenuti con cemento portland), né danneggia direttamente i ferri di armatura del calcestruzzo armato; tuttavia, in questo caso, la carbonatazione crea le condizioni favorevoli all'innesco della corrosione dei tondini.

Infatti, l'idratazione del cemento, a seguito del getto di calcestruzzo produce una certa quantità di idrossido di calcio. In questo ambiente fortemente alcalino (campo di immunità del ferro) il film di ossidi che ricopre le armature risulta compatto e aderente alla superficie del tondino, per cui i ferri di armatura risultano passivati e la patina di ossido impedisce sia all'ossigeno che all'umidità di arrivare a contatto con il metallo trasformandolo in ruggine.

Quando però l'anidride carbonica dell'aria riesce a diffondersi dall'esterno nei pori della pietra cementizia si innesca il processo di carbonatazione che, come si è detto sopra, modifica le proprietà alcaline del conglomerato cementizio poiché la conseguente riduzione dell'idrossido di calcio, determina un abbassamento del pH della pasta cementizia (per un calcestruzzo completamente carbonatato, scende a circa 8,5).

L'abbassamento del pH avviene ovviamente prima nelle zone corticali del materiale e solo successivamente in quelle più interne in funzione della porosità e/o del grado fessurativo del calcestruzzo.

Nei calcestruzzi densi e compatti la carbonatazione interessa di norma solamente i primi millimetri, ma in quelli porosi e/o fessurati può penetrare in profondità fino ad attraversare il copriferro e raggiungere le armature.

Se lo strato carbonatato arriva ad interessare il calcestruzzo che avvolge le armature, con l'abbassamento del pH va perduta la protezione anticorrosiva della pasta cementizia e pertanto il ferro d'armatura non è più passivato e in presenza di umidità e ossigeno si ossida e si corrode, con conseguente formazione di ruggine.

I prodotti della corrosione del ferro, ossidi e idrossidi di differente formula chimica genericamente definiti ruggine, occupano un volume più grande del metallo non corroso. Si generano così pesanti azioni espansive in grado di fessurare il calcestruzzo (copriferro) a contatto con il metallo e consentire in questo modo un più agevole accesso dell'acqua e dei diversi agenti aggressivi. L'acciaio non più protetto si corroderà con maggiore velocità riducendo la sezione delle barre che in taluni casi può pregiudicare la stabilità statica dell'intera struttura.

8 SCELTA DEGLI INTERVENTI

Nel corso dei vari sopralluoghi si è potuto prendere atto dell'esiguità degli spazi e della particolarità delle aree interessate, particolarità da considerare sotto diversi aspetti: cantieristico in primo luogo, per l'evidente e inevitabile impatto del cantiere sull'area, sia interna che esterna; tecnico-ingegneristico, per la necessità di individuare soluzioni operative idonee e tali da garantire anche nelle fasi esecutive e transitorie la sicurezza idraulica e la massima accessibilità alle aree in superficie; storico-architettonico-paesaggistico: è chiaro che a lavori ultimati l'impatto delle opere sarà pressoché nullo, trattandosi di interventi di adeguamento delle sezioni tombinate, tuttavia qualsiasi soluzione progettuale dovrà necessariamente tenere conto del contesto storico-monumentale in cui si colloca, al fine di evitare inutili interferenze con il contesto o ancor di più danni al patrimonio presente, sia esso costituito dall'acquedotto romano o dalla singola tomba avente pregio artistico minore ma non trascurabile; infine non è da sottovalutare anche l'aspetto "emotivo" del sito, per cui la cantierizzazione sarà sviluppata con particolare attenzione al rispetto dei luoghi (sia nei confronti quindi degli edifici sepolcrali in sé sia nei confronti dell'"utenza" in visita).

Per le aree esterne al perimetro cimiteriale le problematiche evidenziate nel sopralluogo sono invece per lo più di tipo logistico e cantieristico: sia infatti in corrispondenza dell'imbocco del rio Sant'Antonino a monte sia dello sbocco nel Bisagno del rio Veilino è necessario garantire il minimo impatto in termini cantieristici sulla viabilità, adottando e sviluppando progettualmente soluzioni adeguate relativamente all'accesso in alveo, alla movimentazione del materiale di scavo e demolizione e all'approvvigionamento dei materiali.

Sono inoltre presenti alcuni sottoservizi, tra cui in particolare un collettore fognario che interessa l'intero percorso sia del Veilino sia del Sant'Antonino.

Tutti questi aspetti hanno influenzato le scelte progettuali, accompagnando lo sviluppo tecnico ingegneristico con le dovute attenzione anche all'impatto del cantiere, e hanno influenzato le soluzioni progettuali.

A seguito del sopralluogo eseguito è risultato altresì opportuno eseguire un ulteriore sondaggio in diretta prossimità dell'immissione del Rio Veilino nel Bisagno in quanto in corrispondenza di tale immissione sono previste importanti opere di sottomurazione del ponte ad arco in muratura (sottostante la via Piacenza ed antecedente come costruzione allo scatolare del Veilino) contro il quale finiscono, da monte, le strutture dello scatolare in cemento armato con soletta a travi ribassate.

Quanto sopra nella considerazione che gli interventi di sottomurazione in corrispondenza di tale ponte ad arco per poter eseguire l'abbassamento dell'alveo, sono di tipologia ed entità diverse rispetto a quelli per lo scatolare (carichi stradali del ponte).

Oltre agli aspetti di carattere idraulico le soluzioni progettuali adottate sono state sviluppate tenendo conto delle condizioni statiche e geometriche dei manufatti esistenti, e hanno necessariamente dovuto tenere conto di alcune situazioni locali specifiche, che hanno condizionato le scelte e le modalità di intervento.

In particolare:

- In generale lungo tutto il viale di via Veilino la larghezza della sezione di progetto risulta fortemente vincolata dalla presenza di tombe e edifici funerari che non consentono di prevedere un allargamento della sezione stessa, per cui l'ampliamento della sezione deve essere previsto esclusivamente nella porzione inferiore
- I vincoli geometrici e strutturali dovuti alla presenza dell'edificio semicircolare nella parte di monte del Sant'Antonino; in questo caso infatti non è possibile in alcun modo modificare la soletta superiore della sezione idraulica, per la presenza del piano inferiore dell'emiciclo, per cui la soluzione di

intervento è stata sviluppata di fatto con tecnica di scavo in galleria, per conci di avanzamento successivi e con limitazioni geometriche evidenti

- La presenza in corrispondenza della confluenza Sant'Antonino – Veilino di una tomba di fatto parzialmente aggettante sulla sezione idraulica, che non consente di procedere ad un ampliamento della sezione idraulica del Veilino a valle dell'imbocco quale quella prospettata nel progetto preliminare
- I vincoli geometrici e strutturali in corrispondenza della galleria Montino, che hanno richiesto per un breve tratto di ridurre in larghezza la sezione di deflusso per garantire le condizioni statiche connesse con la presenza dell'edificio superiore
- La presenza di una porzione di edificio nella zona delle camere mortuarie in parte aggettante sulla sezione idraulica del rio Veilino, che comporta anche in questo caso un restringimento delle sezioni per motivi statici

Ulteriore aspetto rilevante è la gestione delle interferenze con i sottoservizi presenti, in particolare la fognatura nera, che attualmente scorre in cassonetto nell'alveo del Sant'Antonino e poi del Veilino fino praticamente in Bisagno. A seguito di alcuni incontri e sopralluoghi con l'ente gestore è stata proposta una soluzione di risoluzione e a priori e definitiva dell'interferenza, come meglio descritto nell'elaborato specifico relativo alla gestione dei sottoservizi.

Gli interventi proposti sono da qualificarsi come *interventi strutturali di sistemazione idraulica finalizzati alla messa in sicurezza o alla significativa mitigazione del rischio idraulico*.

Si tratta di interventi finalizzati a risolvere in modo complessivo le situazioni di criticità e rischio di tipo idraulico.

9 INDAGINI PRELIMINARI

Lo sviluppo del progetto definitivo-esecutivo è stato condotto attraverso un percorso conoscitivo delle opere interessate, della la geometria dell'alveo, delle opere d'arte esistenti e dei materiali che li compongono con analisi di dettaglio dello stato di conservazione, necessari a stabilire una puntuale definizione degli interventi da realizzare.

Inoltre al fine di acquisire gli elementi necessari per la progettazione si è eseguito un censimento di tutti i sottoservizi presenti e potenzialmente interferenti, realizzato contattando direttamente gli enti gestori.

In particolare sono state adottate le seguenti procedure e svolte le seguenti attività ed indagini, in parte già svolte nell'ambito della progettazione preliminare e poi approfondite nella progettazione definitiva ed esecutiva:

- campagna di rilievo metrico e visivo delle opere
- rilievo topografico di dettaglio con tecnica laser scanner
- redazione di una documentazione fotografica di dettaglio
- restituzione grafica del rilievo con evidenziazione delle componenti tipologiche sia della porzione interna degli scatolari sia della porzione in superficie interessata dalle opere
- esecuzione di una campagna di schedatura di tutti gli elementi tombali presenti nei due tratti interessati da opere in superficie analisi del degrado e della natura delle alterazioni
- indagini sulla conoscenze storico-archeologiche inerenti la porzione di territorio del quartiere Staglieno
- ricerca ed acquisizione di tutti gli elementi di carattere idrologico per la definizione delle opere di adeguamento idraulico dei rii Veilino e Sant'Antonino
- ricerca ed acquisizione dei tracciati dei sottoservizi presenti nelle aree di intervento, mediante indagini presso gli Enti erogatori i servizi stessi
- individuazione degli interventi da realizzare con indicazione delle modalità operative dei lavori e della loro corretta esecuzione
- individuazione degli interventi al contorno necessari al ripristino delle condizioni ambientali originarie

Lo sviluppo della progettazione si è basato su un dettagliato rilievo topografico delle aree interessate dai lavori; sulla base di esperienza precedenti conseguite, la presente progettazione definitiva-esecutiva è stata sviluppata sulla base di un rilievo con tecnica laser scanner sia della porzione interna degli scatolari sia della porzione in superficie interessata dalle opere.

Il rilievo è stato eseguito sia mediante GPS e stazione totale sia mediante uso di Laser Scanner; l'uso del Laser Scanner in particolare ha permesso l'acquisizione in continuo (nuvola di punti) dello stato dei luoghi, restituibile sia in immagini fotografiche e fotogrammetriche sia in rilievi topografici editabili (dwg). L'uso di queste tecnologie ha quindi restituito un rilievo tridimensionale di tutti gli elementi. La tecnica di restituzione adottata ha consentito di "unire" il rilievo realizzato in superficie con quello eseguito nella parte sotterranea, rendendo possibile un'acquisizione tridimensionale in continuo sia della parte esterna sia della parte interna agli scatolari.

Inoltre in particolare per la parte in superficie del rio Veilino e del rio Sant'Antonino in cui è previsto il rifacimento della copertura, l'acquisizione della nuvola di punti ha reso possibile un'acquisizione con precisione topografica e grafica dello stato di fatto dell'esistente.

L'applicazione delle nuove tecnologie di rilievo, ha poi consentito anche la realizzazione di una schedatura di tutti gli elementi tombali presenti nei due tratti interessati da opere in superficie, che sono stati singolarmente fotografati e riportati su un "quaderno" per tratti di 10 - 20 m, con individuazione fotografica e topografica degli elementi decorativi, esatta posizione e stato di fatto ante opera. Tale documento denominato "stato di consistenza verrà allegato alla documentazione per il conseguimento delle autorizzazioni connesse con il vincolo monumentale, protocollato al momento della consegna del progetto esecutivo.

Successivamente potrà essere fornito dalla stazione appaltante all'impresa aggiudicatrice per la ulteriore verifica dello stato dei luoghi e per la redazione dello stato di consistenza che necessariamente dovrà essere richiesto all'impresa stessa prima dell'inizio dei lavori.

Quale documento a supporto della progettazione, inoltre, si è ricavato un apposito elaborato avente per oggetto lo stato di consistenza degli scatolari, indagati sotto il profilo topografico, idraulico e strutturale (non sono state effettuate prove sui materiali, ma solo indagini visive).

Considerato che il progetto prevede di mantenere in opera un'importante porzione delle strutture del solaio di copertura del Rio Veilino ed avendo rilevato dai sopralluoghi preliminari eseguiti in opera un diffuso stato di ammaloramento delle strutture di tali solai (travi ribassate e solette), risalenti ai primi decenni del secolo scorso, con esposizione delle armature e loro corrosione, si ritiene necessario effettuare alcune indagini preliminari finalizzate alla conoscenza della consistenza delle strutture in cemento armato esistenti, costituenti in particolare le strutture dei solai di copertura dello scatolare di contenimento del Rio Veilino e quelle dello scatolare di contenimento del Rio Sant'Antonino e delle caratteristiche meccaniche dei materiali componenti.

Completano pertanto questa fase le indagini geotecniche necessarie per la caratterizzazione e modellazione geologica e per la caratterizzazione sismica del sito.

Tenuto conto delle stratigrafie reperite presso il sito web della Regione Liguria e dei dati litostratigrafici forniti dall'Ufficio tecnico del Comune di Genova (dati di cui non si era a conoscenza in fase di gara), le indagini dirette previste consistono in:

- N° 2 sondaggi geognostici con prove SPT;
- N° 2 prove penetrometriche dinamiche DP con penetrometro super pesante (DPSH);
- N° 2 indagini sismiche del tipo MASW.

Sulla base di quanto indicato nelle recenti "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" (Delib. del Consiglio SNPA. Seduta del 09.05.19. Doc. n.54/19) e della lunghezza dell'asta dei corsi d'acqua interessati dalle opere in progetto, tenuto anche conto della ridotta larghezza del corso d'acqua, risultano necessari n°3 campioni di analisi per la caratterizzazione delle TRS (caratterizzazione mediante un campione ogni 200 m lungo l'asse del corso d'acqua), di cui:

- • n°2 campioni lungo l'asta del Rio Veilino;
- • n°1 campione lungo l'asta del Rio Sant'Antonino.

Il prelievo dei campioni dovrà avvenire mediante trivellazione manuale alla profondità di -1 m. L'ubicazione indicativa è segnalata nell'apposito allegato.
A seguito del sopralluogo eseguito è risultato altresì opportuno eseguire un ulteriore sondaggio in diretta prossimità dell'immissione del Rio Veilino nel Bisagno in quanto in corrispondenza di tale immissione sono previste importanti opere di sottomurazione del ponte ad arco in muratura (sottostante la via Piacenza ed

antecedente come costruzione allo scatolare del Veilino) contro il quale finiscono, da monte, le strutture dello scatolare in cemento armato con soletta a travi ribassate.

Quanto sopra nella considerazione che gli interventi di sottomurazione in corrispondenza di tale ponte ad arco per poter eseguire l'abbassamento dell'alveo, sono di tipologia ed entità diverse rispetto a quelli per lo scatolare (carichi stradali del ponte).



Acquisiti gli elementi di base si è quindi proceduto in primo luogo alla definizione delle sezioni tipologiche di deflusso, al fine di garantire le sezioni idrauliche necessarie allo smaltimento delle portate di piena di progetto (TR 200 anni) nel rispetto, dove possibile, dei franchi idraulici di norma), sviluppando poi sotto il profilo strutturale e operativo gli aspetti costruttivi e cantieristici.

10 DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI

I tratti oggetto di intervento presentano infatti situazioni di criticità idraulica per insufficienza della sezione utile, come evidenziato da ultimo nel corso dell'evento dell'ottobre 2014, ma già verificatosi in passato in più occasioni (Il Piano di bacini segnala ad esempio gli eventi dell'ottobre 1945 e dell'ottobre 1977).

In particolare il progetto preliminare evidenziava come durante i violenti nubifragi che si sono abbattuti sul capoluogo ligure nei mesi di ottobre e novembre 2014 avevano prodotto sul territorio gravi dissesti di natura idrogeologica. Uno di tali eventi ha interessato il Rio Veilino, affluente di destra del t. Bisagno, che è esondato, allagando le strade vicine alle sponde del torrente e l'ingresso del cimitero di Staglieno, causando gravi danni alla viabilità e alle attività produttive che gravitano nell'area cimiteriale.

Il Piano di Bacino, nelle linee generali di intervento nell'ambito delle criticità del bacino idrografico del torrente Bisagno, affronta il problema della riduzione del rischio anche dei tributari laterali, individuando l'adeguamento delle sezioni idrauliche del rio Veilino e del rio Sant'Antonino ai fini del deflusso della portata 200-ennale come intervento ad ALTA priorità.

In particolare, l'intervento previsto in progetto preliminare, prevedeva la demolizione e l'adeguamento funzionale di parte della copertura del tratto terminale dei rii Veilino e Sant'Antonino in corrispondenza delle aree cimiteriali e la loro ricostruzione contestualmente all'ampliamento ed alla regolarizzazione delle sezioni trasversali dei rii stessi; questo in quanto i relativi manufatti non soddisfano i richiesti franchi idraulici di legge calcolati in corrispondenza della portata di progetto duecentennale, portata che determina allo stato attuale la messa in pressione del manufatto medesimo.

In generale la soluzione progettuale individuata, pur fortemente vincolata dalla presenza di edifici monumentali e sottoservizi, consente di realizzare una nuova sezione idraulica che rispetta i seguenti criteri generali:

- ✓ Franco idraulico di norma nel tratto iniziale del rio Veilino (tra imbocco e confluenza del rio Sant'Antonino)
- ✓ Franco idraulico sempre superiore a 1.00 m negli altri tratti, anche nelle porzioni in cui non è previsto il rifacimento della soletta superiore ad eccezione del tratto tra sez. 420 e sez. 390 (Galleria Montino)
- ✓ In tutti i tratti contenimento della linea dei carichi al di sotto dell'intradosso della soletta (sia esistente sia di nuova realizzazione) ad eccezione dei primi metri in corrispondenza dell'imbocco del Veilino e del tratto sotto la galleria Montino (in cui comunque la linea dei carichi è di poco superiore)
- ✓ Franco idraulico di norma nel tratto del rio Sant'Antonino a valle dell'emiciclo, dove viene realizzata la nuova sezione; questa situazione non viene rispettata nel tratto di immissione Sant'Antonino – Veilino in condizioni TR 200 del Sant'Antonino
- ✓ Franco idraulico di circa 1.00 m al di sotto dell'emiciclo, con intervento di ampliamento della sezione con tecnica di scavo a galleria.

Oltre agli aspetti di carattere idraulico, le soluzioni progettuali adottate sono state sviluppate tenendo conto delle condizioni statiche e geometriche dei manufatti esistenti, e hanno necessariamente dovuto tenere conto di alcune situazioni locali specifiche, che hanno condizionato le scelte e le modalità di intervento.

In particolare:

- In generale lungo tutto il viale di via Veilino la larghezza della sezione di progetto risulta fortemente vincolata dalla presenza di tombe e edifici funerari che non consentono di prevedere un allargamento

della sezione stessa, per cui l'ampliamento della sezione deve essere previsto esclusivamente nella porzione inferiore

- I vincoli geometrici e strutturali dovuti alla presenza dell'edificio semicircolare nella parte di monte del Sant'Antonino; in questo caso infatti non è possibile in alcun modo modificare la soletta superiore della sezione idraulica, per la presenza del piano inferiore dell'emiciclo, per cui la soluzione di intervento è stata sviluppata di fatto con tecnica di scavo in galleria, per conci di avanzamento successivi e con limitazioni geometriche evidenti
- La presenza in corrispondenza della confluenza Sant'Antonino – Veilino di una tomba di fatto parzialmente aggettante sulla sezione idraulica, che non consente di procedere ad un ampliamento della sezione idraulica del Veilino a valle dell'imbocco quale quella prospettata nel progetto preliminare
- I vincoli geometrici e strutturali in corrispondenza della galleria Montino, che hanno richiesto per un breve tratto di ridurre in larghezza la sezione di deflusso per garantire le condizioni statiche connesse con la presenza dell'edificio superiore
- La presenza di una porzione di edificio nella zona delle camere mortuarie in parte aggettante sulla sezione idraulica del rio Veilino, che comporta anche in questo caso un restringimento delle sezioni per motivi statici.

Nel seguito si procede ad una descrizione dettagliata degli interventi in progetto; la suddivisione degli stessi fa riferimento a quanto indicato nella planimetria complessiva di intervento e nel computo metrico estimativo, proseguendo da monte verso valle.

10.1 TRATTO 1 – DA SEz. 13 A CONFLUENZA CON RIO SANT'ANTONINO SEZ. 25

Il primo tratto corrisponde con il tratto di monte del rio Veilino, a partire dall'imbocco dello scatolare (sez. 14) fino alla confluenza con il rio Sant'Antonino (sez. 25). Il tratto si sviluppa per una lunghezza di 92 m, e l'intervento consiste nell'abbassamento del fondo alveo di circa 1,50 m (variabile tra 1,00 e 1,90 m), comprensivo di due salti di fondo, e rifacimento della soletta di copertura.

L'intervento verrà realizzato per fasi:

1) Esecuzione micropali internamente al tratto tombinato: la prima fase consiste nell'esecuzione dei micropali verticali e inclinati a partire dall'attuale fondo scorrevole, eseguiti dall'interno dello scatolare. I micropali verticali, aventi diametro 139,7 x 12,5 mm (diametro di perforazione 200 mm), avranno una lunghezza di 7 m e passo 0,33 m. I cavalletti inclinati, di diametro 101,6 x 12,5 mm (diametro di perforazione 140 mm), saranno disposti ogni 1,66 m e lunghi 11,50 m. Il tubolare dei cavalletti sarà finestrato per iniezione secondaria con 2 valvole ogni 50 cm su tutta la lunghezza;
2) Esecuzione cordoli in c.a. in testa ai micropali: si prevedono travi cordolo di larghezza 0,80 m e altezza 0,60 m;
3) Demolizione della porzione di soletta originaria ed esecuzione dello scavo di fondo del nuovo canale, fino al raggiungimento della quota di fondo utile per la realizzazione della platea;
4) Demolizione delle porzioni di soletta originaria al sotto dei nuovi cordoli in c.a.;
5) Esecuzione dei fori sulla soletta esistente per la successiva fase di getto ed esecuzione del getto per la realizzazione della nuova soletta del fondo canale e relativi muri di collegamento soletta-cordoli: la platea in c.a. avrà uno spessore di 50 cm;
6) Demolizione della soletta di copertura e relative travi esistenti ed esecuzione dei nuovi muri in aderenza alle murature esistenti del canale: i muri in aderenza avranno uno spessore di 25 cm;

7) Esecuzione della nuova soletta di copertura del canale, esecuzione delle caditoie centrali ed esecuzione del riempimento sulla nuova soletta di coperture con relativo fondo stradale: la soletta sarà costituita da una lastra prefabbricata alveolare precompressa dello spessore di 25 cm, con soprastante getto integrativo con calcestruzzo avente Rck 45 N/mm^2 (C 40/45) dello spessore di 5 cm. La pavimentazione stradale soprastante sarà formata da cappa asfaltica, binder (sp. 7 cm) e tappeto d'usura (sp. 3 cm). La pavimentazione avrà pendenza tale da convogliare le acque meteoriche in centro strada, dove saranno previste delle caditoie ogni 15 m. Si prevede infine lo smontaggio e recupero del cordolo in pietra esistente.

La sezione del rio Veilino così ottenuta è denominato negli elaborati grafici "Sezione tipo 1".

10.2 TRATTO 2 – DA VALLE SEZ. 25 A GALLERIA MONTINO (VALLE SEZ. 37)

Il secondo tratto, di lunghezza di 106,40 m, si sviluppa a partire dalla confluenza con il rio Sant'Antonino fino a monte della Galleria Montino. Nel tratto si prevede l'abbassamento del fondo alveo per una profondità compresa tra 1,50 e 2,20 m, con un salto di fondo in corrispondenza della confluenza con il rio Sant'Antonino. Anche in questo tratto si prevede la demolizione e rifacimento della copertura.

L'intervento previsto in questo tratto, e le fasi operative necessarie per la sua realizzazione, è analogo al tratto precedente (è quindi valida la "Sezione tipo 1"), con la differenza che nel secondo tratto è prevista anche la demolizione e dismissione della fognatura nera, che attualmente passa in sponda destra in cassonetto. La fognatura verrà spostata fuori alveo, lungo via Veilino Superiore, come meglio descritto successivamente.

10.3 TRATTO 3 – INTERVENTO SOTTO GALLERIA MONTINO DA SEZ. 37 A SEZ. 39

Il tratto 3 coincide con il tratto di scatolare passante sotto la Galleria Montino, per una lunghezza di 15,63 m.

La galleria Montino è costituita da una strutta con doppia volta a crociera, basata su tre piedritti per lato. La fondazione degli archi è a ridosso dei muri di sponda del Veilino, e coincide con i raffittimenti delle travi ribassate della soletta. Per evitare danni alla soprastante galleria si è deciso di non demolire la soletta in questo tratto.

L'intervento consiste quindi nel solo abbassamento del fondo alveo, per una profondità di circa 1,70 m.

La sezione tipologica è detta "Sezione tipo 2", e differisce dalla Sezione tipo 1 a partire dalla fase 6 (fino alla fase 5 sono analoghe):

6) Esecuzione dei nuovi muri in aderenza alle murature esistenti del canale ed esecuzione delle nuove lesene in prossimità della muratura sovrastante (corrispondente all'arco esistente): i muri in aderenza avranno lo spessore di 25 cm, come per la sezione descritta precedentemente, mentre in corrispondenza dei piedritti ci saranno delle lesene di spessore 50 cm per una larghezza di 1,70 m.

10.4 TRATTO 4 – DA SEZ. 37 A EDIFICIO A SBALZO SEZ. 47

Il tratto 4 comprende lo scatolare del rio Veilino nel tratto tra la Galleria Montino e l'edificio a sbalzo nei pressi dell'ingresso del cimitero, per una lunghezza di 54,20 m. il progetto prevede l'abbassamento del fondo alveo per un'altezza compresa tra 1,70 m e 2,00 m, e il rifacimento della soletta di copertura. L'intervento rispecchia quindi le caratteristiche della Sezione tipo 1.

10.5 TRATTO 5 – INTERVENTO SOTTO EDIFICIO A SBALZO DA SEZ. 47 A SEZ. 51

Il tratto del rio Veilino sotto l'edificio a sbalzo nei pressi dell'ingresso del cimitero è detto Tratto 5. La lunghezza di questo tratto è di 54,18 m, ed essendo parzialmente sotto all'edificio esistente non è possibile demolire la soletta. Pertanto si prevede il solo abbassamento del fondo di circa 2,20 m (variabile tra 2 e 2,40 m).

L'intervento sotto l'edificio a sbalzo è definito "Sezione tipo 3", e si discosta dalla Sezione tipo 1 a partire dalla fase 6:

6) Esecuzione dei nuovi muri in aderenza alle murature esistenti del canale: i muri in aderenza in sponda destra avranno lo spessore di 25 cm, mentre in sponda sinistra ci sarà un allargamento per garantire un appoggio all'edificio a sbalzo.

10.6 TRATTO 6 – DA VALLE SEZ. 51 A MONTE DEL PRIMO ARCO SEZ. 59

Dall'edificio a sbalzo fino a via Bobbio si prevede l'abbassamento del fondo senza però demolire la soletta, in quanto causerebbe notevoli disagi dal punto di vista cantieristico, impedendo l'ingresso al cimitero e togliendo posti auto.

Tale tratto si sviluppa per 37,92 m, e si prevede l'abbassamento del fondo di circa 2,50 m. L'intervento è definito "Sezione tipo 4", anch'essa analoga alla sezione tipo 1 fatta eccezione per la demolizione e ricostruzione della soletta delle fasi 6 e 7.

10.7 TRATTO 7 – INTERVENTO AL DI SOTTO PONTE AD ARCO PIAZZALE G. RESASCO

Tra le sezioni 59 e 60, in corrispondenza del Piazzale G. Resasco all'intersezione con via Bobbio, è presente un ponte ad arco, che causa un restringimento della sezione del rio Veilino. L'intervento prevede, anche in questo caso, l'abbassamento del fondo alveo di 2,40 m, ed è rappresentato dalla "Sezione tipo 6".

Le caratteristiche dell'intervento e le fasi costruttive sono analoghe alla Sezione tipo 4.

10.8 TRATTO 8 – DA SEZ. 60 A SEZ. 64

Il tratto 8 è compreso tra il ponte ad arco di via Bobbio e il ponte ad arco di via Piacenza, si sviluppa per 35,70 e prevede l'abbassamento del fondo di circa 2,40 m. L'intervento è descritto dalla "Sezione tipo 4".

10.9 TRATTO 9 – INTERVENTO AL DI SOTTO PONTE VIA PIACENZA

Il rio Veilino, all'incrocio con via Piacenza, scorre al di sotto di un ponte ad arco avente lunghezza di 12,60 m. La sezione tipo che rappresenta l'intervento è la "Sezione tipo 6", analoga alla 5, con l'aggiunta della fognatura in sponda sinistra. La fognatura, come meglio descritto successivamente, ha un diametro di 450 mm, con tubazione in PVC, ed è inglobata nello spessore dei muri collegamento platea-cordoli.

10.10 TRATTO 10 – SBOCCO NEL T. BISAGNO

L'ultimo tratto di intervento sul rio Veilino è lo sbocco nel T. Bisagno: questo tratto, di lunghezza 9 m, è a cielo aperto; l'intervento pertanto prevede il solo abbassamento del fondo di circa 2,20 m.

Lo sbocco del Veilino sarà attraversato dalla fognatura nera mediante un sifone in progetto, che verrà successivamente descritto.

10.11 TRATTO 11 – IMBOCCO RIO SANT'ANTONINO

Il tratto di monte del rio Sant'Antonino, ovvero la vasca esistente a cielo aperto a monte dell'imbocco dello scatolare, è oggetto di abbassamento del fondo alveo, realizzando un salto di fondo di 2,25 m. L'intervento è descritto dalla "Sezione tipo 9", valida per una lunghezza di 6,78 m.

L'intervento verrà realizzato per fasi:

1) Demolizione parapetto e paramento argine esistente, in sponda sinistra;
2) Esecuzione micropali in asse al paramento esistente ed esecuzione micropali eseguiti a rotopercussione esternamente al paramento esistente: i micropali in asse al paramento esistente saranno eseguiti a rotazione, con diametro del tubolare 88,9 x 10 mm (diametro di perforazione 140 mm), lunghezza di 8 m e passo 0,80 m. I micropali esterni al paramento saranno invece eseguiti a rotopercussione, con diametro del tubolare 114,3 x 10 mm (diametro di perforazione 160 mm), lunghezza di 8 m e passo 1,60 m;
3) Esecuzione cordoli in c.a. in testa ai micropali, di larghezza 1 m e altezza 0,50 m;
4) Demolizione porzione di soletta di fondo originaria ed esecuzione scavo di fondo del nuovo canale;
5) Esecuzione del getto per la realizzazione della nuova soletta del fondo canale, di spessore 45 cm;
6) Esecuzione del getto per la realizzazione della sottomurazione (campioni di estensione massima 2m)
7) Esecuzione del getto per la realizzazione del placcaggio (s min= 30 cm) e realizzazione nuova fognatura;
8) Esecuzione getto per realizzazione nuovo parapetto.

L'intervento dovrà essere sviluppato per campioni in arretramento successivo, di lunghezza di circa 2.00 m secondo lo schema progettuale indicato negli elaborati grafici. Contestualmente si prevede l'eliminazione della fognatura all'interno dell'alveo del Sant'Antonino, che verrà spostata lungo Via Veilino superiore, come indicato in progetto, realizzando all'interno della vasca un breve tratto di cassonetto alla quota necessaria.

10.12 TRATTO 12 – INTERVENTO AL DI SOTTO GALLERIA SANT'ANTONINO

Il tratto 12 coincide con il tratto di rio Sant'Antonino passante sotto via Veilino Superiore e la galleria Sant'Antonino, di una lunghezza pari a 38,20 m. Per ovvie ragioni in questo tratto non è possibile demolire la soletta, pertanto verrà eseguito un intervento di abbassamento del fondo dall'interno del canale, come descritto nella "Sezione tipo 8".

L'intervento verrà realizzato per fasi:

1) Demolizione della porzione di soletta di fondo originaria, esecuzione dello scavo di fondo del nuovo canale e smontaggio del basamento in pietrame interferente con il placcaggio;
2) Esecuzione del getto per la realizzazione della nuova platea in c.a. del fondo canale, dello spessore di 45 cm;
3) Esecuzione del getto per realizzazione campione laterale a placcaggio fronte di scavo e parziale sottomurazione argine esistente;
4) Messa in opera del dispositivo metallico di connessione placcaggi con travi esistenti;
5) Esecuzione del getto per realizzazione placcaggio laterale argine in prosecuzione del sottostante campione ed esteso frontalmente a garanzia di connessione e supporto con le travi esistenti.

La lavorazione dovrà avvenire per fasi successive, con tecnica di scavo a campioni in avanzamento e consolidamento contestuale, lavorazione tipica di scavi in galleria, come illustrato nelle tavole grafiche.

10.13 TRATTO 13 – RIO SANT'ANTONINO DA SEZ. 72 A CONFLUENZA VEILINO SEZ. 93 BIS

L'ultimo tratto del rio Sant'Antonino è compreso tra la galleria Sant'Antonino e la confluenza con il rio Veilino. In questo tratto, che si sviluppa per 92 m, si prevede l'abbassamento del fondo scorrevole e il rifacimento della soletta. L'intervento è rappresentato dalla "Sezione tipo 7", che si articola nelle seguenti fasi esecutive:

1) Esecuzione micropali da strada: la prima fase consiste nell'esecuzione dei micropali verticali direttamente dalla quota di piano campagna. I micropali, aventi diametro del tubolare 139,7 x 12,5 mm (diametro di perforazione 200 mm), avranno una lunghezza di 10 m e interasse 0,33 m;
2) Esecuzione scavo per raggiungimento della quota di esecuzione dei cordoli ed esecuzione cordoli in c.a. in testa ai micropali: si prevedono travi cordolo di larghezza 0,80 m e altezza 0,50 m;
3) Inserimento di puntoni con interasse 3 m tra i cordoli di testa micropali;
4) Demolizione soletta di copertura, muri e soletta di fondo canale esistente;
5) Esecuzione dello scavo di fondo del nuovo canale, fino al raggiungimento della quota di fondo utile per la realizzazione della platea;
6) Esecuzione del getto per la realizzazione della nuova soletta del fondo canale e dei muri del nuovo canale e rimozione dei puntoni: la platea in c.a. avrà uno spessore di 40 cm, i muri di 32 cm;
7) Esecuzione della nuova soletta di copertura del canale, ed esecuzione del riempimento sulla nuova soletta di coperture con relativo fondo stradale: la soletta sarà costituita da una lastra prefabbricata alveolare precompressa dello spessore di 25 cm, con soprastante getto integrativo con calcestruzzo avente Rck 45 N/mm^2 (C 40/45) dello spessore di 5 cm. La pavimentazione stradale soprastante sarà formata da cappa asfaltica, binder (sp. 7 cm) e tappeto d'usura (sp. 3 cm).

10.14 SPOSTAMENTO FOGNATURA

Le opere in progetto comportano una rilevante interferenza con la fognatura nera esistente, infatti lungo il rio Sant'Antonino è presente una fognatura nera, D200, che raccoglie i reflui dell'area abitata a monte di salita Sant'Antonino e di via Veilino Superiore (quest'ultima di recente realizzazione e con diametro D250); il collettore corre poi in cassonetto per tutto il tratto, e prosegue in sponda destra del Veilino fino a via Piacenza, dove si immette mediante un pozzetto nella fognatura D450 principale che scorre lungo via Piacenza / T. Bisagno. Quest'ultima attraversa trasversalmente il rio Veilino passando sotto l'alveo, a una profondità di 1,20 m (da chiusino del pozzetto a fondo scorrevole). Il progetto prevede l'abbassamento del fondo in quel tratto di oltre 2 m.

Al fine di eliminare l'interferenza con la fognatura in alveo, il progetto prevede lo spostamento della fognatura Sant'Antonino-Veilino, deviandola dall'imbocco del tratto tombinato del rio Sant'Antonino, passando per via Veilino Superiore fino a via Piacenza.

Si prevede pertanto la posa di una tubazione in PVC D250 per una lunghezza di circa 475 m, che percorre via Veilino Superiore sotto al sedime stradale, riceve gli allacci esistenti del cimitero, prosegue lungo Piazzale G. Resasco passando a destra delle sponde del Veilino e recependo gli eventuali allacci, e infine si immette nella fognatura nera esistente in corrispondenza del pozzetto 53, lungo la sponda del T. Bisagno. La profondità media di scavo è di 1,30 m lungo via Veilino Superiore fino agli allacci del cimitero, dove la profondità aumenta a 2 m. Lungo Piazzale G. Resasco si prevedono anche le immissioni degli allacci dei bar e delle attività presenti nel piazzale (le quote sono da verificare). La nuova fognatura attraversa poi via Piacenza a una quota tale da passare sotto ai sottoservizi esistenti, in particolare si segnala la presenza di due tubi del gas media pressione di grosso diametro (D615 e 625).

La fognatura nera D450 attraversa trasversalmente il rivo Veilino a una quota non compatibile con le opere in progetto: occorre quindi realizzare un sifone per l'abbassamento locale della quota di fondo scorrevole della fognatura. Si prevede quindi di intercettare la fognatura all'intersezione con la sponda sinistra del rio,

portarla attraverso una tubazione D450 inglobata nello spessore del nuovo muro di sponda sinistra fino allo sbocco nel T. Bisagno, dove attraverserà il rio Veilino con un sifone a doppia canna, formato da due tubazioni D400 che passano almeno a 1 m di profondità rispetto alla platea del rio Veilino. Dal pozzetto di uscita del sifone il nuovo tratto di fognatura passerà in un cassonetto di nuova realizzazione lungo la sponda orografica destra del Bisagno, fino al pozzetto53 esistente, poco a valle dello sbocco del Veilino. Per i dettagli esecutivi delle nuove opere fognarie si rimanda all'elaborato grafico apposito "Risoluzione interferenza fognatura nera: Planimetria, profili, sezioni e particolari costruttivi".

11 MIGLIORIE INTRODOTTE DAL PROGETTO

Il presente Progetto Definitivo **introduce alcune migliorie** per incrementare la sicurezza idraulica dell'area monumentale. La soluzione progettuale strutturale migliorativa si basa sui seguenti presupposti:

- **adozione di soluzioni progettuali rispettose del contesto storico-monumentale** in cui si colloca l'intervento, al fine di evitare interferenze con il contesto stesso o danni al patrimonio presente
- **consentire la realizzazione di stralci funzionali** caratterizzati da operazioni cantieristiche omogenee riducendo cioè al minimo l'alternanza di realizzazione di opere in calcestruzzo armato ed opere speciali tipicamente gestiste con mezzi, attrezzature ed operatori differenti e tra di loro interferenti;
- **utilizzo della tecnica laser scanner** per la realizzazione in fase progettuale di un rilievo topografico dettagliato delle aree interessate dai lavori sia della porzione interna degli scatolari sia della porzione in superficie interessata dalle opere
- **redazione dello stato di consistenza delle edicole funerarie interessate dai lavori** dove ogni elemento in fase progettuale è stato singolarmente individuato con posizione e stato di fatto ante operam, fotografato, analizzato nei dettagli degli elementi decorativi
- **riduzione al minimo dell'impatto in termini cantieristici sulla viabilità,** adottando e sviluppando progettualmente soluzioni adeguate relativamente all'accesso in alveo, alla movimentazione del materiale di scavo e demolizione e all'approvvigionamento dei materiali
- **eliminazione delle operazioni di puntellamento provvisorio da eseguirsi in alveo**, impiegando elementi autoportanti in calcestruzzo armato precompresso altresì idonei ad assolvere la funzione statica di equilibrare azioni stradali di seconda categoria
- **riduzione al minimo delle interferenze con i sottoservizi,** a seguito di incontri e sopralluoghi con i rispettivi enti gestori si è realizzata una mappatura dettagliata dei sottoservizi con il rilevamento delle interferenze. Si sono valutate per ogni sottoservizio le ipotesi risolutive mediante l'eliminazione o lo spostamento (come ad es. la fognatura all'interno dei rii)
- **eliminazione delle caditoie stradali laterali** che hanno generato nel tempo un forte ammaloramento dei muri spondali a favore di caditoie poste in centro strada con rettifica delle pendenze.

In generale la soluzione progettuale individuata, pur fortemente vincolata dalla presenza di edifici monumentali e sottoservizi, consente di realizzare una nuova sezione idraulica che rispetta i seguenti criteri generali:

- ✓ Franco idraulico di norma nel tratto iniziale del rio Veilino (tra imbocco e confluenza del rio Sant'Antonino)
- ✓ Franco idraulico sempre superiore a 1.00 m negli altri tratti, anche nelle porzioni in cui non è previsto il rifacimento della soletta superiore ad eccezione del tratto tra sez. 420 e sez. 390 (Galleria Montino)
- ✓ In tutti i tratti contenimento della linea dei carichi al di sotto dell'intradosso della soletta (sia esistente sia di nuova realizzazione) ad eccezione dei primi metri in corrispondenza dell'imbocco del Veilino e del tratto sotto la galleria Montino (in cui comunque la linea dei carichi è di poco superiore)
- ✓ Franco idraulico di norma nel tratto del rio Sant'Antonino a valle dell'emiciclo, dove viene realizzata la nuova sezione; questa situazione non viene rispettata nel tratto di immissione Sant'Antonino – Veilino in condizioni TR 200 del Sant'Antonino
- ✓ Franco idraulico di circa 1.00 m al di sotto dell'emiciclo, con intervento di ampliamento della sezione con tecnica di scavo a galleria.

Oltre agli aspetti di carattere idraulico, le soluzioni progettuali adottate sono state sviluppate tenendo conto delle condizioni statiche e geometriche dei manufatti esistenti, e hanno necessariamente dovuto tenere conto di alcune situazioni locali specifiche, che hanno condizionato le scelte e le modalità di intervento.

In particolare:

- In generale lungo tutto il viale di via Veilino la larghezza della sezione di progetto risulta fortemente vincolata dalla presenza di tombe e edifici funerari che non consentono di prevedere un allargamento della sezione stessa, per cui l'ampliamento della sezione deve essere previsto esclusivamente nella porzione inferiore
- I vincoli geometrici e strutturali dovuti alla presenza dell'edificio semicircolare nella parte di monte del Sant'Antonino; in questo caso infatti non è possibile in alcun modo modificare la soletta superiore della sezione idraulica, per la presenza del piano inferiore dell'emiciclo, per cui la soluzione di intervento è stata sviluppata di fatto con tecnica di scavo in galleria, per conci di avanzamento successivi e con limitazioni geometriche evidenti
- La presenza in corrispondenza della confluenza Sant'Antonino – Veilino di una tomba di fatto parzialmente aggettante sulla sezione idraulica, che non consente di procedere ad un ampliamento della sezione idraulica del Veilino a valle dell'imbocco quale quella prospettata nel progetto preliminare
- I vincoli geometrici e strutturali in corrispondenza della galleria Montino, che hanno richiesto per un breve tratto di ridurre in larghezza la sezione di deflusso per garantire le condizioni statiche connesse con la presenza dell'edificio superiore
- La presenza di una porzione di edificio nella zona delle camere mortuarie in parte aggettante sulla sezione idraulica del rio Veilino, che comporta anche in questo caso un restringimento delle sezioni per motivi statici.

12 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Le interferenze e le criticità inerenti la realizzazione delle opere sono legate a 2 problemi principali:

- le condizioni dell'ambito urbano e cimiteriale oggetto di intervento ricadenti in area abitata a cimitero con presenza di edifici e tombe adiacenti o molto prossimi ai manufatti da demolire e con spazi disponibili molto ristretti per le quali si stabilisce di agire in sede di progetto esecutivo con la scelta di siti di cantiere localizzabili in aree maggiormente compatibili e con una logica di programmazione
- gli aspetti propri della gestione tecnico-operativa di cantieri stessi, ossia l'insieme delle attività e delle strutture logistiche previste nei singoli siti, che possono generare problemi di inserimento risolvibili con l'attuazione di misure di mitigazione, localizzate, sia puntualmente in corrispondenza dei siti di lavorazione e deposito, sia lungo i percorsi veicolari

Gli interventi previsti saranno eseguiti cercando di minimizzare gli impatti procurati dal cantiere sul contesto (area cimiteriale e area esterna).

Le lavorazioni saranno studiate per fasi funzionali, partendo necessariamente da valle verso monte, in modo da garantire sempre almeno sezioni di deflusso non ridotte rispetto a quelle attuali e tali da non creare ostacoli al regolare deflusso; inoltre il materiale di scavo sarà allontanato dal cantiere con continuità, vietando la realizzazione di cumuli temporanei, anche in alveo del Bisagno;

Sulla cantierabilità delle opere e sull'organizzazione del cantiere incideranno fortemente le caratteristiche delle aree di intervento:

A. RIO VEILINO
   - aree esterne, per il tratto terminale del rio Veilino, comprendenti il parcheggio su Piazzale Resasco, antistante il Cimitero stesso, e la Via Piacenza in attraversamento N-S fino allo sbocco nel Torrente Bisagno, in cui verrà coinvolta la viabilità in superficie solo marginalmente e solo per la attività connesse con l'installazione del cantiere
   - aree interne del Cimitero dal cancello di ingresso fino alla Galleria Montino, per il tratto di Veilino da…….a……., in questo tratto le problematiche cantieristiche sono connesse principalmente con le lavorazioni interne allo scatolare e quindi in spazi confinati e ristretti. Saranno definiti gli approntamenti in termini di sicurezza delle lavorazioni ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e del D.P.R. 177 del 14/09/2011 "Qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi negli ambienti sospetti di inquinamento o confinati" tutti i necessari approntamenti relativi a garantire adeguata illuminazione, ventilazione, turni di operatività, mezzi idonei, etc.
   - aree interne del Cimitero dalla Galleria Montino all'imbocco del Veilino a monte, in questo tratto le attività si svolgeranno in superficie essendo prevista la demolizione completa della soletta. Aspetto rilevante sotto il profilo cantieristico in questo tratto sarà la protezione degli elementi funerari presenti (di valore artistico-monumentale) e la realizzazione di adeguati interventi specifici in prossimità dell'arco delle arcate dell'acquedotto storico. Per quanto sopra, si procederà ad un'attenta valutazione dei percorsi interni all'area cimiteriale, individuando, anche per fasi, percorsi di "visita" alternativi rispetto alle aree interessate dal cantiere; l'esecuzione dei micropali dalla superficie consentirà di parzializzare il percorso, consentendo sempre l'accesso pedonale alla metà di viabilità non interessata dall'esecuzione dei pali.

B. RIO SANT'ANTONINO

- area esterna all'imbocco del rio Sant'Antonino a monte del cimitero; l'intervento, pur limitato in termini spaziali e da realizzare in area "esterna" e aperta, risulta estremamente complesso date la ridotta sezione della viabilità di accesso (via Superiore del Veilino), la presenza dell'edificio cimiteriale a ridosso dell'alveo, la presenza di numerosi sottoservizi e le interferenze con il traffico veicolare
- area interna al Cimitero al di sotto dell'edificio funerario perimetrale; in questo caso si tratta di lavorazioni in spazi confinati e ristretti (l'attuale altezza della sezione d'alveo è di circa 1.30 m per una larghezza di 2.50 m), per una lunghezza di circa 30 m; la logistica del cantiere specifico sarà analizzata con particolare cura una volta effettuato il rilievo dello stato di fatto, definendo le modalità di accesso (ragionevolmente da valle per evidenti motivi di carattere idraulico) e di esecuzione dei lavori, che dovranno procedere per conci "finiti", al fine di garantire le necessarie condizioni di sicurezza statica
- area interna al Cimitero a valle dall'emiciclo all'intersezione con il rio Veilino con interessamento della zona superficiale essendo prevista la demolizione completa della soletta. Aspetto rilevante sotto il profilo cantieristico in questo tratto sarà la protezione delle alberature presenti

Le attività in generale si potranno così articolare:

1. Demolizione di una porzione della copertura esistente;
2. Esecuzione di micropali
3. Realizzazione cordoli testa pali e nuova sede di appoggio soletta di copertura;
4. Demolizione fondo alveo;
5. Scavo fondo alveo;
6. Esecuzione platea di fondazione;
7. Esecuzione di nuovi contromuri;
8. Posa in opera e getto nuove lastre di copertura;

Nei tratti dove si interviene all'interno dello scatolare le attività saranno dalla 2 alla 7:

1. Esecuzione di micropali
2. Realizzazione cordoli testa pali e nuova sede di appoggio soletta di copertura;
3. Demolizione fondo alveo;
4. Scavo fondo alveo;
5. Esecuzione platea di fondazione;
6. Esecuzione di nuovi contromuri;

In ordine cronologico progressivo le lavorazioni si succederanno secondo la seguente sequenza operativa:

RIO VEILINO

	demolizione parziale e risagomatura della soglia di sbocco nel torrente Bisagno della tombinature del Veilino;
	esecuzione di paratia di micropali a sostegno dello scavo di approfondimento del fondo-alveo, scavo e asportazione del terreno fino alla nuova quota di fondo alveo, realizzazione di nuovi contromuri spondali e successiva risagomatura della platea di fondo della tombinatura del Veilino
	demolizione della copertura, esecuzione di paratia di micropali a sostegno dello scavo di approfondimento del fondo-alveo, scavo alla nuova quota di fondo alveo, realizzazione di nuovi contromuri spondali, risagomatura della platea di fondo e ricostruzione della copertura della tombinatura del Veilino;

	esecuzione di paratia di micropali a sostegno dello scavo di approfondimento del fondo-alveo, scavo e asportazione del terreno fino alla nuova quota di fondo alveo, realizzazione di nuovi contromuri spondali e successiva risagomatura della platea di fondo della tombinatura del Veilino in corrispondenza della galleria Montino;

RIO SANT'ANTONINO

	esecuzione di paratia di micropali a sostegno dello scavo di approfondimento del fondo-alveo, scavo e asportazione del terreno fino alla nuova quota di fondo alveo, realizzazione di nuovi contromuri spondali e successiva risagomatura della platea di fondo della tombinatura del Sant'Antonino nel tratto esterno al fabbricato cimiteriale;
	esecuzione di paratia di micropali a sostegno dello scavo di approfondimento del fondo-alveo, scavo e asportazione del terreno fino alla nuova quota di fondo alveo, realizzazione di nuovi contromuri spondali e successiva risagomatura della platea di fondo della tombinatura del Sant'Antonino in corrispondenza dell'emiciclo cimiteriale;
	demolizione e la ricostruzione integrale della tombinatura del Sant'Antonino nel tratto esterno al perimetro cimiteriale e l'adeguamento della vasca di imbocco con esecuzione di paratia di micropali.

La programmazione delle lavorazioni sarà orientata a minimizzare l'impegno della viabilità esterna e di accesso al Cimitero da parte dei mezzi d'opera. Le fasi più critiche di impatto sull'area interna del Cimitero saranno quelle in cui è previsto il rifacimento della soletta per il traffico di automezzi in ingresso e in uscita dal cantiere sia per il trasporto a discarica del materiale di risulta (terre da scavo e materiale di demolizione), sia successivamente per il trasporto e il getto del cls.

Per tutte le altre fasi lavorative la cui esecutività operativa avverrà all'interno dello scatolare si prevede invece un flusso in ingresso e in uscita dal cantiere decisamente più limitato. A questi tuttavia si aggiungono alcuni mezzi, dispositivi o impianti di sollevamento la cui permanenza nell'ambito di alcune aree di cantiere di presidio per l' emergenza è da considerarsi costante (es. 1 autogru da 40t, 1 paranco, 1 sollevatore telescopico ecc).

Si dovrà quindi procedere ad un'attenta valutazione dei percorsi interni all'area cimiteriale, individuando, anche per fasi, percorsi di "visita" alternativi rispetto alle aree interessate dal cantiere; l'esecuzione dei micropali a tratti consentirà ad esempio di parzializzare il percorso, consentendo sempre l'accesso pedonale alla metà di viabilità non interessata dall'esecuzione dei pali.

Aspetto rilevante sotto il profilo cantieristico in questo tratto sarà inoltre la protezione degli elementi funerari presenti (di valore artistico-monumentale) e la realizzazione di adeguati interventi specifici in prossimità dell'arco del padiglione coperto e delle arcate dell'acquedotto storico.

Gli apprestamenti igienico-sanitari, l'area deposito, seppur di ridotte dimensioni, e l'area di ricovero attrezzature saranno posizionati presso il piazzale esterno in corrispondenza del parcheggio.

E' possibile che per esigenze logistiche e di operatività l'area cantierabile debba poi essere suddivisa in **sottocantieri** di estensione limitata. Tale soluzione, che dovrà essere valutata dall'Impresa e condivisa con i

responsabili del Cimitero, può fornire la possibilità di intraprendere azioni di tipo locale, confinando le zone di volta in volta più rumorose, il che rappresenta una scelta ottimale dal punto di vista del contenimento delle emissioni acustiche:

Per quanto attiene agli interventi allo sbocco sul Torrente Bisagno verranno valutate soluzioni alternative tra la realizzazione di una pista e una rampa interne all'alveo (con accesso da via Piacenza) o la realizzazione di una rampa in prossimità dello sbocco, in corrispondenza del piazzale adibito a marciapiede a tergo delle due edicole in sponda sinistra del Bisagno; questa soluzione consentirebbe di realizzare un sistema di allontanamento del materiale di scavo e demolizione senza depositi intermedi, ad esempio con piccola gru e cassone o a nastro.

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Silvia Matarrese
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

13 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SULLE QUALI IL PROGETTO POTREBBE AVERE UN IMPATTO

Analizzando le interferenze e le criticità inerenti la realizzazione delle opere e tenuto conto degli impatti procurati dagli interventi sull'ambiente circostante, le componenti ambientali indagate sono le seguenti:

- Atmosfera
- Rumore
- Acque interne, superficiali e profonde
- Suolo e sottosuolo
- Biodiversità, vegetazione, flora e fauna
- Paesaggio
- Popolazione e salute umana

Dalle valutazioni eseguite si evidenzia un maggior impatto ambientale circoscritto alle attività del cantiere piuttosto che all'opera stessa legato ai 2 problemi principali già riportati:

- le condizioni dell'ambito urbano e cimiteriale oggetto di intervento ricadenti in area abitata a cimitero con presenza di edifici e tombe adiacenti o molto prossimi ai manufatti da demolire e con spazi disponibili molto ristretti per le quali si stabilisce di agire in sede di progetto esecutivo con la scelta di siti di cantiere localizzabili in aree maggiormente compatibili e con una logica di programmazione
- gli aspetti propri della gestione tecnico-operativa di cantieri stessi, ossia l'insieme delle attività e delle strutture logistiche previste nei singoli siti, che possono generare problemi di inserimento risolvibili con l'attuazione di misure di mitigazione, localizzate, sia puntualmente in corrispondenza dei siti di lavorazione e deposito, sia lungo i percorsi veicolari.

13.1 ATMOSFERA

La normativa relativa alla gestione della qualità dell'Atmosfera stabilisce che le Regioni provvedano ad effettuare la valutazione dei livelli di concentrazione degli inquinanti individuati con D.Lgs. 155/2010 rispetto ai valori di riferimento fissati dalla norma. La Regione Liguria con il DGR 536/2016, che riesamina ed aggiorna i parametri della DGR 44/2014, ha adottato la classificazione delle zone di qualità dell'aria per gli inquinanti di cui al D.Lgs. 155/2010 per quanto attiene alla protezione della salute umana.

Le zone di qualità dell'aria, di cui già alla zonizzazione adottata con la citata DGR 44/2014 e non modificata, sono le seguenti:

- Genova Agglomerato (IT0711);
- Savonese Bormida (IT0712);
- Spezzino (IT0713);
- Costa con alta pressione antropica (IT0714);
- Entroterra genovese con alta pressione antropica (IT0715);
- Entroterra e costa con bassa pressione antropica (IT0716)

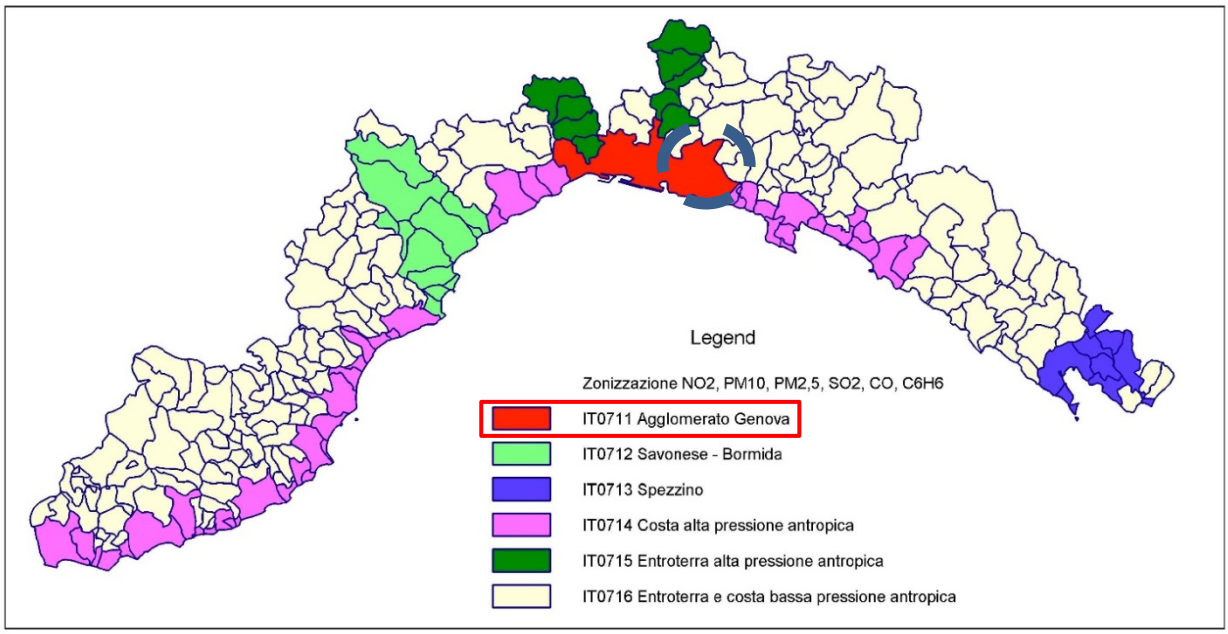
mentre con il Riesame il DGR 536/2016 aggiorna i seguenti parametri:



area di localizzazione dell'intervento



area agglomerato Genova



Classificazione delle zone di qualità dell'aria per NO2, SO2, PM10, PM2.5, CO, C6H6

ZONA		NO2 media oraria	NO2 media annuale	SO2 media giorna-liera	PM10 media annuale	PM10 media giorna-liera	PM2.5 media annuale	CO media mobile su 8 ore	C6H6 media annuale
IT0711	Agglomerato Genova	UAT	UAT	LAT	UAT	UAT	UAT_SA	UAT_SA	UAT
IT0712	Savonese - Bormida	UAT	UAT	LAT	UAT-LAT	UAT	UAT	LAT	UAT_LAT
IT0713	Spezzino	UAT-LAT	UAT	LAT	UAT-LAT	UAT	UAT-LAT	LAT	UAT_LAT_SA
IT0714	Costa con alta pressione antropica	UAT-LAT	UAT	LAT	UAT-LAT_SA	UAT_SA	UAT_SA	LAT	UAT
IT0715	Entroterra genovese con alta pressione antropica	UAT	UAT	LAT	UAT-LAT_SA	UAT_SA	UAT_SA	LAT	UAT_LAT
IT0716	Entroterra e Costa con bassa pressione antropica	LAT	LAT	LAT_SA	LAT	LAT	LAT_SA	LAT	LAT

Regione Liguria - Aggiornamento della Classificazione delle zone per la qualità dell'aria - Anno 2016

Per la classificazione vengono utilizzate le abbreviazioni nella tabella che segue:

UAT	*Upper Assessment Treshold*	SVS	Valori superiori alla soglia Valutazione Superiore
LAT	*Lower Assessment Treshold*	SVI	Valori inferiori alla soglia Valutazione Inferiore
UAT - LAT	*Between LAT UAT*	SVI-SVS	Valori compresi tra SVI e SVS
LTO_U	*Upper Long Term Objective*	>OLT	Superiore all'obiettivo a lungo termine
LTO_L	*Lower Long Term Objective*	<OLT	Inferiore all'obiettivo a lungo termine
		SA	Valori stimati

In sintesi dalla ricerca eseguita risulta che gli inquinanti maggiormente critici per la Zona IT0711 – Agglomerato di Genova sono:

- l'NO2 media oraria e media annuale; il PM10 media annuale e media giornaliera; il C6H6 media annuale per i quali sono riscontrati "Valori superiori alla soglia"
- il PM2.5 media annuale e il CO media mobile su 8 ore sono "Valori superiori alla soglia stimati"
- la SO2 media giornaliera per la quale è riscontrato un "Valore inferiore alla soglia"

Pertanto si evince che i valori a cui prestare maggiore attenzione sono l'NO2 (combustione di motori autoveicoli) e il PM10 (particolato).

Sul territorio Ligure infatti ed in particolare nell'Agglomerato di Genova, nonostante un miglioramento complessivo della qualità dell'aria negli anni, ancora oggi sono presenti criticità che riguardano il biossido di azoto (NO2), per il quale si registrano superamenti della concentrazione limite media annua.

Visti i ripetuti superamenti dei limiti di qualità dell'aria e la procedura di infrazione n. 2015/2043 - attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un aria più pulita in Europa, con riferimento ai valori limiti medi annui di NO2- avviata dalla Commissione Europea, ai fini della tutela della salute pubblica, si è reso necessario incrementare le misure di risanamento della qualità dell'aria, rispetto a quelle già adottate ai diversi livelli istituzionali.

Le misure approvate, contenute nel documento allegato alla deliberazione di giunta regionale n. 941 del 16 novembre 2018, riguardano: la limitazione della circolazione dei veicoli a motore, le attività di cantiere, le attività portuali, i piani urbani per la mobilità sostenibile, il trasporto pubblico e l'utilizzo di mezzi di trasporto alternativi. Le misure, che trovano riferimento nel Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e nel D.lgs. n. 155/2010, sono principalmente indirizzate al contenimento del biossido di azoto, ma hanno effetto positivo anche sulle concentrazioni di Ozono, nonché di polveri.

13.1.1 MISURE DI PREVENZIONE E DI OTTIMIZZAZIONE

Nell'impostazione e nella gestione del cantiere l'Impresa dovrà assumere tutte le scelte atte a contenere gli impatti associati alle attività di cantiere per ciò che concerne l'emissione di polveri (PTS, PM10 e PM2.5) e di inquinanti (NOx, CO, SOx, C6H6, IPA. diossine e furani).
Per le attività che la necessitano, si dovrà inoltre richiedere, sia per le emissioni convogliate sia per le diffuse, l'autorizzazione come da normativa (Parte Quinta del D. Lgs . n . 152/ 2006), da ottenere prima della realizzazione o messa in opera di installazioni di macchinari rumorosi.
Durante le attività di cantiere è necessario limitare per quanto possibile le emissioni in atmosfera dovute a:

- movimentazione dei materiali (operazioni di carico/scarico);
- operazioni di demolizione, scavo e trasporto del terreno/materiale di risulta;
- traffico veicolare dei mezzi sui percorsi del cimitero;
- sollevamento delle polveri ad opera degli agenti atmosferici.

Al fine di ridurre gli impatti saranno previste le seguenti misure di mitigazione:

- Monitoraggio visivo quotidiano dello stato del cantiere;
- coprire con teloni i materiali polverulenti che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di lavoro prima di immettersi nei percorsi interni del Cimitero e nella viabilità ordinaria;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere asfaltate e non (tipicamente 20 km/h);
- Irrorazione deposito temporaneo del materiale scavato all'interno del cantiere o coprire con teli;
- Installazione di reti antipolvere lungo il perimetro dei tratti di rii interessati dalle lavorazioni e lungo le aree di cantiere;
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
- durante la demolizione delle strutture edili provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri;
- Definizione di un layout di cantiere tale che le potenziali sorgenti di produzione di polveri siano collocate il più lontano possibile da edifici funerari di particolare pregio;
- Limitazione della velocità dei mezzi sui percorsi interni del cimitero (non superiore ai 20 km/h);
- In caso di soste temporanee dei mezzi provvedere allo spegnimento del motore;

Il materiale di scavo da gestire come sottoprodotto sarà solo temporaneamente stoccato in prossimità delle aree di scavo, ma per esigenze logistiche e di contesto dovranno essere allontanati nel più breve tempo possibile.

Durante il periodo di stazionamento del materiale nelle aree di cantiere riveste particolare importanza nel controllo delle diffusione di polveri l'operazione di umidificazione che sarà effettuata, tenendo conto del periodo stagionale e del meteo. Gli interventi di bagnatura andranno comunque effettuati ogni qualvolta se ne registri la necessità.
Mentre l'intervento di bagnatura verrà operato all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, in particolare nei tratti di percorso all'interno del cimitero, si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolatura dei sedimi stradali pavimentati e non e scopatura.
Per la valutazione della ventosità, al fine di modulare le misure di mitigazione, può essere consultato il bollettino di allerta meteorologico emesso dal Centro Funzionale della Regione Liguria, per la zona che ricomprende le aree in cui devono essere svolte le lavorazioni, e definita una procedura di modulazione delle misure di mitigazione nei giorni in cui il bollettino preveda un "rischio vento" di una qualche entità ovvero una situazione diversa da quella verde/nessuna criticità/normalità (cioè corrispondente ai colori/avvisi: giallo/vigilanza, arancio/allerta, rosso/allarme).
Ai fini dell'adozione delle misure di mitigazione, le emissioni possono essere valutate prendendo come riferimento tecnico le "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" predisposte da ARPAL.
Ai fini del contenimento delle emissioni, i veicoli a servizio dei cantieri devono essere omologati con emissioni rispettose delle seguenti normative europee (o più recenti):

- veicoli commerciali leggeri (massa inferiore a 3,5 t, classificati N1 secondo il Codice della strada): Direttiva 1998/69/EC, Stage 2000 (Euro 3);
- veicoli commerciali pesanti (massa superiore a 3,5 t, classificati N2 e N3 secondo il Codice della strada): Direttiva 1999/96/EC, Stage I (Euro III);

- macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (non-road mobile sources and machinery, NRMM: elevatori, gru, escavatori, bulldozer, trattori, ecc.): Direttiva 1997/68/EC, Stage I.

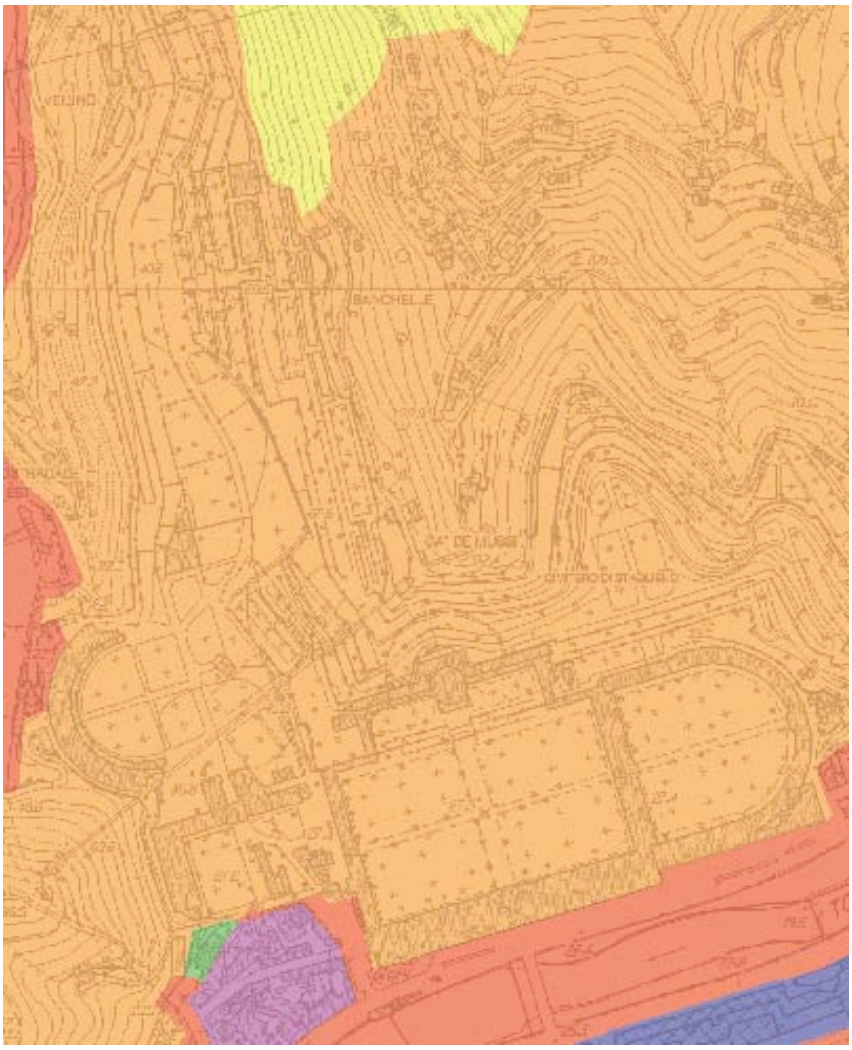
13.2 RUMORE

La legge quadro sull'inquinamento acustico Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 insieme al D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore in GU n. 280 del 01/12/97 introducono l'obbligo per i Comuni di classificare il proprio territorio dal punto di vista acustico con annoverazione delle aree omogenee per rumorosità alle classi acustiche riportate nella Tabella A del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
E ARANCION	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLA	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Il programma di lavoro del Comune di Genova in materia di inquinamento acustico è iniziato con l'elaborazione e realizzazione della Classificazione Acustica che è stata adottata dal Consiglio Comunale con deliberazione n. 140 del 4 dicembre 2000. Con deliberazione n. 234 del 24 aprile 2002 la Giunta Provinciale di Genova ha approvato la predetta Classificazione Acustica. Il territorio di Genova è suddiviso in sei classi omogenee all'interno delle quali sono definiti i valori limite assoluti e differenziali delle sorgenti sonore.

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Silvia Matarrese
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete



Ambiente - Piano zonizzazione acustica - CLASSI ZONIZZAZIONE ACUSTICA



Ambiente - Piano zonizzazione acustica

FASCIA AUTOSTRADALE



Si evince che l'area interessata dall'intervento in progetto ricade all'interno della Classe III e solo marginalmente all'interno della Classe IV.

Nello specifico l'area tutta all'interno del Cimitero che ricade nella Classe III viene classificata come un'area di tipo misto ovvero aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con assenza di attività industriali, mentre l'area all'esterno del Cimitero, interessata dal tracciato tombinato del rio Veilino, e caratterizzata in superficie da edicole floreali e altre attività collegate, parcheggio, zone di percorrenza dei cortei funebri, accesso alle camere mortuarie, etc., ricade in Classe IV, è classificata come un'area urbana interessata da intensa attività umana.

13.2.1 MISURE DI PREVENZIONE E DI OTTIMIZZAZIONE

L'apertura di ogni area di lavoro dovrà essere preceduta da una valutazione dell'impatto acustico, nella considerazione del contesto particolare in cui verranno eseguiti i lavori. Qualora da tale valutazione emerga che alcune lavorazioni possono essere acusticamente impattanti, sarà necessario richiedere l'autorizzazione ai responsabili del Cimitero nonché al Comune e la ditta non prenderà alcuna iniziativa fintanto che non avrà ricevuto autorizzazione in deroga.
Tuttavia dovranno essere prese alcune attenzioni nell'impostazione delle aree di cantiere per la localizzazione dei macchinari più rumorosi e dovranno essere alla massima distanza dai luoghi più di raccoglimento.
Relativamente alle modalità operative l'Impresa è tenuta a seguire le seguenti indicazioni:

- dare preferenza al periodo diurno per l'effettuazione delle lavorazioni;
- impartire idonee direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, dare preferenza all'uso di pale caricatrici piuttosto che escavatori in quanto quest'ultimo, per le sue caratteristiche d'uso, durante l'attività lavorativa viene posizionato sopra al cumulo di inerti da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la pala caricatrice svolge la propria attività, generalmente, dalla base del cumulo in modo tale che quest'ultimo svolge una azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa;
- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- nella progettazione dell'utilizzo delle varie aree del cantiere, privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- usare barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei visitatori del cimitero, di valori di pressione sonora elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate alle funzioni funebri; per le operazioni più rumorose prevedere, per una maggiore accettabilità del disturbo da parte dei visitatori del cimitero, anche una comunicazione preventiva sulle modalità e sulle tempistiche di lavoro oltre che uno stretto coordinamento con i Responsabili del Cimitero
- effettuare le operazioni di carico dei materiali inerti in zone dedicate, sfruttando anche tecniche di convogliamento e di stoccaggio di tali materiali diverse dalle macchine di movimento terra, per esempio il carico direttamente su scarrabili, ecc.;
- individuare e delimitare rigorosamente i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori. È importante che si predispongano delle procedure, a garanzia della qualità della gestione, e del rispetto del regolamento cimiteriale.
- A questo proposito è utile disciplinare l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere mediante procedure da concordare con la Direzione Lavori;
- ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obbiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica.
- L'Impresa è tenuta ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente entro i tre anni precedenti la data di esecuzione dei lavori.

Nella scelta delle macchine e delle attrezzature si dovranno seguire per quanto possibile i seguenti criteri:

- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali (marcatura CE e Dichiarazione di conformità CE presente in cantiere per ogni mezzo);
- Scegliere i macchinari che, a parità di prestazioni e condizioni di lavoro, diano standard di qualità ambientale più elevati (ad es. impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate);
- Installazione di silenziatori sugli scarichi;
- Regolare manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine operatrici (lubrificazione, sostituzione dei pezzi usurati, controllo e serraggio delle giunzioni, bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature, ecc).

In particolare, ove possibile, in alternativa all'adozione di gruppi elettrogeni si andrà a privilegiare l'allaccio alla corrente elettrica. Tale scelta risulterà un beneficio anche in termini di minor impatto sulle emissioni atmosferiche.

Ove non fosse possibile utilizzare l'allaccio alla corrente elettrica, si provvederà a silenziare i gruppi elettrogeni ubicati nelle aree più vicine ai ricettori. Un metodo di insonorizzazione da adottare prevede un sistema di pannellature fonoassorbenti localizzate direttamente nei pressi del gruppo elettrogeno, come illustrato nell'immagine seguente. Tale soluzione sarà particolarmente efficace per i gruppi elettrogeni che verranno posizionati nelle aree di assemblaggio degli impalcati più vicine ai ricettori

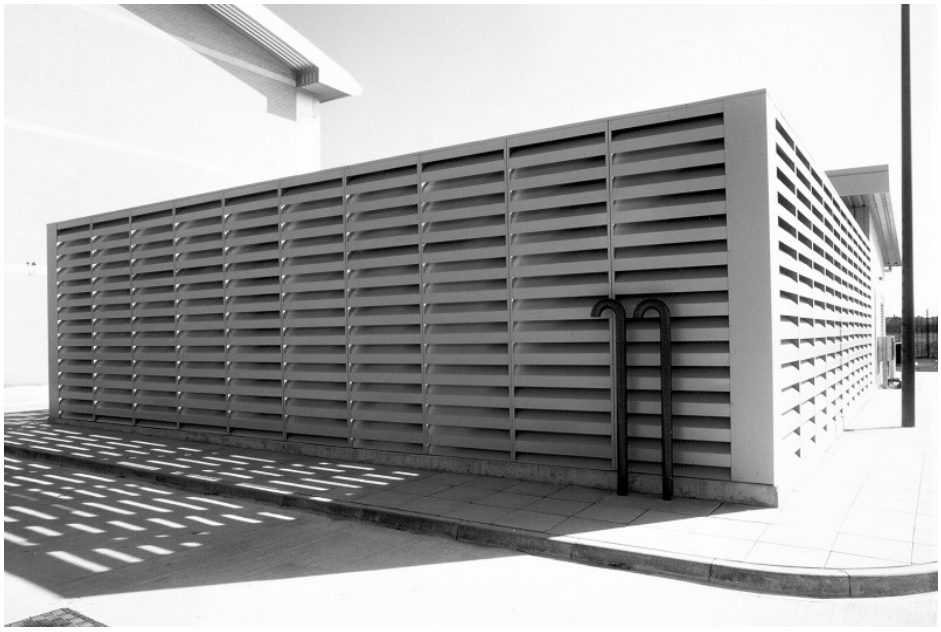
Per le lavorazioni a maggior impatto acustico verranno inoltre utilizzate, ove necessario, barriere fonoisolanti di tipo mobile. Il vantaggio di tali barriere deriva dal fatto che sono composte da moduli singoli autoportanti, costituiti da pannelli fonoisolanti posti su di un basamento che impedisce il ribaltamento del modulo e garantisce uno stabile appoggio a terra senza nessun fissaggio. Hanno altezza variabile fino ad un massimo di 6 metri.

I principali vantaggi di questo sistema sono i seguenti:
- non occorrono fondazioni,
- installazione facile e veloce,
- efficace nell'isolamento,
- removibile,
- riutilizzabile.

La flessibilità e la versatilità di tali sistemi ne consente l'applicazione lungo il fronte di lavoro ove si rendesse di volta in volta necessario, seguendo l'avanzamento del fronte di lavoro e consentendo la localizzazione in posizione prossima alla fonte.

Le persiane acustiche sono la soluzione perfetta per l'attenuazione moderata del rumore su basse velocità e rappresentano un rimedio a basso impatto. La capacità di riduzione del rumore è conferita da lamelle angolari in linea che contribuiscono a modificare la direzione delle onde sonore ed al tempo stesso permettono una buona ventilazione dell'ambiente di lavoro e una accettabile illuminazione naturale .

Sono composti da una scatola metallica esterna con un profilo perforato rivolto verso la sorgente di rumore. All'interno del guscio di metallo vi sono supporti acustici assorbenti. Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione dell'opera sulla componente atmosfera riguardano la produzione di polveri e le emissioni di gas e particolato.



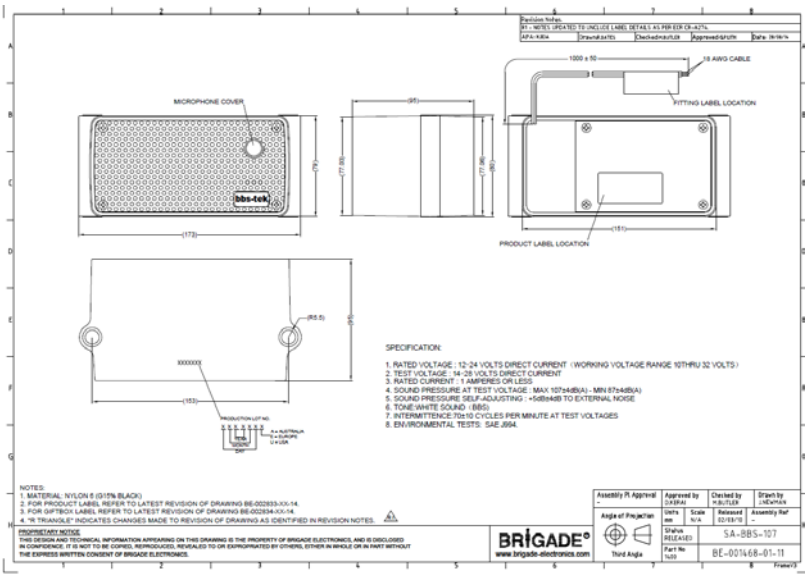




Inoltre ogni macchinario che opererà all'interno del cantiere sarà dotato di cicalino di retromarcia autoregolante al "suono bianco": sfruttando la tecnologia a banda larga, questo allarme emette un suono 'ssh-ssh' simile al rumore di onde che si infrangono, è altamente direzionale, meno fastidioso per l'udito e più facilmente localizzabile dai pedoni.

Tuttavia, per gli autisti gli allarmi di retromarcia sono solo un aspetto della sicurezza stradale. Oltre a un addestramento adeguato, essenziale per il mantenimento e il miglioramento della sicurezza, gli autisti hanno

potuto affidarsi anche ad altre tecnologie ausiliarie, complementari agli allarmi di retromarcia, in grado di eliminare gli angoli ciechi e fornire segnali sia visivi che acustici. Tra queste, i sistemi radar di rilevamento ostacoli, i sistemi di telecamere a 360° e i sistemi di telecamere e monitor.



BRIGADE®

ALLARME DI RETROMARCIA AUTOREGOLANTE A SUONO BIANCO



bbs tek

SA-BBS-107 - Autoregolante per impieghi pesanti - da 87 fino a 107 decibel **1400**

- **12-24 V**
- **IP68**
- **Dimensioni (LxAxP): 172 x 79 x 95 mm**
- **Garanzia a vita**

Caratteristiche
- L'allarme si mantiene continuamente 5-10 dB al di sopra del rumore ambientale
- Suono multifrequenza a banda larga
- Istantaneamente localizzabile
- Suono circoscritto all'area di pericolo
- Elimina fastidi causati dal rumore
- Tipo di diffusore: Driver
- Centro fori (mm): 153

Alimentazione
- Corrente: max 1 Amp

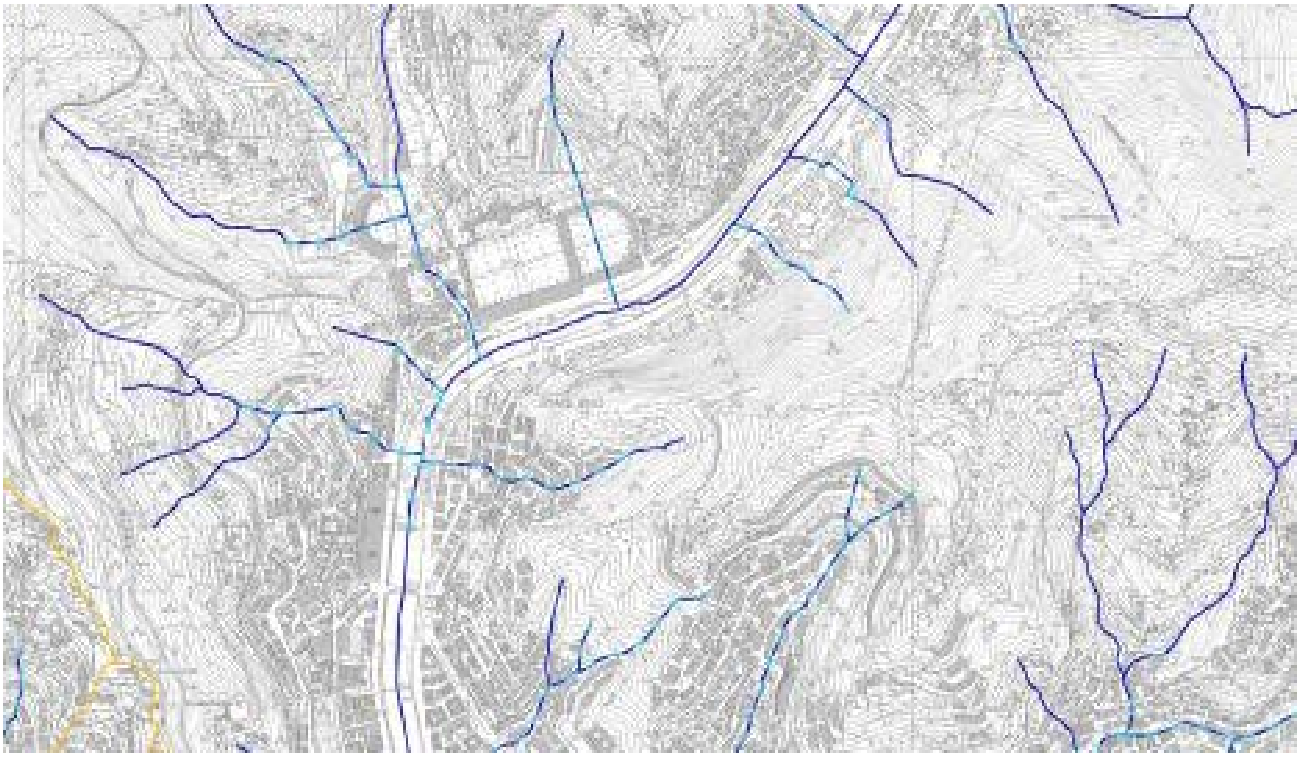
Durata e standard
- Vibrazione meccanica: 10G
- Temperatura di esercizio: da -40 a +85°C
- Marchio CE
- SAE J994

Brigade Elettronica srl
Via V. Alfieri, 28, 50121 Firenze, Italia
Telefono: +39 (0) 55-245943 Fax: +44 (0) 1322 420343 (servizio clienti)
email: info-italia@brigade-electronics.com

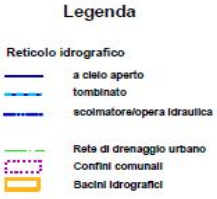
13.3 ACQUE INTERNE, SUPERFICIALI E PROFONDE

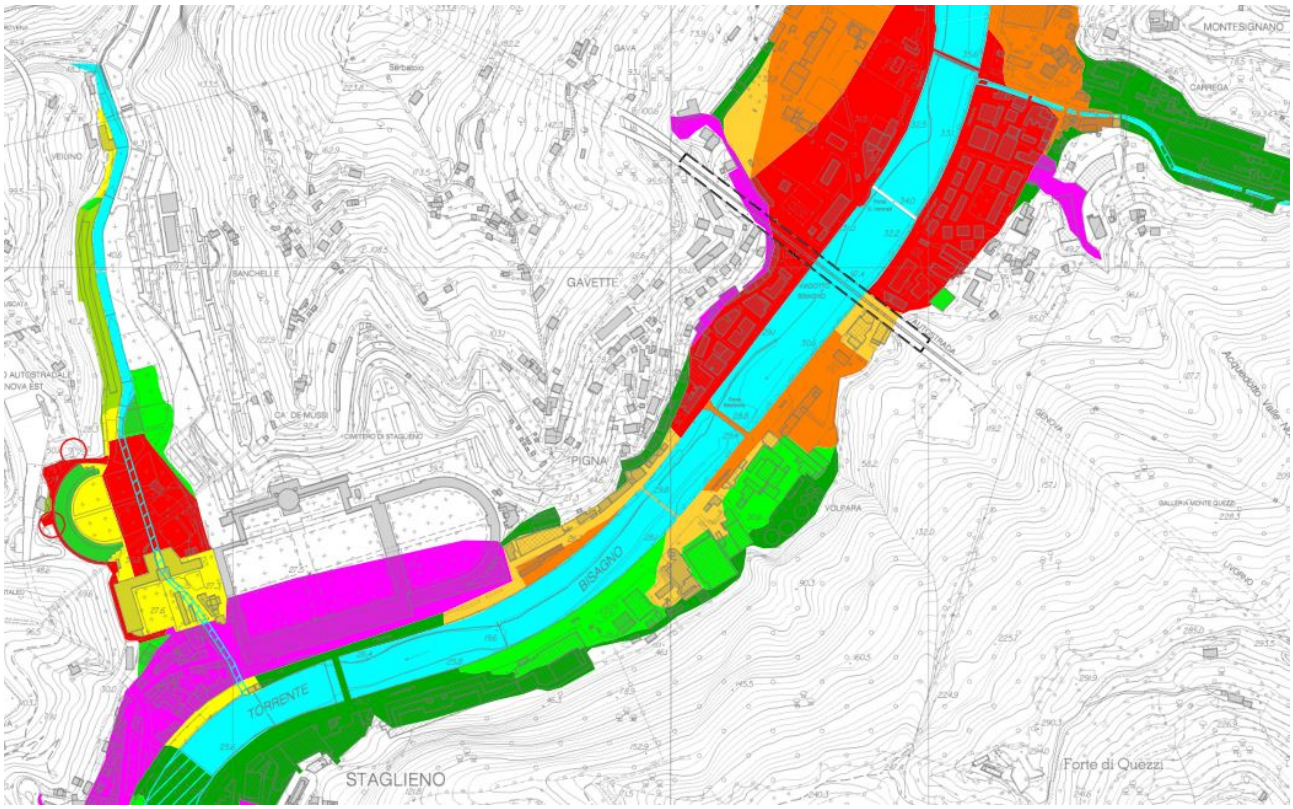
Tra i corsi d'acqua appenninici del versante ligure tirrenico, il torrente Bisagno presenta un bacino di dimensioni medio-piccole, con superficie complessiva di circa 95 kmq. Il torrente Bisagno ha inizio al colle della Scoffera (675 m sul l.m.m.) e ha la sua foce all'estremità orientale del bacino portuale di Genova in prossimità del quartiere fieristico.

Il tratto medio inizia approssimativamente in corrispondenza dell'abitato di Prato, ed è caratterizzato da un particolare assetto: lungo la sponda sinistra del torrente i versanti costituiscono una sorta di striscia di larghezza costante, corrispondenti al prato di S. Eusebio, drenati da brevi incisioni perpendicolari all'asta principale, mentre per quanto riguarda il versante destro in località Doria confluisce il rio Torbido e, dopo le pendici di S. Siro, il torrente Geirato in loc. Molassana. A valle della confluenza del T. Geirato, si presentano in sponda sinistra alcune aree drenate da brevi incisioni e quindi il rio Montesignano, mentre in destra confluiscono a S. Gottardo il rio Trensasco e, dopo poche centinaia di metri, il rio Cicala. In prossimità del cimitero di Staglieno confluisce in destra il rio Veilino, che raccoglie le acque dei rii Rovena, Briscata e S. Antonino e, quindi, a Marassi il rio Fereggiano, nel basso corso hanno anche recapito le fognature bianche dell'area urbanizzata.



Reticolo Idrografico Regionale adottato con D.G.R. N. 507 del 21/06/2019





LEGENDA

FASCE FLUVIALI	NORME DI ATTUAZIONE
FASCIA A	Art. 15, c. 2
FASCIA A*	Art. 15, c. 4bis
FASCIA B	Art. 15, c. 3
AMBITO BB	Art. 15, c. 3bis
AMBITO BO	Art. 15, c. 3bis
FASCIA B* (Aree storicamente inondate in tratti non indagati o con indagini non sufficienti)	Art. 15, c. 4bis
FASCIA C	Art. 15, c. 4
FASCIA C (Aree storicamente inondate in tratti indagati)	Art. 15, c. 4
FASCIA C (Aree ex inondabili)	Art. 15, c. 4
ALVEO	Art. 13
ALVEO TOMBINATO	Art. 13
FASCIA DI RISPETTO DELLO SCOLMATORE	Art. 17 bis

CRITICITA' IDRAULICHE PUNTUALI
Manufatto o copertura non verificata per T = 50 anni
Manufatto o copertura non verificata per T = 200 anni
Manufatto o copertura non verificata per T = 500 anni
Proiezione dei viadotti
Limite del bacino

Stralcio "Carta delle fasce di inondabilità e degli ambiti normativi" del Piano di Bacino del Torrente Bisagno (2017)

Il tronco d'alveo del **rio Veilino** oggetto di verifica è compreso tra la confluenza del rio Rovena, a monte del Cimitero di Staglieno, e la confluenza del Veilino nel Bisagno, per una lunghezza complessiva di circa 970 m. Le sezioni sono di forma regolare assimilabile alla rettangolare con larghezze al fondo variabili tra 6 e 16 m circa. L'alveo risulta interamente plateato ma a valle delle briglie di maggiore altezza si possono notare elementi del fondo scalzati dalla corrente che ostacolano il regolare deflusso e in alcuni punti la presenza ai lati di depositi alluvionali e vegetazione. Entrambe le sponde sono arginate con muri in c.a.: mentre in sponda destra l'argine degrada lentamente verso valle, in sponda sinistra presenta un andamento discontinuo.

Lungo il tratto sono presenti, da monte verso valle, i seguenti manufatti: due briglie, una passerella pedonale a campata unica, sei briglie, una tombinatura. Si segnala che, in prossimità della sezione di Piano di Bacino VEI 45, la strada Via Superiore del Veilino attraversa l'alveo, per poi percorrerlo sul lato sinistro fino a VEI 51. Le portate di calcolo sono riportate nella tabella seguente:

CORSO D'ACQUA	SEZIONI	NODO IDROGRAFICO	Q50 *(m3/s)*	Q200 *(m3/s)*	Q500 *(m3/s)*
rio Veilino	VEI 51 – VEI 1	1	51	85	116
t. Bisagno valle	BIS 40 –	P	730	1201	1649
t. Bisagno monte	– BIS 41	O	679	1116	1533

Portate di piena utilizzate per la verifica idraulica del rio Veilino. (DDG n. 141 del 12/06/2017)

La criticità maggiore del tratto è costituita dalla tombinatura finale: per portata cinquantennale non è garantito il franco adeguato e pertanto è stata mappata una fascia A di pericolosità residua; per portata con tempo di ritorno duecentennale la tombinatura lavora interamente in pressione, con valori elevati di carico totale. Per tale ragione, sebbene non si verifichi direttamente esondazione dall'imbocco della tombinatura in quanto profonda rispetto al piano campagna, è stata mappata una pericolosità di fascia B nell'area cimiteriale di valle, fino a raggiungere via Piacenza.

La presenza del cantiere e le attività di realizzazione dell'opera potrebbero dar luogo alla potenziale variazione dello stato qualitativo dell'ambiente idrico superficiale e sotterraneo nel sito di intervento.

In particolare, per quanto concerne il cantiere, si considera l'eventuale presenza di acque di dilavamento e la produzione di acque reflue generate dalle attività proprie del cantiere, come ad esempio il lavaggio dei mezzi meccanici.

Per quanto riguarda le attività realizzative dell'opera, il potenziale interessamento del fattore ambientale in esame è legato sostanzialmente alle operazioni di scavo, casseratura e getto, ai movimenti terra e al trasporto dei materiali che potrebbero dal luogo a sversamenti accidentali, come ad esempio l'impiego di disarmante per casseri o la rottura di un tubo dei mezzi meccanici presenti in cantiere; sarà quindi predisposta una specifica procedura per la gestione delle emergenze ambientali nell'ambito del sistema di Gestione Ambientale del cantiere.

In merito alle attività di scavo si specifica che le sottofondazioni saranno precedute da attività di realizzazione della superficie di lavoro, tracciamento degli assi dei micropali di fondazione, posizionamento della macchina sul punto di infissione e allineamento del martinetto di infissione alla direzione di infissione del micropalo.

L'esecuzione del palo di fondazione consisterà nella realizzazione di una colonna in calcestruzzo il cui scopo è quello di trasferire i carichi a quote più profonde.

Durante lo scavo il materiale di risulta verrà allontanato dall'area in corrispondenza dello scavo e depositato nell'area di cantiere destinata alla caratterizzazione prima del conferimento finale. L'esecuzione del palo avverrà mediate il getto del calcestruzzo per risalita dal fondo foro fino alla quota di testa palo.

Come si evince dalle informazioni derivanti dal Geoportale della Regione Liguria e sintetizzate sia graficamente nella cartografia idrogeologica nella relazione geologica allegate al progetto, i pozzi ad uso idropotabile risultano localizzati a monte della zona di intervento, ovvero in direzione opposta al deflusso idrico sotterraneo e, pertanto, non suscettibili di eventuali interferenze. Per tale ragione non si ravvisano potenziali criticità per lo stato qualitativo delle acque dei pozzi ad uso idropotabile in esercizio e collocati in un intorno significativo dell'opera.

Per garantire la non compromissione dell'ambiente idrico saranno quindi previste idonee misure da attuare durante tutta la fase di cantierizzazione dell'opera, ed in particolare:

- la corretta gestione delle acque prodotte nelle aree di cantiere;
- l'adozione di opportuni accorgimenti durante lo svolgimento delle lavorazioni;
- la corretta gestione nel caso di eventi accidentali.

Nel paragrafo seguente sono descritti i principali provvedimenti e le metodiche attuati durante la fase realizzativa dell'opera in esame.
Si evidenzia inoltre che durante la fase realizzativa dell'opera lo stato qualitativo e quantitativo delle acque, sia superficiali che sotterranee, sarà oggetto di attività di monitoraggio.

13.3.1 MISURE DI PREVENZIONE E OTTIMIZZAZIONE

La tutela della risorsa idrica e del suolo è correlata alla gestione delle acque che circolano all'interno del cantiere ed a quelle che si producono con le lavorazioni, nonché alla gestione dei rifiuti e di particolari impianti e lavorazioni che possono interferire con il suolo, le acque superficiali e le profonde.
In cantiere saranno individuate/attrezzate aree di lavaggio esclusivamente delle canale delle autobetoniere mediante o cassone stagno, o vasche appositamente realizzate con fondo impermeabile in magrone.
Le vasche devono avere un'adeguata profondità, devono essere adeguatamente recintate, impermeabilizzate e segnalata da apposita cartellonistica.
Le vasche devono essere adeguatamente dimensionate, in considerazione di:

- volumi di getto previsti e la loro cadenza temporale sulla base del programma lavori
- capacità di smaltimento dei rifiuti prodotti;
- eventuali apporti meteorici nel caso in cui non si preveda la copertura dell'area.

Il refluo prodotto dalle operazioni di lavaggio, costituito da acqua e cemento, tende naturalmente ad asciugarsi, indurendosi e depositandosi sul fondo della vasca. Il personale di cantiere, compatibilmente con la capacità della vasca, provvede periodicamente alla pulizia della stessa, rimuovendo i residui depositati sul fondo. Detto materiale sarà gestito in qualità di rifiuto.

Al fine di garantire la qualità delle acque, sia superficiali che sotterranee, si provvederà in primo luogo, a raccogliere e trattare tutte le acque presenti e prodotte nelle aree adibite a cantiere; la generazione, diretta o indiretta, di acque reflue presenta differenti origini:

- meteorica (acque esterne, di dilavamento);
- da attività di cantiere (lavaggio macchinari).

Nell'ambito del progetto in esame, prima delle attività previste presso il cantiere, saranno realizzate le opere di regimazione delle acque: le acque meteoriche provenienti dalle aree esterne ("acque pulite") e che non interferiscono con l'area di cantiere, verranno raccolte lungo i limiti del cantiere e convogliate direttamente al recapito finale.
Per quanto riguarda la gestione delle acque meteoriche si provvederà alla regimentazione secondo lo specifico regolamento regionale. In merito alle attività di movimentazione terra sarà previsto il rilievo dei sottoservizi e dei manufatti interrati esistenti nell'area di lavoro: tale operazione eviterà il loro eventuale danneggiamento, che potrebbe avvenire sia in maniera diretta per perforazione degli stessi, sia in maniera indiretta a causa di cedimenti indotti dal peso dei macchinari impiegati per la perforazione.

Per quanto concerne le operazioni di casseratura da impiegare per la realizzazione dei muri spondali, sarà posta particolare attenzione durante la progettazione e la realizzazione, in modo che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto tra loro e che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le casserature saranno ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna saranno adottate adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere.

In merito alla scelta delle sostanze chimiche da impiegare nel sito di cantiere, saranno selezionati, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili); inoltre la definizione dei metodi di lavoro sarà tale da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse). Si prevedrà inoltre:

- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono le lavorazioni che utilizzano sostanze chimiche;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro;
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa.

Qualora avvenga uno sversamento accidentale di sostanze potenzialmente inquinanti, saranno adottate le procedure previste dal piano d'intervento per emergenze d'inquinamento, il quale sarà redatto anche con lo scopo di ottimizzare il tempo per le singole procedure durante l'emergenza, per stabilire le azioni da svolgere e per fare in modo che il personale sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento. Ad esempio, nel caso di sversamento di sostanze liquide nelle aree di cantiere, sarà immediatamente confinata l'area in cui si è verificato lo sversamento, tamponando con materiale

assorbente per limitarne lo spandimento; il materiale sarà smaltito secondo le specifiche, legate alla tipologia del materiale, dettate dalla normativa.

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), con rete di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa. Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili dovrà essere garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. È necessario controllare la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. È necessario controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi. In caso di lavori in alveo di corsi d'acqua, oltre a **lavorare preferibilmente in periodi di magra**, è necessario adottare idonei sistemi di deviazione delle acque superficiali con apposite casseformi o paratie al fine di evitare rilasci di miscele cementizie e relativi additivi e/o altre parti solide nelle acque e nell'alveo. Prima dell'inizio dei lavori in alveo è necessario effettuare una comunicazione preventiva agli enti di controllo.
In caso di lavori in prossimità di corsi d'acqua l'alveo non dovrà essere occupato da materiali di cantiere.
Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee, che dovranno avvenire a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.
È importante porre attenzione alle caratteristiche degli oli disarmanti, se impiegati nella costruzione, allo scopo di scegliere preferibilmente prodotti biodegradabili e atossici.
Con la definizione di un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere, l'Impresa dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.
In relazione alla eventuale realizzazione di pompaggio dal corso d'acqua, l'impresa è tenuta a fornire all'Amministrazione competente la precisa indicazione delle caratteristiche di realizzazione, funzionamento ed ubicazione delle fonti di approvvigionamento idrico di cui l'Impresa stessa intende avvalersi durante l'esecuzione dei lavori.

Per il controllo del livello piezometrico della falda idrica di tipo freatico, presente nei depositi alluvionali costituenti il fondovalle del Rio Veilino, sono stati utilizzati i dati provenienti dalle misure effettuate durante la perforazione dei n°3 sondaggi eseguiti durante la campagna di indagine del Gennaio 2020.
Nella tabella seguente sono riportati i dati di soggiacenza della falda acquifera misurati durante l'esecuzione della perforazione dei sondaggi S1-S2-S3 realizzati nel 2020.

	Sondaggi Gennaio 2020		
Data	S1 Livello falda (m)	S3 Livello falda (m)	S3 Livello falda (m)
Gennaio 2020	5.40	4.55	6.30

I valori riportati nella tabella precedente fanno riferimento alla falda acquifera che interessa lo spessore di sedimenti alluvionali, con superficie freatica che si conforma come un regolare piano inclinato verso il Torrente Bisagno, che costituisce l'elemento di drenaggio principale in questo settore di territorio.
I sedimenti fluviali presenti lungo l'asta del Rio Veilino sono caratterizzati da una permeabilità primaria mediamente elevata (K = 10-3 ÷10-5 m/sec).
La base di tale acquifero è rappresentata verosimilmente dal substrato roccioso, che come si è detto in precedenza è costituito dai litotipi afferenti alla Formazione del Monte Antola nella sua litofacies a componente prevalentemente calcareo-marnosa, che può essere considerato un elemento praticamente impermeabile o al massimo dotato di una permeabilità secondaria modesta lungo i giunti di fratturazione quando questi risultano aperti o caratterizzati da riempimenti di natura sabbioso-ghiaiosa.
Sulla base del livello di falda rilevato all'interno dei sondaggi geognostici realizzati è possibile stimare una pendenza della superficie piezometrica della falda di circa il 2%.
Si segnala che il livello della falda freatica può, in concomitanza di intensi eventi meteorici, risalire anche di oltre 1 metro rispetto ai valori rilevati nel mese di Gennaio 2020, che tendono a rifornire abbondantemente l'acquifero fortemente impoveritosi nei precedenti periodi siccitosi o di bassa intensità pluviometrica.
Per quanto concerne le possibili interazioni del livello della falda e delle sue escursioni con le nuove opere in progetto, si evidenzia che se ad oggi l'interferenza con il piano di scorrimento del Rio Veilino risulta essere almeno temporanea o stagionale. Il previsto abbassamento del piano di scorrimento in progetto del corso d'acqua di circa 2 metri potrebbe determinare una costante interferenza della falda con il piano scorrevole.
Anche i pali sui quali sarà intestata la nuova struttura prevista, saranno immersi all'interno della falda acquifera.
In particolare, l'interferenza della falda con le opere in progetto appare maggiore durante i mesi invernali immediatamente successivi a periodi caratterizzati da elevate precipitazioni. Durante il periodo estivo più siccitoso tale interferenza dovrebbe sostanzialmente ridursi e nella parte terminale della parte tombinata del Rio Veilino (settore prossimo allo sbocco nel Torrente Bisagno) dovrebbe tendere a quasi annullarsi.
Lungo l'asta del Rio Sant'Antonino non dovrebbero sussistere condizioni di interferenza tra falda acquifera e il nuovo piano di scorrimento dell'alveo del corso d'acqua, sia durante periodi di siccità che in occasione di intensi eventi meteorici vista l'elevata differenza di quote.
Le precedenti osservazioni valgono nei limiti di affidabilità di un modello idrogeologico ricostruito esclusivamente sulla base dei dati registrati durante la perforazione di n°3 sondaggi geognostici, non essendo disponibile una sequenza temporale di dati piezometrici nella zona.

13.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

TERRE E ROCCE DA SCAVO

La normativa che disciplina la gestione delle "Terre e rocce da scavo" attualmente in vigore è il D. Lgs. n. 152/2006 - Parte Quarta - e il D.P.R. n. 120/2017, entrato in vigore il 22/08/2017, che definisce le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo provenienti da piccoli o grandi cantieri e le relative procedure di campionamento e caratterizzazione ai fini del riutilizzo.

Il regolamento riunisce in un unico testo le regole sul riutilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti abrogando sia il DM 161/2012 sia l'art. 41bis del D.L. 69/2013 convertito in L. 98/2013.

Regolamenta inoltre l'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 185 c.1, lett. c) e le terre e rocce provenienti dai siti oggetto di bonifica e introduce infine un apposito regime per il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti.

Alla luce di tale regolamento, la situazione che si viene a delineare per assoggettare i materiali da scavo al regime di cui all'art. 184bis del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. (quindi al regime dei sottoprodotti e non a quello dei rifiuti) è la seguente:

per le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni, ossia maggiori di 6000 mc prodotti in opere/attività soggette a valutazione d'impatto ambientale (VIA) o ad autorizzazione integrata ambientale (AIA), il riferimento è rappresentato dagli articoli di cui al Capo II del DPR (art. 8-19). Per tali tipologie è prevista la presentazione di un Piano di Utilizzo il cui iter procedimentale è soggetto alla disciplina dettata dagli articoli di cui sopra.

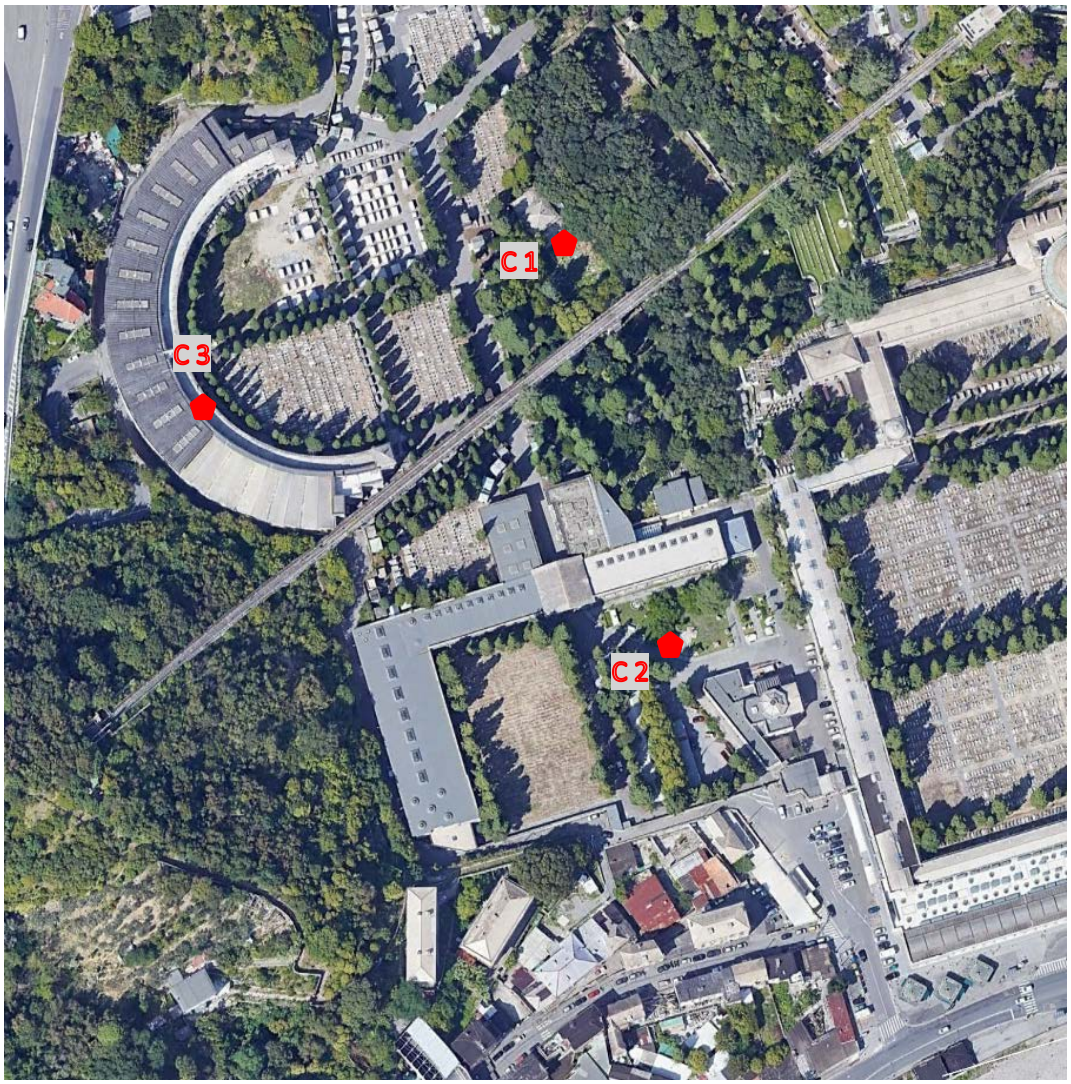
per le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni, ossia non superiori a 6000 mc comprese quelle prodotte in opere/attività soggette a VIA/AIA, il riferimento è rappresentato dagli articoli di cui al Capo III del DPR (art. 20-21). Per tali tipologie è prevista la presentazione della dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà resa ai sensi del DPR 445/2000 secondo le modalità dettate dagli articoli 20 e 21.

per le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA/AIA, ossia maggiori di 6000 mc prodotti in opere/attività non soggette a VIA/AIA, il riferimento è rappresentato dal Capo IV del DPR che richiama gli art. 20 e 21. Pertanto, anche per queste tipologie è prevista la presentazione della dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà resa ai sensi del DPR 445/2000 secondo le modalità dettate dagli articoli 20 e 21.

Recentemente il Consiglio Federale SNPA ha approvato le "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo, un manuale utilizzato nelle valutazioni del personale ARPAL, ispirato al DPR n. 120 del 13/06/2017.

INDAGINI EFFETTUATE

Per definire al meglio le caratteristiche qualitative del sottosuolo e verificarne la possibile idoneità al riutilizzo sia in sito che fuori dal sito di produzione, è stata effettuata una campagna di indagine nel gennaio 2020 che ha previsto la composizione di n. 3 campioni in funzione della lunghezza di intervento (n.2 campioni sul rio Veilino e n. 1 campione sul rio Sant'Antonino), secondo le modalità indicate nel manuale "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo". L'ubicazione dei punti di prelievo rispetto all'asta dei due torrenti è indicata nell'immagine sottostante.



Per poter prelevare i campioni, trattandosi in entrami i casi di torrenti plateati, è stato necessario eseguire un carotaggio iniziale (sfruttando le caditoie esistenti per non dover parzialmente demolire la soletta), e successivamente prelevare il campione con carotiere alla quota indicativa di scavo. Tutti i prelievi sono quindi stati eseguiti in alveo, in quanto le opere prevedono scavi di approfondimento del medesimo.
I certificati delle analisi sui campioni prelevati sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n°152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.
Le analisi evidenziano che tutti i n°3 campioni analizzati rientrano nei limiti di cui alla colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale). della tabella sopra indicata e pertanto possono essere utilizzati in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione d'uso urbanistica.
In allegato si riportano i certificati del laboratorio presso il quale sono state eseguite le analisi.

La realizzazione delle opere in progetto comporta una notevole movimentazione di terreno trattandosi fondamentalmente di interventi di approfondimento del fondo alveo. Una lieve porzione sarà riutilizzata nell'ambito del progetto mentre la maggior parte del materiale escavato risulterà in esubero.
Nella seguente tabella è riportato il bilancio delle terre del presente Progetto esecutivo.

VOLUME TOTALE DI MATERIALE SCAVATO	6.439,38	m3
VOLUME DI TERRENO RIUTILIZZATO IN SITO	1.091,30	m3
VOLUME DI TERRENO INVIATO A SMALTIMENTO	5.348,88	m3
VOLUME POTENZIALMENTE RIUTILIZZABILE AI SENSI DELL'ART. 184bis del DLGS 152/2006	5.348,38	m3

Sulla base del bilancio dei volumi sopra riportato, sarà necessario l'allontanamento dal cantiere di circa 5.400 mc di materiale proveniente dagli scavi. Come sopra indicato una piccola parte di materiale (circa 1091 mc) sarà parzialmente riutilizzata in sito per gli interventi in progetto, in particolare come rinterro per i lavori di spostamento della fognatura, e sono quindi esclusi dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett.C) del Dlgs 152/2006 in quanto trattasi di "suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato".

13.4.1 RIFIUTI

Durante la realizzazione degli interventi in progetto saranno inoltre generati altre tipologie fi rifiuti individuati in:
Rifiuti da demolizioni di manufatti preesistenti: in tutti i tratti di intervento è prevista la demolizione della platea di fondo per consentire l'approfondimento dell'alveo, mentre per alcuni tratti è altresì previsto il rifacimento della soletta dei tratti tombinati e quindi la demolizione della soletta e delle travi esistenti dello scatolare. Tali attività generanno la produzione di materiale di rifiuto da demolizione in prevalenza composto da calcestruzzo armato e pietrame e malta. In totale si stimano 2.181 mc derivanti da demolizione di manufatti esistenti.
Rifiuti derivanti dall'asportazione di pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso, in prevalenza nei tratti in cui è previsto il rifacimento della soletta dello scatolare esistente, e dalle attività di scavo per lo spostamento della fognatura su via Sant'Antonino superiore. In totale si stimano 207,94 mc derivanti da asportazione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso.

La gestione di tali materiali dovrà essere opportunamente gestita come previsto dalla normativa, in particolare in merito a:
individuazione delle responsabilità della gestione dei rifiuti;
quantificazione dei rifiuti rinvenuti, raccolta in sicurezza;
classificazione e caratterizzazione dei rifiuti prodotti effettuate in base a quanto previsto dall'art. 184 del dlgs. 152/2006. Ì;
individuazione dei corretti siti di destinazione finale.

INDVIDUAZIONE DEGLI IMPIANTI PER LA GESTIONE DEI MATERIALI/RIFIUTI NELL'AREA

La Sezione regionale della Liguria dell'Albo nazionale gestori ambientali (attualmente riguarda le imprese che si occupano delle attività di trasporto rifiuti, intermediazione e commercio di rifiuti, trasporti transfrontalieri di rifiuti, bonifica siti e bonifica di beni contenenti amianto), che opera presso la Camera di Commercio di Genova, ha implementato un Osservatorio sui rifiuti speciali da costruzione e demolizione di opere edili e, al fine di dotare il mercato di alcuni elementi di trasparenza ha realizzato una banca dati pubblica e gratuita, accessibile liberamente sul web, che ha l'obiettivo di mappare gli impianti che operano sul territorio ligure, dando evidenza di una serie di informazioni (tipologia di attività, categorie di rifiuto trattato, ecc..). Il "Mercuriale dei rifiuti da costruzione e demolizione", costruito a partire dalla raccolta dei MUD, contiene le principali informazioni circa i codici CER delle principali categorie dei rifiuti da costruzione e demolizione smaltite o recuperate dai vari impianti liguri (operatori aderenti all'iniziativa) indicando anche le condizioni di costo applicate sul libero mercato, mediante un prezzario di riferimento.

Premesso che il materiale in esubero scavato e il suo riutilizzo esterno in cantiere dovranno essere gestiti dall'Impresa Appaltatrice salvo diverse indicazioni derivanti da eventuali prescrizioni di carattere ambientale emerse in sede di Conferenza dei Servizi, consultando il "Mercuriale dei rifiuti da costruzione e demolizione" è stato possibile ricercare eventuali siti di conferimento sia per il materiale di scavo che di demolizione. La ricerca, puramente indicativa, viene riassunta nelle seguenti tabelle.

IMPIANTI AUTORIZZATI AL CONFERIMENTO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO (CER: 170504)

DENOMINAZIONE IMPIANTO	INDIRIZZO	DISTANZA DAL SITO DI INTERVENTO
EREDI PANFILI ALBANO SNC	VIA G. ADAMOLI EX CAVA ZANACCHI	3.2 km
EMANUELLI SIMONCINI NATALE E C. S.N.C.	VIA BARI 238 R	8.4 km
RICUPOIL OLII MINERALI DI RICUPERO S.R.L.	VIA LAIASSO 1 R	1.1 km

IMPIANTI AUTORIZZATI AL CONFERIMENTO DI RIFIUTI MISTI DI ATTIVITA' DI DEMOLIZIONE (CER: 170904)

DENOMINAZIONE IMPIANTO	INDIRIZZO	DISTANZA DAL SITO DI INTERVENTO
EREDI PANFILI ALBANO SNC	VIA G. ADAMOLI EX CAVA ZANACCHI	3.2 km
EMANUELLI SIMONCINI NATALE E C. S.N.C.	VIA BARI 238 R	8.4 km
RICUPOIL OLII MINERALI DI RICUPERO S.R.L.	VIA LAIASSO 1 R	1.1 km

IMPIANTI AUTORIZZATI AL CONFERIMENTO DI RIFIUTI MISCELE BITUMINOSE (CER: 170302)

DENOMINAZIONE IMPIANTO	INDIRIZZO	DISTANZA DAL SITO DI INTERVENTO
EREDI PANFILI ALBANO SNC	VIA G. ADAMOLI EX CAVA ZANACCHI	3.2 km
EMANUELLI SIMONCINI NATALE E C. S.N.C.	VIA BARI 238 R	8.4 km

RICUPOIL OLII MINERALI DI RICUPERO S.R.L.	VIA LAIASSO 1 R	1.1 km

I siti indicati sono compatibili con le distanze individuate ai fini del calcolo degli oneri di trasporto indicati in progetto.

POSSIBILITA' DI UTILIZZO DEL MATERIALE AI FINI DEL RIPASCIMENTO DELLE SPIAGGE

Tenuto conto delle presunte caratteristiche dei materiali movimentati da una prima valutazione effettuata con i tecnici comunali, il materiale di scavo prodotto con l'operazione di abbassamento del fondo alveo potrebbe presentare caratteristiche compatibili con interventi di ripascimento stagionale di cui ai "Criteri generali da osservarsi nella progettazione degli interventi stagionali di ripascimento degli arenili" (testo coordinato di cui alla DGR 1209 del 20/12/2016 ed alla DGR 95 del 08/02/2017). Al momento è stato possibile appurare la sola idoneità al riutilizzo ai sensi dell'art. 184 bis D.Lgs 152/2006, in quanto non è possibile, per la presenza della platea di fondo per tutti i tratti di intervento (sia del rio Veilino che rio Sant'Antonino) verificare la rappresentatività dei campioni prelevati soprattutto in termini di granulometria del materiale. Dalle indagini geologiche/geotecniche infatti emerge la presenza di trovanti inglobati nella matrice ghiaiosa/sabbiosa individuata nelle unità litostratigrafiche U3 e U4 (si rimanda a tal proposito alla Relazione geologica e geotecnica allegata al progetto) e ad oggi non si hanno elementi sufficienti per stimare la percentuale di materiale effettivamente imputabile alla matrice ghiaiosa/sabbiosa che in prima approssimazione potrebbe essere riutilizzata per il ripascimento senza pre-trattamenti. Alla luce di quanto evidenziato, in questa fase di progetto definitivo/esecutivo si prevede lo smaltimento (in termini di oneri economici compreso il trasporto entro 10 km dal sito di intervento) del materiale di scavo ad impianti autorizzati al ricevimento, rimandando la campionatura e le analisi definitive (qualora l'Amministrazione confermasse la volontà di destinare il materiale al ripascimento e sentito parere preliminare di ARPA) al momento dell'effettivo intervento, ai fini di individuare in dettaglio le porzioni di materiale utilizzabile e le celle litoranee su cui eventualmente intervenire.

PIANO DI UTILIZZO

Il progetto rientra nei progetti di cui all'Allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 punto 7 lettera o) "opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti" realizzando così le condizioni di cui all'art. 6 comma 6 lett d). La DGR n. 59 del 02/02/2018 ha chiarito infatti che rientrano nella tipologia di cui al punto 7 lett o) "tutte le opere idrauliche finalizzate a regolare le portate di piena dei corsi d'acqua ed a prevenire fenomeni alluvionali per la conseguente riduzione del rischio idraulico, comprendendo quindi anche le nuove arginature".

Allo stato attuale è in corso la verifica di assoggettabilità a VIA del progetto, in quanto ricadente nell'applicazione dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006, pertanto al momento non è richiesta la redazione del piano di utilizzo. Qualora le opere in progetto fossero assoggettate alla procedura di V.I.A. verrà conformemente predisposto il Piano di Utilizzo ai sensi dell'art. 8 – 19 del DPR n. 120 del 13/06/2017 Capo II.

13.4.2 MISURE DI PREVENZIONE E OTTIMIZZAZIONE

Nella gestione delle terre e rocce da scavo in attesa di riutilizzo devono essere applicate le seguenti modalità:

- effettuare lo stoccaggio in cumuli presso aree di deposito appositamente dedicate sia nel sito di produzione/cantiere che di utilizzo o altro sito;

- identificare i cumuli con adeguata segnaletica, che ne indichi la tipologia, la quantità, la provenienza e l'eventuale destinazione di utilizzo;
- gestire i cumuli di terre e rocce da scavo in modo da evitare il dilavamento degli stessi, il trascinamento di materiale solido da parte delle acque meteoriche e la dispersione in aria delle polveri, ad esempio con copertura o inerbimento e regimazione delle aree di deposito;
- in caso di caratterizzazione di terre e rocce da scavo in corso d'opera, impermeabilizzare le piazzole e dimensionarle adeguatamente rispetto alle tempistiche di campionamento e analisi;
- isolare dal suolo il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti pericolosi;
- in generale effettuare l'eventuale deposito di terre e rocce da scavo in modo tale da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle fossette facenti parte del sistema di regimazione delle acque meteoriche;
- stoccare il terreno vegetale di scotico in cumuli non superiori ai 2 m di altezza, per conservarne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche in modo da poterlo poi riutilizzare nelle opere di recupero ambientale dell'area dopo lo smantellamento del cantiere; per stoccaggi di durata superiore ai 2 anni si raccomanda l'inerbimento del cumulo.

Per tutte le specifiche in merito alle modalità di gestione dei depositi si veda comunque, per le varie casistiche, quanto previsto dal D.P.R. n. 120/2017.

DEPOSITI E GESTIONE DEI MATERIALI

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero è opportuno attuare **modalità di stoccaggio e di gestione** che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò contribuisce ad evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

In particolare è opportuno:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle eventuali fossette facenti parte del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto; è necessario che in cantiere siano presenti le schede di sicurezza di tali materiali;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

Per la **movimentazione dei mezzi di trasporto**, l'Impresa è tenuta ad utilizzare esclusivamente la rete della viabilità di cantiere indicata nel progetto fatta eccezione, qualora indispensabile, l'utilizzo della viabilità ordinaria previa autorizzazione da parte delle amministrazioni locali competenti da richiedersi a cura e spesa dell'Impresa. Si raccomanda in ogni modo di minimizzare l'uso della viabilità pubblica.

RIFIUTI DEL CANTIERE

È necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa **area di deposito temporaneo**, da descrivere all'interno dell'eventuale Piano ambientale di cantierizzazione (PAC).
All'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero).
Dovranno pertanto essere predisposti **contenitori idonei**, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.
Si ricorda che costituiscono rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione: come tali devono essere trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 152/ 2006, lasciando possibilmente come residuale questa ultima operazione.
Le **acque meteoriche di dilavamento dei rifiuti** costituiscono acque di lavorazione e come tale devono essere trattate.
Al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze dell'Impresa e delle ditte che operano saltuariamente all'interno dei cantieri devono essere messe a conoscenza, formalmente, di tali modalità di gestione.
In presenza di ditte in subappalto le stesse dovranno essere rese edotte delle modalità di gestione dei rifiuti all'interno dei cantieri. E' opportuno inoltre che i contratti di subappalto chiariscano la responsabilità dei diversi contraenti in merito al tema, mediante l'inserimento di specifiche previsioni in merito.
Dovrà essere fornito l'elenco delle ditte che trattano i rifiuti prodotti dalle lavorazioni, provvedendo al necessario aggiornamento.

SOSTANZE PERICOLOSE

Le imprese saranno dotate di container con bacino di contenimento ove saranno custodite le sostanze pericolose.
Le aree di deposito devono essere correttamente individuate e identificate durante la cantierizzazione sulla base della valutazione dei rischi di inquinamento che i prodotti possono arrecare al suolo ed alle risorse idriche e sulla base di quanto previsto dalla normativa di legge (esempio per i prodotti infiammabili) e di quanto prescritto nella scheda di sicurezza.

- ogni impresa avrà in dotazione un proprio kit antisversamento per la gestione delle piccole emergenze di cantiere (contenuti minimi panni assorbenti, salsicciotti, materiale assorbente quale seppiolite, sacchi per la raccolta del materiale di raccolta);
- saranno presenti serbatoi di gasolio omologati con bacino di contenimento e tettoia;
- tutte le sostanze saranno etichettate e munite di Scheda di Sicurezza, sarà inoltre disponibile planimetria di cantiere con indicazione della posizione delle sostanze e kit, le planimetrie di cantiere vengono aggiornate in base alla collocazione delle sostanze pericolose.

Eventuali altre sostanze che necessitano di superfici maggiori saranno stoccate in aree pavimentate (esistenti).

La gestione degli imballaggi vuoti che hanno contenuto sostanze pericolose, qualora non ritirati dallo stesso fornitore in qualità di resi, verranno trattati a tutti gli effetti come rifiuti e la loro gestione avverrà secondo i dettami di legge.
Tutto il personale operante in cantiere sarà essere sensibilizzato/informato in materia di gestione delle sostanze pericolose.
Le sostanze pericolose presenti in cantiere saranno le seguenti:

- gasolio motore utilizzato per trazione mezzi di cantiere e Gruppi Elettrogeni, stoccato in cisterne omologate con serbatoio di contenimento e tettoia (5 q.li);
- ad-blue additivo antigelo per gasolio;
- olii in piccole quantità in fusti da 20 litri a 200 litri stoccati in container chiuso dotati di bacino di contenimento;
- flocculante ad uso impianto lavaruote;
- gas Acetilene/Ossigeno: gas combustibile per applicazioni di saldatura, taglio, riscaldamento e brasatura;
- vernici;
- disarmante per casseri.

RISCHIO DI INCIDENTE E GESTIONE DELLE EMERGENZE AMBIENTALI

Versamento accidentale di sostanze inquinanti

L'impresa, allo scopo di prevenire e mitigare gli impatti conseguenti ad incidenti e/o a condizioni operative anomale, deve individuare nel proprio Sistema di Gestione Ambientale i possibili rischi, le minacce e le possibili situazioni di emergenza ambientale connesse con le attività di realizzazione delle opere.
Durante le fasi di costruzione posso verificarsi eventi di tipo accidentale/imprevisto che possono potenzialmente compromettere lo stato dei luoghi.
Eventuali sversamenti accidentali possono verificarsi ed interessare le matrici suolo, sottosuolo e corpo idrico superficiale.

Le potenziali cause posso essere riassunte in:

- rifornimento degli automezzi,
- danneggiamenti ai serbatoi, rotture dei manicotti e raccordi, rotture dei pistoni idraulici;
- danneggiamenti ai contenitori.

Si tratta in generale di sostanze chimiche, quali:

- lubrificanti;
- carburanti, oli minerali ed oli motore ;
- vernici a base oleosa;
- imballaggio in uso e di travaso;

Gli eventi di cui ai punti 1 e 2 possono verificarsi in modo accidentale nel corso di tutte le fasi scavo dei pali di fondazione, scavo e getto dei plinti di fondazione, realizzazione delle elevazioni delle spalle e realizzazione della copertura.

L'inquinamento da prodotti chimici in genere può avvenire durante le operazioni di stoccaggio e di trasporto dei prodotti oppure di rifiuti alle zone di utilizzo, durante le operazioni di movimentazione.

Dotazione minima di intervento del cantiere

Le aree di lavoro dovranno essere dotate di kit di emergenza ambientale, da utilizzare nel caso in cui si verifichino eventi accidentali di piccola entità che comportino una situazione di temporanea compromissione dell'ambiente.

I kit sono approvvigionati dalle imprese esecutrici e tra il personale/maestranze saranno individuate delle squadre addette alla gestione delle emergenze e addestrate al loro utilizzo.

Al fine di permettere una facile risoluzione dell'emergenza ambientale, tali kit dovranno essere facilmente identificabili ed accessibili per un tempestivo e corretto utilizzo. I kit – dei quali va sempre controllata la data di scadenza a cura delle imprese esecutrici sono costituiti da:

- Sacchi di sostanza assorbente in polvere (sepiolite o similari): sostanze con elevato potere assorbente, risultano essere particolarmente indicate per l'assorbimento degli idrocarburi e degli oli in genere. Hanno la proprietà di non assorbire l'acqua e per questo motivo possono essere utilizzate anche in acqua (bacini, fiumi, canali). Il materiale, una volta svolto il proprio compito, viene raccolto ed insaccato al fine di procedere al successivo smaltimento.
- Fogli assorbenti: Particolarmente indicati per l'assorbimento di oli su superfici lisce pavimentate. Hanno grande potere assorbente e risultano essere molto facili da utilizzare, rimuovere e smaltire.
- Salsicciotti assorbenti: Sono indicati per la creazione di barriere assorbenti/di contenimento su suolo o in acqua. Hanno grande potere assorbente e risultano essere molto facili da utilizzare, rimuovere e smaltire.



Kit di intervento in emergenza di dotazione minima di cantiere (spillamento su suolo, minimi gocciolamenti in alvei e torrenti)



Kit di intervento in caso di lavorazioni all'interno dell'alveo (versamento in torrente o fiume, assorbimento acque contaminate in vasche di cantiere (ad es.: impianto trattamento acque)

Misure operative di prevenzione

AREE/PIAZZALI DI DEPOSITO PER STOCCAGGI

L'area di deposito deve essere sufficientemente ampia ed organizzata per garantire la movimentazione delle sostanze.

L'area di deposito deve essere realizzata in modo da evitare il rischio di contaminazione delle acque di percolazione in caso di piogge.

L'area deve essere recintata, e ben visibile.

Le aree di deposito devono essere protette dagli agenti atmosferici e dotate di bacino di contenimento al fine di prevenire rilasci al suolo in caso di rottura di uno o più contenitori.

I depositi adibiti allo stoccaggio e movimentazione di olio usato o emulsioni oleose, devono disporre di almeno un serbatoio per lo stoccaggio del prodotto contaminato.

Da evitare il deposito ed il trasferimento da un recipiente all'altro di sostanze chimiche oppure reattive, in alveo.

Devono essere presenti i mezzi estinguenti secondo quanto previsto dalla normativa antincendio.

E' necessaria una regolare manutenzione dei serbatoi e delle tubazioni.

Il trasporto dei prodotti chimici, carburanti ed oli deve essere effettuato con idonei mezzi e/o contenitori, attuando le prescrizioni ADR ove previste per legge.

RECIPIENTI

I recipienti-contenitori devono essere idonei in relazione alla tipologia e pericolosità del prodotto stesso (verificare scheda di sicurezza).

I recipienti devono essere chiusi ermeticamente e provvisti di dispositivi atti ad effettuare in condizioni di sicurezza le operazioni di riempimento e svuotamento.

I recipienti devono essere provvisti di apposita etichettatura identificativa.

BACINI DI CONTENIMENTO

I serbatoi-recipienti fuori terra devono essere posti in un bacino di contenimento, delimitato da muro di contenimento. E' ammessa l'installazione di più serbatoi in unico bacino (v. SCIA).

Il bacino di contenimento di più serbatoi di oli riuniti deve avere capacità di contenimento pari a 1/3 della capacità geometrica totale dei serbatoi contenuti, ed in ogni caso, almeno pari a quella del serbatoio più grande.

I bacini devono essere pavimentati in calcestruzzo con accentuata pendenza verso il sistema di canalette di drenaggio o pozzetti di raccolta collegati alla rete fognante oleosa ed una valvola di intercettazione deve essere installata all'esterno del bacino. Per quanto concerne i requisiti della pavimentazione, è preferibile il trattamento superficiale di indurimento o ciclo di verniciatura con prodotti resistenti agli oli minerali. Vanno protetti contro le intemperie mediante coperture e mai stoccati a diretto contatto col suolo

Nel caso di più serbatoi posti in unico bacino, devono essere rispettate le seguenti distanze minime tra serbatoi adiacenti:

- Serbatoi di $C \leq 30$ m3 distanza minima di 0,80m
- Serbatoi di $30 < C \leq 150$ m3 distanza minima di 1,00m
- Serbatoi di $C > 150$ m3 distanza minima tra serbatoi di 1,50m

SERVIZIO DI PRONTO INTERVENTO AMBIENTALE

E' necessario, data la normativa vigente, che gli Affidatari/Subappaltatori stipulino un contratto di assistenza specialistica analogo, con una ditta qualificata, al fine di far fronte ad eventuali situazioni accidentali di emergenza ambientale di consistente entità, per la quale sia necessario intervenire con un appropriato piano

di intervento per la delimitazione dell'inquinamento e l'immediata rimozione dell'inquinante, riportando il sito in condizioni di sicurezza.
Tale ditta deve:

- svolgere il servizio di pronto intervento H24 nei termini definiti da specifici accordi contrattuali,
- essere dotata di mezzi autorizzati all'ingresso in cantiere e alla raccolta e al trasporto di rifiuti (in particolare per lo spurgo di sostanze liquide),
- essere in grado di svolgere tempestivamente attività di intermediazione con trasportatori e impianti autorizzati,
- essere dotata di tutte le autorizzazioni necessarie,
- essere in grado di fornire all'impresa esecutrice la consulenza tecnica del caso e il servizio di campionamento ed analisi per la verifica delle matrici ambientali potenzialmente impattate.

L'attività in campo varierà in funzione della tipologia e dello stato fisico di quanto versato; in linea di massima le attività saranno finalizzate a rimuovere la fonte secondaria della contaminazione (suolo contaminato o acque coinvolte) e nella peggiore delle ipotesi, si procederà al confinamento della fonte.
La ditta suddetta deve intervenire con la seguente dotazione minima:

- Segnaletica stradale
- Pompe pneumatiche di portata minima mc/h 10
- Nastro delimitatore
- Rete in plastica da cantiere
- Manichette diam. 4" ad alta pressione (25 bar)
- Esplosimetri
- Tubi sifonati
- Palancole
- Panne assorbenti
- Panne galleggianti
- Cuscini assorbenti
- Fibre assorbenti
- Teli polipropilene
- Serbatoio plastico per stoccaggio idrocarburi

Se il servizio di intervento H24 produce rifiuti da tali dotazioni durante la propria attività, ne è il produttore.

RIPRISTINO DELLE AREE UTILIZZATE COME CANTIERE E CAMPI BASE

Il ripristino dovrà avvenire tramite:

- verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- eventuale ripristino della vegetazione tipica del luogo.

Durante la dismissione del cantiere e dei campi base (compresi la manutenzione della viabilità esistente e la dismissione di strade di servizio) ai fini del ripristino ambientale, dovrà essere rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione bituminosa (unitamente al suo sottofondo) utilizzata per l'installazione (a meno di previsioni diverse del progetto). La gestione di tali materiali dovrà avvenire secondo normativa; al proposito si ricorda l'importanza di perseguire se possibile la logica di massimizzarne il riutilizzo.

ADDESTRAMENTO DELLE MAESTRANZE

La formazione degli operatori è un elemento indispensabile per la buona gestione del cantiere. Tutti gli operatori dovranno pertanto essere edotti preventivamente in merito alle buone pratiche non solo ai fini della sicurezza personale, ma anche ai fini della protezione ambientale. L'addestramento dovrà essere programmato e dovrà prevedere nello specifico l'approfondimento delle varie problematiche su esposte.

13.5 VIBRAZIONI

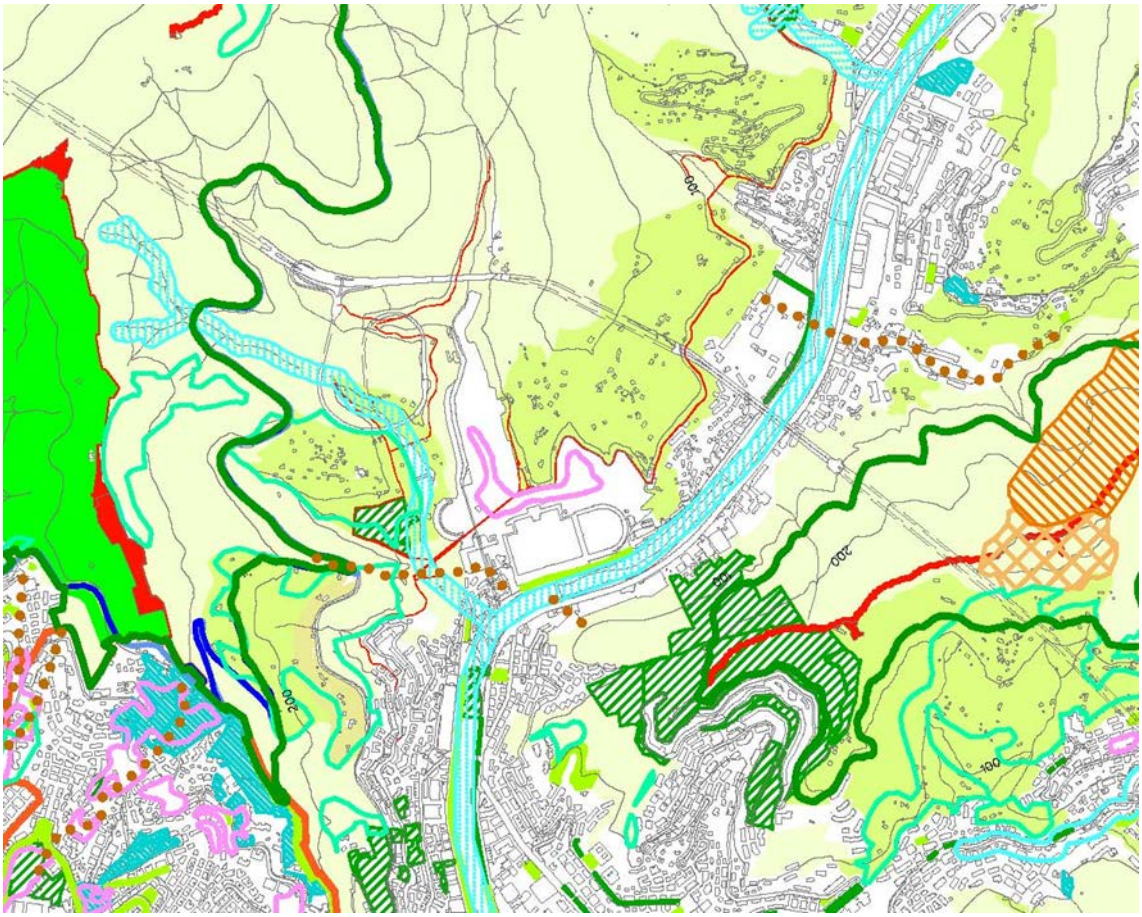
Le emissioni di vibrazioni, unitamente al rumore, durante l'attività di cantiere deriva dal funzionamento di macchinari ed impianti pesanti, movimenti veicolari, attività di scavo e demolizione, uso di generatori e di macchinari particolari (macchina per micropali).
L'entità degli impatti varia in funzione delle tecniche e delle attività previste ed in base al grado di confinamento che caratterizza le singole parti del cantiere nell'ambito delle diverse fasi di lavoro.
La tabella sintetizza le attività che si svolgeranno in cantiere con le relative emissioni:

ATTIVITA'	EMISSIONE	DESCRIZIONE
Movimenti veicolari	Rumore	Traffico dei mezzi di cantiere all'interno ed all'esterno delle aree di cantiere
Macchinari	Rumore e vibrazioni	Perforatrice per micropali, pompe, compressori
Scavi e movimenti di terra	Rumore	Scavi, caricamento di materiale terroso, spostamento di mezzi
Generatori di energia	Rumore	Generatori temporanei
Demolizioni	Rumore e vibrazioni	Macchinari

La definizione di misure di dettaglio dovranno basarsi sulle caratteristiche dei macchinari effettivamente impiegati per le lavorazioni e su apposite misure previste di confinamento delle singole aree operative.
Inoltre ogni iniziativa o attività dovrà essere concordata preliminarmente con il Responsabile del Cimitero per la definizione delle fasce di orario di possibile disturbo.
In linea indicativa, in fase esecutiva si dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definizione le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;
- per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà porre in essere procedure operative che consentano di ridurre il disturbo negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori

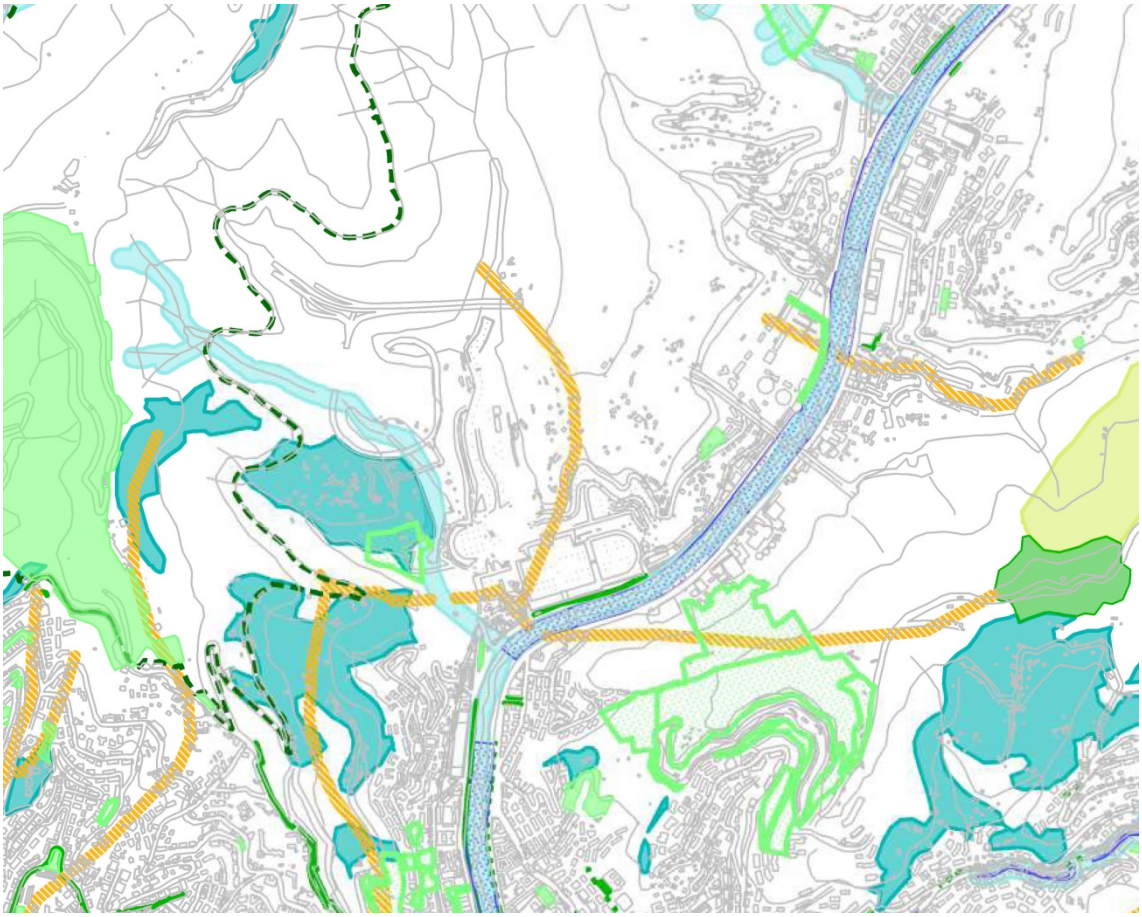
R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Silvia Matarrese
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete



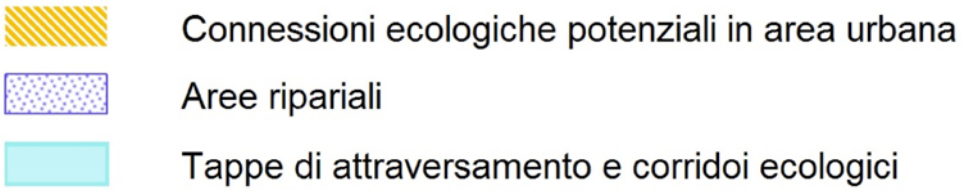
RETE ECOLOGICA

Connessioni ecologiche da salvaguardare e/o ripristinare

Stante le analisi fin qui fatte e dalla consultazione delle fonti ufficiali, si è ritenuto di non procedere tramite ulteriori approfondimenti e rilievi di dettaglio nello studio del presente fattore. In termini di biodiversità, intesa come la variabilità fra gli organismi viventi di ogni tipo, inclusi, fra gli altri, i terrestri e quelli degli ecosistemi acquatici, nonché i complessi ecologici di cui fanno parte, l'area indagata è risultata di scarso valore sotto tutti gli aspetti e ciò è dovuto all'elevato effetto antropico; inoltre la presenza dei rii tombinati Veilino e Sant'Antonino non comporta presenza di particolari ecosistemi che, come evidenziato nella Figura sono presenti a partire dal medio corso del torrente Bisagno e non nell'area del tratto interessato dall'intervento.



Estratti di planimetria e legenda di PUC vigente (ultimo aggiornamento: 10/02/2020) – Livello 2 (Livello urbano di Città – con efficacia direttiva) – Tav. 3 – Carta della biodiversità (agg. 02/2020) – scala 1:25.000



Nell'esecuzione dei lavori in alveo, verranno adottati gli accorgimenti e le prescrizioni operative necessarie ai fini della **tutela della fauna ittica** e previsti per legge.

Al fine di limitare il deflusso di sedimenti e l'intorbidamento delle acque verranno limitati e/o possibilmente evitati gli ingressi di mezzi meccanici nell'alveo bagnato. Nel caso di attività che prevedano il continuo attraversamento trasversale del corso d'acqua sarà realizzato un guado provvisorio su tubi da rimuovere ad intervento concluso.

Nella realizzazione di tali interventi, o comunque ogni qual volta si possa operare su una sola sponda, per limitare l'intorbidamento delle acque defluenti si deve operare all'asciutto isolando il tratto spondale d'intervento realizzando una pista o arginello provvisorio, garantendo il regolare deflusso idrico nella parte di sezione d'alveo non interessata dai lavori.

A protezione della falda idrica da potenziali inquinanti derivanti dall'infiltrazione dell'acqua di pioggia nel terreno dopo il dilavamento di possibili fonti, saranno predisposte nell'area di cantiere le tettoie per la copertura dei fusti di carburante e teli impermeabili sul terreno in prossimità della zona di stoccaggio materiali individuate nel lay-out del cantiere fisso. Quanto sopra sarà specificatamente nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e quantificazione in oneri della sicurezza.

13.6 PAESAGGIO

Le opere previste che insisteranno sull'area del Cimitero Monumentale di Staglieno e su parte del territorio circostante e riguarderanno l'adeguamento del corso dei rivi secondo le nuove esigenze di sicurezza idraulica, in relazione ai recenti aumenti delle precipitazioni meteoriche.

Per quanto sopra, l'intento progettuale e successivamente realizzativo è stato quello di cercare una soluzione rispettosa dell'ambiente circostante sia dal punto di vista storico-archeologico (sepolcreto monumentale e luogo di presenza dei resti degli acquedotti di età romana e medievale/postmedievale), che da un punto di vista artistico (presenza di manufatti tombali di pregio), oltreché nel rispetto etico del luogo di sepoltura.

Dal punto di vista paesaggistico si configurano come un miglioramento dello stato dei luoghi a seguito di una calamità naturale senza alterarne l'aspetto dei luoghi stessi e la visione percettiva.

E' importante sottolineare che l'obiettivo del progetto è la risoluzione delle criticità idrauliche generate dalla insufficiente sezione utile dei rii, come evidenziato altresì dai recenti eventi alluvionali del 2014 e dagli eventi storici del 1945 e del 1977.

Pertanto l'intervento in oggetto è da considerarsi ad ALTA priorità finalizzato alla messa in sicurezza dell'area cimiteriale e delle aree limitrofe. Ne deriva la compatibilità dello stesso con gli obiettivi della conservazione dei manufatti e della salvaguardia del contesto di riconosciuto interesse storico e paesaggistico trattandosi di fatto di intervento di riduzione del rischio idraulico. Gli interventi sono privi di nuove edificazioni dal profilo percettivo e sono da qualificarsi come interventi strutturali di sistemazione dei rii secondo le nuove esigenze di sicurezza idraulica.

È chiaro che, complessivamente, a lavori ultimati l'impatto delle opere sarà pressoché nullo, trattandosi di interventi di adeguamento delle sezioni tombinate, tuttavia qualsiasi soluzione progettuale dovrà necessariamente tenere conto del contesto storico-monumentale in cui si colloca, al fine di evitare inutili interferenze con il contesto o ancor di più danni al patrimonio presente.

Ci preme sottolineare che nulla è stato lasciato al caso: dalle indagini preliminari, agli studi storici, alle analisi approfondite delle strutture e del contesto, tutto il progetto è stato condotto attraverso un percorso conoscitivo delle opere interessate.

Al fine di acquisire gli elementi necessari per la progettazione si sono eseguite delle campagne di rilievo della geometria dell'alveo, delle opere d'arte esistenti e dei materiali che li compongono con analisi di dettaglio dello stato di conservazione, necessari a stabilire una puntuale definizione degli interventi da realizzare.

Inoltre è stato eseguito un censimento di tutti i sottoservizi presenti e potenzialmente interferenti, realizzato contattando direttamente gli enti gestori ed uno stato di consistenza delle edicole funerarie con una documentazione fotografica di dettaglio al fine di poter ripristinare lo stato dei luoghi con la reale volontà della conservazione del patrimonio architettonico e archeologico presente nel contesto.
Come si evince dalle risultanze dell'Analisi del contesto archeologico al quale si rimanda per una più approfondita trattazione, il contesto territoriale indagato presenta interessanti e molteplici testimonianze archeologiche pertinenti ad epoche diverse, indice di un'occupazione territoriale continua nel tempo.
Gli esiti delle valutazioni sono rappresentati nella Carta del rischio archeologico relativo, di cui si riporta uno stralcio, la cui indagine ha preso in considerazione un ambito di approfondimento.

Il potenziale rischio archeologico relativo è stato classificato secondo le seguenti quattro classi:

- Rischio Medio,
- Rischio Medio-Basso,
- Rischio Basso,
- Rischio Nullo.

l'indagine sulle conoscenze storico-archeologiche inerenti la porzione di territorio corrispondente all'attuale quartiere di Staglieno – area compresa tra i borghi di Sant'Antonino, San Pantaleo e Caderiva a O-NO, la sponda destra del Bisagno a S e la zona delle Gavette ad E, in cui le attività edili avranno un maggior impatto con il sottosuolo a quote interessate dall'attività antropica. La presenza di rinvenimenti, databili dall'età romana a quella postmedievale, a distanza ravvicinata dal luogo prescelto per la realizzazione del progetto, rendono l'areale oggetto dei futuri lavori molto interessante dal punto di vista storico-monumentale, anche in funzione dell'analisi del tipo di interventi che lo interesserà, soggetto ad un rischio archeologico piuttosto elevato. La valutazione del rischio archeologico vuole quindi esporre una revisione aggiornata delle informazioni ricavate dalla lettura della bibliografia edita, correlate ad una ricerca sui dati d'archivio e all'analisi delle informazioni ricavabili dalla conoscenza del territorio, inerenti la globalità del percorso dell'opera.

Come si evince dalla Carta del rischio archeologico relativo, gran parte della fascia di studio risulta avere un medio grado di rischio, in quanto ubicata in un'area priva di evidenze archeologiche. Una ridotta porzione di superficie a rischio medio e medio-basso è presente lungo il versante di levante in sinistra orografica, in ragione della presenza di un possibile tracciato viario di epoca romana e dei resti di Forte Crocetta. Lungo il versante di ponente in destra orografica, al contrario, è stata individuata una fascia a rischio nullo.

A fronte di tali considerazioni, non essendo possibile escludere la possibilità di ritrovamenti nel sottosuolo di materiale archeologico, in fase di cantiere si prevede l'applicazione di misure e accorgimenti preventivi per quanto riguarda gli aspetti di rilevanza archeologica.

In tal senso sarà prevista la presenza di personale specializzato archeologico durante i lavori di scavo per scotico e sbancamento e, nel caso di ritrovamenti di resti antichi o di manufatti nel sottosuolo, si darà immediata comunicazione alla Soprintendenza competente con arresto dei lavori.

13.7 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

La messa in sicurezza dell'area consentirà di garantire la continuità delle attività svolte all'esterno del Cimitero e le attività cimiteriali vere e proprie. Risulta evidente come gli eventi alluvionali del 2014 abbiano avuto conseguenze per la vivibilità e la fruizione dei luoghi anche dal punto di vista economico oltre che etico. E' chiaro come le criticità idrauliche dei rii attraversanti il Cimitero generate dalla insufficiente sezione utile rendono la situazione critica in caso di ripetersi di eventi e la necessità di intervento immediato ha una priorità ALTA, come definito anche nelle linee generali di intervento Piano di Bacino.

Il presente progetto si pone pertanto prioritario proprio dal punto di vista della riduzione del rischio e della messa in sicurezza delle aree.

Alla luce di tali considerazioni, la cantierizzazione prevista per la realizzazione delle opere segue il criterio fondamentale della tempestività, pur avendo già dovuto mediare fra condizioni statiche e geometriche dei manufatti esistenti e di alcune situazioni locali specifiche, che hanno condizionato le scelte progettuali e le modalità di intervento.

I lavori saranno previsti in stralci funzionali e a tratti ragionati a partire dal Torrente Bisagno procedendo verso monte per garantire un minore impatto possibile del cantiere verso le funzioni principali tipiche del contesto. Le attività si svolgeranno durante le ore della giornata, per tutti i giorni della settimana, al fine di ultimare la realizzazione delle opere entro il minor tempo possibile. Ovviamente ogni lavorazione dovrà essere concordata preventivamente con il Responsabile del Cimitero al fine di un coordinamento efficace e rispettoso.

Con tale logica tutti i macchinari previsti nelle aree di cantiere, nonché i mezzi circolanti sulla viabilità di cantiere per consentire l'approvvigionamento e/o smaltimento del materiale, saranno quelli necessari a fare in modo che questa logica venga rispettata. Pertanto, i flussi di traffico indotti dal cantiere stimati sulla viabilità utilizzata, pur incrementando, limitatamente alla durata dalla fase di cantiere, il traffico di servizio già presente sulle viabilità considerate, risultano necessari alla risoluzione immediata della situazione attuale.

Entro tale intento si inserisce la proposta di suddividere l'area cantierabile in **sottocantieri** di estensione limitata, che rappresenta una scelta ottimale dal punto di vista del contenimento delle emissioni acustiche: tale strategia fornisce infatti la possibilità di intraprendere azioni di tipo locale, confinando le zone di volta in volta più rumorose.

Tali problematiche possono riscontrarsi lungo la viabilità impegnata dalla movimentazione dei mezzi pesanti e nell'intorno delle aree in cui avvengono le lavorazioni, ponendo particolare attenzione alle zone interne al Cimitero.

Il **controllo della produzione di polveri** all'interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l'adozione degli accorgimenti quali: bagnatura periodica delle superfici di cantiere, stabilizzazione chimica delle piste, bagnatura delle superfici di stoccaggio.

In riferimento ai tratti di viabilità urbana (in corrispondenza dei centri abitati interferiti lungo i collegamenti con i siti di cantiere) ed extraurbana impegnati dai transiti dei mezzi pesanti demandati al trasporto dei materiali, occorrerà effettuare le seguenti azioni quali: velocità dei mezzi ridotte, copertura dei cassoni con teli, lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita.

Per il **contenimento delle polveri** nell'intorno delle aree di cantiere, in particolare nelle lavorazioni che interessano la viabilità interna al Cimitero, o comunque in presenza di recettori, si potranno eventualmente adottare pannellature temporanee, prevedendo monitoraggi periodici delle polveri in campioni d'aria prelevati nei pressi dei recettori ritenuti maggiormente esposti.

Per la mitigazione delle **emissioni acustiche in cantiere**, si attueranno due tipologie di intervento:

- di tipo logistico/organizzativo (sovrapposizione di lavorazioni caratterizzate da emissioni significative e allontanamento dai ricettori sensibili);
- di tipo tecnico/costruttivo.

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione delle emissioni in cantiere di tipo tecnico/costruttivo, si prevede:

- l'utilizzo in cantiere di macchine e attrezzature in buono stato di manutenzione e conformi alle vigenti normative;
- compartimentare o isolare acusticamente le sorgenti fisse di rumore;
- Utilizzo di **schermature antirumore** in prossimità della recinzione di cantiere, con prescrizione di pannelli con certificazione acustica.

Tutte le azioni correttive proposte sono state armonizzate ai criteri di minimizzare sia le esposizioni agli agenti fisici (rumore e vibrazioni) sia gli effetti dovuti a diffusione di polveri, garantendo contemporaneamente che siano preservati per tutto il tempo possibile i necessari accessi alla mobilità pubblica, senza eccessiva penalizzazione degli spazi. Tali aspetti sono particolarmente rilevanti nell'ambito del cantiere per il contesto in cui si opera: è infatti ritenuto essenziale **limitare al minimo il disturbo arrecato all'utenza in visita**, dato l'aspetto altamente emotivo dei luoghi.

14 CONCLUSIONI

Le opere previste sono da considerarsi ad ALTA priorità finalizzate alla messa in sicurezza dell'area cimiteriale e delle aree limitrofe, per questa ragione tali interventi sono connotati da un carattere di particolare urgenza.

Poiché insisteranno sull'area del Cimitero Monumentale di Staglieno e su parte del territorio circostante, si è cercato di trovare una soluzione realizzativa rispettosa dell'ambiente circostante sia dal punto di vista storico-archeologico (sepolcreto monumentale e luogo di presenza dei resti degli acquedotti di età romana e medievale/postmedievale), che dal punto di vista artistico (presenza di manufatti tombali di pregio), oltreché nel rispetto etico del luogo di sepoltura.

Ne deriva la compatibilità dello stesso con gli obiettivi della conservazione dei manufatti e della salvaguardia del contesto di riconosciuto interesse storico e paesaggistico trattandosi di fatto di intervento di riduzione del rischio idraulico. Gli interventi sono privi di nuove edificazioni dal profilo percettivo e sono da qualificarsi come interventi strutturali di sistemazione dei rii secondo le nuove esigenze di sicurezza idraulica.

Lo studio dei possibili impatti sull'ambiente provocati dagli interventi suddetti ha messo in luce come questi riguardino essenzialmente la fase di cantiere e come, pertanto, seppur negativi, siano temporanei e reversibili.

Fra gli impatti esaminati per la fase di esercizio sono ritenuti pressochè nulli, mentre nella fase di cantiere si ritengono negativi per le componenti atmosfera, rumore/vibrazioni, suolo e sottosuolo.

Per quanto riguarda il Paesaggio gli interventi proposti non hanno un impatto esterno in quanto sono privi di nuove edificazioni dal profilo percettivo e al termine dei lavori consistono nel ripristino dello stato originario dei luoghi. Pertanto trattandosi di interventi di adeguamento di sezioni tombinate, complessivamente, a lavori ultimati l'impatto delle opere sarà pressoché nullo. Motivo per cui la componente paesaggistica può ritenersi positiva.

Per quanto riguarda gli impatti in fase di cantiere, si sottolinea che quelli negativi riguardanti l'Atmosfera e il Rumore/Vibrazioni associati alle emissioni di inquinanti e all'incremento della pressione sonora saranno abbattuti tramite il ricorso ad opportune misure di mitigazione. A ciò si aggiunga anche la possibilità di fare dei monitoraggi delle suddette componenti.

Per quanto riguarda la componente Suolo e conseguentemente Acque interne, superficiali e profonde, stante l'attività in alvei dei rii e parte nel Torrente Bisagno, si riscontra che solo in caso di evento accidentale potranno verificarsi degli sversamenti di sostanze inquinanti nel corso degli scavi, dei pali di fondazione e delle demolizioni. Pertanto si è prescritto alle imprese la dotazione di un piano di Gestione Ambientale in caso di emergenza con le necessarie dotazioni (kit di emergenza ambientale) da utilizzare nel caso in cui si verifichino eventi che comportino una situazione temporanea di compromissione dell'ambiente.

La componente Biodiversità, vegetazione, flora e fauna non è interessata da impatti negativi, trattandosi di area risultata di scarso valore per la presenza di strutture tombinate. Opportune misure di mitigazione verranno comunque adottate al fine di tutelare la fauna ittica qualora presente e al fine di limitare il deflusso di sedimenti e l'intorbidamento delle acque. Anche questi aspetti dovranno essere monitorati da opportuni Sistemi di Gestione Ambientale.

Per quanto riguarda infine la componente Popolazione e la salute umana, la messa in sicurezza dell'area dal punto di vista idraulico garantirà la continuità della fruizione del luogo e delle attività all'esterno, migliorandone la qualità della vita nel complesso.

A questo impatto positivo corrisponde l'azione di disturbo conseguente allo svolgimento dei lavori che però come si è detto sarà quanto più possibile mitigato e comunque temporaneo e reversibile.

Stante il carattere di priorità e di messa in sicurezza dell'area che contraddistinguono li interventi proposti, si ritiene che questi siano compatibili con il contesto ambientale locale.