RELAZIONE ISTRUTTORIA
V393 DEL 22/02/2019 PER
PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE

(Art. 27 bis del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm. e ii.)

IN/2019/3249 del 25 febbraio 2019

PROGETTO ESECUTIVO DEL 2° LOTTO DEI LAVORI RELATIVI ALLA REALIZZAZIONE DELLA GALLERIA SCOLMATRICE DEL TORRENTE BISAGNO IN COMUNE DI GENOVA (GE).

PROPONENTE: PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, COMMISSARIO STRAORDINARIO DELEGATO PER L'ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI INSERITI NELL'A.D.P. DEL 16/09/2010 E SS.II. (EX ART. 10 DEL D.L. N. 91/2014).

Premessa

In data 19/09/2018, con nota IN/2018/17156, il proponente ha richiesto l'attivazione del procedimento volto al rilascio del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale comprensivo della Valutazione d'Impatto Ambientale ai sensi della normativa vigente per il Progetto esecutivo del 2° lotto dei lavori relativi alla realizzazione della galleria scolmatrice del torrente Bisagno in comune di Genova (GE). Il progetto rientra nelle previsioni dell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006, Punto 7) lettera o) "Opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua" e assoggettato a VIA trattandosi di opera per la quale la dichiarazione di compatibilità ambientale è scaduta e deve essere riemessa.

Il procedimento è stato attivato, previa verifica di completezza di cui alla nota PG/2018/263935 del 26/09/2018, in data 03/01/2018 tramite la pubblicazione dell'avviso al pubblico ex DGR n. 107/2018, dell'istanza e della documentazione progettuale sul sito web www.ambienteinliguria.it.

Con nota PEC-PG/2018/273978 del 04/10/2018 è stata data comunicazione alla Città Metropolitana di Genova, al Comune di Genova, all'ARPAL e all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale dell'avvio del procedimento e dell'avvenuta pubblicazione della documentazione sul sito web regionale ai sensi dell'art. 6 comma 5 della DGR n. 107/2018.

Gli oneri istruttori di cui al Regolamento Regionale 12 ottobre 2012 n. 5, non sono dovuti in quanto il proponente è un Ente Pubblico.

Il progetto in esame prevede la realizzazione del canale scolmatore del Torrente Bisagno e s'inquadra quale intervento volto alla mitigazione dell'emergenza idraulica del bacino idrografico del Torrente Bisagno.

Il progetto esecutivo dell'opera è stato sottoposto al parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici che si è espresso positivamente con il rilascio di alcune prescrizioni (Assemblea del 27/7/2018, protocollo n. 3/2018).

Collaborazioni attivate

Sono stati richiesti i contributi istruttori per l'endo-procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai competenti uffici regionali (nota PG/2018/284869 del 16/10/2018) che hanno dato riscontro come segue:

Ecosistema Costiero e Acque (IN/2019/1779 del 04/02/2019), Ecologia (IN/2019/2337 del 12/02/2019), Rifiuti (IN/2018/21840 del 04/12/2018), (Parchi e Biodiversità (IN/2019/1859 del 05/02/2019), Energia (IN/2018/18877 del 18/10/2018), Assetto del Territorio – Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (PG/2019/15322 del 17/01/2019 di trasmissione del Decreto Dirigenziale n. 153 del 17/01/2019); Settore Difesa del Suolo di Genova (IN/2019/862 del 18/01/2019).

Il Comune di Genova ha trasmesso i propri contributi istruttori per gli ambiti di competenza con nota prot. n. PG/2019/24503/VIA del 18/01/2019, di trasmissione della D.D. 2019-151.0.0.-004 della Direzione Ambiente del Comune di Genova, assunta a protocollo generale con n. PEC-PG/2019/17279 del 21/01/2019.

Con la medesima nota prot. PG/2018/284869 del 16/10/2018 è stato richiesto il supporto tecnico di ARPAL che lo ha fornito con nota n. 36994 del 13/12/2018, assunta a protocollo generale con numero PEC-PG/2018/345705 del 17/12/2018 e con nota prot. 3171 del 01/02/2019 assunta a protocollo generale con n. PEC-PG/2019/36766 del 05/02/2019, immediatamente pubblicate sul sito web regionale.

Sono state prodotte integrazioni volontarie da parte del proponente in data 22/11/2018 di cui è stata data comunicazione agli enti e agli uffici regionali con nota PEC-PG/2018/320637 del 22/11/2018.

Con nota IN/2018/22734 del 17/12/2018 il Settore Interventi Difesa Suolo, supporto al Commissario Straordinario, a seguito dell'incontro istruttorio del 10/12/2018 con gli uffici regionali, il Comune di Genova e il gruppo di progettazione, ha trasmesso gli approfondimenti e le integrazioni volontarie predisposte dai professionisti incaricati della progettazione di cui alla nota assunta a protocollo con numero PG/2018/345879 del 17/12/2018. Tali elaborati sono stati caricati sulla cartella documenti del sito web regionale e ne è stata data comunicazione per posta elettronica in data 18/12/2018 ai soggetti incaricati dei contributi istruttori ai fini dell'espressione della compatibilità ambientale.

Atti pregressi e stato autorizzativo fino alla presentazione dell'istanza

Lo scolmatore era stato precedentemente sottoposta a procedura di V.I.A. regionale da parte della Provincia di Genova ottenendo il parere positivo di compatibilità ambientale con prescrizioni (Deliberazione della Giunta Regionale n. 578 del 01/06/2007). La compatibilità ambientale è scaduta dopo cinque anni dall'emissione del provvedimento citato e il nuovo proponente, cambiato nel frattempo dalla Provincia di Genova al Commissario Straordinario, ha presentato istanza di Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale su un progetto esecutivo di nuova redazione.

L'opera di cui trattasi, peraltro, è diversa da quella sottoposta a VIA dalla Provincia di Genova nel 2007. Nell'anno 2013, il Presidente della Regione Liguria, il Sindaco del Comune di Genova e il Commissario Straordinario della Provincia di Genova hanno siglato l'Atto integrativo del Protocollo d'intesa stipulato in data 05.10.1998 tra Regione Liguria, Provincia di Genova e Comune di Genova per la progettazione e realizzazione coordinata degli interventi strutturali volti alla mitigazione dell'emergenza idraulica del bacino del torrente Bisagno, alla ridefinizione urbanistica del tratto terminale ed alla riqualificazione ambientale dell'alveo e delle aree circostanti. In base a tale Atto, il Comune di Genova ha proceduto, in qualità di Stazione appaltante ed in piena autonomia decisionale nel rispetto dei dettami e dei limiti dettati dal citato Protocollo d'Intesa, alla progettazione e all'appalto dei lavori del primo lotto del canale scolmatore del Bisagno, lotto finalizzato alla captazione delle portate di morbida e di piena dei rivi Fereggiano, Noce e Rovare, opera in avanzato stato di realizzazione.

L'opera si completa con il progetto esecutivo del secondo lotto del canale scolmatore del Bisagno, opera di cui trattasi.

Osservazioni da parte del pubblico

Non è pervenuta nessuna osservazione entro il termine della fase pubblica scadente il 2 dicembre 2018.

Richiesta integrazioni

Sono state richieste integrazioni al proponente con note IN/2019/152 del 08/01/2019 e IN/2019/271 del 09/01/2019.

Vincolo preordinato all'esproprio, asservimento, pubblica utilità

Ai sensi e per gli effetti degli artt. 10, 11 e 12, 16 (pubblica utilità) del D.P.R. 327/2001 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità) e ss.mm.ii. e degli artt. 7 e 8 e 14 comma 4 della l. 241/1990 e ss.mm.ii. (Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi), è stato comunicato l'avvio del procedimento relativo all'apposizione del Vincolo Preordinato all'esproprio e/o all'asservimento nonché la dichiarazione di pubblica utilità dell'opera in oggetto sulle particelle catastali site nel Comune di Genova, risultanti intestate alla Parrocchia di San Michele Arcangelo (mappale n. 928 del foglio 41 del Comune di Genova, nota PG/2019/4448 del 07/01/2019), all' Azienda Multiservizi e d'Igiene Urbana Genova S.p.A. (mappale n. 1648 del foglio 41 del Comune di Genova, nota PG/2019/4479 del 07/01/2019) e a Poste Italiane S.p.A., Corporate Affaire Immobiliare (mappale n. 1486 del foglio 41 del Comune di Genova, nota PG/2019/4473 del 07/01/2019).

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) individua per l'area in oggetto i seguenti Ambiti Territoriali:

- 52 "Arenzano Cogoleto": siti di ripascimento di ponente
- 53A "Voltri": siti di ripascimento di ponente;
- 53F "Bassa Valle Bisagno": interventi sul torrente Bisagno, gallerie e cantiere ex canile;
- 53G "Genova Levante": opera di sbocco e siti di ripascimento di levante;
- 61: Nervi-Pieve Ligure-Polanesi-Mulinetti: siti di ripascimento di levante.

- **Assetto Insediativo**

Aree Urbane: strutture urbane qualificate-SU (Art. 35)

Opere interessate (anche parzialmente):

- Opera di sbocco;
- Siti di ripascimento Arenzano: spiaggia lido Arenzano settore II, spiaggia lido Arenzano settore III;
- Siti di ripascimento Genova: Settore Corso Italia-Tratto San Nazaro, Settore Corso Italia – Tratto Capo Marina, Settore Corso Italia-Tratto San Giuliano, Settore Corso Italia-Tratto Lido, Settore Sturla-Tratto Sturla, Settore Levante-Tratto Europa Doria, Settore Levante-Tratto Quarto Bolivar, Settore Levante-Tratto Nasi), Settore Levante-Tratto Lega Navale, Settore Levante-Tratto Quinto Bagnara, Settore Levante-Tratto Quinto Gianelli, Settore Levante-Tratto Quinto Rusca, Settore Levante-Tratto Quinto Murcarolo, Settore Levante-Tratto Quinto Piero, Settore Levante-Tratto Quinto Vecchi Trogoli, Settore Levante-Tratto Capolungo.

Parco Urbano PU (Art. 36)

Opere interessate: siti di ripascimento Genova : Settore Levante - Tratto Capolungo.

Immagine Urbana IU (Art. 37)

- Opere interessate: siti di ripascimento Genova Settore Levante - Tratto Quinto Vecchi Trogoli.

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

Opere interessate:

- Interventi sul torrente Bisagno;
- Cantiere ex canile;

- Siti di ripascimento Arenzano (spiaggia del Pizzo settore IV, spiaggia del Pizzo settore V);
- Siti di ripascimento Genova: Settore Sturla -Tratto Sturla, Settore Sturla -Tratto Sturla est, Settore Sturla-Tratto Quarto (ex Paolo e Lelle), Settore Sturla-Tratto Monumento, Settore Levante-Tratto Quarto Priaruggia.

Insediamenti Diffusi - Regime normativo di MANTENIMENTO-ID-MA (Art. 44)

Opere interessate: siti di ripascimento Arenzano (spiaggia lido Arenzano settore I).

Insediamento Sparso a regime normativo di MANTENIMENTO IS-MA (art. 49)

Opere interessate: siti di ripascimento Vesima: Foce Lupara, settore 1 - Vesima Stazione, settore 2 - Punta Bonetti, settore 2-Scoglio Nave.

Aree Non Insediate - Regime normativo di MANTENIMENTO-ANI-MA (Art. 52)

Opere interessate: siti di ripascimento Arenzano: spiaggia del Pizzo settore V, spiaggia del Pizzo settore VI).

Insediamento Sparso a regime normativo di Trasformabilità - Tessuto Urbano IS TR-TU (Art. 54)

Opere interessate: siti di ripascimento Voltri: Voltri Ponente e Voltri Levante).

Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) di Genova

Il tracciato della galleria scolmatrice interessa aree che il vigente P.U.C. così disciplina:

- rete idrografica;
- SIS-I viabilità principale esistente e viabilità di previsione;
- SIS-S servizi pubblici territoriali e di quartiere e parcheggi pubblici;
- AR-PR ambito di riqualificazione del territorio e del presidio ambientale;
- AR-PU ambito di riqualificazione urbanistica produttivo urbano;
- AC-NI ambito di conservazione del territorio non insediato;
- AR-UR ambito di riqualificazione urbanistico residenziale;
- AC-IU ambito di conservazione dell'impianto urbanistico;
- AC-VU ambito di conservazione del verde urbano strutturato;
- ACO-L ambito complesso per la valorizzazione del litorale;
- Distretto n. 26 "Ospedale San Martino"

Le Norme Generali del PUC, all'articolo 13, comma 5, lettera d), consentono, in tutti gli ambiti, gli interventi finalizzati al superamento di situazioni di rischio idrogeologico ed idraulico. L'intervento è pertanto compatibile con la pianificazione urbanistica comunale.

Espropri, occupazioni temporanee

Sono in corso di acquisizione da parte del Comune alcune aree necessarie alla realizzazione dell'imbocco a monte della galleria scolmatrice e per la realizzazione dell'area di cantiere in corrispondenza dell'ex canile municipale.

Per la realizzazione dello sbocco a mare saranno occupate temporaneamente alcune limitate aree demaniali sulla spiaggia di San Giuliano appartenenti al Demanio Pubblico dello Stato (parcellari n. 19-20-23-24-25).

Sono previsti limitati espropri per altre porzioni di terreni (parcellari n. 10-18 nelle aree prossime all'ex canile municipale.

È prevista l'apposizione di una servitù permanente su alcune porzioni di terreno in corrispondenza della galleria di servizio (parcellare n. 9).

Per i parcellari 9-10-18 sono state avviate le procedure relative all'apposizione del Vincolo preordinato all'esproprio e/o asservimento con dichiarazione di pubblica utilità dell'opera in oggetto.

Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Aggiornato dal Consiglio Regionale con Deliberazione n. 11 del 29 Marzo 2016.

L'intervento di regolarizzazione dell'alveo nel tratto direttamente interessato dalle opere di presa risulta coerente con le prescrizioni del Piano di Tutela delle Acque in termini di continuità idraulica con le acque sotterranee.

Piano di Bacino - Stralcio per l'assetto idrogeologico

I piani d'interesse per le opere in progetto sono i seguenti:

1. Torrente Bisagno: area di cantiere ex canile, galleria di servizio, galleria scolmatrice, briglia e opera di sfioro e presa sul Bisagno, intervento sul rio Sciorba;
2. Ambiti 12 e 13: siti di ripascimento di levante;
3. Ambito 14: opera di sbocco in mare e siti di ripascimento di ponente.

1. Torrente Bisagno

Il Piano di Bacino stralcio per il torrente Bisagno è stato approvato con D.C.P. n. 62 del 04/12/2001 e modificato con D.C.M. n.11 del 11/03/2015. L'ultima variante di Piano, approvata con D.D.G. n. 141 del 12/06/2017, è entrata in vigore il 28/06/2017.

Le previsioni del Piano si applicano al solo bacino idrografico del Bisagno che comprende i comuni di Bargagli, Bogliasco, Davagna, Genova, Lumarzo, Sant'Olcese, Sori.

Le opere in oggetto fanno riferimento alla più recente versione delle Norme di Attuazione, approvata dalla variante sopracitata, e alla cartografia di piano di rilevanza per il progetto.

Tra le azioni strutturali di tipo idraulico del Piano stralcio è prevista oltre alla realizzazione di uno scolmatore delle piene a servizio del Bisagno anche quella relativa allo scolmatore dei rii minori Fereggiano, Rovare e Noce, in corso di realizzazione.

Aree sottoposte a vincolo idrogeologico

Ricadono in vincolo idrogeologico di cui all'art. 34 della l.r. 4/1999 e ss.mm.ii., il margine orientale dell'area di cantiere ex canile, l'intervento sul rio Sciorba e l'imbocco della galleria di servizio.

Alveo attuale

L'area di cantiere ex canile, le opere sul Bisagno e sul rio Sciorba ricadono in aree classificate come "alveo attuale", disciplinata dall'art. 7 del Regolamento regionale n. 3/2011. Ai sensi del Regolamento, ferme restando le normative in materia di autorizzazioni e polizia idraulica ex R.D. n. 523/1904 e le relative competenze attribuite alla Regione Liguria, Settore Difesa del Suolo Genova, negli alvei dei corsi d'acqua sono consentiti "gli interventi necessari ad ovviare a situazioni di pericolo ed a tutelare la pubblica incolumità. Tutti gli interventi interferenti con gli alvei dei corsi d'acqua devono essere adeguatamente dimensionati con adeguato franco rispetto alla portata con tempo di ritorno duecentennale, come determinata dai piani di bacino.

Fasce di inondabilità

Il cantiere ex canile ricade in fascia B disciplinata dall'art. 15. Il comma 3 stabilisce che "gli interventi di nuova edificazione nonché di ristrutturazione urbanistica, come definita dalla lett. e), comma 1, dell'art. 31 della l. n. 457/78, possono essere realizzati se "corredati da parere favorevole dell'Ufficio regionale competente, che ricadano in contesti di tessuto urbano consolidato, o da completare mediante interventi di integrazione urbanistico-edilizia sempre all'interno di ambiti già edificati, e interessino aree individuate a minor pericolosità, in relazione a modesti tiranti idrici e a ridotte velocità di scorrimento, e purché prevedano le opportune misure od

accorgimenti tecnico-costruttivi di cui all'allegato 5, e risultino assunte le azioni e le misure di protezione civile di cui al presente Piano e ai piani comunali di protezione civile".

Aree a diversa suscettività al dissesto

Nelle aree a suscettività al dissesto elevata - Pg3a (comma 3) ricadono le gallerie e una piccola frazione dell'area di cantiere ex canile dove è previsto lo scavo e lo sbancamento di un modestissimo tratto di versante finalizzati alla posa di strutture di sostegno (berlinese) funzionali alla stabilità dell'areale.

L'analisi di compatibilità delle opere in relazione al Piano di Bacino del torrente Bisagno non ha evidenziato elementi di contrasto.

2. Ambiti regionali di bacino 12 e 13

Il Piano di Bacino stralcio degli Ambiti 12 e 13 è stato approvato con D.C.P. n. 65 del 12/12/2002 e modificato con variante approvata con D.D.G. n. 98 del 13/04/2017 entrata in vigore il 10/05/2017.

Il Piano comprende i territori dei Comuni di Arenzano, Cogoleto, Genova e Mele, suddivisi in 6 aree omogenee. Nell'area denominata "Bacini minori e aree scolanti di Arenzano" ricadono i siti di ripascimento.

Si fa riferimento alle Norme di attuazione degli Ambiti Regionali di Bacino 12 e 13, 14, 15, 16, 17, 18, Piano di Bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico.

Fasce di inondabilità

I siti di ripascimento a sud del Molo di Ponente ricadono in fascia C ove "è consentito ogni tipo di intervento purché realizzato con tipologie costruttive finalizzate alla riduzione della vulnerabilità delle opere e, quindi, del rischio per la pubblica incolumità, e coerenti con le azioni e misure di protezione civile previste dai presenti Piani e dai piani di protezione civile comunali".

I siti di ripascimento di Vesima e di Voltri sono esterni alle fasce di inondabilità.

Aree a diversa suscettività al dissesto

Dal punto di vista della suscettività al dissesto, i siti di ripascimento ricadono nelle seguenti aree (anche parzialmente):

- Dissesto molto basso (Pg0): Arenzano: spiaggia Lido di Arenzano-Settore 1, spiaggia Lido di Arenzano-Settore 2, spiaggia Lido di Arenzano-Settore 3, spiaggia del Pizzo-Settore 4, spiaggia del Pizzo-Settore 5, spiaggia del Pizzo-Settore 6, Voltri Ponente, Vesima Foce Lupara, settore 1- Vesima Stazione, Vesima settore 2-Scoglio Nave;
- Dissesto basso (Pg1): Voltri Levante, spiaggia del Pizzo
- Dissesto medio (Pg2): Vesima Foce Lupara, settore Settore 6, Vesima settore 2-Punta Bonetti;
- Dissesto medio (Pg2): Vesima Foce Lupara, settore 2 -Punta Bonetti;
- Dissesto elevato Pg3b: settore 1-Vesima Stazione

Aree speciali

I siti di ripascimento Voltri Levante e settore 1-Vesima Stazione ricadono in Area Speciale di tipo B2 "Discariche dismesse e riporti antropici".

Ai sensi del comma 5 dell'articolo 16 bis delle Norme di Attuazione "fermo restando il rispetto delle normative vigenti in materia di gestione di discariche, per quanto concerne gli aspetti finalizzati al contenimento del rischio idrogeologico qualsiasi riutilizzo di tali areali è subordinato alla valutazione ed alla verifica preventiva, in sede di progetto, in merito all'idoneità dell'area sotto il profilo geomorfologico, idrogeologico e geotecnico alla nuova destinazione d'uso prevista".

3. Ambito regionale di bacino 14

Il Piano di Bacino stralcio dell'Ambito 14 è stato approvato con D.C.P. n. 66 del 12/12/2002 e modificato con variante approvata con D.G.R. n. 97 del 08/02/2017 entrata in vigore il 08/03/2017.

Il Piano comprende i territori dei Comuni di Genova, Bogliasco, Pieve Ligure, Sori, Recco.

Fasce di inondabilità

I siti di ripascimento del Settore Sturla-Tratto Sturla ricadono in fascia C ove "è consentito ogni tipo di intervento purché realizzato con tipologie costruttive finalizzate alla riduzione della vulnerabilità delle opere e, quindi, del rischio per la pubblica incolumità, e coerenti con le azioni e misure di protezione civile previste dai presenti Piani e dai piani di protezione civile comunali".

Aree a diversa suscettività al dissesto

L'opera di sbocco in aree a suscettività al dissesto molto bassa (Pg0), mentre i siti di ripascimenti ricadono nelle seguenti aree:

- Dissesto molto basso (Pg0): Settore Corso Italia-Tratto San Nazaro, Settore Corso Italia-Tratto San Giuliano, Settore Corso Italia-Tratto Lido, Settore Sturla-Tratto Sturla, Settore Sturla-Tratto Sturla est, Settore Sturla-Tratto Quarto (ex Paolo e Lelle), Genova: Settore Levante-Tratto Quarto Priaruggia, Settore Levante-Tratto Europa Doria, Settore Levante-Tratto Quarto Bolivar, Settore Levante-Tratto Nasi, Settore Levante-Tratto Lega Navale, Settore Levante-Tratto Quinto Bagnara, Settore Levante-Tratto Quinto Gianelli, Settore Levante-Tratto Quinto Rusca;
- Dissesto basso (Pg1): Settore Sturla - Tratto x, Settore Sturla-Tratto Quarto (ex Paolo e Lelle),Settore Sturla-Tratto Monumento, Settore Sturla-Tratto Sturla est, Settore Levante-Tratto Europa Doria, Genova: Settore Levante-Tratto Capolungo, Settore Levante-Tratto Quinto Murcarolo, Settore Levante-Tratto Quinto Piero, Settore Levante-Tratto Quinto Vecchi Trogoli;
- Dissesto medio (Pg2): Settore Corso Italia-Tratto Capo Marina

La disciplina applicabile a tali aree è demandata "ai Comuni, nell'ambito della norma geologica di attuazione degli strumenti urbanistici o in occasione dell'approvazione sotto il profilo urbanistico-edilizio di nuovi interventi insediativi e infrastrutturali, la definizione della disciplina specifica di dette aree, attraverso indagini specifiche, che tengano conto del relativo grado di suscettività al dissesto." Ai sensi del comma 4 bis è stabilito che "nelle classi di suscettività al dissesto si applicano, in ogni caso, le norme generali di carattere idrogeologico per la prevenzione del dissesto di cui all'art. 5".

Aree speciali

Il sito di ripascimento Settore Corso Italia-Tratto Capo Marina ricade in Area Speciale di tipo B2 "Discariche dismesse e riporti antropici".

Ai sensi del comma 5 dell'art. 16 bis delle Norme di Attuazione, "fermo restando il rispetto delle normative vigenti in materia di gestione di discariche, per quanto concerne gli aspetti finalizzati al contenimento del rischio idrogeologico qualsiasi riutilizzo di tali areali è subordinato alla valutazione ed alla verifica preventiva, in sede di progetto, in merito all'idoneità dell'area sotto il profilo geomorfologico, idrogeologico e geotecnico alla nuova destinazione d'uso prevista".

Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

L'area d'interesse per il progetto ricade all'interno del Distretto Idrografico Appennino Settentrionale, all'interno della Unit of Management: Bacino Regionale della Liguria (ITR071), afferente all'Autorità di Bacino regionale ligure nella legislazione previgente (ex l. 183/1989).

Vincolo Paesaggistico

L'area dell'imbocco a monte non è soggetta a vincolo paesaggistico ex D. Lgs. n. 42/04: non sono presenti immobili e aree di notevole interesse pubblico da assoggettare a vincolo paesaggistico

con apposito provvedimento amministrativo (lett. a) e b) “cose immobili”, “ville e giardini”, “parchi”, ecc., c.d. “bellezze individue”, nonché lett. c) e d) “complessi di cose immobili”, “bellezze panoramiche”, ecc., c.d. “bellezze d’insieme”) di cui all’art. 136, né aree tutelate per legge e aventi interesse paesaggistico di per sé, quali “territori costieri” marini e lacustri, “fiumi e corsi d’acqua”, “parchi e riserve naturali”, “territori coperti da boschi e foreste”, “rilievi alpini e appenninici”, di cui all’art. 142.

L’area dello sbocco a mare è soggetta a vincolo paesaggistico ex D. Lgs. n. 42/04, art. 136: sono presenti due aree assoggettate a vincolo paesaggistico quali bellezze d’insieme: i) “Zona in località San Giuliano (Genova) comprendente l’abbazia, la chiesa e gli spazi verdi circostanti” di cui al DM 08 settembre 1977; ii) “Tratto di corso Italia tra via Brigate Partigiane e via San Giuliano nel comune di Genova” di cui al DM 21 dicembre 1999.

Il Forte di San Giuliano, è soggetto a vincolo paesaggistico ex D. Lgs. n. 42/04, art. 136, ai sensi del Decreto n. 00111689.

Giustificazione dell’opera e bacino d’utenza dell’infrastruttura

La messa in sicurezza dal rischio idrogeologico della città di Genova si articola su un numero consistente di interventi, alcuni realizzati negli anni scorsi, altri in fase di realizzazione e altri ancora programmati e in avanzato stato di progettazione/approvazione.

L’abitato di Genova nella zona compresa tra i quartieri di Marassi-Staglieno e la zona della Foce è soggetto a un’estesa zona a pericolosità idraulica molto elevata dovuta all’insufficienza delle sezioni idrauliche del tratto terminale del Torrente Bisagno che attraversa il centro abitato a valle del ponte della ferrovia Genova-La Spezia e del tutto tombinato.

Attualmente sono in fase di ultimazioni i lavori del secondo lotto del Rifacimento della copertura del Bisagno (suddiviso in tre stralci) riguardanti la demolizione dell’attuale impalcato (risalente agli anni '30), l'abbassamento dell’attuale quota d’alveo per circa 2 metri, la sotto murazione degli argini esistenti, e la realizzazione del nuovo impalcato stradale (secondo quanto previsto dalle ultime normative compresa quella sismica). Tale intervento consentirà di incrementare la portata dai 450 m3/s agli 850 m3/s con franco idraulico (spazio tra il pelo libero dell’acqua e l’intradosso dell’impalcato stradale) di 1 metro.

Il progetto esecutivo dei lavori relativi alla realizzazione della galleria scolmatrice del torrente Bisagno è stato suddiviso in due lotti: i) Il primo lotto, suddiviso in due stralci, riguarda lo scolmatore del T. Fereggiano (1° stralcio, in fase di completamento) e le opere di presa rivi Noce e Rovare (2° stralcio); ii) Il secondo lotto, di cui trattasi, riguarda la realizzazione dello scolmatore del T. Bisagno.

Lo scolmatore del T. Bisagno è dimensionato in maniera tale da essere in grado di derivare e smaltire una portata tale da garantire le condizioni di compatibilità idraulica del tratto tombinato, derivando quindi una portata massima pari a circa 450 m^3/s (1300 m^3/s - 850 m^3/s), ferma restando la portata massima (1300 m^3/s) alla foce determinata dal Piano di bacino. Si è infatti deciso di non considerare l’apporto dato dallo scolmatore del Fereggiano, che è pari a 160 m^3/s. Si è inoltre considerato l’apporto del modesto Rio Sciorba (10 m^3/s) portando la portata di progetto a 460 m^3/s. Queste due scelte (in particolare la prima) hanno portato ad un livello di sicurezza maggiore rispetto al progetto del 2007 (che prevedeva una unica galleria per Bisagno, Fereggiano, Noce e Rovare).

Più nel dettaglio, per ciò che attiene lo scolmatore del torrente Fereggiano, la portata massima smaltibile con funzionamento in pressione è pari a 160 m^3/s (di cui: 111 m^3/s scolmati dal Fereggiano, 26 m^3/s dal rio Rovare e 23 m^3/s dal Rio Noce). Il valore di 111 m^3/s assunto come portata di progetto per il Fereggiano corrisponde alla portata massima di piena verificatasi durante l'evento alluvionale del 2011; per confronto, il valore della portata duecentennale indicato dal Piano di Bacino risulta pari a 87 m^3/s.

Considerata l’area che ripetutamente nell’arco di decenni ha subito i maggiori danni per le alluvioni e avendo come parametro di riferimento l’evento del 2014, la Fondazione CIMA (Centro

Internazionale in Monitoraggio Ambientale) ha redatto uno studio (2016) che dimostra come l'effetto combinato dello scolmatore del Fereggiano e della nuova copertura del Bisagno riduca fortemente gli impatti sia in termini di numero delle persone potenzialmente coinvolte (da circa 13 mila a mille), che di danni agli edifici (da cento a 10 milioni di euro), che di effetti sociali. La simulazione della Fondazione CIMA non prende in considerazione lo Scolmatore del Bisagno, che contribuirà ulteriormente alla riduzione del rischio.

Il bacino d'utenza dello scolmatore del Torrente Bisagno comprende parte del territorio del Comune di Genova, dalla zona di Montesignano/San Gottardo nel Municipio IV Media Valbisagno fino alla foce del Torrente Bisagno nel Municipio VIII Medio Levante.

Opzione zero: lo stato attuale dei luoghi risulta alterato dalla profonda trasformazione urbanistica che ha interessato nel tempo il territorio del comune di Genova, con la realizzazione di estese e diffuse tombinature di corsi d'acqua che non presentano le caratteristiche costruttive e dimensionali volte alla smaltimento delle portate meteoriche con tempi di ritorno conformi alla vigente normativa (portata duecentennale). L'opzione zero consiste peraltro nel configurare l'assenza di intervento con pregiudizio per la sicurezza delle popolazioni e delle aree urbanizzate.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il progetto comprende la galleria scolmatrice, con sviluppo complessivo di 6.500 m circa, le opere di presa e sistemazione dell'alveo del torrente Bisagno, l'opera di presa sul rio Sciorba, gli interventi connessi allo sbocco a mare presso la spiaggia di San Giuliano, con il completamento del manufatto di convergenza della galleria Bisagno sulla galleria scolmatrice del torrente Fereggiano, i cui lavori sono in corso di completamento.

Il progetto prevede inoltre una serie di interventi di ripascimento di arenili realizzati utilizzando il materiale di scavo in esubero prodotto in cantiere, allo scopo di minimizzare i quantitativi di materiale da destinare a discarica. Sia le opere in progetto che le aree di cantiere sono localizzate all'interno del territorio comunale di Genova, mentre i siti di ripascimento ricadono in parte nel comune di Genova e in parte nel comune di Arenzano.

Opere sul torrente Bisagno

Il trasferimento di quota parte delle portate di piena alla galleria scolmatrice del Bisagno è garantito dalla realizzazione dei seguenti interventi da realizzare all'interno dell'alveo del torrente Bisagno:

- Briglia selettiva con vasca di dissipazione e controbriglia: posta tra il ponte stradale Fleming e il ponte Gallo, poco a monte dell'esistente rampa di discesa in alveo, è prevista la realizzazione di un manufatto per la trattenuta dei corpi galleggianti trasportati a valle dalla corrente fluviale nel corso degli eventi di piena più gravosi;
- Sistemazione idraulica del torrente: gli interventi di sistemazione hanno una lunghezza di circa 350 m nel tratto a monte dell'opera di sbarramento e di circa 100 m in quello a valle; la sistemazione prevede una risagomatura del fondo alveo con una pendenza pari al 5 per mille e la realizzazione di n. 5 soglie di fondo in c.a.;
- Opera di presa con sfioratore longitudinale: l'opera di presa è costituita da un canale a cielo aperto a sezione rettangolare con larghezza variabile da 6 m a monte a 12 m a valle, posto in fregio alla sponda sinistra del corso d'acqua; lungo il muro di sponda del canale lato fiume, viene realizzato uno sfioratore laterale di lunghezza pari a 120 m, con profilo di sfioro di tipo Creager, provvisto di aeroforo lungo tutto lo sviluppo dello sfioratore, con bocca di presa collocata in corrispondenza del contatto tra il tratto curvo di monte e il muro di sponda;
- Opera di sbarramento trasversale: ubicata poco a monte del ponte stradale Ugo Gallo, sarà costituita da una traversa a tre luci di ugual larghezza, presidiate da altrettante paratoie a settore; l'accesso alle paratoie e alla struttura nel suo complesso sarà garantito da due passerelle in carpenteria metallica e soletta in c.a.; completano l'opera un edificio di

controllo e il manufatto per l'alloggiamento dei panconi collocati su una struttura posta in adiacenza alla sponda sinistra elevata in alveo.

Sono inoltre previste le seguenti opere accessorie:

- Passerella pedonale;
- Edificio di controllo.

Opere in sotterraneo

La galleria scolmatrice sarà scavata per la maggior parte con sistema meccanizzato, impiegando una TBM da roccia di tipo aperto.

L'assemblaggio della fresa avverrà in sotterraneo sia per le ridotte dimensioni dell'area di cantiere ubicata presso l'ex- canile comunale sia per necessità costruttive di allineamento del tracciato.

È stato previsto un camerone di montaggio posizionato lungo il tracciato della galleria scolmatrice al fine di massimizzare il tratto di galleria sul quale avanzare con lo scavo meccanizzato.

La "finestra di servizio", costituita da una galleria scavata in tradizionale al fine di accedere dall'area di cantiere al camerone, ha uno sviluppo pari di circa 400 m, sino all'attacco dello scavo del camerone di montaggio TBM.

Le geometrie del camerone di montaggio sono state definite per disporre di idonei spazi e volumi per l'assemblaggio della fresa; è prevista l'installazione di un carroponte di ingombro trasversale pari a circa 17.00 m e altezza di circa 16.00-17.00 m. Il lancio della fresa, ad assemblaggio effettuato, richiede l'apprestamento di un tratto di galleria di lunghezza sufficiente a ospitare il corpo macchina e la serie dei carri di back-up (allestimento con sviluppo complessivo pari a 130-140 m). La realizzazione della cosiddetta camera di lancio è stata prevista con metodo tradizionale di scavo, per un'estensione di 120 m dalla parete sud del camerone di montaggio.

Dal camerone sarà avviato lo scavo del tratto di galleria scolmatrice sino allo sbocco sul Bisagno (ovvero della tratta di monte), per uno sviluppo complessivo di circa 650 m. Lo scavo in roccia avverrà con metodo tradizionale e prevalente ricorso ad esplosivo, salvo l'applicazione del metodo di scavo denominato SUPERWEDGE nella tratta a più basse coperture, in corrispondenza di via Merello; tale metodologia operativa, basata sul principio del cuneo spaccaroccia, è stata specificatamente sviluppata per la demolizione di roccia con minimizzazione delle problematiche connesse all'emissione di rumore, vibrazione e polveri (dinamica di abbattimento basata sull'inserimento di cunei in fori con la conseguente formazione di fratture). Il settore terminale della galleria lungo via Merello, l'innesto di quest'ultima su via Adamoli, compreso il sotto attraversamento della stessa via Adamoli, saranno scavati entro i riporti antropici soprastanti la coltre detritico-alluvionale in posto, lo scavo pertanto avanzerà mediate mezzi meccanici ordinari, ricorrendo a sezioni tipo caratterizzate da importanti interventi di consolidamento, pre-consolidamento e presostegno del cavo, in considerazione del modesto ricoprimento e della presenza della viabilità di superficie.

L'abbattimento dell'ultimo diaframma sulla vasca di dissipazione avverrà a ultimazione delle lavorazioni su tutto lo sviluppo della galleria scolmatrice fino a mare (incluso la tratta scavata con fresa), eliminando in tale maniera qualsiasi fattore di rischio indotto dalla potenziale connessione idraulica del cantiere in sotterraneo con l'alveo del Bisagno.

Lo scavo con fresa TBM si svilupperà per 5.785 m dalla testata della camera di lancio per innestarsi sul breve tratto di galleria, circa 50 m, scavato con metodo tradizionale, da mare, al di sotto di C.so Italia e del Forte San Giuliano, per la delicatezza del contesto, caratterizzato da modestissime coperture in corrispondenza dell'asse stradale di C.so Italia e del Forte San Giuliano, unitamente alla constatazione delle specifiche condizioni geomeccaniche dell'ammasso interessato dallo scavo nonché della natura dei materiali di riporto sotto il sedime di C.so Italia.

Sono state previste sezioni di avanzamento caratterizzate da interventi di consolidamento e preconsolidamento/presostegno al contorno e al fronte, molto più efficacemente attuabili con metodo di scavo tradizionale piuttosto che con sistema meccanizzato.

Ripascimento arenili

I volumi di materiali di scavo in galleria (valutati in banco) assommano a circa 721.000 m³, con la possibilità di reimpiegarne significative quantità per il ripascimento degli arenili.

A tale proposito è stata condotta una specifica attività di verifica dei siti ottimali per la realizzazione d'interventi di ripascimento strutturale, tali cioè da garantire la disponibilità di volumi congruenti con le necessità del cantiere.

A seguito del completamento delle attività di rilievo batimetrico nei siti integrativi, è stato possibile svolgere gli studi funzionali alla definizione delle linee di sversamento di progetto e conseguentemente i volumi definitivi che potranno essere destinati a ripascimento nei siti suddetti.

Si precisa peraltro che ai volumi complessivi derivanti dallo sviluppo progettuale dei vari siti, si è ritenuto necessario prevedere un quantitativo supplementare, anche in ragione del fatto che i rilievi batimetrici sono stati condotti prima delle violente mareggiate che hanno interessato l'intero litorale ligure il 28 ed il 29 ottobre 2018, e che hanno determinato un ulteriore arretramento delle linee di costa.

In conclusione il volume complessivo di materiale in cumulo che sarà conferito a ripascimento è pari a circa 460.675 m³, come da tabella riepilogativa di seguito riportata.

Ambiti di ripascimento	**Ripascimento stagionale [m³]**	**Ripascimento strutturale [m³]**	**Ripascimento complessivo [m³]**
Arenzano	3.570	85.080	88.650
Vesima	0	61.440	61.440
Voltri	0	129.375	129.375
C.so Italia	0	54.070	54.070
Sturla	0	35.750	35.750
Levante	1.080	60.330	61.410
Foce Bisagno	1.880	0	1.880
Volumi supplementari	0	28.100	28.100
TOTALE	**6.530**	**454.145**	**460.675**

Localizzazione e organizzazione aree di cantiere principali

Le aree di cantiere principali sono costituite dall'ex Canile municipale, in corrispondenza dell'accesso al sottosuolo per la realizzazione dei tronchi di galleria e rappresenta l'area principale di accantieramento, e dall'area di sbocco a mare, nei pressi di C.so Italia.

In corrispondenza dell'area di cantiere dell'ex Canile municipale si prevede la realizzazione di spazi di servizio e di installazioni temporanee finalizzate a garantire l'esecuzione delle opere, minimizzando gli scambi con l'esterno e, in particolare, i trasporti sulla viabilità ordinaria. La realizzazione dell'area di cantiere avverrà a seguito della demolizione dei fabbricati attualmente presenti all'interno del perimetro i quali saranno sostituiti da un unico volume coperto, destinato ad ospitare gli impianti a maggiori emissioni di rumore e polveri da utilizzare per frantumazione, vagliatura e lavaggio dello smarino).

Sempre all'interno dell'area di cantiere si svilupperanno le attività di gestione dei materiali di scavo e le forniture di materiali per la costruzione della galleria. La gestione dei materiali comprende i trattamenti necessari per rendere immediatamente utilizzabile lo smarino sia per la produzione del calcestruzzo sia per gli interventi di ripascimento previsti ai fini della minimizzazione dei quantitativi di materiali destinati a discarica.

L'impianto di betonaggio per la produzione di calcestruzzo (cls) sarà posizionato inizialmente in superficie, nei pressi dell'imbocco della galleria di servizio e, a seguito della realizzazione del camerone di montaggio, trasferito all'interno della galleria in corrispondenza della fresa di scavo.

La quota di materiale di scavo non utilizzata per il confezionamento del cls, in funzione delle proprie caratteristiche litologiche e litotecniche, variabili in funzione della tipologia di rocce

attraversate durante lo scavo, sarà destinata a ripascimento degli arenili, al recupero ambientale di cave o discariche o a discarica.

Il traffico in uscita dal cantiere sulla viabilità ordinaria (via Adamoli) avverrà tramite una rotatoria di nuova realizzazione che permetterà la gestione del traffico e l'uscita in sicurezza nelle due direzioni di marcia.

L'opera di imbocco alla galleria di servizio richiede un consistente intervento di consolidamento del versante sovrastante costituito da una paratia di pali di sviluppo complessivo in altezza di circa 10 metri. Tale opera sarà la prima ad essere realizzata in fase di avvio dei lavori e rimarrà fino al termine dello scavo e del completamento delle gallerie.

Terminata la fase di realizzazione dell'intervento complessivo, l'opera di imbocco nel suo complesso sarà soggetta ad un intervento di recupero morfologico, minimizzando l'impatto visivo residuo.

Per quanto riguarda il fabbisogno idrico si evidenzia che in corso d'opera si verrà a determinare l'esigenza di smaltire una portata di acqua drenata dalla galleria pari a circa 5 l/s. Questa disponibilità di acqua consentirà di alimentare gli impianti di trattamento degli inerti, il beton wash, la produzione di calcestruzzo ed il lavaggio ruote. A valle del reimpiego le acque subiranno il necessario trattamento per risultare compatibili con lo scarico in fognatura.

Circa il cantiere di sbocco, si evidenzia che allo scopo di ridurre al massimo la durata delle attività in corrispondenza dello sbocco, queste ultime non saranno avviate contestualmente all'avvio dei lavori nelle aree di cantiere di monte. A tale proposito si evidenzia come dal cantiere di sbocco verrà realizzata una porzione limitata di galleria verso monte, con sistema di scavo in tradizionale, per una lunghezza pari a circa 65 m, funzionale alla estrazione della TBM ed al suo smontaggio. Infatti la esigua copertura in corrispondenza di C.so Italia rende impossibile procedere alla realizzazione dello scavo con tecnologia meccanizzata fino allo sbocco.

Le opere in corrispondenza di C.so Italia saranno pertanto avviate in modo da raggiungere il diaframma di separazione tra i due tratti di galleria appena dopo l'esecuzione delle ultime porzioni di scavo con TBM, in corrispondenza della progressiva 0+063 circa.

L'area di intervento corrisponde all'area del cantiere attualmente occupata per la realizzazione della galleria scolmatrice del Fereggiano, nell'ambito del quale è prevista la realizzazione del manufatto di sbocco, idoneo per il raccordo con il tratto terminale della galleria del Bisagno.

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROLOGIA

Dal profilo geologico-geotecnico dell'asse della galleria in progetto risulta che i materiali incontrati durante lo scavo del tunnel sono i seguenti, dal più antico al più recente:

- Argilliti di Montoggio: argilliti laminate e scagliettate di colore scuro;
- Flysch di Monte Antola: sequenza monotona di strati torbiditici accumulati in facies distale costituita da alternanze etropiche di calcari arenacei fini, calcari marnosi, marne calcaree, livelli di argilliti e più raramente strati a base arenacea. I livelli calcarei e marnosi si presentano in strati e banchi da sub metrici a plurimetrici (spessore medio 1,0 – 1,5 m) mentre gli interstrati argillitici hanno spessore decimetrico;
- Depositi colluviali, alluvionali, di spiaggia e riporti antropici prevalentemente granulari.

ASPETTI IDROLOGICI

L'opera è dimensionata in maniera tale da essere in grado di derivare e smaltire una portata tale da garantire le condizioni di compatibilità idraulica del tratto tombinato, derivando quindi una portata massima pari a circa 450 m^3/s (1300 m^3/s - 850 m^3/s), ferma restando la portata massima (1300 m^3/s) alla foce determinata dal Pian di bacino. Si è infatti deciso di non considerare l'apporto dato dallo scolmatore del Fereggiano. Si è inoltre considerato l'apporto del modesto Rio Sciorba

(10 m^3/s) portando la portata di progetto a 460 m^3/s. Queste due scelte (in particolare la prima) hanno portato ad un livello di sicurezza maggiore rispetto al progetto del 2007 (che prevedeva una unica galleria per Bisagno, Fereggiano, Noce e Rovare).

Si sottolinea che il progetto del primo lotto (scolmatore T. Fereggiano) è stato assoggettato a parere di compatibilità al PAI con parere n. 29/2013 del 29/10/2013, dell'allora competente Comitato Tecnico di Bacino della soppressa Autorità di Bacino regionale.

Anche a seguito di una specifica considerazione riportata nel citato voto 3/2018 del CSLLPP (che ha richiesto di verificare la correttezza delle analisi statistiche sviluppate per definire la portata di piena assunta a base del progetto esecutivo e per valutare il rischio residuo), i progettisti hanno proceduto ad un aggiornamento della analisi idrologica del PAI considerando anche i dati pluviometrici più recenti registrati dalle stazioni pluviometriche interne al bacino. In particolare, in virtù del fatto che la formulazione utilizzata dal PAI per il calcolo della portata di piena con determinato periodo di ritorno correla tale portata al tempo di ritorno stesso ed alla "portata indice", (parametro indicatore della media dei massimi annuali di portata al colmo), i progettisti hanno proceduto a risalire alla "pioggia indice", valutando successivamente i coefficienti di deflusso che producono la portata indice e, ipotizzando la loro invarianza per i diversi periodi di ritorno, a valutare le precipitazioni di progetto corrispondenti alle portate di piena indicate nel PAI. Si è successivamente proceduto a confrontare i quantili di pioggia così ottenuti con quelli relativi alle stazioni pluviometriche interne al bacino calcolati sulla base dei dati di pioggia aggiornati.

Il confronto ha dato, a detta dei progettisti, dei risultati confortanti. Infatti i quantili di pioggia valutati "a ritroso" dalle portate del PAI sono superiori a quelli derivanti dall'elaborazione dei dati di pioggia puntuali aggiornati, evidenziando pertanto una elevata "robustezza" delle portate assunte dal PAI, da imputarsi alle scelte cautelative utilizzate nel modello idrologico.

Su questo argomento vale la pena esprimere alcune considerazioni specifiche:

- Il parere del CSLLPP evidenzia il fatto che gli interventi proposti costituiscono una necessaria e urgente mitigazione del rischio ma anche che le aree a valle del progettato scolmatore rimangono comunque soggette ad un rischio di esondazione residuo, dovuto al fatto che possono verificarsi portate di piena superiori a quella assunta a progetto;
- Le scelte progettuali adottate nel corso dello sviluppo del progetto complessivo hanno portato a un incremento dei fattori di sicurezza. In particolare è necessario ricordare che, rispetto al progetto definitivo del 2007 è stata realizzata una galleria scolmatrice dedicata per il Torrente Fereggiano.
- In ogni caso la revisione del livello di pericolosità idraulica delle aree a valle definito dal PAI conseguente all'ultimazione di tutte le opere in corso, sarà oggetto di un procedimento di variante non sostanziale al PAI applicando le vigenti direttive in materia (in particolare allegato 1 alla DGR 16/2007) nell'ambito del quale saranno tenute in considerazione tutti gli aspetti relativi alla pericolosità residua.

Infine, per quanto attiene la compatibilità del progetto con le varianti al PAI intervenute successivamente alla approvazione del Piano (in ultima la variante approvata con D.D.G. n. 173 del 24/07/2017,) si specifica che le stesse varianti non hanno modificato né il Piano degli Interventi né le portate di riferimento.

ASPETTI IDRAULICI

L'opera in esame è individuata come prioritaria nel Piano degli interventi di mitigazione del rischio idraulico previsti dal Piano di Bacino del Torrente Bisagno.

Gli studi idraulici, condotti sia tramite modelli numerici mono e bidimensionali, sia con modellazione fisica, hanno prodotto valutazioni in merito alla robustezza delle opere a progetto, non considerando, a favore di sicurezza, nel calcolo delle portate la riduzione delle portate dovuta alla realizzazione della galleria scolmatrice dei Torrenti Fereggiano, Rovare e Noce e

dimensionando l'opera di sbocco a mare nell'ipotesi di contemporaneità della piena del Bisagno e dei sopracitati torrenti.

La galleria scolmatrice risulta, infatti, in grado di smaltire la portata di piena con tempo di ritorno duecentennale mantenendo condizioni di adeguato franco idraulico in corrispondenza dell'opera di presa, anche in condizioni di malfunzionamento di una paratoia o di parziale ostruzione della briglia selettiva, e mantenendo, salvo per brevi tratti, il funzionamento a pelo libero della galleria con un congruo grado di riempimento della sezione.

In particolare, è stato verificato che lo scolmatore può smaltire una portata ben superiore a quella di progetto, pari a 570 m^3/s, con condizione limite di incipiente moto in pressione della galleria: in caso dell'accadimento di un evento di piena con tempo di ritorno cinquecentennale, si avrebbe, invece, con il posizionamento delle paratoie come da progetto, il deflusso totalmente in pressione di 660 m^3/s in galleria, con esondazioni in corrispondenza del tratto in prossimità dell'opera di presa, e presumibilmente nel tratto terminale, ove defluirebbero 780 m^3/s a cui si sommerebbero i contributi dei tributari di valle del Torrente Bisagno. In merito, è giustamente evidenziato dai progettisti come il funzionamento in pressione abbia come risvolto negativo un possibile maggiore danneggiamento del rivestimento della galleria, che tuttavia si verificherebbe per eventi estremamente rari, con tempo di ritorno superiore a quello di progetto.

Le analisi prodotte dimostrano, inoltre, anche adeguate condizioni di sicurezza per le aree limitrofe all'alveo nel tratto interessato dal cantiere in fase dei lavori: inoltre, è stato proposto anche un sistema di monitoraggio per la previsione di eventi meteorici intensi a carattere locale, per i quali potrebbero non essere emesse allerte meteorologiche, per la gestione in sicurezza delle maestranze di cantiere, come peraltro suggerito dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLP).

Il sopra citato CSLP ha invitato a mantenere in funzione il modello fisico fino al completamento dei lavori. In tal senso è particolarmente utile la taratura del modello bidimensionale sulla base delle risultanze del modello fisico: in tal modo, anche una volta smantellato quest'ultimo, il gestore dell'opera avrà a disposizione uno strumento per poter procedere ad ulteriori test, qualora necessari in base a circostanze od esigenze ad oggi non prevedibili.

Per quanto concerne gli approfondimenti prodotti, sotto il profilo idraulico-idrologico, in riscontro alle osservazioni indicate nel parere dell'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, si osserva quanto segue:

- Il CSLP ha richiesto una valutazione del rischio residuale per la conseguente predisposizione di un adeguato piano di protezione civile: in generale è bene distinguere tra lo scenario di progetto e gli scenari estremi che, senza andare ad incidere su quelle che sono le valutazioni sul progetto, è giusto comunque valutare al fine di predisporre anche per tali circostanze, per quanto rare, un relativo piano di gestione.
- È stato analizzato il rischio residuale dell'opera per un evento di piena duecentennale e cinquecentennale: come detto, si è dimostrato che anche in caso di problemi di funzionamento delle paratoie, il sistema è sufficientemente robusto da garantire un adeguato funzionamento dell'opera senza esondazioni. Nel caso della parziale ostruzione della briglia selettiva, il livello idrico rimane confinato all'interno dell'alveo, escludendo in ogni modo un intervento da parte di operatori durante eventi di piena.

  Il piano di manutenzione individua la necessità di pulizia della vasca di sedimentazione quando il deposito raggiunge i 30 cm di altezza nel tratto più depresso: al fine di poter fornire all'Amministrazione Comunale una procedura operativa anche per casi estremi si ritiene auspicabile una verifica del comportamento del sistema in caso di presenza di deposito nella vasca di sedimentazione sopra tale soglia e l'implementazione del sistema di allertamento, collegato a misurazioni pluviometriche ed idrometriche, per il tempestivo allontanamento della popolazione e degli addetti. Non si può escludere infatti che si verifichi un evento di piena duecentennale in un momento in cui la vasca sia già parzialmente interessata da deposito, determinato dal precedente deflusso di una portata significativa.

Inoltre, come già verificato mediante le prove su modello fisico effettuate nell'ambito del Progetto Definitivo del 2007, in occasione del transito della portata di piena duecentennale, si verifica un consistente deposito che modifica la legge di derivazione, portando ad un maggiore afflusso dentro la galleria ed ad un innalzamento dei livelli idrici. Posto che è evidente che si dovrà procedere alla regolare manutenzione della vasca, in base all'esito dei controlli da effettuarsi con cadenza annuale e dopo ogni evento di piena, come previsto nel piano di manutenzione, tale analisi permetterebbe, comunque, di verificare la sensibilità della risposta del sistema agli effetti legati al trasporto solido.

- Il progetto sviluppato ha definito il posizionamento delle paratoie, in modo tale che sia garantita la deviazione in galleria della portata prefissata pari a 450 m^3/s, verificando anche il comportamento dell'opera in occasione di eventi più gravosi ed individua la ripartizione delle portate tra scolmatore e alveo a valle (relazione BIS2ER GEN01 RE02).

SUOLO E SOTTOSUOLO

Limitatamente agli aspetti geo-idrologici, si riscontra nello Studio di Impatto ambientale un accenno agli effetti dell'opera sulla ricarica della falda che, seppur di larga massima e a livello qualitativo, si ritiene accettabile per questa fase della procedura.

ACQUE

Gestione delle acque di cantiere

L'area di cantiere ex-Canile prevede una serie di installazioni idroesigenti che inoltre produrranno acque di scarico di diversa tipologia. Al fine di contenere il consumo di acqua sono stati previsti sistemi di trattamento e ricircolo per le principali lavorazioni idroesigenti, ovvero, il sistema di lavaggio inerti, l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, l'impianto di escavazione della galleria e il lavaruote, che operano a ciclo idrico chiuso, con capacità di riciclo che raggiungono anche il 90% dei fabbisogni per ciclo. In considerazione dei diversi sistemi a ciclo chiuso previsti per le attività maggiormente idroesigenti, ai fini di una semplificazione del sistema di gestione delle acque all'interno del cantiere, le rimanenti quantità di acque richieste vengono approvvigionate da acquedotto, secondo le modalità descritte nel seguito.

Approvvigionamento delle acque

L'approvvigionamento della risorsa idrica avverrà dalla condotta di acquedotto comunale presente su via Adamoli, previa installazione di un contatore dedicato al cantiere.

A valle del contatore l'acqua sarà distribuita alle seguenti utenze:

- Baracche di cantiere per le utenze civili;
- Reintegro dell'impianto lavaruote a ciclo idrico chiuso
- Reintegro dell'impianto di lavaggio inerti;
- Riempimento della vasca di stoccaggio dalla quale vengono prelevate le acque per il reintegro dell'impianto di betonaggio e il reintegro dell'impianto di escavazione della galleria.

Acque meteoriche

L'area di cantiere sarà opportunamente pavimentata con strato bituminoso praticamente impermeabile. Le pendenze saranno realizzate per convogliare le acque verso la rete di raccolta prevista e per evitare che le acque interne al cantiere possano interessare aree esterne.

L'area centrale, avente una superficie pari a circa 4.400 m^2, convoglierà le acque meteoriche verso una canaletta grigliata centrale di lunghezza 50 m, larghezza pari a 50 cm, altezza variabile da 50 a 100 cm e pendenza del fondo pari a 1%.

L'area più a sud, di superficie pari a 1500 m^2 convoglierà le acque all'interno del collettore principale attraverso una serie di caditoie sul lato ovest del piazzale.

L'ente gestore della rete fognaria pubblica non risulta nelle condizioni di ricevere acque derivanti da lavorazioni o prima pioggia del cantiere, pertanto è stata prevista una soluzione di trattamento delle acque di dilavamento senza distinzione tra le acque di prima e seconda pioggia, ovvero tutte le acque raccolte dalla rete passeranno attraverso un sistema di trattamento in continuo composto da un comparto di sedimentazione/sfangamento e uno di disoleazione, prima di scaricare in acque superficiali. Gli impianti saranno pertanto dimensionati sulle portate meteoriche di punta.

La rete del piazzale centrale scaricherà nel rio Sciorba, deviato secondo la configurazione di progetto. Il piazzale sud scaricherà nel rio Superiore.

Acque reflue civili

L'acqua potabile dell'acquedotto sarà collegata alle utenze civili delle baracche di cantiere. I reflui prodotti, da considerarsi di tipo domestico, saranno scaricati con apposita rete alla condotta di pubblica fognatura presente in prossimità dell'area.

Acque di galleria

Le acque provenienti dalla galleria sono costituite dalle venute interne dovute alle infiltrazioni all'interno dell'ammasso in perforazione e verranno pompate in superficie per garantire la tenuta in asciutto dell'area di scavo.

Tali acque, pari a un valore massimo di portata stimato pari a circa 14 l/s, possono potenzialmente veicolare materiale litoide pertanto si prevede che vengano trattate all'interno dell'impianto di sedimentazione/disoleazione utilizzato per le acque di piazzale, e successivamente accumulate per il successivo reimpiego nelle diverse lavorazioni/attività del cantiere.

Le acque ausiliarie alla fresa sono ricircolate all'interno di un sistema chiuso e non ricadono pertanto nel sistema di gestione delle acque di cantiere. L'integrazione del circuito sarà approvvigionata dalle vasche di stoccaggio di acqua potabile previste in prossimità dell'ingresso della zona di cantiere.

Impianto lavaruote

L'impianto consiste in una pedana attrezzata con ugelli per il lavaggio delle ruote degli automezzi durante il loro passaggio. L'acqua utilizzata per il lavaggio viene raccolta e inviata, tramite il gruppo pompe di rilancio, nell'impianto di trattamento ad essa dedicato per l'eliminazione dei fanghi accumulati. L'acqua trattata viene riutilizzata a ciclo chiuso per i successivi lavaggi e non necessita pertanto di alcun scarico nella rete fognaria. Poiché le acque di lavaggio delle ruote sono contaminate principalmente da solidi in sospensione, sono previsti i seguenti trattamenti delle acque: dissabbiatura, disoleazione e chiarificazione con l'impiego di un prodotto flocculante. I fanghi derivanti dal processo saranno estratti dall'impianto tramite sollevamento a catena e smaltiti in discarica come rifiuti.

L'acqua perduta nella fase di lavaggio, e in parte per evaporazione, è stimata pari a circa il 10 % e sarà reintegrata da acquedotto nella vasca di stoccaggio delle acque depurate.

Impianto di lavaggio inerti

Nell'area di cantiere ex-Canile è prevista l'installazione di un impianto di lavaggio e recupero degli inerti provenienti dall'escavazione della galleria. Una parte dell'impianto sarà collocata all'interno del capannone previsto in progetto, mentre lo stadio finale di estrazione di particelle fini con idrociclone sarà collocato in prossimità dell'area baracche.

L'impianto richiede un flusso d'acqua medio pari a 33 l/s che viene costantemente riciclata in un impianto chiuso, non determinando di fatto scarichi. Circa il 10% del volume risulta perso da ogni ciclo, pertanto l'impianto dovrà essere integrato da acquedotto per una portata media di 3,3 l/s.

Schema di gestione delle acque di cantiere

Il ciclo di approvvigionamento delle acque seguirà lo schema seguente:

L'acqua derivata da acquedotto comunale sarà utilizzata per i seguenti usi:

- Integrazione al circuito del dispositivo lavaruote;
- Integrazione del circuito di lavaggio inerti;
- Riempimento della vasca di stoccaggio acqua (40 m) utilizzata per il confezionamento del calcestruzzo e le acque di servizio alla fresa T.B.M.;
- Domestici e civili delle baracche di cantiere.

Lo scarico delle acque reflue delle baracche di cantiere sarà recapitato in pubblica fognatura.

Le acque meteoriche di piazzale e quelle di venuta provenienti dalla galleria subiranno un trattamento di sedimentazione e disoleazione prima dello scarico nei rii Sciorba e Superiore.

Monitoraggio delle acque sotterranee (ARPAL)

Dall'analisi del documento "Indagini ambientali-Relazione illustrativa sull'esito delle indagini ambientali (BIS2E-A-IND02-RE01-2 del 26 novembre 2018)" si evidenzia il rinvenimento di una pur contenuta contaminazione da organoclorurati nel corpo idrico sotterraneo del T. Bisagno, con concentrazioni lievemente eccedenti le CSC di cui alla tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/06, che impone alcuni rilievi, sia sul piano tecnico che su quello formale.

Sotto il profilo amministrativo, l'effettuazione degli interventi in un'area soggetta a contaminazione, dovrà essere gestita anche in riferimento al procedimento ex Art. 242 del D.Lgs. 152/06, che imporrà inevitabilmente una caratterizzazione ambientale in grado di definire, per quanto possibile, l'entità e le dimensioni della contaminazione stessa.

Dal punto di vista tecnico, per quanto l'esito finale dell'intervento, comportando l'asportazione di volumi di terreni alluvionali potenzialmente contaminati, possa teoricamente determinare effetti complessivamente migliorativi sulla qualità della falda, non è possibile escludere che, nel periodo transitorio del corso d'opera, la movimentazione dei terreni possa produrre qualche rimobilitazione di sostanze contaminanti. Potrebbe essere il caso proprio dei composti organoclorurati rilevati nelle acque sotterranee, che notoriamente si concentrano in sorgenti secondarie nei materiali limoso-argillosi e possono essere rilasciate in occasione di qualche alterazione meccanica e/o idraulica dell'acquifero.

In quest'ottica, sarebbe opportuno prevedere l'installazione di un'essenziale rete di monitoraggio locale, costituita da almeno un piezometro di monte e uno di valle, della profondità orientativamente non inferiore a 15 m, in grado di consentire il controllo qualitativo del corpo idrico sotterraneo nelle fasi di ante operam, corso d'opera e post operam.

ASPETTI NATURALISTICI E AMBIENTALI

Ambiente marino

Per quanto riguarda la compatibilità dei progetti di ripascimento strutturale con gli habitat marini si rileva quanto segue: per quanto riguarda il completamento degli interventi dotati di una pregressa progettazione (Arenzano, Vesima, Corso Italia) la compatibilità è già stata verificata nell'ambito delle istruttorie dei pregressi procedimenti approvativi; per quanto riguarda gli altri interventi, per il quale l'intervento dello scolmatore si è fatto carico della progettazione delle opere marittime, è stata fatta una verifica di compatibilità verificando eventuali sovrapposizioni tra i profili di chiusura delle spiagge di progetto e la presenza degli habitat sensibili indicati dai criteri di sostenibilità regionali, sulla base della cartografia regionale degli habitat marini e delle conoscenze bibliografiche.

Tale approccio evidenzia l'assenza di impatti diretti sugli habitat sensibili, costituiti essenzialmente, nel contesto locale dei siti di intervento, da praterie di Posidonia oceanica, con un notevole margine spaziale di sicurezza. In relazione alla scala ed alla qualità delle informazioni bibliografiche tale approccio di valutazione si ritiene adeguato, ferma restando la necessità di un adeguato monitoraggio post-operam degli habitat marini.

In particolare:

- Per il sito di Arenzano, i fondali antistanti le spiagge di progetto non presentano habitat sensibili;
- Per il sito di Vesima, esiste al largo della spiaggia in località Vesima, una porzione residuale di posidonieto, già studiata e monitorata nell'ambito dei precedenti interventi. La profondità e la distanza dal profilo di chiusura della spiaggia risultano compatibili con l'obiettivo di tutela e riqualificazione di questo target ambientale;
- Per il sito di Voltri i fondali antistanti le spiagge di progetto non presentano habitat sensibili;
- Per i siti di Corso Italia, di Sturla e di Genova Levante esistono al largo delle spiagge vaste aree di posidonieto, inserite nella Zona Speciale di Conservazione "Fondali Boccadasse-Nervi"; la profondità e la distanza dal profilo di chiusura della spiaggia risultano compatibili con il previsto ripascimento.

Le caratteristiche granulometriche di progetto del materiale da ripascimento, costituito in tutti i casi essenzialmente da ghiaie, sono tali da confermare il giudizio di compatibilità, trattandosi di sedimenti piuttosto grossolani e pertanto relativamente stabili, difficilmente disperdibili nei fondali limitrofi.

Per quanto riguarda la compatibilità chimica e litologica dei sedimenti ottenuti dallo scavo le analisi preventive eseguite in banco e l'esperienza maturata nell'ambito della realizzazione dello scolmatore del Fereggiano indicano una piena fattibilità dell'ipotesi di riutilizzo ai fini di ripascimento; si ritiene che le verifiche analitiche da porsi in atto in fase esecutiva possano riferirsi al protocollo di analisi richiesto dai criteri regionali per i ripascimenti stagionali, con particolare riferimento al materiale proveniente da cava.

Una prerogativa essenziale alla sostenibilità dell'intervento è l'efficacia delle operazioni di frantumazione, vagliatura e lavaggio previsti per la preparazione del materiale, che avverranno nell'area di cantiere sita all'imboccatura della galleria; in questa sede si ritiene opportuno un sistema di caratterizzazione del materiale ottenuto dal processo di frantumazione e selezione che verifichi preventivamente la conformità dei sedimenti destinati alle spiagge o ai siti costieri di stoccaggio: verifica, conforme al protocollo regionale dei ripascimenti stagionali, della granulometria e del contenuto di metalli, per lotti non inferiori a 6.000 metri cubi. I materiali potranno essere conferiti alle spiagge o ai siti costieri di stoccaggio provvisorio solo nel caso in cui essi rispettino le seguenti caratteristiche.

- Valori di pelite non superiori al 5% per la pelite;
- Fuso granulometrico coerente con quello di progetto (tenuto conto degli scostamenti ritenuti ammissibili)
- Concentrazione dei metalli conforme ai criteri regionali dei ripascimenti.

I risultati e i referti analitici delle analisi preventive di controllo, eseguite da laboratori certificati, dovranno essere raccolti in una apposita documentazione, da trasmettere a cadenza mensile ad ARPAL e Regione.

Monitoraggio

Il piano di monitoraggio morfo-sedimentologico, per i progetti già approvati di cui si prevede il completamento, ricalca il P.d.M. già approvato nelle opportune sedi.

In linea generale si prevede un rilievo a fine lavori ed un secondo rilievo dopo un anno a carico dell'ente attuatore degli interventi. Un ulteriore rilievo è previsto a 5 anni dalla conclusione dei lavori a carico degli enti territoriali competenti.

Per quanto riguarda il monitoraggio degli habitat marini è previsto un adeguato piano di osservazioni sulla colonna d'acqua, sulle comunità bentoniche e sulle praterie di Posidonia oceanica. Per quanto riguarda la frequenza e le tempistiche delle campagne di monitoraggio naturalistiche si ritiene opportuna una prima campagna ante-operam, per la determinazione delle

condizioni di riferimento; le campagne post-operam dovranno essere contestuali con quelle morfo-sedimentologiche.

Al termine di ogni campagna i risultati e le relative relazioni di attività dovranno essere tempestivamente trasmesse al competente settore regionale.

Qualità dei corpi idrici fluviali

Per quanto riguarda la qualità dei corpi idrici afferenti al bacino del torrente Bisagno nel tratto interessato dalle opere di presa dello scolmatore non si rilevano criticità in quanto la derivazione sarà operativa solo durante eventi alluvionali di particolare entità. Inoltre l'intervento di regolarizzazione dell'alveo nel tratto direttamente interessato dalle opere di presa risulta coerente con le prescrizioni del Piano di Tutela delle Acque in termini di continuità idraulica con le acque sotterranee.

Acque marine

Per quanto riguarda le acque marine si rileva che il recapito in mare dello scolmatore si situa in un contesto di costa balneabile, che potrebbe risentire negativamente di apporti di acque contaminate da scarichi fognari. Dal punto di vista progettuale non si prevede in nessun caso il convogliamento delle acque di magra. Lo scolmatore viene infatti attivato solo in caso di piene significative.

BIODIVERSITA'

Le opere previste non interessano siti della Rete Natura 2000 né aree protette.

Il tratto del corso d'acqua è qualificato dalla D.G.R. n. 1793 del 18 dicembre 2009 quale "Corridoio per specie di ambienti acquatici" nonché identificato dalla Carta ittica provinciale con "potenzialità" per acque a ciprinidi.

La previsione di creazione di due sbarramenti di altezza significativa (briglia selettiva di monte e controsalto di valle) in corrispondenza del tratto del Torrente Bisagno di cui trattasi, comporta l'interruzione della continuità fluviale: di qui la necessità di prevedere accorgimenti per il passaggio dei pesci che dovranno essere progettati per le specie target presenti, così come stabilito dalla l.r. n. 8 del 1 aprile 2014.

PIANI DI CAMPIONAMENTO E ANALISI

Lo scavo della galleria riguarda formazioni rocciose di natura prevalente carbonatico e in misura minore di litologie argillitiche. I risultati delle analisi condotte sul materiale di scavo non hanno evidenziato anomalie per quanto riguarda la concentrazione dei metalli e degli idrocarburi consentendone il riutilizzo in regime di sottoprodotto.

Le opere in alveo comportano essenzialmente l'interessamento dei sedimenti dell'alveo attivo e la demolizione di parti dei muri spondali esistenti. In ragione dell'uso pregresso in questo settore è stata condotta la verifica delle caratteristiche qualitative dei materiali d'alveo sia con riferimento al suo potenziale utilizzo come materiale da ripascimento che come sottoprodotto.

Nel corso della prima campagna condotta nel corso del mese di giugno 2018 sono stati prelevati 14 campioni di sedimenti d'alveo seguendo le modalità previste dal DPR n. 120/18. I risultati analitici hanno evidenziato per alcuni campioni il superamento delle concentrazioni riportate nella col. A dell'allegato 1 alla parte IV del D.Lgs. n. 152/06. In accordo con il committente e con gli uffici regionali e della Città Metropolitana competenti è stato condotto un approfondimento di indagine che ha comportato la realizzazione di ulteriori 7 sondaggi con escavatore sulla verticale interessata dai futuri scavi con prelievo di campioni rappresentativi di tutto il volume interessato dagli stessi. Tali campioni sono stati sottoposti ad analisi anche in relazione al loro potenziale utilizzo per ripascimento con le modalità previste dalla Direttiva "Criteri generali da osservarsi nella progettazione degli interventi stagionali di ripascimento degli arenili" (testo coordinato di cui alla DGR n. 1209 del 20/12/2016 ed alla DGR n. 95 del 08/02/2017).

I risultati hanno evidenziato che il materiale non risulta impiegabile come tal quale per i ripascimenti a causa delle elevate concentrazioni di idrocarburi policiclici aromatici ed in misura minore da piombo.

Per quanto riguarda l'area di cantiere principale presso l'ex Canile Municipale di Via Adamoli, deve essere evidenziato che le attività in esso condotte nel recente passato e in particolare collegate all'attività delle municipalizzate dei rifiuti e della manutenzione hanno fatto ritenere possibile la presenza di contaminazioni tanto da rendere necessaria una specifica attività di caratterizzazione.

In base alle informazioni disponibili è stato possibile individuare come area potenzialmente contaminata l'area dell'ex canile municipale. In corrispondenza di essa è stata condotta una specifica attività di caratterizzazione ambientale attraverso il campionamento e l'analisi dei terreni.

Il programma d'indagine ha previsto il prelievo all'interno dell'area ex canile di:

- 6 campioni di materiale costituente il substrato dell'area di intervento attraverso la realizzazione di sondaggi a carotaggio;
- 2 campioni di materiali di riporto da prelevare in corrispondenza dei cumuli di detriti.

Sulla base delle caratteristiche dimensionali e morfologiche dell'area sono stati individuati i punti di campionamento ritenuti più significativi. Sono state verificate le caratteristiche dei terreni presenti al di sotto delle superfici pavimentate dei piazzali posti alle differenti quote individuando due punti per ciascun ripiano. I campioni CA01 e CA02 sono stati realizzati a livello del piazzale dell'ex canile, i campioni CA03 e CA04 sul primo ripiano su cui sorge il capannone in uso ad ASTER, mentre i campioni CA05 e CA06 sul terzo ripiano in cui vengono immagazzinati i detriti di scavo e di demolizione.

Due ulteriori punti di campionamento sono stati individuati in corrispondenza dei cumuli di detriti da demolizione presenti in corrispondenza dei piazzali dell'ex canile.

I risultati ottenuti sono riassumibili come segue:

- i campioni CA01, CA03, CA04, CA06, CA07 e CA08 rientrano nei limiti di accettabilità dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 alla Parte IV , Tab. 1 Colonna B (Siti ad uso commerciale ed industriale);
- il campione CA02 non rientra nei limiti di accettabilità per il parametro idrocarburi C>12 che fissati ha manifestato una concentrazione pari a 1479 mg/Kg (soglia a 750 mg/Kg);
- il campione CA05 non rientra nei limiti di accettabilità per i parametri idrocarburi C>12 che ha manifestato una concentrazione pari a 1770 mg/Kg (soglia a 750 mg/Kg) e rame che ha manifestato una concentrazione pari a 1306 mg/Kg (soglia a 600 mg/Kg).

In ragione del superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) è stata organizzata, in accordo con le indicazioni del Committente e degli uffici Regionali e della Città Metropolitana competenti, una ulteriore campagna di indagine finalizzata alla verifica delle caratteristiche delle matrici ambientali.

L'attività ha comportato la realizzazione di 4 pozzetti esplorativi per la verifica delle caratteristiche stratigrafiche e per il rilievo delle caratteristiche stratigrafiche e per il prelievo di ulteriori campioni di materiale antropico di riporto già oggetto delle precedenti analisi e del substrato naturale in posto.

I parametri oggetto di analisi, su specifica richiesta dei Tecnici della Città Metropolitana sono stati estesi anche IPA E PCB. I risultati hanno evidenziato che il substrato limo sabbioso e argilloso non risulta contaminato mentre i terreni antropici di riporto sono classificabili come rifiuti speciali non pericolosi.

In corrispondenza dello sbocco a mare, lungo C.so Italia, già in fase di progetto definitivo era stata condotta un'attività di caratterizzazione ambientale che aveva evidenziato alcune problematiche per quanto riguarda alcuni casi di superamento delle CSC in alcuni campioni dei sedimenti di spiaggia.

I risultati analitici ottenuti hanno permesso di definire con precisione i limiti di potenziale reimpiego come sottoprodotti del materiale di scavo e hanno orientato le scelte in materia di smaltimento in regime di rifiuto.

PRODUZIONE E GESTIONE MATERIALI DI SCAVO

Modalità di gestione dei materiali da scavo prodotti durante la realizzazione di:

- tratti di galleria sia con tecnica tradizionale che con fresa (TBM);
- scavi in alveo Bisagno;
- scavi di sbancamento in corrispondenza dell'imbocco della galleria di servizio.

Il materiale da scavo della galleria è composto pressoché integralmente da litologie calcaree compatte e pertanto è da considerare materiale inerte pregiato. Gli utilizzi previsti per il materiale di smarino privilegiano il reimpiego per le attività di costruzione dell'opera e l'utilizzo per il consolidamento degli arenili del litorale genovese.

La seguente tabella sintetizza le differenti modalità di gestione specificando il regime di trasporto adottato:

Sigla	Modalità gestione	Regime trasporto
IR	Recupero presso impianti autorizzati	RIFIUTO
DR	Trasporto a discarica rifiuti	RIFIUTO
DI	Trasporto a discarica inerti	RIFIUTO
CLS	Produzione inerti per cls in cantiere	SOTTOPRODOTTO
RIP	Ripascimenti	SOTTOPRODOTTO

Per la realizzazione degli interventi che prevedono il reimpiego del materiale di scavo, sarà utilizzato esclusivamente materiale proveniente dagli scavi eseguiti all'interno del Flysch del Monte Antola, in quanto presenta caratteristiche di conformità con le prescrizioni normative vigenti, rispetta le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 della parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 ed è pertanto idoneo sia per il ripascimento che per l'utilizzo come aggregato per cls.

Con riferimento al reimpiego del materiale di smarino per la produzione di aggregato da cls, il progetto prevede:

- L'impiego di spritz-beton per la realizzazione dei rivestimenti provvisori e di calcestruzzo strutturale per i rivestimenti definitivi (sia per quanto riguarda i tratti di scavo in tradizionale che in meccanizzato);
- La pezzatura richiesta per la produzione di aggregati per cls, con diametro massimo di 20-25 mm, verrà ottenuta con le comuni lavorazioni di frantumazione e vagliatura dello smarino dello scavo in tradizionale escluse le frazioni più fini (D minore di 2 mm) che saranno approvvigionate da siti esterni specifici (per esempio sabbia del Po);
- Frazioni granulometriche analoghe a quelle ottenute dalla lavorazione dello smarino dello scavo condotto con metodo tradizionale (demolizione con esplosivo/martellone) saranno ottenute dai processi di frantumazione, macinatura e vagliatura del materiale prodotto dallo scavo con sistema meccanizzato. fatta salva la frazione fine (pezzatura inferiore a 2 mm) che sarà approvvigionata da siti estrattivi differenti (per esempio sabbia del Po).
- Le litologie pelitico-marnose, presenti nella formazione del Flysch del Monte Antola e non idonee per la produzione di aggregato saranno separate e avviate ad altri utilizzi.

Il riutilizzo del materiale da scavo prodotto in cantiere assicura una riduzione del consumo di risorse naturali riducendo nel contempo la produzione di rifiuti.

I volumi di materiali di scavo prodotti nell'ambito del cantiere ammontano complessivamente a circa 809.200 m³ valutati in banco, suddivisi in differenti ambiti del cantiere:

- Ambito alveo Bisagno: 75.170 m³;
- Ambito ex-canile: 726.253 m³, suddivisi nell'area del cantiere (22.568 m³) e della galleria (703.685 m³);
- Ambito sbocco (C.so Italia): 7.750 m³.

Per la produzione del cls necessario per l'opera saranno impiegati circa 87.500 m³. Il rimanente quantitativo di materiale, sarà destinato in massima parte al reimpiego all'esterno dell'area di cantiere per il ripascimento degli arenili (460.675 m^3), in misura minore sarà destinato a discarica, qualora abbia caratteristiche non compatibili con gli usi previsti (circa 50.000 m^3) e un volume di circa 220.000 m^3, potrà essere destinato a recupero in impianti autorizzati ovvero tramite interventi di ricomposizione di cave autorizzate.

Qualora nel corso delle attività di realizzazione delle opere si rendano disponibili aree di recupero (ripristini cave o discariche, riempimenti ecc.), da verificare con il competente Settore Paesaggio, Demanio Marittimo e Attività Estrattive di Regione Liguria, che consentano il reimpiego dei materiali in regime di sottoprodotto dovrà essere richiesta alla Regione Liguria, in qualità di autorità competente, una modifica al Piano di Utilizzo: la modifica dei siti di destinazione si configura come modifica sostanziale al piano stesso.

Progetti di ripascimento

Il materiale di scavo sarà sottoposto, nell'area di cantiere sita all'imboccatura della galleria, a frantumazione, vagliatura e lavaggio in modo da ottenere la granulometria prevista dai progetti di ripascimento, indicativamente fuso granulometrico tra 2 e 100 mm con percentuale di materiale esterno al fuso non superiore al 10% per entrambi i limiti e comunque con frazione limosa sempre inferiore al 5%.

Il trattamento previsto e il riutilizzo dello smarino per utilizzi diversi porteranno ad un volume totale in cumulo utilizzabile per il ripascimento degli arenili calcolato in 460.675 m³.

La ripartizione dei volumi di ripascimento in metri cubi è riportata come segue:

- Arenzano	- 88.650
- Vesima	- 61.440
- Voltri	- 129.375
- C.so Italia	- 54.070
- Sturla	- 35.750
- Levante	- 61.410
- Foce Bisagno	- 1.880
- Volumi supplementari	- 28.100
- TOTALE	- 460.675

Per la descrizione degli studi effettuati dal proponente si rimanda agli elaborati progettuali.

Di seguito, in sintesi, le considerazioni per ogni intervento:

Litorale di Arenzano

L'intervento di Arenzano è l'attuazione di quanto previsto dal "progetto preliminare sul riassetto della costa di Arenzano" eseguito per conto del Comune di Arenzano dalla S.G.G. nel novembre 2003 e già sottoposto positivamente alla fase di Screening.

Esso riguarda il settore orientale della costa del Comune di Arenzano, tra il porto turistico e il pennello del Pizzo e consiste nella realizzazione del prolungamento di alcuni pennelli a cura del Comune, accompagnati dal versamento di 88.650 mc di materiale con fuso granulometrico tra 2 e 100 mm e d50 = 5 mm, quest'ultimo utilizzato per il calcolo del profilo di equilibrio della spiaggia.

L'intervento prevede un piano di monitoraggio biologico e morfo-sedimentologico, conformi alla D.G.R. 1793/2005, rispettivamente della durata di 3 e 5 anni dalla fine lavori.

Il dimensionamento dei massi dei pennelli è stato eseguito con la formula di Hudson ottenendo un peso di 3,3 t; l'altezza d'onda di progetto appare sottostimata anche perché non si tiene conto di eventuale sovralzo del l.m.m.. Per il dimensionamento del pennello del Pizzo e del nuovo pennello a ponente di esso, nel vecchio progetto erano state utilizzate le metodologie di Ahrens (1987) e Van der Meer (1990), relativamente ad un'onda di progetto di altezza Hs = 3.84 m e T = 12 s, dalla quale risultava che il peso degli scogli dovesse essere non inferiore a 4 t.

Alla luce della mareggiata del 29-30 ottobre, che ha danneggiato tutti i pennelli di ponente, evidentemente dimensionati in maniera adeguata, si prescrive che per le opere di cui al presente progetto vengano utilizzati massi di peso superiore a 4 t.

Il volume e la tessitura del materiale di ripascimento sono coerenti con la dimensioni dei pennelli di contenimento.

Litorale di Vesima

L'intervento di Vesima è il parziale completamento di quanto previsto dal progetto di "Ampliamento e realizzazione di nuove spiagge tra il confine occidentale di Genova e Capo Crevari", redatto nel 2005 dall'Ufficio Progettazione ASTER per conto del Comune di Genova.

Tale progetto prevedeva una serie di interventi sulle opere di contenimento (pennelli e secche sommerse) di cui è stato realizzato il primo lotto, con la costruzione del pennello in corrispondenza dello Scogli Nave ed un successivo esiguo ripascimento.

L'intervento previsto con il materiale proveniente dalla galleria dello scolmatore si limita ad un ulteriore versamento di 61.440 mc di materiale con fuso granulometrico tra 2 e 100 mm e d50 = 6 mm quest'ultimo utilizzato per il calcolo del profilo di equilibrio della spiaggia.

Il completamento dell'intervento di cui al progetto ASTER viene demandato ad una fase successiva. Il piano di monitoraggio rimane quello legato al suddetto progetto.

Il volume e la tessitura del materiale di ripascimento sono coerenti con la dimensione dei pennelli di contenimento esistenti all'atto del progetto. Occorre sottolineare che la mareggiata del 29-30 ottobre 2018 ha sensibilmente modificato le opere di contenimento, pertanto si demanda al Comune di Genova la verifica dell'idoneità della configurazione delle opere a contenere in maniera adeguata il versamento previsto.

Litorale di Voltri

La spiaggia di Voltri è suddivisa in due settori separati dalla foce del torrente Leira.

Per il settore di ponente esiste un progetto redatto a cura dell'Autorità portuale di Genova, ora Autorità di Sistema Portuale del mar ligure occidentale, che riguarda la "Progettazione passeggiata di Voltri in destra idraulica del Torrente Leira", già approvato in tutte le sedi previste e attualmente cantierabile.

Il progetto prevede la realizzazione di un pennello arcuato radicato sulla sponda destra alla foce del torrente Leira avente la funzione di contenimento del materiale proveniente da levante per effetto della deriva litoranea indotta dalle mareggiate di libeccio.

L'intervento di ripascimento artificiale da attuarsi con il materiale proveniente dalla galleria scolmatrice del Bisagno prevede di apportare artificialmente il volume necessario ad indurre un ampliamento della spiaggia compatibile con le dimensioni di questo pennello, che deve estendersi fino alla profondità di 5 metri, come da prescrizione VIA.

A tal fine il volume calcolato è di 48.645 mc i materiale con fuso granulometrico tra 2 e 100 mm e d50 = 10 mm.

Una soluzione alternativa, proposta dall'Autorità di Sistema Portuale, di limitare la lunghezza del pennello in sponda destra del Leira, sarebbe in grado di contenere meno della metà del materiale di versamento previsto e non otterrebbe l'ampliamento della spiaggia necessario a difendere in maniera efficace la passeggiata di Voltri e le strutture retrostanti.

Si conferma e si ribadisce pertanto la necessità che il pennello, con funzione di contenimento del versamento, sia esteso almeno fino alla profondità di 5 m alla testata.

Per il settore di levante l'intervento consiste nel versamento di 80.730 mc di materiale con le stesse caratteristiche del precedente, che si ritiene adeguato alla configurazione delle opere rigide a contorno senza creare problemi di officiosità idraulica del torrente Leira ed al fondale necessario all'imboccatura di ponente del porto di Voltri.

Litorale di Corso Italia

Il litorale di corso Italia è suddiviso in 4 celle corrispondenti ad altrettante spiagge a tasca. L'intervento in progetto costituisce il completamento del progetto di "Riqualificazione e sistemazione della costa dalla foce a Boccadasse" redatto nel 2004 dalla società Idrotec s.r.l. per conto della Provincia di Genova e già parzialmente realizzato, anche con il materiale proveniente dallo scavo della galleria scolmatrice del torrente Fereggiano.

L'intervento prevede pertanto che vengano messi in opera i volumi residui fino al completamento della linea di costa di progetto prevista nel citato studio.

I volumi sono così suddivisi:

- Spiaggia di San Nazaro e Capo Marina, 30.000 mc
- Lido d'Albaro, 24.070 mc

L'intervento prevede anche la ricostruzione e sistemazione di un piccolo pennello-scogliera nella zona di separazione tra le spiagge di San Nazaro e Capo Marina con apporto di massi di III categoria.

Per quanto riguarda la spiaggia di San Giuliano, i cui volumi di ripascimenti previsti dal progetto precedente erano già stati interamente versati, gli eventuali volumi supplementari disponibili (vedi tabella riassuntiva) potranno essere utilizzati per ripristinare le condizioni della spiaggia di progetto erosi dalla mareggiata del 29-30 ottobre 2018.

Litorale di Sturla

Per la progettazione degli interventi sul litorale di Sturla si è fatto riferimento allo studio condotto per conto del Comune di Genova dallo STUDIOELB: "Analisi di fattibilità di interventi volti alla stabilizzazione degli arenili di Sturla".

L'intervento proposto consiste nel ripascimento semplice della spiaggia principale di Sturla, con un versamento di 15.780 mc, mentre per il settore di levante, il versamento di 12.970 mc sarà accompagnato dall'allungamento di 13 metri dei due pennelli di contenimento laterali.

La stabilità del profilo trasversale è stata calcolata per un D50 = 6 mm.

Litorale di Genova Levante

Per la progettazione degli interventi sul litorale di Genova Levante sono stati appositamente effettuati nuovi studi e rilievi.

L'intervento proposto interessa 14 spiagge a tasca comprese tra Sturla e Capolungo.

Per tutte è stato calcolato un profilo trasversale di equilibrio per un D50 = 5 mm da cui sono stati ricavati i volumi di ripascimento totali necessari.

Per il dettaglio e la descrizione dei singoli interventi si rimanda alla relazione di progetto. Il volume totale versato è pari a 61.400 mc;

Tutti gli interventi proposti prevedono solo il versamento del materiale di ripascimento senza modifica delle opere di contenimento eventualmente presenti.

La relazione di progetto individua anche tre siti ove effettuare ripascimenti di modesta entità tali da rientrare nella classificazione di ripascimenti stagionali.

Tali versamenti sono approvati nell'ambito della presente procedura senza dover ricorrere a un iter differente, in capo al Comune di Genova.

TERRE E ROCCE DA SCAVO

Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo (PUT)

Per quanto attiene ai requisiti di qualità ambientale dei materiali saranno oggetto di gestione come sottoprodotti le sole terre e rocce appartenenti alla formazione del Flysch di Monte Antola, provenienti dallo scavo meccanizzato con TBM e dallo scavo tradizionale della galleria scolmatrice e di servizio. La caratterizzazione di tali materiali è stata eseguita attraverso il prelievo di 3 campioni che hanno evidenziato il rispetto dei limiti di cui alla Col. A, Tab. 1 All.5 Parte IV D. Lgs n. 152/2006. Tale caratterizzazione non risulta perfettamente aderente alle procedure di campionamento in fase di progettazione, dettate dall'Allegato 2 al DPR 120/2017, che prevedono l'esecuzione di almeno un sondaggio indicativamente ogni 1000 m lineari di tracciato che, nel caso dello scolmatore, è superiore ai 6000 m lineari. Si evidenzia, tuttavia, che la formazione dei calcari del Monte Antola risulta piuttosto omogenea per composizione e caratterizzata da concentrazioni di metalli piuttosto basse, avendo una composizione prevalentemente carbonatica e secondariamente argillosa, come peraltro confermato dalle analisi svolte sui 3 campioni prelevati; inoltre va aggiunto che la galleria del T. Bisagno si svilupperà parallelamente al tracciato della galleria dello scolmatore del T. Fereggiano, attraversando la stessa formazione litologica, ad una quota sostanzialmente coincidente, e le indagini svolte in corso d'opera nello scavo del T. Fereggiano non hanno evidenziato problematiche ambientali legate a superamenti dei limiti normativi.

Stante quanto sopra, si ritiene in questa fase sufficiente la caratterizzazione eseguita sui materiali da scavo, purché in fase di esecuzione dell'opera siano previsti controlli con le modalità stabilite dall'Allegato 9 al DPR 120/2017.

A tale proposito, per quanto attiene allo scavo meccanizzato, a riscontro di quanto riportato al par. 10 del PUT, si evidenzia la necessità di garantire la possibilità di campionare il materiale oggetto di scavo in qualunque momento e non solo durante le operazioni del fermo macchina, nel rispetto dei criteri stabiliti dal suddetto Allegato 9, ossia in occasione dell'inizio dello scavo, delle variazioni litologiche, del riscontro di evidenze di potenziale contaminazione e comunque indicativamente ogni 500 m lineari di avanzamento del fronte.

Secondo le previsioni progettuali i sedimenti dell'alveo del T. Bisagno e le terre e rocce scavate nell'area dell'ex canile municipale, dove verrà realizzato il cantiere principale, esulano dall'ambito di applicazione del Piano di Utilizzo in quanto verranno gestiti come rifiuti, considerate le criticità ambientali emerse in fase di indagine per la presenza di concentrazioni di inquinanti che li rendono inidonei al riutilizzo nel campo dei sottoprodotti e dovranno essere portati ad impianti per un trattamento che ne consenta il recupero.

Valutando in termini generali il Piano di Utilizzo, si evidenzia che poco più della metà dei materiali originati dagli scavi verranno gestiti come sottoprodotti, mentre la restante quota verrà gestita come rifiuto, destinata prevalentemente a centri di recupero e, in misura minore, a discarica per inerti. In merito si richiamano le disposizioni generali della Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006, laddove viene indicata come migliore opzione ambientale quella della prevenzione nella produzione dei rifiuti che, nel caso specifico, porterebbe a prediligere la gestione delle terre e rocce come sottoprodotti, fermo restando il rispetto dei requisiti di qualità ambientale.

A tal fine è auspicabile una valutazione da effettuarsi anche successivamente con una modifica al PUT, sulla base delle disponibilità di siti autorizzati, come peraltro già in qualche modo prospettato dai progettisti.

Si rileva inoltre che, per i materiali destinati a ripascimento, non è prevista un'area di deposito intermedio presso il cantiere dell'ex canile, dove sulla base del progetto il materiale viene caricato direttamente da nastro trasportatore sugli autocarri. Pur considerando che gli spazi a disposizione nell'area del cantiere ex canile sono sicuramente ridotti, tuttavia l'assenza di un'area polmone dove abbancare il materiale in caso di problematiche nei trasporti potrebbe rappresentare una criticità, anche alla luce della modalità di scavo meccanizzato adottata che consentirà un avanzamento più rapido rispetto a quello tradizionale. Su tale aspetto potrebbe rendersi necessario un eventuale approfondimento.

Depositi temporanei

Sono previsti i seguenti siti di stoccaggio:

- area in corrispondenza della spiaggia di Voltri, con una superficie pari a circa 7.800 m^2 per un volume di deposito di circa 57.500 m^3;
- area in corrispondenza della sponda sinistra della foce del torrente Bisagno, con una superficie pari a circa 11.050 m^2 per un volume pari a circa 80.100 m^3.

In entrambi i casi la localizzazione dei cumuli sarà contigua alla linea di costa e pertanto soggetta alla possibile movimentazione di quota parte dei sedimenti da parte del moto ondoso; tale eventualità è stata contemplata e stimata a livello quantitativo.

Il materiale recapitato presso i siti di stoccaggio sarà quello già trattato, selezionato e certificato ai fini del riutilizzo come ripascimento.

Per quanto riguarda il sito presso la spiaggia di Voltri esso ricade all'interno del ripascimento strutturale previsto e pertanto i volumi asportati dai cumuli saranno compresi nei quantitativi di tale ripascimento.

Per quanto riguarda il sito presso la sponda sinistra del torrente Bisagno, attualmente già occupato da una spiaggia, esso non è compreso tra i ripascimenti strutturali contemplati dal progetto: si ritiene che i quantitativi movimentabili dal moto ondoso nel periodo di stoccaggio risultino compatibili con le caratteristiche morfologiche e naturalistiche del sito e che possano essere approvati nell'ambito della presente procedura senza dover ricorrere ad un iter differente, fermo restando l'assenso in tal senso del comune di Genova.

Traffico

Razionalizzazione viabilità cantiere Ex Canile

La rete viaria di accesso al cantiere, con particolare riferimento a quella di collegamento con la rete autostradale è costituita dall'allineamento, lungo la sponda sinistra del Bisagno, di via Adamoli, del Lungo Bisagno Istria e del Lungo Bisagno Dalmazia. Verso il centro della città, proprio lungo la citata arteria, è presente lo svincolo per l'autostrada Genova Est che conduce, attraversando il torrente in corrispondenza di un esteso tratto tombato, alla barriera autostradale.

I passaggi orari durante il periodo diurno rimangono estremamente elevati, nell'ordine dei 2.000 all'ora e l'incidenza dei mezzi pesanti si attesta sul 18 % circa. Allo stato attuale, pertanto, durante il periodo diurno (06.00-22.00) transitano circa 380 automezzi pesanti ogni ora mentre durante il periodo notturno ne transitano circa 40.

Le previsioni di incremento di traffico pesante dovute al cantiere dello scolmatore sono sintetizzare nella tabella sottostante:

Massima pressione sui tronchi (mezzi/ora)	
Viabilità urbana Genova	
Adamoli Nord	7,4
Adamoli Sud Autostrada	11,2
Adamoli Sud Deposito Foce	1,2
Adamoli Sud Levante	3,7
Viabilità autostradale	
Ingressi GE EST	9,1
Genova EST Genova Prà	9,1
Genova Prà - Arenzano	4,8
Oltre Arenzano	2,9
Viabilità urbana	
Uscita Prà verso area deposito Voltri	4,3
Uscita Arenzano e viabilità urbana	2,0

Le caratteristiche della viabilità considerata rimangono costanti lungo tutto il percorso individuato e sono proprie di una viabilità ad alto scorrimento con due corsie per ogni senso di marcia.

Lungo il tratto considerato sono presenti 10 impianti semaforici e una rotonda che limitano di fatto la velocità di transito, rendendo agevoli le immissioni dalle vie laterali e dai ponti sul Bisagno.

La realizzazione della nuova rotatoria di accesso al cantiere agevolerà l'immissione nel traffico degli automezzi in uscita dal cantiere senza interrompere il flusso lungo via Adamoli.

La sintesi dei percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione, dovrà essere aggiornata, in fase esecutiva, alla luce delle modifiche al traffico per il crollo e la ricostruzione del viadotto autostradale sul torrente Polcevera, con uscita obbligatoria a Genova Ovest per i mezzi entrati a Genova Est, percorrenza di lungomare Canepa e ingresso al casello autostradale di Genova Aeroporto con uscita a Genova Prà, Arenzano o oltre.

Il reimpiego dell'inerte proveniente dalle operazioni di scavo per il confezionamento del cls determina una sostanziale diminuzione del traffico veicolare in ingresso al cantiere eliminando completamente l'ingresso/uscita delle betoniere.

QUALITA' DELL'ARIA

L'agglomerato di Genova è caratterizzato da ripetuti superamenti dei limiti normativi per il parametro NO_2, essendo il valore medio annuale di tale parametro (fissato dalla vigente normativo in 40 mg/m^3) superato in modo continuativo dal 2010 ad oggi. Al fine di contenere questo inquinante particolarmente critico per l'agglomerato di Genova, la Regione Liguria ha recentemente previsto l'adozione di misure urgenti finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria (D.G.R. n. 941 del 16 novembre 2018), tra le quali sono previste misure per la mitigazione degli effetti dei cantieri sulla qualità dell'aria.

Le simulazioni degli impatti di cantiere contenuti nel SIA sono state effettuate utilizzando nei cantieri mezzi d'opera con motori rispondenti ai limiti di emissione dello standard europeo Euro V.

Piano di Monitoraggio ambientale (PMA)

L'ubicazione a microscala dei punti di monitoraggio indicati nel PMA dovrà essere preventivamente concordata con ARPAL.

Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione proposte sono in linea con quanto previsto dalla Regione Liguria con la DGR n.941 del 16.11.2018 per l'adozione di misure finalizzate al miglioramento della qualità

dell'aria, dove sono previste le seguenti misure per la mitigazione degli effetti dei cantieri sulla qualità dell'aria:

"10.3. Misure relative ai cantieri di grandi dimensioni

Per i cantieri di grande dimensione come definiti dal D.P.R. 120/2017 art. 2, comma 1 lettera u) devono essere contenute le emissioni di polveri e di inquinanti gassosi dal cantiere e deve essere mitigato l'impatto del traffico indotto sulla viabilità urbana attraverso l'adozione di idonee azioni.

Per quanto riguarda l'efficacia delle misure di mitigazione, sulla base dei risultati dell'Ante Opera, si individueranno le stazioni della rete fissa e le soglie a cui fare riferimento per valutare l'impatto del cantiere e l'efficacia delle misure di mitigazione.

EMISSIONI IN ATMOSFERA

Polveri

La gestione dei materiali di scavo per il loro successivo utilizzo nei siti di ripascimento e per la produzione di cls necessitano di attività di trattamento particolarmente impattanti.

I trattamenti necessari per rendere immediatamente utilizzabile lo smarino sia per la produzione del calcestruzzo sia per gli interventi di ripascimento previsti ai fini della minimizzazione dei quantitativi di materiali destinati a discarica richiedono l'uso di macchine particolarmente impattanti sia perché particolarmente rumorose che per la produzione di polvere.

Allo scopo di contenere gli impatti derivanti da tali attività, all'interno del cantiere ex canile è prevista la realizzazione di un edificio destinato a ospitare gli impianti a maggiori emissioni di rumore e polveri, ovvero l'impianto mobile per la frantumazione, vagliatura e lavaggio dello smarino.

I sistemi di mitigazione attuati per il contenimento delle emissioni di polveri sono descritti nel relativo capitolo di valutazione degli impatti di Componente 7.1 (Atmosfera).

L'impianto di produzione di calcestruzzo, le cui caratteristiche tecniche saranno conformi a quanto previsto dalla DGR n. 1260/2010 "Rinnovo autorizzazioni generali alle emissioni in atmosfera - Art. 272 del d.Lgs 152/06", sarà posizionato in superficie, nei pressi dell'imbocco della galleria di servizio solo nella fase iniziale dei lavori, mentre, a seguito della realizzazione del camerone di montaggio, sarà trasferito all'interno della galleria in corrispondenza della fresa di scavo. Tale collocazione assicurerà la completa mitigazione dell'impatto acustico dello stesso verso l'esterno.

Per quanto riguarda le attività di trattamento inerti che si svolgeranno nel capannone, nella documentazione progettuale sono stati indicati genericamente i macchinari che saranno installati e le relative modalità di abbattimento delle polveri; si fa riferimento altresì alla necessità di provvedere ricambi d'aria e di emettere all'esterno l'aria trattata; non è ancora stata fatta, però, una progettazione di dettaglio dei sistemi di captazione e abbattimento, che viene rimandata ad una fase successiva di definizione della disposizione dei macchinari.

In particolare si ritiene che debba essere prestata particolare attenzione al numero minimo di ricambi d'aria all'interno del capannone, al fine di garantire la salubrità nei luoghi di lavoro, e al conseguente dimensionamento dei ventilatori e dei filtri di abbattimento.

Energia

La fornitura di energia elettrica al cantiere sarà assicurata da allaccio alla rete nazionale.

Rumore

L'impatto delle emissioni sonore durante l'attività di cantiere è stato valutato attraverso un modello di propagazione sonora applicato alle diverse e principali fasi del cantiere.

Al fini di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno del cantiere, durante le attività, in particolare quelle svolte a cielo aperto, è necessario che siano messe in atto, e conseguentemente a conoscenza di tutti i lavoratori, le indicazioni contenute nella "Relazione di impatto acustico della fase di cantiere" in merito agli accorgimenti tecnico/organizzativi e gestionali del cantiere.

In considerazione della natura delle opere previste a progetto, in fase di esercizio delle stesse non sono state individuate criticità in ambito del comparto rumore.

Paesaggio, archeologia, beni monumentali

Le opere di presa, quelle presso lo sbocco a mare e le opere accessorie sono valutate positivamente in ordine alla tutela dei beni paesaggistici.

Considerazioni

Le aree urbane del comune di Genova poste in fregio al Torrente Bisagno, con particolare riferimento ai quartieri di Staglieno, Marassi, Foce, San Vincenzo, sono soggetti a un'estesa zona a pericolosità idraulica molto elevata dovuta all'insufficienza delle sezioni idrauliche del corso d'acqua che le attraversano, in considerazione dell'estesa e continua tombinatura a partire dal ponte della ferrovia presso la stazione di Genova Brignole, di cui si è trattato nel Quadro di riferimento programmatico.

Come noto, considerato il contesto densamente urbanizzato, l'allargamento delle sezioni idrauliche del Torrente Bisagno d'acqua risulterebbe impercorribile, per la necessità procedere a demolizioni di edifici e infrastrutture consolidate su larga scala; è stata pertanto individuata, unitamente a opere già realizzate o in corso di realizzazione, quale soluzione ottimale ai problemi esposti, lo scavo di una galleria scolmatrice atta a captare, a partire dal complesso sportivo della Sciorba in zona Montesignano, una portata di 460 m^3/s del corso d'acqua (portata duecentennale), riducendo significativamente la portata nei tratti a valle e dunque il rischio di esondazione del torrente Bisagno. Tale proposta è stata inserita nel Piano di bacino quale intervento di riferimento per la riduzione del rischio idraulico nell'abitato di Genova.

Nel frattempo sono stati sviluppati i diversi livelli progettuali sull'opera e il progetto definitivo dello scolmatore, con il supporto del Comitato Tecnico Provinciale, è stato valutato positivamente dalla Provincia di Genova. Il progetto esecutivo, datato 2018, ricalca nella sostanza le scelte progettuali adottate nel progetto definitivo.

Si evidenzia come tale scelta progettuale si accompagni ad alcune scelte volte ad aumentare la sostenibilità ambientale dell'opera, quali il riutilizzo dello smarino proveniente dallo scavo delle galleria scolmatrice del Bisagno, il riutilizzo delle acque di prima e seconda pioggia e delle acque di venuta delle gallerie:

- Il riutilizzo dello smarino costituisce un'ottima opportunità per risolvere la cronica carenza di alimentazione naturale delle spiagge genovesi, la maggior parte delle quali sono, peraltro, di origine artificiale, essendo state create nella seconda parte del secolo scorso proprio grazie al materiale proveniente da scavi a terra. Il processo di trattamento a cui vengono sottoposti i materiali di scavo nell'area di cantiere all'imbocco della galleria, garantisce tale qualità;
- Il riutilizzo delle acque di prima e seconda pioggia e delle acque di venuta delle gallerie con riduzione significativa dei consumi idrici per la realizzazione dell'opera
- Il reimpiego dell'inerte proveniente dalle operazioni di scavo per il confezionamento del cls determina una sostanziale diminuzione del traffico veicolare in ingresso al cantiere eliminando completamente l'ingresso/uscita delle betoniere.

Al fine della definizione completa delle attività da porre in atto si riportano di seguito le misure di mitigazione, le indicazioni in fase di cantiere e le osservazioni di cui si dovrà tenere conto nelle successive fasi del procedimento e di realizzazione dell'opera.

Misure di mitigazione previste dal progetto:

- Apposizione di recinzioni fonoimpedenti di altezza pari a circa 3 m sulla recinzione del cantiere (ex canile) al fine di mitigare la rumorosità sui recettori maggiormente esposti;
- Realizzazione di un capannone per la frantumazione, la vagliatura e il lavaggio dello smarino dotato di specifici requisiti acustici;

- Utilizzo di tunnel afonici a schermatura acustica da apporre ai fori di ingresso e di uscita dei nastri trasportatori;
- Predisposizione di silenziatori in corrispondenza dei motori dei ventolini per l'areazione della galleria in fase di costruzione;

Indicazioni contenute nella "relazione di impatto acustico della fase di cantiere" in merito agli accorgimenti tecnico/organizzativi e gestionali del cantiere:

- I macchinari e le attrezzature utilizzate nel cantiere dovranno essere di ultima generazione, tali da rispettare i requisiti di emissione acustica delle normative nazionali e comunitari vigenti;
- I macchinari e le attrezzature dovranno essere mantenute in funzione solo nel periodo strettamente necessario;
- Gli automezzi durante la sosta dovranno essere mantenuti spenti;
- Gli avvisatori acustici potranno essere utilizzati solo se indispensabile ai fini delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro;

Osservazione al progetto:

- Per quanto riguarda le attività di trattamento inerti che si svolgeranno nel capannone la progettazione di dettaglio dei sistemi di captazione e abbattimento deve essere eseguita con particolare attenzione al numero minimo di ricambi d'aria all'interno del capannone, al fine di garantire la salubrità nei luoghi di lavoro, e al conseguente dimensionamento dei ventilatori e dei filtri di abbattimento.

L'istruttoria condotta sul progetto di cui trattasi ha pertanto permesso di evidenziare alcune limitate criticità in ordine ai comparti ambientali "suolo, acqua, aria, rumore" e nelle fasi di cantiere e di ripristino ambientale, mitigabili con condizioni ambientali, con particolare riguardo alle interferenze con la parte costiera e marina in ordine agli impatti derivanti dalla frantumazione e vagliatura necessari per la preparazione del materiale di scavo destinato a utilizzo e per il trasporto del materiali ai siti di deposito, alle contaminazioni pregresse e alla necessità di bonifica/messa in sicurezza permanente.

Conclusioni

Alla luce della documentazione prodotta, delle integrazioni pervenute sul comparto idrogeologia, dei contributi delle strutture regionali, degli enti interpellati ivi compresa l'ARPAL, nonché degli esiti della fase pubblica, si ritiene che l'intervento sia ambientalmente compatibile, fermo restando il rispetto delle seguenti condizioni ambientali da verificare in via preliminare, in corso di realizzazione e fine attività:

In via preliminare:

1. I versamenti previsti sulle spiagge di Arenzano, Vesima e Voltri ponente, devono essere preceduti dalla realizzazione delle opere di contenimento laterale previste dal progetto e a carico di altri enti, rispettivamente il Comune di Arenzano, il Comune di Genova e l'Autorità di Sistema portuale del mar ligure occidentale. In particolare: i) per il pennello alla foce del torrente Leira, la scogliera, nella sua parte sommersa, dovrà essere allungata verso mare in direzione perpendicolare alla linea di riva fino a raggiungere almeno la profondità di circa 5 m in testata e una quota sufficiente a contenere il ripascimento previsto, come da prescrizione relativa all'esclusione da VIA del "Progetto relativo a protezione della passeggiata di Voltri in destra idraulica del Torrente Leira in Comune di Genova (GE). Proponente Autorità Portuale di Genova" di cui al Decreto Dirigenziale n. 599/2015; ii) i pennelli dovranno essere così dimensionati: a) per il litorale di Arenzano le opere dovranno essere realizzate utilizzando massi di peso superiore a 4 tonnellate; b) per il litorale di Vesima la verifica di idoneità della configurazione delle opere a contenere in maniera adeguata il versamento previsto è demandato al Comune di Genova; c) sul litorale di Sturla

il versamento di 12.970 mc deve essere accompagnato dall'allungamento di 13 metri dei due pennelli di contenimento laterali;

2. Deve essere messo in atto un sistema di caratterizzazione del materiale ottenuto dal processo di frantumazione e selezione che verifichi preventivamente la conformità dei sedimenti destinati alle spiagge o ai siti costieri di stoccaggio: verifica, conforme al protocollo regionale dei ripascimenti stagionali, della granulometria e del contenuto di metalli, per lotti non inferiori a 6.000 metri cubi. I materiali da conferire alle spiagge o ai siti costieri di stoccaggio provvisorio devono rispettare le seguenti caratteristiche: i) valori di pelite non superiori al 5%; ii) fuso granulometrico coerente con quello di progetto (tenuto conto degli scostamenti ritenuti ammissibili); iii) concentrazione dei metalli conforme ai criteri regionali dei ripascimenti. I risultati e i referti analitici delle analisi preventive di controllo, eseguite da laboratori certificati, devono essere raccolti in un'apposita documentazione, da trasmettere a cadenza mensile ad ARPAL e Regione;
3. Per la determinazione delle condizioni di riferimento degli habitat marini, deve essere eseguita una prima campagna in ante-operam, seguendo un adeguato piano di osservazioni sulla colonna d'acqua, sulle comunità bentoniche e sulle praterie di Posidonia oceanica. Al termine di ogni campagna i risultati e le relative relazioni di attività devono essere tempestivamente trasmesse al Settore Ecosistema Costiero e Acque;
4. Ai fini di integrare le attività d'indagine svolte in fase di progettazione sulle terre e rocce oggetto di gestione come sottoprodotti, prima dell'inizio delle attività di cantierizzazione, deve essere concordato con ARPAL un protocollo per la gestione dei controlli in contraddittorio in corso d'opera, la caratterizzazione delle aree di deposito intermedio prima e dopo il loro utilizzo, che definisca frequenze e modalità di campionamento, analisi e restituzione dei dati nel rispetto di quanto stabilito dagli Allegati 4 e 9 al DPR 120/2017. Il protocollo per la gestione dei controlli in corso d'opera costituisce il riferimento per la valutazione dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da destinarsi a ripascimento degli arenili e a produzione di inerti per il calcestruzzo;
5. Lungo il tratto del Torrente Bisagno interessato dalle opere devono essere previsti accorgimenti per il passaggio dei pesci che dovranno essere progettati per le specie target presenti, in conformità con le previsioni della carta ittica provinciale;
6. L'ubicazione a microscala dei punti di monitoraggio indicati nel Piano di Monitoraggio Ambientale deve essere preventivamente concordata con ARPAL;
7. In corrispondenza dell'opera di presa, deve essere prevista l'installazione di un'essenziale rete di monitoraggio locale, costituita da almeno un piezometro di monte e uno di valle, della profondità orientativamente non inferiore a 15 m, in grado di consentire il controllo qualitativo del corpo idrico sotterraneo nelle fasi di ante operam, corso d'opera e post operam;
8. Il progetto dovrà tenere conto della presenza della potenziale contaminazione, del raggiungimento degli obiettivi di bonifica/messa in sicurezza permanente prefissati e contribuire effettivamente a risanare l'acquifero.

In corso d'opera:

1. Le indagini in avanzamento di scavo devono essere eseguite così come previste nei profili geotecnici;
2. Durante i lavori deve essere eseguito il monitoraggio strumentale, geologico ed idrogeologico indicato nei vari elaborati progettuali di cui al progetto esecutivo, provvedendo ad estendere il monitoraggio strumentale anche agli interventi in alveo (es. paratia pali per rifacimento muri di sponda), nonché alle opere di presa del Rio Sciorba (muri esistenti) e il monitoraggio idrogeologico sia in sotterraneo che in superficie nei punti maggiormente critici di passaggio litologico a differente comportamento;

3. Deve essere prevista l'assistenza alla Direzione Lavori da parte del Consulente geologico-geotecnico di fiducia del proponente, al fine di verificare in corso d'opera gli elementi indicati per la progettazione geotecnica/strutturale e fornire la consulenza al progettista per l'eventuale adeguamento delle opere alle situazioni riscontrate, nonché a ragione degli adempimenti richiesti per la fase di fine lavori;
4. Per lo scavo meccanizzato con TBM deve essere garantita la possibilità di campionare il materiale oggetto di scavo in qualunque momento e non solo durante le operazioni del fermo macchina, nel rispetto dei criteri stabiliti dall'Allegato 9 al DPR 120/2017, anche al fine di verificare periodicamente che le modalità di scavo non abbiano determinato una potenziale contaminazione delle terre e rocce;
5. Il progetto non prevede l'utilizzo di additivi allo scavo. L'eventuale introduzione di additivi deve essere sottoposta all'approvazione di Regione Liguria, previo parere di ARPAL e, se del caso, dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dell'Istituto Superiore di Protezione dell'Ambiente (ISPRA), come previsto in Allegato 4 al DPR 120/2017 e comunque valutata nell'ambito delle modifiche sostanziali al PUT;
6. I depositi alluvionali presentano concentrazioni di inquinanti che li rendono inidonei al riutilizzo nel campo dei sottoprodotti e devono essere portati ad impianti in regime di rifiuto;
7. I veicoli di cui all'art. 47, comma 2 lettera c) – categoria N2 e N3 del D.Lgs. n. 285/1992 – utilizzate nei cantieri e per il trasporto dei materiali da e verso il cantiere devono appartenere alla categoria emissiva non inferiore a Euro V;
8. I mezzi di cantiere devono rispondere a standard emissivi in materia di emissioni in atmosfera non inferiori alla Stage IV;
9. Le attrezzature di cantiere e gli impianti fissi, ove possibile, devono essere dotati di motori alimentati dalla rete elettrica e di accorgimento tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni di polveri e di gas;
10. Devono essere effettuate bagnature delle piste di cantiere in modo da non permettere il risollevamento di polveri;
11. I cumuli di terra depositati in via temporanea negli spazi indicati nel Piano di Utilizzo devono essere mantenuti bagnati o coperti, e comunque in modo da evitare dispersioni di polveri;
12. Al fine di adottare eventuali azioni correttive nel corso delle lavorazioni, deve essere eseguito il monitoraggio acustico per ogni fase critica ed ogni impiego di nuovi macchinari, secondo le modalità indicate nel piano di monitoraggio ambientale (PMA).

A fine attività:

1) Per un congruo periodo alla fine dei lavori deve essere eseguito il monitoraggio strumentale, geologico ed idrogeologico indicato nei vari elaborati progettuali di cui al progetto esecutivo, provvedendo ad estendere il monitoraggio strumentale anche agli interventi in alveo (es. paratia pali per rifacimento muri di sponda), nonché alle opere di presa del Rio Sciorba (muri esistenti) e il monitoraggio idrogeologico sia in sotterraneo che in superficie nei punti maggiormente critici di passaggio litologico a differente comportamento;
2) Ad avvenuta approvazione del collaudo tecnico-amministrativo delle opere deve essere presentata la documentazione di seguito elencata:
    a) Relazione geologica e geotecnica di fine lavori, a firma congiunta del professionista incaricato delle indagini geognostiche, del progettista delle strutture e del direttore dei lavori, con indicazione delle problematiche riscontrate all'atto esecutivo, dei lavori di carattere geologico effettivamente eseguiti, dei criteri fondazionali effettivamente messi in atto, dei monitoraggi e controlli messi in opera, delle eventuali verifiche di stabilità eseguite, del tipo di opere speciali a carattere definitivo (non provvisionali) utilizzate,

delle caratteristiche di aggressività dei terreni nei confronti delle opere speciali (non provvisionali) e dei sistemi di drenaggio e di smaltimento delle acque messi in opera;

b) Certificazione a firma congiunta del professionista incaricato delle indagini geognostiche, del progettista delle strutture e del direttore dei lavori, sulla corretta esecuzione degli interventi eseguiti sul suolo e nel sottosuolo a garanzia della stabilità delle opere realizzate, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico della zona di intervento;

c) Documentazione fotografica commentata, relativa alle fasi più significative dell'intervento;

3) Per ciò che attiene il piano di monitoraggio morfo-sedimentologico, deve essere eseguito un rilievo a fine lavori ed un secondo rilievo dopo un anno a carico dell'ente attuatore degli interventi. Un ulteriore rilievo deve essere eseguito a 5 anni dalla conclusione dei lavori a carico degli enti territoriali competenti;

4) Le campagne di monitoraggio naturalistico post-operam sulle comunità bentoniche e sulle praterie di Posidonia oceanica devono essere contestuali con quelle morfo-sedimentologiche.