

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 - A10 - A12

PROGETTO ESECUTIVO


DOCUMENTAZIONE GENERALE

VERIFICHE DI OTTEMPERANZA

RELAZIONE DI OTTEMPERANZA DEC/VIA 28/2014 PARTE 5

| | | |
|---|--|--|
| IL PROGETTISTA SPECIALISTICO Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova n.9810A | IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A | IL DIRETTORE TECNICO Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI |
|---|--|--|

| CODICE IDENTIFICATIVO | | | | | | | | | | ORDINATORE | |
|-----------------------|-------------------------------|------|------------------------|-----------|-------|---------------|-----------------------|------------|-------------|------------|------------|
| RIFERIMENTO PROGETTO | | | RIFERIMENTO DIRETTORIO | | | | RIFERIMENTO ELABORATO | | | | |
| Codice Commessa | Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto | Fase | Capitolo | Paragrafo | W B S | Parte d'opera | Tip. | Disciplina | Progressivo | Rev. | -- |
| 110717 | LL00 | PE | DG | OTT | 00000 | 00000 | R | GEN | 0008 | - 0 | SCALA - |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|-------------------------|--|--|---|-----------|-------------|
|  gruppo Atlantia | PROJECT MANAGER: | | | | SUPPORTO SPECIALISTICO: | | | | REVISIONE | |
| | Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A | | | | | | | | n. | data |
| | | | | | | | | | 0 | APRILE 2019 |
| | REDATTO: | | | | VERIFICATO: | | | | 1 | - |
| | | | | | | | | | 2 | - |
| 3 | | | | | | | | | - | |
| | | | | | | | | 4 | - | |

| | |
|--|---|
| VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Alberto Selleri | VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti <small>DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small> |
|--|---|

Sommario

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INTRODUZIONE | 2 |
| 1.1 | INQUADRAMENTO PROGETTUALE: LA GRONDA DI GENOVA | 2 |
| 1.2 | LETTERE AUTORIZZATIVE | 4 |
| 1.3 | LA RELAZIONE DI OTTEMPERANZA..... | 5 |
| 1.4 | METODOLOGIA DI LAVORO..... | 5 |
| 2 | ATTIVITÀ SVOLTE PER CONSEGUIRE L'OTTEMPERANZA | 12 |
| 2.1 | PRESCRIZIONE A25: Progetti Esecutivi impianti gestione acque di piattaforma e impianto trattamento acque opera a mare | 12 |
| 2.1.1 | Impianti di gestione delle acque di piattaforma..... | 12 |
| 2.1.2 | Impianti di trattamento delle acque dell'opera a mare | 19 |
| 3 | SINTESI..... | 22 |

1 INTRODUZIONE

1.1 INQUADRAMENTO PROGETTUALE: LA GRONDA DI GENOVA

La Gronda di Genova è un nuovo tratto autostradale a due corsie per senso di marcia che realizzerà il raddoppio dell'esistente A10 Genova-Savona nel tratto di attraversamento del Comune di Genova, potenziando le sezioni della A7 e A12 comprese tra gli svincoli di Genova Est, Genova Ovest e Bolzaneto. Il nuovo sistema viario si sviluppa quasi interamente in sotterraneo, per la particolare conformazione morfologica del territorio, prevedendo 25 gallerie, per un totale di circa 50 km di tracciato in sotterraneo, con sezioni variabili dai 12 mq di diametro dei cunicoli di emergenza, ai 200 mq delle TBM che scaveranno il raddoppio della A10, per arrivare ai 500 mq dei cameroni di interconnessione tra gli assi autostradali.

Nella Figura 1-1 è riportato il tracciato di progetto, distinguendo in rosso i tratti del tracciato che corrono in superficie e con un tratteggio bianco i tratti in sotterraneo: come si può percepire immediatamente dall'immagine, la Gronda si sviluppa prevalentemente in galleria, affiorando all'aperto solo per agganciarsi con le infrastrutture autostradali esistenti.

Partendo da Genova Est e da Genova Ovest il tracciato passa subito in sotterraneo: le gallerie convergono verso la Val Torbella, dove i nuovi assi autostradali sovrappassano all'aperto la A12 e rientrano in sotterraneo fino a Bolzaneto. In questa zona i diversi percorsi si unificano e si dirigono verso Ovest, superando in viadotto la Val Polcevera. Dopo la prima lunga galleria si attraversa il tratto all'aperto della Val Varenna; segue una seconda galleria fino in Val Leira a Voltri, dove il tracciato presenta una quota più alta del terreno in fondovalle ed oltrepassa le incisioni dei torrenti Leira e Cerusa su viadotto. Le due vallate sono separate da un monte (quello su cui sorge il Santuario della Madonna delle Grazie) che richiede l'attraversamento con una breve galleria. Un ultimo tunnel consente di raggiungere il termine del progetto in prossimità di Vesima, dove il tracciato si ricongiunge con l'autostrada A10 esistente.

Il sistema di cantierizzazione è basato su 15 cantieri industriali, dislocati in prevalenza nell'interconnessione di Bolzaneto, 16 cantieri di imbocco, collocati in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie di nuova realizzazione, un campo base, 22 viabilità di servizio ed un sistema di tubazioni che consente il conferimento del materiale di scavo dal cantiere di Bolzaneto fino all'opera a mare (lo slurrydotto).



Figura 1-1 . Il tracciato della Gronda

1.2 L'ITER AUTORIZZATIVO

Il tracciato della Gronda di Genova è il frutto di un lungo lavoro di progettazione e di confronto con gli Enti territoriali e i cittadini genovesi ed ha una storia più che trentennale nel corso della quale sono state avanzate molte ipotesi progettuali che non hanno mai avuto un esito positivo.

Nel dicembre del 2008 il Comune di Genova e Autostrade per l'Italia hanno deciso di sottoporre cinque ipotesi progettuali di potenziamento del nodo autostradale genovese ad un confronto pubblico. Il Dibattito Pubblico, gestito da una commissione indipendente presieduta dal Prof. Luigi Bobbio (Università di Torino), è durato 3 mesi (febbraio - aprile 2009) e ha rappresentato la prima esperienza italiana di coinvolgimento pubblico nella fase autorizzativa di una grande opera infrastrutturale. Il Dibattito ha consentito, non senza difficoltà, di esaminare ed approfondire i diversi tracciati, di rivedere le stime del traffico, di ridimensionare gli impatti ambientali e soprattutto sociali derivanti dalla realizzazione dell'opera e di concordare le forme di monitoraggio e controllo delle fasi di progettazione e realizzazione delle opere: Il colloquio con il Territorio è poi proseguito attraverso la costituzione di un Osservatorio locale, tuttora operante, a cui partecipano gli Enti locali e rappresentanze dei cittadini.

Il Dibattito Pubblico si è chiuso con la presentazione al Consiglio Comunale del 29.05.09 della soluzione che meglio interpreta le esigenze espresse dagli Enti Locali e dai cittadini per minimizzare l'impatto ambientale sul sistema insediativo della vallata.

Il Progetto Preliminare della soluzione emersa nel corso del dibattito è stato sviluppato da Autostrade per l'Italia, presentato agli Enti, e successivamente condiviso e sottoscritto dai soggetti coinvolti (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Regione Liguria, Provincia di Genova, Comune di Genova, Autorità Portuale di Genova, Anas SpA, Autostrade per l'Italia SpA) mediante la firma del Protocollo di Intesa per la realizzazione del Nodo Stradale ed Autostradale di Genova del 08 febbraio 2010 (definitivamente formalizzato il 13 aprile 2011). Subito dopo sono state avviate le attività di Progetto Definitivo che ha ottenuto la validazione tecnica da parte dell'Anas nel Luglio 2011 (provvedimento n.CDG-0106426-P, del 26.07.2011).

Il 15 giugno 2011 il Proponente Autostrade per l'Italia ha presentato istanza di pronuncia di compatibilità ambientale al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale si è chiusa con la Commissione del Decreto di Compatibilità Ambientale da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (DM 28 del 23.01.2014).

Nel corso della procedura di VIA è stato inoltre presentato in data 22.03.2013 il Piano di Utilizzo delle Terre ai sensi del D.M. 161/12, che è stato approvato dal Ministero dell'Ambiente con provvedimento n. 14268 del 19 giugno 2013.

Il 15 aprile 2014 il Proponente Autostrade per l'Italia ha richiesto al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti l'esplicitamento della procedura di verifica di conformità urbanistica, ai fini del perfezionamento dell'intesa Stato-Regione Liguria e per l'opposizione del vincolo preordinato all'esplicito. Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha convocato una prima Conferenza di Servizi per il giorno 17 ottobre 2014 ed una seconda seduta per il giorno 22 gennaio 2015. In data 27 maggio 2015 è stato emanato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il Provvedimento finale di perfezionamento dell'intesa Stato-Regione Liguria, approvativo del progetto definitivo ai sensi e per gli effetti dell'art.3 del DPR n. 383/1994 e successive modifiche ed integrazioni.

Agli atti della Conferenza di Servizi è stato inoltre acquisito l'Accordo di Programma tra Autostrade per l'Italia S.p.A., ENAC ed Autorità Portuale di Genova per la realizzazione dell'opera a mare (sito di destinazione del materiale proveniente dallo scavo delle gallerie), definitivamente validato con Decreto n.4967 del 21.05.15 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

In data 26 aprile 2016, in accordo alla Convenzione vigente tra Autostrade per l'Italia ed il Concedente, Autostrade per l'Italia ha presentato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il

Progetto Definitivo adeguato alle prescrizioni riportate negli atti finali delle procedure approvative concluse positivamente (compatibilità ambientale; piano di utilizzo; conformità urbanistica), per l'approvazione finale dell'opera e la dichiarazione di pubblica utilità.

Il Progetto Definitivo presentato da ASPI in data 26 aprile 2016 ha ottenuto tutte le approvazioni previste dalla normativa.

In data 16 maggio 2016 ASPI ha dato avvio al procedimento finalizzato alla dichiarazione di pubblica utilità dell'opera, ai sensi dell'art. 16 del DPR 327/2001. In data 4 ottobre 2016 ASPI ha dato comunicazione al MIT di avere provveduto ad esaminare e a rispondere a tutte le osservazioni pervenute, concludendo così le procedure propedeutiche alla emissione del decreto di pubblica utilità.

Infine, in data 7 settembre 2017 è stato emanato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il Decreto n. 15802 di approvazione del Progetto Definitivo.

A valle di tale approvazione ASPI ha sviluppato il Progetto Esecutivo, suddiviso in più lotti. Ad agosto 2018 è stata completata la trasmissione al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di tutti i lotti. Le procedure per l'affidamento dei lavori e l'inizio della fase di corso d'opera seguiranno l'approvazione dei progetti esecutivi da parte del Concedente.

1.3 LA RELAZIONE DI OTTEMPERANZA

Contrariamente alle precedenti Relazioni di ottemperanza (cfr. elaborati da SGT0001 a SGT0006), predisposte per illustrare le attività svolte e le modifiche progettuali introdotte per accogliere le prescrizioni che sono state selezionate al fine di acquisirne la relativa verifica di ottemperanza in capo al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), prima dell'approvazione finale da parte del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) del Progetto Definitivo integrato e del relativo quadro economico finale, la presente Relazione illustra le attività svolte per accogliere alcune prescrizioni relative alla fase di progettazione esecutiva.

Per l'analisi di tutte le prescrizioni ed osservazioni ricevute sul Progetto Definitivo e per l'individuazione delle prescrizioni oggetto di altre relazioni di ottemperanza si rimanda all'elaborato SGT0001 *Relazione di ottemperanza DEC/VIA 28/2014 . Parte 1 MATTM*, trasmesso al MATTM in data 23 ottobre 2015.

1.4 METODOLOGIA DI LAVORO

Come già rappresentato nella corrispondenza intercorsa con il MATTM, nella fase di progettazione definitiva è stata avviata l'ottemperanza a tutte le prescrizioni relative alla tale fase di progettazione e ad alcune prescrizioni riferite alla fase di progettazione esecutiva, in quanto gli approfondimenti progettuali associati a tali prescrizioni comportano impatti significativi sul quadro economico dell'opera.

A fronte di questa esigenza esplicitata da Autostrade per l'Italia con nota prot. 0007880 del 09.04.2015, il MATTM, con nota DVA-2015-10222 del 15.04.2015, ha ritenuto possibile, nelle more dell'effettiva operatività dell'Osservatorio Ambientale, approvare che alcune verifiche di ottemperanza fossero svolte dalla Commissione VIA.

La tabella che segue riporta le prescrizioni selezionate, unitamente alla tempistica di presentazione dei diversi gruppi di prescrizioni oggetto delle verifiche di ottemperanza già espletate con il MATTM.

Tabella 1-1 Selezione prescrizioni anticipate al MATTM per verifiche di ottemperanza

| Rif. | Sintesi prescrizione/osservazione | Invio |
|------------|---|------------|
| A5 | Fattibilità campo fotovoltaico | 23/10/2015 |
| A8 | Approvvigionamento materiali da costruzione e smaltimento in siti autorizzati | 23/10/2015 |
| A8 bis | Trasporto con bettoline | 23/10/2015 |
| A11 | Piano di monitoraggio ambientale | 23/10/2015 |
| A12 | Piano di monitoraggio della qualità dell'aria | 23/10/2015 |
| A15 | Monitoraggi geotecnici previsti in progetto | 23/10/2015 |
| A20 | Piano di monitoraggio delle acque sotterranee | 23/10/2015 |
| A23 | Monitoraggio terme Acquasanta e sorgenti Madonna della Guardia | 23/10/2015 |
| A24 | Piano di monitoraggio delle acque superficiali | 23/10/2015 |
| A27 | Piano di monitoraggio dell'ambiente marino | 23/10/2015 |
| A27 bis | Monitoraggio accumulo di sedimenti di fronte alla banchina di ILVA | 23/10/2015 |
| A30 | Monitoraggio della fauna troglobia delle grotte | 23/10/2015 |
| A33 | Monitoraggio popolazioni di Austropotamobius pallipes | 23/10/2015 |
| A33 bis | Monitoraggio specie ornitiche di interesse comunitario | 23/10/2015 |
| A35 | Piano di monitoraggio rumore e vibrazioni | 23/10/2015 |
| A37 | Progetto compensazioni ambientali: parco fotovoltaico | 23/10/2015 |
| A37bis | Progetto compensazioni ambientali: progetto di forestazione o riforestazione | 23/10/2015 |
| T10 bis | Impermeabilizzazione opera a mare | 23/10/2015 |
| B2 | Impatto visivo degli imbocchi | 29/10/2015 |
| B2 ter | Impatto in zona Voltri | 29/10/2015 |
| A10 | Piano gestione ambientale | 21/12/2015 |
| A12 ter | Processi e apparecchiature che possono produrre emissioni in atmosfera | 21/12/2015 |
| A20 bis | Codice di scavo | 21/12/2015 |
| A22 | Impedire contatto acque solfuree con acque delle falde acquifere | 21/12/2015 |
| T3 | Procedure di campionamento previste in Piano di Utilizzo | 21/12/2015 |
| T7 | Caratteristiche materiali amiantiferi da smaltire in discarica | 21/12/2015 |
| A9 | Progetto attraversamento Ilva | 12/04/2016 |
| A17 | Revisione opere idrauliche | 29/04/2016 |
| A37 quater | Progetto compensazioni ambientali: rinaturalizzazione cava P62GE | 29/04/2016 |
| T15 | Procedura di stabilizzazione a cemento | 29/04/2016 |

Lo Osservatorio Ambientale della Gronda (richiamato nei sopra citati pareri), costituito con Decreto n. 368 del 14.11.2014 della Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del MATTM, si è insediato in data 9.05.2018, pertanto le restanti verifiche di ottemperanza coinvolgeranno lo Osservatorio.

La tabella che segue riporta le prescrizioni oggetto di verifica di ottemperanza avviata successivamente alla costituzione dello Osservatorio Ambientale.

Tabella 1-2 Prescrizioni presentate al MATTM per verifiche di ottemperanza

| Rif. | Sintesi prescrizione/osservazione | Invio |
|------|--|------------|
| T10 | Caratterizzazione sito di destinazione e impermeabilizzazione opera a mare | 08/04/2019 |

La tabella di seguito riportata suddivide il quadro delle prescrizioni in base al Provvedimento che le contiene ed indica lo stato di attuazione delle verifiche di ottemperanza.

Tabella 1-3 Prescrizioni e stato di attuazione delle verifiche di ottemperanza

| RIF. | SINTESI PRESCRIZIONE | STATO DI ATTUAZIONE DELLA VERIFICA DI OTTEMPERANZA |
|---|--|---|
| Dec VIA 28/2014 - A: Quadro prescrittivo aggregato Commissione VIA e VAS e Regione Liguria | | |
| A1 | Ottemperanza prescrizioni del Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo | Nessuna attività specifica richiesta Rimando a verifiche di ottemperanza a prescrizioni T0-T15 |
| A2 | Costituzione Comitato di Controllo | Nessuna attività a carico ASPI Osservatorio Ambientale costituito con Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente DVA-DEC-2014-0000368 del 14 novembre 2014 |
| A3 | Sottoscrizione Accordo di programma | Ottemperata L'accordo di Programma è stato siglato in data 14.04.2015 ed approvato con Decreto n. 4967 del 21.05.2015 dalla Direzione Generale per la Vigilanza sulle Concessionarie Autostradali del MIT. Il Provvedimento Finale del MIT di perfezionamento dell'Intesa Stato-Regione (D.M. 4236 del 27.05.2015) ne accerta l'ottemperanza. |
| A4 | Studio trasportistico GE Ovest-Aeroporto | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo - <i>In stand-by (Morandi)</i> |
| A5 | Fattibilità campo fotovoltaico | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Rimando a prescrizione A37 a |
| A6 | Regolamentazioni del traffico cittadino e limitazione al traffico pesante GE Aeroporto . GE Voltri | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in fase di esercizio |
| A7 | Piano tariffario pro-Gronda Declassamento A10 | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in fase di esercizio |
| A8 | Approvvigionamento materiali da costruzione e smaltimento materiali di risulta in siti autorizzati e possibilità trasporto con bettoline | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016 |
| A9 | Attraversamento Ilva | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 404 del 23/11/2016 |
| A10 | Piano gestione ambientale | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 467 del 29/12/2016 |
| A11 | Piano monitoraggio ambientale | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016 |
| A12 a | Piano di monitoraggio della qualità dell'aria | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso con archiviazione dati |
| A12 b | Schema a blocchi con processi e apparecchiature che possono produrre emissioni ATM | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 467 del 29/12/2016 |
| A12 c | Acquisizione autorizzazione alle emissioni in atmosfera con PE | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo - <i>In capo all'Appaltatore</i> |
| A13 | Linee guida per la gestione del rischio amianto negli scavi all'aperto e in galleria | Nessuna attività a carico ASPI Raccomandazioni già previste in progetto |
| A14 a | Ottemperanza prescrizioni suolo e sottosuolo contenute in Decreto di approvazione del Piano di utilizzo | Nessuna attività specifica richiesta Rimando a verifiche di ottemperanza a prescrizioni T0-T15 |

| RIF. | SINTESI PRESCRIZIONE | STATO DI ATTUAZIONE DELLA VERIFICA DI OTTEMPERANZA |
|--------------|---|--|
| A14 b | Indicare in PE specifiche fasi costruttive per situazioni locali di instabilità e opere consolidamento | Nessuna attività specifica richiesta I dettagli progettuali richiesti sono stati predisposti per la verifica di ottemperanza alla prescrizione A16 |
| A15 | Attuazione monitoraggi geotecnici previsti in progetto | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016 |
| A16 | Aree suscettività Pg3 e Pg4 | Ottemperata con Regione Liguria - Parere Prot. PG/2017/36933 del 2/02/2017 |
| A17 | Revisione opere idrauliche | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 286 del 6/10/2016. Rimando alla verifica in fase esecutiva di quanto espressamente richiesto da parte della Regione Liguria nella nota prot. PG/2016/0116097 del 30/05/2016 |
| A18 | Ripristino di impatti derivanti da esondazioni dei corsi d'acqua minori causate da opere provvisorie | Nessuna attività a carico ASPI Raccomandazione per la fase di esecuzione lavori |
| A19 | Approfondimento caratterizzazione delle sorgenti interferibili | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo |
| A20 a | Piano di monitoraggio delle acque sotterranee | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso |
| A20 b | Codice di scavo | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 467 del 29/12/2016 |
| A21 | Protocollo gestione isterilimento | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo |
| A22 | Impedire contatto acque solfuree con acque delle falde acquifere | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 467 del 29/12/2016 |
| A23 | Monitoraggio terme Acquasanta e sorgenti Madonna della Guardia | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso |
| A24 | Piano di monitoraggio delle acque superficiali | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso |
| A25 | PE impianti gestione acque di piattaforma e PE impianto trattamento acque opera a mare | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo |
| A26 | Interferenze pile viadotti Secca e Leiro con corsi d'acqua | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale prima dell'inizio dei lavori. In attesa risposta a quesito trasmesso da ASPI al Consiglio Superiore Lavori Pubblici (nota Prot. 22609 del 4.12.2015) - <i>In stand-by (CSLLPP)</i> |
| A27 | Piano di monitoraggio dell'ambiente marino, compreso accumulo di sedimenti di fronte alla banchina ILVA | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso |
| A28 | Monitoraggi e rilievi naturalistici approfonditi | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo |
| A29 | Monitoraggio piezometrico continuo delle sorgenti e delle acque sotterranee | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo |
| A30 | Monitoraggio della fauna troglobia delle grotte | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso |

| RIF. | SINTESI PRESCRIZIONE | STATO DI ATTUAZIONE DELLA VERIFICA DI OTTEMPERANZA |
|--|--|--|
| A31 | Progetto invasi: censimento specie e progetto | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo |
| A32 | Ripristino delle aree di cantiere con potenziamento del corridoio ecologico | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in fase di cantiere |
| A33 | Monitoraggio lungo il torrente Varena delle popolazioni di Austropotamobius pallipes e (post operam) delle specie ornitiche di interesse comunitario | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso |
| A34 | Verifica acustica sul PE | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo |
| A35 a | Piano di monitoraggio rumore e vibrazioni | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso con archiviazione dati |
| A35 b | Progettazione interventi di mitigazione dell'impatto acustico | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in fase di cantiere |
| A36 | Limitazione utilizzo martelli demolitori in scavi tradizionali, cautele in palificate, manutenzione di tratti stradali utilizzati da mezzi | Nessuna attività specifica richiesta Raccomandazioni operative |
| A37 a | Progetto compensazioni ambientali: parco fotovoltaico | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza al netto delle autorizzazioni necessarie da parte degli Enti competenti ai fini della realizzazione degli impianti |
| A37 b | Progetto compensazioni ambientali: progetto di forestazione o riforestazione | Parzialmente ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza finalizzabile a seguito della presentazione al MATTM dei singoli progetti concordati con la Regione Liguria |
| A37 c | Progetto compensazioni ambientali: recupero delle acque drenate | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo |
| A37 d | Progetto compensazioni ambientali: intervento di rinaturalizzazione della cava P62GE | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza al netto delle autorizzazioni necessarie da parte degli Enti competenti ai fini della realizzazione delle opere |
| A38 | Attuazione monitoraggi ambientali, presidi e opere di mitigazione e compensazione | Nessuna attività a carico ASPI Raccomandazioni già previste in progetto |
| Dec VIA 28/2014 - B: Prescrizioni Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo | | |
| B1 | Rampa delle Grazie | Ottemperata con MIBACT . Parere n. 3548 del 10/02/2016. Rimando a verifica sui progetti esecutivi per gli aspetti vegetazionali, con approvazione della Soprintendenza competente |
| B2 | Impatto paesaggistico intervento | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 280 del 5/10/2016. Rimando a verifica sui progetti esecutivi Per l'eventuale utilizzo dello smarino per il ripascimento delle aree da cava, qualora si verificassero eccedenze di materiale idoneo, si rimanda alla verifica di MATTM/ Osservatorio Ambientale, in corso d'opera e a seguito della caratterizzazione delle terre |
| B3 | Verifica interesse archeologico | Ottemperata con MIBACT . Parere MIBACT n. 31615 del 21/12/2015. È attualmente in corso di esecuzione il "Piano di indagini archeologiche preventive", approvato dalla SABAP con nota prot. n.208 del 04/01/18 |

| RIF. | SINTESI PRESCRIZIONE | STATO DI ATTUAZIONE DELLA VERIFICA DI OTTEMPERANZA |
|---|--|--|
| Dec VIA 28/2014 - C: Prescrizioni DG VA MATTM | | |
| C1 | Compiti Comitato di Controllo: monitoraggio | Nessuna attività a carico ASPI |
| C2 | Compiti Comitato di Controllo: pareri tecnici per verifica ottemperanza prescrizioni | Nessuna attività a carico ASPI |
| DVA 14268/2013 - T: Prescrizioni Piano di Utilizzo | | |
| T1 | Durata di validità del PdU | Nessuna attività a carico ASPI Con nota prot. n. 6816 del 11.03.2016 la DVA ha concesso una proroga per l'inizio dei lavori al 31.12.2018; con successiva nota prot. n. 7498 del 25.03.2019 la DVA ha concesso una proroga per l'inizio dei lavori al 31.12.2020 |
| T2 | Costituzione Comitato di Controllo | Nessuna attività a carico ASPI Osservatorio Ambientale costituito con Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente DVADEC-2014-0000368 del 14 novembre 2014 |
| T3 | Procedure di campionamento previste in Piano di Utilizzo | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 467 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita all'impostazione metodologica del PdU |
| T4 | Caratterizzazione in corso d'opera nei punti risultati inaccessibili | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in corso d'opera |
| T5 | Ricaratterizzazione materiali con superamenti colonna A | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in corso d'opera |
| T6 | Caratterizzazione materiale utilizzato per l'arco rovescio | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in corso d'opera. Con nota prot. 13323 del 17.05.2016 la DVA ha fornito un chiarimento sul riutilizzo delle terre amiantifere nell'arco rovescio |
| T7 | Caratteristiche materiali amiantiferi da smaltire in discarica | Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 467 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita all'impostazione metodologica del PdU. Con nota prot. 13323 del 17.05.2016 la DVA ha fornito un chiarimento sulla campionatura |
| T8 | Definizione valori di fondo naturale | Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in corso d'opera. Con nota prot. 13323 del 17.05.2016 la DVA ha fornito un chiarimento sulle modalità di definizione del valore di fondo |
| T9 | Progetti di cantierizzazione per la stabilizzazione delle superfici suscettibili di dissesto e integrazione campagna indagine ambientale | Nessuna attività specifica richiesta I dettagli progettuali richiesti sono stati predisposti per la verifica di ottemperanza alla prescrizione A16 |
| T10 | Caratterizzazione sito di destinazione e impermeabilizzazione opera a mare | Avviata parzialmente (T10 bis) con MATTM (CTVIA) (ID-VIP 3173), non conclusa. Sostituita da avvio con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo (ID- VIP 4618) . iter in corso |
| T11 | Autorizzazione Regione per eventuale movimentazione di materiali di dragaggio | Nessuna attività specifica richiesta Acquisizione autorizzazione Regione prima dell'avvio dei lavori |
| T12 | Attuazione prescrizioni operative bonifiche in corso in 3 cantieri | Nessuna attività specifica richiesta Attuazione prescrizioni operative e acquisizione relative autorizzazioni |
| T13 | Gestione rifiuti | Nessuna attività specifica richiesta Raccomandazione operativa |
| T14 | Posizionamento sensori ambientali a filtro per la rilevazione delle fibre di amianto aerodisperse e | Nessuna attività specifica richiesta Raccomandazioni operative |

| RIF. | SINTESI PRESCRIZIONE | STATO DI ATTUAZIONE DELLA VERIFICA DI OTTEMPERANZA |
|------------|--|---|
| | mitigazioni, con interruzione lavori con velocità del vento superiori a 5m/s | |
| T15 | Procedura stabilizzazione a cemento | Ottemperata con ARPAL - Parere ARPAL n. 28112 del 19.10.2016 con raccomandazioni operative |

Oggetto della presente relazione è la seguente prescrizione:

- A25: Progetti esecutivi di impianto gestione acque di piattaforma e impianto trattamento acque dell'opera a mare.

2 ATTIVITÀ SVOLTE PER CONSEGUIRE L'OTTEMPERANZA

La presente Relazione è stata predisposta per illustrare le attività svolte e le modifiche progettuali introdotte per accogliere il quinto gruppo di prescrizioni contenute nel DEC/VIA n. 28/2014 (A25) e per acquisirne la relativa verifica di ottemperanza in capo al MATTM, con il supporto dell'Osservatorio Ambientale istituito presso il MATTM.

Il seguente paragrafo analizza la prescrizione A25, individuando le attività effettuate, le modifiche progettuali introdotte e gli elaborati prodotti nell'ambito della progettazione esecutiva.

2.1 PRESCRIZIONE A25: PROGETTI ESECUTIVI IMPIANTI GESTIONE ACQUE DI PIATTAFORMA E IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE OPERA A MARE

La prescrizione oggetto del presente paragrafo è la seguente:

- A25: *«Ambiente idrico»: dovrà essere presentato al MATTM ai fini dell'ottemperanza il progetto esecutivo degli impianti di gestione delle acque di piattaforma e il progetto esecutivo dell'impianto di trattamento delle acque in uscita dalle operazioni di riempimento dell'opera a mare nel cantiere CI 04, nonché i piani di manutenzione di tali impianti».*

2.1.1 Impianti di gestione delle acque di piattaforma

Al fine di assicurare lo smaltimento delle acque afferenti in piattaforma (venute in galleria, acque meteoriche, sversamenti accidentali) nell'ambito del progetto esecutivo sono stati definiti due sistemi di drenaggio distinti: il primo relativo ai tratti all'aperto, il secondo relativo ai tratti in galleria. Entrambi sono dei sistemi di tipo chiuso, ma caratterizzati da sistemi di trattamento diversificati, come descritto nel seguito.

Rete di drenaggio delle acque nei tratti all'aperto

Il sistema di drenaggio deve consentire la raccolta e l'allontanamento delle acque meteoriche cadute sulla superficie stradale e sulle superfici ad essa afferenti ed il loro trasferimento fino al recapito, costituito da rami di qualsivoglia ordine della rete idrografica naturale o artificiale, purchè compatibili dal punto di vista quali-quantitativo. Prima del trasferimento al recapito naturale è previsto il convogliamento delle acque in punti di controllo, ossia presidi idraulici, per effettuare un trattamento quali-quantitativo.

Il ciclo completo, dalla precipitazione che ricade sulla piattaforma al deflusso negli elementi di raccolta, al trasferimento al ricettore finale è schematizzato nella seguente figura.

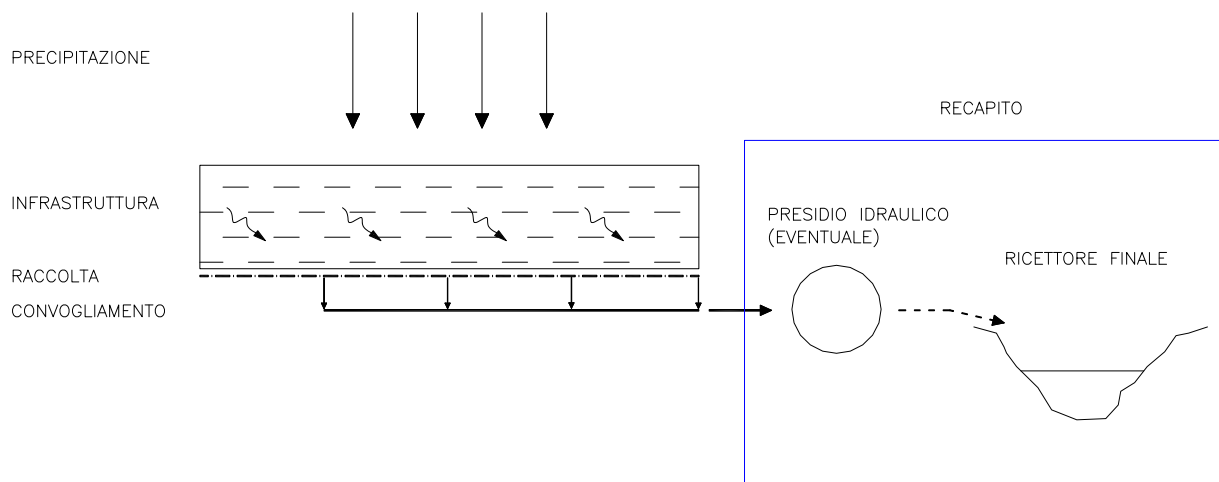


Figura 2.1 - Ciclo idrologico dalla precipitazione al deflusso nel ricettore finale

Il sistema di drenaggio utilizzato è un sistema di tipo chiuso ossia un sistema in cui il recapito delle acque di piattaforma consiste in un presidio idraulico adibito al trattamento e al rilascio delle stesse, compatibilmente con i vincoli normativi vigenti e prevede:

- la raccolta delle acque meteoriche ricadenti sulla piattaforma stradale in modo separato rispetto alle acque esterne che vengono indirizzate direttamente al recapito;
- il convogliamento delle acque di piattaforma tramite collettori o tramite fossi di guardia al piede opportunamente impermeabilizzati in modo che l'acqua non si infilti nel terreno (fossi rivestiti in CLS o fossi filtro con fondo impermeabilizzato) verso il presidio idraulico;
- un presidio idraulico con funzioni di trattamento quali-quantitativo prima dello scarico nel ricettore finale.

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche ricadenti sulla pavimentazione stradale deve soddisfare tre requisiti fondamentali:

- garantire, ai fini della sicurezza degli utenti ed in caso di forti precipitazioni, un immediato smaltimento delle acque meteoriche, evitando il formarsi di ristagni sulla pavimentazione stradale; questo è possibile assegnando alla pavimentazione un'adeguata pendenza trasversale, come da norme vigenti, e predisponendo un adeguato sistema di raccolta integrato negli elementi marginali e centrali rispetto alle carreggiate;
- convogliare le acque raccolte dalla piattaforma ai punti di recapito e, dove il sistema è di tipo chiuso, tenerle separate dalle acque esterne che possono essere portate a recapito senza trattamento;
- garantire, ove richiesto dalla normativa vigente, un sistema di trattamento quali-quantitativo delle acque prima della loro immissione nel ricettore finale.

Il sistema di drenaggio è suddiviso in tre parti fondamentali:

- **Elementi di raccolta:** costituiscono il sistema primario, possono essere elementi continui marginali alla carreggiata o discontinui, ad interassi dimensionati in modo da limitare i tiranti idrici in piattaforma garantendo la sicurezza degli utenti. Rientrano negli elementi di raccolta gli embrici, le cunette triangolari, le canalette grigliate e le caditoie grigliate.

- Elementi di convogliamento: rappresentano un sistema secondario, a valle degli elementi di raccolta. Gli elementi del sistema primario scaricano nel sistema secondario; si garantisce così la funzionalità del sistema primario e si evitano rigurgiti in piattaforma ottimizzando la sicurezza dell'infrastruttura. Gli elementi di convogliamento sono costituiti da canalizzazioni a cielo aperto (fossi rivestiti e non) e da collettori in genere. Tali elementi provvedono al trasferimento delle acque verso i recapiti.
- Elementi di recapito: sono individuati in funzione della vulnerabilità, a seguito di studi specialistici per le acque sotterranee e superficiali, possono essere diretti (raramente) o nella stragrande maggioranza dei casi presidiati. Sono individuati nei corsi d'acqua naturali, nei canali irrigui e nei fossi di scolo della viabilità esistente.

Il tipo di elemento di raccolta da prevedere sull'infrastruttura dipende strettamente dal tipo di sezione corrente dell'infrastruttura che viene considerata:

- sezione in rilevato;
- sezione in trincea;
- sezione in viadotto;
- sezione in galleria.

Inoltre, il sistema di drenaggio, a seconda della pendenza trasversale della piattaforma stradale, si può schematizzare in:

- drenaggio marginale, nei tratti in cui la raccolta delle acque avviene in corsia di emergenza (esterno della carreggiata);
- drenaggio centrale, nei tratti in cui la raccolta delle acque avviene in corrispondenza della corsia di sorpasso (interno della carreggiata).

Nella seguente tabella si riportano le tipologie di sistema di drenaggio adottate

Tabella 2-1 - Schema generale del sistema di drenaggio adottato

| Tipo di drenaggio | Sezione autostradale | Elemento di drenaggio |
|-------------------------|---|--|
| centrale | trincea / rilevato | canaletta con griglia scarico ad intervalli regolari in tubazione sottostante |
| marginale | trincea | cunetta triangolare scarico ad intervalli regolari in tubazione sottostante |
| | rilevato | embrici scarico ad intervalli regolari in fosso al piede |
| | rilevato con barriera fonoassorbente | canaletta con griglia scarico ad intervalli regolari in fosso al piede |
| | rilevato con muro di sostegno o terra armata | canaletta con griglia scarico ad intervalli regolari in tubazione sottostante |
| centrale / marginale | galleria artificiale | canaletta con griglia carrabile o caditoie sifonate scarico ad intervalli regolari in tubazione sottostante |
| | galleria naturale | caditoie sifonate a passo calcolato scarico in tubazione sottostante |
| | viadotto | caditoie con griglia a passo calcolato scarico in tubazione sottostante/ canale rettangolare in acciaio |

Come anticipato, i presidi idraulici costituiscono l'elemento di controllo qualitativo che si colloca tra la piattaforma autostradale e il recapito finale del sistema di drenaggio.

Sono costituiti da una vasca in calcestruzzo che svolge funzione di sedimentazione, all'interno della quale è presente uno sfioratore mobile galleggiante che entra in azione in condizioni ordinarie trasferendo la portata di prima pioggia ad un disoleatore a portata costante. In occasione di portate elevate, superiori a quella intercettata dallo sfioratore mobile (seconda pioggia), l'acqua viene stoccata in vasca fino ad un livello massimo oltre il quale entra in funzione un secondo manufatto di sfioro, dotato di griglia e di lama disoleatrice, in grado di fermare i solidi galleggianti e di trattenerne gli oli flottanti garantendo in questo modo un trattamento in continuo di tutte le acque.

Il sistema è dotato di una condotta di by-pass necessaria tanto per le operazioni di pulizia e manutenzione del bacino quanto per avviare al bypass il volume eccedente la prima pioggia, più lo sversamento accidentale in caso di concomitanza degli eventi. La condotta di by-pass entra quindi in funzione tramite paratoie di intercettazione motorizzate dotate di un sistema di chiusura anche a distanza. Il controllo da remoto di tali paratoie unitamente ad un misuratore di livello installato in vasca permette di gestire anche la contemporaneità tra evento piovoso di progetto (prima pioggia) e sversamento accidentale.

Comunque in caso di sversamento accidentale di merci pericolose, verrà applicata la procedura che attualmente ASPI utilizza su tutta la rete autostradale in concessione. Tramite il controllo delle paratoie di ingresso in vasca, by-pass e ingresso disoleatore il bacino può essere isolato consentendo lo stoccaggio dell'inquinante sversato. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici. Di seguito la tabella con l'ubicazione, i tratti afferenti e i lotti di appartenenza dei singoli presidi.

Tabella 2-2 . Presidi idraulici

| Presidio | Ubicazione presidio | Tratti afferenti al presidio | LOTTO |
|----------|---|---|-------|
| P1 | Vicino imbocco Galleria Borgonuovo SV | Rampe Interconnessione Vesima | 8 |
| P2 | Vicino imbocco Galleria Borgonuovo GE | Viadotto Cerusa | 8 |
| P6 | Vicino imbocco Galleria Voltri SV | Viadotto Leiro + Gallerie Voltri (L<500) | 8 |
| P7 | Vicino imbocco Galleria Amandola | Viadotto Varenna | 8 |
| P8 | Vicino imbocco Galleria Monterosso GE | Viadotto Genova | 8 |
| P9 | Lungo T. Secca | Viadotto Mercantile + Viadotti Secca Nord e Sud | 2 |
| P10 | Vicino imbocco Galleria Forte Diamante Nord | Viadotto Orpea | 2 |
| P11 | Tra imbocco Galleria Torbella Ovest e viadotto Torbella | Viadotto Torbella | 3 |
| P12 | Piazzola esistente svincolo | Viadotto Rovena + tratto aperto rampe svincolo Genova EST | 4 |

La tipologia dei presidi è stata prescelta in funzione dei seguenti criteri:

- tutti i presidi hanno un volume di stoccaggio che risulta pari alla somma tra 50 m³/ha di superficie impermeabile afferente (prima pioggia) e 25 mc di volume sversato accidentale (massimo volume contenuto in un compartimento di un'autocisterna);
- il funzionamento dei presidi è a gravità;

- i presidi possono essere disconnessi da remoto tramite paratie motorizzate in caso di interventi di manutenzione o di sversamento accidentale di inquinanti come descritto precedentemente.

Il presidio è dotato di un misuratore di livello che in caso di sversamento consente la gestione della chiusura delle due paratoie in ingresso e della valvola a monte del disoleatore.

La funzionalità del sistema dipende da una serie di condizioni fondamentali:

- la tempestività nella segnalazione degli incidenti a rischio ambientale verificatisi sull'autostrada;
- la verifica periodica del buon funzionamento delle attrezzature ed in particolare: stato della vasca interna, chiusura ermetica delle paratoie, apparecchiatura elettromeccaniche;
- la rapidità nell'intervento di bonifica da parte di ditte specializzate, che dovranno provvedere alla disinfezione delle vasche, al trattamento dei materiali tossici ed al loro trasferimento a discarica controllata;
- il lavaggio periodico delle vasche o quello conseguente ad un intervento di bonifica, effettuato a mezzo di autocisterne con pompe aspiranti.

Per quanto riguarda l'analisi di compatibilità idraulica, i criteri utilizzati sono stati i seguenti:

- Ove possibile si è cercato di mantenere inalterato il bacino idrografico afferente;
- Al fine di non aggravare le condizioni di pericolosità e rischio idraulico, come recapiti finali sono state privilegiate le aste relative al reticolo idrografico principale.
- Inoltre la verifica di compatibilità si è ritenuta soddisfatta nel caso in cui la portata scaricata fosse minore o uguale al 5% della portata duecentennale del recapito, considerando tale soglia una tolleranza sempre trascurabile per i corsi d'acqua in esame.

Si sottolinea che la portata di progetto (tr=50 anni) è da ritenersi la massima portata scaricabile dalla rete in quanto per eventi superiori gli elementi marginali e la rete di convogliamento non sarebbero in grado di far defluire portate superiori che, allagando la sede viabile, vengono laminate in piattaforma.

La verifica è stata eseguita solo per i presidi relativi ai tratti all'aperto in quanto le eventuali venute derivanti dai tratti in galleria sono trascurabili rispetto agli eventi meteorici.

Rete di drenaggio delle acque in galleria

Il drenaggio delle gallerie deve garantire:

- lo smaltimento delle acque di infiltrazione dal rivestimento (stillicidio);
- lo smaltimento delle acque meteoriche trascinate all'interno della stessa (ad esempio dal moto degli autoveicoli);
- la raccolta dei liquidi che possono essere sversati accidentalmente da un generico automezzo sulla carreggiata.

Le tubazioni sono dimensionate secondo il criterio di garantire una agevole manutenzione e pulizia, considerando peraltro l'accidentalità degli eventi causa di sversamenti e i modesti valori delle acque di drenaggio del rivestimento.

Per quanto riguarda gli schemi di drenaggio, le sezioni funzionali delle gallerie in progetto possono essere raggruppate in tre tipologie:

- Gallerie scavate in fresa;
- Gallerie scavate in tradizionale;

- Gallerie scavate in tradizionale ma con il cunicolo di fuga.

Nel caso di gallerie in scavo meccanizzato (Galleria Borgonuovo(G01), Amandola(G06) e Monterosso(G07)) lo schema di drenaggio è il seguente:

- drenaggio piattaforma stradale: tubazioni DN400 in PP;
- drenaggio venute d'acqua in gallerie: al fine di mantenere la pressione idrostatica sui conci della galleria compatibile con la resistenza degli stessi, sono previsti dei dreni a lungo termine che attraverso collettori longitudinali convogliano le acque agli imbocchi. Queste acque potranno essere riutilizzate all'esterno della galleria.

Non sono previsti sistemi di drenaggio né del rivestimento né dell'arco rovescio.

Per le gallerie in scavo tradizionale con cunicolo di fuga (San Rocco(G09), Delle Grazie(G05), Bric del Carmo(G02), Ciocia(G04), Torbella Est (G14), Moro 1(19) e Moro2(G20)), le sezioni sono suddivise in tre cunicoli: due laterali di impianti e uno centrale che costituisce il vero e proprio cunicolo di fuga. Lo schema di drenaggio è il seguente:

- drenaggio piattaforma stradale: tubazioni DN400 in PP HM in tripla parete;
- drenaggio rivestimento (stillicidio): tubazioni DN400 in PVC;
- drenaggio arco rovescio: i cunicoli impianti sono idraulicamente connessi con il cunicolo di fuga tramite dei collettori di drenaggio DN50 in PVC ad interasse 20 m. Al centro del cunicolo di fuga è prevista una canaletta grigliata preposta all'allontanamento definitivo delle acque.

Per le gallerie in scavo tradizionale lo schema di drenaggio è il seguente:

- drenaggio piattaforma stradale: tubazioni DN400 in PP;
- drenaggio rivestimento (stillicidio): tubazioni DN400 in PVC;
- drenaggio arco rovescio: tubazione DN600 in cls a giunti aperti.

È importante osservare che le acque dei drenaggi del rivestimento e le acque di piattaforma rimangono comunque separate. Per quanto riguarda le prime, all'uscita delle gallerie è previsto un pozzetto per il campionamento e il riutilizzo della risorsa per consentire un eventuale prelievo della stessa o in caso contrario il recapito al recettore finale. Le acque di drenaggio di piattaforma e arco rovescio, vengono convogliate verso il sistema chiuso costituito da un primo pozzetto con sonda multiparametrica per il monitoraggio della qualità delle acque attraverso il quale le acque vengono convogliate verso la vasca di accumulo se presenti acque provenienti dal sistema antincendio o liquidi provenienti da sversamenti accidentali, oppure verso un disoleatore GN15 e poi al recettore finale. Per ulteriori dettagli consultare i relativi elaborati.

Come già anticipato, le acque di drenaggio di piattaforma e arco rovescio, vengono convogliate verso il sistema chiuso posto all'imbocco delle gallerie di lunghezza maggiore di 500 m. Tale sistema è costituito da un primo pozzetto con sonda multiparametrica per la determinazione della qualità delle acque: in particolare se la sonda rileva la presenza acque derivanti dal sistema antincendio o di liquidi provenienti da sversamenti accidentali le acque vengono mandate alla vasca di accumulo, altrimenti vengono mandate verso un disoleatore GN15 e poi al recettore finale.

La seguente tabella riporta il nome, la ubicazione, le gallerie afferenti ad ogni presidio e il lotto di appartenenza.

Tabella 2-3 . Presidi idraulici

| Presidio | Ubicazione presidio | Tratti afferenti al presidio | LOTTO |
|----------|---|---|-------|
| P3 | Vicino imbocco Galleria Bric del Carmo Sud | Galleria Bric del Carmo | 1B |
| P4 | Lungo T. Cerusa | Gallerie Borgonuovo Ovest ed est | 8 |
| P5 | Lungo T. Cerusa | Galleria delle Grazie e Ciocia | 1B |
| P16 | Vicino imbocco Galleria Amandola SV | Galleria Amandola prima del viadotto Leiro | 8 |
| P17 | Vicino imbocco Galleria Monterosso SV | Parte Galleria Monterosso | 8 |
| P18 | Vicino imbocco Galleria Monterosso GE | Parte Galleria Monterosso | 8 |
| P19 | Vicino imbocco Galleria Bric du Ventu | Galleria Polcevera, Baccan, Bric du Ventu | 2 |
| P20 | Vicino imbocco Galleria Forte Diamante Nord | Parte Galleria Polcevera, Parte Galleria San Rocco, Galleria Forte Diamante (sulla quale vanno anche parte Baccan e Bric du Ventu) + Viadotto Orpea | 2 |
| P21 | imbocco Galleria Torbella Ovest | Galleria Torbella Ovest | 3 |
| P22 | Vicino imbocco Galleria Granarolo Nord | Galleria Granarolo, Galleria Montesperone | 3 |
| P13 | Vicino imbocco Galleria Campursone | Galleria Campursone + Montesperone | 4 |
| P14 | Area interclusa elicoidale | Galleria Moro 2, parte Galleria Moro 1 | 4 |
| P15 | Vicino imbocco Galleria Granarolo | Galleria Granarolo, parte Galleria Moro 1 | 4 |

Per maggiori dettagli si rimanda ai rispettivi elaborati specifici.

I presidi posizionati a valle delle gallerie di lunghezza maggiore di 500 m, sono stati progettati secondo quanto previsto dalle Linee Guida ANAS 2009 per la Progettazione in galleria.

Le vasche sono state progettate per garantire un accumulo di volume non inferiore a 120 mc. Questo valore deriva da due contributi:

- 25 mc volume sversato di liquidi pericolosi: corrispondente al massimo volume contenuto in un compartimento di un'autocisterna;
- 94 mc volume serbatoio riserva idrica antincendio: corrispondente alla portata totale del sistema antincendio pari a 780 l/min per un tempo di erogazione minimo richiesto di 2h.

In caso di incendio, il liquido antincendio viene totalmente stoccato all'interno della vasca che viene poi svuotata tramite autospurgo.

Si sottolinea che i presidi devono essere mantenuti costantemente vuoti, al fine di evitare la formazione di gas nocivi derivanti dalla reazione chimica di alcuni inquinanti con l'acqua. Questo criterio implica l'eliminazione di quei pozzetti e dispositivi nei quali l'acqua staziona in permanenza e la posa in opera di misuratori di livello per il segnalamento di eventuali riempimenti anomali.

Si precisa che le eventuali venute derivanti dai tratti in galleria sono trascurabili rispetto agli eventi meteorici, pertanto la verifica di compatibilità idraulica è stata eseguita solo per i presidi relativi ai tratti all'aperto.

Il progetto esecutivo degli impianti è stato studiato in modo da agevolare le attività di manutenzione. Il Piano di manutenzione sarà predisposto a fine lavori, in modo che possa essere aderente ai progetti che verranno effettivamente realizzati.

2.1.2 Impianti di trattamento delle acque dell'opera a mare

L'impianto di trattamento ubicato presso il cantiere operativo CI004 è deputato al trattamento delle acque provenienti dalle vasche della colmata a mare durante le operazioni di deposito del materiale di scavo. L'impianto è progettato per il trattamento dei solidi sospesi e dei tensioattivi presenti in acqua (portata di progetto 500 m³/h) che eccedono i limiti allo scarico in mare secondo la normativa italiana vigente.

Di seguito si riporta la descrizione del processo di trattamento previsto, come sintetizzato nel seguente diagramma a blocchi.

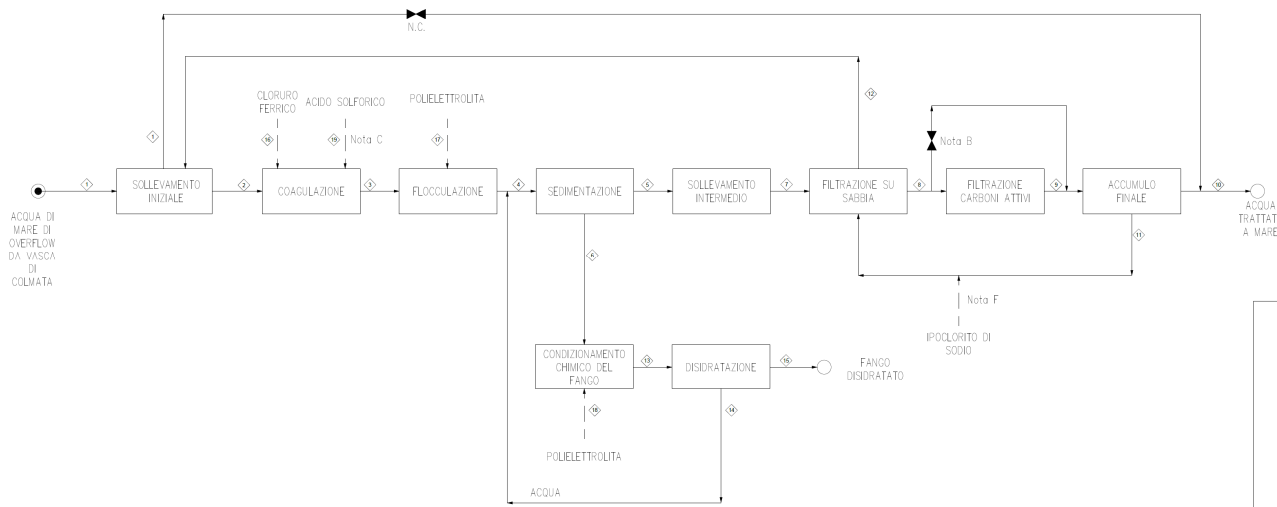


Figura 2.2 . Diagramma a blocchi

L'acqua di mare è pompata dalle vasche di colmata all'impianto di trattamento per mezzo di pompe (1 operativa, 1 stand-by). Le pompe lavorano in controllo di portata per garantire un'alimentazione costante di 500 m³/h di acqua all'impianto di trattamento. Le pompe e la relativa strumentazione saranno spostate durante la vita dell'opera dalla vasca di presa W1 a quella W2, o viceversa, in funzione delle diverse fasi di riempimento delle vasche di colmata.

L'acqua di mare pompata è collettata nella Vasca di Sollevamento Iniziale, per essere equalizzata con l'acqua di controlavaggio dei filtri a sabbia ed inviata al trattamento. Il Mixer della Vasca di Sollevamento Iniziale è deputato all'equalizzazione della qualità dell'acqua ed al mantenimento in sospensione dei solidi presenti. La vasca fornisce anche un volume addizionale per lo stoccaggio di un massimo di tre controlavaggi dei filtri a sabbia concentrati nell'arco di un'ora per il ricircolo al trattamento nelle ore successive.

L'acqua equalizzata è quindi pompata in controllo di livello al trattamento chimico-fisico di Coagulazione per mezzo di pompe (due operative, 1 stand-by). In questa vasca è dosato Cloruro Ferrico in soluzione al 40% in peso per destabilizzare le cariche superficiali del particolato più fine e permettere l'aggregazione dei solidi nel trattamento di Flocculazione a valle. Il cloruro ferrico in soluzione è dosato da pompe dosatrici proporzionalmente alla portata di acqua mare in ingresso alla Coagulazione. Il mixer fornisce una miscelazione rapida al fluido per l'azione dell'agente chimico. Nella vasca è dosato anche acido solforico in soluzione al 98% attraverso pompe dosatrici al fine di mantenere, al bisogno, il pH nell'intervallo ottimale di precipitazione dei sali di ferro nell'intervallo di 8.

L'acqua fluisce quindi per gravità nella adiacente Vasca di Flocculazione, dove l'acqua è addizionata di flocculante. Il prodotto chimico, attraverso un'azione di miscelazione lenta operata dal mixer, promuove l'aggregazione dei solidi in fiocchi di dimensioni maggiori per facilitarne la separazione dall'acqua nella sezione di Sedimentazione a valle. Il flocculante è dosato da pompe (2 operative, 1 stand-by) proporzionalmente in funzione della misura della torbidità letta dagli strumenti dedicati nei sedimentatori. Sono previste due pompe operative al fine di permettere flessibilità nel dosaggio, in funzione dei differenti materiali di scavo che si incontreranno nella vita dell'opera.

L'acqua ed i materiali flocculati sono pompati dalle pompe di alimento della Sedimentazione (due operative, 1 stand-by) ai sedimentatori in controllo di livello. Nei sedimentatori avviene la separazione per gravità tra i solidi, che sono raccolti nel fondo conico dell'apparecchiatura, e l'acqua di mare, che si stratifica al di sopra. L'acqua fluisce quindi per gravità nella Vasca di Sollevamento Intermedio. Il fango è estratto dal fondo dei sedimentatori per gravità attraverso l'apertura alternata delle valvole on/off di fondo e raccolto nella Vasca di Alimento Filtropressa durante l'alimentazione della filtropressa.

Nella Vasca di Sollevamento Intermedio l'acqua chiarificata è raccolta per essere pompata alla filtrazione dual media e a carboni attivi. Nella filtrazione avviene il finissaggio della rimozione di solidi dall'acqua nei filtri dual media e la riduzione della concentrazione dei tensioattivi nei filtri a carbone attivo.

La filtrazione è composta di otto treni in parallelo di filtri, ciascun treno formato da un filtro a sabbia in serie ad un filtro a carboni attivi. L'acqua è pompata ai filtri in controllo di livello; il controllore agisce sulle singole valvole di controllo di portata presenti in ciascun treno di filtrazione al fine di garantire il mantenimento del livello liquido nella vasca di aspirazione e l'equipartizione della portata tra gli otto treni di filtrazione. È parte del package di filtrazione anche il package di produzione aria, che fornisce l'aria compressa alle valvole di intercetto on/off e di controllo del package dei filtri, e a quelle di altre sezioni di impianto dove sono previsti automatismi di regolazione portata o di intercetto. Alla manutenzione regolare del materiale filtrante dei filtri dual media è asservito il Package di Stoccaggio e Dosaggio Ipoclorito di Sodio: il prodotto chimico sarà dosato in aspirazione alle pompe di controllavaggio per fornire acqua clorata per l'eliminazione di possibile crescita algale nei filtri a sabbia. L'operazione si consiglia avvenga con il riempimento, tramite pompe, di un solo filtro dual media alla volta con acqua clorata, per il solo volume necessario a sommergere il letto filtrante; l'acqua è lasciata agire all'interno del filtro per circa 30 minuti e quindi spazzata con acqua di controllavaggio non addizionata di ipoclorito.

L'acqua filtrata fluisce nella Vasca Finale, deputata a raccogliere le acque trattate per lo scarico a mare. La vasca fornisce un hold up utile all'equalizzazione dell'acqua trattata ed al pompaggio al controllavaggio dei filtri dual media. L'acqua di controllavaggio dei filtri a sabbia è prelevata attraverso pompe (una operativa ed una stand-by), avviate dalla logica di controllavaggio dei filtri a sabbia. L'acqua trattata è scaricata a mare attraverso pompe (due operative ed una stand-by), operanti in controllo di livello della vasca.

I solidi separati nei sedimentatori creano un fango ispessito sul fondo, che è rimosso alternativamente dai due apparecchi per gravità ed è inviato alla filtropressatura, previo condizionamento chimico nella Vasca di Alimento Filtropressa. Il condizionante chimico sarà polielettrolita o agente chimico similare.

Il fango condizionato è pompato al package di disidratazione con pompe (una operativa, una stand-by). Il fango pressato ridotto in pannelli ad almeno il 60% peso di secco è lasciato scaricare per gravità nella parte sottostante alla filtropressa alla fine di ogni ciclo di funzionamento e rimosso regolarmente (giornalmente) a cura di altri con mezzi mobili (ruspa e camion) per essere conferito in discarica. L'acqua separata dai solidi è collettata in una vasca interrata per essere accumulata e ricircolata in testa ai sedimentatori tramite le Pompe di Rilancio Acque Trattamento Fanghi (una operativa, una stand-by) operanti in start/stop su livello.

Il tempo di funzionamento adottato per la filtrazione fanghi è di 16 ore/giorno, equivalente a due turni diurni lavorativi di 8 ore ciascuno, per la supervisione delle operazioni. Il trattamento orario del fango sarà di massimo 32 m³, nell'ipotesi di fango in alimentazione al 15% secco peso, per smaltire le acque separate senza impatti del ricircolo ai sedimentatori.

Il progetto esecutivo dell'impianto è stato studiato in modo da agevolare le attività di manutenzione. Il Piano di manutenzione sarà predisposto a fine lavori, in modo che possa essere aderente al progetto che verrà effettivamente realizzato.

3 SINTESI

Nel presente capitolo viene riportata la scheda riepilogativa delle attività svolte e degli elaborati progettuali (integrativi o in variante) prodotti in risposta alla prescrizione analizzata.

La scheda riporta le seguenti informazioni:

- il codice di riferimento della prescrizione;
- il titolo della prescrizione;
- la sintesi delle attività svolte in ottemperanza alla prescrizione;
- i riferimenti alla eventuale documentazione di approfondimento predisposta per supportare le valutazioni effettuate.

| | | |
|--|---|------------|
| Codice di riferimento prescrizione | | A25 |
| Titolo prescrizione | Progetti Esecutivi impianti gestione acque di piattaforma e impianto trattamento acque opera a mare | |
| Sintesi attività svolte in ottemperanza alla prescrizione | | |
| <p><u>Impianti gestione acque di piattaforma</u></p> <p>Al fine di assicurare lo smaltimento delle acque afferenti in piattaforma (venute in galleria, acque meteoriche, sversamenti accidentali) nell'ambito del progetto esecutivo sono stati definiti due sistemi di drenaggio distinti: il primo relativo ai tratti all'aperto, il secondo relativo ai tratti in galleria. Entrambi sono dei sistemi di tipo chiuso, ma caratterizzati da sistemi di trattamento diversificati.</p> <p>Il sistema di drenaggio deve consentire la raccolta e l'allontanamento delle acque meteoriche cadute sulla superficie stradale e sulle superfici ad essa afferenti ed il loro trasferimento fino al recapito, costituito da rami di qualsivoglia ordine della rete idrografica naturale o artificiale, purchè compatibili dal punto di vista quali-quantitativo. Prima del trasferimento al recapito naturale è previsto il convogliamento delle acque in punti di controllo, ossia presidi idraulici, per effettuare un trattamento quali-quantitativo.</p> <p>Nei tratti all'aperto il sistema di drenaggio prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la raccolta delle acque meteoriche ricadenti sulla piattaforma stradale in modo separato rispetto alle acque esterne che vengono indirizzate direttamente al recapito; • il convogliamento delle acque di piattaforma tramite collettori o tramite fossi di guardia al piede opportunamente impermeabilizzati in modo che l'acqua non si infiltri nel terreno (fossi rivestiti in CLS o fossi filtro con fondo impermeabilizzato) verso il presidio idraulico. <p>I presidi idraulici sono costituiti da una vasca in calcestruzzo che svolge funzione di sedimentazione, all'interno della quale è presente uno sfioratore mobile galleggiante che entra in azione in condizioni ordinarie trasferendo la portata di prima pioggia ad un disoleatore a portata costante. In occasione di portate elevate, superiori a quella intercettata dallo sfioratore mobile (seconda pioggia), l'acqua viene stoccata in vasca fino ad un livello massimo oltre il quale entra in funzione un secondo manufatto di sfioro, dotato di griglia e di lama disoleatrice, in grado di fermare i solidi galleggianti e di trattenere gli oli flottanti garantendo in questo modo un trattamento in continuo di tutte le acque. Il sistema è dotato di una condotta di by-pass necessaria tanto per le operazioni di pulizia e manutenzione del bacino quanto per avviare al bypass il volume eccedente la prima pioggia, più lo sversamento accidentale in caso di concomitanza degli eventi. La condotta di by-pass entra quindi in funzione tramite paratoie di intercettazione motorizzate dotate di un sistema di chiusura anche a distanza. Il controllo da remoto di tali paratoie unitamente ad un misuratore di livello installato in vasca permette di gestire anche la contemporaneità tra evento piovoso di progetto (prima pioggia) e sversamento accidentale.</p> <p>Nei tratti in galleria il sistema di drenaggio garantisce:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lo smaltimento delle acque meteoriche trascinate sulla piattaforma stradale all'interno della galleria (ad esempio dal moto degli autoveicoli) tramite tubazioni; • lo smaltimento delle acque di infiltrazione dal rivestimento (stillicidio) delle gallerie in scavo meccanizzato; infatti, al fine di mantenere la pressione idrostatica sui conci della galleria compatibile con la resistenza degli stessi, sono previsti dei dreni a lungo termine che attraverso collettori longitudinali convogliano le acque agli imbocchi; • lo smaltimento delle acque di drenaggio del rivestimento e dell'arco rovescio delle gallerie in scavo tradizionale tramite tubazioni; • la raccolta delle acque dei drenaggi del rivestimento in modo separato rispetto alle acque di piattaforma e arco rovescio: le prime vengono convogliate in un pozzetto per il campionamento, per verificarne la possibilità di riutilizzo; le seconde vengono convogliate | | |

verso il sistema chiuso (pozzetto con sonda multiparametrica per il monitoraggio della qualità delle acque e successivo convogliamento verso la vasca di accumulo, se presenti acque provenienti dal sistema antincendio o liquidi provenienti da sversamenti accidentali, o verso un disoleatore), fino al recettore finale.

Complessivamente sono previsti 9 presidi idraulici per i tratti all'aperto e 13 per i tratti in galleria.

Si precisa che in caso di sversamento accidentale di merci pericolose, verrà applicata la procedura che attualmente ASPI utilizza su tutta la rete autostradale in concessione. Tramite il controllo delle paratoie di ingresso in vasca, by-pass e ingresso disoleatore il bacino può essere isolato consentendo lo stoccaggio dell'inquinante sversato.

Il progetto esecutivo degli impianti è stato studiato in modo da agevolare le attività di manutenzione. Il Piano di manutenzione sarà predisposto a fine lavori, in modo che possa essere aderente ai progetti che verranno effettivamente realizzati.

Impianto trattamento acque opera a mare

L'impianto di trattamento ubicato presso il cantiere operativo CI004 è deputato al trattamento delle acque provenienti dalle vasche della colmata a mare durante le operazioni di deposito del materiale di scavo. L'impianto è progettato per il trattamento dei solidi sospesi e dei tensioattivi presenti in acqua (portata di progetto 500 m³/h) che eccedono i limiti allo scarico in mare secondo la normativa italiana vigente.

Il processo di trattamento prevede le seguenti fasi:

- sollevamento iniziale: l'acqua di mare è pompata dalle vasche di colmata all'impianto di trattamento; viene collettata nella vasca di sollevamento iniziale, dove viene equalizzata;
- coagulazione: l'acqua equalizzata è pompata al trattamento chimico-fisico di coagulazione; in questa vasca è dosato cloruro ferrico in soluzione al 40% in peso per destabilizzare le cariche superficiali del particolato più fine e permettere l'aggregazione dei solidi nel trattamento di flocculazione a valle. Nella vasca è dosato anche acido solforico in soluzione al 98% al fine di mantenere, al bisogno, il pH nell'intervallo ottimale di precipitazione dei sali di ferro nell'intervallo di 8;
- flocculazione: l'acqua fluisce per gravità nella vasca di flocculazione, dove l'acqua è addizionata di flocculante; il prodotto chimico promuove l'aggregazione dei solidi in fiocchi di dimensioni maggiori per facilitarne la separazione dall'acqua nella sezione di sedimentazione a valle;
- sedimentazione: l'acqua ed i materiali flocculati sono pompati ai sedimentatori, in cui avviene la separazione per gravità tra i solidi e l'acqua di mare; l'acqua fluisce quindi nella vasca di sollevamento intermedio, mentre il fango è estratto dal fondo dei sedimentatori e raccolto nella vasca di alimento filtropressa, in cui viene condizionato chimicamente con polielettrolita o agente chimico simile. Il fango condizionato è pompato al sistema di disidratazione; il fango pressato ridotto in pannelli è lasciato scaricare per gravità nella parte sottostante alla filtropressa e conferito in discarica, mentre l'acqua separata dai solidi è collettata in una vasca interrata per essere accumulata e ricircolata in testa ai sedimentatori;
- sollevamento intermedio e filtrazione: nella vasca di sollevamento intermedio l'acqua chiarificata è raccolta per essere pompata alla filtrazione dual media (per il finissaggio della rimozione di solidi dall'acqua) e alla filtrazione a carboni attivi (per la riduzione della concentrazione dei tensioattivi);
- accumulo finale: l'acqua filtrata fluisce nella vasca finale, deputata a raccogliere le acque trattate per lo scarico a mare

Il progetto esecutivo dell'impianto è stato studiato in modo da agevolare le attività di manutenzione. Il Piano di manutenzione sarà predisposto a fine lavori, in modo che possa essere aderente al progetto che verrà effettivamente realizzato.

| Documentazione di Approfondimento | Sì <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
|---|---|
| Codifica elaborato progettuale | Tipologia |
| <i>PROGETTO ESECUTIVO Lotto 1B</i> | |
| 110721-LL1B-PE-DG-IDR-00000-00000-R-IDR0004-1 - Idraulica di piattaforma, Relazione idrologica-idraulica | Relazione |
| 110721-LL1B-PE-DG-IDR-00000-00000-R-IDR0005-0 - Idraulica di piattaforma, Particolari costruttivi - Tavola 1 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-DG-IDR-00000-00000-R-IDR0006-0 - Idraulica di piattaforma, Particolari costruttivi - Tavola 2 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-DG-IDR-00000-00000-R-IDR0007-0 - Idraulica di piattaforma, Particolari costruttivi - Tavola 3 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A1-IDR-RI000-IDP00-D-IDR0230-0 . Planimetria regimazione idraulica Assi 1 e 2 (A10 bis), da km 0+000 a km 1+650 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A1-IDR-RI000-IDP00-D-IDR0231-0 . Planimetria regimazione idraulica Assi 1 e 2 (A10 bis), da km 1+650 a km 3+560 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A1-IDR-RI000-IDP00-D-IDR0232-0 . Planimetria regimazione idraulica Assi 1 e 2 (A10 bis), da km 3+560 a km 5+120 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A1-IDR-RI000-IDP00-D-IDR0233-0 . Planimetria regimazione idraulica Assi 1 e 2 (A10 bis), da km 5+120 a km 6+840 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A1-IDR-RI000-IDP00-D-IDR0234-0 . Planimetria regimazione idraulica Assi 1 e 2 (A10 bis), da km 6+840 a km 8+660 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A1-IDR-RI000-IDP00-D-IDR0235-0 . Planimetria regimazione idraulica Assi 1 e 2 (A10 bis), da km 8+660 a km 10+350 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A1-IDR-RI000-IDP00-D-IDR0236-0 . Planimetria regimazione idraulica Assi 1 e 2 (A10 bis), da km 10+350 a km 11+900 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A1-IDR-RI000-IDP00-D-IDR0237-0 . Planimetria regimazione idraulica Assi 1 e 2 (A10 bis), da km 11+900 a km 13+640 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A1-IDR-RI000-IDP00-D-IDR0238-0 . Planimetria regimazione idraulica Assi 1 e 2 (A10 bis), da km 13+640 a km 15+300 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A1-IDR-RI000-IDP00-D-IDR0239-0 . Planimetria regimazione idraulica Assi 1 e 2 (A10 bis), da km 15+300 a km 16+688 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A3-IDR-RI000-IDP00-D-IDR2020-0 . Planimetria regimazione idraulica Asse A12 direzione Est, da km 0+000 a km 1+700 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A3-IDR-RI000-IDP00-D-IDR2021-0 . Planimetria regimazione idraulica Asse A12 direzione Est, da km 1+700 a km 3+300 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A3-IDR-RI000-IDP00-D-IDR2022-0 . Planimetria regimazione idraulica Asse A12 direzione Est, da km 3+300 a km 4+942.422 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-A3-IDR-RI000-IDP00-D-IDR2023-0 . Planimetria regimazione idraulica Asse A12 direzione Ovest, da km 0+000 a km 0+997.753 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S2-IDR-RI000-IDP00-D-IDR5371-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Voltri - RAMPA 1_A10bis Ovest-A26 Nord (LI- AL) | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S2-IDR-RI000-IDP00-D-IDR5372-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Voltri - RAMPA 2 A10bis Ovest-A10 Est (LI-GE) | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S2-IDR-RI000-IDP00-D-IDR5373-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Voltri - RAMPA 3 A10bis Ovest-A10 Est (LI-GE) | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S3-IDR-RI000-IDP00-D-IDR7381-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Bolzaneto - RAMPA 1_A7 Nord- Gronda Ovest (GE- SV), Tavola 1 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S3-IDR-RI000-IDP00-D-IDR7382-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Bolzaneto - RAMPA 1_A7 Nord- Gronda Ovest (GE- SV), Tavola 2 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S3-IDR-RI000-IDP00-D-IDR7383-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Bolzaneto - RAMPA 2 A7 Sud- Gronda Ovest (MI- SV) | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S3-IDR-RI000-IDP00-D-IDR7384-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Bolzaneto - RAMPA 3 A7 Sud- A12 Est (MI- LI), Tavola 1 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S3-IDR-RI000-IDP00-D-IDR7385-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Bolzaneto - RAMPA 3 A7 Sud- A12 Est (MI- LI), Tavola 2 | Elab. grafico |

| | |
|--|---------------|
| 110721-LL1B-PE-S3-IDR-RI000-IDP00-D-IDR7386-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Bolzaneto - RAMPA 3 A7 Sud- A12 Est (MI- LI), Tavola 3 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S3-IDR-RI000-IDP00-D-IDR7387-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Bolzaneto - RAMPA 5 Uscita Genova Bolzaneto (MI- GE) | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S4-IDR-RI000-IDP00-D-IDR7631-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione Torbella - RAMPA 1 A7 Nord - A12 Est (GE- LI), Tavola 1 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S4-IDR-RI000-IDP00-D-IDR7632-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione Torbella - RAMPA 1 A7 Nord - A12 Est (GE- LI), Tavola 2 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S4-IDR-RI000-IDP00-D-IDR7633-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione Torbella - RAMPA 2 A12 Est - A12 Ovest (SV- GE) | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S4-IDR-RI000-IDP00-D-IDR7634-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione Torbella - RAMPA 3 A12 Ovest - Nuova A7 Nord (LI- MI), Tavola 1 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S4-IDR-RI000-IDP00-D-IDR7635-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione Torbella - RAMPA 3 A12 Ovest - Nuova A7 Nord (LI- MI), Tavola 2 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S5-IDR-RI000-IDP00-D-IDR8090-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Genova Ovest - RAMPA 1: A7 Nord - A10 Ovest (GE Ovest - SV), Tavola 1 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S5-IDR-RI000-IDP00-D-IDR8091-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Genova Ovest - RAMPA 1: A7 Nord - A10 Ovest (GE Ovest - SV), Tavola 2 | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S6-IDR-RI000-IDP00-D-IDR8290-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Genova Est - RAMPA 1: uscita da A12 Est | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S6-IDR-RI000-IDP00-D-IDR8291-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Genova Est - RAMPA 2: uscita da A12 Ovest | Elab. grafico |
| 110721-LL1B-PE-S6-IDR-RI000-IDP00-D-IDR8292-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Genova Est - RAMPA 3: immissione da Genova Est verso A12 Ovest | Elab. grafico |
| <i>PROGETTO ESECUTIVO Lotto 2</i> | |
| 110722-LL02-PE-A2-IDR-RI000-IDP00-D-IDR1800-0 . Planimetria regimazione idraulica Asse A7 direzione Nord, da km 0+000 a km 1+780 | Elab. grafico |
| 110722-LL02-PE-A2-IDR-RI000-IDP00-D-IDR1801-0 . Planimetria regimazione idraulica Asse A7 direzione Nord, da km 1+740 a km 3+500 | Elab. grafico |
| 110722-LL02-PE-A2-IDR-RI000-IDP00-D-IDR1802-0 . Planimetria regimazione idraulica Asse A7 direzione Nord, da km 3+420 a km 5+240 | Elab. grafico |
| 110722-LL02-PE-A2-IDR-RI000-IDP00-D-IDR1803-0 . Planimetria regimazione idraulica Asse A7 direzione Nord, da km 5+180 a km +6+558.54 | Elab. grafico |
| <i>PROGETTO ESECUTIVO Lotto 8</i> | |
| 110728-LL08-PE-S1-IDR-RI000-IDP00-D-IDR1220-0 . Planimetria regimazione idraulica, Interconnessione di Vesima - RAMPE 1, 2, 3, 4 | Elab. grafico |
| <i>PROGETTO DI FORNITURA Lotto 10</i> | |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-D-OPT0251-0 - Diagramma a blocchi e Bilancio di massa | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-D-OPT0252-0 - Criteri di dimensionamento delle principali apparecchiature | Relazione |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-D-OPT0253-0 - Process Flow Diagrams PFDs | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-D-OPT0254-0 - Consumo utilities e chemicals | Relazione |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-D-OPT0255-0 - Specifica impianto di trattamento acque | Relazione |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-D-OPT0256-0 - Pianta generale | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-TUB00-D-OPT0257-0 - Layout preliminare percorso tubazioni, Tavola 1 | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-TUB00-D-OPT0258-0 - Layout preliminare percorso tubazioni, Tavola 2 | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-IPE00-E-OPT0259-0 - Elenco utenze elettriche | Relazione |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-IPE00-E-OPT0260-0 - Elenco cavi elettrici (principali) | Relazione |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-IPE00-D-OPT0261-0 - Layout generale percorsi cavi e sezioni significative | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-IPT00-D-OPT0262-0 - Layout generale impianto di terra | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-D-OPT0263-0 - Schema unifilare generale | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-D-OPT0264-0 - Layout posizionamento impianti e utenze elettriche (compresi quadri elettrici e cabine) | Elab. grafico |

| | |
|---|---------------|
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-IPL00-D-OPT0265-0 - Layout illuminazione aree esterne | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0266-0 - Elenco valvole (Valve List) | Relazione |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-IPC00-E-OPT0267-0 - Elenco strumenti | Relazione |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-IPC00-E-OPT0268-0 - Elenco segnali | Relazione |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-IPC00-E-OPT0269-0 - Elenco cavi strumentazione (principali) | Relazione |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-IPC00-D-OPT0270-0 - Layout generale percorsi cavi strumenti e sezioni significative | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-IPC00-D-OPT0271-0 - Layout posizionamento strumenti principali | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-IPC00-D-OPT0272-0 - Lay-out locali tecnici | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-IPC00-D-OPT0273-0 - Lay-out sala controllo | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0274-0 - P&ID: Invio acqua mare di overflow a impianto di trattamento | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0275-0 - P&ID: Sollevamento e trattamento chimico-fisico | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0276-0 - P&ID: Sedimentazione | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0277-0 - P&ID: Filtrazione a sabbia e a carboni attivi | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0278-0 - P&ID: Filtrazione a sabbia e a carboni attivi | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0279-0 - P&ID: Scarico a mare acqua trattata | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0280-0 - P&ID: Alimentazione del fango alla disidratazione | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0281-0 - P&ID: Disidratazione fanghi | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0282-0 - P&ID: Stoccaggio e dosaggio Acido Solforico 98% | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0283-0 - P&ID: Stoccaggio e dosaggio Cloruro Ferrico 40% | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0284-0 - P&ID: Preparazione e dosaggio condizionante per la disidratazione fanghi | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0285-0 - P&ID: Preparazione e dosaggio flocculante | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0286-0 - P&ID: Stoccaggio e dosaggio Ipclorito di Sodio 14% | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-00000-E-OPT0287-0 - P&ID: Simbologia e legenda | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-TUB00-E-OPT0288-0 - Tipici Supporti Tubazioni | Relazione |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-TUB00-E-OPT0289-0 - Percorso tubazione di mandata pompe ID001-S8 (profilo longitudinale generale) | Elab. grafico |
| 110730-LL10-FS-O3-IMP-ID001-TUB00-E-OPT0365-0 - Verifica delle condotte | Relazione |