



# INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E SVILUPPO DEL PORTO DELLA SPEZIA - AMBITO OMOGENEO 5 "MARINA DELLA SPEZIA" E AMBITO OMOGENEO 6 "PORTO MERCANTILE"

## PROGETTO PRELIMINARE

### STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

(ai sensi dell'articolo 20 del D. Lgs 152/06 e s.m.i.)



DESCRIZIONE

N° TAV.

**QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE  
RELAZIONE**

PP/SPA.02.01

SCALA

IL Direttore Tecnico Operativo  
Ing. Capo Franco Pomo

DATA

GENNAIO 2015

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ING. FRANCO POMO



RESPONSABILE AMBIENTALE

COORDINATORE E RESPONSABILE SCIENTIFICO

ING. DAVIDE VETRALA



ARCH. SERGIO BECCARELLI





## INDICE

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>CONSIDERAZIONI PRELIMINARI</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1      | CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA CONFIGURAZIONE PROGETTUALE UNIVOCA DEGLI INTERVENTI PROPOSTI ED AGLI SCENARI TEMPORALI E PROGRAMMATI DI RIFERIMENTO ADOTTATI AI FINI DELLA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA | 8         |
| <b>2</b> | <b>CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI PROPOSTI</b>  | <b>11</b> |
| 2.1      | OPERE INTER-AMBITO OGGETTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA  | 11        |
| 2.1.1    | INTERVENTI SULLA VIABILITÀ  | 11        |
| 2.1.1.1  | Sistemi di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche   | 14        |
| 2.1.2    | FASCIA DI RISPETTO DEGLI AMBITI URBANI QUARTIERE CANALETTO E QUARTIERE FOSSAMAISTRA   | 14        |
| 2.1.2.1  | Il concept progettuale degli elementi di recinzione portuale e protezione antifonica  | 17        |
| 2.1.2.2  | Caratteristiche progettuali della fascia di rispetto  | 23        |
| 2.1.2.3  | Tratto 1 - prima fase realizzativa di protezione antifonica e interfaccia porto città   | 25        |
| 2.1.2.4  | Tratto 1 – interventi di protezione antifonica fra i civici 347 e 387 di viale san Bartolomeo   | 25        |
| 2.2      | OPERE INTER-AMBITO NON OGGETTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA  | 26        |
| 2.2.1    | POTENZIAMENTO DEGLI IMPIANTI FERROVIARI DELLA SPEZIA MARITTIMA NEL PORTO MERCANTILE   | 26        |
| 2.2.2    | POTENZIAMENTO DEI CANALI D'ACCESSO ED USCITA DAL GOLFO DELLA SPEZIA   | 29        |
| 2.3      | AMBITO OMOGENEO N°5 "MARINA DELLA SPEZIA"   | 33        |
| 2.3.1    | RADDRIZZAMENTO E AMPLIAMENTO MOLO ITALIA  | 33        |
| 2.3.2    | NUOVO MOLO CROCIERE A SERVIZIO DELLA STAZIONE MARITTIMA   | 37        |
| 2.4      | AMBITO OMOGENEO N°6 "PORTO MERCANTILE"  | 41        |
| 2.4.1    | AMPLIAMENTO A MARE DEL MOLO GARIBALDI   | 42        |
| 2.4.2    | REALIZZAZIONE TERZO MOLO IN ZONA FOSSAMAISTRA   | 45        |
| 2.4.3    | AMPLIAMENTO A MARE DI MARINA DEL CANALETTO  | 50        |
| 2.4.4    | AMPLIAMENTO A MARE TERMINAL DEL GOLFO   | 52        |
| 2.4.5    | INTERVENTO DI PROTEZIONE ANTIFONICA IN CORRISPONDENZA DELLA RAMPA DI RISALITA DELLA VIABILITÀ SUB-ALVEA   | 61        |
| <b>3</b> | <b>ANALISI DELLA MOBILITÀ</b>   | <b>65</b> |
| 3.1      | INTRODUZIONE  | 65        |
| 3.2      | I PIANI DI SETTORE  | 65        |
| 3.3      | IL TRAFFICO PREVISTO  | 66        |
| 3.3.1    | LATO MARE   | 66        |
| 3.3.2    | LATO TERRA  | 69        |
| 3.4      | L'IMPATTO SULLE RETI – AREA LOCALE E AREA VASTA   | 73        |
| <b>4</b> | <b>ANALISI COSTI-BENEFICI E SENSITIVITÀ DELL'INVESTIMENTO</b>   | <b>83</b> |
| 4.1      | INTRODUZIONE  | 83        |
| 4.2      | COSTI DI COSTRUZIONE  | 84        |
| 4.2.1    | AMBITO N°5 "MARINA DELLA SPEZIA"  | 84        |
| 4.2.2    | AMBITO N°6 "PORTO MERCANTILE"   | 85        |



|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 4.3      | COSTI DI MANUTENZIONE E DI ESERCIZIO.....   | 86        |
| 4.4      | BENEFICI GENERATI DAGLI INTERVENTI IN PROGETTO .....  | 86        |
| 4.4.1    | AMBITO N°5 "MARINA DELLA SPEZIA" .....  | 86        |
| 4.4.2    | AMBITO N°6 "PORTO MERCANTILE" .....   | 87        |
| 4.5      | I PARAMETRI DI REDDITIVITÀ ECONOMICA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....  | 93        |
| 4.5.1    | PREMESSA.....   | 93        |
| 4.5.2    | AMBITO N°5 "MARINA DELLA SPEZIA" .....  | 94        |
| 4.5.3    | AMBITO N°6 "PORTO MERCANTILE" .....   | 94        |
| 4.6      | ANALISI DI SENSITIVITÀ DEI RISULTATI OTTENUTI.....  | 95        |
| 4.6.1    | PREMESSA.....   | 95        |
| 4.6.2    | AMBITO N°5 "MARINA DELLA SPEZIA" .....  | 95        |
| 4.6.3    | AMBITO N°6 "PORTO MERCANTILE" .....   | 96        |
| 4.7      | BIBLIOGRAFIA.....   | 97        |
| <b>5</b> | <b>PRINCIPALI AZIONI AFFERENTI AL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI<br/>PROGETTUALI PROPOSTI.....</b>                               | <b>98</b> |
| 5.1      | INTRODUZIONE METODOLOGICA PER LA VALUTAZIONE DELLE AZIONI DI CANTIERE .....   | 99        |
| 5.2      | RISORSE NATURALI UTILIZZATE (APPROVVIGIONAMENTO DI MATERIE PRIME E<br>CONFERIMENTO MATERIALI DI RISULTA) .....                                  | 100       |
| 5.2.1    | OPERE INTER-AMBITO OGGETTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA.....   | 102       |
| 5.2.1.1  | Interventi sulla viabilità .....  | 102       |
| 5.2.1.2  | Fascia di rispetto degli ambiti urbani Quartiere Canaletto e Quartiere Fossamastra .....  | 102       |
| 5.2.2    | OPERE INTER-AMBITO NON OGGETTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA.....   | 103       |
| 5.2.2.1  | Potenziamento degli Impianti Ferroviari della Spezia Marittima nel Porto Mercantile .....   | 103       |
| 5.2.2.2  | Potenziamento dei canali d'accesso ed uscita dal Golfo della Spezia .....   | 103       |
| 5.2.3    | AMBITO OMOGENEO N°5 "MARINA DELLA SPEZIA" .....   | 104       |
| 5.2.3.1  | Raddrizzamento e Ampliamento Molo Italia.....   | 104       |
| 5.2.3.2  | Nuovo Molo Crociere a servizio della Stazione Marittima.....  | 104       |
| 5.2.4    | AMBITO OMOGENEO N°6 "PORTO MERCANTILE".....   | 105       |
| 5.2.4.1  | Ampliamento a mare del Molo Garibaldi .....   | 105       |
| 5.2.4.2  | Realizzazione Terzo Molo in zona Fossamastra .....  | 106       |
| 5.2.4.3  | Ampliamento a mare di Marina del Canaletto.....   | 106       |
| 5.2.4.4  | Ampliamento a mare Terminal del Golfo.....  | 106       |
| 5.2.4.5  | Intervento di protezione antifonica in corrispondenza della rampa di risalita della viabilità<br>sub-alvea.....                                 | 107       |
| 5.2.5    | QUADRO RIEPILOGATIVO DEI FABBISOGNI ED INDIVIDUAZIONE DEI POLI DI<br>FORNITURA DELLE MATERIE PRIME E CONFERIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA..... | 107       |
| 5.3      | PROGRAMMAZIONE DELLE TEMPISTICHE REALIZZATIVE .....   | 110       |
| 5.4      | DESCRIZIONE DELLE VIABILITÀ DI CANTIERE E PIANO DEI TRASPORTI .....   | 111       |
| 5.4.1    | FREQUENZE DEI MEZZI OPERATIVI .....   | 114       |
| 5.5      | DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ REALIZZATIVE DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI<br>PROPOSTI .....  | 126       |
| 5.5.1    | OPERE INTER-AMBITO OGGETTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA.....   | 126       |
| 5.5.1.1  | Interventi sulla viabilità .....  | 126       |
| 5.5.1.2  | Fascia di rispetto degli ambiti urbani Quartiere Canaletto e Quartiere Fossamastra .....  | 128       |
| 5.5.2    | AMBITO OMOGENEO N°5 "MARINA DELLA SPEZIA" .....   | 130       |



|   |   |            |
|---|---|------------|
| 5.5.2.1   | Raddrizzamento e Ampliamento Molo Italia.....   | 130        |
| 5.5.2.2   | Nuovo Molo Crociere a servizio della Stazione Marittima.....  | 131        |
| 5.5.3   | AMBITO OMOGENEO N°6 "PORTO MERCANTILE".....   | 133        |
| 5.5.3.1   | Ampliamento a mare del Molo Garibaldi.....  | 133        |
| 5.5.3.2   | Realizzazione Terzo Molo in zona Fossamastra.....   | 134        |
| 5.5.3.3   | Ampliamento a mare di Marina del Canaletto.....   | 136        |
| 5.5.3.4   | Ampliamento a mare Terminal del Golfo.....  | 138        |
| 5.5.3.5   | Intervento di protezione antifonica in corrispondenza della rampa di risalita della viabilità sub-alvea.....                          | 140        |
| 5.6   | PRODUZIONE DI RIFIUTI.....  | 143        |
| 5.6.1   | DESCRIZIONE DELLE QUANTITÀ E DEL TIPO DI MATERIALI DI RISULTA DAI CANTIERI, CON LE RELATIVE MODALITÀ DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI.....  | 143        |
| 5.6.2   | MATERIALI DERIVANTI DALLA DISMISSIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....   | 143        |
| 5.6.3   | MATERIALI DERIVANTI DALLE DEMOLIZIONI.....  | 144        |
| 5.6.4   | RIFIUTI URBANI (RU).....  | 144        |
| 5.6.4.1   | Gestione degli olii esausti, combustibili e delle sostanze pericolose.....  | 147        |
| 5.6.5   | SITI DI CONFERIMENTO.....   | 151        |
| 5.7   | RISCHIO DI INCIDENTI LEGATI ALLE SOSTANZE E TECNOLOGIE UTILIZZATE.....  | 152        |
| 5.7.1   | OPERE INTER-AMBITO OGGETTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA.....   | 152        |
| 5.7.1.1   | Descrizione delle possibilità di incidente nella fase di cantiere in riferimento ad incendi o esplosioni.....                         | 152        |
| 5.7.1.2   | Descrizione delle possibilità di incidente nella fase di cantiere in riferimento ad interazione dei lavori con reti tecnologiche..... | 153        |
| 5.7.2   | AMBITO OMOGENEO N°5 "MARINA DELLA SPEZIA".....  | 153        |
| 5.7.2.1   | Raddrizzamento e Ampliamento Molo Italia.....   | 153        |
| 5.7.2.2   | Nuovo Molo Crociere a servizio della Stazione Marittima.....  | 155        |
| 5.7.3   | AMBITO OMOGENEO N°6 "PORTO MERCANTILE".....   | 158        |
| 5.7.3.1   | Ampliamenti a mare.....   | 158        |
| 5.7.3.2   | Realizzazione Terzo Molo in zona Fossamastra.....   | 159        |
| 5.7.3.3   | Intervento di protezione antifonica in corrispondenza della rampa di risalita della viabilità sub-alvea.....                          | 161        |
| <b>APPENDICE – RACCOLTA DELLE PRINCIPALI NORME ED INDIRIZZI DI RIFERIMENTO.....</b> |   | <b>162</b> |
| NORMATIVE IN AMBITO PORTUALE.....   |   | 162        |
| OPERE IN C.A. E STRUTTURE METALLICHE.....   |   | 162        |
| SISMICA.....  |   | 164        |
| GEOTECNICA, FONDAZIONI E GEOLOGIA.....  |   | 164        |
| IDROLOGIA E IDRAULICA.....  |   | 165        |
| OPERE STRADALI.....   |   | 166        |
| PAVIMENTAZIONI STRADALI.....  |   | 167        |
| BARRIERE STRADALI.....  |   | 167        |
| NORME IN MATERIA AMBIENTALE.....  |   | 168        |
| ATMOSFERA.....  |   | 170        |
| Normativa nazionale.....  |   | 170        |
| Decreto legislativo 13 agosto 2010, n.155.....                                      |   | 170        |



|   |     |
|---|-----|
| Decreto legislativo 24 dicembre 2012, n. 250.....   | 176 |
| Normativa regionale .....   | 177 |
| Deliberazione della Giunta regionale n. 1144 del 15 ottobre 2004.....   | 177 |
| Deliberazione della Giunta regionale n.1175 del 7 ottobre 2005.....   | 177 |
| Deliberazione del Consiglio regionale n. 4 del 21 febbraio 2006.....  | 177 |
| Deliberazione di Giunta regionale n. 946 del 3 agosto 2007 .....  | 177 |
| Deliberazione di Giunta regionale n.1196 del 26 settembre 2008.....   | 178 |
| Deliberazione della Giunta regionale n.44 del 24 gennaio 2014 .....   | 178 |
| Il Piano Regionale di risanamento e tutela della qualità dell' aria e per la riduzione dei gas serra .....  | 178 |
| RUMORE .....  | 181 |
| DECRETO 459, 18 NOVEMBRE 1998 .....   | 182 |
| DMA 29.11.2000 SUI PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO .....  | 184 |
| DPR 142/2004 RECANTE DISPOSIZIONI PER IL CONTENIMENTO E LA PREVENZIONE<br>DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DERIVANTE DAL TRAFFICO VEICOLARE .....                     | 184 |
| DECRETO 194, 18 AGOSTO 2005 .....   | 185 |
| NORMATIVA REGIONALE .....   | 185 |
| NORMATIVA COMUNALE.....   | 186 |
| Classificazione Acustica Comunale .....   | 186 |
| Piano di Risanamento Acustico Comunale.....   | 186 |
| CONCLUSIONI.....  | 186 |
| VIBRAZIONI.....   | 187 |
| CAMPI ELETTROMAGNETICI.....   | 188 |
| Normativa comunitaria.....  | 188 |
| Normativa nazionale.....  | 188 |
| Normativa regionale .....   | 189 |
| Normativa tecnica di riferimento.....   | 189 |
| INQUINAMENTO LUMINOSO.....  | 190 |
| Legislazione nazionale – Sintesi dei principali riferimenti .....   | 190 |
| UNI 11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche".....  | 190 |
| UNI 10819 "Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione<br>della dispersione verso l'alto del flusso luminoso" ..... | 191 |
| UNI EN12464 Aree industriali di lavoro con utilizzo anche notturno.....   | 192 |
| Legislazione regionale.....   | 192 |
| LEGGE REGIONALE 29 MAGGIO 2007 N. 22 .....  | 192 |
| Legislazione comunale .....   | 197 |
| IMPIANTI TECNOLOGICI.....   | 198 |
| PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....  | 204 |

## 1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Gli interventi progettuali proposti ed oggetto della presente Verifica di Assoggettabilità a VIA, risultano afferire ai seguenti tre contesti programmatici ed attuativi, e più precisamente:

✓ **Interventi progettuali ricadenti nell’Ambito Omogeneo 5 “Marina della Spezia”.**

In questa sede si prevede l’attuazione dei seguenti specifici progetti di PRP:

- *Raddrizzamento e ampliamento Molo Italia;*
- *Realizzazione del Nuovo Molo Crociere a servizio della Stazione Marittima.*

✓ **Interventi progettuali ricadenti nell’Ambito Omogeneo 6 “Porto Mercantile”.**

In questa sede si prevede l’attuazione dei seguenti specifici progetti di PRP:

- *Ampliamento a mare Molo Garibaldi;*
- *Realizzazione Terzo Molo in zona Fossamastra;*
- *Ampliamento a mare Marina del Canaletto;*
- *Ampliamento a mare del Terminal del Golfo.*

✓ **Opere di inter-ambito.**

Trattasi di opere a carattere infrastrutturale funzionali allo sviluppo futuro del Porto ed alla gestione in sicurezza e con opportune riserve di capacità trasportistica della domanda di mobilità ferroviaria e veicolare indotta principalmente dall’implementazione dell’esercizio mercantile e croceristico portuale. Esse sono definite di inter-ambito in quanto, oltre ad interessare il sedime di entrambi gli ambiti progettuali omogenei n°5 e n°6, assolvono altresì ad un ruolo strategico e funzionale nei confronti di tutte le realtà economiche presenti ed operanti nell’ambito dell’intero contesto portuale.

In questa sede si prevede l’attuazione dei seguenti specifici progetti di PRP:

- *interventi finalizzati ad implementare la connessione diretta con il sistema autostradale, migliorare la viabilità interna portuale e razionalizzare i nuovi accessi veicolari al Porto;*
- *creazione di una fascia di rispetto dell’ambito urbano di interfaccia tra Porto e Città all’interno della quale realizzare interventi integrati a carattere ambientale e di mitigazione sia paesaggistica, che antifonica.*

Sempre in questo specifico contesto di opere di inter-ambito a carattere infrastrutturale trovano altresì attuazione, contestualmente agli interventi precedentemente elencati ed oggetto della presente istanza di Verifica di Assoggettabilità a VIA, i seguenti due ulteriori specifici interventi:

- *potenziamento degli impianti ferroviari della Spezia Marittima nel porto Mercantile*

L’esclusione di tale potenziamento dagli interventi progettuali di PRP oggetto, in questa sede, di Verifica di Assoggettabilità a VIA, così come ben argomentato nella nota dell’Autorità Portuale della Spezia, di cui al Prot. n° 0017679 del 23/12/2014 e nell’allegata Relazione Generale del Responsabile Unico del Procedimento, inviate entrambe al MATTM ed al MIT in pari data, è da ricercarsi nella stessa natura di tale potenziamento.

Esso, infatti, è sostanzialmente ascrivibile ad una mera sostituzione/allungamento di impianti esistenti ed a un loro adeguamento alle vigenti normative che definiscono le specifiche tecniche afferenti alle caratteristiche d'armamento (UNI 60, in luogo delle superate UNI 48). Inoltre, l'adeguamento dei binari è condizione necessaria affinché l'impianto possa mantenere le proprie potenzialità trasportistiche, anche in ragione dell'inserimento del porto spezzino nelle reti TEN-T e, in particolare, nel corridoio Scandinavia-Mediterraneo (SCANMED).

Sarà così possibile agevolare il trasporto intermodale potenziando le "connessioni di ultimo miglio", dal nodo portuale della Spezia al suddetto corridoio strategico avente valenza comunitaria. Unitamente all'armamento, il potenziamento ferroviario prevede l'adeguamento dell'impiantistica elettrica, di segnalazione e di sicurezza, con l'adozione di nuove tecnologie.

Si precisa, infine, che il progetto rientra nelle opere di Legge Obiettivo e più precisamente tra gli interventi di **potenziamento delle connessioni dell' "Ultimo Miglio", allacci portuali plurimodali Genova – La Spezia – Savona**; esso, inoltre, è oggetto di specifica istanza di approvazione, ai sensi dell'art. 166, comma 3 del D.Lgs 163/2006 e ss. mm. ii., nell'ambito della Conferenza di Servizi di Legge Obiettivo. Tale CdS è attualmente attiva (dicembre-gennaio 2015) presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e la relativa istruttoria ricade nelle competenze della Struttura Tecnica di Missione.

- *potenziamento dei canali d'accesso e uscita dal Golfo della Spezia*

Il potenziamento dei canali d'ingresso e uscita dal Golfo della Spezia è conseguito mediante l'approfondimento dei relativi fondali fino a raggiungere il battente idrico necessario per la navigazione, l'evoluzione e l'accosto delle navi alle banchine, sia esistenti che di nuova formazione. L'attività di dragaggio, così come espressamente definita nel Provvedimento VIA n° DEC/DSA/2006/00317 del 11.04.2006, è da intendersi testualmente (vedasi pag. 20, primo punto d'elenco della sezione "relativamente agli interventi di dragaggio"): "...**come manutenzione funzionale che prescinde dalla realizzazione di nuovi banchinamenti...**"; essa pertanto non necessita di verifica di assoggettabilità a VIA, in quanto trattasi di opere propedeutiche unicamente alla funzionalità portuale indipendentemente dall'implementazione dell'offerta mercantile e/o crocieristica. La stessa attività di dragaggio è stata, inoltre, oggetto di specifica approvazione nell'ambito della Conferenza di Servizi, tenutasi ai sensi dell'art. 14 della L. 241/90 e ss. mm. ii., tenutasi presso lo stesso MATTM in data 30 dicembre 2002.

Tale approvazione fu subordinata all'ottemperanza di un quadro preciso di indirizzi prescrittivi che incidevano anche sulle modalità di realizzazione dei dragaggi stessi, al fine di assicurare il conseguimento della massima sicurezza ambientale durante le suddette attività.

Le prescrizioni afferenti alle attività di dragaggio dei fondali, impartite nella suddetta CdS, sono state completamente riconfermate in sede di decreto VIA (vedasi "**Relazione di ottemperanza**"\_Elab. N° **PP/GN.03, e più precisamente la prescrizione PS.1**) ed altresì implementate anche sulla base di ulteriori studi specialistici integrativi all'uopo predisposti dall'Autorità Portuale, quale in primo luogo la valutazione degli effetti del dragaggio legato alla realizzazione del Piano di Bonifica del Golfo, redatto da ICRAM nel marzo 2005 ed approvato dal MATTM.

In relazione a quanto precisato, si evidenzia che, seppure le suddette opere di:

- *potenziamento degli impianti ferroviari della Spezia Marittima nel porto Mercantile;*
- *potenziamento dei canali d'accesso e uscita dal Golfo della Spezia,*

non ricadano nell'ambito degli interventi progettuali oggetto, in questa sede, di Verifica di Assoggettabilità a VIA, **le stesse sono state comunque considerate in termini di effetti ambientali** (sinergici e cumulativi), al fine di conseguire un quadro progettuale completo e coerente, nonché comprensivo di tutte le possibili fonti di impatto. E' stato così possibile delineare il futuro esercizio portuale assumendo, nell'ambito dei differenti scenari programmatici e temporali di riferimento considerati ai fini dell'analisi e della valutazione ambientale, anche le azioni indotte dall'esercizio dei suddetti interventi rispetto alle matrici ambientali potenzialmente interferite.

Ciò premesso, il presente Quadro di Riferimento Progettuale consente di sviluppare, seppure in termini preliminari, un'approfondita valutazione delle caratteristiche funzionali, geometriche, tecniche ed infrastrutturali di ogni singolo intervento progettuale proposto e delle relative azioni indotte, sia durante la fase di costruzione, che di esercizio.

I contenuti sviluppati nelle successive sezioni assecondano la seguente articolazione argomentativa:

- ✓ *considerazioni in merito alla configurazione progettuale univoca degli interventi proposti ed agli scenari temporali e programmatici di riferimento adottati ai fini della Verifica di assoggettabilità a VIA;*
- ✓ *caratteristiche dimensionali e funzionali degli interventi progettuali proposti;*  
(Opere inter-ambito oggetto di Verifica di Assoggettabilità a VIA: Interventi sulla viabilità, Fascia di rispetto degli ambiti urbani Quartiere Canaletto e Quartiere Fossamastra; Opere inter-ambito non oggetto di Verifica di Assoggettabilità a VIA: Potenziamento degli Impianti Ferroviari della Spezia Marittima nel Porto Mercantile; Potenziamento dei canali d'accesso ed uscita dal Golfo della Spezia);  
(Ambito Omogeneo n°5 "Marina della Spezia": Raddrizzamento e Ampliamento Molo Italia; Nuovo Molo Crociere a servizio della Stazione Marittima);  
(Ambito Omogeneo n°6 "Porto Mercantile": Ampliamento a mare del Molo Garibaldi; Realizzazione Terzo Molo in zona Fossamastra; Ampliamento a mare di Marina del Canaletto; Ampliamento a mare Terminal del Golfo; Intervento di protezione antifonica in corrispondenza della rampa di risalita della viabilità sub-alvea);
- ✓ *analisi della Mobilità;*
- ✓ *analisi costi-benefici e sensitività dell'investimento;*
- ✓ *principali azioni afferenti al processo di cantierizzazione degli interventi progettuali proposti*
  - *introduzione metodologica per la valutazione delle azioni di cantiere;*
  - *risorse naturali utilizzate (approvvigionamento di materie prime);*
  - *programmazione delle tempistiche realizzative;*
  - *descrizione delle viabilità di cantiere e piano dei trasporti;*

- *descrizione delle attività realizzative degli interventi progettuali proposti;*
- *produzione di rifiuti;*
- *rischio di incidenti legati alle sostanze e tecnologie utilizzate.*

Il presente Quadro di Riferimento Progettuale è altresì corredato da un'appendice in cui sono raccolte le principali normative tecniche di riferimento ed altresì da una specifica sezione grafica, la cui puntuale elencazione è riportata in calce al presente documento.

## **1.1 CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA CONFIGURAZIONE PROGETTUALE UNIVOCA DEGLI INTERVENTI PROPOSTI ED AGLI SCENARI TEMPORALI E PROGRAMMATICI DI RIFERIMENTO ADOTTATI AI FINI DELLA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA**

Gli interventi progettuali proposti non presentano soluzioni alternative, in quanto la relativa configurazione è espressamente definita sia dal Piano Regolatore Portuale, che ne condiziona in modo univoco: il sedime d'intervento, l'estensione areale e relative geometrie, nonché il ruolo funzionale; sia dal quadro prescrittivo impartito in sede di approvazione dello stesso PRP, nell'ambito della procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale.

Laddove è stato possibile, si è comunque agito cercando di dare corso all'approfondimento di ipotesi progettuali alternative, soprattutto in merito agli ambiti d'intervento in cui si riscontrava la possibilità di operare con maggiori gradi di libertà progettuale.

A titolo di esempio è possibile citare la configurazione architettonica dello schermo acustico previsto in corrispondenza del margine di Viale San Bartolomeo con l'ambito Portuale, in corrispondenza del Quartiere Canaletto, ove una prima ipotesi del suddetto manufatto è stata oggetto di un quadro di ottimizzazioni espressamente richieste dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici della Liguria in fase di valutazione del relativo progetto. La soluzione sviluppata nel Progetto Preliminare ed oggetto della presente Verifica di Assoggettabilità a VIA, pur risultando priva di alternative, in realtà è frutto, pertanto, di un'attività di condivisione con la Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici della Liguria, che ha valutato nella formulazione del proprio parere positivo due differenti configurazioni architettoniche di tale presidio.

Le valutazioni operate in questa sede sono state, inoltre, estese a più scenari temporali e programmatici di riferimento, a cui rapportare l'intero processo valutativo, in termini di evoluzione sia dei quadri di studio, sia degli effetti indotti dalle azioni progettuali, sia degli interventi adottati per la mitigazione paesaggistica ed ambientale degli impatti.



In ragione della natura stessa delle opere, tali scenari sono stati ricercati, non tanto in improbabili configurazioni progettuali alternative spesso elaborate a fini meramente formali, ma valutando le condizioni evolutive della domanda di mobilità dei flussi delle merci, delle persone e dei mezzi di trasporto derivanti dalle attività di implementazione delle funzioni portuali. A tale esigenza si è dato opportuno riscontro producendo in questa sede uno specifico compendio integrativo allo Studio sulla Mobilità redatto nel 2006, nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale del PRP.

Di seguito si riporta la schematizzazione degli scenari declinati sulla base delle differenti ipotesi temporali, realizzative e di movimentazione merci, utilizzati per la fase di analisi e valutazione degli impatti, oltre che per la redazione dell'Analisi costi-benefici, nell'ambito del presente Studio Preliminare Ambientale.

| Scenario           | Orizzonte temporale di riferimento | Completa-mento opere infrastrutturali e progetti (PRP) | Raggiungimento max movimentazione TEUs (come da Piani d'Impresa) |         | Ambito di riferimento |                | Ambito di applicazione rispetto alla documentazione di SPA |             |
|--------------------|------------------------------------|--|--|---------|-----------------------|----------------|--|-------------|
|                    |                                    |  | al 2020  | al 2030 | Area locale           | Area vasta (1) | Valutazione impatti quadro emissivo                        | Analisi C-B |
| Situazione attuale | 2014                               |  |  |         | ●                     | ●              | ●  | ●           |
| 2020 Programmatico | 2020                               |  |  |         | ●                     | ●              | ●  | ●           |
| 2020 Progetto      | 2020                               | ●  |  | ●       | ●                     | ●              | ●  | ●           |
| 2030 Programmatico | 2030                               |  |  |         | ●                     | ●              | ●  | ●           |
| 2030 Progetto      | 2030                               | ●  |  | ●       | ●                     | ●              | ●  | ●           |

(1) In termini di area vasta le valutazioni relative alla mobilità sono state operate (relativamente agli scenari temporali di riferimento al 2020 ed al 2030) in termini differenziali fra Scenari di Progetto e corrispondenti Scenari Programmatici/Situazione attuale; per un maggior dettaglio delle elaborazioni svolte si rimanda al documento specifico PP/ST.01.01 "Analisi della mobilità", i cui contenuti sono ripresi all'interno del successivo capitolo 3)

**Tabella 1.1 - Scenari di base**

A supporto del processo valutativo è stato identificato un ulteriore scenario di riferimento, opportunamente assunto ipotizzando di anticipare all'anno 2020 (anno in cui si prevede di completare il potenziamento infrastrutturale, funzionale e logistico dell'ambito portuale considerato, mediante la realizzazione di tutti gli interventi progettuali considerati) la movimentazione massima di TEUs prevista al 2030; tale assunzione ha consentito di operare valutazioni improntate alla massima cautela nell'ambito della valutazione degli impatti sulle componenti ambientali interferite.

| Scenario                         | Orizzonte temporale di riferimento | Completa-mento opere infrastrutturali e progetti (PRP) | Raggiungimento max movimentazione TEUs (come da Piani d'Impresa) |         | Ambito di riferimento |            | Ambito di applicazione rispetto alla documentazione di SPA |             |
|----------------------------------|------------------------------------|--|--|---------|-----------------------|------------|--|-------------|
|                                  |                                    |  | al 2020  | al 2030 | Area locale           | Area vasta | Valutazione impatti quadro emissivo                        | Analisi C-B |
| 2020 Progetto (massimo sviluppo) | 2020                               | ●  | ●  |         | ●                     |            | ●  |             |

**Tabella 1.2 - Ulteriori Scenari di riferimento di "massimo sviluppo"**

A tal proposito si riporta graficamente l’andamento della crescita di TEUs (considerati al netto della quota di transhipment) adottata in rapporto agli orizzonti temporali considerati ed alle attività costruttive.

Per una miglior comprensione del grafico sotto riportato, si precisa che la linea rossa rappresenta il trend evolutivo per la domanda di movimentazione merci così come previsto dai Piani d’Impresa dei Soggetti terminalisti, mentre la linea blu rappresenta l’ipotesi evolutiva considerata in termini cautelativi nelle valutazioni a carattere ambientale, consistente nell’anticipazione all’orizzonte temporale anno 2020 della movimentazione complessiva che si realizzerebbe all’anno 2030.

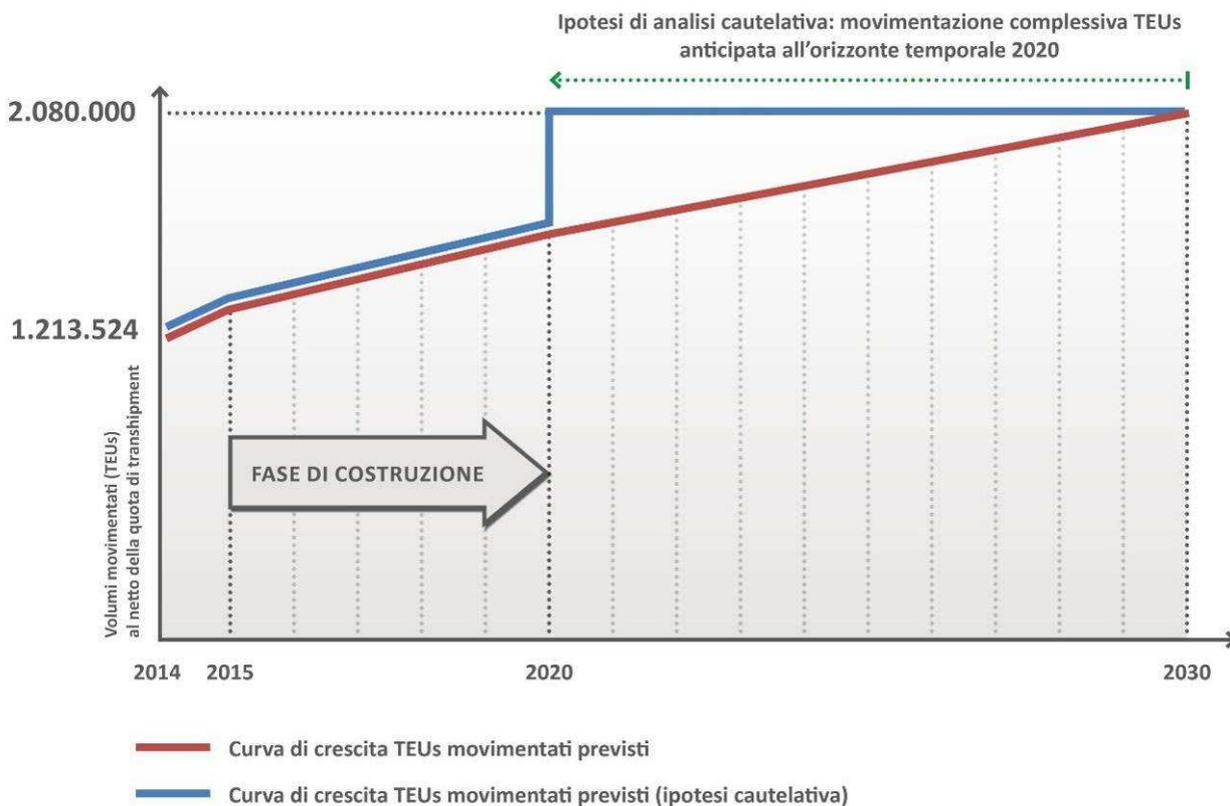


Figura 1.1 - Andamento crescita TEUs rapportati ai differenti orizzonti temporali

## 2 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI PROPOSTI

Nella presente sezione dello Studio si propone una descrizione delle scelte funzionali e distributive che hanno governato il percorso progettuale degli interventi ricompresi nei differenti ambiti portuali.

### 2.1 OPERE INTER-AMBITO OGGETTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA

Le opere di inter-ambito oggetto di verifica di assoggettabilità a VIA possono dividersi, a seconda della loro specifica tipologia di intervento, in:

- ✓ Interventi sulla viabilità
- ✓ Fascia di rispetto degli ambiti urbani - Quartiere Canaletto e Quartiere Fossamastra

Di seguito si riporta una dettagliata descrizione di questi interventi.

#### 2.1.1 INTERVENTI SULLA VIABILITÀ

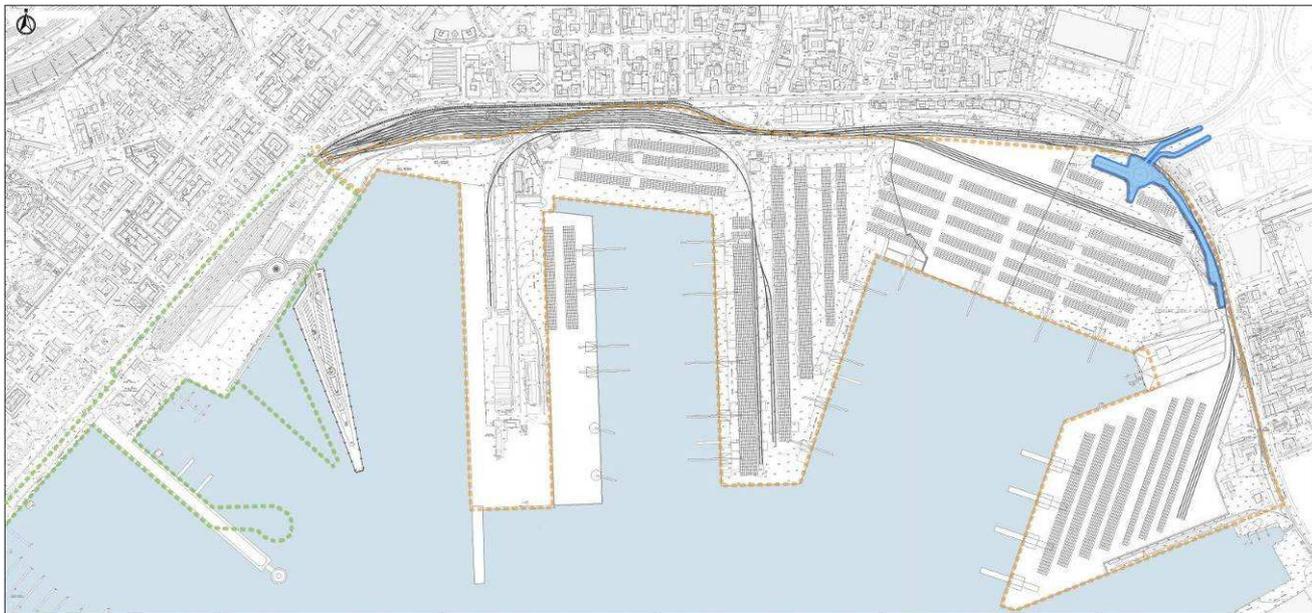
Gli interventi previsti riguardano sostanzialmente la viabilità interna alle aree portuali e le connessioni di questa con il raccordo autostradale La Spezia – Santo Stefano di Magra, costituente quest’ultimo l’asse di comunicazione più importante tra banchine portuali e autostrade A12 Genova – Livorno e A15 La Spezia - Parma.

Il progetto prevede il completamento dei raccordi stradali tra il varco doganale degli Stagnoni e i terminal portuali del levante (terminal Ravano e nuovo terminal del Golfo), mediante realizzazione di rampa di collegamento tra viabilità in ingresso porto, a monte della galleria subalvea, e i piazzali portuali. Immediatamente a valle di Viale S. Bartolomeo, in aree già interne al porto Mercantile, è stata inserita una grande rotatoria per favorire la distribuzione del traffico sia verso i terminal del levante che in direzione molo Fornelli, nonché di tutta la nuova viabilità di connessione del terminal del Levante (o anche nuovo terminal del Golfo).

L’intervento progettuale consentirà di convogliare tutto il traffico pesante direttamente al varco Stagnoni, consentendo la chiusura definitiva dei varchi Ravano e terminal del Golfo oggi ancora attivi e fonte di interferenze tra viabilità urbana (v.le S. Bartolomeo) e traffico pesante in ingresso/uscita porto. La soluzione di progetto consentirà l’eliminazione del transito dei mezzi destinati alla parte di levante del porto nella zona di “Marina del canaletto”. Il nuovo dispositivo permetterà altresì di implementare la separazione dei flussi veicolari pesanti del porto rispetto alla viabilità cittadina, traguardando così i seguenti obiettivi:

- ✓ Realizzazione di un nuovo collegamento diretto tra l’ambito commerciale del Porto e la rete stradale primaria, costituita dal sistema autostradale e relativo svincolo di raccordo, presente in località Stagnoni, già attrezzato con ampi parcheggi ed aree di sosta per gli autoarticolati in attesa di accesso al Porto ed altresì presidiato dalle strutture doganali;

- ✓ Implementazione dell’intera rete infrastrutturale portuale, razionalizzando accessi e percorsi per tutte le tipologie di mezzi operativi e di conferimento, al fine di garantire: la separazione del traffico portuale delle merci ed i flussi veicolari urbani; migliori livelli di servizio e di sicurezza e riduzione delle emissioni atmosferiche ed acustiche indotte dalla mobilità automobilistica.



**Figura 2.1 – Nuovi collegamenti stradali: corografia generale d’intervento**

Tale intervento unitamente al potenziamento degli impianti ferroviari, ed in particolare modo al nuovo assetto dei binari che dal terminal Ravano arrivano al terminal del Golfo, permettono la dismissione del binario esterno al porto mercantile che ancora si sviluppa a margine di v.le S. Bartolomeo, con conseguente recupero delle aree per la nuova fascia di rispetto prevista a separazione tra residenze e aree operative.



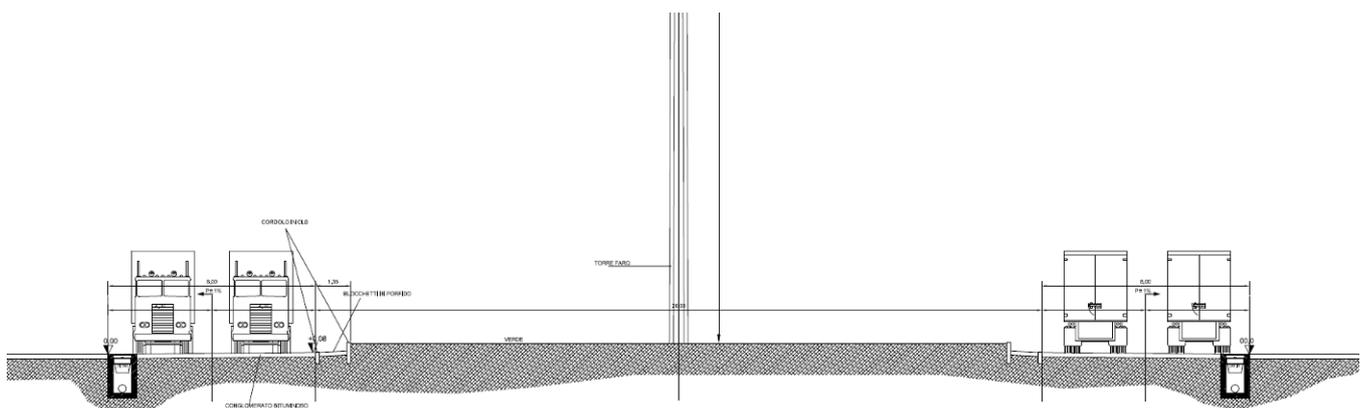
**Figura 2.2 – Planimetria Interventi sulla viabilità**



Si precisa inoltre che, l'aver individuato soluzioni a raso per la connessione dell'intera area portuale della Spezia al varco Stagnoni, e dunque al sistema autostradale, consente di poter realizzare la connessione in tempi molto rapidi ed a costi contenuti. Il tunnel sotterraneo così come indicato da PRP potrà comunque essere realizzato con tempistiche meno stringenti e, soprattutto, con condizioni di traffico pesante eventualmente non gestibile attraverso le sole connessioni a raso.

Nel dettaglio il Nuovo Varco Stagnoni, esterno alla cinta portuale e che diventerà l'unico accesso al porto per le merci, sarà localizzato in prossimità dell'attraversamento della viabilità Sub-alvea, 180 m a Nord del Varco Ravano prospiciente l'intersezione tra Viale S.Bartolomeo e Via Valdilocchi.

Il varco è realizzato attraverso due rampe che consentono il collegamento tra la viabilità sub-alvea e la nuova intersezione a rotatoria interna all'area portuale, prevista con diametro esterno pari a 44 m ed anello di circolazione di larghezza pari a 8,00 m. L'isola centrale è costituita da un'aiuola verde sovralzata di 30 cm, confinata da un anello sormontabile in blocchetti di porfido di larghezza pari a 1,35 m, al centro della quale è alloggiata la torre faro (vedasi successiva Figura 2.3).



**Figura 2.3 – Nuovi collegamenti stradali: sezione tipo della nuova rotatoria di progetto**

Le rampe di collegamento si sviluppano per 140 m e verranno realizzate di larghezza pari a 4,00 m interamente a raso, utilizzando gli spazi liberi tra i binari ferroviari di ingresso/uscita porto e la strutture perimetrali delle rampe di accesso alla galleria subalvea.

Il raccordo al Terminal Ravano è realizzato con una viabilità bidirezionale di lunghezza pari a 18 m circa e di larghezza pari a 8,00 m, mentre il raccordo al Terminal del Golfo necessita della realizzazione di una viabilità bidirezionale di lunghezza pari a 290 m e larghezza pari a 8,00 m. Tale viabilità è posta in adiacenza al nuovo binario di raccordo al Terminal del Golfo, spostato dalla posizione attuale lungo Viale S.Bartolomeo di circa 7,00 m.

Infine per il collegamento al Molo Fornelli è prevista la realizzazione di una viabilità bidirezionale di larghezza complessiva pari a 20,50 m, costituita da due corsie da 4,75 m per senso di marcia e spartitraffico centrale di larghezza pari a 1,50 m.

Le viabilità saranno realizzate con un manto impermeabile in asfalto e dotate di apposite pendenze atte a fare confluire le acque piovane in una rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

La sovrastruttura stradale è costituita da conglomerato bituminoso di spessore pari a 17 cm e fondazione stradale in misto cementato di spessore 45 cm; la sottofondazione è realizzata con inerti pregiati da cava per uno spessore di 20 cm.

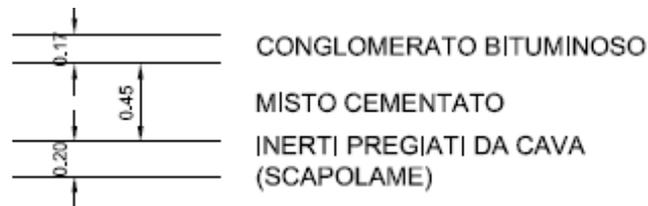


Figura 2.4 – Caratteristiche delle pavimentazioni stradali

Per la gestione dei flussi nelle aree del terminal, sia in entrata che in uscita, verranno predisposte delle sbarre azionate da lettore di badge dell'autotrasportatore, con tempi di sosta dell'ordine di qualche secondo; gli effetti sul flusso di transito saranno estremamente positivi, eliminando completamente le code sulle viabilità più prossime alle zone abitate.

#### 2.1.1.1 Sistemi di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche

Il sistema di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche è integrato con pozzetti dotati di filtri atti a garantire la rispondenza delle acque di prima pioggia alle normative di legge vigenti; tale sistema consente di trattare anche le acque successive a quelle di prima pioggia.

La minimizzazione delle sostanze inquinanti potenzialmente trasferibili agli specchi acquei del golfo, è perseguito mediante:

- ✓ pozzetti e/o vasche muniti di sistema di trattenuta dei solidi in sospensione e degli idrocarburi;
- ✓ lavaggio delle strade e dei piazzali con autospazzatrici di ultima generazione, con asportazione delle acque di lavaggio e successivo conferimento ad impianti di depurazione autorizzati;
- ✓ utilizzo di sostanze biodegradabili (BIOFIX) per la minimizzazione del particolato (PM10) libero lungo la viabilità intra-portuale.

#### 2.1.2 FASCIA DI RISPETTO DEGLI AMBITI URBANI QUARTIERE CANALETTO E QUARTIERE FOSSAMAISTRA

L'insieme di interventi di realizzazione di una Fascia di rispetto fra ambito urbano e aree portuali presso i quartieri Fossamastra e Canaletto si configura come importante occasione di riqualificazione urbana e valorizzazione dell'interfaccia Porto-città.

Il significato di “fascia di rispetto” trova la sua puntuale esplicitazione nel Piano Regolatore Portuale (con specifico riferimento all' art. 11.7) nonché nella sezione del medesimo decreto relativa al “Quadro di Riferimento Ambientale” del provvedimento conclusivo della procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale, di cui al dispositivo DEC/DSA/2006/00317 del 11.04.2011 in cui si evidenzia l'importante ruolo di mitigazione del clima acustico e dell'inquinamento atmosferico, oltre al valore di integrazione fra porto e città:

“...a tal fine viene proposta nel PRP la creazione di una fascia di rispetto nel Comune della Spezia, prevedendo la realizzazione di spazi verdi e di “riambientalizzazione”, nonché strutture fonoassorbenti, di ulteriore compatibilizzazione del rapporto Città-Porto, cioè di un segmento di “spazio pubblico” per mezzo del quale risolvere in maniera integrata il disegno della recinzione doganale, le barriere antirumore, l’arredo urbano, la continuità pedonale degli spostamenti urbani, la circolazione perimetrale al Porto e la sosta delle auto, la vivibilità dei luoghi...”.

In piena coerenza a tali presupposti il progetto prevede la restituzione alla città di una fascia di larghezza variabile lungo l’asse storico di viale San Bartolomeo, avente lunghezza di circa 2,4 km, dall’intersezione con viale San Cipriano al ponte mobile sulla darsena di Pagliari in zona Fossamastra, attrezzata con marciapiedi e piste ciclabili, sistemazioni a verde, filari arborei e luoghi di relazione e svago. Lo strategico quadro di azioni integrate previste nel presente intervento definisce un ampio progetto di riqualificazione urbana finalizzato alla valorizzazione delle relazioni fra ambito portuale e città sia in termini di protezione emissiva sia di permeabilità percettiva, implementando al contempo le occasioni di mobilità ciclopedonale urbana in direzione est-ovest, la qualità architettonica e il patrimonio vegetazionale delle aree interessate.

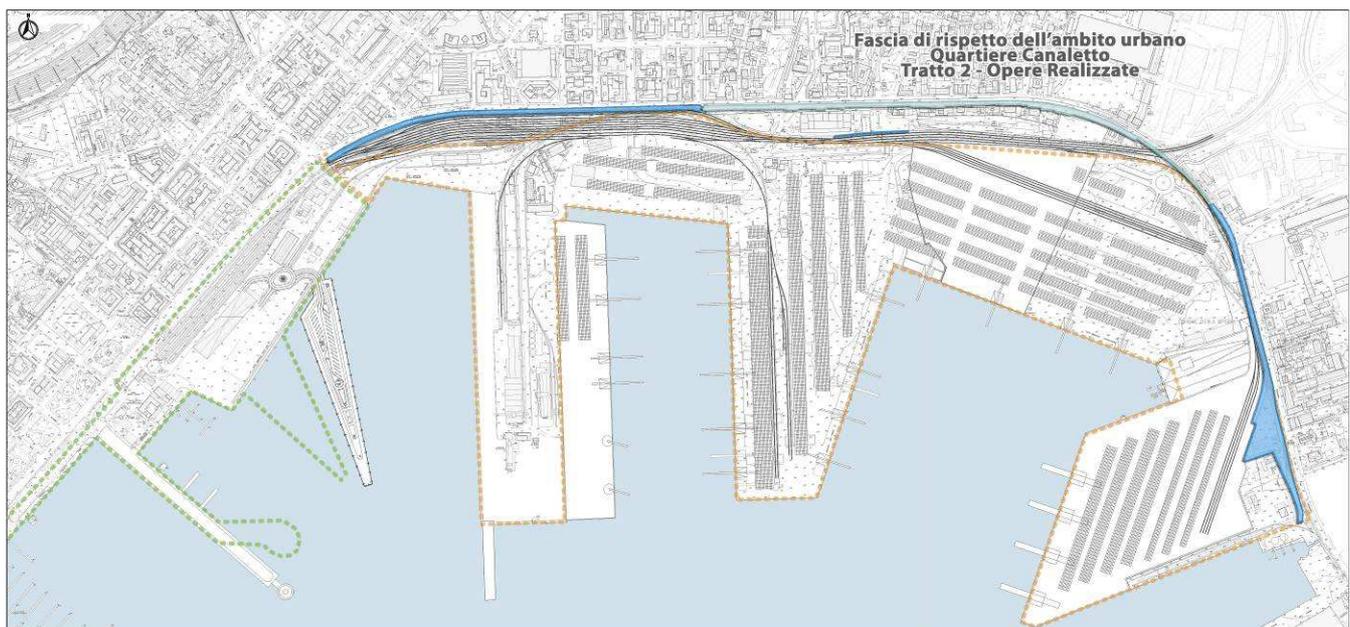


Figura 2.5 – Aree interessate dalla realizzazione della fascia di rispetto dell’ambito urbano

L’intervento di realizzazione della fascia di rispetto, interpretato tramite un concept unitario di indirizzo, si suddivide in tre ambiti omogenei per le caratteristiche del contesto:

- ✓ Il **tratto 1**, ricompreso fra l’intersezione fra viale san Bartolomeo e viale Italia e via Giulio della Torre, avente uno sviluppo complessivo di circa 730 metri, caratterizzato dalla presenza di un tessuto urbano compatto e dalla prossimità dell’ambito portuale, con particolare riferimento al fascio di binari interno al porto, all’asse di viale san Bartolomeo stesso.

In tale tratto l'intervento assume un'importante valenza di protezione dei residenti dalle emissioni acustiche provenienti dal porto; la realizzazione del progetto di Potenziamento degli impianti ferroviari della Spezia Marittima nel porto mercantile (intervento non oggetto della presente istanza autorizzativa ma ugualmente descritto al successivo capitolo 2.2.1) consentirà inoltre, mediante l'eliminazione del primo e del secondo binario lato città dell'attuale fascio ferroviario, la restituzione all'ambito urbano di una fascia pari a 10 metri, da attrezzare con itinerari ciclopeditoni e potenziamento del patrimonio vegetazionale già esistente. Al medesimo tratto appartengono inoltre interventi di protezione antifonica lungo il parcheggio presso viale San Bartolomeo fra i civici 347 e 387, ambito caratterizzato da minori livelli di relazione visiva e fruibilità rispetto al contesto urbano, avente uno sviluppo di circa 135 metri. I criteri progettuali individuati per l'interpretazione geometrica, architettonica e materica del tratto 1 (di cui si offrono opportuni approfondimenti nelle pagine seguenti) sono stati oggetto di una fase di condivisione con la competente Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici della Liguria nell'ambito della quale sono stati valutati positivamente l'approccio concettuale e metodologico adottato e le relative soluzioni di layout in seguito assunte come riferimento per l'interpretazione dell'intero ambito della fascia di rispetto.

- ✓ Il **tratto 2**, ricompreso fra via Giulio della Torre e il termine del viadotto mediante il quale viale San Bartolomeo scavalca la linea ferroviaria portuale, avente sviluppo di circa 915 m, si caratterizza per la maggiore distanza dal sedime portuale, il confine fra porto e città non coincide infatti con il lato sud del viale stesso in quanto si riscontra la presenza di una cortina edilizia residenziale o commerciale/direzionale su entrambi i lati della viabilità. In tale ambito gli interventi relativi alla fascia di rispetto risultano già completati mediante la realizzazione di un percorso ciclopeditone sopraelevato rispetto al sedime stradale ed attrezzato con aiuole e potenziamento delle alberature esistenti; lo scavalco della linea ferroviaria è stato risolto mediante l'inserimento di una passerella strallata, affiancata lato porto al viadotto stradale.
- ✓ Il **tratto 3**, in zona Fossamastra, ricompreso fra l'intersezione fra viale San Bartolomeo e via della Concia e l'inizio del ponte mobile sul canale Pagliari, per uno sviluppo di circa 710 metri. Tale ambito si caratterizza per la presenza di un tessuto edificato eterogeneo in cui si alternano recenti edifici produttivi o commerciali e insediamenti residenziali più compatti riconducibili all'abitato storico di Fossamastra; l'ambito portuale è separato dal sedime di viale San Bartolomeo da un binario ferroviario afferente agli impianti della Spezia Marittima. In seguito alla rimozione di tale binario, prevista nella complessiva ridefinizione delle infrastrutture ferroviarie descritta al successivo capitolo 2.2.1, risulterà possibile la restituzione all'ambito urbano di una fascia di rispetto con ampiezza pari a 5 metri da attrezzarsi con percorsi ciclopeditoni, potenziamento delle dotazioni vegetazionali e elementi di protezione emissiva ovvero di filtro visivo fra porto e città; tali interventi saranno ispirati al medesimo concept progettuale che interessa il tratto 1 restituendo omogeneità percettiva all'intero fronte di interfaccia fra ambito urbano e portuale della Spezia.

Si ritiene opportuno, infine, precisare come le soluzioni di seguito descritte rappresentino una proposta indicativa di interpretazione del sistema di fascia di rispetto fra città e porto, esse potranno infatti essere oggetto di differenti interpretazioni, anche in seguito ad attività di concertazione con l’Amministrazione Comunale della Spezia, al fine di coinvolgere nel progetto l’intero sedime della viabilità asse stradale spostando, a titolo di esempio, la viabilità nella porzione più prossima alla recinzione portuale e potenziando i marciapiedi afferenti alla cortina urbana esistente.

#### 2.1.2.1 Il concept progettuale degli elementi di recinzione portuale e protezione antifonica

La fascia di rispetto si colloca lungo l’importante asse di Viale San Bartolomeo, inserendosi in un contesto urbano caratterizzato dalla compresenza fisica delle aree portuali e di una struttura insediativa ricca di funzioni e relazioni, ordinata secondo uno schema geometrico costante, basato sull’allineamento del suddetto viale su cui si attestano ortogonalmente diversi assi viabilistici trasversali. Tale schema fondativo, sviluppatosi a partire dalla seconda metà del XIX secolo sulla viabilità litoranea di collegamento verso gli abitati di Muggiano e Lerici, già dagli inizi del XX secolo ha visto la progressiva compromissione della relazione diretta con il mare, dovuta all’ampliamento del porto commerciale e alla costruzione della ferrovia marittima.

Oggi il ruolo di confine tangibile fra porto e città è costituito dalla recinzione portuale sia nel primo tratto del viale in zona Canaletto, alla quale si affiancano filari arborei, sia presso la zona di Fossamastra; la vicina e importante presenza del mare risulta ulteriormente negata dalle ampie aree afferenti alle attività portuali: quali manufatti, impianti ed aree di stoccaggio containers che determinano, in diversi casi, l’ostruzione visiva anche dai piani superiori degli edifici.

La definizione delle soluzioni progettuali di interfaccia porto-città è, pertanto, chiamata ad offrire opportune risposte alle necessità di protezione emissiva dell’ambito urbano rispetto alle attività portuali, confrontandosi al contempo con numerose peculiarità che caratterizzano il contesto quali:



**Figura 2-6 – Vista dell’area portuale dal plesso scolastico su viale San Bartolomeo, si evidenzia la presenza di elementi di ostruzione visiva che impedisce la percezione del mare anche da punti di vista sopraelevati**

- ✓ la presenza del filare di Platani lungo il primo tratto di viale San Bartolomeo, che riveste uno strategico ruolo paesaggistico ed ambientale, in un ambito urbano caratterizzato da una forte antropizzazione;

- ✓ il ruolo di quinta percettiva rispetto alle visuali trasversali da viale San Bartolomeo e alle visuali dirette dalle viabilità ortogonali alla stessa;
- ✓ la relazione percettiva fra la città e il porto, oggi parzialmente consentita dalla limitata permeabilità delle recinzioni metalliche che, seppure non consentano la percezione del mare, garantiscono una connessione visiva fra l'ambito urbano e le attività portuali.

Tali elementi hanno condotto a considerare la realizzazione della fascia di rispetto come importante elemento di riqualificazione del paesaggio urbano in grado di esprimere correttamente le relazioni profonde tra il porto e la città che da secoli caratterizzano e contraddistinguono il territorio della Spezia.

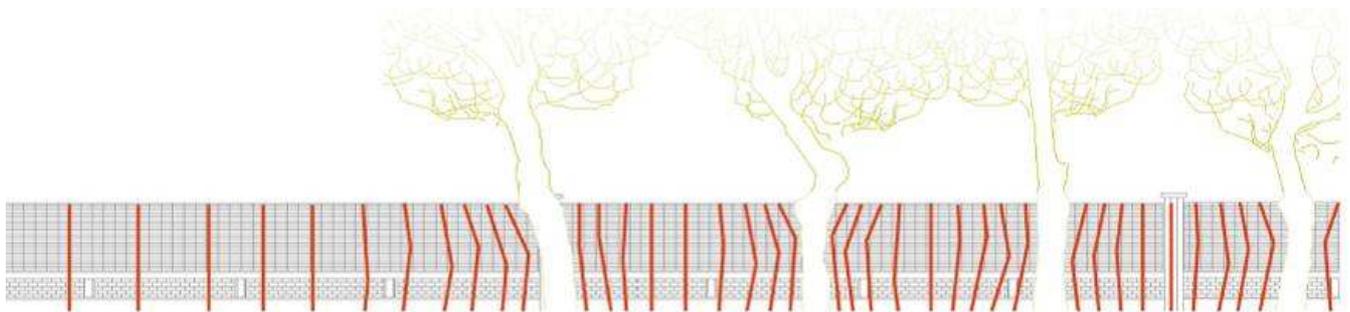
Al fine di rispondere correttamente agli obiettivi sopra esposti sono state predisposte specifiche analisi propedeutiche alla progettazione che hanno esaminato il potenziale bacino di intervisibilità urbana del futuro manufatto, evidenziando ambiti di particolare interesse quali le porzioni terminali di diverse viabilità ortogonali a viale San Bartolomeo nonché alcuni scorci prospettici presso slarghi o luoghi di sosta e di relazione presenti sul viale stesso; ulteriori indagini hanno riguardato la qualità e le caratteristiche del contesto urbano percepito e i livelli e le tipologie di fruizione dell'ambito urbano oggetto di intervento. Tali indagini hanno consentito di guidare con dati oggettivi la definizione di un layout in grado di interagire proficuamente con il contesto, evidenziando gli ambiti di preferibile implementazione di dotazioni vegetazionali o di mantenimento della permeabilità visiva fra la città e il porto. A valle di tali specifici approfondimenti si è operato un accurato ragionamento relativo alle caratteristiche profonde del luogo, sia dal punto di vista fisico, sia riguardo ai molteplici aspetti simbolici che esso può rappresentare per la comunità dei residenti. L'elemento di recinzione oggi esistente è chiaramente definibile come il confine fisico e percettivo fra la dinamicità fortemente eterogenea dell'ambito portuale e la regolarità lineare dell'ambito urbano; in adiacenza ad esso si collocano, nel primo tratto, le morfologie organiche delle alberature, generando suggestive interazioni e discordanti linee di forza che caratterizzano un luogo di straordinaria sintesi fra gli elementi antropici e naturali del contesto produttivo e urbano della città. Il confine fra ambito portuale e urbano è stato pertanto interpretato come l'elemento in cui le energie, le linee di tensione e le polarità determinate dalle differenti funzioni urbane sono chiamate a convergere e a trovare forma fisica.



Figura 2-7 - Forme geometriche dell'edificato (rosso) e forme irregolari degli elementi vegetazionali (giallo)

La necessità di realizzare, nel tratto 1 e nel tratto 3, interventi diffusi o puntuali di protezione antifonica ha condotto ad interpretare gli elementi protettivi come un piano verticale in cui le linearità regolari costituite dalle geometrie dell'edificato sono chiamate a fondersi con le morfologie più irregolari degli elementi vegetazionali, mediante continue variazioni di ritmo e tensione; allo stesso tempo la considerevole estensione determinata dalle esigenze di protezione antifonica dell'ambito urbano ha condotto inoltre ad individuare soluzioni volte ad evitare effetti di serialità e ripetitività di elementi analoghi valorizzando al contrario la dinamicità e la vivacità della città e delle attività portuali.

In quest'ottica la regolarità lineare degli elementi verticali del manufatto di protezione antifonica viene deformata progressivamente in corrispondenza delle linee di tensione generate dalle morfologie organiche delle alberature, assecondandone l'andamento e interagendo con esse anche grazie a variazioni ritmiche della disposizione.



**Figura 2-8 Concept architettonico dell'elemento di protezione antifonica**

Alla verticalità dei montanti è affidata, pertanto, la caratterizzazione morfologica e ritmica della struttura; tale linguaggio, composto dalla coerente e armoniosa alternanza di elementi lineari e profili deformati consente di conferire al manufatto una forte dinamicità, instaurando un ideale dialogo con il contesto urbano circostante, interpretando la vivacità dell'adiacente ambito portuale ed offrendo emozioni visive progressivamente diverse.

Analogo valore dal punto di vista concettuale ed espressivo è stato attribuito agli elementi di partizione verticale, al fine di rafforzare la dinamicità organica conferita dai montanti; in primo luogo, sulla base delle analisi propedeutiche alla definizione del progetto, sono state individuate soluzioni in grado di interpretare correttamente ambiti specifici del contesto nonché di rispondere in maniera efficiente agli obiettivi principali di protezione acustica, integrazione con il paesaggio urbano e mantenimento della permeabilità visiva con l'ambito portuale. Nello specifico sono state previste, per il fronte urbano del manufatto, due principali tipologie di partizione verticale: Elementi di partizione trasparenti ed elementi di partizione opachi. Gli **Elementi di partizione trasparenti**, realizzati in vetro stratificato fonoisolante, sono finalizzati a garantire l'importante relazione percettiva diretta fra l'ambito portuale e la città; la collocazione di tali elementi è stata opportunamente definita sulla base di specifici approfondimenti relativi all'intervisibilità, alle caratteristiche del contesto e alla fruizione urbana.



Gli elementi trasparenti sono pertanto previsti con una fascia continua nelle porzioni superiori del manufatto, al fine di conferire maggiore leggerezza percettiva, nonché in corrispondenza dei tronchi delle alberature esistenti, ricreando una cornice arretrata che ne valorizzi la presenza; la dimensione di tali inserti vetrati a tutta altezza è definita inoltre sulla base della fruizione dei luoghi, assumendo particolare ampiezza negli ambiti di sosta, relazione e attesa riscontrati, quali, ad esempio, le fermate dei mezzi pubblici.

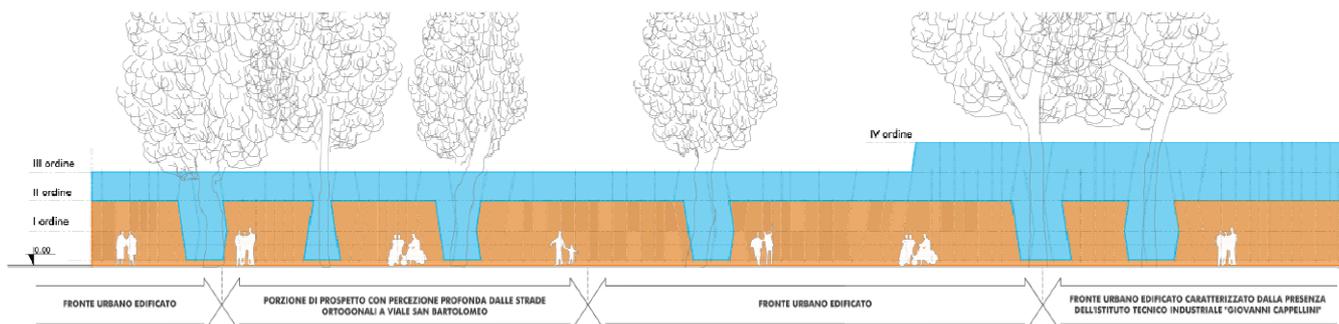


Figura 2-9 Diagramma analitico per la collocazione degli elementi di partizione trasparenti

Gli **elementi di partizione opachi** sono chiamati a garantire corrette prestazioni di fonoassorbimento e ad interagire con il paesaggio urbano conferendo elevata qualità architettonica al manufatto; al fine di specializzare i differenti ambiti di intervento lungo il viale, offrendo molteplici suggestioni e occasioni percettive tali elementi sono stati interpretati secondo due specifiche tipologie:

- ✓ elementi opachi in pannelli metallici microforati, finalizzati a garantire una corretta relazione con il paesaggio urbano e al contempo l’evocazione dell’ambito portuale; la disposizione su piani sfalsati consente di aumentare notevolmente la dinamicità del manufatto, generando vibrazioni cromatiche e percettive. La microforatura degli elementi metallici, oltre a permettere il fonoassorbimento delle emissioni provenienti dalle viabilità urbane potrà ospitare sistemi di retroilluminazione rendendo il manufatto fortemente suggestivo anche nelle ore notturne;
- ✓ elementi opachi attrezzati per sistemi di verde verticale, finalizzati ad implementare considerevolmente la qualità del paesaggio urbano e la relativa dotazione vegetazionale; tali elementi, realizzati in vivaio e dotati di impianto integrato di irrigazione saranno composti da differenti specie erbacee e floristiche.



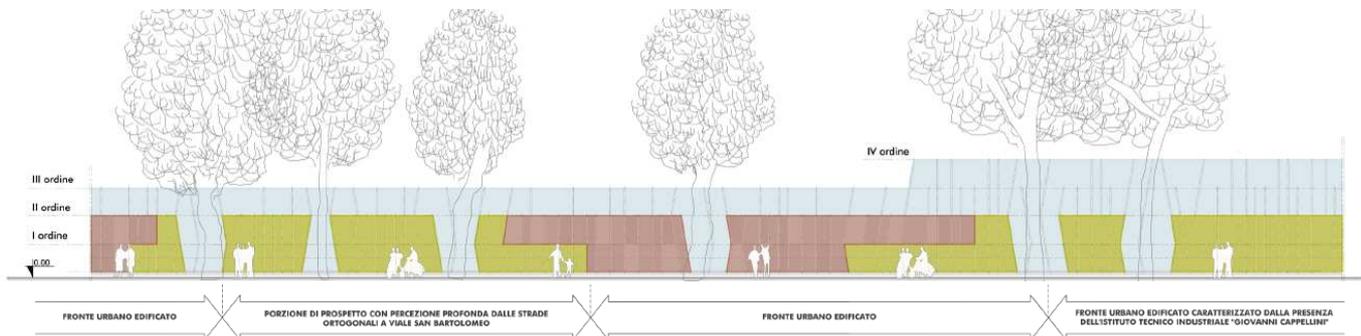


Figura 2-10 Diagramma analitico per la specializzazione degli elementi di partizione opachi

L'attenta definizione di un linguaggio materico in grado di valorizzare la dinamicità del layout architettonico proposto e di esprimere una corretta integrazione con il contesto urbano circostante è stata ispirata a specifici obiettivi di carattere tecnico, prestazionale e percettivo, quali:

- ✓ il **miglioramento del comfort ambientale**, mediante l'efficiente schermatura delle emissioni acustiche provenienti dall'ambito portuale e il contestuale contenimento delle emissioni provenienti dall'ambito urbano;
- ✓ il **miglioramento della qualità del paesaggio urbano**, inteso come valorizzazione e riqualificazione del contesto mediante la definizione di un linguaggio materico in grado di interpretare e integrarsi correttamente l'ambito urbano di riferimento, nonché attraverso l'implementazione della dotazione vegetazionale e la tutela delle alberature;
- ✓ il **mantenimento della permeabilità visiva città – porto** inteso come valorizzazione delle relazioni esistenti fra ambito urbano ed ambito portuale mediante il mantenimento della permeabilità percettiva libera o filtrata a seconda dei contesti specifici.

L'attenta definizione delle soluzioni progettuali previste e la declinazione del linguaggio concettuale e materico individuato negli specifici contesti di inserimento hanno consentito la piena rispondenza agli obiettivi di integrazione fra le esigenze di ricucitura urbana, protezione emissiva, confinamento degli ambiti portuali, valorizzazione del paesaggio e delle relazioni visive città – porto espressi dal Piano Regolatore Portuale nonché dal provvedimento conclusivo della procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale.



Figura 2-11 – Fascia di rispetto presso il tratto iniziale di viale san Bartolomeo - Simulazione virtuale



Figura 2-12 – Fascia di rispetto presso la zona Fossamastra - Simulazione virtuale

### 2.1.2.2 Caratteristiche progettuali della fascia di rispetto

Come anticipato la rimozione del primo e del secondo binario nel tratto 1 e del binario adiacente a viale San Bartolomeo nel tratto 3, previste nell'ambito dell'intervento di potenziamento impianti ferroviari della Spezia marittima, consentono la restituzione alla città di un sedime di profondità variabile tra i 5 e i 10 metri e la conseguente realizzazione di un'ampia fascia parallela a viale San Bartolomeo, garantendo l'implementazione delle connessioni pedonali e ciclabili su sedimi separati e, più in generale, l'implementazione strategica degli itinerari specializzati per la mobilità lenta, programmati in sede di Masterplan, per la riqualificazione del waterfront della Spezia.

Oltre a tale strategico obiettivo l'implementazione della fascia di rispetto è chiamata ad integrare interventi dedicati alla valorizzazione del verde urbano esistente, all'implementazione delle dotazioni vegetazionali e al mantenimento delle importanti relazioni simboliche e percettive che intercorrono fra il porto della Spezia e l'ambito urbano.

La nuova possibile configurazione della sezione dell'ambito di viale San Bartolomeo in zona Canaletto (dall'intersezione con viale Italia a via Giulio della Torre) potrà pertanto prevedere, da nord a sud:

- ✓ il mantenimento della sezione attuale di viale San Bartolomeo;
- ✓ il mantenimento dei parcheggi in linea sul lato sud del viale stesso;
- ✓ la realizzazione di un'aiuola lineare inerbita in corrispondenza del sedime occupato dal filare di platani esistente;
- ✓ la realizzazione di una corsia dedicata a percorso ciclabile con pavimentazione e segnaletica specifica;
- ✓ l'eventuale realizzazione di un'aiuola inerbita o piantumata con elementi arbustivi di separazione fra i percorsi specializzati;
- ✓ la realizzazione di un ampio marciapiede pedonale;
- ✓ la piantumazione di alberature presso una fascia verde realizzata in adiacenza alla protezione antifonica ricollocata, ricreando un secondo filare arboreo;
- ✓ il manufatto di protezione antifonica con le specifiche caratteristiche architettoniche e materico-cromatiche in seguito descritte.

In funzione della più elevata permeabilità e fruibilità verrà inoltre implementata, lungo tutto il viale, l'offerta di attraversamenti ciclopedonali e di dotazioni di arredo urbano; le dimensioni assunte dalla fascia di rispetto e la specializzazione dei percorsi potranno altresì consentire l'inserimento di aree attrezzate per la sosta e per la relazione.



**Figura 2-13 –Fascia di rispetto dell’ambito urbano – Tratto 1 Area Canaletto**

Per quanto riguarda la zona di Fossamastra (dall’intersezione con via della concia al ponte sul canale Pagliari) la nuova configurazione conseguente alla rimozione del binario adiacente alla strada consentirà la restituzione di una fascia di circa 5 metri di profondità dalla fine della passerella pedonale all’intersezione con via Valdilocchi assumendo tale possibile configurazione:

- ✓ il mantenimento della sezione attuale di viale San Bartolomeo;
- ✓ la realizzazione di un’aiuola lineare inerbita di separazione e la piantumazione di un filare di platani in continuità con l’esistente in zona Canaletto;
- ✓ la realizzazione di una corsia dedicata a percorso misto ciclopedonale con pavimentazione e segnaletica specifica;
- ✓ l’eventuale piantumazione di nuove alberature presso una fascia verde realizzata in adiacenza all’elemento di recinzione e protezione antifonica ricreando un secondo filare arboreo;
- ✓ Il manufatto di recinzione portuale e protezione antifonica con le specifiche caratteristiche architettoniche e materico-cromatiche definite dal concept.

A valle di via Valdilocchi la fascia guadagna maggiore profondità, configurando percorsi specializzati e un doppio filare arboreo analogamente a quanto realizzato nel tratto 1; nel medesimo ambito l’elemento di recinzione portuale e protezione antifonica si allontana progressivamente dagli itinerari delimitando le aree di parcheggio afferenti al Terminal del Golfo caratterizzandosi con partizioni opache interamente attrezzate a verde.

Anche nell’ambito di Fossamastra, in funzione della più elevata permeabilità e fruibilità andrà inoltre ulteriormente implementata, lungo tutto il viale, l’offerta di attraversamenti ciclopedonali e di dotazioni di arredo urbano; si evidenzia infine l’allargamento della fascia di rispetto previsto in corrispondenza delle aree di parcheggio del nuovo Terminal del Golfo, caratterizzato da più consistenti dotazioni arboree e aree di relazione.



Figura 2-14 –fascia di rispetto dell’ambito urbano – Tratto 3 Area Fossamastra

### 2.1.2.3 Tratto 1 - prima fase realizzativa di protezione antifonica e interfaccia porto città

La redazione di studi acustici relativi alle emissioni provenienti dall’ambito portuale nel tratto 1 dell’intervento, ricompreso fra l’intersezione di viale San Bartolomeo con viale San Cipriano e via Giulio della Torre, hanno evidenziato la necessità di predisporre tempestivi interventi di protezione acustica per la cortina edilizia costituita prevalentemente da edifici residenziali pluripiano affacciati sul viale stesso.

La soluzione progettuale descritta è stata opportunamente sviluppata mediante accorgimenti e specifici approfondimenti tecnici finalizzati a consentire l’anticipazione della realizzazione dell’elemento di protezione antifonica in luogo della recinzione portuale esistente, posta in adiacenza al sedime di viale san Bartolomeo.

Nello specifico il layout architettonico previsto consente l’integrazione fra la protezione antifonica di progetto e le strutture fondazionali della recinzione esistente; la flessibilità delle morfologie adottate permette altresì il pieno rispetto del filare arboreo esistente, addossato alla recinzione portuale mentre la semplicità di assemblaggio e la modularità delle componenti assicurano il semplice smontaggio del manufatto e la conseguente ricollocazione futura in fase di realizzazione della fascia di rispetto. Grazie a tali approfondimenti sarà possibile anticipare parte degli interventi afferenti alla fascia di rispetto rispondendo tempestivamente alle esigenze di mitigazione acustica dei residenti e delle attività sensibili collocate sul viale stesso e garantendo al contempo gli elevati livelli di qualità architettonica e riqualificazione urbana espressi attraverso il progetto della fascia di rispetto.

### 2.1.2.4 Tratto 1 – interventi di protezione antifonica fra i civici 347 e 387 di viale san Bartolomeo

Per quanto riguarda gli interventi di protezione antifonica previsti fra i civici 347 e 387 di viale San Bartolomeo, in ragione della collocazione degli stessi in adiacenza ad un’area di parcheggio e parzialmente occultati da edifici direzionali o residenziali nonché della presenza di una barriera acustica nel medesimo ambito, si prevede la realizzazione di un manufatto di protezione antifonica analogo all’esistente, anche al fine di limitare l’inserimento di linguaggi differenti in un contesto già caratterizzato da forte eterogeneità. La soluzione progettuale adottata prevede, pertanto, l’integrazione della recinzione con elementi fonoassorbenti/fonoisolanti costituiti da pannelli metallici, aventi finiture e cromatismi analoghi all’adiacente barriera esistente, riferiti alle tonalità del verde chiaro; nella porzione superiore di tali pannelli è previsto l’inserimento di un elemento trasparente in vetro fonoisolante. Tale barriera, realizzata con montanti metallici posti ad un interasse di 3,00 m, presenta un’altezza complessiva pari a 4,0 m; i montanti saranno installati sulla testa del muro di recinzione esistente.

## 2.2 OPERE INTER-AMBITO NON OGGETTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA

Al fine di offrire una più esaustiva descrizione del quadro di interventi integrati la presente sezione riporta le sintetiche descrizioni di interventi strategici che, pur non essendo oggetto della Verifica di Assoggettabilità a VIA di cui la presente Relazione Paesaggistica risulta parte integrante, assumono particolare importanza in ragione della loro correlazione con gli ulteriori interventi di interambito e ambito omogeneo previsti; tali opere di adeguamento normativo e manutenzione funzionale risultano:

- ✓ Potenziamento degli Impianti Ferroviari della Spezia Marittima nel Porto Mercantile;
- ✓ Potenziamento dei canali d’accesso ed uscita dal Golfo della Spezia

Di seguito viene fornita, per gli interventi sopra elencati, una puntuale e dettagliata descrizione delle opere ivi comprese e delle modalità di esecuzione previste.

### 2.2.1 POTENZIAMENTO DEGLI IMPIANTI FERROVIARI DELLA SPEZIA MARITTIMA NEL PORTO MERCANTILE

Nell’ambito del porto di La Spezia i collegamenti ferroviari sono garantiti, oggi, da una stazione portuale (La Spezia Marittima) collegata da un lato ai binari a servizio delle banchine e dall’altro, con 2 binari indipendenti, alle stazioni di La Spezia Migliarina e Vezzano Ligure della linea tirrenica Genova-Roma e, da qui, alla Pontremolese (Vezzano S. Stefano Magra – Parma/Fidenza), così come schematizzato nella successiva Figura 2.15.



Figura 2.15 – Collegamenti ferroviari al porto di La Spezia



Il sistema ferroviario attuale a servizio del porto è riassunto nella successiva Figura 2.16.



Figura 2.16 – Il sistema ferroviario a supporto del porto

In particolare la figura consente di evidenziare che nell'ambito del porto sono presenti 3 stazioni:

- ✓ Stazione di La Spezia Marittima Nuova, in cui sono presenti 4 binari, che ha una funzione di arrivo/partenza e presa consegna;
- ✓ Stazione di La Spezia Marittima Vecchia, in cui sono presenti 10 binari, che ha una funzione di presa consegna per accantonamento materiali;
- ✓ Fascio Italia, che svolge essenzialmente funzioni di riordino e formazione.

L'intervento di potenziamento è ascrivibile ad una mera sostituzione/allungamento di impianti esistenti ed a un loro adeguamento alle vigenti normative che definiscono le specifiche tecniche afferenti alle caratteristiche d'armamento (UNI 60, in luogo delle superate UNI 48). Unitamente all'armamento, il potenziamento ferroviario prevede l'adeguamento dell'impiantistica elettrica, di segnalazione e di sicurezza, con l'adozione di nuove tecnologie.

L'insieme di interventi previsti sulla rete ferroviaria afferente all'ambito portuale consentirà il potenziamento del trasporto merci su ferro attraverso una più razionale distribuzione dei fasci di binari e delle aree attrezzate per carico e scarico, permettendo al contempo l'allontanamento dei binari dall'ambito urbano e la conseguente realizzazione della fascia di rispetto.

Il nuovo assetto delle linee ferroviarie prevede pertanto la dismissione dei fasci di binari oggi ubicati in zona Calata Paita, la demolizione del binario che corre parallelo a viale San Bartolomeo, la ristrutturazione dei binari della Calata Malaspina e il nuovo assetto per i binari che dal Terminal Ravano arrivano al terminal del Golfo, con ampliamento degli stessi in quest'ultima area.

La realizzazione di questi interventi progettuali consente di raggiungere i seguenti obiettivi:

- ✓ Implementazione delle potenzialità trasportistiche ferroviarie del porto spezzino nelle reti TEN-T e, in particolare, nel corridoio Scandinavia-Mediterraneo (SCANMED), al fine di agevolare il trasporto intermodale potenziando le “connessioni di ultimo miglio”, dal nodo portuale della Spezia al suddetto corridoio strategico avente valenza comunitaria;
- ✓ Disporre di infrastrutture ferroviarie in grado di consentire il trasferimento tramite ferrovia del 50% del traffico contenitori previsto con l’assetto finale del PRP;
- ✓ Consentire la rimozione del vecchio fascio binari “Italia” di Calata Paita, per renderne disponibili gli spazi alla più generale riqualificazione del waterfront della Spezia.

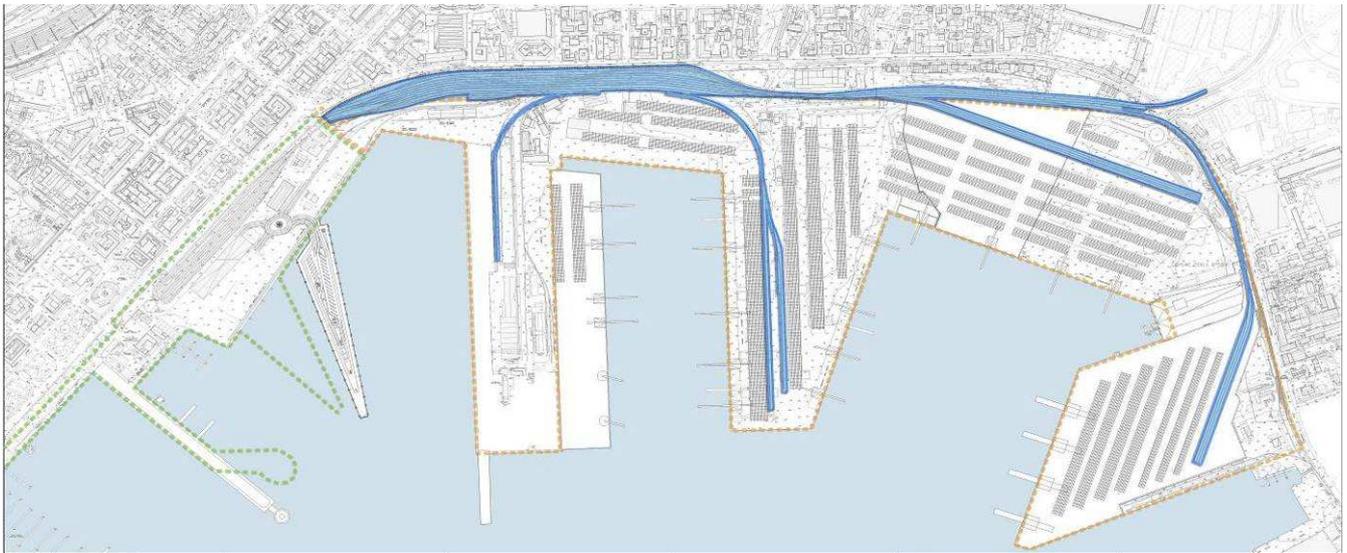
Si precisa, infine, che il progetto rientra nelle opere di Legge Obiettivo e più precisamente tra gli interventi di potenziamento delle connessioni dell’“Ultimo Miglio”, allacci portuali plurimodali Genova – La Spezia – Savona; esso, inoltre, è oggetto di specifica istanza di approvazione, ai sensi dell’art. 166, comma 3 del D.Lgs 163/2006 e ss. mm. ii., nell’ambito della Conferenza di Servizi di Legge Obiettivo. Tale CdS è attualmente attiva (dicembre-gennaio 2015) presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e la relativa istruttoria ricade nelle competenze della Struttura Tecnica di Missione.

In particolare si evidenzia che, fra i vari interventi pianificati, quelli che interessano l’attuale arredo ferroviario sono:

- ✓ la previsione di riconversione a waterfront delle aree della Calata Paita, ove è presente il Fascio Italia (utilizzato per la manovra dei carri ferroviari);
- ✓ la previsione di ampliamento dell’attuale terminal Ravano e Terminal del Golfo, attraverso la tombatura dell’attuale marina.

Alla luce delle previsioni sopra indicate l’Autorità Portuale di La Spezia, in accordo con RFI, ha previsto un diverso assetto degli impianti ferroviari (vedasi anche successiva **Errore. L’origine riferimento non è stata trovata.**):

- ✓ un fascio di 9 binari di lunghezza almeno di 570 m costituirà il nuovo fascio arrivi e partenze che si diramerà dagli attuali binari della “nuova” stazione di Marittima che verrà opportunamente semplificata;
- ✓ un 10° binario da porre a servizio delle manovre verso il molo Garibaldi e Fornelli;
- ✓ un nuovo terminal ferroviario portuale di carico e scarico (5 binari con modulo 550 m);
- ✓ centralizzazione dei 10 binari costituendo, insieme alla stazione di Marittima, un unicum comandato da un nuovo edificio ACEI posto nell’edificio ubicato presso la sede dell’Autorità Portuale e parallelo al Cavalcavia S. Bartolomeo.



**Figura 2.17 –Potenziamento degli impianti ferroviari della Spezia Marittima nel porto mercantile - area d'intervento**

Tale previsto nuovo assetto consentirà una razionalizzazione delle manovre con riduzione dei tempi necessari. Inoltre la maggiore lunghezza e il maggior numero dei binari del fascio arrivi e partenze consentirà un incremento sostanziale del numero dei treni giorno (oggi circa 14) e dei TEUs trasportati con l'obiettivo finale del 50% dei TEUs su carro ferroviario e, a fascio Ravano realizzato, fino a 1.000.000 di TEUs su ferro.

Gli interventi potranno essere eseguiti in 2 fasi per una durata complessiva di circa 2 anni. La prima fase, già cantierabile dopo il completamento dell'iter autorizzativo, prevede la realizzazione del fascio di 10 binari sopra citati per il servizio dei moli Garibaldi, Fornelli e Ravano. Per dare corso alla seconda fase, che prevede l'arredo ferroviario del fascio Ravano, è necessaria la tombatura anche parziale dell'area Ravano ad opera della Società Concessionaria e lo spostamento delle attività attualmente presenti.

## **2.2.2 POTENZIAMENTO DEI CANALI D'ACCESSO ED USCITA DAL GOLFO DELLA SPEZIA**

Il canale di accesso al porto mercantile si estende per circa 2,8 Km, dalla diga foranea posta all'ingresso del Golfo, al porto mercantile sito nella zona nord dell'arco costiero; è caratterizzato da una profondità variabile da -14,0 m a -15,0 m dal livello medio mare e da una larghezza utile di circa 150 metri, tale da consentire l'accesso di navi portacontainer di capacità fino a 16 mila TEUs.

Il progetto riguarda opere di bonifica/dragaggio dei principali canali utilizzati dalle navi mercantili e militari per l'accesso al porto ed alle aree dell'Arsenale Militare della Spezia.

Il potenziamento dei canali d'ingresso e uscita dal Golfo della Spezia è conseguito mediante l'approfondimento dei relativi fondali fino a raggiungere il battente idrico necessario per la navigazione, l'evoluzione e l'accosto delle navi alle banchine, sia esistenti che di nuova formazione. Gli obiettivi specifici perseguiti da questo intervento mirano a:

- ✓ garantire, con le operazioni di manutenzione, corrette e sicure profondità dei canali di navigazione, accesso ed evoluzione, nonché di accosto alle banchine portuali, sia per la domanda navale mercantile che crocieristica;

- ✓ assicurare il conseguimento della massima sicurezza ambientale durante le attività di dragaggio e di navigazione in ambito portuale.



**Figura 2.18 – Vista aerea del Porto di La Spezia – Canale di accesso e uscita dal Golfo**

Le attività di manutenzione dei canali prevedono l’adozione di tecniche specializzate anche per le operazioni di scavo, in grado di ridurre al minimo il rischio di dispersione di inquinanti durante l’intero processo di dragaggio e di gestione dei materiali estratti e la predisposizione di zone di raccolta dei medesimi, in grado di garantire condizioni di impermeabilità rispetto all’ambiente marino. Tali operazioni sono assoggettate a specifico monitoraggio ambientale.

La realizzazione di dette opere è prevista con le stesse modalità seguite per gli interventi già realizzati e/o in corso di realizzazione dall’Autorità portuale della Spezia, in forza di cinque Decreti interministeriali del 16/12/2005 riguardanti i fondali del terminal Ravano, del bacino di evoluzione, del molo Fornelli, del molo Garibaldi e del molo Italia.

La caratterizzazione sino ad oggi realizzata a ridosso del canale ha indicato alcune aree nelle quali risulterebbero necessità di bonifica nei primissimi strati di fondale. Le esigenze di dragaggio, emergenti dalla tendenza continua del mercato navale al gigantismo, richiedono che si debba almeno raggiungere i 15,0 metri di profondità per l’intera estensione del canale.



**Figura 2.19 –Potenziamento dei canali d’accesso e uscita dal Golfo della Spezia – canali oggetto di dragaggio**

Complessivamente l’intervento potrà produrre circa 300 mila m<sup>3</sup> di materiale di fondo, di natura limo - argilloso o limo – sabbioso, di cui si prevede il riutilizzo in vasche di colmata, in fase di realizzazione nei porti di Livorno e Piombino, opportunamente autorizzate al contenimento di materiali di dragaggio caratterizzati da concentrazioni di inquinanti inferiori alla tabella B del D.Lgs 152/08 e s.m., così come definito con l’Accordo di Programma sottoscritto nel 16/10/2008 tra Autorità Portuale della Spezia e autorità Portuale di Livorno.

Prima dell’inizio delle operazioni di dragaggio dovrà essere effettuata la bonifica bellica dei fondali interessati ed il rilievo batimetrico con riferimento satellitare GPS (rilievo di 1<sup>a</sup> pianta).

Le verifiche delle profondità di escavo e delle quantità di materiale asportato verranno effettuate a fine lavoro con idonei rilievi batimetrici di seconda pianta. Per l’asportazione del materiale sono stati presi in considerazione il sistema di dragaggio con benna mordente idraulica e quello tramite aspirazione.

Il sistema dragante utilizzato è stato previsto a benna per limitare la quantità di acqua trasportata (che risulta pari all’80-90% nel dragaggio aspirato) in quanto la causa maggiore di produzione di torbidità in un sistema aspirante è l’overflow dal pozzo della betta (o della draga) in cui il materiale dragato viene riversato.

Il mezzo dragante dovrà inoltre essere attrezzato con una vasca contenete acqua, con adeguato franco di sicurezza, per immergervi la benna dopo lo sversamento nel pozzo di carico e prima della successiva immersione. Tale acqua dovrà essere periodicamente prelevata in condizioni di sicurezza ed inviata al trattamento e smaltimento.

Per evitare la dispersione di inquinanti nell’ambiente marino saranno utilizzate speciali panne galleggianti con “gonne” in poliestere resinato ad alta tenacità, giuntate con nastro in polipropilene, trattenute sul fondo da dragare con ancore o piombi; le stesse formeranno un’unica tratta chiusa su se stessa avente profondità di 15 mt.,(regolabile anche a valori maggiori in caso di necessità 18 mt.). Tali barriere sono state concepite per limitare l’estensione della nube di torbidità causata dal dragaggio e le potenziali interazioni chimiche acqua-sedimento grazie alla riduzione del volume di interazione.

Limitando il volume d'acqua interessato dal dragaggio (draga con benna e barriere) si ottiene una diminuzione della quantità di contaminante rilasciato. Il tipo di barriera previsto in progetto è del tipo silt curtains (barriera antitorbidità impermeabile all'acqua e ai solidi in sospensione).

Lo spostamento delle barriere verrà effettuato con l'utilizzo di imbarcazioni di appoggio con cautela al fine di minimizzare il rilascio della torbidità nell'ambiente circostante la barriera. La zona di dragaggio del giorno precedente lo spostamento, dovrà rimanere interna allo sviluppo delle panne, in modo che il deposito del materiale in circolazione avvenga sempre all'interno della zona conterminata.

Il materiale scavato dal pontone/betta interno alle panne dovrà essere trasferito su un apposito natante idoneo ed autorizzato al trasporto del materiale, per il trasferimento dello stesso a sito di conferimento. L'attività di trasporto mare dovrà essere accertata con controllo satellitare differenziale, collegato con la locale Capitaneria di Porto.

A protezione dell'ambiente, sarà mantenuto in esercizio per l'intera durata dei lavori il Piano di monitoraggio già avviato nel 2004, esteso all'intero Golfo della Spezia, e che prevede l'impiego di sonde multiparametriche gestite interamente da ARPAL. Le risultanze scientifiche di detto monitoraggio saranno pubblicamente consultabili sul sito internet gestito dall'Università di Genova all'indirizzo <http://apsp.macisteweb.com>.

Il piano di monitoraggio dovrà prevedere, prima, durante e dopo le operazioni di dragaggio l'esecuzione di verifiche nell'area marina interna al Golfo della Spezia, concordate con ISPRA, ARPAL e AUSLn.5 Spezzino.

I valori ottenuti verranno confrontati con i valori di bianco ottenuti prima dell'inizio delle operazioni.

Il monitoraggio terrà in particolare considerazione i seguenti elementi principali di preoccupazione:

- ✓ la risospensione dei sedimenti ed il conseguente aumento di torbidità;
- ✓ la mobilizzazione di eventuali contaminanti associati alle particelle in sospensione, con eventuale contaminazione di aree sensibili (impianti di acquacoltura);
- ✓ la solubilizzazione dei contaminanti dovuti al cambiamento delle condizioni chimico-fisiche del sedimento, con conseguenti rischi di impatto sulle componenti biotiche dell'ecosistema.

La relazione "PP/IA.03.01 GESTIONE MATERIALE DI DRAGAGGIO - RELAZIONE TECNICA", a cui si rimanda per la trattazione estesa dell'argomento, riporta la descrizione di tutte le operazioni previste lungo i canali in ottemperanza alle modalità ed alle prescrizioni contenute nel verbale della Conferenza dei Servizi tenuta ai sensi della L.241/90, art. 4, e successive modifiche ed integrazioni, presso il MATT in data 30 dicembre 2002.

## 2.3 AMBITO OMOGENEO N°5 “MARINA DELLA SPEZIA”

I progetti dell’Ambito 5 sono inseriti a pieno titolo tra gli interventi di trasformazione d’uso e di riqualificazione dell’intero waterfront della Spezia. In particolare la trasformazione riguarderà tutto il primo bacino portuale, oggi interamente dedicato al traffico mercantile e, invece destinato a divenire nuovo spazio pubblico a prevalente destinazione turistica ed urbana. Una trasformazione, questa, che consentirà di triplicare gli spazi pubblici della città lungo la costa, aggiungendo al molo Italia e alla passeggiata Morin l’intera calata Paita e, in parte, Calata Malaspina.

Le opere in oggetto riguardano in particolare i lavori di riqualificazione del molo Italia e la realizzazione del nuovo molo crociere, che consentirà una migliore fruibilità del molo per attività legate alla nautica, nonché un più agevole ingresso delle navi da crociera in avvicinamento agli accosti del nuovo molo a queste dedicato.

### 2.3.1 RADDRIZZAMENTO E AMPLIAMENTO MOLO ITALIA

Nell’ambito delle previsioni del Masterplan, divenuto nel 2010 parte integrante del nuovo piano regolatore portuale con l’approvazione della disciplina di “dettaglio” del masterplan del Waterfront cittadino, sono previsti anche i lavori di ampliamento e riqualificazione del Molo Italia. Il molo in oggetto è ubicato sul lato occidentale del Golfo ed è caratterizzato da una geometria che prevede un tratto di circa 200 m ortogonale alla radice ed un secondo tratto, della lunghezza di circa 170 m, che forma un angolo di circa 45° rispetto al precedente e, in direzione est-ovest

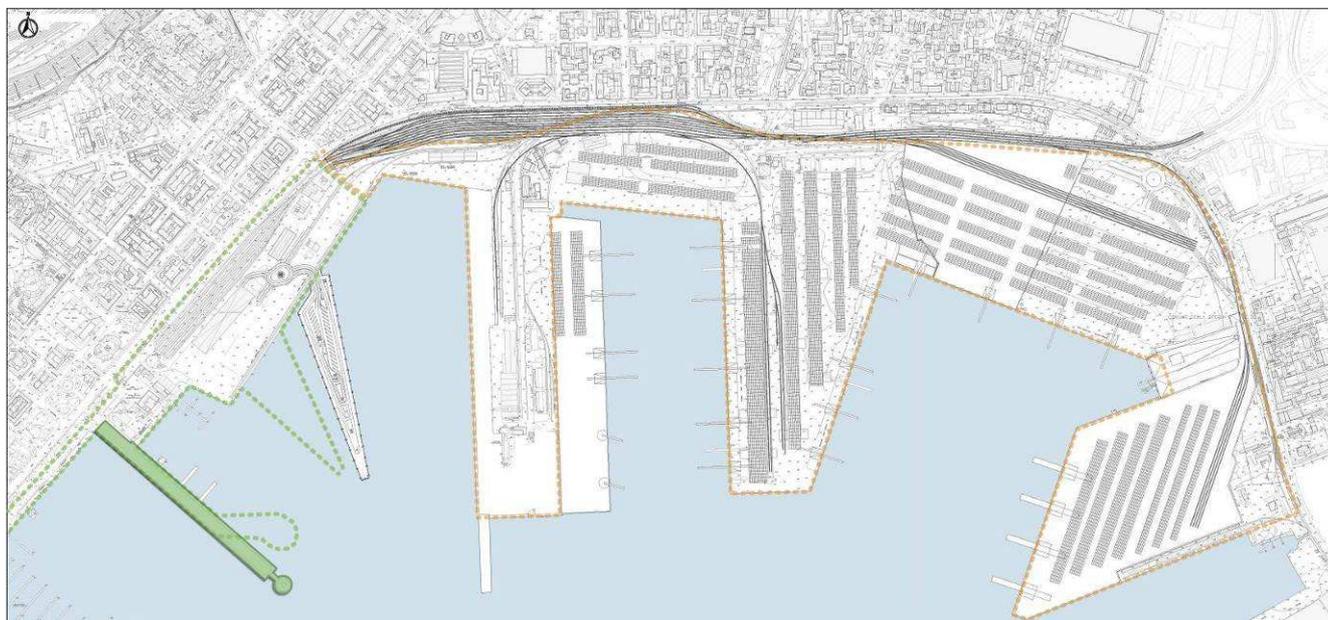


Figura 2.20 – Ampliamento e raddrizzamento Molo Italia: area d’intervento

L’intervento prevede l’ampliamento e il raddrizzamento del molo Italia per consentirne l’utilizzo ai fini diportistici, perseguendo così i seguenti obiettivi:

- ✓ implementazione della mobilità crocieristica;
- ✓ razionalizzazione della movimentazione dei traffici marittimi.

Lo specchio acqueo sul quale verrà realizzato il nuovo Molo Crociere è localizzato nella zona antistante la Calata Paita, in posizione intermedia tra il molo Garibaldi, recentemente convertito dalla funzione mercantile a quella turistico-ricreativa come molo crociere, e molo Italia stesso destinato ad attraccare i rimorchiatori che, in futuro avrà funzioni diportistiche.



**Figura 2-21 – Ampliamento e raddrizzamento Molo Italia: fotopiano di progetto**

La riqualificazione geometrico-funzionale del molo Italia, quindi, risulta complementare alla realizzazione del nuovo Molo Crociere, e chiude in corrispondenza di Calata Paita, area destinata ad accogliere il flusso delle nuove navi da crociera.

Il molo arriverà ad assumere uno sviluppo completamente rettilineo al fine di agevolare l’accessibilità delle nuove navi da crociera e sarà caratterizzato da una lunghezza complessiva di circa 470 m ed una larghezza di circa 30 m con giacitura est-ovest; la nuova conformazione geometrica sarà completamente rettilinea, ortogonale alla radice e con giacitura est-ovest (vedasi successive Figura 2-22 e Figura 2-23).

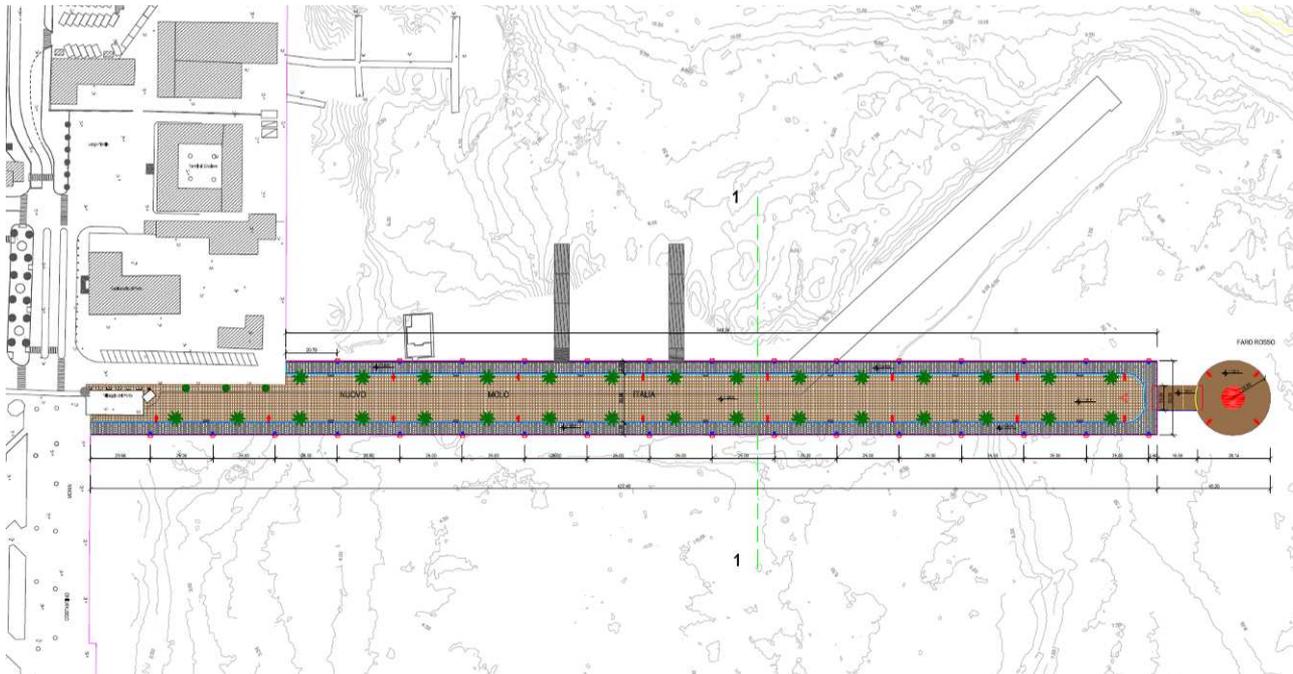


Figura 2-22 – Molo Italia: planimetria di progetto

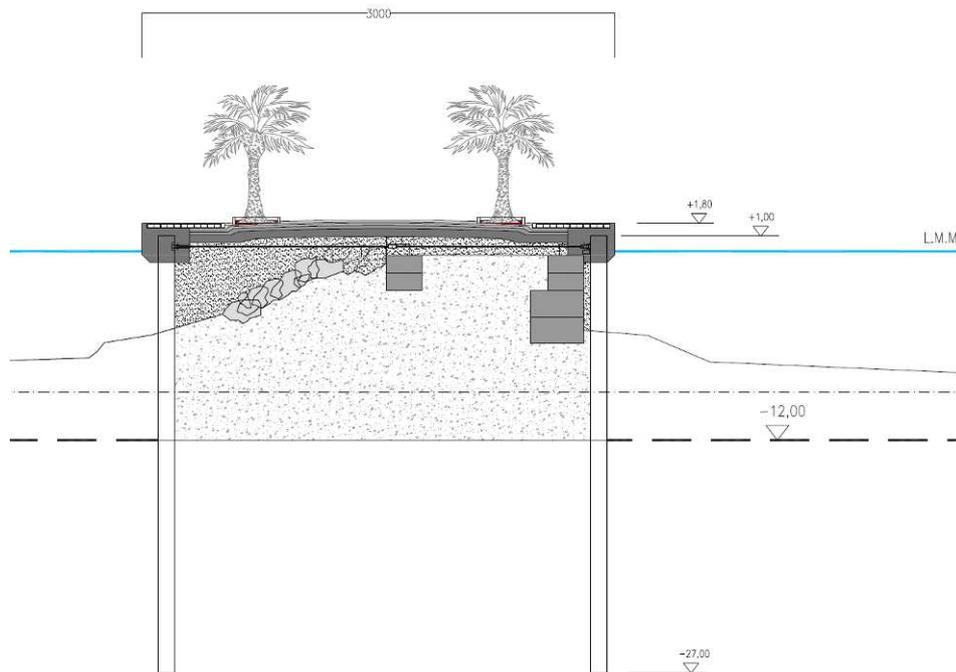


Figura 2-23 – Molo Italia: sezione trasversale

La nuova struttura è realizzata con palancoato (attestato ad una profondità di circa 27 m al di sotto del l.m.m.), di contenimento contrastato e riempimento della colmata con materiale inerte di cava o proveniente da scavi autorizzati oppure da impianti di recupero. Le palancole dovranno essere munite di giunto impermeabile, affinché la vasca di colmata risponda ai requisiti dettati dal normativa ambientale. La struttura ingloba il molo esistente e ne definisce il nuovo ingombro planimetrico.

Sarà realizzato un riempimento fino alla quota d'imposta della struttura in c.a (travi di coronamento e soletta) che costituirà la nuova banchina del molo, con un piano di calpestio finito posto ad una quota di circa 1.80 m sul l.m.m.

Il molo, infine, è completato, in corrispondenza dell'estremità orientale, dalla struttura atta ad ospitare un faro rosso di segnalamento dell'entrata in sinistra nel porto. L'accesso al faro è garantito da una passerella pedonale di larghezza 10 m ed una piattaforma cilindrica di raggio 15 m.



**Figura 2.24 –Ampliamento molo Italia – simulazione virtuale dell'intervento**

Lungo il molo si prevede il posizionamento di bitte ogni 25 m (sui due lati della banchina), a cui sono associati i rispettivi fender, per garantire l'ormeggio delle imbarcazioni. In particolare si evidenzia che la banchina sarà completata con pavimentazioni differenti a seconda della destinazione principale della stessa. In ragione di ciò si prevede:

- ✓ una pavimentazione in calcestruzzo colorato (di larghezza 30 cm) lungo la banchina carrabile sul perimetro del molo;
- ✓ una pavimentazione in pietra, sui due lati esterni del molo (per una larghezza di 5 m sul lato sud e di 4.75 m sul lato nord);
- ✓ una pavimentazione in porfido, lungo la parte centrale del molo (per una larghezza complessiva di circa 20 m);
- ✓ una pavimentazione in legno, lungo il percorso d'accesso al faro.

La riqualificazione del molo inoltre è completata dalla posa in opera delle opere di arredo urbano quali:

- ✓ panchine in acciaio inox e legno;
- ✓ fioriere con sedute in legno;

- ✓ pali di illuminazione ogni 50 m circa sui due lati della banchina;
- ✓ una torre faro sul lato est del molo.

Come già accennato in precedenza per gli interventi relativi alle opere di viabilità, si è proceduto ad indicare, quale scelta prioritaria per ridurre il trasferimento in mare di potenziali inquinanti dal dilavamento di strade e piazzali portuali, la realizzazione di pozzetti e vasche di sedimentazione di particelle solide e per il trattenimento di olii e idrocarburi in sospensione, nonché la predisposizione di idonei sistemi di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia laddove siano previste attività analoghe a quelle riportate nell'Art.7, Capo II, del R.R. della Liguria del 10 Luglio 2009, n.4.

In considerazione della destinazione d'uso della struttura prevalentemente turistico-urbana, non essendo quindi previsti apporti di sostanze inquinanti derivanti da traffici veicolari, non si è ritenuto necessario prevedere particolari opere di filtraggio e/o trattamento delle acque.

### **2.3.2 NUOVO MOLO CROCIERE A SERVIZIO DELLA STAZIONE MARITTIMA**

Il nuovo molo crociere costituisce il secondo grande progetto infrastrutturale che riguarda l'ambito 5 e che consentirà di ottenere nuovi accosti attrezzati da dedicarsi al traffico passeggeri. La pianificazione di questi interventi è stata realizzata in ragione del crescente interesse dimostrato verso il porto della Spezia da parte delle maggiori compagnie armatoriali operanti nell'ambito delle crociere (Costa, Royal Caribbean, MSC, ecc.) e che consente oggi di prevedere sviluppi futuri sino a 800 mila passeggeri all'anno in transito a La Spezia.

L'opera in progetto riguarda la realizzazione del nuovo molo crociere, secondo le previsioni del Masterplan divenuto nel 2010 parte integrante del nuovo piano regolatore portuale con l'approvazione della disciplina di “dettaglio” del masterplan del Waterfront cittadino. Gli obiettivi specifici di questo intervento sono:

- ✓ implementazione della mobilità crocieristica e dei relativi servizi, nonché delle condizioni di sicurezza e di fruibilità della struttura portuale;
- ✓ razionalizzazione della movimentazione dei traffici marittimi e delle relazioni di intermodalità dei flussi crocieristici.

Il progetto del nuovo molo crociere prevede la realizzazione di una nuova struttura di banchina su cassoni cellulari in c.a., capace di garantire l'accosto di due navi da crociera di ultima generazione. Il collegamento fra il molo crociere e la calata Paita avverrà mediante una piattaforma stradale sostenuta alle due estremità. Sul sedime del molo stesso verrà realizzata la nuova Stazione Crociere della città della Spezia, progetto quest'ultimo escluso dalla presente verifica di assoggettabilità a VIA.

Lo specchio acqueo interessato dalla costruzione del molo è localizzato nella zona antistante la Calata Paita, in posizione pressoché mediana.

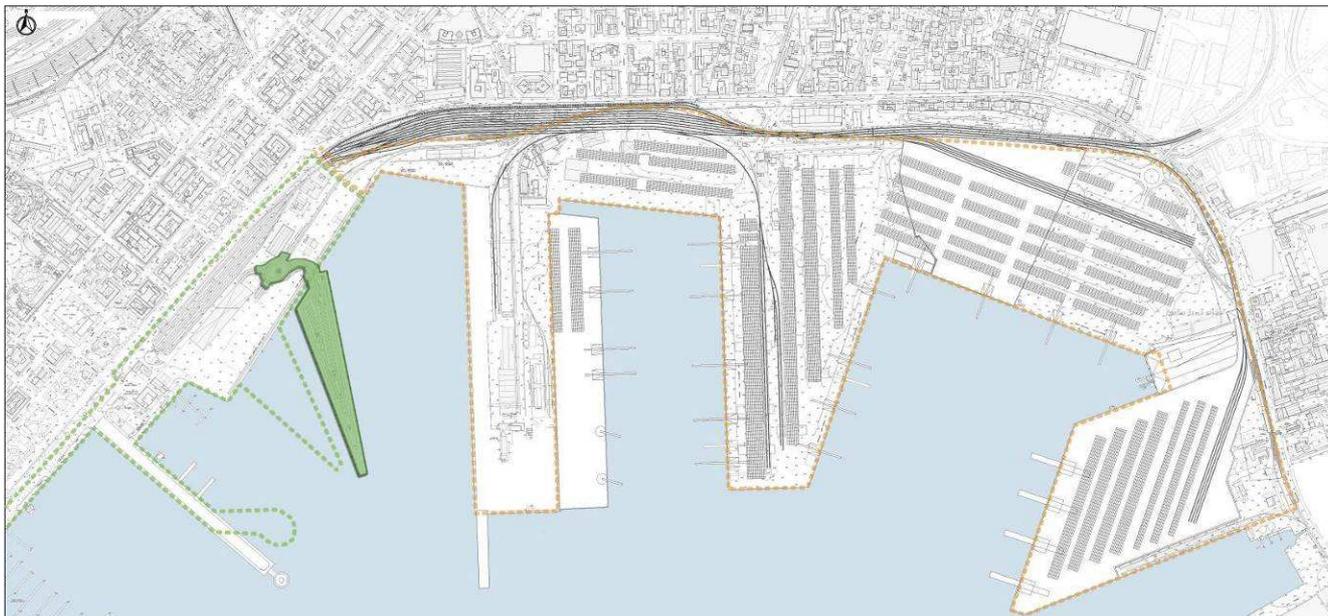


Figura 2.25 – Nuovo molo crociere a servizio della Stazione Marittima - area d’intervento

La nuova banchina risulterà completamente indipendente della banchina esistente e ad essa sarà collegata mediante una struttura a ponte carrabile.

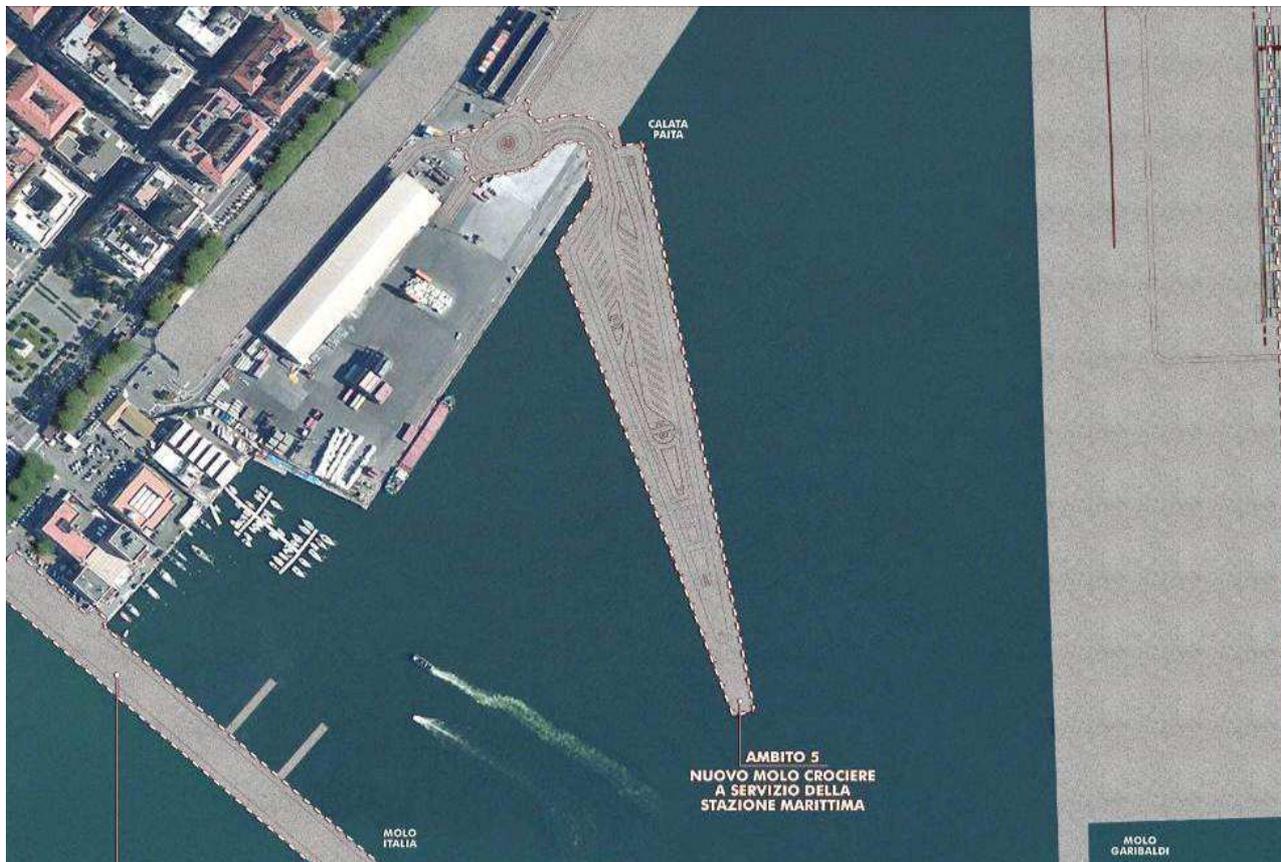


Figura 2.26 –Nuovo Molo Crociere – fotopiano di progetto

Le aree a terra sono attualmente impegnate dai concessionari in attività portuali e, nel breve, saranno interessate dal processo di riconversione d'uso in chiave turistico/ricreativa, secondo le previsioni del Masterplan di piano.

Nelle immagini precedenti si può notare la presenza sull'area di attività portuali, di una strada di collegamento interna al porto, di un circolo nautico localizzato in adiacenza al limite inferiore del porto Mercantile e di una serie di edifici ad uso del porto (cabine elettriche, magazzini, silos, ecc.).

Il presente intervento interessa la parte a mare, per quanto concerne l'infrastruttura marittima e una limitata porzione di aree terrestri per quanto riguarda la viabilità di collegamento al molo crociere.

Le aree terrestri sono sostanzialmente costituite da piazzali, oggi adibiti a movimentazione e stoccaggio merci alla rinfusa, facilmente riconvertibili in viabilità stradale, previo rifacimento del sottofondo e manto di usura superficiale.

Il nuovo molo crociere di forma trapezia, si estenderà per circa 16.900 mq e consentirà l'accosto di due navi da crociera di ultima generazione, lungo i due lati di banchina che si sviluppano per 393 e di 339 metri.

Il molo è orientato in direzione Nord – Sud, lungo una linea mediana che forma un angolo di circa 50° con la calata Paita. Il collegamento fra il molo crociere e la calata Paita avverrà mediante una piattaforma stradale in c.a. sostenuta alle due estremità, sulla quale troverà posto la carreggiata composta da quattro corsie carrabili e due marciapiedi destinati ai pedoni e alle biciclette.



**Figura 2.27 –Nuovo Molo Crociere – simulazione virtuale dell'intervento**

La struttura in cemento armato costituente la soletta di banchina dello spessore di 150 cm, verrà impostata alla quota di +1,00 metri sul l.m.m., su cassoni cellulari in c.a. discontinui “a giorno”, da realizzarsi con bacino galleggiante ed affondare nella posizione prevista.

I cassoni cellulari, progettati con doppia cella delle dimensioni di 3x3 metri con lunghezza variabile per seguire l'andamento del molo, verranno appoggiati su uno scanno di imbasamento in scapolame di cava dello spessore di circa 2 metri. Il piede dei cassoni sarà protetto con massi guardiani per evitare l'erosione prodotta dalle correnti e dal movimento delle eliche delle navi (vedasi successiva Figura 2-28).

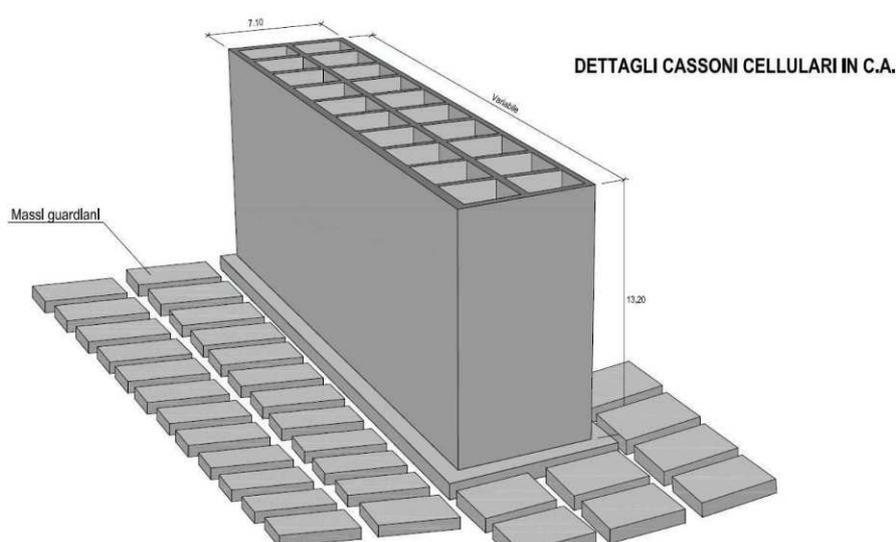


Figura 2-28 – Dettaglio costruttivo dei cassoni cellulari

I cassoni avranno una fondazione dello spessore di 0,80 metri e uno sviluppo di 13,20 metri, per un'altezza complessiva di 14,00 metri dal piano di appoggio. Il piano di appoggio verrà predisposto alla quota di -13,00 dal l.m.m. (corrispondente all'attuale), mediante l'asportazione del materiale di fondo scavo e successivo riporto di scapolame di cava per circa 1,00 metro lungo tutta la superficie di intervento, con approfondimento a 2,00 metri nella zona al di sotto dei cassoni. Il materiale di escavo del fondale che risulterà idoneo al riempimento dei cassoni sarà conferito all'interno degli stessi. Il posizionamento discontinuo dei cassoni lungo la direttrice ortogonale alla linea mediana del molo (molo "a giorno"), al passo di 21,07 metri, consentirà il ricircolo dell'acqua all'interno del primo bacino portuale e lo smorzamento del moto ondoso riflesso dalle banchine del primo bacino portuale. Lungo la trave di banchina verranno predisposti i Fender cilindrici di accosto delle navi e le bitte di ancoraggio da 150 t. Il passo dei suddetti elementi sarà di 21,07 metri per consentire l'ancoraggio diretto ai cassoni. Oltre alle strutture di banchina, costituite da:

- ✓ una trave di bordo in c.a. che delimita tutto il perimetro del molo della larghezza di 7,50 metri e spessore 150 cm, gettata in opera, con superficie colorata trattata ad "elicottero";
- ✓ una struttura "a solaio" prefabbricata precompressa e alleggerita dello spessore di 140 cm. disposta nella parte interna del molo ove verranno realizzati:
  - pavimentazioni carrabili in asfalto colorato (viabilità e parcheggi autobus);
  - pavimentazione in legno lungo la passeggiata pedonale;
  - pavimentazione in masselli autobloccanti nelle aree di sosta;
  - giardini con fioriere ed essenze arboree.

Il progetto prevede, su entrambi gli accosti, la realizzazione di cavidotti per l'alimentazione dei servizi di banchina (energia elettrica, acquedotto, rete telematica portuale, ecc) e delle navi (elettrificazione di banchina) per la capacità di 10 MW ad accosto. Lungo tutta la piattaforma è previsto un impianto di illuminazione diffusa con torri faro e lampioni dotati di proiettori a Led a risparmio energetico.

Il deflusso delle acque meteoriche sarà garantito con la realizzazione di un'adeguata rete di raccolta e smaltimento, che prevede, prima della immissione a mare, il passaggio in vasche idonee alla sedimentazione dei solidi sospesi e per la trattenuta degli olii in galleggiamento.

Per ridurre il trasferimento in mare di potenziali inquinanti dal dilavamento di strade e piazzali portuali, si prevede di adottare i seguenti sistemi:

- ✓ pozzetti e/o vasche muniti di sistema di trattenuta dei solidi in sospensione e degli idrocarburi;
- ✓ lavaggio delle strade e dei piazzali con autospazzatrici di ultima generazione, con asportazione delle acque di lavaggio e successivo conferimento ad impianti di depurazione autorizzati;
- ✓ raccolta dei rifiuti assimilabili ai solidi urbani in aree dedicate e successivo smaltimento attraverso l'utilizzo di imprese specializzate nel settore.

## **2.4 AMBITO OMOGENEO N°6 “PORTO MERCANTILE”**

Gli interventi afferenti all'Ambito Omogeneo 6 “Porto Mercantile” sono finalizzati ad offrire opportuna risposta alla complessiva riorganizzazione delle aree portuali espressa dagli indirizzi del Piano Regolatore Portuale, il quale prevede il potenziamento strategico in termini di sviluppo commerciale, accessibilità e rafforzamento delle connessioni infrastrutturali intermodali promuovendo, al contempo, una maggiore specializzazione funzionale degli ambiti.

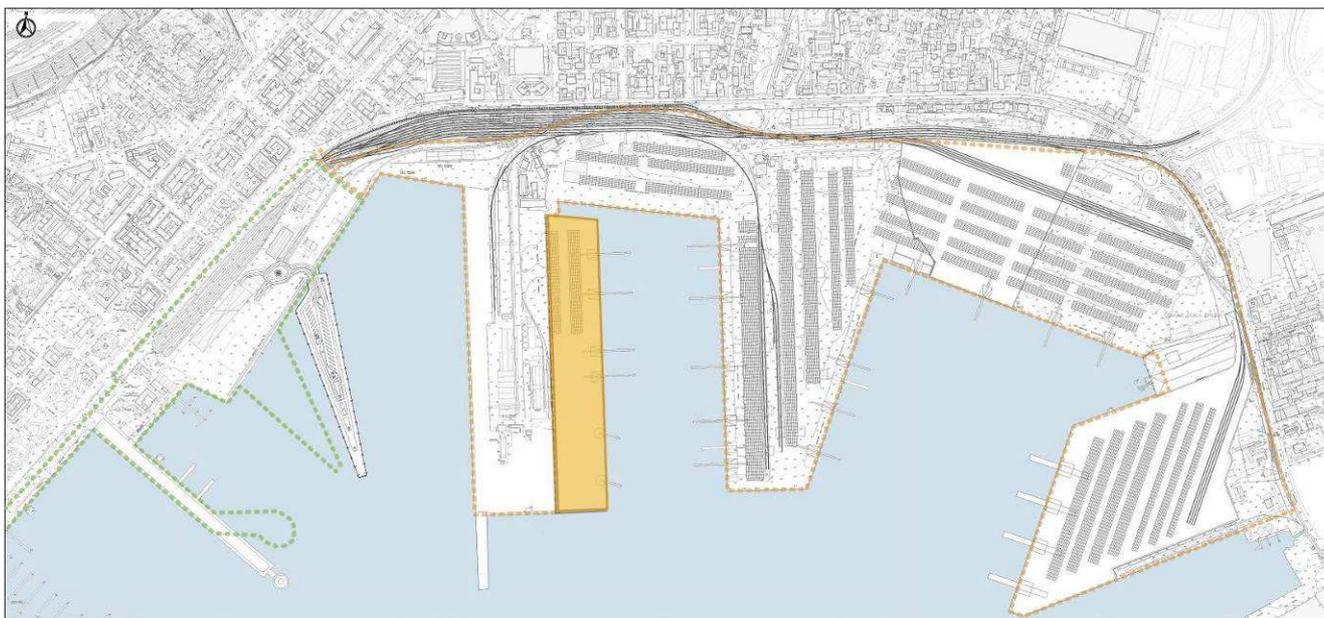
In quest'ottica nell'Ambito omogeneo 6 vengono concentrate e potenziate le attrezzature destinate alla destinazione mercantile attraverso i seguenti progetti:

- ✓ Ampliamento a mare Molo Garibaldi;
- ✓ Realizzazione terzo molo in zona Fossamastra;
- ✓ Ampliamento a mare della Marina del Canaletto;
- ✓ Ampliamento a mare del Terminal del Golfo.
- ✓ Interventi di protezione antifonica presso la rampa di uscita della galleria sub-alvea

### 2.4.1 AMPLIAMENTO A MARE DEL MOLO GARIBALDI

Il molo Garibaldi, nato alla fine dell’ottocento come primo molo del porto mercantile della Spezia, è situato tra calata Malaspina (primo bacino portuale) e calata Artom (secondo bacino portuale), che in origine si estendeva per circa 450 metri lineari in direzione nord-sud e per una larghezza di 100 metri circa. Il molo è stato recentemente interessato da importanti interventi di riqualificazione strutturale e di ampliamento lungo il lato di ponente, raggiungendo così i 640 metri di lunghezza e i 160 metri di larghezza in conformità al Piano Regolatore Portuale.

Le strutture costituenti il vecchio molo, blocchi in calcestruzzo sovrapposti, hanno, nel tempo, lasciato spazio a più moderni e funzionali doppi palancolati metallici sormontati da travi di banchina in calcestruzzo armato (in particolare in testata al molo e l’intero lato di ponente). Il lato di levante, invece, ristrutturato dal Genio Civile Opere Marittime all’inizio degli anni ’90, risulta caratterizzato da strutture sempre in palancolato metallico con tiranti ancorati sulle vecchie banchine.



**Figura 2.29 – Ampliamento a mare Molo Garibaldi: area d’intervento**

Il progetto prevede, attraverso l’ampliamento a mare del molo Garibaldi eseguito mediante riempimenti, la realizzazione di nuovi piazzali lungo il lato di levante del Molo, per una superficie complessiva di circa 54.000 m<sup>2</sup> attraverso un allargamento del molo di circa 92 metri. Le nuove superfici sono destinate ad ospitare le funzioni commerciali di terminal multipurpose e terminal container, compensando le nuove aree a destinazione turistico – ricettiva e urbana (aree di calata Malaspina destinate ad integrare gli spazi dedicati a waterfront 22.800 m<sup>2</sup>), nonché gli ampliamenti concessi al recupero di aree destinate alla fascia di rispetto.



Gli obiettivi principali di questo intervento risultano essere:

- ✓ razionalizzazione della movimentazione dei traffici marittimi;
- ✓ specializzazione funzionale delle aree portuali;
- ✓ sviluppo commerciale del Porto della Spezia.



Figura 2.30 –ampliamento a mare molo Garibaldi – fotopiano di progetto

L'ampliamento verrà realizzato con palancolato combinato (Profilato AZ18-700) con giunti stagni verificati per una permeabilità pari a  $10^{-7}$  ed atto a sopportare i carichi trasmessi dalle gru di banchina pari a 60 ton/mt. ed il tiro delle bitte previsto in 100 ton.

Il palancolato principale sarà intirantato con barre diwidad alla trave porta rotaia interna fondata su pali in acciaio ad interasse di circa 2,40 m e dovranno essere realizzati con giunti impermeabili per garantire il rispetto delle normative ambientali in materia di vasche di colmata.

I riempimenti a terra verranno realizzati per la parte al piede della palancola con scapolame di cava e successivamente con terre provenienti da opere infrastrutturali in corso di realizzazione nell'ambito del Comune di La Spezia o da materiale litoide quale risulta di scarti di lavorazione delle cave di marmo di Carrara, che potrà essere trasportato in quota parte anche via mare riducendo gli impatti viabilistici o da cave di prestito.

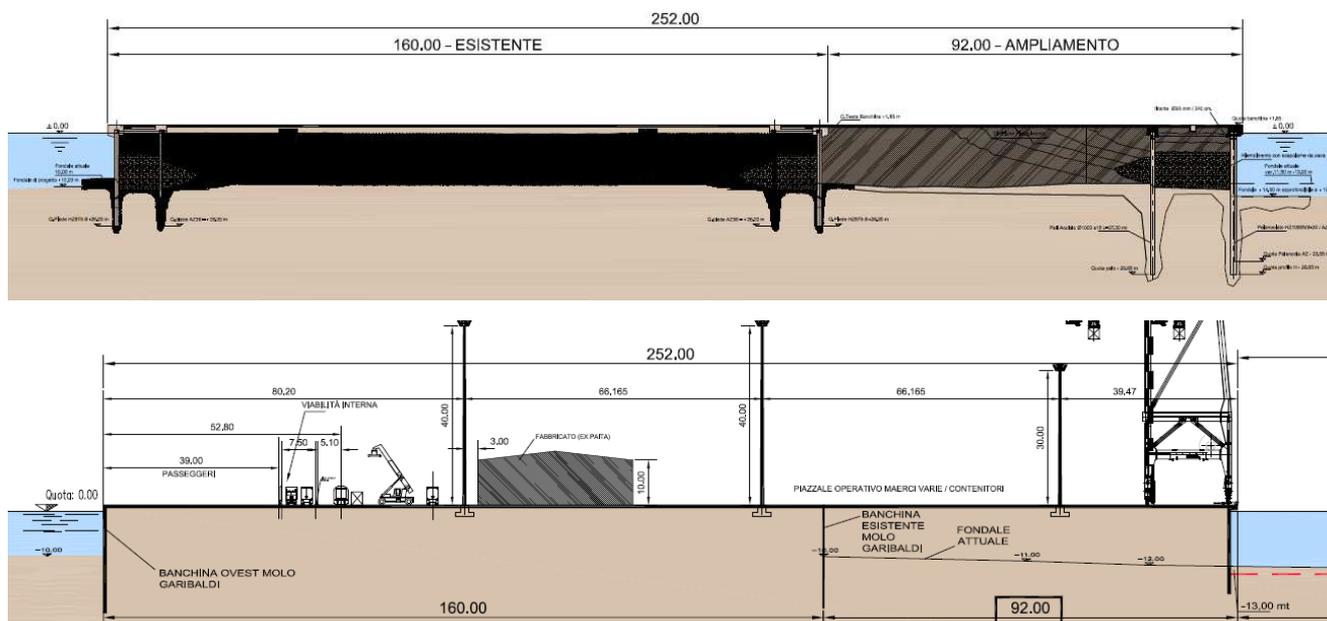


Figura 2-31 – Ampliamento a mare Molo Garibaldi: Sezioni tipo

La pavimentazione sarà realizzata con uno strato di fondazione di 20 cm. in scapolame con soprastante strato in misto cementato a  $70 \text{ kg/m}^3$ . ed asfaltatura superficiale con bitumi ad alto modulo.

I piazzali saranno dotati di torri faro con illuminazione a LED volti al contenimento dei consumi energetici e dimensionate in modo tale da garantire il livello minimo di illuminamento medio di 10 lux.

Le rotaie delle gru di banchina saranno del tipo MRS 125 posate su contropiastre ed incassate a raso nelle travi; il binario ferroviario sarà realizzato a norma FS con rotaie UNI 60 su traversine in cemento e ballast con finitura a raso in asfalto.



Figura 2.32 – Ampliamento a mare Molo Garibaldi: simulazione virtuale

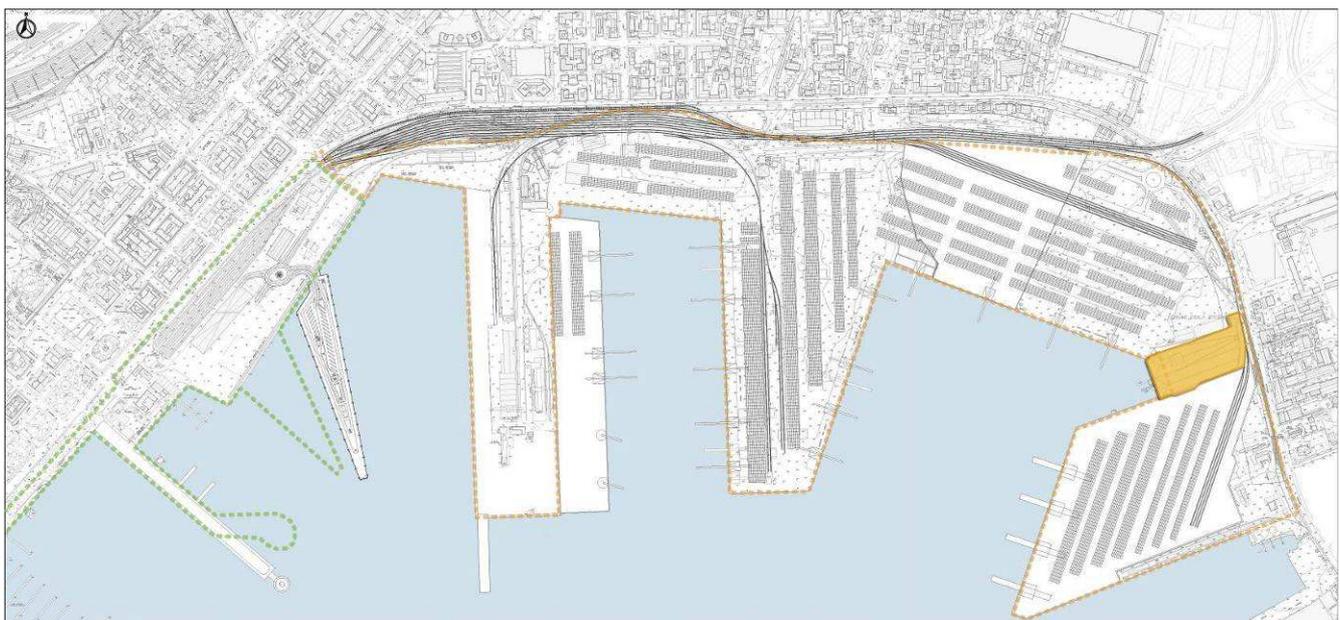
Attualmente in prossimità delle nuove opere sfociano i torrenti Cappelletto e Rossano e pertanto il nuovo ampliamento è stato arretrato mantenendo inalterato lo scarico a mare delle succitate acque pubbliche.

Come per tutti gli altri piazzali si prevede la realizzazione di una rete di smaltimento delle acque piovane dotata di pozzetti filtranti atti a garantire il rispetto dei limiti di legge per le acque di prima pioggia prima della immissione a mare, secondo il criterio di minimizzazione delle sostanze inquinanti potenzialmente trasferibili agli specchi acqueo del golfo. Detti sistemi sono costituiti da:

- ✓ pozzetti e/o vasche muniti di sistema di trattenuta dei solidi in sospensione e degli idrocarburi;
- ✓ lavaggio delle strade e dei piazzali con autospazzatrici di ultima generazione, con asportazione delle acque di lavaggio e successivo conferimento ad impianti di depurazione autorizzati;
- ✓ raccolta dei rifiuti assimilabili ai solidi urbani in aree di raccolta dedicate e successivo smaltimento attraverso l'utilizzo di imprese specializzate nel settore;
- ✓ utilizzo di sistemi biocompatibili (BIOFIX) per ridurre la risospensione ed il dilavamento di particolato PM10).

#### **2.4.2 REALIZZAZIONE TERZO MOLO IN ZONA FOSSAMAISTRA**

L'intervento prevede la realizzazione del banchinamento dell'area ricompresa tra il terminal Ravano e il terminal del Golfo, definita Marina di Fossamastra e attualmente destinata a funzioni diportistiche e caratterizzata dalla presenza del diffusore Enel, opera di recapito delle acque di raffreddamento della Centrale Eugenio Montale. Le funzioni diportistiche della Marina di Fossamastra saranno trasferite nella nuova marina prevista in corrispondenza del Molo Pagliari, consentendo la risoluzione delle pericolose interferenze tra traffico mercantile e imbarcazioni da diporto.



**Figura 2.33 Realizzazione terzo molo in zona Fossamastra– Area d’intervento**

La nuova banchina consentirà anche di collegare i due terminal lungo il fronte mare, permettendo l’accosto di navi ro-ro. La banchina lato mare avrà una lunghezza complessiva di 78,90 m; la realizzazione dei nuovi piazzali risulta influenzata dalla presenza del diffusore, infatti tutta l’area occupata dalla canalizzazione sarà realizzata con un impalcato “a giorno”, mentre la parte compresa tra la sponda sinistra del diffusore e il molo del Terminal del Golfo, sarà realizzata mediante riempimento.

La realizzazione dei nuovi piazzali consentirà di ricavare spazi utili al trasferimento, all’interno della cinta doganale, della viabilità stradale di connessione del terminal del levante con il varco Stagnoni e del binario di collegamento del medesimo terminal con la stazione ferroviaria de La Spezia Marittima; tali spazi possono così essere destinati ad ospitare la fascia di rispetto lungo viale S. Bartolomeo, a protezione dei quartieri retroportuali.

Gli obiettivi di questo intervento sono pertanto riconducibili ai seguenti aspetti:

- ✓ specializzazione funzionale delle aree portuali;
- ✓ sviluppo commerciale del Porto della Spezia.



Figura 2.34 – Realizzazione terzo molo in zona Fossamastra – fotopiano di progetto

Come già accennato in precedenza, la presenza del diffusore ha condizionato la scelta costruttiva del banchinamento. Infatti, per consentire il libero deflusso delle suddette acque provenienti dal sistema di raffreddamento della centrale è stata prevista una struttura prevalentemente a “giorno”, che consente di realizzare le opere strutturali senza interferire con le strutture del diffusore: in pratica l’opera idraulica dell’Enel viene “scavalcata” dai nuovi piazzali. Soltanto la parte compresa tra la sponda sinistra del diffusore e il molo del Terminal del Golfo (in giallo nella figura seguente), sarà realizzata con un riempimento.



La parte di piazzale da realizzare su riempimento, posta tra la sponda sinistra del diffusore e l’attuale banchina del Terminal del Golfo, è prevista con struttura standard, ovvero con palancolato di contenimento contrastato e riempimento della colmata con materiale inerte di cava, il quale potrà provenire da scavi autorizzati o da impianti di recupero. Le palancole dovranno essere munite di giunto impermeabile, affinché la vasca di colmata risponda ai requisiti dettati dalla normativa ambientale.



**Figura 2-35 – Planimetria di progetto con distinzione dell’area di banchinaggio**

Nell’area dove il canale diffusore presenta una soletta di base in calcestruzzo e quindi non è possibile realizzare i pali, il banchinamento avviene per mezzo della realizzazione di un impalcato metallico costituito da travi in acciaio che ricoprono l’intera luce del canale. Le spalle del canale sono consolidate con jet grouting. L’intervento può essere quindi suddiviso in tre differenti tipologie, confinanti e interagenti fra loro, più precisamente:

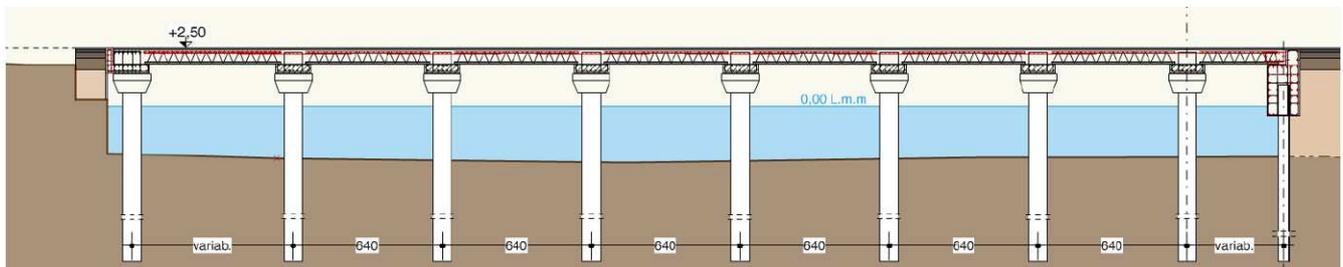
- ✓ il prolungamento della banchina presente tra il diffusore e il terminal Tarros;
- ✓ la banchina a giorno oltre il diffusore in linea con il terminal Ravano;
- ✓ la copertura del canale per mezzo di un impalcato metallico.

Il prolungamento della banchina esistente avviene con la realizzazione di un palancolato disposto in prosecuzione della nuova banchina a giorno e costituito da palancole di tipologia HZ della lunghezza di 24 metri. In sommità sono presenti dei tiranti che si ancorano ad un ulteriore palancolato infisso in linea con la banchina esistente. Il completamento del banchinamento avviene con il riempimento a mare e realizzazione del piano di banchina (vedasi successiva Figura 2-36).



**Figura 2-36 – Ampliamento Fossamastra: sezione di progetto in corrispondenza del riempimento a mare**

La banchina a giorno viene realizzata per mezzo di una soletta in calcestruzzo armato gettata in opera in casseri costituiti da lastre prefabbricate collaboranti.



**Figura 2-37 – Ampliamento Fossamastra: sezione trasversale di progetto della banchina a giorno**

Lo spessore della soletta, comprese le lastre, è di 65 cm. Le lastre che hanno la funzione di cassero poggiano su travi in calcestruzzo della sezione di 40x150 cm ordite secondo l'asse del diffusore che, a loro volta, sono sorrette da 59 pali in acciaio infissi nel fondale del diametro di 800 mm, spessore 12,5 mm e lunghezza totale di 35 metri.

I pali sono disposti ad un interasse longitudinale (in direzione del diffusore) di 5,6 metri e trasversale di 6,4 metri. In testa a ciascun palo, per garantire il corretto appoggio delle travi, viene realizzato un pulvino in calcestruzzo. Nel confine con la banchina esistente del terminal Ravano, la nuova banchina viene realizzata in aderenza disponendo adeguatamente i pali di estremità e la continuità viene stabilita per mezzo di un giunto di dilatazione. Lungo il perimetro confinante con il nuovo riempimento a mare, invece, la banchina a giorno poggia su una palancola con trave di coronamento.

L'impalcato in acciaio viene realizzato per poter dar continuità al nuovo banchinamento al di sopra del canale del diffusore. Questo, infatti, presenta alla base una soletta in calcestruzzo armato che impedisce la realizzazione dei pali per il sostegno continuo della banchina a giorno.

L'impalcato metallico è quindi costituito da 62 travi in acciaio disposte ortogonalmente all'asse del diffusore, di lunghezze differenti e sezioni variabili secondo 3 tipologie prevalenti con dimensioni proporzionate alla luce da coprire.

Le travi sono collaboranti con una soletta in calcestruzzo gettata in opera su lastre prefabbricate dello spessore totale di 45 cm. Il passo longitudinale delle travi varia da 1500 mm a 3000 mm a seconda delle sollecitazioni previste.

L'appoggio da entrambi i lati di ciascuna trave metallica è realizzato con due travi continue in calcestruzzo armato gettato in opera a sezione di L che seguono il perimetro del canale e poggiano su una fila di jet-grouting di diametro pari a 1.5 m (dove il passo delle travi è più fitto) e 1 m (dove il passo diviene meno fitto) e lunghezza di 12 metri.

L'ultimo tratto del diffusore, data l'eccessiva luce, viene solo parzialmente banchinato disponendo due travi della lunghezza di 24 metri parallelamente all'asse principale del canale. Tali travi sono a cavallo dell'asse del diffusore, distanti circa 19 metri tra loro, e si intestano da un lato su una trave continua in acciaio poggiante sull'ultima fila di pali della banchina a giorno e dall'altro lato su una trave reticolare di elevata inerzia flessionale (per ridurne la deformabilità). Rimane quindi un'area di canale di circa 19x24 metri quadrati a cielo aperto.

Si precisa che il progetto, così come sopra descritto, è stato studiato in stretta collaborazione con tecnici della centrale Enel, nell'intento di individuare le soluzioni più idonee ad evitare interferenze con il deflusso delle acque di raffreddamento della centrale.

Non vi sono altre interferenze di dette strutture con canali d'acqua pubblica.



**Figura 2.38 – Realizzazione terzo molo in zona Fossamastra – simulazione virtuale**

In analogia con gli altri interventi, il nuovo piazzale prevede la raccolta e il convogliamento delle acque meteoriche secondo il criterio di minimizzazione delle sostanze inquinanti potenzialmente trasferibili agli specchi acquei del golfo, prevedendo i seguenti sistemi:

- ✓ pozzetti e/o vasche muniti di sistema di trattenuta dei solidi in sospensione e degli idrocarburi;
- ✓ lavaggio delle strade e dei piazzali con autospazzatrici di ultima generazione, con asportazione delle acque di lavaggio e successivo conferimento ad impianti di depurazione autorizzati;
- ✓ raccolta dei rifiuti assimilabili ai solidi urbani in aree di raccolta dedicate e successivo smaltimento attraverso l'utilizzo di imprese specializzate nel settore;
- ✓ utilizzo di sistemi biocompatibili (BIOFIX) per ridurre la risospensione ed il dilavamento di particolato PM10).

### 2.4.3 AMPLIAMENTO A MARE DI MARINA DEL CANALETTO

L’area di intervento, ricompresa fra il molo Fornelli e il Terminal Ravano risulta attualmente impiegata per il rimessaggio di imbarcazioni da diporto e attività strettamente connesse alla nautica diportistica; tali funzioni risultano incoerenti con le attività portuali e, pertanto, destinate ad una graduale ricollocazione al fine di consentire l’attuazione delle previsioni di PRP portuale (Molo Pagliari e Porto Mirabello).

L’intervento prevede il tombamento dell’attuale marina per una superficie di circa 50.100 m<sup>2</sup> e la conseguente realizzazione di una banchina con estensione di circa 525 m e retrostanti funzioni di terminal container; la riqualificazione delle aree di banchina attuale, aventi superficie di circa 25.900 m<sup>2</sup> consentirà inoltre la collocazione di un nuovo fascio ferroviario nel complesso di interventi di razionalizzazione del trasporto su ferro previsti nelle opere di inter-ambito.

Gli obiettivi perseguiti con l’esecuzione di questi interventi risultano:

- ✓ razionalizzazione della movimentazione dei traffici marittimi;
- ✓ specializzazione funzionale delle aree portuali;
- ✓ sviluppo commerciale del Porto della Spezia.

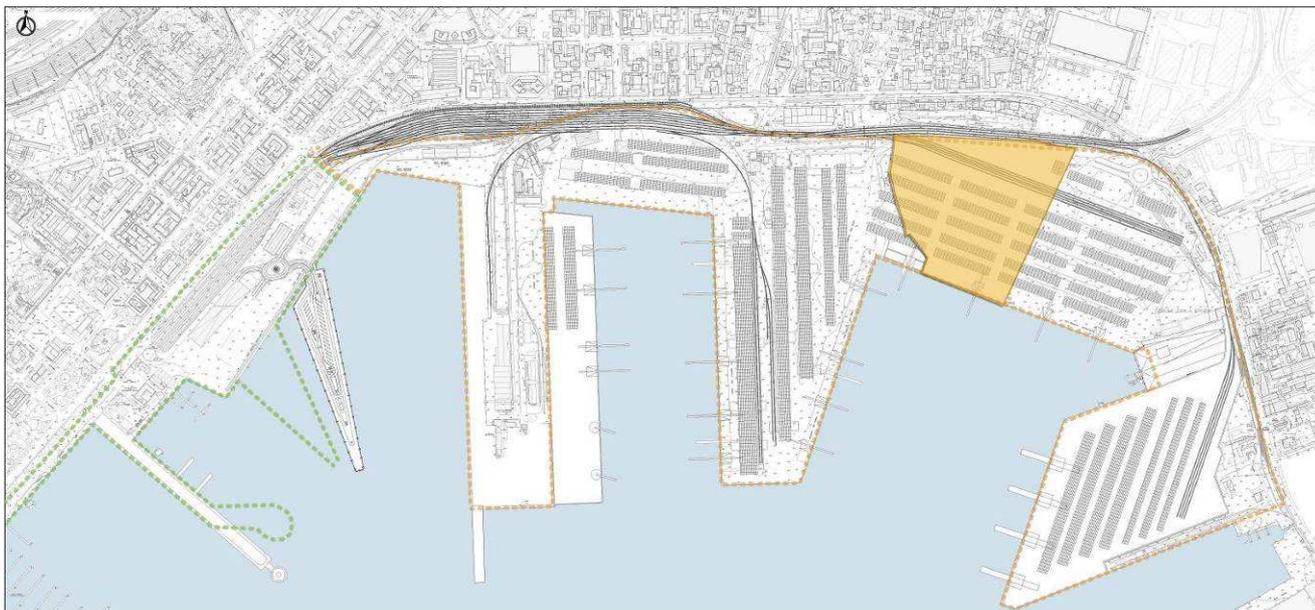


Figura 2.39 – Ampliamento a mare Marina del Canaletto: area d’intervento

La realizzazione di queste opere comporta pertanto il completamento della banchina nel tratto centrale mancante per 165,33 m, lo smontaggio delle strutture metalliche per il ricovero delle imbarcazioni da diporto ed il riempimento dello specchio acqueo. L’ampliamento dei piazzali consentirà, tra l’altro, la realizzazione del nuovo terminal ferroviario, servito da gru elettriche (RMG), che permetterà di raggiungere gli obiettivi prefissati di trasporto container via treno. Trattandosi di un’opera di completamento già caratterizzata da banchine realizzate con palancolato metallico, non sono state valutate soluzioni alternative.

L’ampliamento verrà quindi realizzato con palancolato combinato (profilato/palancola HZ1080 MB-24-AZ18-700) con giunti stagni verificati per una permeabilità pari a  $10^{-7}$  ed atto a sopportare i carichi trasmessi dalle gru di banchina pari a 60 ton/m ed il tiro delle bitte previsto in 100 ton. Il palancolato principale sarà intirantato con barre diwidag alla trave porta rotaia interna, fondata su pali in acciaio ad interasse di circa 2,40 m.



Figura 2.40 – Ampliamento a mare Marina del Canaletto: fotopiano di progetto

I riempimenti a terra verranno realizzati per la parte al piede della palancola con scapolame di cava, successivamente riempito con terre provenienti dagli scavi di opere infrastrutturali in corso di realizzazione nell’ambito del Comune di La Spezia, o da materiale litoide di risulta degli scarti di lavorazione delle cave di marmo di Carrara (che potrà essere trasportato in quota parte anche via mare, riducendo gli impatti viabilistici), o proveniente da cave di prestito.

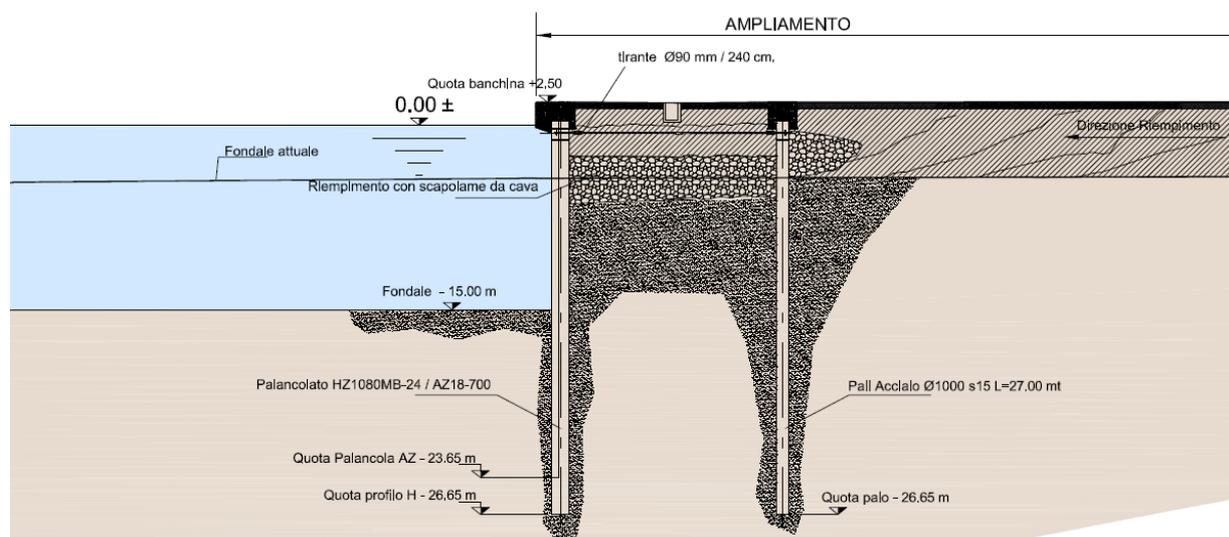


Figura 2-41 – Marina del Canaletto: Sezione tipo lato ampliamento

La pavimentazione sarà realizzata con uno strato di fondazione di 20 cm. in scapolame con soprastante strato in misto cementato a 70 kg/m<sup>3</sup> ed asfaltatura superficiale con bitumi ad alto modulo. I piazzali saranno dotati di torri faro con illuminazione a LED volti al contenimento dei consumi energetici e dimensionate in modo tale da garantire il livello minimo di illuminamento medio di 10 lux.

Le rotaie delle gru di banchina saranno del tipo MRS 125 posate su contropiastre ed incassate a raso nelle travi; il binario ferroviario sarà realizzato a norma FS con rotaie UNI 60 su traversine in cemento e ballast con finitura a raso in asfalto.



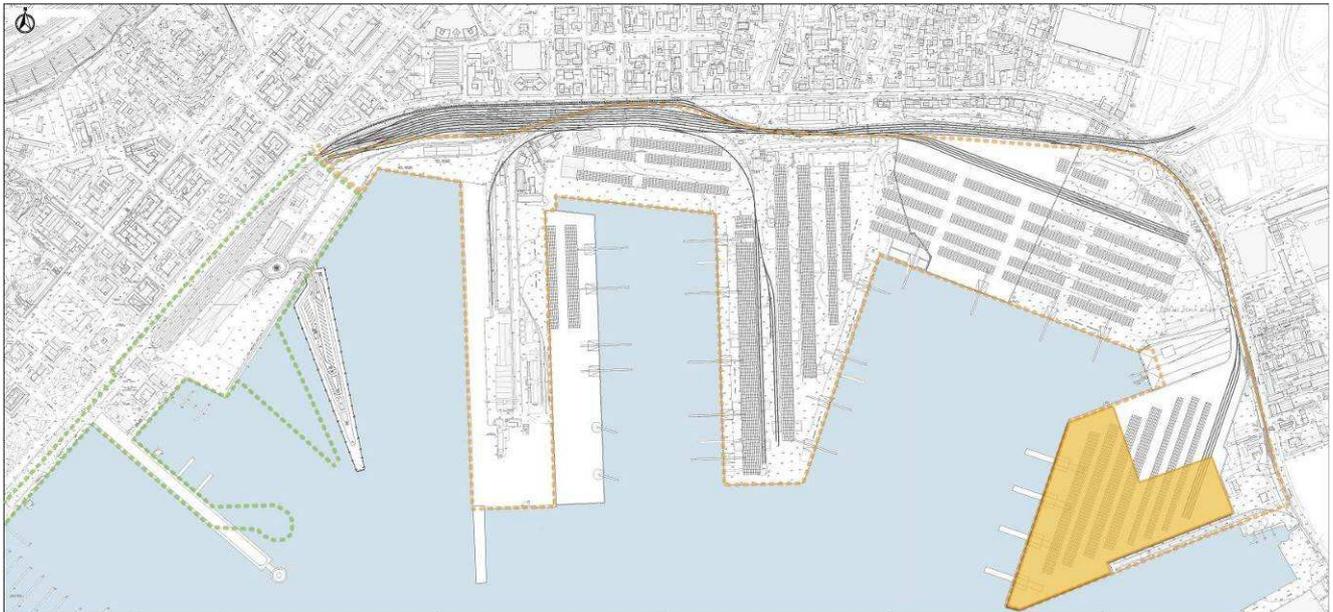
**Figura 2.42 – Ampliamento a mare Marina del Canaletto – simulazione virtuale dell’intervento**

Come per tutti gli altri piazzali si prevede la realizzazione di una rete di smaltimento delle acque piovane dotato di pozzetti filtranti atti a garantire il rispetto dei limiti di legge per le acque di prima pioggia prima della immissione a mare, secondo il criterio di minimizzazione delle sostanze inquinanti potenzialmente trasferibili agli specchi acqueo del golfo. Detti sistemi sono costituiti da :

- ✓ pozzetti e/o vasche muniti di sistema di trattenuta dei solidi in sospensione e degli idrocarburi;
- ✓ lavaggio delle strade e dei piazzali con autospazzatrici di ultima generazione, con asportazione delle acque di lavaggio e successivo conferimento ad impianti di depurazione autorizzati;
- ✓ raccolta dei rifiuti assimilabili ai solidi urbani in aree di raccolta dedicate e successivo smaltimento attraverso l’utilizzo di imprese specializzate nel settore;
- ✓ utilizzo di sistemi biocompatibili (BIOFIX) per ridurre la risospensione ed il dilavamento di particolato PM10).

#### **2.4.4 AMPLIAMENTO A MARE TERMINAL DEL GOLFO**

L’intervento prevede l’ampliamento a mare dell’attuale Terminal del Golfo mediante riempimenti per una superficie complessiva di circa 79.000 m<sup>2</sup>; i piazzali saranno destinati a terminal container nonché all’ampliamento dell’offerta di trasporto su ferro mediante la realizzazione di un fascio di quattro binari attrezzati per carico-scarico alla radice del molo stesso. Con la realizzazione del terzo bacino verrà inglobato il molo Enel: si tratta di un molo di 250 m dove ENEL gestisce lo scarico del carbone ed olio combustibile destinati alla centrale elettrica di Vallegrande (gestita a potenza ridotta e alimentata principalmente a metano) con la quale il terminal è collegato mediante nastro trasportatore.



**Figura 2.43 Ampliamento a mare Terminal del Golfo – Area d’intervento**

La soluzione prevede che il pontile ENEL venga mantenuto accostabile da un lato e prolungato di 200 m per consentire l'accosto di due navi.

Gli obiettivi del presente intervento afferiscono alle seguenti tematiche:

- ✓ razionalizzazione della movimentazione dei traffici marittimi;
- ✓ sviluppo commerciale del Porto della Spezia

Lo sviluppo del progetto di ampliamento a mare del Terminal del Golfo (di seguito abbreviata con la dicitura TDG) segue un “binario” piuttosto obbligato per quanto riguarda la sagoma del riempimento, giacché essa è dettata dal Piano Regolatore Portuale; in aggiunta a ciò, la soluzione progettuale si confronta con il forte vincolo funzionale determinato dall’accesso all’area operativa dalla nuova gronda interportuale. La scelta delle alternative afferisce, quindi, alla sola posizione delle funzioni di servizio dei piazzali, alla scelta degli armamenti ed alla loro disposizione nonché alla gestione del rapporto del terminal con al città.

I vincoli principali sono rappresentati da:

- ✓ la posizione della strada interportuale e della ferrovia (di cui il piazzale è il termine di levante del porto mercantile);
- ✓ la presa ENEL (la cui presenza si ripercuote più che altro sulle strutture di sostegno di una parte del piazzale);
- ✓ il diffusore ENEL (che verrà coperto, a breve, ma che manterrà un’area di ispezione che obbliga il percorso della strada in accesso al TDG);
- ✓ la fascia di rispetto che “sposta” il confine a terra tra le aree in concessione a TDG e quelle fruibili da parte della città;

- ✓ la prescrizione del Ministero dell’Ambiente che, nella valutazione generale dell’Ambito 6, ha disposto per TDG di evitare e ridurre ogni interferenza tra viabilità su ferro e viabilità su gomma.

La presenza dei suddetti vincoli ha orientato la progettazione a tenere in massima considerazione soprattutto la viabilità interna in modo che ogni mezzo in accesso possa facilmente accedere alla propria destinazione di carico o scarico per poi proseguire verso l’uscita con un percorso ad anello. Per quanto riguarda la ferrovia è stato considerato che la buona tecnica impone di evitare, per i binari, raggi di curvatura inferiori ai 150 m; quest’ultima considerazione, assieme ai vincoli sopra citati, ha portato ad abbandonare l’attuale posizione del tracciato ferroviario (ortogonale a via San Bartolomeo) ed a preferire una disposizione della ferrovia parallela alla linea di banchina occidentale.

L’investimento delle opere civili riguarda non solo le nuove banchine e i nuovi riempimenti, per una superficie complessiva di circa 80.000 m<sup>2</sup>, ma anche l’attuale concessione di 42.517 m<sup>2</sup> già assentita; la banchina Nord lato Spezia, oggi occupata dalle marine di Fossamastra, a suo tempo non è stata armata per accogliere l’attracco di una nave perché non agibile per le operazioni commerciali; nel progetto è pertanto previsto sul lato nord non solo il prolungamento di questa banchina, ma anche il rifacimento della stessa nella parte oggi già esistente.

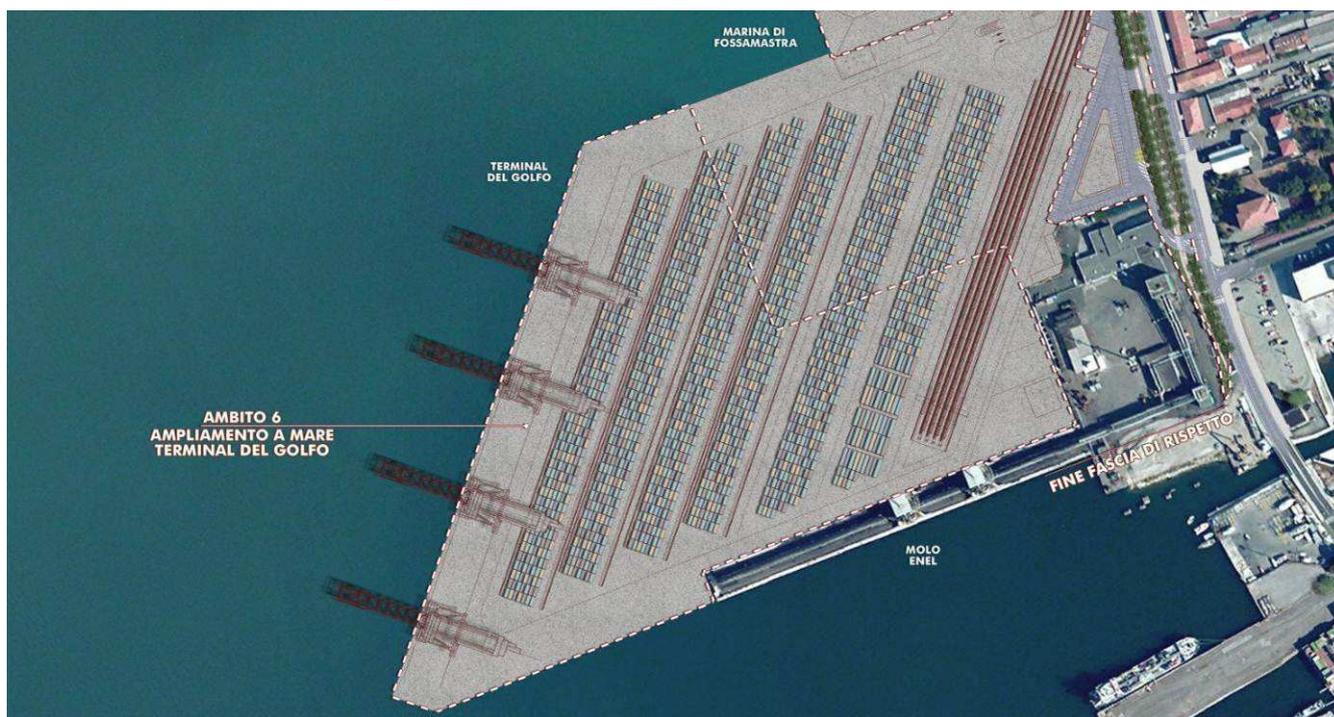


Figura 2.44 – ampliamento a mare Terminal del golfo - fotopiano di progetto

Parimenti, anche il piazzale attuale adiacente la banchina lato Ovest, oggi poco usato perché con un pescaggio di soli 7 m, dovrà essere ripristinato in quanto presenta importanti cedimenti strutturali che richiedono nuovi riempimenti. Per quanto riguarda l’armamento dei piazzali, a parte le gru di banchina post Panamax che andranno a servire la banchina principale (ovest), il terminal dovrà essere attrezzato con otto RTG gru a cavaliere e una RMG gru su rotaia per la ferrovia.

Anche in questo caso si rileva dalla planimetria che una parte di questi mezzi andranno a servire l'area della vecchia concessione oggi attrezzata solo con carrelli elevatori: in effetti, tutto il terminal verrà riconcepito e riorganizzato nell'ottica di una evidente razionalizzazione di spazi e funzioni.

Per quanto riguarda le strutture edificabili quali capannoni, uffici, cabine elettriche e antincendio, anche in questo caso una parte di queste costruzioni andrà collocata sulla vecchia concessione.

A pieno regime il nuovo Terminal del Golfo disporrà dei seguenti mezzi di movimentazione:

- ✓ 4 Ship to Shore STS modello Post Panamax
- ✓ 4 gru mobili 100 ton MHC
- ✓ 8 RTG per gli stoccaggi import ed export
- ✓ 1 RMG per il piazzale intermodale
- ✓ Contstacker e Forklift (10+10)
- ✓ Rimorchi e trattori portuali (10).

Il nuovo terminale quindi, derivato dall'ampliamento a mare di circa 80.000 m<sup>2</sup>, prevede un'area portuale di più di 120.000 m<sup>2</sup> dotata di circa 770 metri lineari di banchine operative capaci di accogliere l'attracco di navi lunghe fino a 350 m.

Il terminal è sinteticamente organizzato in quattro macroaree funzionali, più precisamente:

- ✓ le banchine e le aree di movimentazione, che rappresentano il cuore del terminal,
- ✓ il gate d'accesso con le funzioni doganali,
- ✓ l'area del personale
- ✓ l'area dei servizi tecnici.

Le quattro macroaree, pur essendo ben identificabili, dialogano tra di loro grazie alla viabilità interna del terminal che va a raccordarsi con la nuova gronda portuale che in tempi brevi andrà ad essere completata all'interno degli spazi portuali cittadini.

Il nuovo assetto del Terminal del Golfo prevede un aumento notevole degli spazi e delle aree di accosto delle navi, consentendo l'approdo di navi container lunghe fino a 350 m sulla banchina occidentale; seguendo le indicazioni del PRP e le necessità tecniche, i fondali di progetto, limitrofi alle banchine, raggiungono i 15 metri sul fronte sud (confinante con il molo ENEL) e sul fronte ovest mentre toccano i 12 metri sul fronte nord verso il molo Ravano.



Figura 2-45 – planimetria generale di progetto



Figura 2.46 – Ampliamento a mare Terminal del Golfo – simulazione virtuale dell'intervento



### Banchine e le aree di movimentazione

Sull'area delle banchine, si possono distinguere quattro aree operative: le banchine d'attracco, l'area di movimentazione merci internazionali, l'area di movimentazione merci nazionali e l'area di scambio intermodale rotaia-gomma.

Le nuove banchine di progetto sono realizzate con palancole combinate infisse nel fondale e contrastate da palancolato tirantato, soluzione replicata anche sul fronte della banchina nord attuale che al momento non risulta adeguata a confrontarsi con il fondale di progetto. Tutte le banchine sono attrezzate con gru per il trasbordo delle merci: 4 gru MHC sulle banchine laterali e 4 gru STS su rotaia attrezzate per operazioni di carico scarico anche con imbarcazioni di tipo PANAMAX.

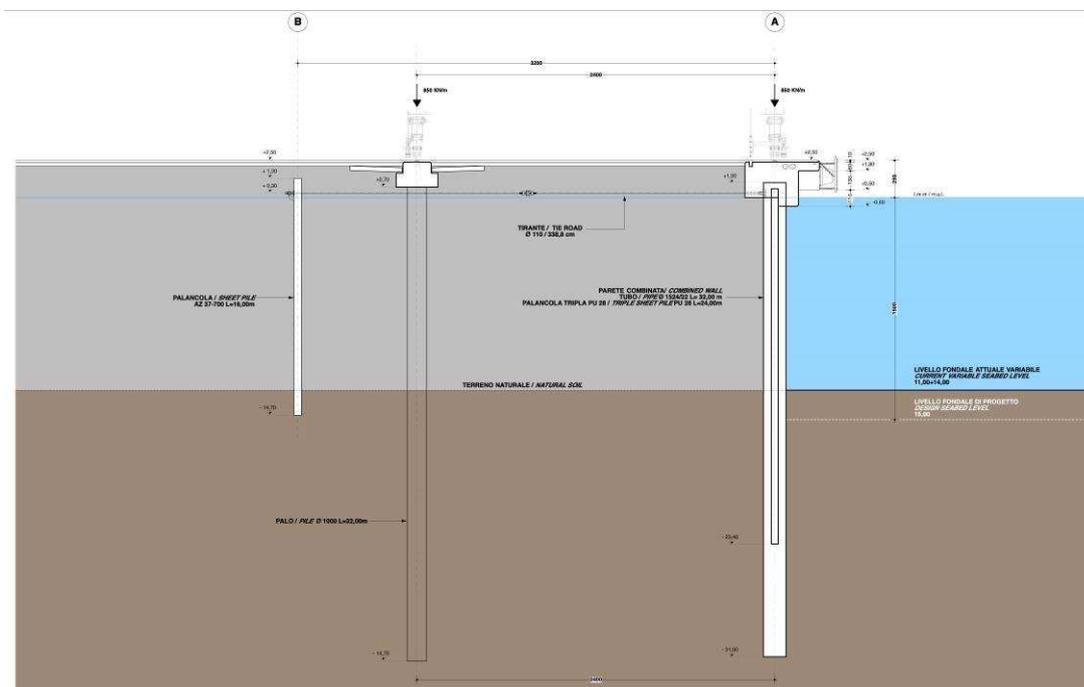


Figura 2-47 – sezione banchina riempimento a mare

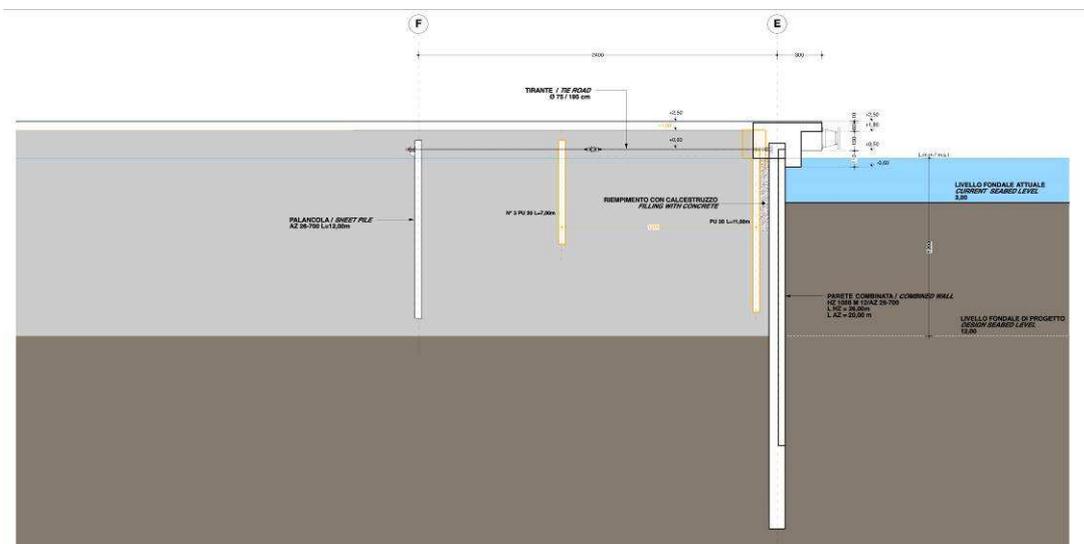


Figura 2-48 – sezione banchina esistente con soluzione di progetto



I piazzali, come già accennato, prevedono tre spazi per la movimentazione delle merci secondo la loro provenienza e destinazione:

- ✓ i contenitori delle merci internazionali, posizionati nella parte dei piazzali più prossima alla banchina ovest, sono impilati mediante l'utilizzo di 8 gru RTG a cavaliere montate su 4 campi di accumulo dei contenitori, aventi ciascuno, potenzialmente, la possibilità di ospitare 315 TEUs (utilizzabili fino al 5° tiro);
- ✓ i contenitori del transhipment, che di volta in volta si contenderanno lo spazio dell'RTG;
- ✓ i contenitori delle merci nazionali, che per lo più verranno allocati nel piazzale gestito dagli elevatori, dove si prevede la possibilità di ospitare circa 680 TEUs (utilizzabili fino al 5° tiro) e 108 TEUs reefer.

Tutte le aree sono comunque accessibili dai reachstacker in modo da poter affrontare eventuali malfunzionamenti dei macchinari a servizio dei piazzali.

Il progetto prevede inoltre un'area di scambio intermodale gomma-ferro dotata di quattro tronchi di binari serviti dalla gru RMG, ciascuno avente una lunghezza rettilinea utilizzabile di almeno 245 m; questa dotazione operativa, dovrebbe consentire l'utilizzo di fino a 2 treni di contenitori (di solito della lunghezza massima di 400 m).

L'ampliamento a mare del terminal, interessato da corpi idrici che si immettono in mare, risulta invece interferire con la presa ENEL che capta l'acqua di mare verso la centrale termoelettrica per il raffreddamento, per assicurare il funzionamento della quale è prevista la realizzazione di un canale coperto largo circa 16 m.

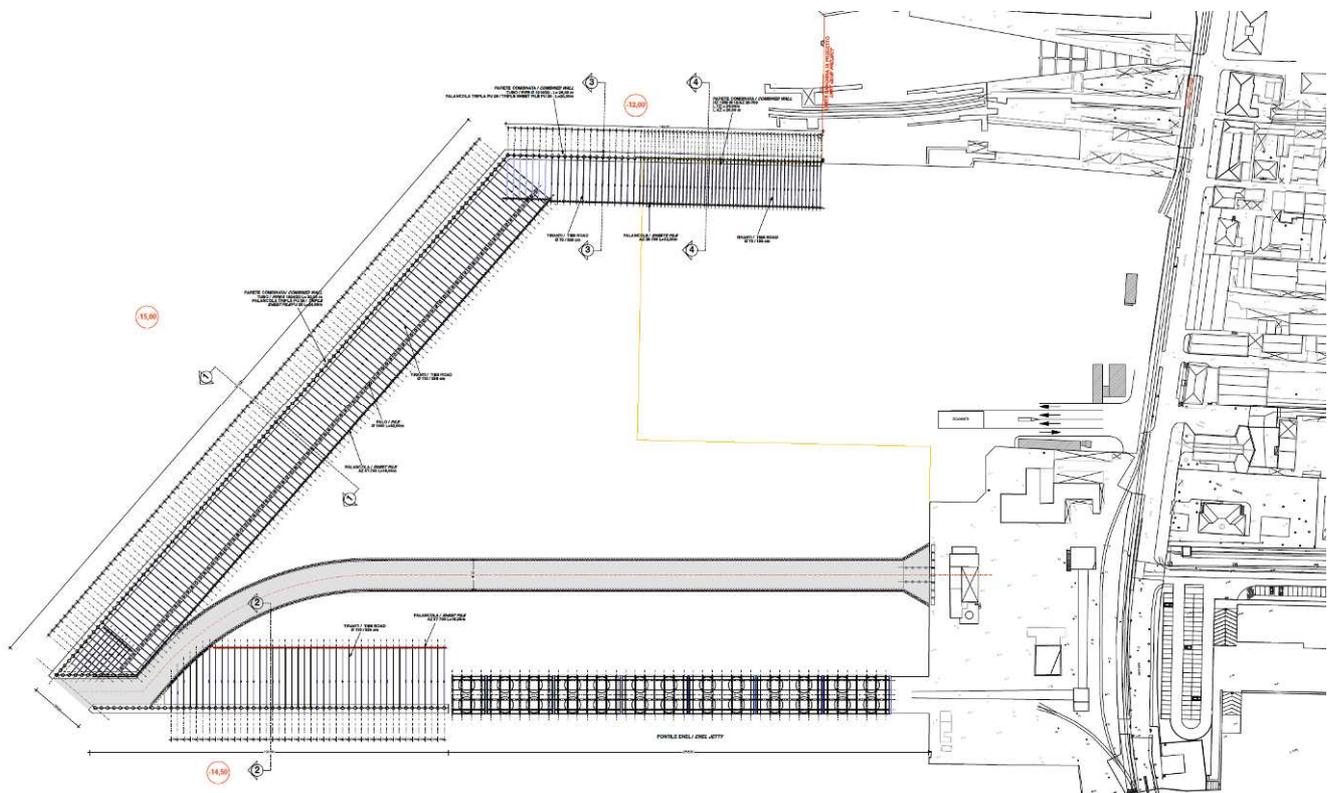


Figura 2-49 - planimetria dell'intervento a livello delle palancole

### **Gate d'accesso e funzioni doganali**

L'area di ingresso doganale e le sue funzioni sono posizionate, gioco forza, alla radice settentrionale del terminal, al confine con l'attuale Marina di Fossamastra che, a breve, verrà coperta, così come il diffusore ENEL, e trasformata in piazzale.

L'area prevede la presenza del gate vero e proprio, costituito da una copertura sotto la quale ci sono le strutture di verifica e controllo per ogni corsia e l'area degli uffici doganali, della guardia di finanza e del controllo interno; oltre a questa struttura, superato il gate, si trovano lo scanner ed il magazzino di ispezione del materiale deperibile e delle merci: entrambe le strutture hanno un utilizzo indipendente e prevedono uno spazio esterno per l'accesso e la sosta dei vettori da controllare.

### **Area del personale**

L'area del personale è stata esternalizzata rispetto al perimetro vero e proprio del terminal doganale; questa scelta è stata fatta per due ragioni principali (oltre che dalla già citata scelta localizzativa dettata dalla ferrovia): la necessità di ridurre al minimo gli ingressi nell'area doganale da parte del personale non necessario e la scelta di ampliare l'area di rispetto verso la città con funzioni non industriali.

L'area, di forma per lo più triangolare, ha l'accesso da Via S. Bartolomeo in condivisione con l'area in concessione all'ENEL; sull'area, oltre ai parcheggi, si prevedono due edifici che si sviluppano su due livelli.

L'edificio principale ospiterà il personale di TDG sia amministrativo che operativo: al piano terra si avrà la mensa ed il locale spogliatoi, con i relativi servizi igienici, mentre al piano primo ci saranno gli uffici, le sale riunioni e di rappresentanza, nonché i locali archivio e server.

L'edificio secondario è invece destinato esclusivamente al personale operativo e prevede al piano terra spogliatoi e servizi igienici mentre al primo piano ci sarà una sala ricreativa polivalente.

Gli spogliatoi sono complessivamente dimensionati per i circa 300 dipendenti, numero previsto dal piano economico del Terminal del Golfo.

### **Area servizi tecnici**

All'interno delle aree doganali è presente un'area dedicata ai servizi tecnici, per lo più addossata al confine con l'area in concessione ad ENEL; nell'area sono previste sia le strutture tecniche (cabina antincendio e cabina elettrica), sia le strutture di servizio come il distributore di carburante, l'area di lavaggio mezzi e l'officina.

Il criterio di dislocazione dei servizi tecnici è stato quello di ridurre al minimo l'interferenza con il piazzale a mare la cui configurazione potrà così essere eventualmente ripensata in futuro (qualora cambiassero le esigenze o le tecnologie dello shipping) senza comportare lo spostamento delle strutture fisse.

### **Viabilità interna ed esterna**

Come già descritto in precedenza, l'accesso alle aree doganali del terminal avviene attraverso la strada di interporto e la ferrovia portuale che corrono entrambe parallelamente alla linea di costa e a Via S. Bartolomeo; l'ingresso dei dipendenti ha invece un suo flusso distinto ed avviene attraverso la viabilità pubblica: l'accesso ai piazzali doganali dall'area del personale è quindi esclusivamente pedonale e controllato (si avranno poi eventuali mezzi interni per lo spostamento del personale stesso, qualora necessario).

La viabilità interna del terminal segue il perimetro delle banchine e consente sempre ai camion provenienti dalla strada di interporto di effettuare un veloce percorso "ad anello" per il carico/scarico delle merci.

Ogni area RTG prevede una propria corsia di accesso per i camion ed i rimorchi, mentre sul resto del piazzale sono assicurate corsie tali da consentire la movimentazione dei contenitori con i reachstacker da entrambi i fianchi delle pile.

Qualora il terminal avesse la necessità di gestire carichi eccezionali con dimensioni incompatibili con la viabilità interportuale, è previsto un ampio accesso da Via S.Bartolomeo con il temporaneo utilizzo del parcheggio pertinenziale come viabilità di ingresso all'area doganale.

### **Rete di raccolta e smaltimento delle acque**

Il nuovo terminal sarà dotato di nuove reti di smaltimento delle acque di scarico; la rete delle acque nere di scarico sarà limitata alla sola area in prossimità di Via San Bartolomeo e si collegherà con la fognatura pubblica posta nel sedime della viabilità pubblica suddetta; alla fognatura pubblica si collegheranno, quindi, i servizi igienici degli uffici amministrativi, degli spogliatoi del personale, degli uffici del gate d'ingresso e dell'officina; alla fognatura nera andranno anche le acque grigie delle cucine che saranno trattate dentro un degrassatore.

La rete di raccolta delle acque meteoriche servirà tutti i piazzali e capterà le acque attraverso pozzetti grigliati e carrabili. La rete delle acque dei piazzali convoglierà le acque in mare dopo il passaggio in disoleatori che eviteranno lo scarico a mare di eventuali tracce di oli, idrocarburi o altre particelle oleose in sospensione. Un sistema a sé verrà localizzato nell'area attigua all'officina dove il piazzale di lavaggio mezzi e di rifornimento del carburante avrà un sistema di trattamento delle acque di lavaggio e di prima pioggia dedicato. La superficie di questi piazzali sarà progettata con griglie e pendenze tali da convogliare tutte le acque di lavaggio verso un dissabbiatore, con funzione di vasca di prima pioggia, quindi ad un disoleatore con filtro a coalescenza.

A valle di ogni sistema di trattamento delle acque meteoriche sarà collocato un pozzetto d'ispezione per verificare periodicamente l'efficacia del trattamento stesso con la possibilità degli Enti competenti di campionare le acque in uscita.

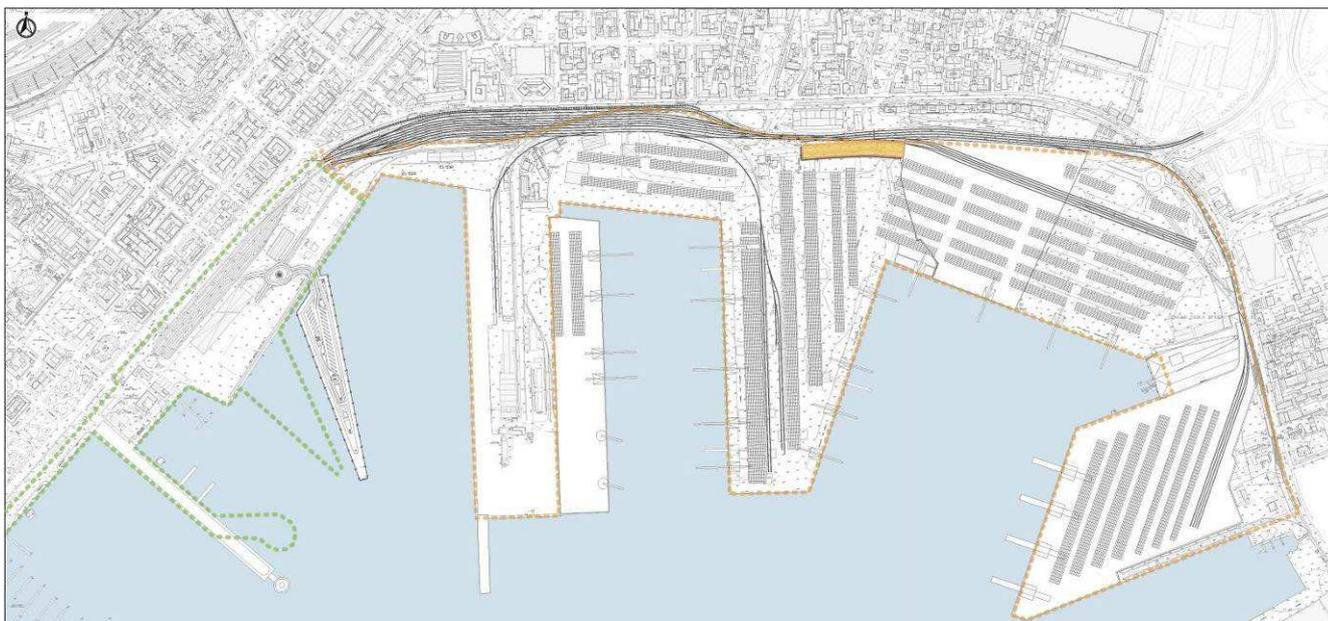
### **Dotazione impiantistica**

TDG ha già allo stato di fatto un sistema di sottoservizi e reti tale da soddisfare la sua attuale dimensione, tuttavia tale sistema risulta comprensibilmente inadeguato alle nuova capacità dei piazzali ampliati e delle nove dotazioni tecniche. Per tale motivo l'intero sistema delle reti verrà ripensato, dimensionato e ricollocato al fine di servire adeguatamente le necessità e le posizioni dei nuovi armamenti operativi (gru, RMG, ecc..) e dei nuovi edifici.

In particolare le reti di progetto dovranno prevedere: una rete idrica, una rete antincendio, una rete di raccolta delle acque meteoriche, una rete elettrica con differenti dorsali di voltaggio, una rete di sicurezza e monitoraggio dei piazzali e una rete di approvvigionamento del gas per la sola area personale. L'area di lavaggio dei mezzi e l'area di distribuzione del carburante prevedono poi un sistema interrato di trattamento delle acque di lavaggio e di prima pioggia. Le banchine di attracco verranno attrezzate con cavidotti predisposti per la rete di "cold-ironing" che l'Autorità Portuale vuole introdurre nel sistema portuale spezzino per alimentare le navi attraccate.

## **2.4.5 INTERVENTO DI PROTEZIONE ANTIFONICA IN CORRISPONDENZA DELLA RAMPA DI RISALITA DELLA VIABILITÀ SUB-ALVEA**

La viabilità subalvea costituisce il collegamento tra il porto mercantile e il Raccordo Autostradale Fornola-La Spezia; per una lunghezza di circa 555 m è caratterizzata da un tratto in galleria di sottoattraversamento dell’area portuale, di Viale S. Bartolomeo e del binario con direzione Sud-Est.



**Figura 2.50 Intervento di protezione antifonica viabilità sub-alvea – area di intervento**

La viabilità è dunque caratterizzata da ampia carreggiata bidirezionale, di larghezza pari a 16,80 m, costituita da due corsie di marcia da 3,75 m separate da doppia linea continua e corsia di emergenza laterale di larghezza pari a 2,60 m. Sono inoltre presenti marciapiedi di servizio sovralzati di 20 cm di larghezza pari a 1,26 m, con delineatori di margine; la segnaletica orizzontale è di tipo sonoro.

L’ambito progettuale n. 2 coincide con la rampa ovest della viabilità subalvea interna all’area portuale della Spezia, che collega direttamente l’ambito mercantile del porto con il raccordo autostradale di accesso alla città. L’accesso a tale viabilità è permesso ai soli mezzi autorizzati dall’Autorità Portuale per il carico/scarico di container o merci presso i moli commerciali del porto della Spezia. In tale contesto (ambito n°2) si prevede di intervenire operando la realizzazione di una protezione antifonica in grado di confinare il rumore emesso dagli autocarri gommati per il trasporto dei container da e per l’area del porto, impegnati nel percorrere il tratto di rampa di raccordo con la viabilità sub-alvea. La rampa ovest, oggetto di intervento, ha uno sviluppo lineare complessivo di 136 metri dall’imbocco fino al punto di raggiungimento del piano campagna, con una quota del piano di rotolamento dei pneumatici -3.60 metri s.l.m. in corrispondenza dell’imbocco e di 2.0 metri sulla sommità coincidente con il piano campagna. La soluzione mitigativa proposta comprende lungo la rampa ovest i seguenti interventi.

- ✓ rivestimento delle pareti in c.a. della rampa con pannelli prefabbricati fonoassorbenti tipo Phono Leca;
- ✓ rivestimento muri di imbocco e dei primi 20 m della galleria sub-alvea;
- ✓ barriera acustica su muro lato ferrovia e sul portale della galleria sub-alvea;
- ✓ sostituzione del tappeto d'usura della rampa con tappeto in Splitt-Mastix –Asphalt (SMA);
- ✓ sostituzione della griglia esistente e interventi sulle fessurazioni trasversali della pavimentazione della rampa.



Figura 2.51 – stato di fatto e Simulazione fotorealistica dell'imbocco ovest della viabilità subalvea

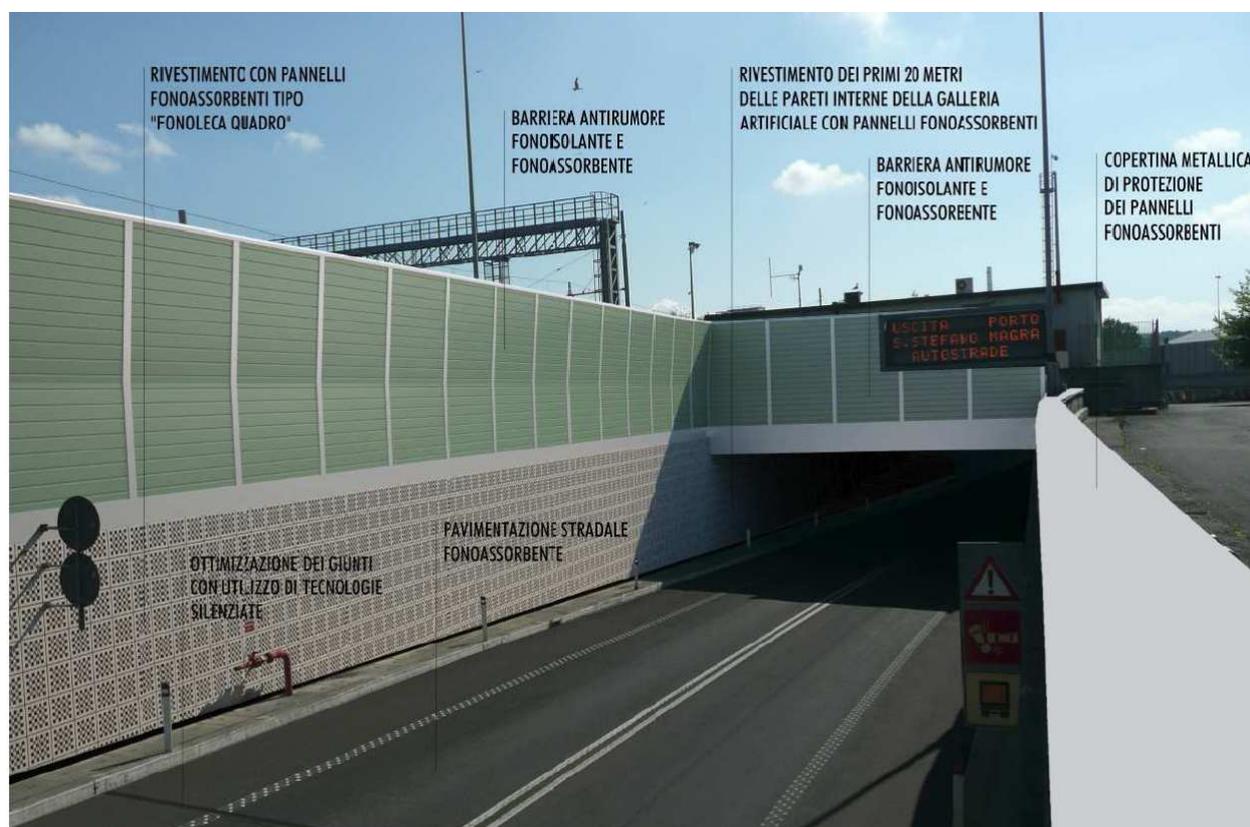
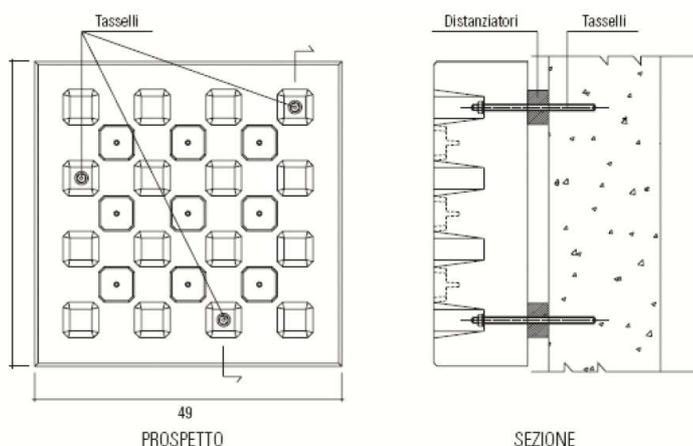


Figura 2-52 – Simulazione fotorealistica dell'imbocco ovest della viabilità subalvea con indicazione delle opere di protezione acustica

Per impedire fenomeni di riflessione del rumore, che potrebbero diminuire l'effettiva efficacia delle protezioni antifoniche delle barriere acustiche, si prevede di rivestire con elementi modulari fonoassorbenti in argilla espansa vibro compressa i paramenti a vista dei muri di imbocco e dei primi 20 m della galleria sub-alvea, per una superficie complessiva pari a 780 m<sup>2</sup>.

Gli elementi modulari di rivestimento presentano dimensioni 50x50 cm ed uno spessore di cm 15 e saranno fissati direttamente ai paramenti murari mediante tasselli meccanici ed opportuni distanziatori in neoprene, necessari per creare un'intercapedine di alcuni centimetri. Il singolo elemento fonoassorbente è di forma quadrata e presenta una trama con nervature verticali (vedasi successiva Figura 2-53).



**Figura 2-53 – Rivestimento pareti galleria Sub-alvea – Particolari formelle**

I muri lato ferrovia e il portale della galleria sono interessati dalla posa di una barriera acustica, caratterizzata da una parte superiore inclinata; l'intervento è previsto sui muri della rampa per l'intero sviluppo di 135 m e per una lunghezza di 14,70 m sul portale della galleria (vedasi anche Figura 2-54).

I montanti della struttura sono di tipo HEB 180 S355, posti ad un interasse di 3,00 m, fissati alla struttura esistente mediante l'utilizzo di tasselli chimici idonei per applicazioni sismiche, previa regolarizzazione del piano di posa.

L'utilizzo di pannelli metallici riduce la massa sismica della struttura, per cui diventa dimensionante l'azione del vento.

I montanti presentano una parte iniziale verticale di altezza pari a 2,00 m per poi inclinarsi di circa 5° verso la strada per un'altezza di 2,65 m; saranno costituiti da un unico profilo, che verrà piegato in officina per ottenere la sagoma finale ed inoltre, in corrispondenza dei fissaggi, avranno delle mensole per permettere un adeguato supporto della struttura. A raccordo con la sommità del muro esistente sarà posata una copertina in acciaio inox.

I montanti posti sopra l'ingresso della galleria avranno invece una piastra a "C" con le ali rivolte verso il basso, che permette di avvolgere la parte terminale della parete in c.c.a. e di predisporre i tasselli sui fianchi della parete medesima. Tale configurazione consente di dimensionare i tasselli a taglio ottimizzandone gli interassi.

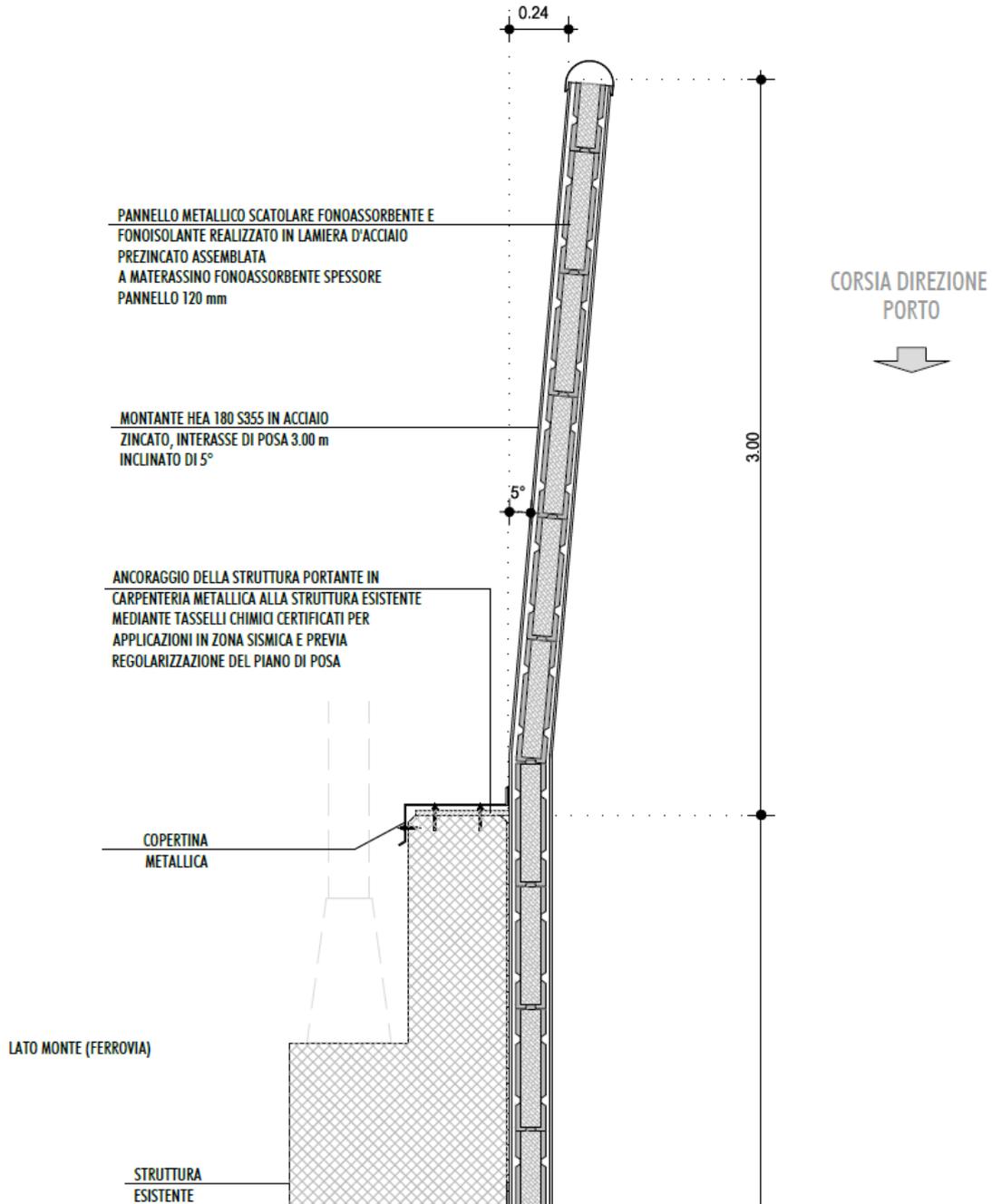


Figura 2-54 – Schermo acustico: particolari dei montanti e dei pannelli fonoassorbenti

## 3 ANALISI DELLA MOBILITÀ

---

### 3.1 INTRODUZIONE

---

L’analisi della mobilità relativa agli interventi di riqualificazione e sviluppo degli Ambiti omogenei 5 e 6 del Porto della Spezia ha i seguenti obiettivi:

- ✓ valutare eventuali vincoli od opportunità dei piani e programmi di settore in modo da verificare la coerenza degli interventi proposti o problematiche specifiche;
- ✓ stimare il traffico lato terra (su gomma e su ferro) prodotto dai flussi marittimi (container e passeggeri) attuali e previsti ai due anni di riferimento considerati (2020 e 2030);
- ✓ valutarne l’impatto in termini di incidenza sul rapporto traffico / capacità, sulle percorrenze e sui viaggi sia relativamente all’area locale che all’area vasta.

Tale studio di mobilità è stato condotto attraverso un’attività di raccolta e analisi di dati, studi, documenti, ecc. di diverse fonti a livello locale (Comune, Autorità Portuale, operatori, ecc.) e sovraordinato e tramite elaborazioni specifiche ad hoc per la stima e il dimensionamento dei flussi sia in ambito spaziale che temporale, al fine di quantificarne l’impatto e di produrre gli input necessari alle analisi ambientali ed economiche.

### 3.2 I PIANI DI SETTORE

---

Il Piano Nazionale dei Porti e della Logistica fu approvato dalla Consulta per l’autotrasporto e la logistica alla fine del 2010 ed è attualmente in via di revisione secondo quanto previsto dal Documento di economia e finanza 2014. Rispetto alle tematiche della mobilità sia il Piano che il Documento mirano a migliorare la multi modalit  e le connessioni ferroviarie con le aree retroportuali e l’entroterra, politiche coerenti con i progetti del porto della Spezia.

Un altro piano a scala ampia che impatta direttamente sul tema della mobilità legata al porto della Spezia   il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (2005). In particolare, nel perseguire la valorizzazione delle funzioni portuali del capoluogo insieme alla riqualificazione urbana e turistica delle aree contermini al porto, identifica una serie di interventi tutti coerenti con i progetti oggetto di studio.

Relativamente al tema mobilit    previsto il potenziamento delle infrastrutture viarie e ferroviarie interne al porto, con un unico varco e la riduzione degli impatti da traffico lungo via San Bartolomeo, anche attraverso la realizzazione di una fascia vegetata e attrezzata lungo la strada a delimitare l’area portuale.

Il Piano ha valutato anche l’impatto sul carico infrastrutturale con particolare riferimento al traffico dovuto all’incremento del numero dei camion in funzione dell’incremento di domanda marittima. A tale proposito il Piano ipotizza un valore massimo di TEU movimentabili via strada basandosi su una capacit  massima del raccordo fra La Spezia e Santo Stefano molto conservativa. Tale valore soglia, pur discutibile nell’impostazione e nelle modalit  di stima, risulta comunque superiore a quanto previsto dalle previsioni di traffico del progetto oggetto di studio.

Il Piano Urbano del Traffico della Spezia 2006 con gli aggiornamenti 2013, con attenzione in particolare sulla fascia di rispetto e alla rete di collegamento verso l’esterno, considera anch’esso lo sviluppo portuale in ambito intermodale di scambio gomma – ferro – mare, mirando per esempio alla realizzazione di fasci di binari e collegamenti ferroviari interni, oltre che ad una serie di interventi sul trasporto urbano nessuno dei quali in contraddizione con i progetti in corso (parcheggi, bike sharing, ecc.).

### 3.3 IL TRAFFICO PREVISTO

#### 3.3.1 LATO MARE

Il traffico marittimo relativo ai due ambiti oggetto di analisi è sostanzialmente il traffico containerizzato relativo ai due terminali LSCT e Terminal del Golfo (TDG) e quello passeggeri crocieristico.

Attualmente, per l’anno 2013, il traffico presente è il seguente:

|                          |           |            |
|--------------------------|-----------|------------|
| LSCT                     | 1.031.088 | TEU        |
| Terminal del Golfo (TDG) | 140.000   | TEU        |
| Crociere                 | 205.640   | Passeggeri |

**Tabella 3.1 - Traffico attuale del porto della Spezia**

Relativamente agli anni di riferimento individuati nell’ambito di questo studio, 2020 e 2030, il traffico previsto è stato valutato in base alle seguenti fonti, integrate da elaborazioni sviluppate ad hoc in questo studio e arrotondamenti conseguenti, anche al fine di mantenere l’analisi “on the safe side”:

- ✓ PRP della Spezia,
- ✓ Autorità Portuale della Spezia,
- ✓ Piano d’impresa 2011 – 2071 LSCT,
- ✓ Piano d’impresa 2013 – 2073 Terminal del Golfo.

Le seguenti tabelle e figure presentano il traffico previsto negli scenari di riferimento:



| PREVISIONE MOVIMENTAZIONE MEDIA ANNUA<br>NEL PERIODO 2014-2030 |                           |                    |              |
|--|---------------------------|--------------------|--------------|
| Anno   | Volumi movimentati (TEUs) |                    | Totale       |
|  | Contship - LSCT           | Terminal del Golfo |              |
| 2014   | 1.094.460,00              | 119.064,00         | 1.213.524,00 |
| 2015   | 1.199.143,22              | 119.064,00         | 1.318.207,22 |
| 2016   | 1.256.535,52              | 119.064,00         | 1.375.599,52 |
| 2017   | 1.278.037,08              | 157.316,55         | 1.435.353,63 |
| 2018   | 1.299.969,10              | 195.569,10         | 1.495.538,20 |
| 2019   | 1.322.339,07              | 233.821,65         | 1.556.160,72 |
| 2020   | 1.345.156,17              | 272.074,20         | 1.617.230,38 |
| 2021   | 1.368.430,42              | 293.808,61         | 1.662.239,03 |
| 2022   | 1.392.170,15              | 315.543,01         | 1.707.713,16 |
| 2023   | 1.416.384,54              | 337.277,41         | 1.753.661,96 |
| 2024   | 1.441.082,77              | 359.011,82         | 1.800.094,59 |
| 2025   | 1.466.274,85              | 380.746,22         | 1.847.021,08 |
| 2026   | 1.491.971,62              | 400.596,98         | 1.892.568,60 |
| 2027   | 1.518.181,43              | 420.447,73         | 1.938.629,16 |
| 2028   | 1.544.915,95              | 440.298,49         | 1.985.214,44 |
| 2029   | 1.572.185,19              | 460.149,24         | 2.032.334,43 |
| 2030   | 1.600.000,00              | 480.000,00         | 2.080.000,00 |

Tabella 3.2 - Previsione movimentazione "TEUs" nel periodo 2014-2030

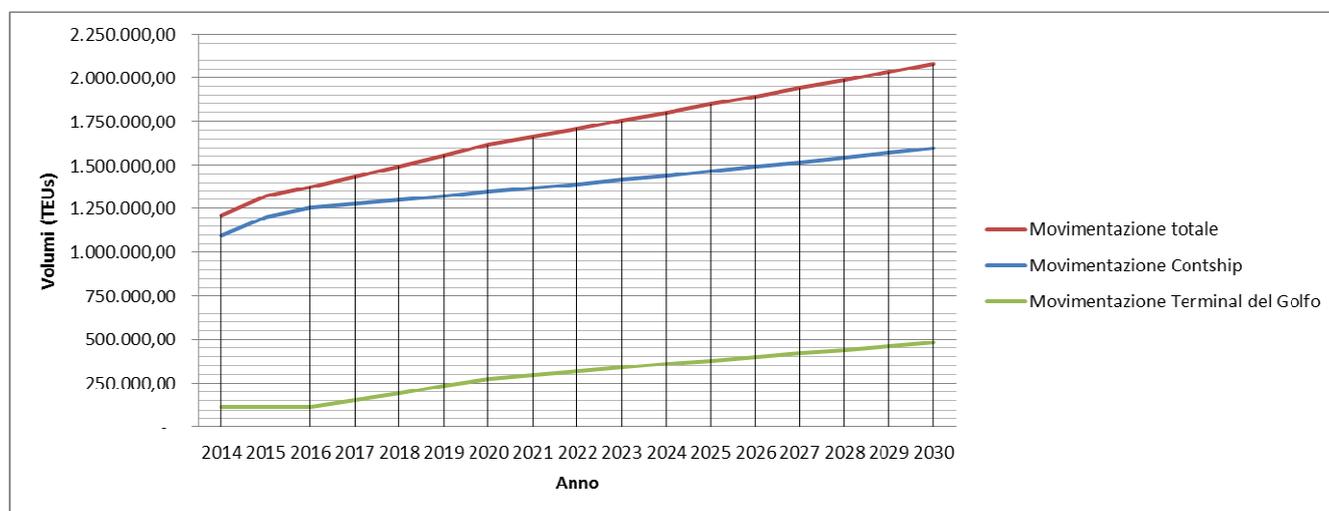


Figura 3.1 - Previsione movimentazione esterna "TEUs" nel periodo 2014-2030



| PREVISIONE TRANSHIPMENT MEDIO ANNUO<br>NEL PERIODO 2014-2030 |                           |                    |         |
|--|---------------------------|--------------------|---------|
| Anno   | Volumi movimentati (TEUs) |                    | Totale  |
|  | Contship - LSCT           | Terminal del Golfo |         |
| 2014   | 273.615                   | 29.766             | 303.381 |
| 2015   | 299.786                   | 29.766             | 329.552 |
| 2016   | 314.134                   | 29.766             | 343.900 |
| 2017   | 319.509                   | 39.329             | 358.838 |
| 2018   | 324.992                   | 48.892             | 373.884 |
| 2019   | 330.585                   | 58.455             | 389.040 |
| 2020   | 336.289                   | 68.019             | 404.308 |
| 2021   | 342.108                   | 73.452             | 415.560 |
| 2022   | 348.043                   | 78.886             | 426.929 |
| 2023   | 354.096                   | 84.319             | 438.415 |
| 2024   | 360.271                   | 89.753             | 450.024 |
| 2025   | 366.569                   | 95.187             | 461.756 |
| 2026   | 372.993                   | 100.149            | 473.142 |
| 2027   | 379.545                   | 105.112            | 484.657 |
| 2028   | 386.229                   | 110.075            | 496.304 |
| 2029   | 393.046                   | 115.037            | 508.083 |
| 2030   | 400.000                   | 120.000            | 520.000 |

Tabella 3.3 - Previsione Transhipment nel periodo 2014-2030

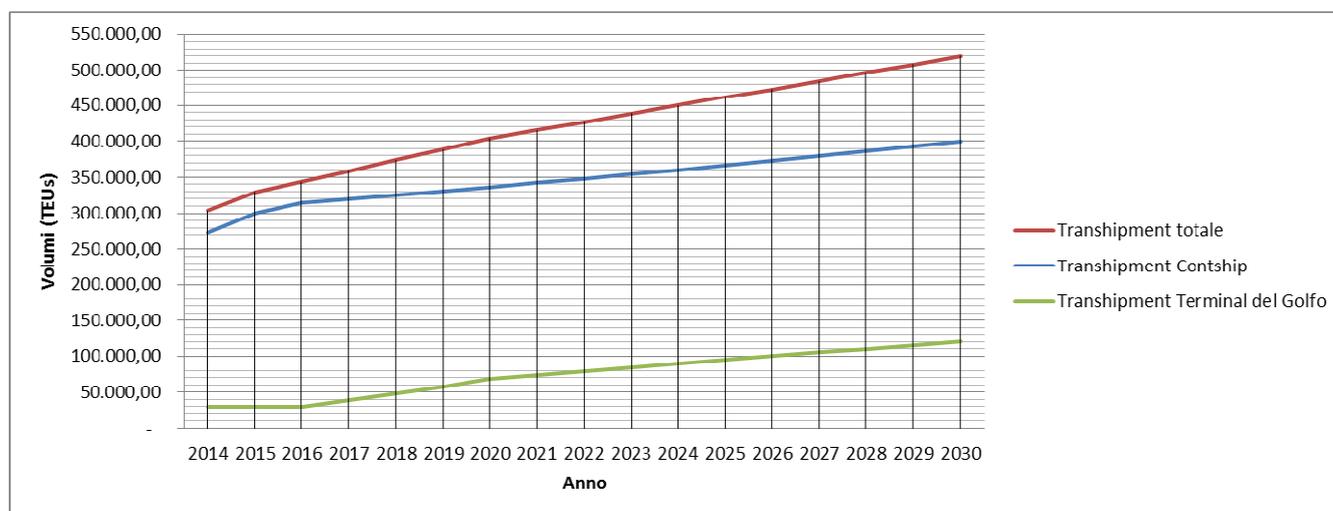


Figura 3.2 - Previsione Transhipment nel periodo 2014-2030

Le previsioni per quanto riguarda il traffico crocieristico sono le seguenti:

|      | <b>Passeggeri</b> | <b>Di cui in imbarco/sbarco</b> |
|------|-------------------|---------------------------------|
| 2020 | 750.000           | 150.000                         |
| 2030 | 1.000.000         | 200.000                         |

**Tabella 3.4 - Previsioni traffico crocieristico 2020 - 2030**

I valori di traffico individuati sono tutti relativi agli scenari con progetto.

Relativamente agli scenari senza progetto sembra ragionevole ipotizzare invece una sostanziale stabilità del traffico ai livelli attuali, considerando il fatto che gli interventi infrastrutturali proposti risultano essere imprescindibili rispetto alle stime di traffico previste, tenendo anche conto in particolare dell’incremento delle dimensioni navali, ormai un fatto acquisito anche nel Mediterraneo, che solo un diverso disegno delle banchine e dell’attrezzaggio dedicato, così come la razionalizzazione degli spazi a terra, può consentire di servire adeguatamente, interventi senza i quali c’è un rischio probabile di ridurre anche le quote attuali.

### **3.3.2 LATO TERRA**

Per quanto riguarda il traffico lato terra (gomma e ferro) sono state sviluppate delle elaborazioni ad hoc attraverso due modelli semplificati con due approcci differenziati, il primo Top – Down e il secondo Bottom – Up.

Nel primo caso si sono elaborati i dati di traffico richiesti dallo studio, numero di treni/giorno, numero di veicoli su gomma/giorno, partendo dai dati di previsione annuale lato mare di cui alle tabelle precedenti, nel secondo caso si sono elaborati i dati, considerando le banchine previste in progetto tutte nel pieno della loro operatività lato mare, con valori di movimentazione massimi per singola nave.

I due approcci consentono di valutare gli effetti sulla rete ferroviaria e stradale dal punto di vista medio e in condizioni di punta, ancorché i modi di trasferimento da/per banchina alle/dalle reti terrestri esterne al porto dipendono anche da scelte operative e organizzative che possono variare nel tempo anche per brevi periodi.

In particolare i parametri utilizzati nello sviluppo dei due modelli sono stati i seguenti:

- ✓ quota di transhipment,
- ✓ quantità movimentate per nave,
- ✓ quota modale (gomma – ferro),
- ✓ coefficiente di carico merci – TEU / camion-treno,
- ✓ crociere in transito / partenza – arrivo,
- ✓ movimenti passeggeri per nave,



- ✓ coefficiente di carico passeggeri - PAX / bus-auto,
- ✓ viaggi a vuoto,
- ✓ giorni operativi / anno,
- ✓ ore operative / giorno.

Il modello Top – Down ha espresso i seguenti valori di traffico suddivisi per modo e tipologia di mezzo per i periodi del giorno richiesti.

Il numero dei treni e camion individuati rappresenta flussi bidirezionali.

|             | Treni/giorno | (di cui notturni) | Camion/giorno | (di cui notturni) | Camion/ora |
|-------------|--------------|-------------------|---------------|-------------------|------------|
| <b>2014</b> |              |                   |               |                   |            |
| LSCT        | 23           | 6                 | 1361          | 215               | 72         |
| TDG         | 1            | -                 | 205           | 33                | 11         |
| TOTALE      | 24           | 6                 | 1566          | 248               | 83         |
| <b>2020</b> |              |                   |               |                   |            |
| LSCT        | 31           | 7                 | 1287          | 203               | 68         |
| TDG         | 6            | 1                 | 260           | 41                | 14         |
| TOTALE      | 37           | 8                 | 1547          | 244               | 82         |
| <b>2030</b> |              |                   |               |                   |            |
| LSCT        | 37           | 9                 | 1530          | 242               | 81         |
| TDG         | 11           | 3                 | 459           | 73                | 24         |
| TOTALE      | 48           | 12                | 1990          | 315               | 105        |

Tabella 3.5 - Traffico lato terra attuale e previsto (2020 – 2030) – Modello Top - Down

Il modello Bottom – Up ha espresso i seguenti valori di traffico suddivisi per modo e tipologia di mezzo per i periodi del giorno richiesti.

|             | Treni/giorno | (di cui notturni) | Camion/giorno | (di cui notturni) | Camion/ora |
|-------------|--------------|-------------------|---------------|-------------------|------------|
| <b>2014</b> |              |                   |               |                   |            |
| LSCT        | 21           | 5                 | 1438          | 227               | 76         |
| TDG         | 2            | 0                 | 590           | 93                | 31         |
| TOTALE      | 23           | 5                 | 2063          | 320               | 107        |
| <b>2020</b> |              |                   |               |                   |            |
| LSCT        | 45           | 11                | 1875          | 296               | 99         |
| TDG         | 5            | 1                 | 486           | 77                | 26         |
| TOTALE      | 50           | 12                | 2361          | 373               | 124        |
| <b>2030</b> |              |                   |               |                   |            |
| LSCT        | 50           | 12                | 2083          | 329               | 110        |
| TDG         | 17           | 3                 | 694           | 109               | 37         |
| TOTALE      | 67           | 15                | 2777          | 438               | 147        |

**Tabella 3.6 - Traffico lato terra attuale e previsto (2020 – 2030) – Modello Bottom - Up**

Per quanto riguarda il traffico crocieristico le due analisi hanno portato ai seguenti risultati:

| <b>Modello Top<br/>– Down</b>  | <b>Bus / ora</b> | <b>Auto / ora</b> |
|--------------------------------|------------------|-------------------|
| 2014                           | 14               | 28                |
| 2020                           | 20               | 43                |
| 2030                           | 27               | 57                |
| <b>Modello<br/>Bottom – Up</b> | <b>Bus / ora</b> | <b>Auto / ora</b> |
| 2014                           | 23               | 38                |
| 2020                           | 38               | 63                |
| 2030                           | 53               | 88                |

**Tabella 3.7 - Traffico lato terra attuale e previsto – Bus e auto**

Se si considera uno scenario di traffico massimo sviluppato già al 2020 si otterranno i seguenti valori lato terra secondo i due approcci:



| Modello<br>Top –<br>Down  | Treni/giorno | (di cui notturni) | Camion/giorno | (di cui notturni) | Camion/ora |
|---------------------------|--------------|-------------------|---------------|-------------------|------------|
| <b>2020</b>               |              |                   |               |                   |            |
| LSCT                      | 22           | 5                 | 2143          | 339               | 113        |
| TDG                       | 7            | 1                 | 643           | 102               | 34         |
| <b>TOTALE</b>             | <b>29</b>    | <b>6</b>          | <b>2785</b>   | <b>441</b>        | <b>147</b> |
| Modello<br>Bottom –<br>Up | Treni/giorno | (di cui notturni) | Camion/giorno | (di cui notturni) | Camion/ora |
| <b>2020</b>               |              |                   |               |                   |            |
| LSCT                      | 30           | 8                 | 2917          | 462               | 154        |
| TDG                       | 10           | 2                 | 972           | 153               | 51         |
| <b>TOTALE</b>             | <b>40</b>    | <b>10</b>         | <b>3889</b>   | <b>615</b>        | <b>205</b> |

Tabella 3.8 - Traffico lato terra previsto in caso di massimo sviluppo al 2020

Tale scenario applicato al traffico crocieristico replica semplicemente i valori 2030 precedenti.

Dal punto di vista dell'impatto sul traffico delle reti esterne al porto derivanti dai mezzi stimati al 2020 e 2030, si sono valutati i differenziali rispetto al traffico attuale secondo il seguente schema:

|                  | Camion/giorno |     | Camion/ora |     | Treni /giorno |     | Bus/ora |     | Auto/ora |     |
|------------------|---------------|-----|------------|-----|---------------|-----|---------|-----|----------|-----|
|                  | Min           | Max | Min        | Max | Min           | Max | Min     | Max | Min      | Max |
| <b>2020-2014</b> | -19           | 243 | -1         | 13  | 13            | 28  | 7       | 15  | 14       | 25  |
| <b>2030-2014</b> | 424           | 799 | 22         | 42  | 24            | 41  | 14      | 30  | 30       | 50  |

Tabella 3.9 - Traffico differenziale 2020 e 2030 rispetto al traffico attuale

Se si considera il traffico 2020 nelle condizioni massime si ottengono i seguenti differenziali:

|                  | Camion/giorno |      | Camion/ora |     | Treni /giorno |     | Bus/ora |     | Auto/ora |     |
|------------------|---------------|------|------------|-----|---------------|-----|---------|-----|----------|-----|
|                  | Min           | Max  | Min        | Max | Min           | Max | Min     | Max | Min      | Max |
| <b>2020-2014</b> | 1219          | 1910 | 64         | 101 | 4             | 14  | 14      | 30  | 28       | 50  |

Tabella 3.10 - Traffico differenziale in caso di massimo sviluppo al 2020 rispetto al traffico attuale

### 3.4 L'IMPATTO SULLE RETI – AREA LOCALE E AREA VASTA

I valori differenziali indicati nel capitolo precedente hanno differenti impatti sulle reti considerate.

Relativamente all'area locale si sono anche valutati i flussi esistenti sulla rete, a prescindere dal traffico portuale.

Tali flussi, da considerare costanti nel tempo o in riduzione, in funzione delle politiche di mobilità sostenibile sviluppate dai piani e programmi comunali in corso, sono compresi fra 20.000 veicoli/giorno lungo viale San Bartolomeo fino a 30.000 lungo viale Italia, per superare i 40.000 nel raccordo autostradale.

I dati di dettaglio relativi al traffico sulla rete dell'area locale sono riportati nelle tabelle da Tabella 3.13 a Tabella 3.27 di seguito e sono stati utilizzati ai fini dell'analisi ambientale nella sezione corrispondente.

Per quanto riguarda l'ambito locale, sostanzialmente urbano e di connessione alle reti “lunghe”, si ritiene che:

- ✓ il traffico dei camion risulta congruo al sistema autostradale di connessione con il porto sia relativamente al 2020 che al 2030, ma anche al 2020 in condizioni di massimo traffico previsto; tra l'altro il traffico indicato si mantiene inferiore, in tutti gli scenari, a quanto indicato come massimo ammissibile nel PTCP, ancorché con ipotesi di capacità del raccordo autostradale da/per Santo Stefano molto conservative;
- ✓ il traffico dei treni risulta coerente con le capacità delle linee convergenti sul nodo della Spezia, che presenta 3 binari da Vezzano alla Spezia Migliarina, oltre ai binari da/per il porto; potrebbero esserci alcune problematiche sulle reti lunghe (Pisa – Genova e soprattutto Pontremolese) nella misura in cui i programmi FS traggono interventi migliorativi e di incremento di capacità successivi al 2020 e non relativi alla lunghezza dei moduli di linea; ciò, nello scenario 2020 in condizioni di massimo traffico, causa la riduzione della quota modale ferroviaria e un conseguente aumento del traffico camionistico;
- ✓ ancorché il traffico bus e automobilistico legato al trasporto crocieristico impegni invece parte della rete urbana stradale, i valori in gioco risultano molto ridotti rispetto al traffico presente. Va anche segnalato che in casi frequenti l'organizzazione dei viaggi turistici da/per le navi da crociera attraverso bus (alla Spezia tipicamente Pisa/Lucca/Firenze o le Cinque Terre, ma anche altre destinazioni come Portofino o le cave di Carrara) avviene evitando le fasce di punta, ottimizzando i tempi di trasporto dei crocieristi, rispetto al tempo di sosta delle navi, relativamente breve, con arrivi in mattinata e partenze in serata.

Per quando riguarda l'area vasta sono stati anche stimati i chilometri di percorrenza lato terra, su gomma e su ferro, che il traffico previsto nel porto della Spezia produce in funzione delle origini/destinazione (O/D) interne confrontandoli con le percorrenze che i porti alternativi, da utilizzare in caso di mancato sviluppo delle infrastrutture portuali previste, possono produrre a loro volta. I porti considerati sono stati Livorno, Genova e Savona.

La stima delle percorrenze annue risparmiate dai mezzi pesanti su strada e dai treni che, in caso di mancato ampliamento del porto della Spezia, devono indirizzarsi per/da altri porti per il traffico container, è relativa:

- ✓ al traffico "differenziale" rispetto all'attuale (circa 400.000 TEU nel 2020 e 870.000 TEU nel 2030);
- ✓ al traffico attuale che, in caso di mancati investimenti in ambito ferroviario, non potrà indirizzarsi con la quota modale attesa (50%) sul ferro ma dovrà rimanere sulla gomma.

Ipotizzando una ripartizione del traffico del porto della Spezia suddivisa al 50% fra Livorno e i porti liguri, stimando per i porti concorrenti una quota modale della ferrovia intorno al 15% e basandosi sulla posizione del porto della Spezia, all'interconnessione dell'autostrada della Cisa con l'A12 e della ferrovia Pontremolese con la direttrice Tirrenica, si è stimato un risparmio di percorrenze annue in km pari a:

|        | <b>2020</b> | <b>2030</b> |
|--------|-------------|-------------|
| Camion | 7.200.000   | 22.260.000  |
| Treni  | 48.000      | 87.000      |

**Tabella 3.11 - Riduzione delle percorrenze annuali (km) - Scenario di progetto base**

Con il riposizionamento del traffico sugli altri porti si avrebbero viaggi addizionali su gomma pari a circa 28.000 nel 2020 e 257.000 nel 2030, mentre i treni si ridurrebbero di 3.300 nel 2020 e circa 6.000 nel 2030.

Valutando come sensitività una crescita modale su ferro nei porti alternativi fino al 40% (valore ottimistico e quindi cautelativo dal punto di vista del porto della Spezia), si è stimato un risparmio di percorrenze annue in km pari a:

|        | <b>2020</b> | <b>2030</b> |
|--------|-------------|-------------|
| Camion | 1.740.000   | 12.130.000  |
| Treni  | 158.000     | 288.000     |

**Tabella 3.12 - Riduzione delle percorrenze annuali (km) - Scenario di sensitività**

In questo caso, con il riposizionamento del traffico sugli altri porti si avrebbero viaggi addizionali su gomma pari a circa 11.000 nel 2020 e 71.000 nel 2030, mentre i treni si ridurrebbero di 940 nel 2020 e circa 1700 nel 2030.



| Rete esterna al porto                                     | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|---|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|   | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Stradale</b>   |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| Viale Italia (da via Campanella a via San Cipriano)       | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| Viale San Bartolomeo (da via San Cipriano a via Palmaria) | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| Viale San Bartolomeo (da via Palmaria a via Valdilocchi)  | 51                 | 8               | 3       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| Viale San Bartolomeo (oltre via Valdilocchi)              | 205                | 33              | 11      | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| Raccordo Autostradale                                     | 1566               | 246             | 82      | 1547          | 245             | 81      | 1990          | 315             | 105     | 2785                           | 441             | 147     |
| <b>Ferroviaria</b>  |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| Linea di accesso al sottopasso                            | 24                 | 6               | -       | 37            | 8               | -       | 48            | 12              | -       | 29                             | 6               | -       |

**Tabella 3.13 - Traffico nell'area del porto della Spezia - Camion e Treni - flussi bidirezionali- Modello Top Down – Rete Esterna**

| Rete interna al porto                                       | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|---|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|   | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Stradale</b>   |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| A - Ingresso viale Italia (fra via Campanella e via Crispi) | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| A - Tratta da rotonda "crociere" a A                        | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| B - Ingresso viale Italia (altezza via San Cipriano)        | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| B - Tratta da rotonda "crociere" a B                        | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| C - Ingresso viale San Bartolomeo (altezza via Palmaria)    | 51                 | 8               | 3       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| C - Tratta da B a C   | 102                | 16              | 5       | 257           | 41              | 14      | 306           | 48              | 16      | 429                            | 68              | 23      |
| D - Sottopasso (Stagnoni)                                   | 1089               | 174             | 57      | 1547          | 245             | 81      | 1990          | 315             | 105     | 2785                           | 441             | 147     |
| D - Tratta da C a D   | 1021               | 163             | 54      | 965           | 152             | 51      | 1148          | 182             | 61      | 1607                           | 254             | 85      |
| E - Ingresso viale San Bartolomeo (varco Ravano)            | 272                | 44              | 14      | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| E - Tratta da D a F   | 0                  | 0               | 0       | 260           | 42              | 14      | 459           | 73              | 24      | 643                            | 102             | 34      |
| F - Ingresso viale San Bartolomeo (varco TDG)               | 205                | 33              | 11      | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |

**Tabella 3.14 - Traffico nell'area del porto della Spezia - Camion - flussi bidirezionali- Modello Top Down – Rete Interna**



| Rete interna al porto                              | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|--|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|  | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Ferroviaria</b>                                 |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| Tratta da via Campanella a via San Cipriano        | 17                 | 4               | -       | 0             | 0               | -       | 0             | 0               | -       | 0                              | 0               | -       |
| Tratta da via San Cipriano a via Palmaria          | 17                 | 4               | -       | 37            | 9               | -       | 48            | 12              | -       | 29                             | 6               | -       |
| Tratta da via Palmaria al sottopasso (Stagnoni)    | 23                 | 6               | -       | 37            | 9               | -       | 48            | 12              | -       | 29                             | 6               | -       |
| Tratta dal sottopasso (Stagnoni) a via Valdilocchi | 5                  | 1               | -       | 6             | 1               | -       | 11            | 3               | -       | 7                              | 1               | -       |

**Tabella 3.15 - Traffico nell'area del porto della Spezia - Treni - flussi bidirezionali-  
Modello Top Down – Rete Interna**

| Rete esterna al porto                                     | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|---|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|   | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Stradale</b>   |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| Viale Italia (da via Campanella a via San Cipriano)       | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| Viale San Bartolomeo (da via San Cipriano a via Palmaria) | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| Viale San Bartolomeo (da via Palmaria a via Valdilocchi)  | 51                 | 8               | 3       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| Viale San Bartolomeo (oltre via Valdilocchi)              | 625                | 100             | 33      | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| Raccordo Autostradale                                     | 1979               | 307             | 104     | 2222          | 355             | 117     | 2778          | 444             | 146     | 3889                           | 615             | 205     |
| <b>Ferroviaria</b>  |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| Linea di accesso al sottopasso                            | 26                 | 6               | -       | 53            | 13              | -       | 67            | 15              | -       | 40                             | 10              | -       |

**Tabella 3.16 - Traffico nell'area del porto della Spezia - Camion e Treni - flussi bidirezionali-  
Modello Bottom Up – Rete Esterna**



| Rete interna al porto                                       | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|---|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|   | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Stradale</b>   |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| A - Ingresso viale Italia (fra via Campanella e via Crispi) | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| A - Tratta da rotonda "crociere" a A                        | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| B - Ingresso viale Italia (altezza via San Cipriano)        | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| B - Tratta da rotonda "crociere" a B                        | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| C - Ingresso viale San Bartolomeo (altezza via Palmaria)    | 51                 | 8               | 3       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| C - Tratta da B a C   | 102                | 16              | 6       | 375           | 59              | 20      | 417           | 66              | 22      | 583                            | 92              | 31      |
| D - Sottopasso (Stagnoni)                                   | 1083               | 173             | 61      | 2222          | 355             | 117     | 2778          | 444             | 146     | 2785                           | 441             | 147     |
| D - Tratta da C a D   | 1016               | 162             | 57      | 1406          | 222             | 74      | 1562          | 482             | 161     | 3889                           | 615             | 205     |
| E - Ingresso viale San Bartolomeo (varco Ravano)            | 271                | 43              | 15      | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| E - Tratta da D a F   | 0                  | 0               | 0       | 347           | 56              | 18      | 694           | 111             | 37      | 971                            | 153             | 51      |
| F - Ingresso viale San Bartolomeo (varco TDG)               | 625                | 100             | 33      | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |

**Tabella 3.17 - Traffico nell'area del porto della Spezia - Camion - flussi bidirezionali-  
Modello Bottom Up – Rete Interna**

| Rete interna al porto                              | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|--|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|  | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Ferroviaria</b>                                 |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| Tratta da via Campanella a via San Cipriano        | 17                 | 4               | -       | 0             | 0               | -       | 0             | 0               | -       | 0                              | 0               | -       |
| Tratta da via San Cipriano a via Palmaria          | 17                 | 4               | -       | 53            | 13              | -       | 67            | 15              | -       | 40                             | 10              | -       |
| Tratta da via Palmaria al sottopasso (Stagnoni)    | 26                 | 6               | -       | 53            | 13              | -       | 67            | 15              | -       | 40                             | 10              | -       |
| Tratta dal sottopasso (Stagnoni) a via Valdilocchi | 5                  | 1               | -       | 7             | 2               | -       | 14            | 4               | -       | 7                              | 1               | -       |

**Tabella 3.18 - Traffico nell'area del porto della Spezia - Treni - flussi bidirezionali-  
Modello Bottom Up – Rete Interna**



| Rete esterna al porto                                     | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|---|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|   | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Stradale</b>   |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| Viale Italia (da via Campanella a via San Cipriano)       | 27                 | 0               | 14      | 4             | 0               | 2       | 6             | 0               | 3       | 6                              | 0               | 3       |
| Viale San Bartolomeo (da via San Cipriano a via Palmaria) | 27                 | 0               | 14      | 41            | 0               | 20      | 55            | 0               | 27      | 55                             | 0               | 27      |
| Viale San Bartolomeo (da via Palmaria a via Valdilocchi)  | 27                 | 0               | 14      | 41            | 0               | 20      | 55            | 0               | 27      | 55                             | 0               | 27      |
| Viale San Bartolomeo (oltre via Valdilocchi)              | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| Raccordo Autostradale                                     | 27                 | 0               | 14      | 41            | 0               | 20      | 55            | 0               | 27      | 55                             | 0               | 27      |

**Tabella 3.19 - Traffico nell'area del porto della Spezia – Bus relativi al traffico croceristico - flussi bidirezionali- Modello Top Down – Rete Esterna**

| Rete interna al porto                                       | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|---|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|   | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Stradale</b>   |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| A - Ingresso viale Italia (fra via Campanella e via Crispi) | 27                 | 0               | 14      | 4             | 0               | 2       | 6             | 0               | 3       | 6                              | 0               | 3       |
| A - Tratta da rotonda "crociere" a A                        | 27                 | 0               | 14      | 4             | 0               | 2       | 6             | 0               | 3       | 6                              | 0               | 3       |
| B - Ingresso viale Italia (altezza via San Cipriano)        | 0                  | 0               | 0       | 37            | 0               | 18      | 49            | 0               | 24      | 49                             | 0               | 24      |
| B - Tratta da rotonda "crociere" a B                        | 0                  | 0               | 0       | 37            | 0               | 18      | 49            | 0               | 24      | 49                             | 0               | 24      |
| C - Ingresso viale San Bartolomeo (altezza via Palmaria)    | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| C - Tratta da B a C   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| D - Sottopasso (Stagnoni)                                   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| D - Tratta da C a D   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| E - Ingresso viale San Bartolomeo (varco Ravano)            | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| E - Tratta da D a F   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| F - Ingresso viale San Bartolomeo (varco TDG)               | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |

**Tabella 3.20 - Traffico nell'area del porto della Spezia – Bus relativi al traffico croceristico - flussi bidirezionali- Modello Top Down – Rete Interna**



| Rete esterna al porto                                     | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|---|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|   | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Stradale</b>   |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| Viale Italia (da via Campanella a via San Cipriano)       | 46                 | 0               | 23      | 8             | 0               | 4       | 11            | 0               | 6       | 11                             | 0               | 6       |
| Viale San Bartolomeo (da via San Cipriano a via Palmaria) | 46                 | 0               | 23      | 76            | 0               | 38      | 106           | 0               | 53      | 106                            | 0               | 53      |
| Viale San Bartolomeo (da via Palmaria a via Valdilocchi)  | 46                 | 0               | 23      | 76            | 0               | 38      | 106           | 0               | 53      | 106                            | 0               | 53      |
| Viale San Bartolomeo (oltre via Valdilocchi)              | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| Raccordo Autostradale                                     | 46                 | 0               | 23      | 76            | 0               | 38      | 106           | 0               | 53      | 106                            | 0               | 53      |

**Tabella 3.21 - Traffico nell'area del porto della Spezia – Bus relativi al traffico croceristico - flussi bidirezionali- Modello Bottom Up – Rete Esterna**

| Rete interna al porto                                       | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|---|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|   | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Stradale</b>   |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| A - Ingresso viale Italia (fra via Campanella e via Crispi) | 46                 | 0               | 23      | 8             | 0               | 4       | 11            | 0               | 6       | 11                             | 0               | 6       |
| A - Tratta da rotonda "crociere" a A                        | 46                 | 0               | 23      | 8             | 0               | 4       | 11            | 0               | 6       | 11                             | 0               | 6       |
| B - Ingresso viale Italia (altezza via San Cipriano)        | 0                  | 0               | 0       | 68            | 0               | 34      | 95            | 0               | 48      | 95                             | 0               | 48      |
| B - Tratta da rotonda "crociere" a B                        | 0                  | 0               | 0       | 68            | 0               | 34      | 95            | 0               | 48      | 95                             | 0               | 48      |
| C - Ingresso viale San Bartolomeo (altezza via Palmaria)    | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| C - Tratta da B a C   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| D - Sottopasso (Stagnoni)                                   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| D - Tratta da C a D   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| E - Ingresso viale San Bartolomeo (varco Ravano)            | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| E - Tratta da D a F   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| F - Ingresso viale San Bartolomeo (varco TDG)               | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |

**Tabella 3.22 - Traffico nell'area del porto della Spezia – Bus relativi al traffico croceristico - flussi bidirezionali- Modello Bottom Up – Rete Interna**



| Rete esterna al porto                                     | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|---|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|   | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Stradale</b>   |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| Viale Italia (da via Campanella a via San Cipriano)       | 46                 | 0               | 23      | 9             | 0               | 5       | 12            | 0               | 6       | 12                             | 0               | 6       |
| Viale San Bartolomeo (da via San Cipriano a via Palmaria) | 46                 | 0               | 23      | 86            | 0               | 43      | 114           | 0               | 57      | 114                            | 0               | 57      |
| Viale San Bartolomeo (da via Palmaria a via Valdilocchi)  | 56                 | 0               | 28      | 86            | 0               | 43      | 114           | 0               | 57      | 114                            | 0               | 57      |
| Viale San Bartolomeo (oltre via Valdilocchi)              | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| Raccordo Autostradale                                     | 56                 | 0               | 28      | 86            | 0               | 43      | 114           | 0               | 57      | 114                            | 0               | 57      |

**Tabella 3.23 - Traffico nell'area del porto della Spezia – Auto relative al traffico croceristico - flussi bidirezionali- Modello Top Down – Rete Esterna**

| Rete interna al porto                                       | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|---|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|   | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Stradale</b>   |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| A - Ingresso viale Italia (fra via Campanella e via Crispi) | 46                 | 0               | 23      | 9             | 0               | 5       | 12            | 0               | 6       | 12                             | 0               | 6       |
| A - Tratta da rotonda "crociere" a A                        | 46                 | 0               | 23      | 9             | 0               | 5       | 12            | 0               | 6       | 12                             | 0               | 6       |
| B - Ingresso viale Italia (altezza via San Cipriano)        | 0                  | 0               | 0       | 77            | 0               | 38      | 102           | 0               | 51      | 102                            | 0               | 51      |
| B - Tratta da rotonda "crociere" a B                        | 10                 | 0               | 5       | 77            | 0               | 38      | 102           | 0               | 51      | 102                            | 0               | 51      |
| C - Ingresso viale San Bartolomeo (altezza via Palmaria)    | 10                 | 0               | 5       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| C - Tratta da B a C   | 10                 | 0               | 5       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| D - Sottopasso (Stagnoni)                                   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| D - Tratta da C a D   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| E - Ingresso viale San Bartolomeo (varco Ravano)            | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| E - Tratta da D a F   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| F - Ingresso viale San Bartolomeo (varco TDG)               | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |

**Tabella 3.24 - Traffico nell'area del porto della Spezia – Auto relative al traffico croceristico - flussi bidirezionali- Modello Top Down – Rete Interna**



| Rete esterna al porto                                     | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|---|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|   | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Stradale</b>   |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| Viale Italia (da via Campanella a via San Cipriano)       | 62                 | 0               | 31      | 13            | 0               | 7       | 18            | 0               | 9       | 18                             | 0               | 9       |
| Viale San Bartolomeo (da via San Cipriano a via Palmaria) | 62                 | 0               | 31      | 126           | 0               | 63      | 176           | 0               | 88      | 176                            | 0               | 88      |
| Viale San Bartolomeo (da via Palmaria a via Valdilocchi)  | 76                 | 0               | 38      | 126           | 0               | 63      | 176           | 0               | 88      | 176                            | 0               | 88      |
| Viale San Bartolomeo (oltre via Valdilocchi)              | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| Raccordo Autostradale                                     | 76                 | 0               | 38      | 126           | 0               | 63      | 176           | 0               | 88      | 176                            | 0               | 88      |

**Tabella 3.25 - Traffico nell'area del porto della Spezia – Auto relative al traffico croceristico - flussi bidirezionali- Modello Bottom Up – Rete Esterna**

| Rete interna al porto                                       | Situazione attuale |                 |         | Progetto 2020 |                 |         | Progetto 2030 |                 |         | Progetto massimo sviluppo 2020 |                 |         |
|---|--------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|---------------|-----------------|---------|--------------------------------|-----------------|---------|
|   | al giorno          | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno     | di cui notturni | all'ora | al giorno                      | di cui notturni | all'ora |
| <b>Stradale</b>   |                    |                 |         |               |                 |         |               |                 |         |                                |                 |         |
| A - Ingresso viale Italia (fra via Campanella e via Crispi) | 62                 | 0               | 31      | 13            | 0               | 7       | 18            | 0               | 9       | 18                             | 0               | 9       |
| A - Tratta da rotonda "crociere" a A                        | 62                 | 0               | 31      | 13            | 0               | 7       | 18            | 0               | 9       | 18                             | 0               | 9       |
| B - Ingresso viale Italia (altezza via San Cipriano)        | 0                  | 0               | 0       | 113           | 0               | 57      | 158           | 0               | 79      | 158                            | 0               | 79      |
| B - Tratta da rotonda "crociere" a B                        | 14                 | 0               | 7       | 113           | 0               | 57      | 158           | 0               | 79      | 158                            | 0               | 79      |
| C - Ingresso viale San Bartolomeo (altezza via Palmaria)    | 14                 | 0               | 7       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| C - Tratta da B a C   | 14                 | 0               | 7       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| D - Sottopasso (Stagnoni)                                   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| D - Tratta da C a D   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| E - Ingresso viale San Bartolomeo (varco Ravano)            | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| E - Tratta da D a F   | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |
| F - Ingresso viale San Bartolomeo (varco TDG)               | 0                  | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0             | 0               | 0       | 0                              | 0               | 0       |

**Tabella 3.26 - Traffico nell'area del porto della Spezia – Auto relative al traffico croceristico - flussi bidirezionali- Modello Bottom Up – Rete Interna**



| <b>Auto</b>   | <b>al giorno</b> | <b>di cui notturni</b> | <b>ora di punta</b> |
|---|------------------|------------------------|---------------------|
| Viale Italia (da via Campanella a via San Cipriano)             | 30000            | 1200                   | 3000                |
| Viale San Bartolomeo (da via San Cipriano a via Palmaria)       | 22000            | 880                    | 2150                |
| Viale San Bartolomeo (da via Palmaria a via Valdilocchi)        | 20000            | 800                    | 1950                |
| Viale San Bartolomeo (oltre via Valdilocchi)                    | 18000            | 720                    | 1800                |
| Raccordo Autostradale   | 32000            | 2560                   | 3600                |
| <b>Mezzi pesanti - compresi mezzi sotto le 12 t e i furgoni</b> | <b>al giorno</b> | <b>di cui notturni</b> | <b>ora di punta</b> |
| Viale Italia (da via Campanella a via San Cipriano)             | 150              | 6                      | 15                  |
| Viale San Bartolomeo (da via San Cipriano a via Palmaria)       | 400              | 16                     | 40                  |
| Viale San Bartolomeo (da via Palmaria a via Valdilocchi)        | 500              | 20                     | 50                  |
| Viale San Bartolomeo (oltre via Valdilocchi)                    | 400              | 16                     | 40                  |
| Raccordo Autostradale   | 10000            | 800                    | 1200                |

**Tabella 3.27 - Traffico nell'area del porto della Spezia - Flussi bidirezionali non portuali - dati da fonti varie e stime - Situazione attuale**

## 4 ANALISI COSTI-BENEFICI E SENSITIVITÀ DELL'INVESTIMENTO

### 4.1 INTRODUZIONE

Come noto, l'analisi costi-benefici è una procedura di valutazione economica delle decisioni di spesa dal punto di vista dell'interesse della collettività che, coerentemente con il punto di vista adottato, mette a confronto non solo i costi e i benefici sopportati o goduti dai soggetti direttamente coinvolti da un particolare progetto, ma tutti gli effetti generati da quest'ultimo che andranno a interessare la società nel suo complesso, siano essi positivi o negativi, trovino o no una loro esplicita manifestazione monetaria. La differenza tra l'analisi costi-benefici e l'analisi finanziaria consiste nel fatto che quest'ultima si riferisce invece esclusivamente ai costi e ai ricavi monetari che interessano il soggetto che realizza o gestisce il progetto in questione.

Ponendosi dal punto di vista dell'interesse pubblico l'analisi costi-benefici non utilizza per le proprie valutazioni i prezzi finanziari, cioè quelli espressi in termini di movimenti monetari materialmente verificatisi, ma i prezzi economici (detti anche prezzi ombra), che rappresentano l'effettivo valore per la collettività delle risorse utilizzate, risparmiate o generate grazie al progetto. La differenza tra i prezzi finanziari e i prezzi economici consiste essenzialmente:

- ✓ nei **trasferimenti**, cioè in quelle componenti dei prezzi (essenzialmente l'imposizione fiscale, quindi, ad esempio, l'IVA) che rappresentano un onere finanziario per chi sostiene la spesa ma non un consumo di risorse per la collettività (dal punto di vista della quale rappresentano semplici spostamenti di risorse (trasferimenti) da un soggetto all'altro, e sono quindi irrilevanti);
- ✓ nelle **distorsioni del mercato** (dovute alla presenza di monopoli o comunque di soggetti dotati di potere di mercato), che impediscono ai prezzi di riflettere fedelmente la scarsità relativa delle risorse;
- ✓ nel consumo o nella produzione di **beni e servizi non scambiati sul mercato**, come ad esempio i beni ambientali, per i quali quindi il prezzo di mercato semplicemente non esiste.

I prezzi ombra possono essere ricavati dai prezzi finanziari, se questi ultimi esistono, depurandoli dei trasferimenti e delle distorsioni di mercato, oppure, se questi ultimi non esistono, possono essere stimati direttamente mediante l'utilizzo di varie tecniche (tra le quali ricordiamo il metodo della valutazione contingente, il metodo delle spese difensive e il metodo dei costi di viaggio). L'accurata valutazione dei prezzi ombra è un procedimento estremamente lungo e laborioso, soprattutto per quanto riguarda la valutazione della possibile presenza di distorsioni di mercato e la stima del valore economico dei beni e dei servizi non scambiati sul mercato. Per ovviare almeno in parte a questo problema, di solito nelle applicazioni dell'analisi costi-benefici i prezzi ombra dei beni scambiati sul mercato vengono ricavati applicando ai valori finanziari degli opportuni fattori di conversione, che possono essere tratti dalla letteratura sul tema oppure ricavati direttamente.

Nel caso degli interventi in progetto, i costi da prendere in considerazione possono essere classificati in costi di costruzione e costi di manutenzione e di esercizio. Per quanto detto, è possibile ottenere i valori economici di questi costi applicando ai loro valori finanziari computati dal progetto degli opportuni fattori di conversione.

## 4.2 COSTI DI COSTRUZIONE

### 4.2.1 AMBITO N°5 "MARINA DELLA SPEZIA"

I valori finanziari dei costi di costruzione utilizzati come dati di ingresso per le elaborazioni svolte sono pari a un totale di 48,7 milioni di euro.<sup>1</sup> Si tratta di una somma che comprende il 50 % del costo del progetto della fascia di rispetto tra porto e città definita nel resto del lavoro opera di interambito. Il dettaglio di questi costi è riportato nella tabella sottostante.

| VOCE                       | Importo       |
|----------------------------|---------------|
| Costo dei lavori           | 44.654.914,38 |
| Imprevisti                 | 1.832.191,93  |
| Altre somme a disposizione | 2.208.806,01  |

**Tabella 4-1 Valori finanziari dei costi di costruzione delle opere in progetto nell'Ambito n°5 "Marina della Spezia" utilizzati nelle elaborazioni svolte (euro)**

Per la conversione di questi valori finanziari in valori economici sono stati utilizzati i fattori di conversione riportati nella tabella sottostante.

| Voce di costo    | Fattore di conversione |
|------------------|------------------------|
| Manodopera       | 0,61                   |
| Noli e trasporti | 0,78                   |
| Materiali        | 0,965                  |

**Tabella 4-2 Fattori di conversione da valori finanziari a valori economici delle componenti del costo di costruzione utilizzati**

Il fattore di conversione pari a 0,61 utilizzato per la manodopera è stato ottenuto considerando:

- ✓ un'imposizione fiscale del 35 % (comprendente l'IRES e l'IRAP) sull'utile di impresa, considerato pari al 10 % dell'importo complessivo dell'investimento;
- ✓ un'incidenza degli oneri sociali sulla retribuzione di un lavoratore dipendente del settore delle costruzioni pari al 32 % dell'importo per la manodopera al netto dell'utile;
- ✓ un'incidenza media dell'IRPEF pari al 15,3 % sulla retribuzione lorda al netto dell'utile di impresa e degli oneri sociali.

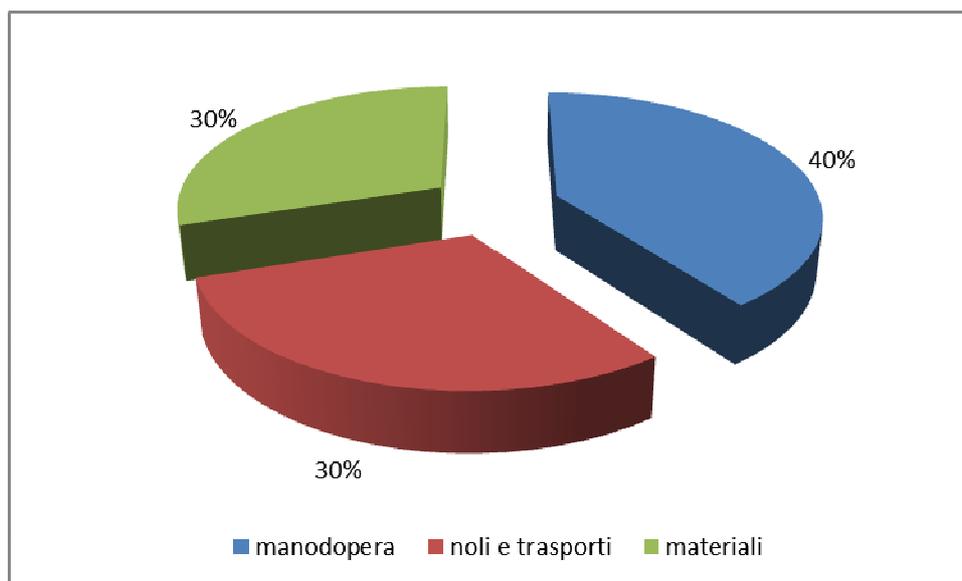
Il fattore di conversione pari a 0,78 utilizzato per i noli e trasporti è un fattore di letteratura.<sup>2</sup>

Il fattore di conversione pari a 0,965 utilizzato per i materiali è stato ottenuto considerando unicamente l'imposta sugli utili di impresa, quantificata nello stesso modo illustrato per il caso della manodopera.

<sup>1</sup> Naturalmente non è stata presa in considerazione l'IVA perché si tratta di una voce che non rappresenta un costo per la collettività, ma un semplice trasferimento di risorse tra il soggetto attuatore e lo Stato.

<sup>2</sup> Vedi: Brambilla (2003).

Per rendere possibile l’utilizzazione dei coefficienti di conversione da valori finanziari a valori economici sopra riportati l’incidenza della manodopera sul costo finanziario del costo dei lavori e degli imprevisti è stata ipotizzata pari al 40 %, quella dei noli e trasporti pari al 30 % e quella dei materiali pari al 30 %.



**Figura 4-1 Incidenza stimata di manodopera, noli e trasporti e materiali sul costo dei lavori per la costruzione dell’opera in progetto**

Per le altre somme a disposizione si è ipotizzata un’incidenza del costo della manodopera pari al 95 % e una del costo dei materiali pari al 5 %. Naturalmente nell’ambito di questa voce non è stata presa in considerazione l’IVA che, come detto, non costituisce un costo per la collettività ma un semplice trasferimento di risorse tra l’esecutore dei lavori e lo Stato.

**Il valore del costo economico degli interventi progettuali riguardanti l’Ambito n°5 “Marina della Spezia” ottenuto come descritto è risultato di 35,8 milioni di euro.**

In prima approssimazione, il costo economico complessivo degli interventi riguardanti questo ambito territoriale è stato attribuito in parti uguali al 2018, 2019 e 2020.

#### **4.2.2 AMBITO N°6 “PORTO MERCANTILE”**

I valori finanziari dei costi di costruzione delle opere previste in questo ambito utilizzati come dati di ingresso nelle elaborazioni svolte sono pari complessivamente a 157,9 milioni di euro, somma che comprende oltre alle opere strettamente ricadenti in questo ambito anche la strada di collegamento a raso Stagnoni-Porto Est e il 50 % del progetto di fascia di rispetto tra porto e città, che nel resto del lavoro sono definite opere di interambito.

Il dettaglio di questi costi è riportato nella tabella sottostante.

| VOCE                       | Importo        |
|----------------------------|----------------|
| Costo dei lavori           | 138.220.922,91 |
| Imprevisti                 | 10.859.648,88  |
| Altre somme a disposizione | 8.828.107,94   |

**Tabella 4-3 Valori finanziari dei costi di costruzione delle opere in progetto nell’Ambito n°6 “Porto mercantile” utilizzati nelle elaborazioni svolte (euro)**

Per convertire questi valori finanziari in valori economici si è proceduto come illustrato per i costi di costruzione delle opere previste nell’Ambito n° 5 “Marina della Spezia”. **Il risultato delle elaborazioni svolte è un costo economico di costruzione delle opere riguardanti l’Ambito n°6 “Porto mercantile” definite come detto di 120 milioni di euro.** In prima approssimazione, nelle elaborazioni svolte tale importo è stato considerato uniformemente ripartito in 5 annualità nel periodo 2015-2019.

### 4.3 COSTI DI MANUTENZIONE E DI ESERCIZIO

I costi di manutenzione e di esercizio delle opere in progetto non sono stati presi in considerazione nelle elaborazioni svolte, in quanto ragionando in un’ottica *with-without* si è ritenuto che in caso di non realizzazione del progetto il traffico previsto andrà comunque a interessare gli altri porti dell’area, generando in questi ultimi un incremento dei costi di manutenzione ed esercizio dovuto al più intenso uso delle infrastrutture e dei servizi. Questo incremento è stato ritenuto paragonabile, almeno in prima approssimazione, a quello che andrà a generarsi nel Porto della Spezia con l’entrata in esercizio delle opere in progetto.

### 4.4 BENEFICI GENERATI DAGLI INTERVENTI IN PROGETTO

#### 4.4.1 AMBITO N°5 “MARINA DELLA SPEZIA”

L’intervento in progetto ha l’obiettivo principale di fornire ai passeggeri delle navi da crociera che incrociano nell’area un servizio in modi e forme attualmente inesistenti. Questo servizio deve essere quindi valutato dalla curva di domanda, quindi dalla disponibilità a pagare da parte dei viaggiatori che ne usufruiscono. Come indicatore di questa disponibilità a pagare si può considerare la spesa dei viaggiatori che decidono di scendere a terra durante la permanenza in porto della propria nave, stimata per le opere in progetto al punto dedicato all’impatto degli interventi in progetto nell’Ambito n° 5 “Marina della Spezia” su sistema insediativo, condizioni socio-economiche e beni materiali in circa 59,8 milioni di euro all’anno. Naturalmente per la valutazione dei benefici netti generati dagli interventi in progetto a questa disponibilità a pagare è necessario sottrarre i costi delle risorse impiegate dai fornitori di beni e servizi per soddisfare la domanda dei crocieristi.

Assumendo che questi costi siano pari al 90 % della spesa sostenuta dai crocieristi, si è quindi concluso che i benefici economici netti generati dagli interventi in progetto nell’Ambito n° 5 “Marina della Spezia” siano quantificabili in 6 milioni di euro all’anno.

I benefici generati dalle opere di interambito, in modo particolare la riqualificazione urbana dovuta alla realizzazione di una fascia di rispetto tra porto e città non sono stati cautelativamente presi in considerazione in questa sede. Pertanto, per questo motivo i valori dei parametri di redditività economica ottenuti sono considerarsi delle sottostime della loro entità effettiva.

#### 4.4.2 AMBITO N°6 “PORTO MERCANTILE”

Senza la realizzazione degli interventi in progetto, come illustrato in dettaglio al punto dedicato all’analisi di mobilità si ipotizza che il traffico previsto arrivare al 2020 e 2030 al Porto della Spezia si indirizzi, per la quota differenziale rispetto all’attuale, verso i 3 porti di Livorno, Genova e Savona.

In questo scenario, come detto al punto dedicato all’analisi di mobilità ipotizzando per i porti concorrenti una quota modale della ferrovia pari al 15 % si può stimare il risparmio delle percorrenze annue dei mezzi pesanti indotto dalla realizzazione delle opere in progetto riportato nella tabella sottostante.

| 2020      | 2030       |
|-----------|------------|
| 7.200.000 | 22.260.000 |

Tabella 4-4 Traffico annuo di mezzi pesanti evitato dalla realizzazione delle opere in progetto (vkm)

I benefici generati da questa riduzione del traffico veicolare pesante presi in considerazione nel seguito sono;

- ✓ il tempo risparmiato dagli autisti;
- ✓ l’usura e manutenzione dei mezzi evitate;
- ✓ il risparmio di carburante;
- ✓ la riduzione dei costi per la manutenzione e la riparazione delle infrastrutture viarie;
- ✓ la riduzione dei costi generati dai cambiamenti climatici;
- ✓ la riduzione dei costi dell’inquinamento atmosferico;
- ✓ la riduzione dei costi del rumore;
- ✓ la riduzione dei costi della congestione;
- ✓ la riduzione dei costi degli incidenti;
- ✓ la riduzione dei costi esterni generati dai processi a monte e a valle della circolazione veicolare (produzione e trasporto del carburante, produzione, manutenzione e smaltimento dei veicoli e degli elementi infrastrutturali).

Per la valutazione economica del tempo risparmiato dai conducenti si è cautelativamente ipotizzata una velocità commerciale dei mezzi pesanti di 80 km/h. In questo scenario il tempo risparmiato dagli autisti dei mezzi pesanti grazie alla realizzazione degli interventi in progetto è stato quantificato in 90.000 ore/anno nel 2020 e 278.250 ore/anno nel 2030.

Si noti che in conseguenza dell'elevata velocità commerciale dei mezzi pesanti cautelativamente adottata nelle elaborazioni svolte questi valori di stima del numero di ore/anno risparmiate dagli autisti dei mezzi pesanti sono da considerarsi dei limiti inferiori dei reali risparmi di tempo da parte degli autisti dei mezzi pesanti generati dall'entrata in esercizio delle opere in progetto.

Il valore di questo tempo dal punto di vista della collettività è stato approssimato con il Valore Aggiunto medio generato da un lavoratore del settore del trasporto merci su strada in Italia. Tenendo presente che il Valore Aggiunto al costo dei fattori generato dal trasporto merci su strada misurato a prezzi correnti nel 2011 è stato di 11.978 milioni di euro e che nello stesso anno questo settore ha impegnato 280.500 unità lavorative anno,<sup>3</sup> si è ricavato che il Valore Aggiunto annuo medio generato da un lavoratore del trasporto su strada in Italia nel 2011 è stato di 42.700 euro. Infine, ipotizzando una media di 220 giorni lavorativi annui e di 8 ore di lavoro al giorno si è ottenuto un valore unitario del tempo di un lavoratore del trasporto merci su strada dal punto di vista della collettività di € 24,26/ora. Questo valore è poi stato attualizzato al 2013 utilizzando il coefficiente di rivalutazione monetaria di 1,042 fornito dall'ISTAT. Di conseguenza, il valore economico del tempo risparmiato dagli autisti grazie alla riduzione delle percorrenze generata dall'entrata in esercizio delle opere in progetto è stato quantificato in € 2.275.000/anno al 2020 e € 7.035.000/anno al 2030. Questi valori economici del tempo risparmiato rappresentano dei limiti inferiori dei reali valori assunti da questo indicatore, in quanto, come detto, discendono da valori di stima del numero di ore/anno risparmiate grazie alla riduzione delle percorrenze generata dall'entrata in esercizio delle opere in progetto che rappresentano a loro volta dei limiti inferiori dei reali valori di quest'ultimo indicatore.<sup>4</sup> Per questa ragione i valori dei parametri di redditività economica ottenuti dalle elaborazioni svolte sono quindi da considerarsi dei limiti inferiori dei loro valori reali.

Per quantificare l'usura e la manutenzione dei mezzi evitate dalla riduzione delle percorrenze stradali generata dalla realizzazione delle opere in progetto si è fatto riferimento a un veicolo di massa complessiva a pieno carico compresa tra 11,5t e 26 t, ipotizzando una percorrenza media per il 30 % compresa tra 101 e 150 km e per il restante 70 % compresa tra 251 e 350 km. MIT (2014) per un veicolo di questa portata e una percorrenza compresa tra 101 e 150 km riporta come costo di ammortamento dell'automezzo € 0,246/km, come costo di manutenzione € 0,05/km e come costo degli pneumatici € 0,01/km, mentre per una percorrenza compresa tra 251 e 350 km riporta come costo di ammortamento dell'automezzo € 0,15/km, come costo di manutenzione dello stesso € 0,05/km e come costo degli pneumatici € 0,016/km.

<sup>3</sup> Vedi: Ufficio Studi Confcommercio (2014).

<sup>4</sup> A questo proposito è interessante notare che adottando per la velocità commerciale dei veicoli pesanti il valore di 50 km/h comunemente adottato in questo tipo di valutazioni il valore economico del tempo risparmiato dagli autisti grazie alla riduzione delle percorrenze generata dall'entrata in esercizio delle opere in progetto risulterebbe di € 3.641.000/anno al 2020 e di € 11.225.000/anno al 2030.

Utilizzando questi valori e le ipotesi fatte il risparmio dovuto all'usura e alla manutenzione dei mezzi evitate dalla riduzione delle percorrenze stradali generata dalla realizzazione delle opere in progetto è stato quindi quantificato in € 1.750.000/anno al 2020 e € 2.489.000/anno al 2030.

Vista l'impossibilità di prevedere con un minimo di attendibilità il prezzo del petrolio e dei suoi derivati e l'evoluzione tecnologica dei mezzi di trasporto nel lungo periodo, il valore per la collettività del carburante risparmiato dai mezzi pesanti grazie alla riduzione delle percorrenze generata dall'entrata in esercizio delle opere in progetto è stato considerato corrispondente con il costo industriale del gasolio per autotrazione al 15/12/2014, cioè € 0,5873/l.

Per determinare la quantità di carburante risparmiata grazie alla riduzione delle percorrenze generata dalla realizzazione delle opere in progetto si è ipotizzato un consumo medio da parte dei veicoli pesanti di 4 km/l. Utilizzando questi valori si è ottenuta una quantificazione monetaria del risparmio di carburante dovuto alla riduzione delle percorrenze generata dall'entrata in esercizio delle opere in progetto di € 1.800.000/anno al 2020 e di € 5.565.000/anno al 2030.

Per quantificare i costi per la manutenzione e la riparazione delle infrastrutture viarie, quelli generati dai cambiamenti climatici, dall'inquinamento atmosferico, dal rumore, dalla congestione e i costi ambientali generati dai processi a monte e a valle della circolazione veicolare si è infine fatto riferimento ai valori riferiti all'Italia contenuti in Ricardo-AEA (2014). Essendo questi valori espressi in euro 2010, si è utilizzando il coefficiente di rivalutazione monetaria di 1,07 fornito dall'ISTAT per aggiornarli a valori 2013.

Per i costi per la manutenzione e la riparazione delle infrastrutture viarie si è fatto riferimento a un veicolo a 2 assali di portata a pieno carico compresa tra 12 e 18 t che percorre un'autostrada. Secondo Ricardo-AEA (2014) il costo marginale della manutenzione e riparazione delle infrastrutture viarie generato da questo veicolo in Italia è di €<sub>2010</sub> 0,019/km. Moltiplicando questo valore per il numero di km di mezzi pesanti evitati grazie all'entrata in esercizio delle opere in progetto si ottiene un risparmio nella manutenzione e riparazione delle infrastrutture viarie di € 146.000/anno al 2020 e di € 453.000/anno al 2030.

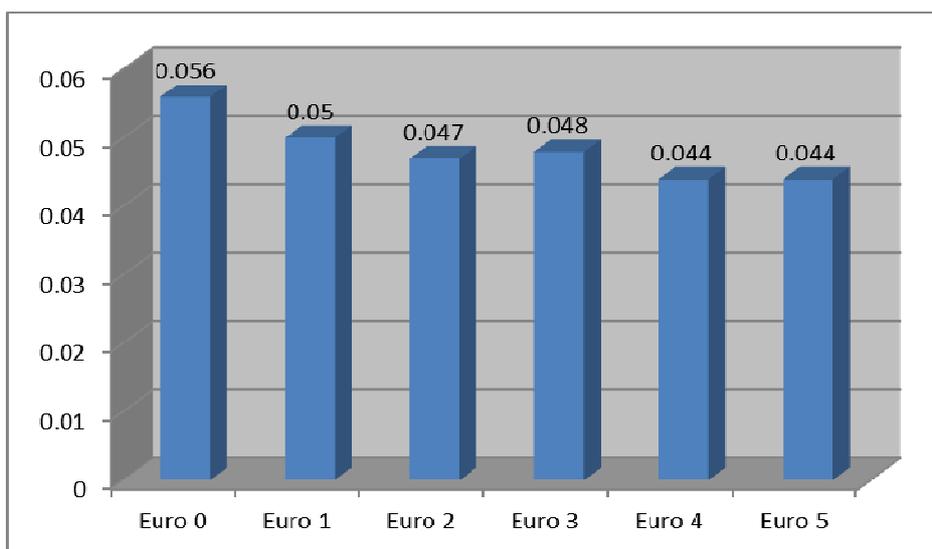
Per i costi dei cambiamenti climatici indotti dal traffico veicolare si è ipotizzata la stessa suddivisione per classe Euro del parco veicolare utilizzata dagli studi sulla componente atmosfera, riportata per comodità nella tabella sottostante.

|        | <b>2020</b> | <b>2030</b> |
|--------|-------------|-------------|
| Euro 0 | 5.1%        | 0.0%        |
| Euro 1 | 5.1%        | 0.0%        |
| Euro 2 | 10.2%       | 5.1%        |
| Euro 3 | 10.3%       | 5.1%        |
| Euro 4 | 10.3%       | 10.3%       |
| Euro 5 | 26.1%       | 10.3%       |
| Euro 6 | 32.9%       | 69.2%       |

**Tabella 4-5 Distribuzione percentuale del parco veicolare utilizzato nelle elaborazioni svolte per classe euro al 2020 e al 2030**



Considerando questa suddivisione e i valori del costo marginale medio unitario dei cambiamenti climatici per classe Euro generati da un veicolo di portata a pieno carico compresa tra 7,5 e 16 t forniti da Ricardo-AEA (2014) e riportati nella figura sottostante si ottiene<sup>5</sup> una riduzione dei costi dovuti ai cambiamenti climatici generata dalla riduzione delle percorrenze indotta dalla realizzazione delle opere in progetto di € 354.000/anno al 2020 e € 1.059.000/anno al 2030.



**Figura 4-2 Costo marginale dovuto ai cambiamenti climatici generato mediamente da un mezzo con portata a pieno carico 7,5-16 t per vkm(€2010)– Fonte: Ricardo-AEA (2014)**

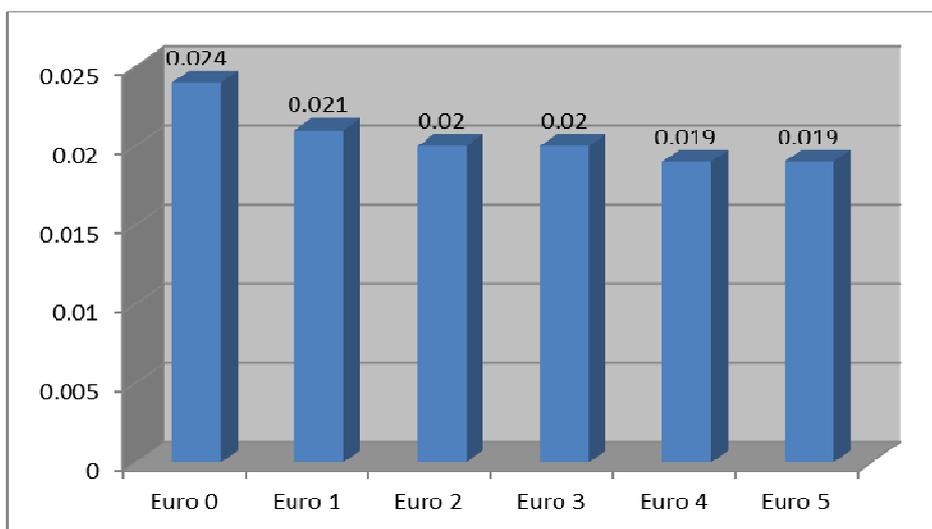
Il risparmio dei costi dell'inquinamento atmosferico generato dalla riduzione delle percorrenze indotta dall'entrata in esercizio delle opere in progetto è stato calcolato utilizzando i valori unitari forniti da Ricardo-AEA (2014) riferiti alle autostrade. Applicando questi valori alle percorrenze evitate si ottiene una riduzione dei costi dovuti all'inquinamento atmosferico di € 204.000/anno al 2020 e € 284.000/anno al 2030.

| Category  | EURO-Class | Urban<br>€/vkm | Suburban<br>€/vkm | Interurban<br>€/vkm | Motorway<br>€/vkm |
|-----------|------------|----------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| 12 - 14 t | EURO 0     | 19,5           | 13,1              | 10,3                | 9,9               |
|           | EURO I     | 12,3           | 8,0               | 6,2                 | 5,9               |
|           | EURO II    | 10,4           | 7,9               | 6,4                 | 6,0               |
|           | EURO III   | 9,0            | 6,5               | 5,1                 | 4,6               |
|           | EURO IV    | 5,5            | 4,3               | 3,5                 | 3,2               |
|           | EURO V     | 5,0            | 3,8               | 2,0                 | 1,3               |
|           | EURO VI    | 1,4            | 0,6               | 0,3                 | 0,3               |

**Tabella 4-6 Costo marginale dell'inquinamento atmosferico generato da un mezzo con portata a pieno carico 12-14 t per vkm (€2010)– Fonte: Ricardo-AEA (2014)**

<sup>5</sup> Ricardo-AEA (2014) non riporta il valore del costo marginale unitario dei cambiamenti climatici generati da un veicolo Euro 6. Per i veicoli appartenenti a questa classe Euro è stato quindi qui cautelativamente utilizzato lo stesso valore di costo unitario di €<sub>2010</sub> 0,044/km riportato da questa fonte per i veicoli Euro 5.

Per quantificare il risparmio dei costi dovuti al rumore generato dalla riduzione delle percorrenze indotta dall'entrata in esercizio delle opere in progetto a titolo cautelativo si è utilizzato il valore di costo per vkm fornito da Ricardo-AEA (2014) riferito a un mezzo pesante che si muove di giorno, in condizioni di traffico denso e in un ambiente rurale, pari a €<sub>2010</sub> 0,007/vkm. Applicando questo valore alle percorrenze evitate si ottiene una riduzione dei costi dovuti al rumore di € 54.000/anno al 2020 e €167.000/anno al 2030. Infine, per quantificare il risparmio di costi dovuti alla congestione delle infrastrutture viarie evitata dalla riduzione delle percorrenze indotta dall'entrata in esercizio delle opere in progetto si è fatta l'ipotesi che i mezzi pesanti in questione circolino su autostrade in aree rurali interessate da volumi di traffico compresi tra il 75 e il 100 % della capacità per 1/4 del tempo e da volumi di traffico inferiori per i rimanenti 3/4. Applicando questa ipotesi al costo marginale della congestione generata da un mezzo pesante per questo tipo di infrastruttura fornito da Ricardo-AEA (2014) si ottiene un valore di questo parametro di €<sub>2010</sub> 0,064/vkm. Applicando questo valore alle percorrenze evitate si ottiene una riduzione dei costi dovuti alla congestione di € 493.000/anno al 2020 e € 1.524.000/anno al 2030. Per quantificare il risparmio di costi dovuti alla riduzione dell'incidentalità indotta dalla minore percorrenza veicolare generata dalla riduzione delle percorrenze indotta dall'entrata in esercizio delle opere in progetto si è utilizzato il valore unitario di €<sub>2010</sub> 0,021/vkm fornito da Ricardo-AEA (2014) ottenendo una riduzione dei costi dovuti all'incidentalità di € 162.000/anno al 2020 e di € 500.000/anno al 2030. Per quantificare la riduzione dei costi esterni legati ai processi a monte e a valle della circolazione veicolare generata dalla riduzione delle percorrenze indotta dall'entrata in esercizio delle opere in progetto si sono utilizzati i valori medi di questo indicatore per vkm fornito da Ricardo-AEA (2014) riferiti di un veicolo di portata a pieno carico compresa tra 7,5 e 16 t. Applicando questi valori alla riduzione delle percorrenze indotta dalla realizzazione delle opere in progetto si ottiene<sup>6</sup> una riduzione dei costi dovuti ai processi a monte e a valle della circolazione veicolare generata dalla riduzione delle percorrenze indotta dall'entrata in esercizio delle opere in progetto di €162.000/anno al 2020 e di € 500.000/anno al 2030.



**Figura 4-3 Costo marginale dovuto ai processi a monte e a valle della circolazione veicolare generato mediamente da un mezzo con portata a pieno carico 7,5-16 t per vkm(€2010) – Fonte: Ricardo-AEA (2014)**

<sup>6</sup> Per i veicoli Euro 6 è stato utilizzato lo stesso valore di costo unitario di € 0,019/km riportato da Ricardo-AEA (2014) per i veicoli Euro 5.

Sempre sulla base delle assunzioni fatte in precedenza è poi possibile stimare in prima approssimazione la riduzione dei km/anno percorsi dai treni che recano a destinazione le merci movimentate dal porto generata dall'entrata in esercizio delle opere in progetto in 48.000 km/anno nel 2020 e 87.000 km/anno nel 2030.

I benefici generati da questa riduzione del traffico ferroviario presi in considerazione in questa sede sono:

- ✓ la riduzione del rumore;
- ✓ la riduzione dell'inquinamento atmosferico;
- ✓ la riduzione dei costi esterni generati dai processi a monte e a valle della circolazione ferroviaria;
- ✓ il risparmio del tempo impiegato dai macchinisti;
- ✓ la riduzione dell'energia elettrica utilizzata.

Per quantificare questi benefici in termini monetari si è fatto riferimento ai valori riferiti all'Italia contenuti in Ricardo-AEA (2014), utilizzando il coefficiente di rivalutazione monetaria di 1,07 fornito dall'ISTAT per aggiornarli da valori 2010 a valori 2013.

Secondo questa fonte, il costo marginale generato dal rumore di un treno merci che si muove di giorno in un ambiente rurale in condizioni di traffico denso è di €<sub>2010</sub> 30,1 per 1.000 vkm, mentre quello generato da un vettore dello stesso tipo che si muove di giorno in un ambiente urbano nelle stesse condizioni di traffico è di €<sub>2010</sub> 488,8 per 1.000 vkm. Ipotizzando che i km/anno evitati in seguito all'entrata in esercizio delle opere in progetto siano percorsi per il 10 % in ambiente urbano e per il rimanente 90 % in ambiente rurale, utilizzando questi valori si ottiene una riduzione dei costi generati dal rumore dei treni indotta dall'entrata in esercizio delle opere in progetto di € 39.000/anno al 2020 e € 71.000/anno al 2030. Secondo la stessa fonte, il costo marginale dovuto all'inquinamento atmosferico generato da un treno merci che viaggia in un contesto rurale è di €<sub>2010</sub> 0,368/km.<sup>7</sup> Applicando questo valore unitario alla riduzione delle percorrenze dovuta all'entrata in esercizio delle opere in progetto si ottiene una riduzione dei costi generati dall'inquinamento atmosferico di € 19.000/anno al 2020 e di € 34.000/anno al 2030. Sempre secondo la stessa fonte, il costo marginale esterno generato dai processi a monte e a valle della circolazione ferroviaria da un treno merci a trazione elettrica sono quantificabili in €<sub>2010</sub> 1,81/km. Applicando questo valore unitario alla riduzione delle percorrenze dovuta all'entrata in esercizio delle opere in progetto si ottiene una riduzione dei costi generati da questi processi di € 93.000/anno al 2020 e € 168.000/anno al 2030. Per la valutazione del valore del tempo dei macchinisti si sono utilizzati la stessa fonte e lo stesso procedimento già visti in dettaglio per il caso dei lavoratori del trasporto su gomma. In questo caso, tenendo presente che il Valore Aggiunto al costo dei fattori generato dal trasporto merci per ferrovia misurato a prezzi correnti nel 2011 è stato di 66 milioni di euro e che nello stesso anno questo settore ha impegnato 1.100 unità lavorative anno,<sup>8</sup> si può facilmente ricavare che il Valore Aggiunto annuo medio generato da un lavoratore del trasporto ferroviario in Italia nel 2011 è stato di 60.000 euro.

<sup>7</sup> Si tratta del costo generato alle emissioni di polveri sottili dovuta all'usura.

<sup>8</sup> Vedi: Ufficio Studi Confcommercio (2014).

Ipotizzando una media di 220 giorni lavorativi annui e di 8 ore di lavoro al giorno si è ottenuto un valore unitario del tempo di un lavoratore del trasporto merci ferroviario dal punto di vista della collettività di € 34.01/ora. Questo valore è poi stato attualizzato al 2013 utilizzando il coefficiente di rivalutazione monetaria di 1,042 fornito dall'ISTAT. Di conseguenza, ipotizzando in modo cautelativo la presenza di un solo macchinista per convoglio il valore economico del tempo risparmiato dai macchinisti grazie alla riduzione delle percorrenze generata dall'entrata in esercizio delle opere in progetto è stato quantificato in € 21.000/anno al 2020 e € 39.000/anno al 2030.

Infine, si è considerato il risparmio in energia elettrica generato dalla riduzione delle percorrenze ferroviarie indotta dalla realizzazione delle opere in progetto. Per fare questo, il costo economico dell'energia elettrica è stato identificato con il suo costo di produzione e commercializzazione, stimato in € 0,11/Kwh<sup>9</sup> mentre si è assunta una potenza media assorbita dal convoglio di 4.200 Kwh, ottenendo un beneficio di € 277.000/anno al 2020 e di € 502.000/anno al 2030. **I benefici generati dalle opere di interambito, in modo particolare la riqualificazione urbana dovuta alla realizzazione di una fascia di rispetto tra porto e città non sono stati cautelativamente presi in considerazione in questa sede.** Pertanto, per questo motivo i valori dei parametri di redditività economica ottenuti sono considerarsi delle sottostime della loro entità effettiva. Per quanto riguarda **l'ambito strettamente locale, gli interventi in progetto avranno l'effetto di drenare il traffico merci indotto dal porto su Viale Italia e Viale San Bartolomeo. Gli stessi interventi avranno però l'effetto di incrementare i flussi di bus e auto legati al traffico crocieristico nella stessa area. Si tratta di effetti di segno opposto e di entità praticamente equivalente, quindi a risultante praticamente nulla, che per questa ragione non sono stati presi in considerazione nelle elaborazioni svolte.**

## 4.5 I PARAMETRI DI REDDITIVITÀ ECONOMICA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

### 4.5.1 PREMESSA

Come ampiamente noto, se tutti i costi e i benefici generati dal progetto sottoposto a valutazione economica fossero correttamente esplicitati e quantificati in termini monetari, l'analisi costi-benefici fornirebbe la possibilità di accettare o rifiutare un progetto, oppure di scegliere tra più alternative progettuali, dal punto di vista dell'efficienza nell'allocazione delle risorse disponibili secondo una regola decisionale oggettiva. Le possibili regole decisionali che scaturiscono dall'analisi costi-benefici sono varie. Tra queste, quella ritenuta più valida dalla letteratura sul tema e più diffusamente impiegata, è la regola del **valore attuale netto (VAN)**, che consiste nell'accettare un progetto se la somma dei suoi benefici attualizzati al netto dei costi pure attualizzati è maggiore di zero e, in presenza di più alternative progettuali, nel scegliere quella che presenta il VAN più elevato. Questa regola decisionale si basa sul criterio di efficienza di Kaldor-Hicks, in quanto se la somma dei benefici attualizzati è maggiore della somma dei costi attualizzati i beneficiari del progetto potrebbero, almeno in teoria, compensare chi ne sopporta i costi e ricavarne lo stesso un guadagno.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Fonte: AEEG (2012).

<sup>10</sup> Vedi: Campbell e Brown (2003).

Un'altra possibile regola decisionale dell'analisi costi-benefici, molto popolare almeno sino a qualche anno fa e richiesta tra l'altro dal DPCM del 27 dicembre 1988 per le analisi costi-benefici contenute negli Studi di Impatto Ambientale, è quella del **tasso di rendimento interno (TRI)** dell'investimento. Il TRI è definito come il tasso di sconto che rende il VAN di un progetto pari a zero. La regola consiste nell'accettare un progetto se il suo TRI è maggiore del tasso di sconto ritenuto appropriato e, in presenza di più alternative progettuali, nel scegliere quella che presenta un TRI più elevato. Per quanto riguarda l'identificazione del valore di soglia del TRI al di sopra del quale considerare un progetto socialmente desiderabile dal punto di vista dell'utilizzo efficiente delle risorse disponibili la “*Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*”, pubblicata dalla Commissione Europea nel 2008 suggerisce valori del TRI al di sotto del quale un progetto in linea di principio andrebbe respinto pari al 5,5 % per i paesi destinatari delle politiche di coesione e al 3,5 % per gli altri paesi.<sup>11</sup>

Per uniformità, nelle elaborazioni svolte si è assunta una vita utile degli interventi in progetto corrispondente con l'orizzonte temporale assunto dai piani di impresa dei terminalisti (fino al 2070). Si tratta di una scelta difforme rispetto alla pratica disciplinare corrente, che di regola considera una vita utile delle infrastrutture di 30 anni, in grado però di influenzare solo in modo molto limitato i valori dei parametri di redditività economica dell'investimento ottenuti. Coerentemente con quanto suggerito da Commissione Europea (2008), il saggio sociale di preferenza intertemporale utilizzato per il calcolo del VAN è stato del 3,5 %.

#### **4.5.2 AMBITO N°5 “MARINA DELLA SPEZIA”**

Operando come descritto, per gli interventi previsti nell'Ambito n°5 “Marina della Spezia” **si è ottenuto un VAN dell'investimento pari a 83 milioni di euro**, mentre il **TRI è risultato pari al 14,4 %**. Si tratta di valori estremamente positivi, che permettono senz'altro **di concludere affermando la desiderabilità sociale dell'intervento in progetto dal punto di vista dell'utilizzo efficiente delle risorse disponibili.**

#### **4.5.3 AMBITO N°6 “PORTO MERCANTILE”**

Operando come descritto, per gli interventi previsti nell'Ambito n°6 “Porto mercantile” **si è ottenuto un VAN dell'investimento pari a 246,5 milioni di euro**, mentre il **TRI è risultato pari al 9,5 %**. Si tratta di valori estremamente positivi, oltretutto ottenuti adottando un approccio estremamente cautelativo, che permettono senz'altro **di concludere affermando la desiderabilità sociale dell'intervento in progetto dal punto di vista dell'utilizzo efficiente delle risorse disponibili.**

---

<sup>11</sup> Vedi: European Commission (2008), pp. 55-56.

## 4.6 ANALISI DI SENSITIVITÀ DEI RISULTATI OTTENUTI

### 4.6.1 PREMESSA

Come noto, l'ultimo passaggio dell'analisi costi-benefici è costituito dall'analisi di sensitività, che completa questa procedura di valutazione economica delle decisioni di spesa in quanto permette di verificare la robustezza dei risultati ottenuti, ovvero gli effetti indotti su di essi da modificazioni dei valori delle variabili di ingresso. Si tratta di una verifica resa necessaria dal fatto che l'analisi costi-benefici viene condotta prima dell'implementazione del progetto, e che di conseguenza i valori utilizzati per questa procedura di valutazione non sono il risultato di osservazioni ma di predizioni, e quindi sono per loro stessa natura intrinsecamente soggetti a un certo margine di incertezza. Questa verifica fornisce da un lato ulteriori indicazioni utili per il processo decisionale, e dall'altro contribuisce a evidenziare l'eventuale presenza di variabili cosiddette 'critiche', cioè quelle il cui scostamento dal valore della miglior stima influisce in modo significativo sugli indicatori sintetici di risultato.<sup>12</sup> “...I criteri da adottare per la scelta delle variabili critiche sono funzione dello specifico progetto e devono essere valutati accuratamente caso per caso. Come criterio generale si suggerisce di prendere in considerazione i parametri per i quali una variazione (in più o in meno) di 1% dà luogo ad una corrispondente variazione di 1% (un punto percentuale) del TRI o del 5% del valore base del VAN...”<sup>13</sup>

Dal punto di vista operativo, per verificare la robustezza dei risultati ottenuti dall'analisi costi-benefici i valori dei parametri di redditività economica dell'investimento in progetto ottenuti devono essere ricalcolati facendo variare i valori delle variabili di ingresso maggiormente significative all'interno di un *range* ritenuto realistico e ai nuovi valori così ottenuti devono essere applicate nuovamente le regole decisionali prima enunciate.

### 4.6.2 AMBITO N°5 “MARINA DELLA SPEZIA”

Per gli interventi previsti nell'Ambito n° 5 “Marina della Spezia” in primo luogo si è provveduto a verificare l'esistenza di eventuali variabili 'critiche' nel senso sopra definito. Le verifiche svolte hanno mostrato che le principali variabili in grado di influenzare i valori dei parametri di redditività economica ottenuti, cioè il costo di costruzione e il profitto economico generato dalla spesa dei crocieristi, hanno un'influenza su questi parametri decisamente minore di quella necessaria per essere considerate 'critiche' nel senso prima definito.

Successivamente si è provveduto a ricalcolare i valore dei parametri di redditività economica degli interventi in progetto ipotizzando un incremento del 20 % del costo economico di costruzione, ottenendo un **VAN di 76,3 milioni di euro e un TRI del 12,2 %**. Come evidente, si tratta di valori che permetterebbero comunque di confermare la desiderabilità sociale degli interventi in progetto dal punto di vista dell'utilizzo efficiente delle risorse disponibili.

---

<sup>12</sup> Si tratta di variabili che sarà quindi utile tenere sotto stretto controllo durante l'intero ciclo di vita del progetto.

<sup>13</sup> Vedi: Fornez-Nuval (2004).

Si è infine provveduto a ricalcolare i parametri di redditività economica dell'intervento in progetto ipotizzando una riduzione dei benefici generati dalla spesa dei crocieristi del 20 % rispetto ai valori ipotizzati.

In questo scenario si è ottenuto un **VAN di 59,7 milioni di euro e un TRI dell'11,8 %**, quindi valori che per quanto detto permetterebbero comunque di confermare la desiderabilità sociale degli interventi in progetto dal punto di vista dell'utilizzo efficiente delle risorse disponibili.

**I risultati delle analisi di sensitività svolte permettono quindi di concludere affermando la robustezza della conclusione di desiderabilità sociale dell'intervento in progetto dal punto di vista dell'utilizzo efficiente delle risorse disponibili anche nel caso di variazioni dei valori dei parametri utilizzati all'interno di un range ritenuto ragionevole.**

#### **4.6.3 AMBITO N°6 “PORTO MERCANTILE”**

Per gli interventi previsti nell'Ambito n° 6 “Porto mercantile” in primo luogo si è provveduto a verificare l'esistenza di eventuali variabili ‘critiche’ nel senso sopra definito. Le verifiche svolte hanno mostrato che le principali variabili in grado di influenzare i valori dei parametri di redditività economica ottenuti, cioè il costo di costruzione e le percorrenze risparmiate, hanno un'influenza su questi parametri decisamente minore di quella necessaria per essere considerate ‘critiche’ nel senso prima definito.

Si è poi provveduto a valutare gli effetti sui parametri di redditività economica degli interventi previsti in quest'ambito di una crescita modale su ferro nei porti alternativi fino al 40 % (valore ottimistico e quindi cautelativo dal punto di vista del porto della Spezia). Come riportato al punto dedicato all'analisi di mobilità, in questo scenario i risparmi nelle percorrenze su gomma generati dalla realizzazione degli interventi in progetto sarebbero quantificabili in 1.740.000 vkm nel 2020 e 12.130.000 v km nel 2030, mentre i risparmi nelle percorrenze su rotaia sarebbero stimabili in 158.000 treni km nel 2020 e 288.000 treni km nel 2030.

Utilizzando questo scenario, si sono ricalcolati i parametri di redditività economica degli interventi in progetto in quest'ambito, ottenendo un **VAN di 107 milioni di euro e un TRI del 6,5 %**. Come si vede, si tratta di valori che per quanto detto permetterebbero comunque di confermare la desiderabilità sociale degli interventi in progetto dal punto di vista dell'utilizzo efficiente delle risorse disponibili.

Si è poi provveduto a ricalcolare i parametri di redditività economica dell'intervento in progetto ipotizzando sia al 2020 sia al 2030 una riduzione delle percorrenze stradali indotta inferiore del 20 % rispetto ai valori utilizzati nelle elaborazioni svolte. In questo scenario si è ottenuto un **VAN di 178,3 milioni di euro e un TRI dell'8,2 %**, quindi valori che permetterebbero comunque di confermare la desiderabilità sociale degli interventi in progetto dal punto di vista dell'utilizzo efficiente delle risorse disponibili.

Infine, si è provveduto a ricalcolare i valore dei parametri di redditività economica degli interventi in progetto ipotizzando un incremento del 20 % del costo economico di costruzione, ottenendo un **VAN di 224,8 milioni di euro e un TRI dell'8,4 %**. Anche in questo caso si tratta di valori che permetterebbero comunque di confermare la desiderabilità sociale degli interventi in progetto dal punto di vista dell'utilizzo efficiente delle risorse disponibili.

**I risultati delle analisi di sensitività svolte permettono quindi di concludere affermando la robustezza della conclusione di desiderabilità sociale dell’intervento in progetto dal punto di vista dell’utilizzo efficiente delle risorse disponibili anche nel caso di variazioni dei valori dei parametri utilizzati all’interno di un *range* ritenuto ragionevole.**

## 4.7 BIBLIOGRAFIA

---

AEEG (2012), Memoria 411/2012/I/COM dell’11 ottobre 2012.

Brambilla M, *Analisi costi-benefici del progetto del Ponte sullo Stretto di Messina*, comunicazione presentata al Convegno nazionale: Legge Obiettivo e Valutazione dei Progetti, Università Cattolica del Sacro Cuore – Politecnico di Milano, Milano 16 settembre 2003.

Confcommercio, *Analisi e previsioni per il trasporto merci in Italia*, Confcommercio-Imprese per l’Italia, 2014.

Campbell H e Brown R, *Benefit-cost analysis*, Cambridge University Press 2003.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, *Pubblicazione periodica dei costi di esercizio dell’impresa di autotrasporto per conto di terzi (Articolo 83 bis della legge 6 agosto 2008, n. 133 di conversione del decreto legge 25 giugno 2008, n. 112 e s.m.i.)*, luglio 2014.

Ministero dello Sviluppo Economico, *Prezzi Nazionali di alcuni Prodotti Petroliferi del 15/12/2014*

Ricardo-AEA, *Update Update of the Handbook on External Costs of Transport*, European Commission, 2014.

Smith A, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Oxford University Press, 1993.

## 5 PRINCIPALI AZIONI AFFERENTI AL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI PROPOSTI

La presente sezione tematica ha la finalità di illustrare le principali azioni indotte dal processo di cantierizzazione degli interventi progettuali proposti e puntualmente descritti nel precedente capitolo 2, al fine di fornire i presupposti quantitativi e qualitativi propedeutici alla definizione sia degli impatti in fase di costruzione, sia degli interventi di mitigazione e di salvaguardia ambientale ad essi correlati.

In ragione di quanto premesso, sono stati sviluppati i seguenti approfondimenti:

- ✓ *introduzione metodologica per la valutazione delle azioni di cantiere;*
- ✓ *risorse naturali utilizzate (approvvigionamento di materie prime e conferimento materiali di risulta);*
- ✓ *programmazione delle tempistiche realizzative;*
- ✓ *descrizione delle viabilità di cantiere e piano dei trasporti;*
- ✓ *descrizione delle attività realizzative degli interventi progettuali proposti;*
- ✓ *produzione di rifiuti;*
- ✓ *rischio di incidenti legati alle sostanze e tecnologie utilizzate.*

Sulla base dei dati acquisiti mediante gli approfondimenti operati in questa sede rispetto alle principali azioni afferenti al processo di cantierizzazione, è stato possibile determinare il verificarsi o meno di potenziali impatti sulle matrici ambientali interferite dalle azioni progettuali e definire la natura e l’entità delle relative azioni mitigative e di salvaguardia ambientale.

Tali ulteriori livelli di analisi e valutazione trovano puntuale sviluppo nel “Quadro di Riferimento Ambientale-Impatti del progetto e interventi di mitigazione ambientale (Elab. N°PP/SPA.04.01)”, ed a cui si rimanda per le opportune verifiche e approfondimenti.

## 5.1 INTRODUZIONE METODOLOGICA PER LA VALUTAZIONE DELLE AZIONI DI CANTIERE

Nell'ambito del presente contributo relazionale si offre una puntuale illustrazione delle scelte progettuali applicate per ottimizzare il processo realizzativo delle opere e ridurre contemporaneamente i potenziali impatti indotti dai cantieri sulle molteplici funzionalità biotiche, abiotiche ed antropiche, presenti nel territorio interessato dalle lavorazioni.

La particolare sensibilità del contesto in cui si collocano gli interventi di progetto ha imposto la necessità di individuare disposizioni operative in grado sia di offrire la massima efficienza prestazionale per il contenimento degli impatti, sia di interagire nell'ambito di un processo costruttivo altresì formulato nel rispetto di specifici presupposti ispirati alla corretta gestione ambientale dei lavori.

Ciò significa che il processo costruttivo previsto per la realizzazione degli interventi progettuali proposti confida in modo preminente, oltre all'adozione dei migliori sistemi e tecnologie per garantire la tutela ambientale, anche nelle conoscenze e nei comportamenti, a tutti i livelli, del personale coinvolto nei lavori. Tale tematica riveste pertanto un'importanza del tutto strategica che dovrà essere adeguatamente sviluppata nell'ambito della fase esecutiva della progettazione, anche con la redazione di opportuni supporti manualistici ed operativi, ispirati alla norma UNI EN ISO14001:2004 ed al SISTEMA EMAS – REGOLAMENTO 1221/2009 (EMAS III);

Tutto ciò premesso, il processo di cantierizzazione è stato analizzato individuando le principali condizioni operative in grado di esprimere le maggiori pressioni ambientali; si ritiene infatti che in questa fase di analisi, che ricordiamo essere afferente ad un livello preliminare della progettazione, sia necessario agire in termini di valutazione degli impatti con ampi margini di cautela e precauzione ambientale.

Ciò ha portato a declinare il processo di costruzione degli interventi progettuali proposti secondo i seguenti tre contesti di analisi valutativa:

1. **Entità dei fabbisogni** delle risorse naturali utilizzate (paragrafo 5.2);
2. **Incidenza della mobilità indotta dai flussi dei mezzi d'opera** (paragrafo 5.4), generata dal singolo intervento di riqualificazione, per garantire l'approvvigionamento delle materie prime (inerti pregiati e non pregiati, conglomerati cementizi e bituminosi, acciai);
3. **Modalità realizzative** delle differenti tipologie di opere (paragrafo 5.5).

Tali contesti riteniamo siano in grado, infatti, di delineare, sia in termini spaziali che temporali, le pressioni ambientali più critiche e promuovere conseguentemente più quadri di valutazioni che, seppure riferiti ad un progetto preliminare, possano risultare comunque appropriati per descrivere le azioni di maggiore impatto e dare luogo, sulla base di dati oggettivi e cautelativi, alle correlate istruttorie tecniche afferenti alla presente verifica di assoggettabilità a VIA:

In merito ai contesti di valutazione delle azioni progettuali indicate ai precedenti punti 1 e 2, ovvero fabbisogni e mobilità dei mezzi di cantiere, si evidenzia altresì che, nelle valutazioni operate in questa sede per determinare le massime pressioni ambientali indotte dalle suddette azioni, sono state considerate anche le opere di inter-ambito non oggetto di verifica di assoggettabilità a VIA (potenziamento degli impianti ferroviari e i canali d'accesso ed uscita dal Golfo). Ciò ha consentito di conseguire, in un contesto di massima cautela previsionale, un quadro completo e coerente dell'intero processo realizzativo degli interventi progettuali, in grado di esprimere la contestualità e concorsualità sinergica di tutte le possibili fonti di impatto.

Per le azioni progettuali afferenti al contesto valutativo indicato al precedente punto 3, si è agito sempre ispirati ai principi di precauzione e di cautela ambientale. Tale condizione ha portato ad analizzare le principali tipologie realizzative, fornendo per ciascuna di esse la puntuale descrizione delle relative fasi costruttive, nonché delle macchine operatrici impiegate e relativi quadri emissivi. E' stato così possibile individuare la tipologia costruttiva avente maggiore interferenza sul contesto ambientale e paesaggistico di riferimento, e della stessa discernere la fase realizzativa più critica in termini emissivi, ovvero lo scenario operativo in cui si verificano le massime pressioni rispetto alle matrici ambientali interferite.

A completamento delle valutazioni così argomentate, la presente sezione del Quadro di riferimento Progettuale sviluppa ulteriori approfondimenti afferenti al processo di cantierizzazione degli interventi progettuali proposti, che completano il quadro complessivo delle azioni di progetto, fornendo un ulteriore contributo di conoscenza ai fini dell'istruttoria tecnica, e più precisamente:

- ✓ produzione di rifiuti (paragrafo 5.6);
- ✓ rischio di incidenti legati alle sostanze e tecnologie utilizzate (paragrafo 5.7).

## **5.2 RISORSE NATURALI UTILIZZATE (APPROVVIGIONAMENTO DI MATERIE PRIME E CONFERIMENTO MATERIALI DI RISULTA)**

Nella presente sezione si intende dare conto dei volumi di materiali inerti necessari per eseguire i riempimenti previsti dalle opere in progetto negli ambiti 5 e 6 del PRP della Spezia e per la realizzazione delle opere di inter-ambito.

Tale valutazione è propedeutica all'individuazione sul territorio dei poli necessari per l'approvvigionamento di materiale inerte proveniente da cave o da impianti per la produzione di materia prima seconda, oltre all'individuazione dei relativi flussi dei mezzi d'opera che ne garantiranno il relativo approvvigionamento (vedasi anche successivo paragrafo 5.4).

L'insieme degli inerti da costruzione, in generale, può essere suddiviso nelle due seguenti classi:

- ✓ *inerti non pregiati*; costituiti da sabbie e/o da ghiaie, destinati alla realizzazione dei riempimenti per la realizzazione degli ampliamenti a mare;
- ✓ *inerti pregiati*; costituiti da ghiaie di buona qualità, destinati alla produzione di calcestruzzi, conglomerati bituminosi, stabilizzati e misto cementato, previa frantumazione.

Le opere previste negli interventi di riqualificazione del porto necessitano delle seguenti tipologie di inerti e derivati:

- ✓ materiali per l'esecuzione di riempimenti (terre e scapolame provenienti da cava);
- ✓ inerti pregiati per realizzazione di sottofondi stradali o pavimentazioni (stabilizzato granulometrico, misto cementato, ecc.);
- ✓ inerti per calcestruzzi e bitumi.

Nel bilancio dei volumi di materie prime necessarie per il completamento delle opere in progetto sono considerati anche:

- ✓ acciai, sia per le armature delle opere in c.a. che per le opere di carpenteria metallica;
- ✓ materiali di risulta da conferire a deposito definitivo.

Tali quantitativi, desunti dai singoli progetti delle opere a cui si rimanda nella sezione specifica del Progetto Preliminare per verifiche ed approfondimenti, sono dettagliati nei successivi paragrafi.

## 5.2.1 OPERE INTER-AMBITO OGGETTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA

Le opere in oggetto consistono in sistemazioni viabilistiche e razionalizzazione di ambiti urbani esistenti. In ragione di ciò le caratteristiche geometrico-funzionali di tali interventi non generano la movimentazione di grossi fabbisogni di materie come è evidenziato nei successivi paragrafi.

### 5.2.1.1 Interventi sulla viabilità

L'opera consiste nella realizzazione di un nuovo collegamento diretto tra l'ambito commerciale del Porto e la rete stradale primaria, costituita dal sistema autostradale e relativo svincolo di raccordo. La tipologia di opere di progetto sono costituite essenzialmente da interventi di sistemazione viabilistica a raso che necessitano essenzialmente della creazione di massetti di fondazione stradale e relativa pavimentazione. I relativi fabbisogni sono riportati nella successiva Tabella 5.1.

| Calcestruzzi (m <sup>3</sup> ) | Conglomerati bituminosi (m <sup>3</sup> ) | Inerti pregiati (m <sup>3</sup> ) | Inerti non pregiati (m <sup>3</sup> ) | Acciaio (kg) | Materiali a deposito (m <sup>3</sup> ) |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------|--|
| -                              | 1.132                                     | 4.329                             | -                                     | -            | -                                      |

Tabella 5.1 – Riepilogo dei fabbisogni per gli interventi sulla viabilità

Si evidenzia che l'opera necessita di circa 4.300 m<sup>3</sup> di inerti pregiati da destinarsi alla realizzazione della fondazione stradale (misto cementato e scapolame da cava).

### 5.2.1.2 Fascia di rispetto degli ambiti urbani Quartiere Canaletto e Quartiere Fossamastra

Il progetto prevede la restituzione alla città di una fascia di larghezza variabile, avente lunghezza di circa 4 km, da Fossamastra a Viale San Bartolomeo compreso, attrezzata con marciapiedi e piste ciclabili, sistemazioni a verde, filari arborei e luoghi di relazione e svago. Anche in questo caso i fabbisogni di materie prime, per la natura degli interventi, sono piuttosto contenuti (vedasi successiva Tabella 5.2).

| Calcestruzzi (m <sup>3</sup> ) | Conglomerati bituminosi (m <sup>3</sup> ) | Inerti pregiati (m <sup>3</sup> ) | Inerti non pregiati (m <sup>3</sup> ) | Acciaio (kg) | Materiali a deposito (m <sup>3</sup> ) |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------|--|
| 400                            | 192                                       | 710                               | 800                                   | 280.000      | 900                                    |

Tabella 5.2 – Riepilogo dei fabbisogni per la realizzazione della Fascia di rispetto degli ambiti urbani

Si evidenzia, altresì, che i quantitativi di acciaio afferiscono essenzialmente alla realizzazione delle opere in carpenteria metallica che caratterizzano gli schermi acustici di progetto.

## 5.2.2 OPERE INTER-AMBITO NON OGGETTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA

Le opere di inter-ambito non oggetto di verifica di assoggettabilità a VIA, come anticipato nella sezione introduttiva del presente documento, sono state comunque considerate in termini di effetti ambientali. Tale indirizzo, al fine di conseguire un quadro completo e coerente, nonché comprensivo di tutte le possibili fonti di impatto, assume particolare rilievo nell’ambito del processo generale di cantierizzazione degli interventi di riqualificazione del porto, in ragione dei quantitativi di materie prime necessari per la copertura dei relativi fabbisogni.

### 5.2.2.1 Potenziamento degli Impianti Ferroviari della Spezia Marittima nel Porto Mercantile

Il nuovo assetto delle linee ferroviarie prevede la dismissione dei fasci di binari oggi ubicati in zona Calata Paita, la demolizione del binario che corre parallelo a viale San Bartolomeo, la ristrutturazione dei binari della Calata Malaspina e il nuovo assetto per i binari che dal terminal Ravano arrivano al terminal del Golfo, con ampliamento degli stessi in quest’ultima area. In questo caso, trattandosi di interventi di adeguamento di reti ferroviarie esistenti, i fabbisogni assumono la percentuale più rilevante nell’ambito delle forniture di acciaio necessarie per la posa dei nuovi binari (vedasi successiva Tabella 5.3).

| Calcestruzzi (m <sup>3</sup> ) | Conglomerati bituminosi (m <sup>3</sup> ) | Inerti pregiati (m <sup>3</sup> ) | Inerti non pregiati (m <sup>3</sup> ) | Acciaio (kg) | Materiali a deposito (m <sup>3</sup> ) |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------|--|
| 12.000                         | 19.100                                    | 28.000                            | 39.300                                | 2.449.000    | 70.900                                 |

Tabella 5.3 – Riepilogo dei fabbisogni per il potenziamento degli impianti ferroviari

La tabella consente di evidenziare anche la necessità di smaltire circa 70.000 m<sup>3</sup> di materiali di risulta provenienti dalle dismissioni dei fasci di binari esistenti.

### 5.2.2.2 Potenziamento dei canali d’accesso ed uscita dal Golfo della Spezia

Il potenziamento dei canali d’ingresso e uscita dal Golfo della Spezia è conseguito mediante l’approfondimento dei relativi fondali fino a raggiungere il battente idrico necessario per la navigazione, l’evoluzione e l’accosto delle navi alle banchine, sia esistenti che di nuova formazione. Tale configurazione è ottenuta con un’attività di dragaggio che produce volumi di materiali da destinarsi a deposito definitivo (vedasi successiva Tabella 5.4).

| Calcestruzzi (m <sup>3</sup> ) | Conglomerati bituminosi (m <sup>3</sup> ) | Inerti pregiati (m <sup>3</sup> ) | Inerti non pregiati (m <sup>3</sup> ) | Acciaio (kg) | Materiali a deposito (m <sup>3</sup> ) |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------|--|
| -                              | -   | -                                 | -                                     | -            | 310.000                                |

Tabella 5.4 – Riepilogo dei fabbisogni per il potenziamento dei canali d’accesso/uscita dal Golfo

Si evidenzia altresì che il suddetto materiale proveniente dai dragaggi, sarà conferito nella vasca di colmata presso il porto di Livorno con trasferimento via mare (vedasi anche la stipula dei relativi accordi così come citato nell’elaborato PP/ST.06.01 - “INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO – *Relazione*” della corrispondente sezione del progetto preliminare).

### 5.2.3 AMBITO OMOGENEO N°5 “MARINA DELLA SPEZIA”

L’ambito in oggetto è destinato a divenire nuovo spazio pubblico a prevalente destinazione turistica ed urbana. Le opere in oggetto riguardano in particolare i lavori di riqualificazione del Molo Italia e la realizzazione del nuovo Molo Crociere.

#### 5.2.3.1 Raddrizzamento e Ampliamento Molo Italia

Il progetto prevede l’ampliamento della sezione del molo a 20 metri e la rimozione della porzione avente giacitura ovest-est con la conseguente regolarizzazione dell’andamento in direzione sud-est per uno sviluppo complessivo di circa 350 metri. Preponderante risulta essere, in questo caso, il fabbisogno di acciaio in relazione alla tecnologia (palancolato) utilizzata per l’ampliamento del molo esistente (vedasi successiva Tabella 5.5).

| Calcestruzzi<br>(m <sup>3</sup> ) | Conglomerati bituminosi<br>(m <sup>3</sup> ) | Inerti pregiati<br>(m <sup>3</sup> ) | Inerti non pregiati<br>(m <sup>3</sup> ) | Acciaio<br>(kg) | Materiali a deposito<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|--|-----------------|---|
| 6.752                             | 3.206  | 5.000                                | 5.000                                    | 4.721.101       | -   |

Tabella 5.5 – Riepilogo dei fabbisogni per il raddrizzamento e l’ampliamento di Molo Italia

La tabella consente di evidenziare anche la necessità di circa 10.000 m<sup>3</sup> di materiale (suddiviso fra inerti pregiati e non pregiati) necessari per garantire i riempimenti della nuova configurazione geometrica del Molo Italia.

#### 5.2.3.2 Nuovo Molo Crociere a servizio della Stazione Marittima

Il nuovo molo crociere, avente forma trapezia, è orientato in direzione Nord – Sud, lungo una linea mediana che forma un angolo di circa 50° con la calata Paita; l’ungo i due lati di banchina che si sviluppano a levante per 393 metri e a ponente per 339 metri. La tipologia realizzativa prevede l’utilizzo di cassoni cellulari in c.a. da realizzarsi con bacino galleggiante da affondare nella posizione prevista. In ragione di ciò, quindi, anche i relativi fabbisogni evidenziano le necessità maggiori di conglomerati cementizi (vedasi successiva Tabella 5.6) rispetto al resto degli interventi di riqualificazione previsti nell’ambito portuale.

| Calcestruzzi<br>(m <sup>3</sup> ) | Conglomerati bituminosi<br>(m <sup>3</sup> ) | Inerti pregiati<br>(m <sup>3</sup> ) | Inerti non<br>pregiati<br>(m <sup>3</sup> ) | Acciaio<br>(kg) | Materiali a<br>deposito<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|---|-----------------|--|
| 291.466                           | 1.965  | 25.075                               | 25.075                                      | 641             | -  |

Tabella 5.6 – Riepilogo dei fabbisogni per la realizzazione del Nuovo Molo Crociere

Anche in questo caso la tabella consente di evidenziare la necessità di circa 50.000 m<sup>3</sup> di materiale (suddiviso fra inerti pregiati e non pregiati) necessari per garantire i riempimenti della nuova infrastruttura portuale.

## 5.2.4 AMBITO OMOGENEO N°6 “PORTO MERCANTILE”

L’ambito in oggetto è destinato all’ampliamento della parte mercantile del porto della Spezia. Le caratteristiche dimensionali dei vari interventi, che si configurano come ampliamenti a mare di banchine esistenti, rendono l’approvvigionamento di inerti (pregiati e non pregiati) rispetto alle altre necessità di fabbisogni.

### 5.2.4.1 Ampliamento a mare del Molo Garibaldi

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi piazzali, mediante riempimenti, lungo il lato di levante del Molo Garibaldi per una superficie complessiva di circa 54.000 m<sup>2</sup> attraverso un allargamento del molo di circa 92 metri. Tale configurazione geometrica rende necessario l’approvvigionamento di circa 937.000 m<sup>3</sup> di inerti (vedasi successiva Tabella 5.7).

| Calcestruzzi<br>(m <sup>3</sup> ) | Conglomerati bituminosi<br>(m <sup>3</sup> ) | Inerti pregiati<br>(m <sup>3</sup> ) | Inerti non<br>pregiati<br>(m <sup>3</sup> ) | Acciaio<br>(kg) | Materiali a<br>deposito<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|---|-----------------|--|
| 8.829                             | 7.800  | 165.300                              | 772.070                                     | 9.992.880       | -  |

Tabella 5.7 – Riepilogo dei fabbisogni per l’ampliamento a mare del Molo Garibaldi

La tabella evidenzia che, in ragione della necessità di dover realizzare palancolati propedeutici al contenimento del nuovo ampliamento a mare, deve essere garantito anche l’approvvigionamento di circa 10.000 t di acciaio per il completamento del progetto.

#### 5.2.4.2 Realizzazione Terzo Molo in zona Fossamastra

L'intervento prevede la realizzazione del banchinamento dell'area ricompresa tra il terminal Ravano e il terminal del Golfo, definita Marina di Fossamastra e attualmente destinata a funzioni diportistiche e caratterizzata dalla presenza del diffusore Enel. La banchina lato mare avrà una lunghezza complessiva di 78,90 m; la realizzazione dei nuovi piazzali risulta influenzata dalla presenza del diffusore, infatti tutta l'area occupata dalla canalizzazione sarà realizzata con un impalcato "a giorno" che riduce a circa 30.000 m<sup>3</sup> la necessità di inerti (vedasi successiva Tabella 5.8).

| Calcestruzzi (m <sup>3</sup> ) | Conglomerati bituminosi (m <sup>3</sup> ) | Inerti pregiati (m <sup>3</sup> ) | Inerti non pregiati (m <sup>3</sup> ) | Acciaio (kg) | Materiali a deposito (m <sup>3</sup> ) |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------|--|
| 7.838                          | 3.285                                     | 17.600                            | 12.500                                | 1.088.430    | 6.300                                  |

Tabella 5.8 – Riepilogo dei fabbisogni per la realizzazione del terzo Molo in Zona Fossamastra

I fabbisogni di acciaio dell'opera in oggetto sono funzione anche della tipologia di impalcato prevista per l'opera di copertura del diffusore (impalcato misto acciaio/cls) ed ammontano a circa 1.000 t.

#### 5.2.4.3 Ampliamento a mare di Marina del Canaletto

L'intervento prevede il tombamento dell'attuale marina per una superficie di circa 50.100 m<sup>2</sup> e la conseguente realizzazione di una banchina con estensione di circa 525 metri. Il fabbisogno complessivo di inerti generato dall'intervento somma circa 385.000 m<sup>3</sup> (vedasi anche successiva Tabella 5.9).

| Calcestruzzi (m <sup>3</sup> ) | Conglomerati bituminosi (m <sup>3</sup> ) | Inerti pregiati (m <sup>3</sup> ) | Inerti non pregiati (m <sup>3</sup> ) | Acciaio (kg) | Materiali a deposito (m <sup>3</sup> ) |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------|--|
| 8.144                          | 11.400                                    | 59.420                            | 325.650                               | 5.041.840    | -                                      |

Tabella 5.9 – Riepilogo dei fabbisogni per l'ampliamento a mare di Marina del Canaletto

I fabbisogni di acciaio dell'opera, funzione sia del palancolato da predisporre per il contenimento dell'ampliamento che dei pali di fondazione in acciaio, ammontano a circa 5.000 t.

#### 5.2.4.4 Ampliamento a mare Terminal del Golfo

L'intervento prevede l'ampliamento a mare dell'attuale Terminal del Golfo mediante riempimenti per una superficie complessiva di circa 79.000 m<sup>2</sup>. L'intervento genera un fabbisogno di inerti che ammonta a circa 1.100.000 m<sup>3</sup> (vedasi successiva Tabella 5.10).

| Calcestruzzi<br>(m <sup>3</sup> ) | Conglomerati bituminosi<br>(m <sup>3</sup> ) | Inerti pregiati<br>(m <sup>3</sup> ) | Inerti non<br>pregiati<br>(m <sup>3</sup> ) | Acciaio<br>(kg) | Materiali a<br>deposito<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|---|-----------------|--|
| 16.400                            | 29.000                                       | -                                    | 1.100.000                                   | 12.000.000      | 900  |

Tabella 5.10 – Riepilogo dei fabbisogni per l'ampliamento a mare del Terminal del Golfo

I fabbisogni di acciaio dell'opera, anche in questo caso, sono funzione sia del palancoiato da predisporre per il contenimento dell'ampliamento che dei pali di fondazione in acciaio. Tale fabbisogno ammonta a circa 12.000 t.

#### 5.2.4.5 *Intervento di protezione antifonica in corrispondenza della rampa di risalita della viabilità sub-alvea*

Le azioni progettuali programmate per la riqualificazione dell'ambito n°6 risultano ricomprendere anche la creazione di uno schermo acustico lungo la viabilità sub-alvea di collegamento fra il porto e il sistema autostradale della Spezia. I fabbisogni di materie prime, in questo caso, afferiscono essenzialmente alla realizzazione delle opere in carpenteria metallica che caratterizzano gli schermi acustici di progetto (vedasi successiva Tabella 5.11).

| Calcestruzzi<br>(m <sup>3</sup> ) | Conglomerati bituminosi<br>(m <sup>3</sup> ) | Inerti pregiati<br>(m <sup>3</sup> ) | Inerti non<br>pregiati<br>(m <sup>3</sup> ) | Acciaio<br>(kg) | Materiali a<br>deposito<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|---|-----------------|--|
| -                                 | 51   | -                                    | -   | 2.715           | -  |

Tabella 5.11 – Riepilogo dei fabbisogni per la protezione antifonica lungo la sub-alvea

Il fabbisogno di acciaio in questo caso somma a complessive 2.7 t.

#### **5.2.5 QUADRO RIEPILOGATIVO DEI FABBISOGNI ED INDIVIDUAZIONE DEI POLI DI FORNITURA DELLE MATERIE PRIME E CONFERIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA**

Il quadro dei fabbisogni, dettagliato per ogni singolo intervento nei paragrafi precedenti, viene riproposto in forma riepilogativa nella seguente Tabella 5.12.



|          |   | Calcestruzzi<br>(m <sup>3</sup> ) | Conglomerati<br>bituminosi<br>(m <sup>3</sup> ) | Inerti<br>pregiati<br>(m <sup>3</sup> ) | Inerti non<br>pregiati<br>(m <sup>3</sup> ) | Acciaio<br>(kg) | Materiali a<br>deposito<br>(m <sup>3</sup> ) |
|----------|---|-----------------------------------|---|---|---|-----------------|--|
| <b>1</b> | <b>INTER-AMBITO</b>   |                                   |   |   |   |                 |  |
| 1.1      | Interventi sulla viabilità  | -                                 | 1,132   | 4,329                                   | -   | -               | -  |
| 1.2      | Interventi sulla rete ferroviaria   | 12,000                            | 19,100  | 28,000                                  | 39,300                                      | 2,449,000       | 70,900                                       |
| 1.3      | Fascia di rispetto dell'ambito urbano quartiere Fossamastra                   | 200                               | 96  | 355                                     | 400   | 140,000         | 450  |
| 1.4      | Fascia di rispetto dell'ambito urbano quartiere Canaletto                     | 200                               | 96  | 355                                     | 400   | 140,000         | 450  |
| 1.5      | Canali di accesso ed uscita dal Golfo   | -                                 | -   | -                                       | -   | -               | 310,000                                      |
| <b>2</b> | <b>AMBITO 5</b>   |                                   |   |   |   |                 |  |
| 2.1      | Ampliamento e raddrizzamento Molo Italia                                      | 6,752                             | 3,206   | 5,000                                   | 5,000                                       | 4,721,101       | -  |
| 2.2      | Nuovo Molo Crociere a servizio della stazione marittima                       | 29,466                            | 1,965   | 25,075                                  | 25,075                                      | 641             | -  |
| <b>3</b> | <b>AMBITO 6</b>   |                                   |   |   |   |                 |  |
| 3.1      | Ampliamento a mare Molo Garibaldi   | 8,829                             | 7,800   | 165,300                                 | 772,070                                     | 9,992,880       | -  |
| 3.2      | Realizzazione terzo molo zona Fossamastra                                     | 7,838                             | 3,285   | 17,600                                  | 12,500                                      | 1,088,430       | 6,300  |
| 3.3      | Ampliamento a mare Marina del Canaletto                                       | 8,144                             | 11,400  | 59,420                                  | 325,650                                     | 5,041,840       | -  |
| 3.4      | Ampliamento a mare Terminal del Golfo   | 16,400                            | 29,000  | -                                       | 1,100,000                                   | 12,000,000      | 900  |
| 3.5      | Intervento di protezione antifonica in corrispondenza della rampa di risalita | -                                 | 51  | -                                       | -   | 2,715           | -  |

**Tabella 5.12 – Riepilogo complessivo dei fabbisogni  
(in grigio le opere escluse dalla procedura di verifica di assoggettabilità)**

Rispetto al quadro complessivo degli interventi (di cui nella precedente tabella sono evidenziati in grigio quelli delle opere di inter-ambito escluse dalla procedura di assoggettabilità) hanno impatto non trascurabile sugli ambiti territoriali locali, soprattutto quelli che generano movimenti di inerti (ampliamenti a mare) e, dunque, tutti gli interventi d'ambito 5 e d'ambito 6. Così come evidenziato anche dall'elaborato del Progetto Preliminare PP/ST.06.01 - "INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO – Relazione", il fabbisogno complessivo di inerti (pregiati e non pregiati) necessari per il completamento delle opere di progetto ammonta a **2.504.990,00 m<sup>3</sup>**.

Al fine di identificare le reali possibilità di reperimento del materiale di riempimento da siti posti in prossimità delle aree di lavoro, si è proceduto ad una ricerca puntuale nel territorio provinciale della Spezia ottenendo i poli riportati nella successiva Tabella 5.13.

| Polo approvvigionamento                        | Capacità produttiva media annua (m <sup>3</sup> ) | Capacità produttiva media giornaliera (m <sup>3</sup> /g) |
|--|---|---|
| Cava Monte Parodi La Spezia -                  | 180.000÷200.000                                   | 500   |
| Impianto riciclo e cava di Biassa, La Spezia   | 215.000÷220.000                                   | 600   |
| Impianto recupero inerti S. Stefano Magra (SP) | 720.000÷750.000                                   | 2.000   |

**Tabella 5.13 – Disponibilità dei principali siti di materiale da riempimento**

Dal quadro generale sopra riportato è possibile concludere come le necessità di approvvigionamento degli ampliamenti in porto possano trovare soddisfacimento soprattutto utilizzando l’impianto di S. Stefano Magra (2 mila m<sup>3</sup>/giorno), posizionato a soli 8 km dalle aree portuali.

Si evidenzia altresì che allargando eventualmente l’indagine alla vicina Provincia di Massa Carrara potrebbero individuarsi ulteriori poli in grado di integrare la copertura dei suddetti fabbisogni, senza generare impatti sui territori, in ragione del fatto che:

- ✓ sono ubicati a distanze contenute rispetto agli ambiti d’intervento (circa 15 km);
- ✓ gli approvvigionamenti possono essere garantiti con modalità di trasporto alternativi alla gomma (via mare);
- ✓ i materiali utilizzati sono sottoprodotti di altre lavorazioni (sottoprodotti dell’attività estrattiva e di lavorazione del marmo).

Rientrano nelle succitate caratteristiche i seguenti poli che potranno essere attivati, durante la fase esecutiva dei lavori, previ accordi specifici sia con i soggetti privati interessati che con gli enti territoriali competenti:

- ✓ cava di Monte Porro, ad Albiano (MS), con una capacità di conferimento di 3.400 m<sup>3</sup>/giorno) posta in prossimità del porto mercantile della Spezia (circa 15 km);
- ✓ aree di produzione/lavorazione del marmo a Carrara, in grado di garantire una capacità produttiva media-annua stimata pari a 1.800.000÷2.000.000 m<sup>3</sup> (i cui collegamenti con le aree d’intervento potranno essere garantiti anche via mare);
- ✓ cantieri infrastrutturali presenti nella provincia della Spezia (quale ad es. la variante S.S.1 Aurelia - 3° lotto), in questo caso il percorso necessario per trasferire il materiale alle aree di riempimento sarebbe limitato a 3÷5 km.

L’analisi dei poli di fornitura/conferimento è stata completata, inoltre, con l’individuazione degli impianti destinati alla produzione dei conglomerati cementizi, oltre che ad eventuali siti per il conferimento dei materiali di risulta.



Tali poli, collocati territorialmente in prossimità dell'area d'intervento di cui si fornisce l'ubicazione cartografica nell'elaborato grafico PP/SPA.02.02 – "PLANIMETRIA GENERALE CON INDICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO, DEI POLI DI CONFERIMENTO ED APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI E DEI PERCORSI DEI MEZZI OPERATIVI", sono elencati nella successiva Tabella 5.14.

| Tipologia del polo approvvigionamento/conferimento | Località  |
|--|---|
| Calcestruzzi                                       | 1) Calata Paita (SP);<br>2) Arcola (SP);<br>3) S.Stefano Magra (SP) |
| Conglomerati bituminosi                            | 1) Arcola (SP);   |
| Conferimento materiali di risulta                  | 1) S.Stefano Magra (SP);<br>2) S.Stefano Magra (SP).                |

Tabella 5.14 – Elenco dei poli di fornitura dei conglomerati e di conferimento dei materiali di risulta

### 5.3 PROGRAMMAZIONE DELLE TEMPISTICHE REALIZZATIVE

Affinché si possa correttamente determinare le necessità di approvvigionamento e, conseguentemente la mobilità dei mezzi di cantiere generata nel corso della realizzazione di ogni singola opera, occorre tenere conto delle relative tempistiche realizzative. Nella successiva Figura 5.1 (vedasi anche elaborato PP/SPA.02.03 – "PIANIFICAZIONE TEMPORALE DEI LAVORI ED UBICAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO" TAV. 01) si riporta il cronoprogramma complessivo di attuazione degli interventi di riqualificazione previsti per il porto della Spezia.

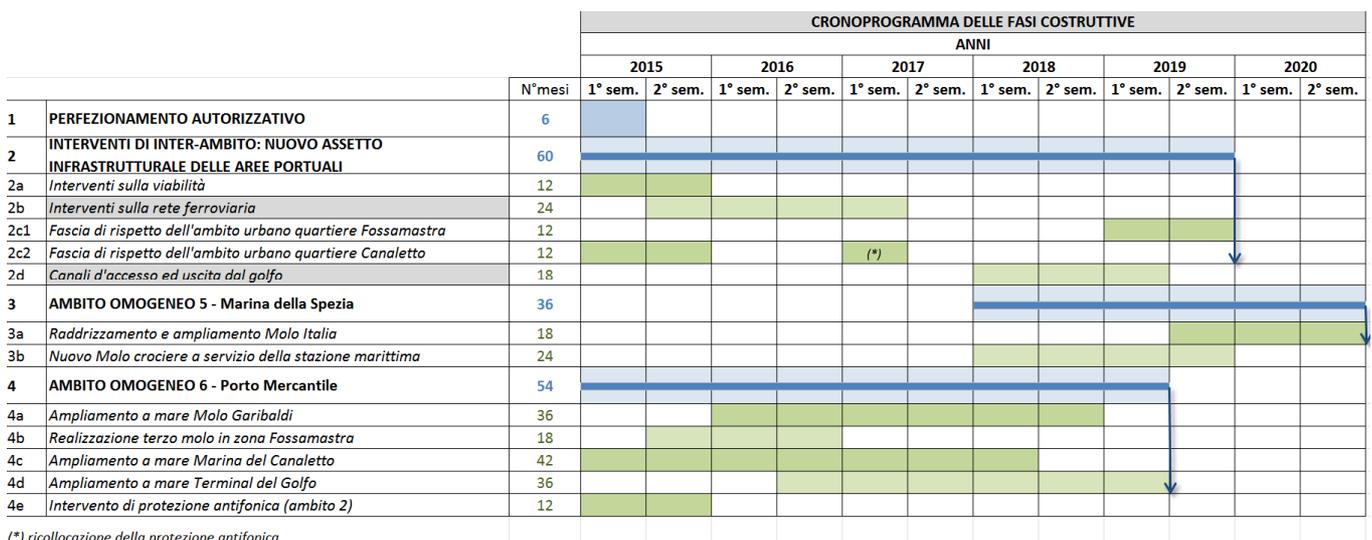


Figura 5.1 – Cronoprogramma delle lavorazioni

Il diagramma (in cui sono evidenziati in grigio gli interventi esclusi dalla procedura di valutazione per la verifica di assoggettabilità – 2b e 2d), oltre a permettere un’immediata valutazione delle tempistiche programmate per la realizzazione di ogni singolo intervento, consente di sviluppare le seguenti principali considerazioni:

- ✓ la riqualificazione dell’area portuale ha inizio dall’ambito 6 (area mercantile);
- ✓ le opere d’inter-ambito sono realizzate contestualmente a quelle del citato ambito 6;
- ✓ rispetto alle lavorazioni di cui al punto precedente, le opere di tipo infrastrutturale sono anticipate (in modo tale da poter essere poste a regime già nel primo semestre del 2017);
- ✓ le lavorazioni che afferiscono agli Ambiti 5 e 6 potranno beneficiare della configurazione infrastrutturale definitiva per una durata superiore a 3 anni.

#### **5.4 DESCRIZIONE DELLE VIABILITÀ DI CANTIERE E PIANO DEI TRASPORTI**

Lo studio dei tragitti dei veicoli per il carico e lo scarico merci e la movimentazione delle materie, nella fase di pianificazione del processo di cantierizzazione dell’opera, nonché la definizione delle modalità temporali di spostamento e la relativa frequenza dei mezzi operativi, assumono un’importanza rilevante non solo per l’organizzazione logistica dei lavori, ma anche nei riguardi delle componenti ambientali. La pianificazione del piano dei trasporti, pertanto, è stata elaborata basandosi:

- ✓ su un’attenta valutazione dei fabbisogni di materie generati da ogni singolo ambito d’intervento (vedasi precedente capitolo 5.2);
- ✓ sulla localizzazione dei poli estrattivi rispetto ai tratti operativi di pertinenza (vedasi precedente capitolo 5.2.5);
- ✓ sulle caratteristiche della viabilità locale;
- ✓ sulla localizzazione delle emergenze storico-testimoniali e delle sensibilità ambientali.

L’insieme di questi fattori, ha permesso di individuare i percorsi più adatti mirati a ridurre le interferenze tra cantieri e viabilità esistente, arrivando a fornire, così, un criterio oggettivo di economicità e di salvaguardia ambientale (vedasi successiva Figura 5.2 ed elaborato PP/SPA.02.02 – “*PLANIMETRIA GENERALE CON INDICAZIONE DELL’AREA D’INTERVENTO, DEI POLI DI CONFERIMENTO ED APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI E DEI PERCORSI DEI MEZZI OPERATIVI*”).

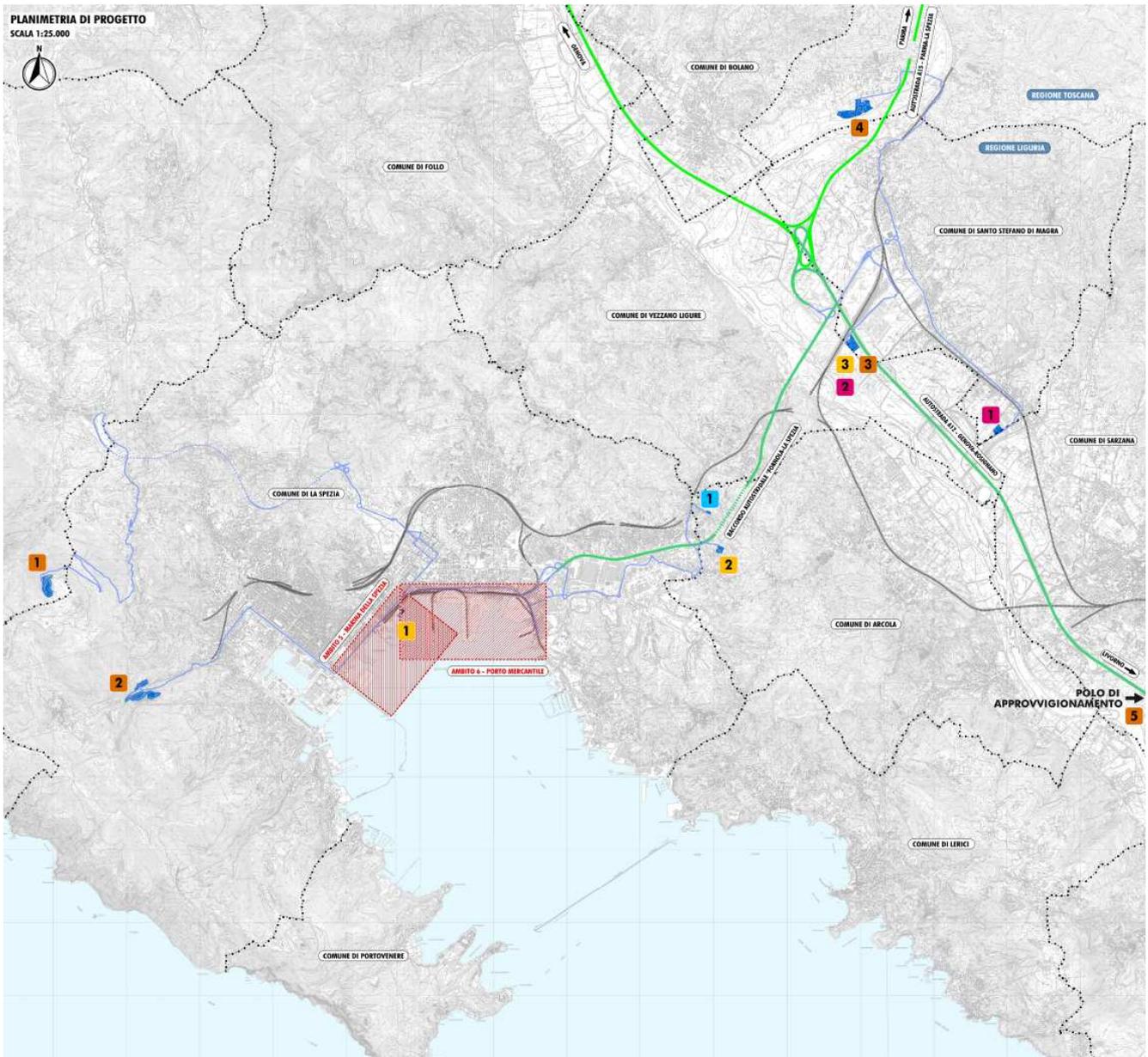


Figura 5.2 – planimetria generale con individuazione dei percorsi di approvvigionamento/conferimento dei materiali (estratto dall'elaborato PP/SPA.02.02 – “*Planimetria generale con indicazione dell'area d'intervento, dei poli di conferimento ed approvvigionamento dei materiali e dei percorsi dei mezzi operativi*”)

Nella successiva Tabella 5.15 si riporta l'elenco delle principali viabilità utilizzate per l'approvvigionamento degli ambiti d'intervento.

| N° | Viabilità                                 |
|----|---|
| 1  | S.S.331 – viale San Bartolomeo            |
| 2  | Viale Italia                              |
| 3  | Viale Giovanni Amendola                   |
| 4  | Via Sauro                                 |
| 5  | Via Flavio Luigi Bertone                  |
| 6  | S.S. 1 Var.”A”                            |
| 7  | Via Genova                                |
| 8  | Via del Parodi                            |
| 9  | Raccordo autostradale “Fornola-La Spezia” |
| 10 | SR 62                                     |
| 11 | Via Valdilocchi                           |
| 12 | Via Melara                                |
| 13 | Via delle Pianazze                        |
| 14 | Via Sarzana                               |

**Tabella 5.15 – Elenco delle principali viabilità utilizzate in fase di cantiere**

A tal proposito si evidenzia che il sistema delle viabilità utilizzate durante la fase esecutiva delle opere prevede, in approccio all’area d’intervento, l’utilizzo di specifici percorsi di cantiere all’interno all’area portuale, necessari per collegare le aree operative alla viabilità esistente e, quindi, ai poli di approvvigionamento.

In ragione di quanto sopra esposto è stato pertanto possibile sviluppare un piano di viabilità dei mezzi di cantiere che ha consentito di ridurre significativamente l’interferenza dei mezzi operativi sia nei confronti delle viabilità ordinarie locali che dei centri abitati presenti sul territorio.

Le viabilità esistenti utilizzate per la fase di cantiere rientrano nelle seguenti categorie:

- ✓ percorsi autostradali;
- ✓ strade statali;
- ✓ strade provinciali;
- ✓ strade comunali.

Le viabilità in oggetto oltre a garantire i collegamenti fra le differenti aree operative del cantiere devono assicurare l’approvvigionamento di:

- ✓ materiali inerti per la realizzazione dei riempimenti a mare delle nuove banchine portuali (ambiti di cava);
- ✓ conglomerati cementizi (impianti presenti sul territorio);
- ✓ conglomerati bituminosi (poli di fornitura coincidenti con gli impianti presenti sul territorio).

L’identificazione delle viabilità da utilizzarsi in fase di cantiere, è stata preceduta da un’analisi approfondita del territorio lungo le direttrici di collegamento fra aree di cantiere e poli di cui ai precedenti punti, attraverso un’accurata analisi cartografica.

#### 5.4.1 FREQUENZE DEI MEZZI OPERATIVI

In ragione di quanto sopra esposto è stato pertanto possibile sviluppare un piano di viabilità dei mezzi di cantiere che ha consentito di ridurre significativamente l'interferenza dei mezzi operativi sia nei confronti delle viabilità ordinarie locali, che dei centri abitati.

A tal proposito si è ritenuto necessario valutare analiticamente l'incidenza del flusso dei mezzi d'opera in funzione delle differenti tipologie di materie durante la fase esecutiva.

I volumi di traffico, definiti e distinti in base ai differenti interventi, sono stati quantificati sulla base della stima dei fabbisogni di materiali necessari per la realizzazione delle opere in progetto. In merito ai volumi di traffico si sottolinea quanto segue:

- ✓ il totale dei viaggi stimati è riferito al caso più cautelativo, ovvero quello corrispondente ad una sezione temporale legata alla contemporaneità delle diverse azioni di cantiere caratterizzate da movimenti di mezzi esogeni alle aree operative. Come si evince dal cronoprogramma definito nel precedente capitolo 5.3, tale situazione si verifica per un intervallo temporale ridotto rispetto alla durata complessiva delle lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'intervento di progetto;
- ✓ il valore della frequenza dei viaggi dei mezzi operativi è stato determinato attraverso il valore medio dei transiti, suddividendo ogni fase lavorativa per la tempistica realizzativa. Da tale valore sono stati valutati, infine, i transiti medi giornalieri ed orari (considerando un solo turno lavorativo di 8 ore);
- ✓ il calcolo dei mezzi è stato valutato anche in relazione alla tipologia di materiale coinvolto nel trasporto stesso. In particolare i fabbisogni relativi ai materiali provenienti da scavi in "banco" sono stati amplificati di un coefficiente di sicurezza (pari ad 1.2) che tenga conto dell'aumento di volume che il materiale stesso subisce dopo l'operazione di scavo e le successive operazioni di messa in opera. Tale valutazione è stata effettuata al fine di determinare l'effettivo movimento dei mezzi di cantiere per il calcolo dei fattori emissivi, durante il processo di realizzazione delle opere.

Da una semplice classificazione dei mezzi operativi, s'intuisce immediatamente come i mezzi che maggiormente gravano sulla rete stradale e, quindi, sull'ambiente esterno alle aree di lavoro, sono quelli che rientrano nella categoria relativa ai veicoli o mezzi d'opera per i movimenti di materia, in quanto destinati al trasporto, anche su medie distanze, dei materiali funzionali alla realizzazione dell'intervento di progetto. I veicoli pesanti principalmente considerati sono stati schematizzati in:

- ✓ autobetoniere con capacità max. di 10 m<sup>3</sup> di calcestruzzo;
- ✓ autocarri o mezzi d'opera con capacità max. di 20 m<sup>3</sup> di inerti.

In base a queste considerazioni si è analizzato il flusso delle varie tipologie di materie durante le due fasi di costruzione, arrivando a determinare il flusso dei mezzi d'opera che interessa le viabilità durante il processo realizzativo. A tale proposito si evidenzia che particolare attenzione si è posta alla movimentazione esterna alla zona di intervento, da e per gli stabilimenti di produzione dei conglomerati ed i depositi degli inerti, oppure verso le aree di smaltimento.



Questo ha consentito di determinare i volumi dei mezzi d'opera esogeni al processo realizzativo che caratterizza la riqualificazione portuale.

L'analisi è stata condotta per ciascuno degli interventi di progetto (ivi inclusi quelli non oggetto di procedura di valutazione di assoggettabilità) e nelle successive Tabella 5.16÷Tabella 5.25 si riportano i calcoli analitici dei volumi di traffico, da cui è possibile evincere le incidenze giornaliere ed orarie dei tragitti generati da ogni tipologia di materiale trasportato (vedasi anche l'elab. PP/SPA.02.03 – "PIANIFICAZIONE TEMPORALE DEI LAVORI ED UBICAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO" TAVV. 02÷11 allegato alla documentazione in esame).

| INTERVENTI DI INTER-AMBITO<br>INTERVENTI SULLA VIABILITA' |                                    |                              |                                       |  |  |  |
|---|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|
| VALUTAZIONE TRANSITI VEICOLI PESANTI                      |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| Durata Complessiva  | 365 giorni nat.<br>300 giorni lav. | Fattore<br>aumento<br>volume | Totale<br>materiale<br>m <sup>3</sup> | Capacità<br>trasporto<br>m <sup>3</sup> /t | Numero<br>transiti<br>giornalieri<br>N |  |
| <b>Approvvigionamento inerti non pregiati</b>             | 0 m <sup>3</sup>                   | 1,2                          | 0                                     | 20   | 0                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>300 gg                                     |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Approvvigionamento inerti pregiati</b>                 | 4329 m <sup>3</sup>                | 1,2                          | 5194,8                                | 20   | 2                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>300 gg                                     |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Materiali di risulta</b>                               | 0 m <sup>3</sup>                   | 1,2                          | 0                                     | 20   | 0                                      | Dal sedime di progetto<br>a deposito autorizzato |
| Durata fase<br>300 gg                                     |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione calcestruzzi</b>                        | 0 m <sup>3</sup>                   | 1                            | 0                                     | 10   | 0                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>300 gg                                     |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione conglomerati bituminosi</b>             | 1132 m <sup>3</sup>                | 1                            | 1132                                  | 20   | 1                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>300 gg                                     |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione acciai</b>                              | 0 t                                | 1                            | 0                                     | 40   | 0                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>300 gg                                     |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Totale transiti giornalieri</b>                        |                                    |                              |                                       |  | <b>3</b>                               | <b>**</b>  |
| <b>Traffico orario medio</b>                              |                                    |                              |                                       |  | <b>0</b>                               |  |

\* I transiti sono comprensivi dei viaggi di andata e ritorno

\*\* Valore totale dei transiti nel caso di tutte le lavorazioni contemporanee (scenario più cautelativo)

Tabella 5.16 – Valutazione transiti veicoli pesanti per gli interventi sulla viabilità



| INTERVENTI DI INTER-AMBITO<br>INTERVENTI SULLA RETE FERROVIARIA (OPERA ESCLUSA DALLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE) |                                    |                              |                                       |  |  |  |
|--|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|
| VALUTAZIONE TRANSITI VEICOLI PESANTI   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| Durata Complessiva   | 730 giorni nat.<br>600 giorni lav. | Fattore<br>aumento<br>volume | Totale<br>materiale<br>m <sup>3</sup> | Capacità<br>trasporto<br>m <sup>3</sup> /t | Numero<br>transiti<br>giornalieri<br>N |  |
| <b>Approvvigionamento inerti non pregiati</b>  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 39300 m <sup>3</sup>   |                                    | 1,2                          | 47160                                 | 20   | 8                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>600 gg  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Approvvigionamento inerti pregiati</b>  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 28000 m <sup>3</sup>   |                                    | 1,2                          | 33600                                 | 20   | 6                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>600 gg  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Materiali di risulta</b>  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 70900 m <sup>3</sup>   |                                    | 1,2                          | 85080                                 | 20   | 14                                     | Dal sedime di progetto<br>a deposito autorizzato |
| Durata fase<br>600 gg  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione calcestruzzi</b>   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 12000 m <sup>3</sup>   |                                    | 1                            | 12000                                 | 10   | 4                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>600 gg  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione conglomerati bituminosi</b>  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 19100 m <sup>3</sup>   |                                    | 1                            | 19100                                 | 20   | 3                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>600 gg  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione acciai</b>   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 2449 t   |                                    | 1                            | 2449                                  | 40   | 1                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>600 gg  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
|  |                                    |                              |                                       |  | <b>36</b>                              | <b>*/**</b>                                      |
|  |                                    |                              |                                       |  | <b>4</b>                               |  |

\* I transiti sono comprensivi dei viaggi di andata e ritorno  
\*\* Valore totale dei transiti nel caso di tutte le lavorazioni contemporanee (scenario più cautelativo)

Tabella 5.17 – Valutazione transiti veicoli pesanti per il potenziamento degli Impianti ferroviari



| INTERVENTI DI INTER-AMBITO<br>FASCIA DI RISPETTO DELL'AMBITO URBANO - QUARTIERE CANALETTO TRATTO 1 |                                    |                              |                                       |  |  |  |
|--|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|
| VALUTAZIONE TRANSITI VEICOLI PESANTI   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| Durata Complessiva   | 365 giorni nat.<br>300 giorni lav. | Fattore<br>aumento<br>volume | Totale<br>materiale<br>m <sup>3</sup> | Capacità<br>trasporto<br>m <sup>3</sup> /t | Numero<br>transiti<br>giornalieri<br>N |  |
| <b>Approvvigionamento inerti non pregiati</b>  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 400 m <sup>3</sup>   |                                    | 1,2                          | 480                                   | 20   | 0                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>300 gg  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Approvvigionamento inerti pregiati</b>  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 355 m <sup>3</sup>   |                                    | 1,2                          | 426                                   | 20   | 0                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>300 gg  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Materiali di risulta</b>  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 450 m <sup>3</sup>   |                                    | 1,2                          | 540                                   | 20   | 0                                      | Dal sedime di progetto<br>a deposito autorizzato |
| Durata fase<br>300 gg  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione calcestruzzi</b>   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 200 m <sup>3</sup>   |                                    | 1                            | 200                                   | 10   | 0                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>300 gg  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione conglomerati bituminosi</b>  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 96 m <sup>3</sup>  |                                    | 1                            | 96                                    | 20   | 0                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>300 gg  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione acciai</b>   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 140 t  |                                    | 1                            | 140                                   | 40   | 0                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>300 gg  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
|  |                                    |                              |                                       |  | 1                                      | */**   |
| <b>Totale transiti giornalieri</b>   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Traffico orario medio</b>   |                                    |                              |                                       |  | 0                                      |  |

\* I transiti sono comprensivi dei viaggi di andata e ritorno  
\*\* Valore totale dei transiti nel caso di tutte le lavorazioni contemporanee (scenario più cautelativo)

Tabella 5.18 – Valutazione transiti veicoli pesanti per la fascia di rispetto dell'ambito urbano Quartiere Canaletto



| INTERVENTI DI INTER-AMBITO<br>FASCIA DI RISPETTO DELL'AMBITO URBANO - QUARTIERE FOSSA MASTRA TRATTO 3 |                                    |                              |                                       |  |  |  |
|---|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|
| VALUTAZIONE TRANSITI VEICOLI PESANTI  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| Durata Complessiva  | 365 giorni nat.<br>300 giorni lav. | Fattore<br>aumento<br>volume | Totale<br>materiale<br>m <sup>3</sup> | Capacità<br>trasporto<br>m <sup>3</sup> /t | Numero<br>transiti<br>giornalieri<br>N |  |
| <b>Approvvigionamento inerti non pregiati</b>   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 400 m <sup>3</sup>  |                                    | 1,2                          | 480                                   | 20   | 0                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>300 gg   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Approvvigionamento inerti pregiati</b>   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 355 m <sup>3</sup>  |                                    | 1,2                          | 426                                   | 20   | 0                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>300 gg   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Materiali di risulta</b>   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 450 m <sup>3</sup>  |                                    | 1,2                          | 540                                   | 20   | 0                                      | Dal sedime di progetto<br>a deposito autorizzato |
| Durata fase<br>300 gg   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione calcestruzzi</b>  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 200 m <sup>3</sup>  |                                    | 1                            | 200                                   | 10   | 0                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>300 gg   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione conglomerati bituminosi</b>   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 96 m <sup>3</sup>   |                                    | 1                            | 96                                    | 20   | 0                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>300 gg   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione acciai</b>  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 140 t   |                                    | 1                            | 140                                   | 40   | 0                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>300 gg   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
|   |                                    |                              |                                       |  | 1                                      | */**   |
| <b>Totale transiti giornalieri</b>  |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Traffico orario medio</b>  |                                    |                              |                                       |  | 0                                      |  |

\* I transiti sono comprensivi dei viaggi di andata e ritorno  
\*\* Valore totale dei transiti nel caso di tutte le lavorazioni contemporanee (scenario più cautelativo)

Tabella 5.19 – Valutazione transiti veicoli pesanti per la fascia di rispetto dell'ambito urbano Quartiere Fossamastra



| AMBITO 5<br>RADDRIZZAMENTO E AMPLIAMENTO MOLO ITALIA |                                    |                              |                                       |  |  |  |
|--|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|
| VALUTAZIONE TRANSITI VEICOLI PESANTI                 |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| Durata Complessiva                                   | 548 giorni nat.<br>450 giorni lav. | Fattore<br>aumento<br>volume | Totale<br>materiale<br>m <sup>3</sup> | Capacità<br>trasporto<br>m <sup>3</sup> /t | Numero<br>transiti<br>giornalieri<br>N |  |
| <b>Approvvigionamento inerti non pregiati</b>        |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 5000 m <sup>3</sup>                                  |                                    | 1,2                          | 6000                                  | 20   | 1                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>450 gg                                |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Approvvigionamento inerti pregiati</b>            |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 5000 m <sup>3</sup>                                  |                                    | 1,2                          | 6000                                  | 20   | 1                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>450 gg                                |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Materiali di risulta</b>                          |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 0 m <sup>3</sup>                                     |                                    | 1,2                          | 0                                     | 20   | 0                                      | Dal sedime di progetto<br>a deposito autorizzato |
| Durata fase<br>450 gg                                |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione calcestruzzi</b>                   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 6752 m <sup>3</sup>                                  |                                    | 1                            | 6752                                  | 10   | 3                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>450 gg                                |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione conglomerati bituminosi</b>        |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 3206 m <sup>3</sup>                                  |                                    | 1                            | 3206                                  | 20   | 1                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>450 gg                                |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione acciai</b>                         |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 4721 t   |                                    | 1                            | 4721                                  | 40   | 1                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>450 gg                                |                                    |                              |                                       |  |  |  |
|  |                                    |                              |                                       |  | <hr/>                                  |  |
| <b>Totale transiti giornalieri</b>                   |                                    |                              |                                       |  | <b>7</b>                               | <b>*/**</b>                                      |
| <b>Traffico orario medio</b>                         |                                    |                              |                                       |  | <b>1</b>                               |  |

\* I transiti sono comprensivi dei viaggi di andata e ritorno  
\*\* Valore totale dei transiti nel caso di tutte le lavorazioni contemporanee (scenario più cautelativo)

Tabella 5.20 – Valutazione transiti veicoli pesanti per il raddrizzamento ed ampliamento Molo Italia



| AMBITO 5<br>NUOVO MOLO CROCERE A SERVIZIO DELLA STAZIONE MARITTIMA |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
|--|------------------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---|
| VALUTAZIONE TRANSITI VEICOLI PESANTI                               |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| Durata Complessiva   | 730 giorni nat.<br>600 giorni lav. | Fattore aumento volume | Totale materiale m <sup>3</sup> | Capacità trasporto m <sup>3</sup> /t | Numero transiti giornalieri N |   |
| <b>Approvvigionamento inerti non pregiati</b>                      |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| 25075 m <sup>3</sup>   |                                    | 1,2                    | 30090                           | 20                                   | 5                             | Da cave al sedime di progetto                 |
| Durata fase 600 gg   |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| <b>Approvvigionamento inerti pregiati</b>                          |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| 25075 m <sup>3</sup>   |                                    | 1,2                    | 30090                           | 20                                   | 5                             | Da cave al sedime di progetto                 |
| Durata fase 600 gg   |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| <b>Materiali di risulta</b>  |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| 0 m <sup>3</sup>   |                                    | 1,2                    | 0                               | 20                                   | 0                             | Dal sedime di progetto a deposito autorizzato |
| Durata fase 600 gg   |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| <b>Movimentazione calcestruzzi</b>                                 |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| 29466 m <sup>3</sup>   |                                    | 1                      | 29466                           | 10                                   | 10                            | Da impianti al sedime di progetto             |
| Durata fase 600 gg   |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| <b>Movimentazione conglomerati bituminosi</b>                      |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| 1965 m <sup>3</sup>  |                                    | 1                      | 1965                            | 20                                   | 1                             | Da impianti al sedime di progetto             |
| Durata fase 600 gg   |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| <b>Movimentazione acciai</b>                                       |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| 641 t  |                                    | 1                      | 641                             | 40                                   | 1                             | Da impianti al sedime di progetto             |
| Durata fase 600 gg   |                                    |                        |                                 |                                      |                               |   |
| <b>Totale transiti giornalieri</b>                                 |                                    |                        |                                 |                                      | <b>22</b>                     | <b>**</b>                                     |
| <b>Traffico orario medio</b>                                       |                                    |                        |                                 |                                      | <b>3</b>                      |   |

\* I transiti sono comprensivi dei viaggi di andata e ritorno  
\*\* Valore totale dei transiti nel caso di tutte le lavorazioni contemporanee (scenario più cautelativo)

Tabella 5.21 – Valutazione transiti veicoli pesanti per la realizzazione del Nuovo Molo Crociere



| AMBITO 6<br>AMPLIAMENTO A MARE MOLO GARIBALDI |                                     |                              |                                       |  |  |  |
|---|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|
| VALUTAZIONE TRANSITI VEICOLI PESANTI          |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| Durata Complessiva                            | 1095 giorni nat.<br>900 giorni lav. | Fattore<br>aumento<br>volume | Totale<br>materiale<br>m <sup>3</sup> | Capacità<br>trasporto<br>m <sup>3</sup> /t | Numero<br>transiti<br>giornalieri<br>N |  |
| <b>Approvvigionamento inerti non pregiati</b> |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| 772070 m <sup>3</sup>                         |                                     | 1,2                          | 926484                                | 20   | 103                                    | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>900 gg                         |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Approvvigionamento inerti pregiati</b>     |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| 165300 m <sup>3</sup>                         |                                     | 1,2                          | 198360                                | 20   | 22                                     | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>900 gg                         |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Materiali di risulta</b>                   |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| 0 m <sup>3</sup>                              |                                     | 1,2                          | 0                                     | 20   | 0                                      | Dal sedime di progetto<br>a deposito autorizzato |
| Durata fase<br>900 gg                         |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione calcestruzzi</b>            |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| 8829 m <sup>3</sup>                           |                                     | 1                            | 8829                                  | 10   | 2                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>900 gg                         |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione conglomerati bituminosi</b> |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| 7800 m <sup>3</sup>                           |                                     | 1                            | 7800                                  | 20   | 1                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>900 gg                         |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione acciai</b>                  |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| 9993 t  |                                     | 1                            | 9993                                  | 40   | 1                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>900 gg                         |                                     |                              |                                       |  |  |  |
|   |                                     |                              |                                       |  | <b>Totale transiti giornalieri</b>     | <b>128</b> */**                                  |
|   |                                     |                              |                                       |  | <b>Traffico orario medio</b>           | <b>16</b>  |

\* I transiti sono comprensivi dei viaggi di andata e ritorno  
\*\* Valore totale dei transiti nel caso di tutte le lavorazioni contemporanee (scenario più cautelativo)

Tabella 5.22 – Valutazione transiti veicoli pesanti per l'ampliamento a mare del molo Garibaldi



| AMBITO 6<br>REALIZZAZIONE TERZO MOLO MARINA DI FOSSAMAISTRA |                                    |                              |                                       |  |  |  |
|---|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|
| VALUTAZIONE TRANSITI VEICOLI PESANTI                        |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| Durata Complessiva  | 548 giorni nat.<br>450 giorni lav. | Fattore<br>aumento<br>volume | Totale<br>materiale<br>m <sup>3</sup> | Capacità<br>trasporto<br>m <sup>3</sup> /t | Numero<br>transiti<br>giornalieri<br>N |  |
| <b>Approvvigionamento inerti non pregiati</b>               |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 12500 m <sup>3</sup>  |                                    | 1,2                          | 15000                                 | 20   | 3                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>450 gg                                       |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Approvvigionamento inerti pregiati</b>                   |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 17600 m <sup>3</sup>  |                                    | 1,2                          | 21120                                 | 20   | 5                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>450 gg                                       |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Materiali di risulta</b>                                 |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 6300 m <sup>3</sup>   |                                    | 1,2                          | 7560                                  | 20   | 2                                      | Dal sedime di progetto<br>a deposito autorizzato |
| Durata fase<br>450 gg                                       |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione calcestruzzi</b>                          |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 7838 m <sup>3</sup>   |                                    | 1                            | 7838                                  | 10   | 3                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>450 gg                                       |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione conglomerati bituminosi</b>               |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 3285 m <sup>3</sup>   |                                    | 1                            | 3285                                  | 20   | 1                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>450 gg                                       |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione acciai</b>                                |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| 1088 t  |                                    | 1                            | 1088                                  | 40   | 1                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>450 gg                                       |                                    |                              |                                       |  |  |  |
|   |                                    |                              |                                       |  | 15                                     | */**   |
| <b>Totale transiti giornalieri</b>                          |                                    |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Traffico orario medio</b>                                |                                    |                              |                                       |  | 2                                      |  |

\* I transiti sono comprensivi dei viaggi di andata e ritorno  
\*\* Valore totale dei transiti nel caso di tutte le lavorazioni contemporanee (scenario più cautelativo)

Tabella 5.23 – Valutazione transiti veicoli pesanti per la Realizzazione Terzo Molo in zona Fossamastra



| AMBITO 6<br>AMPLIAMENTO A MARE MARINA DEL CANALETTO                    |                                      |                        |                                 |                                      |                               |   |
|--|--------------------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---|
| VALUTAZIONE TRANSITI VEICOLI PESANTI                                   |                                      |                        |                                 |                                      |                               |   |
| Durata Complessiva   | 1278 giorni nat.<br>1050 giorni lav. | Fattore aumento volume | Totale materiale m <sup>3</sup> | Capacità trasporto m <sup>3</sup> /t | Numero transiti giornalieri N |   |
| <b>Approvvigionamento inerti non pregiati</b><br>325650 m <sup>3</sup> |                                      | 1,2                    | 390780                          | 20                                   | 37                            | Da cave al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>1050 gg   |                                      |                        |                                 |                                      |                               |   |
| <b>Approvvigionamento inerti pregiati</b><br>59420 m <sup>3</sup>      |                                      | 1,2                    | 71304                           | 20                                   | 7                             | Da cave al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>1050 gg   |                                      |                        |                                 |                                      |                               |   |
| <b>Materiali di risulta</b><br>0 m <sup>3</sup>                        |                                      | 1,2                    | 0                               | 20                                   | 0                             | Dal sedime di progetto a deposito autorizzato |
| Durata fase<br>1050 gg   |                                      |                        |                                 |                                      |                               |   |
| <b>Movimentazione calcestruzzi</b><br>8144 m <sup>3</sup>              |                                      | 1                      | 8144                            | 10                                   | 2                             | Da impianti al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>1050 gg   |                                      |                        |                                 |                                      |                               |   |
| <b>Movimentazione conglomerati bituminosi</b><br>11400 m <sup>3</sup>  |                                      | 1                      | 11400                           | 20                                   | 1                             | Da impianti al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>1050 gg   |                                      |                        |                                 |                                      |                               |   |
| <b>Movimentazione acciai</b><br>5042 t                                 |                                      | 1                      | 5042                            | 40                                   | 1                             | Da impianti al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>1050 gg   |                                      |                        |                                 |                                      |                               |   |
| <b>Totale transiti giornalieri</b>                                     |                                      |                        |                                 |                                      | <b>48</b>                     | <b>*/**</b>                                   |
| <b>Traffico orario medio</b>   |                                      |                        |                                 |                                      | <b>6</b>                      |   |

\* I transiti sono comprensivi dei viaggi di andata e ritorno  
\*\* Valore totale dei transiti nel caso di tutte le lavorazioni contemporanee (scenario più cautelativo)

Tabella 5.24 – Valutazione transiti veicoli pesanti per l'ampliamento a mare di Marina del Canaletto



| AMBITO 6<br>AMPLIAMENTO A MARE TERMINAL DEL GOLFO |                                     |                              |                                       |  |  |  |
|---|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|
| VALUTAZIONE TRANSITI VEICOLI PESANTI              |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| Durata Complessiva                                | 1095 giorni nat.<br>900 giorni lav. | Fattore<br>aumento<br>volume | Totale<br>materiale<br>m <sup>3</sup> | Capacità<br>trasporto<br>m <sup>3</sup> /t | Numero<br>transiti<br>giornalieri<br>N |  |
| <b>Approvvigionamento inerti non pregiati</b>     |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| 1100000 m <sup>3</sup>                            |                                     | 1,2                          | 1320000                               | 20   | 147                                    | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>900 gg                             |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Approvvigionamento inerti pregiati</b>         |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| 0 m <sup>3</sup>                                  |                                     | 1,2                          | 0                                     | 20   | 0                                      | Da cave<br>al sedime di progetto                 |
| Durata fase<br>900 gg                             |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Materiali di risulta</b>                       |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| 900 m <sup>3</sup>                                |                                     | 1,2                          | 1080                                  | 20   | 1                                      | Dal sedime di progetto<br>a deposito autorizzato |
| Durata fase<br>900 gg                             |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione calcestruzzi</b>                |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| 16400 m <sup>3</sup>                              |                                     | 1                            | 16400                                 | 10   | 4                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>900 gg                             |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione conglomerati bituminosi</b>     |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| 29000 m <sup>3</sup>                              |                                     | 1                            | 29000                                 | 20   | 3                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>900 gg                             |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| <b>Movimentazione acciai</b>                      |                                     |                              |                                       |  |  |  |
| 12000 t   |                                     | 1                            | 12000                                 | 40   | 1                                      | Da impianti<br>al sedime di progetto             |
| Durata fase<br>900 gg                             |                                     |                              |                                       |  |  |  |
|   |                                     |                              |                                       |  | <b>Totale transiti giornalieri</b>     | <b>155</b> */**                                  |
|   |                                     |                              |                                       |  | <b>Traffico orario medio</b>           | <b>19</b>  |

\* I transiti sono comprensivi dei viaggi di andata e ritorno  
\*\* Valore totale dei transiti nel caso di tutte le lavorazioni contemporanee (scenario più cautelativo)

Tabella 5.25 – Valutazione transiti veicoli pesanti per l'ampliamento a mare del Terminal del Golfo



L'analisi di dettaglio è stata quindi rapportata alla sequenza realizzativa complessiva degli interventi, al fine di ottenere i valori dei flussi di mezzi d'opera considerando anche le effettive sovrapposizioni temporali dei differenti interventi (vedasi successiva ed elaborato PP/SPA.02.03 – "PIANIFICAZIONE TEMPORALE DEI LAVORI ED UBICAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO". TAV. 12).

| CRONOPROGRAMMA CON VALUTAZIONE DEL NUMERO DI TRANSITI GIORNALIERI E ORARI DEI VEICOLI PESANTI |  |         | SCENARIO DI RIFERIMENTO |         |         |         |         |         |         |         |         |         |      |  |
|---|--|---------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|--|
|   |  |         | ANNI                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |      |  |
|   |  |         | 2015                    |         | 2016    |         | 2017    |         | 2018    |         | 2019    |         | 2020 |  |
| N°mesi  | 1° sem.  | 2° sem. | 1° sem.                 | 2° sem. | 1° sem. | 2° sem. | 1° sem. | 2° sem. | 1° sem. | 2° sem. | 1° sem. | 2° sem. |      |  |
| 1   | PERFEZIONAMENTO AUTORIZZATIVO  | 6       |                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |      |  |
| 2   | INTERVENTI DI INTER-AMBITO: NUOVO ASSETTO INFRASTRUTTURALE DELLE AREE PORTUALI | 60      |                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |      |  |
| 2a  | Interventi sulla viabilità   | 12      | 3                       | 3       |         |         |         |         |         |         |         |         |      |  |
|   |  |         | 0                       | 0       |         |         |         |         |         |         |         |         |      |  |
| 2b  | Interventi sulla rete ferroviaria  | 24      |                         | 36      | 36      | 36      | 36      |         |         |         |         |         |      |  |
|   |  |         |                         | 4       | 4       | 4       | 4       |         |         |         |         |         |      |  |
| 2c1   | Fascia di rispetto dell'ambito urbano quartiere Fossamastra                    | 12      |                         |         |         |         |         |         |         | 1       | 1       |         |      |  |
|   |  |         |                         |         |         |         |         |         |         | 0       | 0       |         |      |  |
| 2c2   | Fascia di rispetto dell'ambito urbano quartiere Canaletto                      | 12      | 1                       | 1       |         | (x)     |         |         |         |         |         |         |      |  |
|   |  |         | 0                       | 0       |         | (x)     |         |         |         |         |         |         |      |  |
| 2d  | Canali d'accesso ed uscita dal golfo   | 18      |                         |         |         |         |         | (y)     |         |         |         |         |      |  |
| 3   | AMBITO OMOGENEO 5 - Marina della Spezia  | 36      |                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |      |  |
| 3a  | Raddrizzamento e ampliamento Molo Italia                                       | 18      |                         |         |         |         |         |         |         |         | 7       | 7       | 7    |  |
|   |  |         |                         |         |         |         |         |         |         |         | 1       | 1       | 1    |  |
| 3b  | Nuovo molo crociere a servizio della stazione marittima                        | 24      |                         |         |         |         |         | 22      | 22      | 22      | 22      |         |      |  |
|   |  |         |                         |         |         |         |         | 3       | 3       | 3       | 3       |         |      |  |
| 4   | AMBITO OMOGENEO 6 - Porto Mercantile   | 54      |                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |      |  |
| 4a  | Ampliamento a mare molo Garibaldi  | 36      |                         | 128     | 128     | 128     | 128     | 128     | 128     |         |         |         |      |  |
|   |  |         |                         | 16      | 16      | 16      | 16      | 16      | 16      |         |         |         |      |  |
| 4b  | Realizzazione terzo molo marina di Fossamastra                                 | 18      |                         | 15      | 15      | 15      |         |         |         |         |         |         |      |  |
|   |  |         |                         | 2       | 2       | 2       |         |         |         |         |         |         |      |  |
| 4c  | Ampliamento a mare marina del Canaletto  | 42      | 48                      | 48      | 48      | 48      | 48      | 48      |         |         |         |         |      |  |
|   |  |         | 6                       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       |         |         |         |         |      |  |
| 4d  | Ampliamento a mare Terminal del golfo  | 36      |                         |         | 155     | 155     | 155     | 155     | 155     | 155     |         |         |      |  |
|   |  |         |                         |         | 19      | 19      | 19      | 19      | 19      | 19      |         |         |      |  |
| 4e  | Intervento di protezione antifonica (ambito 2)                                 | 12      | 0                       | 0       |         |         |         |         |         |         |         |         |      |  |
| Totale transiti giornalieri **  |  |         | 51                      | 102     | 227     | 382     | 367     | 331     | 353     | 305     | 178     | 29      | 7    |  |
| Traffico orario medio **  |  |         | 6                       | 12      | 28      | 47      | 45      | 41      | 44      | 38      | 22      | 4       | 1    |  |

\* I transiti sono comprensivi dei viaggi di andata e ritorno  
\*\* Valore totale dei transiti nel caso di tutte le lavorazioni contemporanee (scenario più cautelativo)

(x) ricollocazione della protezione antifonica  
(y) sono previsti 310.000 m3 di materiale da trasportare via nave a Livorno

Opera esclusa dalla procedura di valutazione

Figura 5.3 – Valutazione complessiva dei transiti dei veicoli pesanti

Il diagramma, in ciascuna cella, riporta il valore dei transiti dei mezzi pesanti sia giornalieri che orari. L'analisi è completata dalla somma, effettuata lungo ogni semestre di lavorazione, dei suddetti flussi.

Dal diagramma, quindi, si evincono i seguenti aspetti:

- ✓ il calcolo effettuato consente di evidenziare che il flusso di traffico maggiore, generato durante la fase esecutiva delle opere, si traduce in un valore medio di **47 veic/h** (somma dei viaggi in andata e ritorno) in corrispondenza del secondo semestre 2016;
- ✓ tale flusso potrà beneficiare di una configurazione viabilistica che prevede, per l'ambito portuale, la configurazione finale (interventi sulle viabilità già completati nel corso del secondo semestre 2015) con i relativi presidi mitigativi già in esercizio;

- ✓ il raffronto con i risultati dell'analisi trasportistica (vedasi anche precedente paragrafo 3) evidenzia che i flussi di traffico sulle viabilità esistenti rappresentano percentuali trascurabili rispetto ai flussi in esercizio sulle stesse.

**Si ribadisce che il totale dei viaggi stimati è sempre riferito al caso più cautelativo, ovvero quello che prevede la contemporanea realizzazione di palancolati, scavi, riempimenti, opere d'arte e pavimentazioni.**

Tale situazione si verifica per un intervallo temporale limitato e, soprattutto, con un'incidenza trascurabile rispetto agli attuali flussi di traffico transitanti sulle viabilità principali esistenti interessate dalle attività di cantiere.

## 5.5 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ REALIZZATIVE DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI PROPOSTI

Nella presente sezione si definiscono le aree di intervento e la sequenza realizzativa che caratterizza ciascun intervento di progetto.

Già nella presente sezione introduttiva si evidenzia che per gli interventi ricompresi negli Ambiti 5 e 6, le eventuali aree logistiche di cantiere potranno essere collocate all'interno dell'ambito portuale. Ciò consentirà di poter gestire la fase realizzativa delle opere senza generare ulteriori occupazioni di suolo sugli ambiti urbani limitrofi, anche in ragione delle durate temporali dei singoli interventi (vedasi anche precedente capitolo 5.3).

### 5.5.1 OPERE INTER-AMBITO OGGETTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA

Le opere in oggetto sono a stretto contatto con l'ambito cittadino esistente. Tuttavia la natura “lineare” degli interventi, consente di gestire il cantiere con un fronte di avanzamento lavori attivo per tratti elementari. Questo genera sicuramente un ridotto impatto, sia in termini di occupazione territoriale, che di potenziali interferenze, con le realtà insediative presenti. Di seguito si descrive la sequenza realizzative degli interventi.

#### 5.5.1.1 Interventi sulla viabilità

Gli interventi previsti riguardano sostanzialmente la viabilità interna alle aree portuali e le connessioni di questa con il raccordo autostradale La Spezia – Santo Stefano di Magra, costituente quest'ultimo l'asse di comunicazione più importante tra banchine portuali e autostrade A12 Genova – Livorno e A15 La Spezia - Parma.

Il progetto prevede il completamento dei raccordi stradali tra il varco doganale degli Stagnoni e i terminal portuali del levante (terminal Ravano e nuovo terminal del Golfo), mediante realizzazione di rampa di collegamento tra viabilità in ingresso porto, a monte della galleria subalvea, e i piazzali portuali. Immediatamente a valle di Viale S. Bartolomeo, in aree già interne al porto Mercantile, è stata inserita una grande rotatoria per favorire la distribuzione del traffico sia verso i terminal del levante che in direzione molo Fornelli, nonché di tutta la nuova viabilità di connessione del terminal del Levante (o anche nuovo terminal del Golfo). Il nuovo dispositivo permetterà altresì di implementare la separazione dei flussi veicolari pesanti del porto rispetto alla viabilità cittadina.



Figura 5.4 – Interventi sulla viabilità: area d'intervento

Nel dettaglio il Nuovo Varco Stagnoni, esterno alla cinta portuale e che diventerà l'unico accesso al porto per le merci, sarà localizzato in prossimità dell'attraversamento della viabilità Sub-alvea, 180 m a Nord del Varco Ravano prospiciente l'intersezione tra Viale S.Bartolomeo e Via Valdilocchi.

La sequenza operativa delle fasi di cantiere prevede:

- ✓ impianto area di cantiere e delimitazione, con apposita recinzione, delle aree operative di lavoro;
- ✓ definizione dei percorsi carrabili e delle modifiche alla viabilità (ristringimenti di carreggiata – sensi unici alternati);
- ✓ realizzazione delle rampe di collegamento tra viabilità in ingresso porto, a monte della galleria subalvea, e i piazzali portuali;
- ✓ realizzazione delle rotonde di grandi dimensioni;
- ✓ posa del nuovo pacchetto stradale e della pavimentazione;
- ✓ Predisposizione reti sottoservizi;
- ✓ Opere di finitura stradali e posa di segnaletica;
- ✓ Rimozione area di cantiere.

### 5.5.1.2 *Fascia di rispetto degli ambiti urbani Quartiere Canaletto e Quartiere Fossamastra*

Il progetto prevede la restituzione alla città di una fascia di larghezza variabile lungo l’asse storico di viale San Bartolomeo, avente lunghezza di circa 2,4 km, dall’intersezione con viale san Cipriano al ponte mobile sulla darsena di Pagliari in zona Fossamastra (vedasi successiva Figura 5.5), attrezzata con marciapiedi e piste ciclabili, sistemazioni a verde, filari arborei e luoghi di relazione e svago. Lo strategico quadro di azioni integrate previste nel presente intervento definisce un ampio progetto di riqualificazione urbana finalizzato alla valorizzazione delle relazioni fra ambito portuale e città sia in termini di protezione emissiva sia di permeabilità percettiva, implementando al contempo le occasioni di mobilità ciclopedonale urbana in direzione est-ovest, la qualità architettonica e il patrimonio vegetazionale delle aree interessate.



Figura 5.5 – Fascia di rispetto: quartieri Canaletto e Fossamastra

L’intervento di realizzazione della fascia di rispetto, interpretato tramite un concept unitario di indirizzo, si suddivide in tre ambiti omogenei per le caratteristiche del contesto:

- ✓ **Il tratto 1**, ricompreso fra l’intersezione fra viale san Bartolomeo e viale Italia e via Giulio della Torre, avente uno sviluppo complessivo di circa 730 metri;
- ✓ **Il tratto 2**, ricompreso fra via Giulio della Torre e il termine del viadotto mediante il quale viale san Bartolomeo scavalca la linea ferroviaria portuale, avente sviluppo di circa 915 m;
- ✓ **Il tratto 3**, in zona Fossamastra, ricompreso fra l’intersezione fra viale san Bartolomeo e via della concia e l’inizio del ponte Pagliari, per uno sviluppo di circa 710 metri.

La nuova possibile configurazione della sezione dell’ambito di viale San Bartolomeo in zona Canaletto (dall’intersezione con viale Italia a via Giulio della Torre) potrà pertanto prevedere, da nord a sud:

- ✓ il mantenimento della sezione attuale di viale San Bartolomeo;

- ✓ il mantenimento dei parcheggi in linea sul lato sud del viale stesso;
- ✓ la realizzazione di un'aiuola lineare inerbita in corrispondenza del sedime occupato dal filare di platani esistente;
- ✓ la realizzazione di una corsia dedicata a percorso ciclabile con pavimentazione e segnaletica specifica;
- ✓ l'eventuale realizzazione di un'aiuola inerbita o piantumata con elementi arbustivi di separazione fra i percorsi specializzati;
- ✓ la realizzazione di un ampio marciapiede pedonale;
- ✓ la piantumazione di alberature presso una fascia verde realizzata in adiacenza alla protezione antifonica ricollocata, ricreando un secondo filare arboreo;
- ✓ il manufatto di protezione antifonica con le specifiche caratteristiche architettoniche e materico-cromatiche in seguito descritte.

Per quanto riguarda la zona di Fossamastra (dall'intersezione con via della concia al ponte sul canale Pagliari) la nuova configurazione conseguente alla rimozione del binario adiacente alla strada consentirà la restituzione di una fascia di circa 5 metri di profondità:

- ✓ il mantenimento della sezione attuale di viale San Bartolomeo;
- ✓ la realizzazione di un'aiuola lineare inerbita di separazione e la piantumazione di un filare di platani in continuità con l'esistente in zona Canaletto;
- ✓ la realizzazione di una corsia dedicata a percorso misto ciclopedonale con pavimentazione e segnaletica specifica;
- ✓ l'eventuale piantumazione di nuove alberature presso una fascia verde realizzata in adiacenza all'elemento di recinzione e protezione antifonica ricreando un secondo filare arboreo;
- ✓ il manufatto di recinzione portuale e protezione antifonica con le specifiche caratteristiche architettoniche e materico-cromatiche.

Di seguito si riporta la successione delle attività necessarie per realizzare gli interventi in progetto (nuovo schermo acustico ed opere di completamento della fascia di rispetto) con il relativo fronte di avanzamento dei lavori (FAL). In particolare si evidenzia che le attività realizzative avverranno sequenzialmente con un FAL di circa 40 m di lunghezza. La successione delle lavorazioni prevede:

- ✓ demolizione del muro esistente;
- ✓ realizzazione delle fondazioni ed inizio della demolizione del tratto di muro esistente in corrispondenza del tratto seguente;
- ✓ realizzazione del cordolo di sommità in corrispondenza del primo tratto ed inizio della demolizione del muro esistente in corrispondenza dei tratti successivi;



- ✓ inizio assemblaggio dello schermo acustico e realizzazione del cordolo di sommità in corrispondenza del tratto finale;
- ✓ completamento dell’assemblaggio dello schermo acustico;
- ✓ esecuzione della di pavimentazione e finitura (opere a verde, arredi urbani, ecc.).

## 5.5.2 AMBITO OMOGENEO N°5 “MARINA DELLA SPEZIA”

Le opere in oggetto sono ubicate sul lato di ponente dell’area portuale. Le aree di cantiere logistico potranno essere ubicate in prossimità dei rispettivi sedimi d’intervento all’interno ambito portuale stesso. Di seguito si descrive la sequenza realizzative degli interventi.

### 5.5.2.1 Raddrizzamento e Ampliamento Molo Italia

Il molo in oggetto è ubicato sul lato occidentale del Golfo ed è caratterizzato da una geometria che prevede un tratto di circa 200 m ortogonale alla radice ed un secondo tratto, della lunghezza di circa 170 m, che forma un angolo di circa 45° rispetto al precedente, in direzione est-ovest. L’intervento prevede l’ampliamento e il raddrizzamento del molo Italia per consentirne l’utilizzo ai fini diportistici.



Figura 5-6 –Raddrizzamento e ampliamento Molo Italia: area d’intervento

Il molo arriverà ad assumere uno sviluppo completamente rettilineo, caratterizzato da una lunghezza complessiva di circa 470 m, ortogonale alla radice, con giacitura est-ovest e larghezza di circa 30 m.

La nuova struttura è realizzata con palancole (attestato ad una profondità di circa 27 m al di sotto del l.m.m.), di contenimento contrastato e riempimento della colmata con materiale inerte di cava. La struttura ingloba il molo esistente e ne definisce il nuovo ingombro planimetrico.

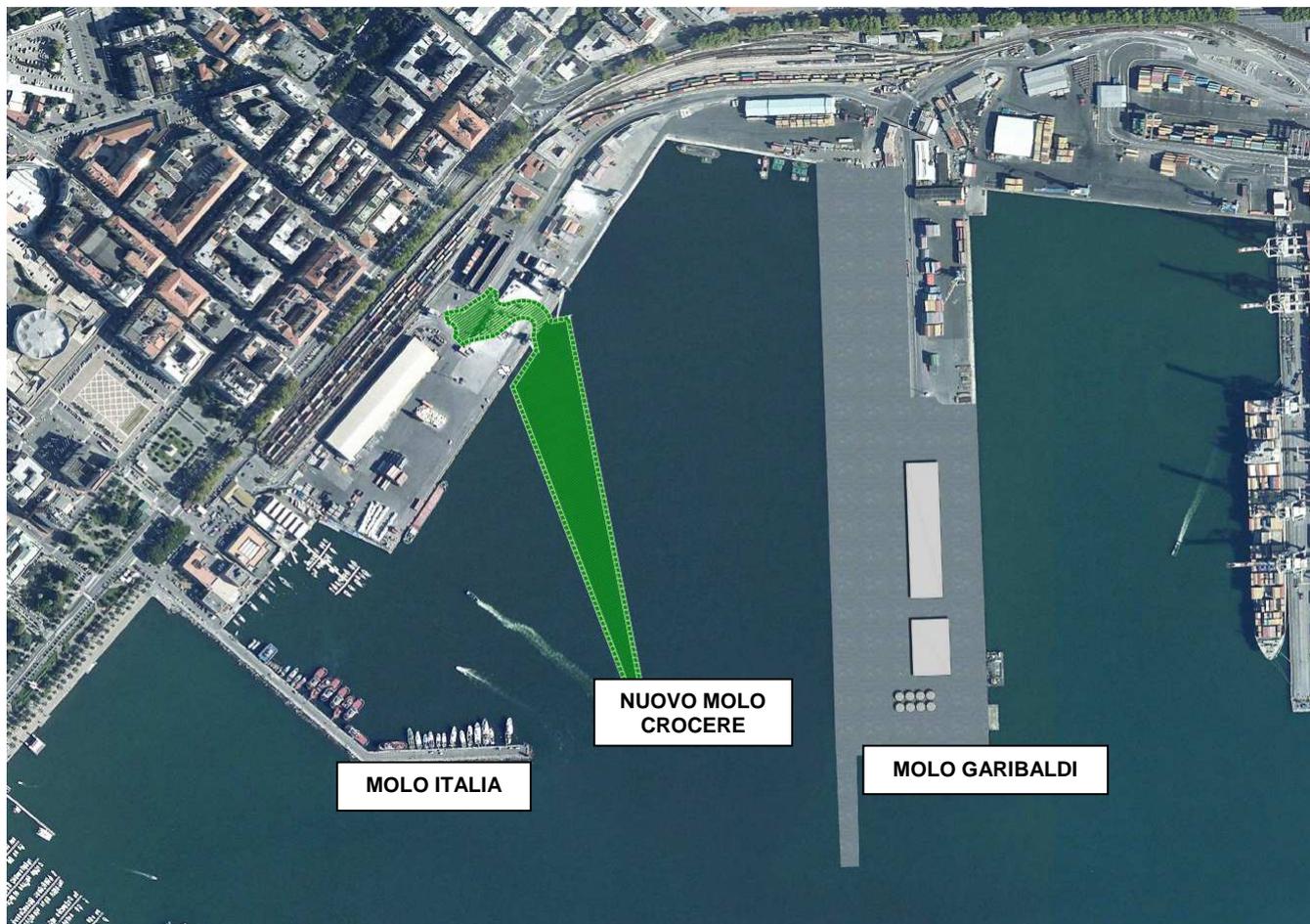
La sequenza operativa delle fasi di cantiere prevede:

- ✓ impianto area di cantiere e delimitazione, con apposita recinzione, delle aree operative di lavoro;
- ✓ definizione dei percorsi carrabili e pedonali di cantiere;
- ✓ realizzazione delle infissioni dei palancole metallici;
- ✓ esecuzione dei riempimenti, con inerti di cava, della vasca di colmata delimitata dalla posa delle palancole;
- ✓ opere strutturali per la realizzazione della nuova banchina;
- ✓ posa delle pavimentazioni carrabili e pedonali;
- ✓ Predisposizione reti sottoservizi e arredi di banchina;
- ✓ arredi urbani;
- ✓ Rimozione area di cantiere.

#### 5.5.2.2 Nuovo Molo Crociere a servizio della Stazione Marittima

Il progetto del nuovo molo crociere prevede la realizzazione di una nuova struttura di banchina capace di garantire l'accosto di due navi da crociera di ultima generazione. Il collegamento fra il molo crociere e la calata Paita avverrà mediante una piattaforma stradale sostenuta alle due estremità.

Lo specchio acqueo interessato dalla costruzione del molo (vedasi successiva Figura 5-7), è localizzato nella zona antistante la Calata Paita, in posizione pressoché mediana.



**Figura 5-7 – Realizzazione Nuovo Molo Crociere: area d'intervento**

Il nuovo molo crociere di forma trapezia, si estenderà per circa 16.900 m<sup>2</sup> e consentirà l'accosto delle navi lungo i due lati di banchina che si sviluppano per 393 e di 339 metri.

La struttura in cemento armato costituente la soletta di banchina verrà impostata su cassoni cellulari in c.a. discontinui “a giorno”, da realizzarsi con bacino galleggiante ed affondare nella posizione prevista.

I cassoni cellulari, progettati con doppia cella delle dimensioni di 3x3 metri con lunghezza variabile per seguire l'andamento del molo, verranno appoggiati su uno scanno di imbasamento in scapolame di cava dello spessore di circa 2 metri. Il piede dei cassoni sarà protetto con massi guardiani per evitare l'erosione prodotta dalle correnti e dal movimento delle eliche delle navi.

La sequenza operativa delle fasi di cantiere prevede:

- ✓ impianto area di cantiere e delimitazione, con apposita recinzione, delle aree operative di lavoro;
- ✓ definizione dei percorsi carrabili e pedonali di cantiere;
- ✓ posa sul fondale marino dei cassoni cellulari in cemento armato e dei massi guardiani;
- ✓ realizzazione della soletta di banchina;



- ✓ posa delle pavimentazioni carrabili e pedonali;
- ✓ Predisposizione reti sottoservizi e arredi di banchina;
- ✓ arredi urbani;
- ✓ Rimozione area di cantiere.

### 5.5.3 AMBITO OMOGENEO N°6 “PORTO MERCANTILE”

Le opere in oggetto riguardano fundamentalmente l'ambito mercantile dell'area portuale. Anche in questo caso le aree di cantiere logistico potranno essere ubicate in prossimità dei rispettivi sedimi d'intervento all'interno ambito portuale stesso. Di seguito si descrive la sequenza realizzative degli interventi.

#### 5.5.3.1 Ampliamento a mare del Molo Garibaldi

Il progetto prevede, attraverso l'ampliamento a mare del molo Garibaldi eseguito mediante riempimenti, la realizzazione di nuovi piazzali lungo il lato di levante del Molo, per una superficie complessiva di circa 54.000 m<sup>2</sup> attraverso un allargamento del molo di circa 92 metri. Le opere da realizzarsi saranno di tipo marittimo e collocate in corrispondenza dello specchio d'acqua antistante il margine est dell'attuale Molo Garibaldi.



Figura 5-8 – Ampliamento a mare Molo Garibaldi: area d'intervento

L'accesso al porto avviene dalla viabilità portuale e l'area comprende piazzali di ampie dimensioni adibiti ad operazioni portuali la cui operatività dovrà sempre essere garantita.

Le lavorazioni avverranno sia a terra che a mare. I lavori previsti consistono nell'ampliamento dei piazzali del Molo Garibaldi tramite la realizzazione di un nuovo banchinamento parallelo a quello esistente ad una distanza di 92 mt. con palancoleto metallico intirantato alla retrostante via di corsa di scartamento delle future gru di banchina previste con pali in acciaio di grande diametro.

La sequenza operativa delle fasi di cantiere prevede:

- ✓ impianto area di cantiere e delimitazione, con apposita recinzione, delle aree operative di lavoro;
- ✓ definizione dei percorsi carrabili e pedonali di cantiere;
- ✓ demolizioni;
- ✓ realizzazione delle infissioni dei palancoleto metallici;
- ✓ esecuzione dei riempimenti, con inerti di cava, dello specchio d'acqua delimitato dalla posa delle palancole;
- ✓ opere strutturali per la realizzazione della nuova banchina (travi di coronamento opere fondazionali superficiali o profonde);
- ✓ Opere di finitura dei piazzali con realizzazione dei sottofondi e della pavimentazione;
- ✓ Predisposizione reti sottoservizi e arredi di banchina;
- ✓ Rimozione area di cantiere.

#### 5.5.3.2 Realizzazione Terzo Molo in zona Fossamastra

L'intervento prevede la realizzazione del banchinamento dell'area ricompresa tra il terminal Ravano e il terminal del Golfo, definita Marina di Fossamastra. La nuova banchina consentirà di collegare i due terminal lungo il fronte mare, permettendo l'accosto di navi ro-ro. La banchina lato mare avrà una lunghezza complessiva di 78,90 m; la realizzazione dei nuovi piazzali risulta influenzata dalla presenza del diffusore Enel, infatti tutta l'area occupata dalla canalizzazione sarà realizzata con un impalcato “a giorno”, mentre la parte compresa tra la sponda sinistra del diffusore e il molo del Terminal del Golfo, sarà realizzata mediante riempimento.



**Figura 5-9 – Terzo molo in zona Fossamastra: area d’intervento**

La presenza del diffusore ha condizionato la scelta costruttiva del banchinamento. Infatti, per consentire il libero deflusso delle suddette acque provenienti dal sistema di raffreddamento della centrale è stata prevista una struttura prevalentemente a “giorno”, che consente di realizzare le opere strutturali senza interferire con le strutture del diffusore, in pratica l’opera idraulica dell’Enel viene “scavalcata” dai nuovi piazzali. Soltanto la parte compresa tra la sponda sinistra del diffusore e il molo del Terminal del Golfo, sarà realizzata con un riempimento, ovvero con palancolato di contenimento contrastato e riempimento della colmata con materiale inerte di cava.

Nell’area dove il canale diffusore presenta una soletta di base in calcestruzzo e quindi non è possibile realizzare i pali, il banchinamento avviene per mezzo della realizzazione di un impalcato metallico costituito da travi in acciaio che ricoprono l’intera luce del canale. Le spalle del canale sono consolidate con jet grouting.

La banchina a giorno viene realizzata per mezzo di una soletta in calcestruzzo armato gettata in opera in casseri costituiti da lastre prefabbricate collaboranti sorrette da pali in acciaio infissi nel fondale.

La sequenza operativa delle fasi di cantiere prevede:

- ✓ impianto area di cantiere e delimitazione, con apposita recinzione, delle aree operative di lavoro;
- ✓ definizione dei percorsi carrabili e pedonali di cantiere;
- ✓ bonifica bellica;
- ✓ demolizioni;
- ✓ realizzazione delle infissioni dei palancolati metallici;
- ✓ esecuzione dei riempimenti, con inerti di cava, della vasca di colmata definita tra il diffusore Enel e il terminal del Golfo;
- ✓ realizzazione della banchina a giorno oltre il diffusore;
- ✓ copertura del canale del diffusore per mezzo della posa di impalcato metallico;
- ✓ opere strutturali per la realizzazione della nuova banchina (travi di coronamento opere fondazionali superficiali o profonde);
- ✓ Opere di finitura dei piazzali con realizzazione dei sottofondi e della pavimentazione;
- ✓ Predisposizione reti sottoservizi e arredi di banchina;
- ✓ Rimozione area di cantiere.

#### 5.5.3.3 Ampliamento a mare di Marina del Canaletto

L'area di intervento, ricompresa fra il molo Fornelli e il Terminal Ravano, sarà oggetto di lavori per il tombamento dell'attuale marina per una superficie di circa 50.100 m<sup>2</sup>, con conseguente realizzazione di una banchina con estensione di circa 525 metri e retrostanti funzioni di terminal container.

Le opere da realizzarsi saranno di tipo marittimo e collocate in corrispondenza dello specchio d'acqua ricompreso tra il Molo Ravano ed il Molo Fornelli.



**Figura 5-10 – Ampliamento a mare Marina del Canaletto: area d'intervento**

L'accesso al porto avviene dalla viabilità portuale e l'area comprende piazzali di ampie dimensioni adibiti ad operazioni portuali la cui operatività dovrà sempre essere garantita.

Le lavorazioni avverranno sia a terra che a mare. I lavori previsti consistono nell'ampliamento dei piazzali attualmente occupati dalle attività diportistiche tramite la realizzazione di un nuovo banchinamento di collegamento tra i tratti esistenti ad est ed ovest con palancole metalliche intirantate alla retrostante via di corsa di scartamento delle future gru di banchina previste con pali in acciaio di grande diametro.

La sequenza operativa delle fasi di cantiere prevede:

- ✓ impianto area di cantiere e delimitazione, con apposita recinzione, delle aree operative di lavoro;
- ✓ definizione dei percorsi carrabili e pedonali di cantiere;
- ✓ demolizioni;
- ✓ realizzazione delle infissioni dei palancole metallici;
- ✓ esecuzione dei riempimenti, con inerti di cava, dello specchio d'acqua delimitato dalla posa delle palancole;
- ✓ opere strutturali per la realizzazione della nuova banchina (travi di coronamento opere fondazionali superficiali o profonde);
- ✓ Opere di finitura dei piazzali con realizzazione dei sottofondi e della pavimentazione;



- ✓ Predisposizione reti sottoservizi e arredi di banchina;
- ✓ Rimozione area di cantiere.

#### 5.5.3.4 Ampliamento a mare Terminal del Golfo

L'intervento prevede l'ampliamento a mare dell'attuale Terminal del Golfo mediante riempimenti per una superficie complessiva di circa 79.000 m<sup>2</sup>; i piazzali saranno destinati a terminal container nonché all'ampliamento dell'offerta di trasporto su ferro mediante la realizzazione di un fascio di quattro binari attrezzati per carico-scarico alla radice del molo stesso. Con la realizzazione del terzo bacino verrà inglobato il molo Enel: si tratta di un molo di 250 m che verrà mantenuto accostabile da un lato e prolungato di 200 m per acconsentire l'accosto di due navi.



**Figura 5.11 – Ampliamento a mare Terminal del Golfo: area d'intervento**

L'ampliamento a mare del terminal risulta interferire con la presa ENEL che capta l'acqua di mare verso la centrale termoelettrica per il raffreddamento, per assicurare il funzionamento della quale è prevista la realizzazione di un canale coperto largo circa 16 m.



La costruzione del nuovo terminal prevede la realizzazione del riempimento a mare, opera eseguita in due fasi in modo da permettere a Terminal del Golfo di mantenere l'operatività su almeno una banchina di attracco (vedasi anche successive Figura 5.12 e Figura 5.13).

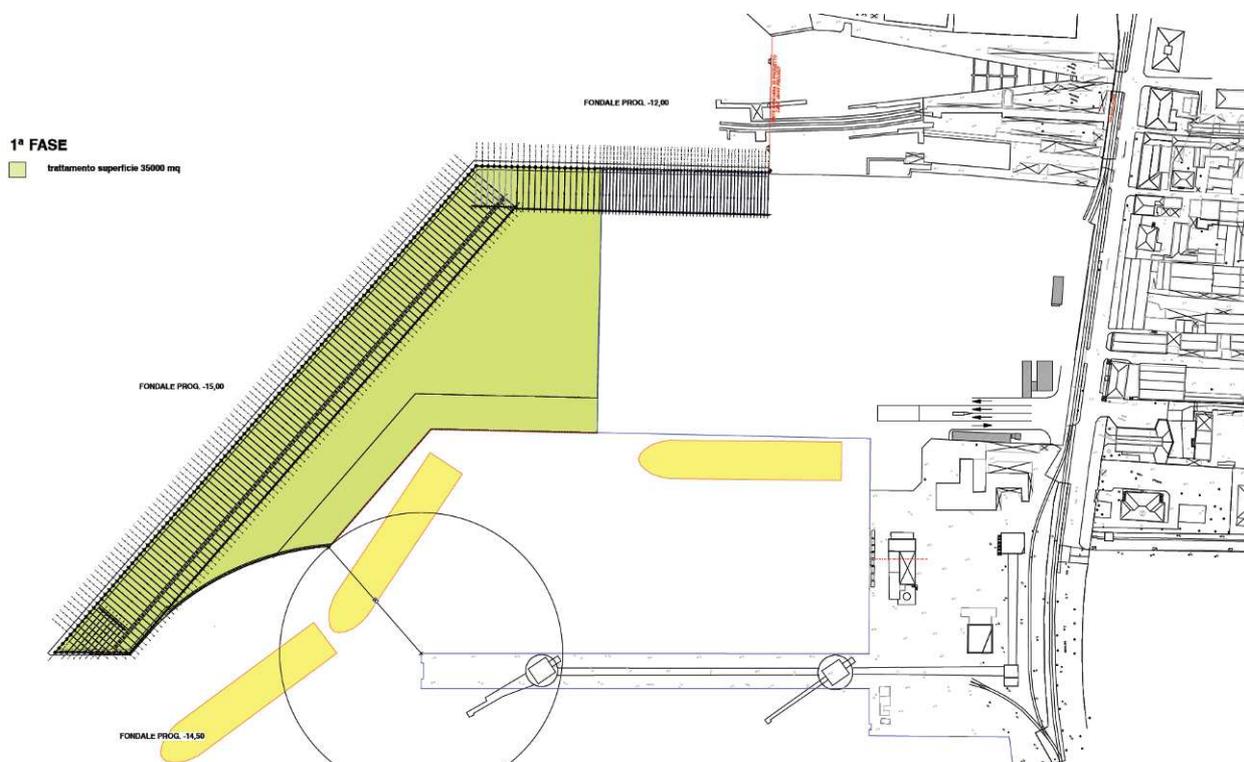


Figura 5.12 – Fase 1 di riempimento a mare

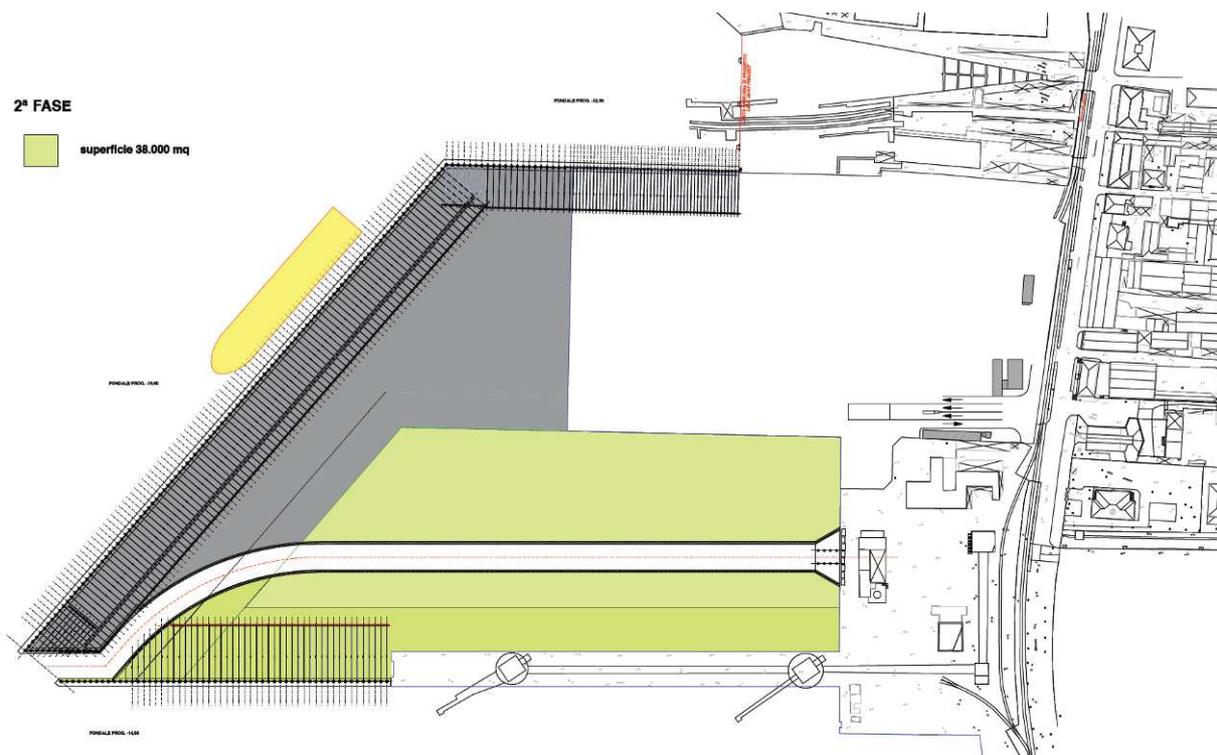


Figura 5.13 – Fase 2 di riempimento a mare

La prima fase prevede il prolungamento del molo esistente ed il completamento della nuova banchina di ponente, la seconda prevede il completamento del riempimento e la realizzazione del canale di adduzione della presa ENEL e della sua copertura. Durante le due fasi realizzative verranno eseguite buona parte delle reti e delle pavimentazioni di banchina: tali opere verranno quindi completate ed integrate tra loro al termine della fase due. Una volta completato il piazzale del terminal verranno realizzati gli edifici e modificate le reti e le infrastrutture della radice del molo.

La sequenza operativa delle fasi di cantiere prevede:

- ✓ impianto area di cantiere e delimitazione, con apposita recinzione, delle aree operative di lavoro;
- ✓ definizione dei percorsi carrabili e pedonali di cantiere;
- ✓ bonifica bellica;
- ✓ demolizioni;
- ✓ realizzazione delle infissioni dei palancolati metallici;
- ✓ esecuzione dei riempimenti, con inerti di cava, della vasca di colmata definita dalla posa delle palancole;
- ✓ opere strutturali per la realizzazione della nuova banchina (travi di coronamento opere fondazionali superficiali o profonde);
- ✓ Opere di finitura dei piazzali con realizzazione dei sottofondi e della pavimentazione;
- ✓ Predisposizione reti sottoservizi e arredi di banchina;
- ✓ Rimozione area di cantiere.

#### 5.5.3.5 Intervento di protezione antifonica in corrispondenza della rampa di risalita della viabilità sub-alvea

La viabilità subalvea costituisce il collegamento tra il porto mercantile e il Raccordo Autostradale Fornola-La Spezia; per una lunghezza di circa 555 m è caratterizzata da un tratto in galleria di sottoattraversamento dell'area portuale, di Viale S. Bartolomeo e del binario con direzione Sud-Est (vedasi successiva Figura 5-14).



Figura 5-14 – Corografia generale dell'area d'intervento

L'intervento progettuale si colloca in corrispondenza della rampa ovest della viabilità subalvea interna all'area portuale della Spezia, che collega direttamente l'ambito mercantile del porto con il raccordo autostradale di accesso alla città. L'accesso a tale viabilità è permesso ai soli mezzi autorizzati dall'Autorità Portuale per il carico/scarico di container o merci presso i moli commerciali del porto della Spezia.

Si prevede di intervenire operando la realizzazione di una protezione antifonica in grado di confinare il rumore emesso dagli autocarri gommati per il trasporto dei container da e per l'area del porto, impegnati nel percorrere il tratto di rampa di raccordo con la viabilità sub-alvea (vedasi anche successive Figura 5-15 e Figura 5-16).

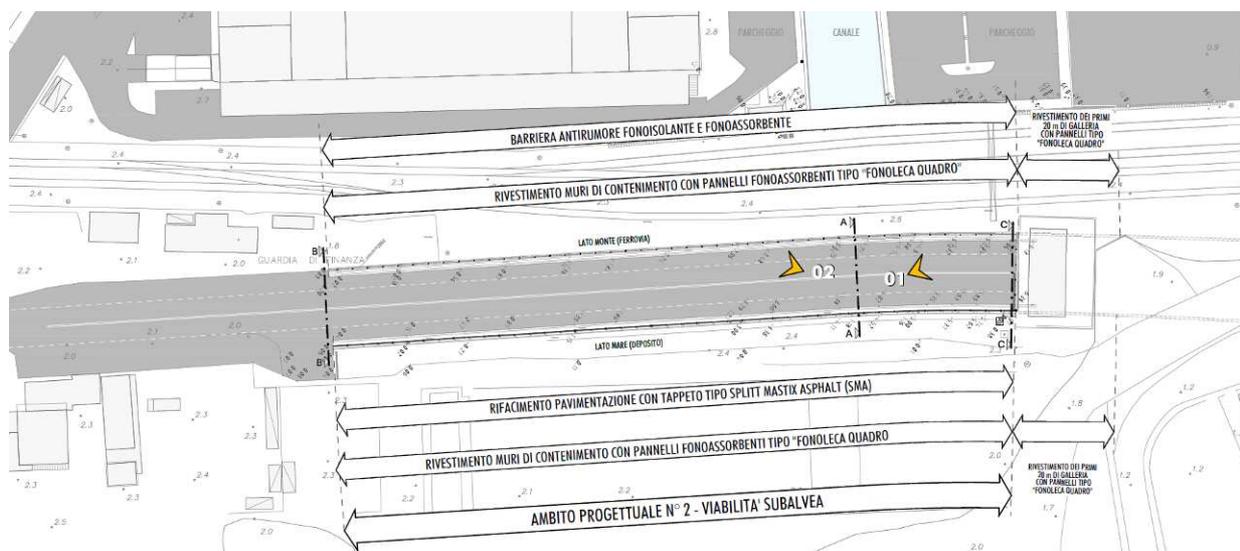


Figura 5-15 – Stralcio planimetrico dell'ambito d'intervento.

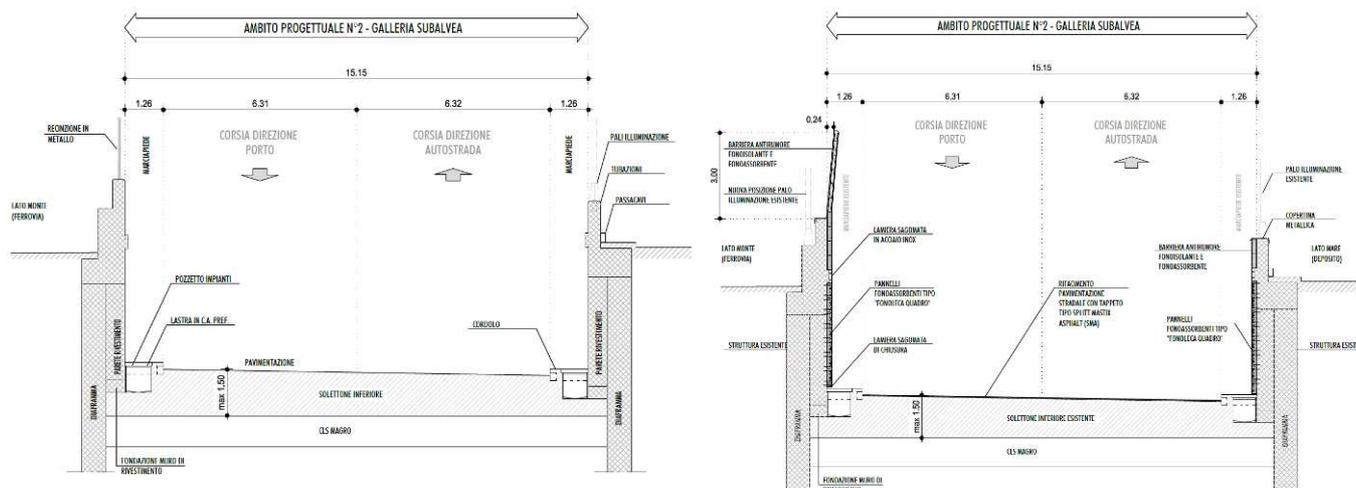


Figura 5-16 – Sezione viabilità sub-alvea: nella configurazione dello stato attuale (a sinistra) e nella configurazione di progetto (a destra).

La sequenza operativa delle fasi di cantiere prevede:

- ✓ impianto area di cantiere;
- ✓ definizione dei percorsi carrabili e delle modifiche alla viabilità sub-alvea (ristringimenti di carreggiata – sensi unici alternati);
- ✓ installazione di barriera acustica su muro lato ferrovia e sul portale della galleria sub-alvea;
- ✓ sostituzione del tappeto d'usura della rampa con tappeto in Splitt-Mastix –Asphalt (SMA);
- ✓ rivestimento delle pareti in c.a. della rampa con pannelli prefabbricati fonoassorbenti tipo Phono Leca;
- ✓ rivestimento muri di imbocco e dei primi 20 m della galleria sub-alvea;
- ✓ rimozione area di cantiere.

## 5.6 PRODUZIONE DI RIFIUTI

L'organizzazione del processo produttivo delle nuove opere di riqualificazione portuale è orientato a ridurre le necessità di smaltimento di materiali provenienti dalle attività di cantierizzazione. In ragione di ciò, nella presente sezione, si è sviluppata una dettagliata analisi sulle tipologie di materiali che, tuttavia, necessariamente si prevede derivino dall'esercizio della fase di cantiere. In ragione delle tipologie d'intervento previste, che risultano uniformi indipendentemente dall'Ambito portuale in cui le opere sono ubicate, la suddetta analisi è condotta considerando globalmente sia l'Ambito 5 che l'Ambito 6.

### 5.6.1 DESCRIZIONE DELLE QUANTITÀ E DEL TIPO DI MATERIALI DI RISULTA DAI CANTIERI, CON LE RELATIVE MODALITÀ DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

I materiali di risulta derivanti dalla realizzazione delle opere previste per l'intervento di progetto possono essere schematicamente distinti in:

- ✓ materiali derivanti dalla dismissione delle aree di cantiere;
- ✓ materiali derivanti dalle demolizioni;
- ✓ rifiuti urbani (R.U.) ed assimilabili.

### 5.6.2 MATERIALI DERIVANTI DALLA DISMISSIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Le attrezzature di cantiere sono prevalentemente costituite da impianti e/o fabbricati facilmente smontabili e mobili. A tal riguardo si osserva che i fabbricati sono realizzati in parte da monoblocchi prefabbricati di piccole e medie dimensioni ed in parte prefabbricati componibili di grandi dimensioni, quali ad esempio gli edifici ad uso mensa e cucina, i dormitori e gli uffici del cantiere logistico.

In entrambi i casi non sono richieste particolari strutture di appoggio a terra, ma solamente: nel primo caso piccoli plinti e, nel secondo caso, un modesto basamento a platea. Una volta poste in opera occorre unicamente eseguire gli eventuali allacci alle reti impiantistiche. Gli allestimenti interni, commercialmente reperibili, sono i più diversificati e coprono tutte le possibili esigenze di cantiere. Di regola queste attrezzature non vengono dismesse, ma riutilizzate in altre realtà produttive; in caso di dismissione completa si prevede il trattamento di materiali di risulta in idonei impianti di smaltimento, previa separazione dei materiali componenti (materiali ferrosi, materiali plastici, ecc..).

A questo riguardo si precisa che detti prefabbricati devono presentare caratteristiche di conformità alle normative in materia di igiene del lavoro (tra cui la legge 626/94 e s.m.i.), pertanto per la costruzione degli stessi non è possibile impiegare materiali tossici e/o nocivi.

Analoghe considerazioni possono essere svolte per gli impianti mobili per la frantumazione degli inerti e la produzione di calcestruzzi e bitumi, di cui è previsto il completo smontaggio per il successivo reimpiego, previo opportuno collaudo, in altre realtà di produzione cantieristica.

Per gli eventuali materiali di risulta di cui non è possibile il riutilizzo si prevede lo smaltimento presso gli impianti di smaltimento di Rifiuti Speciali. A questo riguardo si precisa che in questa sede non risulta possibile individuare le quantità dei Rifiuti Speciali residuali dallo smontaggio di un qualsiasi impianto mobile in quanto le stesse dipendono intrinsecamente dalle tipologie e dalle modalità di installazione degli impianti in questione, al momento non definibili.

Per quanto riguarda le pavimentazioni delle aree di cantierizzazione, si precisa che le stesse, essendo tutte ricomprese in ambito portuale, sono realizzate con superfici impermeabilizzate (conglomerato bituminoso) che saranno conservate al termine dei lavori.

### **5.6.3 MATERIALI DERIVANTI DALLE DEMOLIZIONI**

In generale i materiali provenienti dalle demolizioni previste durante la fase costruttiva dell'intervento di progetto (ad es. fabbricati, c.a. e pavimentazioni esistenti) saranno reimpiegati nell'ambito del cantiere stesso ovvero andranno conferiti a ditte in possesso delle necessarie autorizzazioni allo stoccaggio definitivo e/o provvisorio.

### **5.6.4 RIFIUTI URBANI (RU)**

Si precisa che non sono previste attività che comportano la produzione e/o il trattamento di materiali inquinanti; nello specifico si osserva che nell'area di cantierizzazione sono state individuate attività:

- ✓ direzionali logistiche;
- ✓ stoccaggio materiali ed attrezzature.

I rifiuti urbani saranno conferiti presso i siti di deposito autorizzati per lo smaltimento di tale tipo di rifiuto.

Presso le aree di cantiere sarà prevista la localizzazione di un'isola ecologica per la raccolta differenziata dei rifiuti, al fine di ridurre il quantitativo destinato allo smaltimento in discarica. I rifiuti prodotti nel cantiere durante la lavorazione dovranno essere raccolti in depositi temporanei secondo le modalità previste dal **D.Lgs n. 152/2006** (Testo Unico sull'Ambiente) – Parte quarta – "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati", dal **D.Lgs 16 gennaio 2008 n° 4** - "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n°152, recante norme in materia ambientale" e relative s.m.i.

L'art. 183 comma 1, lettera m) definisce "deposito temporaneo" il raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti, alle seguenti condizioni:

*"1) i rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani, policlorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 parti per milione (ppm), né policlorobifenile e policlorotrifenili in quantità superiore a 25 parti per milione (ppm);*

- 2) i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore, con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 10 metri cubi nel caso di rifiuti pericolosi o i 20 metri cubi nel caso di rifiuti non pericolosi. In ogni caso, allorchè il quantitativo di rifiuti pericolosi non superi i 10 metri cubi l'anno e il quantitativo di rifiuti non pericolosi non superi i 20 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
- 3) il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonchè, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
- 4) devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose;
- 5) per alcune categorie di rifiuto, individuate con decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministero per lo sviluppo economico, sono fissate le modalità di gestione del deposito temporaneo".

Il corretto smaltimento dei rifiuti prodotti durante le lavorazioni avverrà secondo le seguenti modalità previste dall'art. 182 del D.lgs n. 152/2006 e s.m.i.:

- ✓ "lo smaltimento dei rifiuti è effettuato in condizioni di sicurezza e costituisce la fase residuale della gestione dei rifiuti, previa verifica, da parte della competente autorità, della impossibilità tecnica ed economica di esperire le operazioni di recupero di cui all'articolo 181. A tal fine, la predetta verifica concerne la disponibilità di tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purché vi si possa accedere a condizioni ragionevoli";
- ✓ "i rifiuti da avviare allo smaltimento finale devono essere il più possibile ridotti sia in massa che in volume, potenziando la prevenzione e le attività di riutilizzo, di riciclaggio e di recupero";
- ✓ "lo smaltimento dei rifiuti è attuato con il ricorso ad una rete integrata ed adeguata di impianti di smaltimento, attraverso le migliori tecniche disponibili e tenuto conto del rapporto tra i costi e i benefici complessivi, al fine di: a) realizzare l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi in ambiti territoriali ottimali; b) permettere lo smaltimento dei rifiuti in uno degli impianti appropriati più vicini ai luoghi di produzione o raccolta, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti stessi, tenendo conto del contesto geografico o della necessità di impianti specializzati per determinati tipi di rifiuti; c) utilizzare i metodi e le tecnologie più idonei a garantire un alto grado di protezione dell'ambiente e della salute pubblica";
- ✓ "nel rispetto delle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 11 maggio 2005, n. 133...";



- ✓ "è vietato smaltire i rifiuti urbani non pericolosi in regioni diverse da quelle dove gli stessi sono prodotti, fatti salvi eventuali accordi regionali o internazionali, qualora gli aspetti territoriali e l'opportunità tecnico-economica di raggiungere livelli ottimali di utenza servita lo richiedano. Sono esclusi dal divieto le frazioni di rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata destinate al recupero per le quali è sempre permessa la libera circolazione sul territorio nazionale al fine di favorire quanto più possibile il loro recupero, privilegiando il concetto di prossimità agli impianti di recupero..."
- ✓ "le attività di smaltimento in discarica dei rifiuti sono disciplinate secondo le disposizioni del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36, di attuazione della direttiva 1999/31/CE..."

I rifiuti pericolosi e non pericolosi prodotti dall'attività di cantiere saranno raccolti e conservati in depositi temporanei separati secondo la diversa classificazione dei rifiuti, così come definita **dall'art. 184 del D.lgs n. 152/2006 e s.m.i.**, fino allo smaltimento finale secondo quanto previsto in precedenza.

L'elenco dei possibili rifiuti generati dal cantiere, è riportato nelle successive Tabella 5.26 e Tabella 5.27.

| Descrizione  | CER      |
|--|----------|
| pitture e vernici di scarto a base acquosa                               | 08 01 03 |
| pitture e vernici indurite   | 08 01 05 |
| adesivi e sigillanti di scarto a base acquosa                            | 08 04 03 |
| adesivi e sigillanti induriti  | 08 04 04 |
| carta e cartone  | 15 01 01 |
| imballaggi in plastica   | 15 01 02 |
| imballaggi in legno  | 15 01 03 |
| imballaggi in metallo  | 15 01 04 |
| imballaggi compositi   | 15 01 05 |
| imballaggi in più materiali  | 15 01 06 |
| assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi           | 15 02 01 |
| cemento  | 17 01 01 |
| legno  | 17 02 01 |
| vetro  | 17 02 02 |
| plastica   | 17 02 03 |
| asfalto contenente catrame   | 17 03 01 |
| asfalto (non contenente catrame)   | 17 03 02 |
| catrame e prodotti catramosi   | 17 03 03 |
| rame, bronzo, ottone   | 17 04 01 |
| alluminio  | 17 04 02 |
| piombo   | 17 04 03 |
| zinco  | 17 04 04 |
| ferro e acciaio  | 17 04 05 |
| stagno   | 17 04 06 |
| metalli misti  | 17 04 07 |
| cavi   | 17 04 08 |
| terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03               | 17 05 04 |
| altri materiali isolanti   | 17 06 02 |
| rifiuti misti di costruzioni e demolizioni                               | 17 09 04 |
| Soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 16 10 01 | 16 10 02 |
| rifiuti urbani misti   | 20 03 01 |

**Tabella 5.26 – Elenco rifiuti non pericolosi potenzialmente generati in fase di cantiere**

| Descrizione   | CER        |
|---|------------|
| pitture e vernici di scarto contenenti solventi organici alogenati                            | 08 01 01*  |
| pitture e vernici di scarto contenenti solventi organici non alogenati                        | 08 01 02*  |
| adesivi e sigillanti di scarto contenenti solventi alogenati                                  | 08 04 01*  |
| adesivi e sigillanti di scarto non contenenti solventi alogenati                              | 08 04 02*  |
| oli esauriti da motore, trasmissioni ed ingranaggi contenenti composti organici clorurati     | 13 02 01 * |
| oli esauriti da motori, trasmissioni ed ingranaggi non contenenti composti organici clorurati | 13 02 02*  |
| altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi  | 13 02 03*  |
| Soluzioni acquose di scarto, contenenti sostanze pericolose                                   | 16 10 01   |
| oli per freni   | 13 01 08*  |

**Tabella 5.27 – Elenco rifiuti pericolosi potenzialmente generati in fase di cantiere**

Per ogni singolo rifiuto, pericoloso o non pericoloso, saranno definite le aree di stoccaggio interne al cantiere anche in funzione della loro provenienza. Le aree adibite al deposito temporaneo dei rifiuti saranno identificate mediante apposita cartellonistica riportante:

- ✓ il nome del rifiuto;
- ✓ il codice CER del rifiuto.

I quantitativi di rifiuti saranno stimati settimanalmente in modo tale per cui non si ecceda mai la volumetria di 20 m<sup>3</sup> di stoccaggio temporaneo per rifiuti non pericolosi e 10 m<sup>3</sup> di stoccaggio temporaneo per rifiuti pericolosi.

La movimentazione interna dei rifiuti avverrà attraverso l'utilizzo di macchine operatrici o spostamenti manuali; in ogni caso saranno rispettate tutte le norme di sicurezza al fine di evitare incidenti e/o sversamenti. In fase di esecuzione dei lavori, verrà identificato un Responsabile dei Rifiuti il quale avrà il compito di controllare la gestione dello stoccaggio temporaneo dei rifiuti, organizzare la raccolta e il conferimento dei rifiuti ai gestori autorizzati periodicamente, controllare le modalità di carico dei rifiuti da parte di trasportatori autorizzati e l'idoneità dei mezzi utilizzati, compilare i registri di carico e scarico e compilare il formulario del trasporto dei rifiuti.

Si precisa, infine, che nelle successive fasi progettuali saranno stipulati accordi con gli enti competenti e/o gli impianti esistenti individuati sul territorio in esame, per ottenere le necessarie autorizzazioni al fine dello smaltimento delle diverse tipologie di rifiuto prodotte durante le lavorazioni di progetto.

#### 5.6.4.1 Gestione degli oli esauriti, combustibili e delle sostanze pericolose

Le sostanze potenzialmente inquinanti e/o pericolose (es. solventi) saranno stoccate in appositi contenitori tenuti nei locali magazzino delle aree logistico - operative; i materiali dovranno essere suddivisi per tipologia e conseguente pericolosità indicate mediante etichettatura sui singoli contenitori.

Per ciascuna sostanza potenzialmente inquinante e/o pericolosa si disporrà in cantiere della relativa scheda tecnica di sicurezza e tossicologica fornita dal produttore.

Dovranno essere predisposti avvisi riportanti le norme di sicurezza, le istruzioni da seguire in caso di emergenza e tutte le informazioni relative alla pericolosità, manipolabilità, trasporto e corretto uso della particolare sostanza rispetto a cui i lavoratori impegnati in cantiere dovranno essere informati; suddette informazioni dovranno essere riportate all'interno del Protocollo di Pronto Intervento contenente le specifiche operative per gli addetti alle lavorazioni nel caso in cui si verificano eventi accidentali; tale documentazione sarà resa disponibile negli uffici predisposti nelle aree di cantiere. L'identificazione dei prodotti eventualmente presenti in magazzino per i quali vi sia un'indicazione di pericolosità dovrà essere chiara e ben visibile sul contenitore utilizzato per lo stoccaggio; quest'ultimo dovrà essere chiuso ermeticamente e periodicamente ispezionato per verificarne il buono stato di imballaggio.

La disposizione dei diversi contenitori dovrà rispettare le indicazioni del Piano Sicurezza.

Per il deposito delle scorte di olii lubrificanti, idraulici od esausti si utilizzeranno cisterne a tenuta stagna in materiale metallico o in polietilene a bassa densità; la cisterna di deposito presente in ciascuno dei cantieri sarà collocata su un basamento impermeabilizzato in cls di contenimento per l'eventuale fuoriuscita di olii, dotata di copertura impermeabile per evitare il contatto con le acque meteoriche e la loro conseguente contaminazione. Il basamento presenterà un pozzetto per la raccolta di eventuali sversamenti.

Per la raccolta dei filtri di risulta dalle operazioni di cambio olio degli automezzi si predisporranno contenitori a tenuta stagna, localizzati nell'area di deposito delle cisterne di raccolta degli olii, opportunamente dotate di sistemi utili alla gestione delle situazioni di emergenza (sversamenti accidentali).

Le cisterne adibite allo stoccaggio degli olii e i contenitori degli elementi filtranti esausti dovranno essere periodicamente vuotati; lo smaltimento di tali rifiuti sarà affidato a Ditte specializzate ed autorizzate allo smaltimento.

In caso di sversamenti accidentali, l'Impresa esecutrice attiverà la procedura prevista dalla normativa vigente (D. Lgs. 152/06 e s.m.i.); nell'immediato gli sversamenti potranno essere tamponati con l'uso di materiale assorbente (es. panni oleoassorbenti), metodi di aspirazione e raccolta.

#### **5.6.4.1.1 Combustibili**

Le cisterne per lo stoccaggio delle sostanze pericolose (combustibili, olii, malte, cementi, soluzioni bituminose, ecc.), come anche le operazioni di rifornimento dei mezzi, devono essere correttamente gestite e localizzate all'interno dell'area di cantiere.

I combustibili saranno stoccati in serbatoi o cisterne a norma di legge, presentanti le seguenti caratteristiche:

- ✓ capacità geometrica massima di 9.000 litri;
- ✓ dotati di bacino di raccolta (vasca a tenuta) di capacità non inferiore alla metà della loro capacità geometrica;
- ✓ provvisti di copertura impermeabile non combustibile (tettoia zincata o simili) al fine di evitare la contaminazione delle acque di dilavamento (dovuta al contatto diretto tra le pareti del serbatoio e le acque meteoriche);
- ✓ dotati di idonea messa a terra.

La cisterna di stoccaggio dei combustibili, ubicata in ciascuna delle aree di cantiere industriale, sarà dotata di una pompa elettrica per consentire il rifornimento dei mezzi; alla pompa sarà collegata una pistola di erogazione tramite apposito tubo in gomma. La cisterna serbatoio sarà dotata di tappo di scarico per le operazioni di pulizia ed il completo recupero dei fluidi presenti all'interno; il tappo di scarico dovrà permettere il collegamento diretto con autobotti od il conferimento dei reflui contenuti nella vasca sottostante il serbatoio. Il trasporto dovrà essere effettuato con serbatoio - distributore scarico.

La cisterna di stoccaggio sarà posizionata in aree con superficie impermeabilizzata, realizzata come basamento in cls, opportunamente dimensionata per le operazioni di rifornimento, il ricovero dei mezzi d'opera ed eventuali operazioni di manutenzione.

Lungo il basamento in cls realizzato per l'impermeabilizzazione si predisporrà una cunetta di sicurezza per la raccolta di eventuali sversamenti di carburanti che dovessero realizzarsi durante lo svolgimento delle operazioni di rifornimento, non saranno utilizzati per lo stoccaggio, anche solo temporaneo, altre tipologie di contenitori (taniche in plastica, fusti in metallo) onde evitare sversamenti accidentali di carburante.

Il bacino di raccolta (vasca a tenuta) di ciascuna cisterna o serbatoio di stoccaggio dei combustibili, così come la cunetta del basamento, sarà periodicamente svuotato predisponendo l'invio del materiale così raccolto presso idonei centri di raccolta e smaltimento.

#### Gestione dell'evento accidentale.

In caso di sversamenti accidentali durante le operazioni di rifornimento o dai mezzi d'opera, l'Impresa esecutrice attiverà la procedura prevista dalla normativa vigente (D. Lgs. 152/06 e s.m.i.); nell'immediato gli sversamenti potranno essere tamponati con l'uso di materiale assorbente (es. panni oleoassorbenti), metodi di aspirazione e raccolta.

Nel caso dovesse verificarsi un incendio, dovranno essere applicate le procedure previste dal piano di sicurezza predisposto per la gestione delle attività di cantiere.

#### **5.6.4.1.2 Olii**

Nella presente sezione si predispongono indicazioni riguardanti le caratteristiche dei fusti di stoccaggio degli olii, le modalità di stoccaggio e l'ubicazione degli stessi all'interno delle aree di cantiere industriale.

Per il deposito delle scorte di olii lubrificanti, idraulici od esausti si utilizzeranno cisterne a tenuta stagna in materiale metallico o in polietilene a bassa densità; la cisterna di deposito presente in ciascuno dei cantieri sarà collocata su un basamento impermeabilizzato in cls di contenimento per l'eventuale fuoriuscita di olii, dotata di copertura impermeabile non combustibile (es. tettoia zincata o simili) per evitare il contatto con le acque meteoriche e la loro conseguente contaminazione. Il basamento presenterà un pozzetto per la raccolta di eventuali sversamenti ed una cunetta di sicurezza per la raccolta di eventuali sversamenti di olii.

Per la raccolta dei filtri di risulta dalle operazioni di cambio olio degli automezzi si predisporranno contenitori a tenuta stagna, localizzati nell'area di deposito delle cisterne di raccolta degli olii, opportunamente dotate di sistemi utili alla gestione delle situazioni di emergenza (sversamenti accidentali).

Le cisterne adibite allo stoccaggio degli olii ed i contenitori degli elementi filtranti esausti dovranno essere periodicamente vuotati; lo smaltimento di tali rifiuti sarà affidato a Ditte specializzate ed autorizzate allo smaltimento. Le aree di stoccaggio dei combustibili dovranno essere predisposte all'interno del cantiere lontano dal sistema idrografico e in siti facilmente raggiungibili con i mezzi d'opera.

#### Gestione dell'evento accidentale.

In caso di sversamenti accidentali, l'Impresa esecutrice attiverà la procedura prevista dalla normativa vigente (D. Lgs. 152/06 e s.m.i.); nell'immediato gli sversamenti potranno essere tamponati con l'uso di materiale assorbente (es. panni oleoassorbenti), metodi di aspirazione e raccolta.

#### **5.6.4.1.3 Sostanze potenzialmente pericolose**

Le sostanze potenzialmente inquinanti e/o pericolose (es. solventi) saranno stoccate in appositi contenitori tenuti nei locali magazzino delle aree industriali; i materiali dovranno essere suddivisi per tipologia e conseguente pericolosità indicate mediante etichettatura sui singoli contenitori. Per ciascuna sostanza potenzialmente inquinante e/o pericolosa si disporrà in cantiere della relativa scheda tecnica di sicurezza e tossicologica fornita dal produttore. Dovranno essere predisposti avvisi riportanti le norme di sicurezza, le istruzioni da seguire in caso di emergenza e tutte le informazioni relative alla pericolosità, manipolabilità, trasporto e corretto uso della particolare sostanza rispetto alle quali i lavoratori impegnati in cantiere dovranno essere informati; suddette informazioni dovranno essere riportate all'interno del Protocollo di Pronto Intervento contenente le specifiche operative per gli addetti alle lavorazioni nel caso in cui si verificano eventi accidentali; tale documentazione sarà resa disponibile negli uffici predisposti nelle aree di cantiere. L'identificazione dei prodotti eventualmente presenti in magazzino per i quali vi sia un'indicazione di pericolosità dovrà essere chiara e ben visibile sul contenitore utilizzato per lo stoccaggio; quest'ultimo dovrà essere chiuso ermeticamente e periodicamente ispezionato per verificarne il buono stato di imballaggio.

L'organizzazione della disposizione dei materiali dovrà essere particolarmente accurata al fine di evitare lo stoccaggio di materiali in adiacenza ad altri che possano facilmente danneggiarne l'imballaggio. La disposizione dei diversi contenitori dovrà rispettare le indicazioni del Piano Sicurezza. In via generale, i depositi, sia fissi che temporanei, che dovessero essere realizzati nel corso delle lavorazioni dovranno essere protetti da specifiche recinzioni.

#### Gestione dell'evento accidentale

In caso di mancato rispetto delle norme di sicurezza, dovranno essere sospese le attività. Sulle modalità operative di gestione dell'emergenza il personale addetto dovrà essere stato preventivamente informato ed istruito. Nel caso in cui dovessero verificarsi sversamenti accidentali o fuoriuscite dalle aree di stoccaggio dovrà essere predisposta la rimozione degli stessi ed il loro corretto smaltimento ed il recupero adeguato e completo del sito interessato dall'evento accidentale.

#### 5.6.4.1.4 Sversamento sul suolo di olii, emulsioni, carburanti e sostanze pericolose

In fase di progettazione dei cantieri è fondamentale identificare le attività che potrebbero generare situazioni di emergenza, le eventuali cause e conseguenze ambientali e la normativa applicabile (di norma D. Lgs. 152/06 s.m.i.).

Le azioni da attuarsi nel caso in cui dovesse verificarsi uno degli eventi accidentali in esame nella presente sessione potranno essere le seguenti:

- ✓ previsione delle modalità, dei tempi e le responsabilità per rispondere alle situazioni di emergenza;
- ✓ rendere disponibili i dispositivi per l'eventuale rimozione della sostanza inquinante (uso di materiale assorbente, aspirazione, raccolta, ecc.);
- ✓ identificare e gestire il rifiuto generato come indicato dalla normativa vigente;
- ✓ previsione di una valutazione quantitativa ed analitica dell'inquinamento del suolo generato dall'evento accidentale;
- ✓ comunicazione agli Enti competenti;
- ✓ previsione di bonifica del suolo in caso di accertato inquinamento.

#### 5.6.5 SITI DI CONFERIMENTO

Materiali di risulta: per quanto riguarda i siti di conferimento dei materiali derivanti dalla dismissione delle aree di cantiere ed eventuali Rifiuti Urbani (R.U.), durante la fase di esecuzione dei lavori, saranno acquisite, attraverso accordi con gli enti competenti e/o gli impianti esistenti individuati sul territorio in esame, le necessarie autorizzazioni per lo smaltimento delle eventuali tipologie di rifiuto prodotte durante le lavorazioni di progetto.

A titolo precauzionale, tuttavia, si sono individuati i poli di conferimento di materiali risulta non più riutilizzabili. Tali poli sono riportati nella seguente Tabella 5.28 (vedasi anche elaborato PP/SPA.02.02 – "PLANIMETRIA GENERALE CON INDICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO, DEI POLI DI CONFERIMENTO ED APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI E DEI PERCORSI DEI MEZZI OPERATIVI").

| CODICE | LOCALITÀ  |
|--------|---|
| 1      | S.Stefano Magra (in prossimità S.S.1 Aurelia)         |
| 2      | S.Stefano Magra (in prossimità svincolo autostradale) |

Tabella 5.28 – Elenco poli di conferimento materiali di risulta per i due ambiti funzionali

## 5.7 RISCHIO DI INCIDENTI LEGATI ALLE SOSTANZE E TECNOLOGIE UTILIZZATE

Le attività, propedeutiche alla realizzazione delle opere di progetto, che si prevede di effettuare possono essere sinteticamente riassunte nel seguente elenco:

- ✓ movimentazione dei materiali inerti durante le fasi di costruzione dei nuovi ampliamenti a mare;
- ✓ movimentazione di materiale cementizio e conglomerato bituminoso;
- ✓ produzione di rifiuti durante le attività di cantiere e loro recupero/smaltimento (materiali inerti e non prodotti dalle attività di demolizione, carta, cartone, plastica, ferro, ecc.);
- ✓ demolizione di manufatti esistenti (smaltimento/recupero di materiali vari);
- ✓ emissione di polveri durante le fasi di movimentazione dei carichi, riempimenti, ecc.

Nella presente sezione si forniscono valutazioni in merito ai possibili rischi di queste attività, in relazione al contesto ambientale in cui si opera, rimandando per maggiori approfondimenti agli specifici elaborati che forniscono le prime indicazioni in merito alla stesura dei piani di sicurezza, predisposti nelle corrispondenti sezioni del Progetto Preliminare.

### 5.7.1 OPERE INTER-AMBITO OGGETTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA

#### 5.7.1.1 Descrizione delle possibilità di incidente nella fase di cantiere in riferimento ad incendi o esplosioni

In relazione alla possibilità che durante il processo di cantierizzazione dell'opera possano verificarsi situazioni di rischio e di incidentalità provocate da incendi o esplosioni, si precisa quanto segue.

**Rischio d'incendio:** il contesto ambientale in cui si opera, in relazione alle caratteristiche morfologiche, vegetazionali ed all'elevato grado di antropizzazione, può essere soggetto a questo fattore di rischio in modo molto limitato e/o circoscritto. Si può comunque affermare che tale fattore di rischio è stato attentamente valutato nella localizzazione delle aree di cantiere. In sede di elaborazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento del progetto esecutivo si definiranno le procedure, le norme comportamentali ed i dispositivi di prevenzione opportuni per prevenire e/o risolvere potenziali situazioni a rischio. In sede di progettazione esecutiva, la documentazione progettuale, sarà trasmessa ai competenti Comandi Provinciali dei VVF, affinché gli Uffici Istruttori possano esprimersi sulle scelte progettuali operate in ambito di prevenzione.

**Rischio di esplosioni:** in merito a questo fattore di rischio in parte si confermano le azioni preventive adottate per quanto riguarda la prevenzione incendi, oltre ad una specifica ulteriore azione preventiva, che consisterà nella bonifica da ordigni bellici, operata da ditte specializzate coordinate dal Comando Militare competente. L'indagine in oggetto può assumere un'importanza rilevante in ragione della vicinanza delle linee ferroviarie storiche.

Tale bonifica, che dovrà interessare tutte le aree di sedime delle opere previste con i presenti interventi, ovvero estendersi planimetricamente in corrispondenza delle aree operative di cantiere e degli ambiti territoriali interessati dagli interventi di progetto, sarà eseguita anche a differenti profondità, al fine di intercettare eventuali manufatti bellici inesplosi, che potrebbero interferire con la fondazione stradale o con le strutture fondazionali delle opere d'arte di progetto.

#### 5.7.1.2 Descrizione delle possibilità di incidente nella fase di cantiere in riferimento ad interazione dei lavori con reti tecnologiche.

In seguito all'acquisizione di tutta la documentazione inerente le interferenze sia mediante il puntuale rilievo che l'informazione diretta da parte degli Enti gestori, durante la presente fase progettuale è stato possibile predisporre il programma degli spostamenti ed attraversamenti e di quant'altro necessario alla risoluzione delle interferenze stesse.

Si ritiene pertanto che, attuata la suddetta fase di risoluzione progettuale, i rischi indotti dalla presenza di interferenze si possono ritenere opportunamente annullati e risolti, anche in relazione del fatto che tutti gli enti gestori di servizi saranno informati per mezzo di un'esauriente documentazione tecnica che consentirà loro, con opportuna precisione, di valutare l'impatto tra le reti tecnologiche di competenza e le opere di progetto.

In sede esecutiva, inoltre, sia in corrispondenza delle aree di cantiere, che delle zone operative, si procederà ad un'attenta e puntuale verifica in merito alla possibile presenza di servizi non rilevati; anche in questo caso in sede di elaborazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento del progetto esecutivo si definiranno le procedure, le norme comportamentali ed i dispositivi di prevenzione opportuni per prevenire e/o risolvere potenziali situazioni a rischio.

### 5.7.2 AMBITO OMOGENEO N°5 “MARINA DELLA SPEZIA”

#### 5.7.2.1 Raddrizzamento e Ampliamento Molo Italia

##### **Rischi intrinseci:**

- ✓ Presenza di impianti interrati e linee aeree. Lungo il molo Italia sussistono diverse linee elettriche: la principale interessa l'illuminazione presente lungo il lato di ponente del molo e costituita essenzialmente da lampioni in acciaio verniciato a distanza di circa 20 metri l'uno dall'altro. Le altre alimentano alcune colonnine di banchina in uso ai Servizi Portuali all'ormeggio. Le medesime colonnine sono altresì servite da una linea di distribuzione dell'acqua potabile. È presente, inoltre, una stazione di rifornimento carburante in prossimità della radice del molo.

### Rischi esterni trasmessi al cantiere:

- ✓ Viabilità. La viabilità comunale costituita da Viale Italia sarà inevitabilmente interessata dal traffico destinato al cantiere dato che essa rappresenta l'unico accesso via terra disponibile: dovrà pertanto essere ben regolamentato l'uso dell'infrastruttura da parte degli addetti al cantiere in modo da assicurare la sicurezza dei propri operatori in accesso ed uscita dall'area di intervento. La strada costituisce un'arteria primaria per la viabilità urbana e pertanto non potrà essere interrotta occupata per esigenza di cantiere salvo concordare con l'Amministrazione procedure e modalità operative legate a periodi limitati. L'accesso all'area di cantiere dovrà essere interdetto al personale non addetto. Vedere allegato grafico.

### Rischi trasmessi all'ambiente circostante:

- ✓ Viabilità. Esiste il potenziale rischio d'interferenza con la viabilità esterna: Viale Italia ha orari in cui si intensifica il traffico veicolare durante i quali sarebbe sempre opportuno evitare l'ingresso e la fuoriuscita di mezzi dal cantiere. È possibile ci sia una fase in cui si renderà necessario intervenire su tratti limitati delle recinzioni e sui marciapiedi per facilitare il passaggio dei mezzi o realizzare/chiudere accessi per il cantiere: queste azioni dovranno essere pianificate in modo da interferire il meno possibile con la viabilità pubblica e con il traffico veicolare; le operazioni dovranno essere adeguatamente segnalate e dovranno utilizzarsi movieri per minimizzare le interferenze ed i disagi;
- ✓ Emissione polvere. Durante le operazioni di demolizione, scavo e riempimento, si produrranno sicuramente considerevoli quantità di polvere, che in particolare nelle zone più vicine all'abitato;
- ✓ Emissione rumore. Le principali fonti di rumore potenzialmente trasmissibili all'esterno sono costituite dalle demolizioni, dall'infissione dei pali e delle palancole, dall'azione delle macchine operatrici per la movimentazione delle terre. Il rischio risulta più concreto in considerazione del fatto che il cantiere è posto a ridosso del centro abitato. L'Impresa appaltatrice dovrà adempiere alle disposizioni in materia di inquinamento acustico in riferimento alla Delibera della Regione Liguria n°2510 del 18.12.1998.

Di seguito si propone l'Analisi e la valutazione dei rischi delle principali fasi lavorative previste per l'intervento.

**IMPIANTO E RIMOZIONE CANTIERE.** L'allestimento dell'area logistica, così come prevista dai grafici allegati e da come sarà meglio definito in fase esecutiva, prevede una modesta interferenza con la viabilità pubblica; si dovranno quindi attentamente valutare le tempistiche di rimozione/allaccio delle linee elettriche aree presenti e le demolizioni, anche parziali, necessarie per il posizionamento dell'area logistica. L'interferenza stradale andrà gestita con ausilio di movieri, mentre la rete ENEL aerea che dovrà comunque essere rimossa e spostata per la realizzazione delle opere di progetto, potrebbe essere rimossa preventivamente.

**BONIFICA BELLICA.** La bonifica bellica dovrà essere svolta da personale specializzato ed eseguita preventivamente ad ogni altra azione.

**DEMOLIZIONI E SALPAMENTI.** Le demolizioni non presentano in generale problematiche data la natura delle costruzioni presenti, con uno sviluppo verticale piuttosto limitato, dovrà tuttavia essere fatta attenzione alle reti emergenti presenti ed a manufatti puntuali che potrebbero presentare un'attenzione maggiore.

**MOVIMENTI TERRA.** La maggior parte della movimentazione della terra avverrà per apporto di materiale dall'esterno del cantiere e riguarderà il riempimento a mare: dato l'utilizzo di macchinari preposti alla movimentazione non si premono particolari rischi per i lavoratori.

**PALANCOLATI.** La realizzazione di questa categoria di opere, fatto salvo il rispetto da parte dei lavoratori non coinvolti di un'adeguata distanza di rispetto dai macchinari, non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

**STRUTTURE DI AMPLIAMENTO PIAZZALI.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere; una certa attenzione dovrà porsi tuttavia durante le lavorazioni che si svolgeranno vicino al diffusore per evitare cadute in acque da parte degli operatori.

**PIAZZALI SOTTOFONDI STRADALI E ASFALTI.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

**FOGNATURE E SOTTOSERVIZI.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

**SERVIZI E ARREDI DI BANCHINA.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

**TORRI FARO.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

#### 5.7.2.2 Nuovo Molo Crociere a servizio della Stazione Marittima

##### **Rischi intrinseci:**

- ✓ Presenza di impianti interrati e linee aeree. Nell'area di intervento sono presenti impianti, linee aeree dell'alta tensione e numerosi sottoservizi, per lo più facilmente rilevabili come l'illuminazione delle aree operative. L'impresa dovrà comunque accertarsi dello stato di disalimentazione prima di iniziare qualsiasi attività. Inoltre è presente in adiacenza all'area di cantiere la nuova cabina elettrica Calata Paita, la quale, oltre ad essere attiva, dovrà essere sempre accessibile.

##### **Rischi esterni trasmessi al cantiere:**

- ✓ Viabilità. La viabilità comunale costituita da Viale San Bartolomeo sarà inevitabilmente interessata dal traffico destinato al cantiere dato che essa rappresenta l'unico accesso via terra disponibile: dovrà pertanto essere ben regolamentato l'uso dell'infrastruttura da parte degli addetti al cantiere in modo da assicurare la sicurezza dei propri operatori in accesso ed uscita dall'area di intervento. La strada costituisce un'arteria primaria per la viabilità urbana e pertanto non potrà essere interrotta occupata per esigenza di cantiere salvo concordare con l'Amministrazione procedure e modalità operative legate a periodi limitati. L'accesso all'area di cantiere dovrà essere interdetto al personale non addetto;

- ✓ Binari ferroviari. Parallelamente alla viabilità esiste una linea ferroviaria a servizio del porto mercantile: per quanto la linea abbia un utilizzo modesto e scarsamente frequente durante l'arco della giornata, è oggettivo il rischio di interferenza tra gli accessi/uscite al cantiere ed il passaggio dei treni. La periodicità del trasporto è richiedibile all'Autorità Portuale ed alla società ferroviaria che svolge i servizi di trasporto su rotaia. È possibile ci sia una fase in cui si renderà necessario intervenire su tratti limitati delle recinzioni per facilitare il passaggio dei mezzi o realizzare/chiudere accessi per il cantiere: queste azioni dovranno essere pianificate in modo da interferire il meno possibile con le attività ferroviarie nell'ottica di salvaguardare la sicurezza dei lavoratori. L'accesso all'area di cantiere dovrà essere interdetto al personale non addetto.

#### **Rischi trasmessi all'ambiente circostante:**

- ✓ Viabilità. Esiste il potenziale rischio d'interferenza con la viabilità esterna: Viale San Bartolomeo ha orari in cui si intensifica il traffico veicolare durante i quali sarebbe sempre opportuno evitare l'ingresso e la fuoriuscita di mezzi dal cantiere. È possibile ci sia una fase in cui si renderà necessario intervenire su tratti limitati delle recinzioni e sui marciapiedi per facilitare il passaggio dei mezzi o realizzare/chiudere accessi per il cantiere: queste azioni dovranno essere pianificate in modo da interferire il meno possibile con la viabilità pubblica e con il traffico veicolare; le operazioni dovranno essere adeguatamente segnalate e dovranno utilizzarsi movieri per minimizzare le interferenze ed i disagi.
- ✓ Binari ferroviari. Esiste il potenziale rischio d'interferenza con il traffico su rotaia: un reciproco scambio di informazioni tra il cantiere e la società che gestisce il traffico merci ferroviario dovrebbe ridurre al minimo questo rischio. È possibile ci sia una fase in cui si renderà necessario intervenire su tratti limitati delle recinzioni per facilitare il passaggio dei mezzi o realizzare/chiudere accessi per il cantiere: queste azioni dovranno essere pianificate in modo da interferire il meno possibile con le attività ferroviarie nell'ottica di salvaguardare la sicurezza dei lavoratori.
- ✓ Emissione polvere. Durante le operazioni di demolizione, scavo e riempimento, si produrranno sicuramente considerevoli quantità di polvere, che in particolare nelle zone più vicine all'abitato (prospiciente viale San Bartolomeo) potrebbero interessare queste ultime così come gli operatori dei Terminal portuali limitrofi.
- ✓ Emissione rumore. Le principali fonti di rumore potenzialmente trasmissibili all'esterno sono costituite dalle demolizioni, dall'infissione dei pali e delle palancole, dall'azione delle macchine operatrici per la movimentazione delle terre e dall'esecuzione del jet-grouting.
- ✓ Il rischio risulta più concreto in alcune aree di cantiere poste a ridosso dell'abitato e dei due terminal confinanti (qualora fossero presenti operatori in quelle aree). L'Impresa appaltatrice dovrà adempiere alle disposizioni in materia di inquinamento acustico in riferimento alla Delibera della Regione Liguria n°2510 del 18.12.1998.
- ✓ Attività portuale. I terminal continueranno a svolgere le loro attività per tutto il periodo dei lavori senza alcuna interruzione: esiste il rischio di possibili interferenze locali tra le lavorazioni di cantiere e le attività dei terminal; tale rischio è piuttosto esiguo dato che la recinzione che delimita fisicamente i terminal verso l'area di cantiere non è previsto che venga in alcun modo alterata.

Di seguito si propone l'Analisi e la valutazione dei rischi delle principali fasi lavorative previste per l'intervento.

**IMPIANTO E RIMOZIONE CANTIERE.** L'allestimento dell'area logistica, così come prevista dai grafici allegati e da come sarà meglio definito in fase esecutiva, prevede una modesta interferenza con la viabilità pubblica e la linea ferroviaria; si dovranno quindi attentamente valutare le tempistiche di rimozione/allaccio delle linee elettriche aree presenti e le demolizioni, anche parziali, necessarie per il posizionamento dell'area logistica. L'interferenza stradale andrà gestita con ausilio di movieri, mentre la rete ENEL aerea che dovrà comunque essere rimossa e spostata per la realizzazione delle opere di progetto, potrebbe essere rimossa preventivamente.

**BONIFICA BELLICA.** La bonifica bellica dovrà essere svolta da personale specializzato ed eseguita preventivamente ad ogni altra azione.

**DEMOLIZIONI E SALPAMENTI.** Le demolizioni non presentano in generale problematiche data la natura delle costruzioni presenti, con uno sviluppo verticale piuttosto limitato, dovrà tuttavia essere fatta attenzione alle reti emergenti presenti ed a manufatti puntuali che potrebbero presentare un'attenzione maggiore.

**MOVIMENTI TERRA.** La maggior parte della movimentazione della terra avverrà per apporto di materiale dall'esterno del cantiere e riguarderà il riempimento a mare per la realizzazione dei piazzali: dato l'utilizzo di macchinari preposti alla movimentazione non si premono particolari rischi per i lavoratori.

**PALANCOLATI.** La realizzazione di questa categoria di opere, fatto salvo il rispetto da parte dei lavoratori non coinvolti di un'idonea distanza di rispetto dai macchinari, non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

**STRUTTURE DI AMPLIAMENTO PIAZZALI.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere; una certa attenzione dovrà porsi tuttavia durante le lavorazioni per evitare cadute in acque da parte degli operatori.

**PIAZZALI SOTTOFONDI STRADALI E ASFALTI.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

**FOGNATURE E SOTTOSERVIZI.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

**SERVIZI E ARREDI DI BANCHINA.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

**TORRI FARO.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

### **5.7.3 AMBITO OMOGENEO N°6 "PORTO MERCANTILE"**

#### **5.7.3.1 Ampliamenti a mare**

I rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante sono legati essenzialmente alla Rumorosità delle macchine utilizzate ed emissione polveri. Si evidenzia, tuttavia, che il cantiere si trova installato all'interno di un area portuale. Talune lavorazioni che in esso si svolgeranno richiederanno l'utilizzazione di macchine con emissioni sonore potenzialmente rilevanti: martello demolitore, pala meccanica, pompa per calcestruzzi, vibratore per infissione palancole e pali ecc.: pertanto nell'impiego di tali attrezzature dovranno essere osservate tutte le attenzioni necessarie per garantire gli addetti alle attività portuali. Rispetto alle differenti tipologie d'intervento si prevede:

- ✓ IMPIANTO E RIMOZIONE CANTIERE. L'allestimento dell'area logistica, così come prevista dai grafici allegati e da come sarà meglio definito in fase esecutiva, interferisce con le attività portuali; si dovranno quindi attentamente valutare le tempistiche di rimozione/allaccio delle linee elettriche aeree presenti e le demolizioni, anche parziali, necessarie per il posizionamento dell'area logistica;
- ✓ PALANCOLATI. La realizzazione di questa categoria di opere, fatto salvo il rispetto da parte dei lavoratori non coinvolti di una idonea distanza di rispetto dai macchinari, non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere. Trattandosi di lavorazioni eseguite via mare particolare attenzione dovrà essere posta per evitare cadute in acqua da parte degli addetti;
- ✓ MOVIMENTI TERRA. La maggior parte delle movimentazioni della terra avverrà per apporto di materiale dall'esterno del cantiere e riguarderà il riempimento a mare per la realizzazione dei piazzali: dato l'utilizzo di macchinari preposti alla movimentazione non si premono particolari rischi per i lavoratori salvo le normali attenzioni e prescrizioni da porre per le attività in prossimità delle macchine operative;
- ✓ PIAZZALI SOTTOFONDI STRADALI ED ASFALTI. La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere salvo le normali attenzioni e prescrizioni da porre per le attività in prossimità delle macchine operative;
- ✓ FOGNATURE E SOTTOSERVIZI. La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere;
- ✓ SERVIZI ED ARREDI DI BANCHINA. La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere;
- ✓ TORRI FARO La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

### 5.7.3.2 *Realizzazione Terzo Molo in zona Fossamastra*

Per quanto afferisce all'intervento in oggetto i **Rischi intrinseci** afferiscono a:

- ✓ Presenza di impianti interrati e linee aeree. Nell'area di cantiere sono presenti numerosi sottoservizi, per lo più facilmente rilevabili come l'illuminazione delle aree diportistiche e del diffusore; una rete elettrica aerea è presente sul confine con la linea ferroviaria e si raccorda puntualmente con gli ingressi alle società sportive per il diporto attualmente presenti nell'area di cantiere; le altre reti (per lo più quella idrica) sono interrate o presenti esternamente alle strutture di banchina ed ai pontili;
- ✓ Diffusore. Una parte determinante dell'area d'intervento è occupata dal diffusore, la cui struttura emergente fuori dal pelo dell'acqua è costituita da un reticolo di travi in c.a. a contrasto delle pareti laterali del cono di uscita delle acque.

I **Rischi esterni** trasmessi al cantiere, invece, riguardano:

- ✓ Viabilità. La viabilità comunale costituita da Viale San Bartolomeo sarà inevitabilmente interessata dal traffico destinato al cantiere dato che essa rappresenta l'unico accesso via terra disponibile: dovrà pertanto essere ben regolamentato l'uso dell'infrastruttura da parte degli addetti al cantiere in modo da assicurare la sicurezza dei propri operatori in accesso ed uscita dall'area di intervento. La strada costituisce un'arteria primaria per la viabilità urbana e pertanto non potrà essere interrotta o occupata per esigenza di cantiere salvo concordare con l'Amministrazione procedure e modalità operative legate a periodi limitati. L'accesso all'area di cantiere dovrà essere interdetto al personale non addetto;
- ✓ Binari ferroviari. Parallelamente alla viabilità esiste una linea ferroviaria a servizio del porto mercantile: per quanto la linea abbia un utilizzo modesto e scarsamente frequente durante l'arco della giornata, è oggettivo il rischio di interferenza tra gli accessi/uscite al cantiere ed il passaggio dei treni. La periodicità del trasporto è richiedibile all'Autorità Portuale ed alla società ferroviaria che svolge i servizi di trasporto su rotaia. È possibile ci sia una fase in cui si renderà necessario intervenire su tratti limitati delle recinzioni per facilitare il passaggio dei mezzi o realizzare/chiudere accessi per il cantiere: queste azioni dovranno essere pianificate in modo da interferire il meno possibile con le attività ferroviarie nell'ottica di salvaguardare la sicurezza dei lavoratori. L'accesso all'area di cantiere dovrà essere interdetto al personale non addetto.

I **Rischi potenzialmente trasmessi all'ambiente circostante**, infine, sono relativi a:

- ✓ Viabilità. Esiste il potenziale rischio d'interferenza con la viabilità esterna: Viale San Bartolomeo ha orari in cui si intensifica il traffico veicolare durante i quali sarebbe sempre opportuno evitare l'ingresso e la fuoriuscita di mezzi dal cantiere. E' possibile ci sia una fase in cui si renderà necessario intervenire su tratti limitati delle recinzioni e sui marciapiedi per facilitare il passaggio dei mezzi o realizzare/chiudere accessi per il cantiere: queste azioni dovranno essere pianificate in modo da interferire il meno possibile con la viabilità pubblica e con il traffico veicolare; le operazioni dovranno essere adeguatamente segnalate e dovranno utilizzarsi movieri per minimizzare le interferenze ed i disagi.



- ✓ Binari ferroviari. Esiste il potenziale rischio d'interferenza con il traffico su rotaia: un reciproco scambio di informazioni tra il cantiere e la società che gestisce il traffico merci ferroviario dovrebbe ridurre al minimo questo rischio. È possibile ci sia una fase in cui si renderà necessario intervenire su tratti limitati delle recinzioni per facilitare il passaggio dei mezzi o realizzare/chudere accessi per il cantiere: queste azioni dovranno essere pianificate in modo da interferire il meno possibile con le attività ferroviarie nell'ottica di salvaguardare la sicurezza dei lavoratori;
- ✓ Emissione polvere. Durante le operazioni di demolizione, scavo e riempimento, si produrranno sicuramente considerevoli quantità di polvere, che in particolare nelle zone più vicine all'abitato (prospiciente viale San Bartolomeo) potrebbero interessare queste ultime così come gli operatori dei Terminal portuali limitrofi.
- ✓ Emissione rumore. Le principali fonti di rumore potenzialmente trasmissibili all'esterno sono costituite dalle demolizioni, dall'infissione dei pali e delle palancole, dall'azione delle macchine operatrici per la movimentazione delle terre. Il rischio risulta più concreto in alcune aree di cantiere poste a ridosso dell'abitato e dei due terminal confinanti (qualora fossero presenti operatori in quelle aree). L'Impresa appaltatrice dovrà adempiere alle disposizioni in materia di inquinamento acustico in riferimento alla Delibera della Regione Liguria n°2510 del 18.12.1998.
- ✓ Attività portuale. Il Terminale Ravano ed il Terminal del Golfo continueranno a svolgere le loro attività per tutto il periodo dei lavori senza alcuna interruzione: esiste il rischio di possibili interferenze locali tra le lavorazioni di cantiere e le attività dei due terminal; tale rischio è piuttosto esiguo dato che la recinzione che delimita fisicamente i due terminal verso l'area di cantiere non è previsto che venga in alcun modo alterata.

Di seguito si propone l'Analisi e la valutazione dei rischi delle principali fasi lavorative previste per l'intervento.

**IMPIANTO E RIMOZIONE CANTIERE.** L'allestimento dell'area logistica, così come prevista dai grafici allegati e da come sarà meglio definito in fase esecutiva, prevede una modesta interferenza con la viabilità pubblica e la linea ferroviaria; si dovranno quindi attentamente valutare le tempistiche di rimozione/allaccio delle linee elettriche aree presenti e le demolizioni, anche parziali, necessarie per il posizionamento dell'area logistica. L'interferenza stradale andrà gestita con ausilio di movieri, mentre la rete ENEL aerea che dovrà comunque essere rimossa e spostata per la realizzazione delle opere di progetto, potrebbe essere rimossa preventivamente;

**BONIFICA BELLICA.** La bonifica bellica dovrà essere svolta da personale specializzato ed eseguita preventivamente ad ogni altra azione;

**DEMOLIZIONI E SALPAMENTI.** Le demolizioni non presentano in generale problematiche data la natura delle costruzioni presenti, con uno sviluppo verticale piuttosto limitato, dovrà tuttavia essere fatta attenzione alle reti emergenti presenti ed a manufatti puntuali che potrebbero presentare un'attenzione maggiore;

**MOVIMENTI TERRA.** La maggior parte della movimentazione della terra avverrà per apporto di materiale dall'esterno del cantiere e riguarderà il riempimento a mare per la realizzazione dei piazzali: dato l'utilizzo di macchinari preposti alla movimentazione non si premono particolari rischi per i lavoratori.

**PALANCOLATI.** La realizzazione di questa categoria di opere, fatto salvo il rispetto da parte dei lavoratori non coinvolti di un’idonea distanza di rispetto dai macchinari, non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

**STRUTTURE DI AMPLIAMENTO PIAZZALI.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere; una certa attenzione dovrà porsi tuttavia durante le lavorazioni che si svolgeranno vicino al diffusore per evitare cadute in acque da parte degli operatori.

**PIAZZALI SOTTOFONDI STRADALI E ASFALTI.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

**FOGNATURE E SOTTOSERVIZI.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

**SERVIZI E ARREDI DI BANCHINA.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

**TORRI FARO.** La realizzazione di questa categoria di opere non presenta particolari problematiche ai fini della sicurezza in cantiere.

#### 5.7.3.3 Intervento di protezione antifonica in corrispondenza della rampa di risalita della viabilità sub-alvea

Valgono le considerazioni già espresse nel precedente capitolo 5.7.1 per gli interventi di realizzazione dei nuovi schermi acustici.

## APPENDICE – RACCOLTA DELLE PRINCIPALI NORME ED INDIRIZZI DI RIFERIMENTO

---

### NORMATIVE IN AMBITO PORTUALE

---

- ✓ Legge n. 84 del 28 gennaio 1994 - Riordino della legislazione in materia portuale;
- ✓ Legge Regionale n. 9 del 12.03.2003 - Procedure per l'approvazione regionale dei piani regolatori portuali e dei progetti di interventi negli ambiti portuali.

### OPERE IN C.A. E STRUTTURE METALLICHE

---

- ✓ Circ. Min. LL.PP.14 febbraio 1974, n. 11951 – Applicazione della L. 5 novembre 1971, n. 1086”;
- ✓ Circ. Min. LL.PP. 23 ottobre 1979 n. 19581 – L. 5 novembre 1981, n. 1086 – Collaudo statico;
- ✓ CNR 10027/85 – Strutture in acciaio per opere provvisorie. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione;
- ✓ CNR/DT 103/97 – Linee guida alla progettazione di strutture di calcestruzzo non armato debolmente armato;
- ✓ UNI 11146 – Pavimenti di calcestruzzo ad uso industriale – criteri per la progettazione, la costruzione ed il collaudo;
- ✓ UNI EN 1337-7 – Appoggi strutturali – regole generali di progetto;
- ✓ UNI EN 1992-1-1 - Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: “Regole generali e regole per gli edifici;
- ✓ UNI EN 1992-3 - Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 3: Serbatoi e strutture di contenimento liquidi;
- ✓ UNI EN 1993-1-1 - Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- ✓ UNI EN 1993 1-2 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio;
- ✓ UNI EN 1993 1-3 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole generali - Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo;
- ✓ UNI EN 1993 1-4 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-4: Regole generali - Regole supplementari per acciai inossidabili;
- ✓ UNI EN 1993 1-5 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra;
- ✓ UNI EN 1993 1-5 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra;



- ✓ UNI EN 1993 1-6 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-6: Resistenza e stabilità delle strutture a guscio;
- ✓ UNI EN 1993 1-7 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-7: Strutture a lastra ortotropa caricate al di fuori del piano;
- ✓ UNI EN 1993 1-8 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti;
- ✓ UNI EN 1993 1-9 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-9: Fatica;
- ✓ UNI EN 1993 1-10 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-10: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore;
- ✓ UNI EN 1993 1-11 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-11: Progettazione di strutture con elementi tesi;
- ✓ UNI EN 1993 1-12 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-12: Regole aggiuntive per l'estensione della EN 1993 fino agli acciai di grado S 700;
- ✓ UNI EN 1993 2 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 2: Ponti di acciaio;
- ✓ UNI EN 1993-3-1 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-1: Torri, pali e ciminiere - Torri e pali;
- ✓ UNI EN 1993-3-2 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-2: Torri, pali e ciminiere – Ciminiere;
- ✓ UNI EN 1993-4-1 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-1: Silos;
- ✓ UNI EN 1993-4-2 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-2: Serbatoi;
- ✓ UNI EN 1993-4-3 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-3: Condotte;
- ✓ UNI EN 1993-5 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 5: Pali e palancole;
- ✓ UNI EN 1993-6 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 6: Strutture per apparecchi di sollevamento;
- ✓ UNI EN 1994-1-1 - Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- ✓ UNI EN 1994-1-2 - Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio;
- ✓ UNI EN 11104 marzo 2004 – Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità, Istruzioni complementari per l'applicazione delle EN 206-1;
- ✓ UNI EN 206-1 ottobre 2006 – Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- ✓ UNI EN 13670 - Esecuzione di strutture in calcestruzzo.

## SISMICA

---

- ✓ Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- ✓ UNI EN 1998-1 - Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali – Azioni sismiche e regole per gli edifici;
- ✓ UNI EN 1998-2 - Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti;
- ✓ UNI EN 1998-3 - Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici;
- ✓ UNI EN 1998-4 - Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 4: Silos, serbatoi e condotte;
- ✓ UNIEN 1998-6 - Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 6: Torri, pali e camini;
- ✓ UNI EN 15129 - Dispositivi antisismici.

## GEOTECNICA, FONDAZIONI E GEOLOGIA

---

- ✓ Circ. M. LL.PP. 9 gennaio 1996, n. 218/24/3 – D.M. 11 marzo 1988 – Istruzioni applicative per la redazione della relazione geologica e della relazione geotecnica;
- ✓ Raccomandazioni AICAP - "Ancoraggi nei terreni e nelle rocce" ed. 1993;
- ✓ Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche dell'Associazione Geotecnica Italiana 1997;
- ✓ Bollettino CNR n. 196/2000 – Definizione di termini geotecnici scelti;
- ✓ Ord. P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274 e s.m.i. - "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- ✓ UNI EN 1537:2002 – Esecuzione di lavori geotecnica speciali. Tiranti di Ancoraggio;
- ✓ UNI EN 1997-1 - Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali;
- ✓ UNI EN 1997-2 - Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
- ✓ UNI EN 1998-5 - Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici;
- ✓ UNI EN 12063:2002 – Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Palancolate;
- ✓ UNI EN 12715:2003 - Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Iniezioni;
- ✓ UNI EN 12716 - Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Getti per iniezione (jet grouting);
- ✓ UNI EN 14199:2005 – Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Micropali;

- ✓ UNI EN 14679:2005 – Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Miscelazione profonda;
- ✓ UNI EN 14475:2006 - Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Terra rinforzata;
- ✓ UNI EN 15237:2008 – Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Drenaggio verticale;
- ✓ UNI ENV 1997-3 - Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica – Parte 3: Progettazione assistita con prove in sito;
- ✓ D.M. 14.01.2008, “Norme tecniche per le costruzioni”;
- ✓ D.M. 06.05.2008, integrazione al D.M. 14 gennaio 2008;
- ✓ Circ. Min. II.TT. 02.02.2009, n. 617, “Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14.01.2008”;
- ✓ UNI EN 14490:2010 - Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Chiodature del terreno (soil nailing);
- ✓ UNI EN 1536:2010 - Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali trivellati;
- ✓ UNI EN 1538:2010 – Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Diaframmi.

## **IDROLOGIA E IDRAULICA**

- ✓ Regio Decreto 25/07/1904, n. 523 : “Testo unico delle disposizioni di Legge sulle opere idrauliche”;
- ✓ Regio Decreto n° 1265 del 27 luglio 1934 “Testo un ico delle leggi sanitarie”;
- ✓ Circolare Ministeriale LLPP n° 11633 del 7 gennaio 1974 “Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto”;
- ✓ Decreto Ministeriale LLPP del 12 dicembre 1985 “Normativa tecnica per le tubazioni”;
- ✓ L. 183/89 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”;
- ✓ L. 36 del 05/01/1994 “Tutela e uso delle risorse idriche”;
- ✓ D.P.C.M. del 29 settembre 1998 – Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui art. 1, commi 1 e 2 del D.L. 11 giugno 1998 n. 180;
- ✓ Autorità di Bacino del Fiume Po – Deliberazione n. 2/99 del 11 maggio 1999 – Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all’interno delle fasce A e B;
- ✓ Decreto Legislativo 152/99 e la successiva modifica costituita dal D.Lgs 258/00, in cui le acque di “prima pioggia” sono affrontate all’Articolo n. 39;
- ✓ D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 “Norme in materia ambientale” e successive modifiche e integrazioni;
- ✓ Testo Unico sulle Opere Pubbliche di cui al Regio Decreto 25/7/1904 n.523;
- ✓ Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all’interno delle fasce “A” e “B” del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) dell’Autorità di Bacino del fiume PO;

- ✓ Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica del PAI dell'AdBPo.

## OPERE STRADALI

---

- ✓ D.Lgs. 30 aprile 1992 n.285 – Nuovo Codice della Strada;
- ✓ D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- ✓ D.M. 30 novembre 1999 n. 557 – Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili;
- ✓ D.M. 31 marzo 1995, n°1584 (G.U. n. 106 del 9.5.1995). Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali;
- ✓ D.M. 5 giugno 2001 – sicurezza nelle gallerie stradali;
- ✓ D.M. 5 novembre 2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- ✓ D.Lgs. 15 gennaio 2002 n. 9 – disposizioni integrative e correttive del nuovo codice della strada, a norma dell'articolo 1, comma 1, della L. 22 marzo 2001, n. 85;
- ✓ D.L. 20 giugno 2002 n. 121 – disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale convertito con modificazioni in legge 1 agosto 2002 n. 168;
- ✓ D.M. 10 luglio 2002 – Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo;
- ✓ L. 1 agosto 2002 n. 168 – conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 20 giugno 2002, n. 121, recante disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale;
- ✓ D.L. 27 giugno 2003 n. 151 – modifiche ed integrazioni al codice della strada convertito con modificazioni da L. 1 agosto 2003 n. 214;
- ✓ L. 1 agosto 2003 n. 214 – conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada;
- ✓ UNI EN 1463-1: 2004 Materiali per segnaletica orizzontale - Inserti stradali catarifrangenti - Requisiti delle prestazioni iniziali;
- ✓ UNI 7543-1: 2004 Colori e segnali di sicurezza - Parte 1: Prescrizioni generali;
- ✓ UNI 7543-2: 2004 Colori e segnali di sicurezza - Parte 2: Proprietà colorimetriche e fotometriche dei materiali;
- ✓ D.M. 22 aprile 2004 – Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";

- ✓ D.M. 14 settembre 2005 Norme di illuminazione delle gallerie stradali;
- ✓ D.M. 19 aprile 2006 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali

## **PAVIMENTAZIONI STRADALI**

---

Riferimenti tecnici:

- ✓ CNR BU 178/1995 "Catalogo delle Pavimentazioni Stradali";
- ✓ NCHRP "Guide for Mechanistic-Empirical Design of New and Rehabilitated Pavement Structures", Ed. 2004 (Metodo M-E PDG);
- ✓ "AASHTO GUIDE for Design of Pavement Structures" American Association of State Highway and Transportation Officials 1993.

Norme di riferimento per le specifiche dei materiali:

- ✓ UNI EN 13043:2004 "Aggregati per conglomerati bituminosi e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico";
- ✓ UNI EN 13242:2008 "Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego di opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade";
- ✓ UNI EN ISO 14688-1:2003, "Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni – Identificazione e descrizione";
- ✓ CNR UNI 10006:2005 "Costruzione e manutenzione delle strade, tecniche di impiego delle terre";
- ✓ UNI EN 13242:2008, "Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade";
- ✓ UNI EN 13285:2010, "Miscele non legate - Specifiche";
- ✓ UNI EN 12697:2012 "Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo".

## **BARRIERE STRADALI**

---

- ✓ D.M. 18.02.1992 n. 223 – Recante le Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale;
- ✓ EN 1317-1: 1998 Road restraint systems - Part 1: Terminology and general criteria for test methods [pubblicata in Italia come UNI EN 1317-1:2000];
- ✓ EN 1317-2:1998 Road restraint systems - Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers + EN 1317-2/A1:2006 [pubblicata in Italia come UNI EN 1317-2:2007];
- ✓ EN 1317-3:2000 Road restraint systems - Part 3: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for crash cushions [pubblicata in Italia come UNI EN 1317-3:2002];
- ✓ ENV 1317-4:2001 Road restraint systems - Part 4: Performance classes, impact test acceptance criteria and

test methods for terminals and transitions of safety barriers [pubblicata in Italia come UNI ENV 1317-4:2003];

- ✓ D.M. 5.11.2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade e s.m.i. (cogente per le strade nuove e di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti);
- ✓ D.M. 21.06.2004 n. 2367 Recante le Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali;
- ✓ Circolare 25.08.2004 n. 3065 -Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali (per quanto ancora applicabile);
- ✓ UNI CEI EN ISO/IEC 17025 – Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura;
- ✓ D.M. 19.04.2006 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali (cogente per le intersezioni nuove e di riferimento per l'adeguamento delle intersezioni esistenti);
- ✓ EN 1317-5:2007 Road restraint systems - Part 5: Product requirements and evaluation of conformity for vehicle restraint systems [pubblicata in Italia come UNI EN 1317-5:2007] + EN 1317-5/A1:2008;
- ✓ EN 12767:2007 Passive safety of support structures for road equipment - Requirements, classification and test methods [pubblicata in Italia come UNI EN 12767:2008];
- ✓ Circolare 15.11.2007 n. 104862 - Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004 (per quanto ancora applicabile);
- ✓ Circolare 21.7.2010 n. 62032 - Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali;
- ✓ Circolare 05.10.2010 n. 0080173 - Omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali. Aggiornamento norme comunitarie UNI EN 1317, parti 1, 2 e 3 in ambito nazionale;
- ✓ D.M. 28.06.2011: Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale.

## **NORME IN MATERIA AMBIENTALE**

### **VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

#### **Ambito nazionale:**

- ✓ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale ...";
- ✓ Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" e ss. mm. e ii.:
  - Decreto Legislativo n. 4 del 16 gennaio 2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale";
  - Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009,

n. 69".

- D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" e ss. mm. e ii., il quale ha aggiornato la normativa previgente, abrogando l'Art. 186 del D.Lgs. 152/2006.
- Legge n. 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto legge 21 giugno 2013, n°69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (c.d. "Decreto del fare"), in vigore dal 21 agosto 2013.

### **Ambito regionale:**

- ✓ Legge Regionale della Liguria 30 dicembre 1998, n. 38 e ss.mm.ii., afferente alla "Disciplina della valutazione di impatto ambientale".

In particolare, per i contenuti dello Studio Preliminare Ambientale definito all'**art. 20 del D.Lgs 142/2006 e ss. mm. e ii.** si è fatto riferimento altresì, per quanto applicabile alla specificità delle opere in esame, alle seguenti Circolari e Linee Guida emanate a livello sia nazionale, che regionale, nonché alla manualistica ed alla letteratura specialistica di settore, e più precisamente:

- ✓ Circolare del Ministero dell'Ambiente n.GAB/96/15208 del 7 ottobre 1996, concernente "Principi e criteri di massima della Valutazione di Impatto Ambientale";
- ✓ Circolare del Ministero dell'Ambiente n.GAB/96/15326 dell'8 ottobre 1996, concernente "Principi e criteri di massima della Valutazione di Impatto Ambientale";
- ✓ "Linee guida V.I.A." redatte da A.N.P.A. su richiesta del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio, 18 giugno 2001;
- ✓ Decreto Ministeriale 4 aprile 2004 – Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale;
- ✓ Linee guida dell'Ambiente e Paesaggio nei settori infrastrutturali, redatte a cura di ISPRA e CATAP (Coordinamento delle Associazioni Tecnico – Scientifiche per l'Ambiente e il Paesaggio), in collaborazione con Università ed Enti – Anno 2010;
- ✓ "Linee guida V.I.A." redatte da A.N.P.A. su richiesta del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio, 18 giugno 2001;
- ✓ Regione Liguria - Norme Tecniche per la Procedura di Verifica/Screening (art. 16 L.R. 38/98 e ss.mm. e ii.).

### **PAESAGGIO E BENI CULTURALI**

- ✓ Convenzione Europea del paesaggio adottata dal Comitato dei Ministri della Cultura e dell'Ambiente del Consiglio d'Europa il 19 luglio 2000 e firmata a Firenze il 20 ottobre 2000;
- ✓ Legge 9 gennaio 2006, n. 14 – Ratifica ed esecuzione della Convenzione Europea sul Paesaggio;
- ✓ Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e ss. mm. e ii.:
- ✓ DPCM 12 dicembre 2005 (attuativo dell'art. 146, co. III, Dlgs 42/2004);

- ✓ Decreto Legislativo 26 marzo 2008, n. 62 – Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 in relazione ai beni culturali;
- ✓ Decreto Legislativo 26 marzo 2008, n. 63 – Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 in relazione al paesaggio.

## ATMOSFERA

---

### Normativa nazionale

#### Decreto legislativo 13 agosto 2010, n.155

La normativa italiana relativa all'inquinamento atmosferico ha subito una radicale revisione attraverso il recepimento della Direttiva 2008/50/CE, avvenuta tramite il D. Lgs. n. 155 del 13/08/2010, che ha abrogato quasi tutte le norme precedentemente vigenti. Fanno eccezione le disposizioni relative alle emissioni e alle loro autorizzazioni che continuano ad essere normate dal D. Lgs. 152/06 e successive modifiche tra le quali, di particolare importanza risultano essere quelle apportate dal D. Lgs. n°128 del 29/06/2010.

L'obiettivo del D. Lgs. 155/10 (art. 1) è quello di istituire un quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, al fine di:

- ✓ individuare obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- ✓ valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- ✓ ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate;
- ✓ mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;
- ✓ garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- ✓ realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

Gli inquinanti che il decreto ritiene opportuno monitorare e per i quali vengono definiti specifici riferimenti normativi sono: biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10, PM2,5, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Gli strumenti definiti dal decreto per la gestione della qualità dell'aria sono:

- ✓ zonizzazione e classificazione del territorio;
- ✓ sistemi di valutazione della qualità dell'aria;
- ✓ piani per la riduzione dei livelli di inquinamento, per il mantenimento e per la gestione dei eventi acuti.

La zonizzazione e la classificazione del territorio spetta alle Regioni e alla Province Autonome e ha l'obiettivo di individuare porzioni di territorio omogenee dal punto di vista della valutazione della qualità dell'aria ambiente per ciascuno degli inquinanti normati. La suddivisione del territorio viene effettuata prioritariamente attraverso l'individuazione degli agglomerati (area urbane caratterizzate da specifiche caratteristiche di unitarietà spaziale e di densità di popolazione) e in seconda battuta delle altre zone. I criteri per la zonizzazione sono definiti dettagliatamente nell'Appendice 1 del decreto.

La valutazione della qualità dell'aria ambiente all'interno di ogni agglomerato/zona spetta alle Regione e alle Province Autonome ed è fondata su una rete di misura e su un programma di valutazione in cui vengono indicate le stazioni di misurazione della rete di misura utilizzate per le misurazioni in siti fissi e per le misurazioni indicative, le tecniche di modellizzazione e le tecniche di stima obiettiva. La possibilità di impiegare metodologie diversificate è stabilita per ogni inquinante in base alla definizione di soglie di valutazione superiore e inferiore. Al di sopra delle soglie di valutazioni superiore la valutazione della qualità dell'aria ambiente può essere effettuata esclusivamente mediante rilievi in postazioni fisse. Al di sotto di tale soglia le misurazioni in siti fissi possono essere combinate con misurazioni indicative o tecniche di modellizzazione e, per l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il benzo(a) pirene, le misurazioni in siti fissi o indicative possono essere combinate con tecniche di modellizzazione. Al di sotto della soglia di valutazione inferiore è previsto, anche in via esclusiva, l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva. Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti. Nella Tabella 0-1 per ognuno degli inquinanti previsti dalla norma, vengono indicate le soglie di valutazione inferiore e superiore.

La valutazione della qualità dell'aria ambiente è il presupposto per l'individuazione delle aree di superamento dei valori, dei livelli, delle soglie e degli obiettivi previsti dal D. Lgs. 155/10. In presenza di un superamento dei limiti normativi spetta alle Regione e alla Province Autonome predisporre i piani e le misure da adottare per assicurare il contenimento delle concentrazioni al di sotto delle prescrizioni normative. Gli interventi devono essere definiti secondo criteri di efficienza ed efficacia e devono agire sull'insieme delle principali sorgenti di emissione, ovunque localizzate, che influenzano le aree in cui si è riscontrato il superamento, senza l'obbligo di estendersi all'intero territorio della zona o dell'agglomerato, né di limitarsi a tale territorio. Le modalità e i contenuti dei piani, differenziati per inquinante e per tipologia di limite di riferimento sono definiti negli allegati e nelle appendici del decreto.

Le tipologie di limiti previste dal decreto sono sintetizzate nella Tabella 0-2 mentre dalla Tabella 0-3 alla Tabella 0-12 per ogni inquinante si riportano i limiti applicabili e i rispettivi valori.



| Inquinante                    | Parametro di riferimento                    | Soglia valutazione superiore  | Soglia valutazione inferiore  |
|-------------------------------|---|---|---|
| SO <sub>2</sub>               | Protezione della salute umana               | 60% del val. lim. sulle 24 ore (75 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte/anno)     | 40% val. lim. sulle 24 ore (50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte/anno)         |
| SO <sub>2</sub>               | Protezione della vegetazione                | 60% del livello critico invernale (12 µg/m <sup>3</sup> )                                     | 40% del livello critico invernale (8 µg/m <sup>3</sup> )                                      |
| NO <sub>2</sub>               | Protezione della salute umana               | 70 % del val. lim. orario (140 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte/anno)        | 50 % del val. lim. orario (100 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte)             |
| NO <sub>2</sub>               | Protezione della salute umana Media annuale | 80 % del valore limite annuale (32 µg/m <sup>3</sup> )  | 65% del valore limite annuale (26 µg/m <sup>3</sup> )   |
| NO <sub>x</sub>               | Protezione della Vegetazione                | 80 % del livello critico annuale (24 µg/m <sup>3</sup> )                                      | 65 % del valore limite critico (19.5 µg/m <sup>3</sup> )                                      |
| Pm10                          | Media su 24 ore                             | 70 % del valore limite (35 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile) | 50 % del valore limite (25 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile) |
| Pm10                          | Media annuale                               | 70 % del valore limite (28 µg/m <sup>3</sup> )  | 50 % del valore limite (20 µg/m <sup>3</sup> )  |
| Pm2.5                         | Media annuale                               | 70 % del valore limite (17 µg/m <sup>3</sup> )  | 50 % del valore limite (12 µg/m <sup>3</sup> )  |
| Pb                            | Media annuale                               | 70 % del valore limite (0.35 µg/m <sup>3</sup> )  | 50 % del valore limite (0.25 µg/m <sup>3</sup> )  |
| C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> | Media annuale                               | 70 % del valore limite (3.5 µg/m <sup>3</sup> )   | 40 % del valore limite (2.0 µg/m <sup>3</sup> )   |
| CO                            | Media su 8 ore                              | 70 % del valore limite (7 mg/m <sup>3</sup> )   | 50 % del valore limite (5 mg/m <sup>3</sup> )   |
| Arsenico                      | In percentuale del valore obiettivo         | 60% (3.6 ng/m <sup>3</sup> )  | 40% (2.4 ng/m <sup>3</sup> )  |
| Cadmio                        | In percentuale del valore obiettivo         | 60% (3 ng/m <sup>3</sup> )  | 40% (2 ng/m <sup>3</sup> )  |
| Nichel                        | In percentuale del valore obiettivo         | 70% (14 ng/m <sup>3</sup> )   | 50% (10 ng/m <sup>3</sup> )   |
| B(a)P                         | In percentuale del valore obiettivo         | 60% (0.6 ng/m <sup>3</sup> )  | 40% (0.4 ng/m <sup>3</sup> )  |

Tabella 0-1 - Soglie di valutazione superiore e inferiore



| Tipologia di limite                               | Definizione   |
|---|---|
| Valore limite                                     | Livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato                               |
| Livelli critici                                   | Livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su recettori quali gli alberi, le altre piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani   |
| Valore obiettivo                                  | Livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita  |
| Esposizione media                                 | Livello medio da determinare sulla base di misurazioni effettuate da stazioni di fondo ubicate in siti fissi di campionamento urbani presso l'intero territorio nazionale e che riflette l'esposizione della popolazione. Permette di calcolare se sono stati rispettati l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione e l'obbligo di concentrazione dell'esposizione |
| Obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione | Riduzione, espressa in percentuale, dell'esposizione media della popolazione, fissata, in relazione ad un determinato anno di riferimento, al fine di ridurre gli effetti nocivi per la salute umana, da raggiungere, ove possibile, entro una data prestabilita  |
| Obiettivi a lungo termine                         | Livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente   |
| Soglie di allarme                                 | Livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati  |
| Soglie di informazione                            | Livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive  |

**Tabella 0-2 - Tipologie di limiti previste dal D. Lgs. 155/10**



| Valori obiettivo              |  |   |   |
|-------------------------------|--|---|---|
| Finalità                      | Periodo di mediazione  | Valore obiettivo  | Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo |
| Protezione della salute umana | MEDIA massima giornaliera calcolata su 8 ore                             | 120 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni      | 1.1.2010  |
| Protezione della vegetazione  | Da maggio a luglio   | AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 µg/m <sup>3</sup> *h come media su 5 anni | 1.1.2010  |
| Obiettivi a lungo termine     |  |   |   |
| Finalità                      | Periodo di mediazione  | Obiettivo a lungo termine   | Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo |
| Protezione della salute umana | Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile | 120 µg/m <sup>3</sup>   | non definito  |
| Protezione della vegetazione  | Da maggio a luglio   | AOT40, (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6.000 µg/m <sup>3</sup> *h                      | non definito  |
| Soglia di informazione        |  |   |   |
| Periodo di mediazione         |  | Soglia di informazione  |   |
| 1 ora                         |  | 180 µg/m <sup>3</sup>   |   |
| Soglia di allarme             |  |   |   |
| Periodo di mediazione         |  | Soglia di allarme   |   |
| 1 ora                         |  | 240 µg/m <sup>3</sup>   |   |

Tabella 0-3 - Limiti previsti per l'ozono (O3)

| Valori limite                         |   |   |   |
|---------------------------------------|---|---|---|
| Periodo di mediazione                 | Valore limite   | Margine di tolleranza                           | Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo |
| 1 ora                                 | 350 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 24 volte anno civile | -   | -   |
| 1 giorno                              | 125 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 3 volte per anno     | -   | -   |
| Livello critico                       |   |   |   |
| Livello critico annuale (anno civile) |   | Livello critico invernale (1° ottobre-31 marzo) | Margine di tolleranza   |
| 20 µg/m <sup>3</sup>                  |   | 20 µg/m <sup>3</sup>                            | Nessuno   |
| Soglia di allarme                     |   |   |   |
| Periodo di mediazione                 |   | Soglia di allarme                               |   |
| 3 ore                                 |   | 500 µg/m <sup>3</sup>                           |   |

Tabella 0-4 - Limiti previsti per il Biossido di Zolfo (SO2)



| Valori limite         |   |   |   |
|-----------------------|---|---|---|
| Periodo di mediazione | Valore limite   | Margine di tolleranza   | Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo |
| 1 ora                 | 200 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 18 volte per anno civile | 50% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2010 | 1° gennaio 2010   |
| Anno civile           | 40 µg/m <sup>3</sup>  | 50% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2010 | 1° gennaio 2010   |
| Soglia di allarme     |   |   |   |
| Periodo di mediazione |   | Soglia di allarme   |   |
| 3 ore                 |   | 400 µg/m <sup>3</sup>   |   |

Tabella 0-5 - Limiti previsti per il Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)

| Livello critico       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Periodo di mediazione | Livello critico      |
| Anno civile           | 30 µg/m <sup>3</sup> |

Tabella 0-6 - Limiti previsti per gli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)

| Valori limite         |                       |  |   |
|-----------------------|-----------------------|--|---|
| Periodo di mediazione | Valore limite         | Margine di tolleranza  | Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo |
| Anno civile           | 5.0 µg/m <sup>3</sup> | 5 µg/m <sup>3</sup> (100%) il 13 dicembre 2000, con una riduzione il 1° gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1 µg/m <sup>3</sup> fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2010 | 1° gennaio 2010   |

Tabella 0-7 - Limiti previsti per il Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

| Valori limite                          |                      |                       |   |
|--|----------------------|-----------------------|---|
| Periodo di mediazione                  | Valore limite        | Margine di tolleranza | Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo |
| Media max giornaliera calcolata su 8 h | 10 mg/m <sup>3</sup> | -                     | -   |

Tabella 0-8 - Limiti previsti per il Monossido di Carbonio (CO)

| Valori limite         |                       |                       |   |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| Periodo di mediazione | Valore limite         | Margine di tolleranza | Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo |
| Anno civile           | 0.5 µg/m <sup>3</sup> | -                     | -   |

Tabella 0-9 - Limiti previsti il Piombo (Pb)



| Valori limite         |  |   |   |
|-----------------------|--|---|---|
| Periodo di mediazione | Valore limite  | Margine di tolleranza   | Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo |
| 1 giorno              | 50 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile | 50% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2005 |   |
| Anno civile           | 40 µg/m <sup>3</sup>   | 20% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2005 | 1° gennaio 2010   |

**Tabella 0-10 - Limiti previsti per Polveri inalabili (Pm10)**

| Valori limite         |   |   |   |
|-----------------------|---|---|---|
| Periodo di mediazione | Valore limite   | Margine di tolleranza   | Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo |
| Anno civile           | 25 µg/m <sup>3</sup>  | 20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino allo 0% entro il 1/1/15 | 1° gennaio 2015   |
| Anno civile           | 20 µg/m <sup>3</sup><br>Valore indicativo da definire con decreto |   | 1° gennaio 2020   |

Per il Pm<sub>2,5</sub> sono definiti anche degli obiettivi e degli obblighi per l'indicatore di esposizione media

**Tabella 0-11 - Limiti previsti per il Pm2.5**

| Inquinante     | Periodo di mediazione | Valore obiettivo       |
|----------------|-----------------------|------------------------|
| Arsenico       | Media annuale         | 6.0 ng/m <sup>3</sup>  |
| Cadmio         | Media annuale         | 5.0 ng/m <sup>3</sup>  |
| Nichel         | Media annuale         | 20.0 ng/m <sup>3</sup> |
| Benzo(a)pirene | Media annuale         | 1.0 ng/m <sup>3</sup>  |

**Tabella 0-12 - Limiti previsti per Arsenico, Cadmio, Nichel, B(a)P**

Decreto legislativo 24 dicembre 2012, n. 250

Il D.Lgs. 250/2012 apporta alcune modifiche al D. Lgs. 155/2010 che nascono dall'esigenza di superare alcune problematiche emerse da una prima applicazione di quest'ultimo. Il provvedimento, lasciando sostanzialmente inalterato l'impianto strutturale del D. Lgs. 155/2010, cerca di sopperire ad alcune carenze normative e di correggere delle disposizioni rivelatesi problematiche nella loro applicazione. Il nuovo Decreto è composto da 20 articoli ed un allegato. Di seguito le modifiche più significative che apporta.

L'articolo 1 garantisce una maggiore coerenza con alcune definizioni contenute nella normativa europea (Dir. 2008/50/CE e 2004/107/CE). Nello specifico rivede il concetto di "valore limite", sopprimendo il riferimento alle conoscenze relative alle migliori tecniche sostenibili.

Il valore limite è ora definito come il "livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e in seguito non deve essere superato". Inoltre da segnalare la modifica apportata dall' Art. 15 il quale introduce una nota all' Allegato XI, paragrafo 1, sezione PM2.5 - Fase 1 della tabella alla terza colonna, dopo le parole "entro il 1° Gennaio 2015". In particolare la nota identifica come 3-bis dice: " La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/UE, e successive modificazioni" (Tabella 0-13).

| Anno | LV + MOT |
|------|----------|
| 2008 | 30       |
| 2009 | 29       |
| 2010 | 29       |
| 2011 | 28       |
| 2012 | 27       |
| 2013 | 26       |
| 2014 | 26       |
| 2015 | 25       |

**Tabella 0-13 - Valore limite + Margine di tolleranza così come riportato all'Allegato I Parte (5) della Decisione UE 2011/850/UE**

### **Normativa regionale**

#### Deliberazione della Giunta regionale n. 1144 del 15 ottobre 2004

Approvazione zonizzazione del territorio ai sensi del DM 60/02 e adeguamento del sistema di monitoraggio della qualità dell'aria.

#### Deliberazione della Giunta regionale n.1175 del 7 ottobre 2005

Approvazione, ex art.6 del DLgs 183/04, della zonizzazione del territorio regionale per l'ozono e delle azioni finalizzate a valutarne le concentrazioni in aria ambiente.

#### Deliberazione del Consiglio regionale n. 4 del 21 febbraio 2006

Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra.

#### Deliberazione di Giunta regionale n. 946 del 3 agosto 2007

Revisione della zonizzazione e adeguamento disposizioni del Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra di cui alla deliberazione del Consiglio regionale n. 4/2006.

Deliberazione di Giunta regionale n.1196 del 26 settembre 2008

Monitoraggio ed attuazione del Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra - Valutazione della qualità dell'aria anno 2007.

Deliberazione della Giunta regionale n.44 del 24 gennaio 2014

Adozione zonizzazione ex art.3 D.Lgs. 155/10 di attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Il Piano Regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra

Il D. Lgs. 155/2010, (art. 9, comma 1) che recepisce la direttiva comunitaria 2008/50/CE, conferma l'obbligo per regioni e province autonome, obbligo già introdotto con il D. Lgs. 351/1999, di predisporre un piano per la qualità dell'aria nel caso in cui i livelli anche di uno solo degli inquinanti normati - biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, materiale particolato PM10 e PM2.5 - superino un corrispondente valore limite o valore obiettivo. Il Consiglio regionale, con la deliberazione n.4 del 21 febbraio 2006, ha approvato il Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra, il quale definisce strategie per:

- ✓ conseguire, per l'intero territorio regionale, il rispetto dei limiti di qualità dell'aria stabiliti dalle normative europee entro i tempi previsti;
- ✓ mantenere nel tempo, ovunque, una buona qualità dell'aria ambiente mediante:
- ✓ la diminuzione delle concentrazioni in aria degli inquinanti negli ambiti territoriali regionali dove si registrano valori di qualità dell'aria prossimi ai limiti con particolare attenzione alle problematiche relative a ozono, PM, benzene e IPA;
- ✓ la prevenzione dell'aumento indiscriminato dell'inquinamento atmosferico negli ambiti territoriali regionali dove i valori di inquinamento sono al di sotto dei limiti;
- ✓ perseguire un miglioramento generalizzato dell'ambiente e della qualità della vita, evitando il trasferimento dell'inquinamento tra i diversi settori ambientali;
- ✓ concorrere al raggiungimento degli impegni di riduzione delle emissioni sottoscritti dall'Italia in accordi internazionali, con particolare riferimento all'attuazione del protocollo di Kyoto;
- ✓ favorire la partecipazione e il coinvolgimento delle parti sociali e del pubblico.

Parte integrante del piano di risanamento è la zonizzazione atmosferica del territorio regionale. La Regione Liguria ha approvato la prima zonizzazione regionale con DGR n. 1144/2004. Nel corso degli anni ci sono stati diversi aggiornamenti ed infine è stata adottata la nuova zonizzazione con DGR n. 44/2014 ai sensi dell'Art. 3 del D.Lgs 155/2010, che sostituisce le precedenti zonizzazioni di cui alle DGR n. 1175/05 e n. 946/2007. Per procedere alla zonizzazione si è tenuto conto sia delle caratteristiche orografiche e climatologiche che del grado di urbanizzazione del territorio e presenza di fattori di pressione e carico inquinante.

Inoltre si è ritenuto di:

- ✓ basarsi sui limiti amministrativi comunali;
- ✓ delimitare i confini delle zone tenendo conto della continuità territoriale.

In base a queste considerazioni sono state individuate le seguenti zone (Tabella 0-14):

| AREA   | ZONA   |
|--|--------|
| Agglomerato di Genova                        | IT0711 |
| Savonese-Bormida                             | IT0712 |
| Spezzino                                     | IT0713 |
| Costa alta pressione antropica               | IT0714 |
| Entroterra alta pressione antropica          | IT0715 |
| Entroterra e costa bassa pressione antropica | IT0716 |

Tabella 0-14 - classificazione delle zone individuate.

L'ambito di studio oggetto del presente documento ricade nella Zona IT0713 identificata come Spezzino (Figura 0-1). La zona comprende i comuni di Arcola, Bolano, La Spezia, Lerici, Portovenere, Santo Stefano Magra, Sarzana e Vezzano Ligure. L'area dello Spezzino ha un grado di urbanizzazione del territorio e presenza di fattori di pressione e carico inquinante analoghi all'area del Savonese, tuttavia le caratteristiche climatiche e orografiche differiscono e questo determina differenti meccanismi di dispersione degli inquinanti. Pertanto, per continuità territoriale, caratteristiche orografiche, grado di urbanizzazione del territorio e presenza di fattori di pressione e carico inquinante analoghi, si è ritenuto di accorpate i Comuni della piana del Magra che subiscono la pressione di fonti puntuali (centrale termoelettrica), tessuto urbano, vie di comunicazione e porti (porto di La Spezia e Porto Militare).

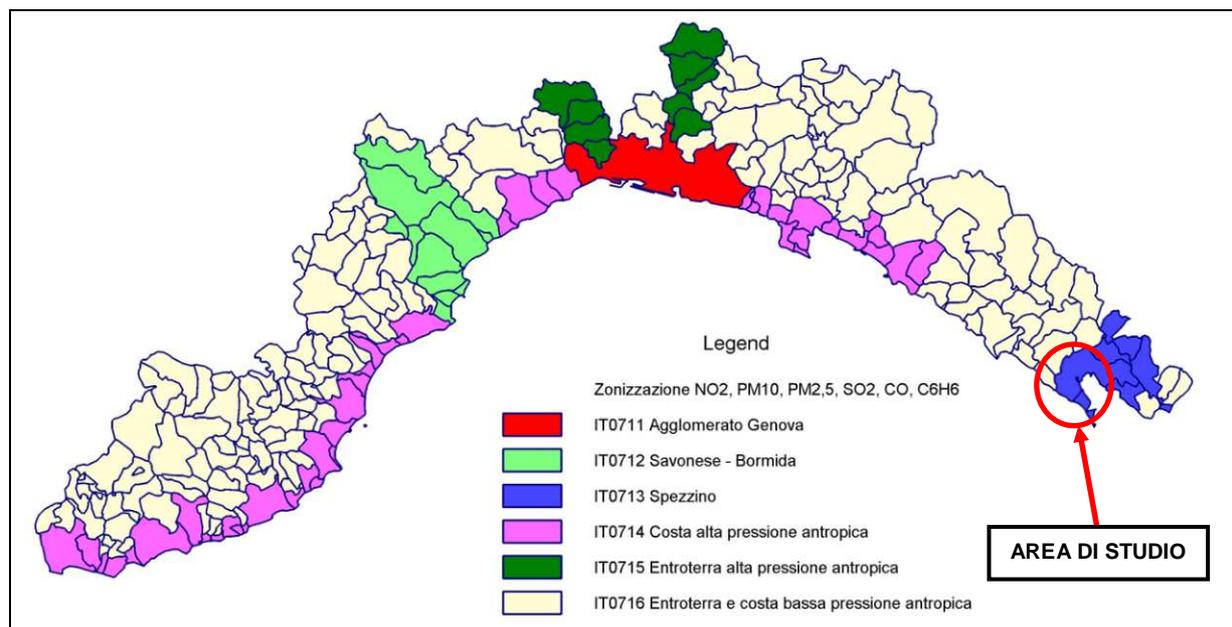


Figura 0-1 - zonizzazione per NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

Nella figura seguente è riportata la zonizzazione per l'ozono. In considerazione del fatto che i livelli di inquinamento registrati sul territorio sono analoghi e che contestualmente gli obiettivi a lungo termine sono superati, si sono accorpate tutte le zone, tranne l'agglomerato di Genova. Tale zonizzazione è stata applicata anche al benzo(a)pirene. Di seguito la classificazione:

- ✓ **IT0711 Agglomerato Genova**
- ✓ **IT0717 Ozono e B(a)P Liguria (Somma IT0712 - IT0713 - IT0714 - IT0715 - IT0716).**

In Figura 0-3 è riportata la zonizzazione per i metalli. In questo caso l'analisi del carico emissivo ha consentito di individuare il settore industriale (in particolare combustioni nei processi industriali e combustione nell'industria della produzione e trasformazione di energia) quale principale e determinante fonte emissiva.

Sono state pertanto distinte 3 zone:

- ✓ **IT0711 Agglomerato di Genova**
- ✓ **IT0718 Savonese-Bormida e Spezzino (somma IT0712 - IT0713)**
- ✓ **IT0719 Costa e Entroterra (somma IT0714 - IT0715 - IT0716) .**

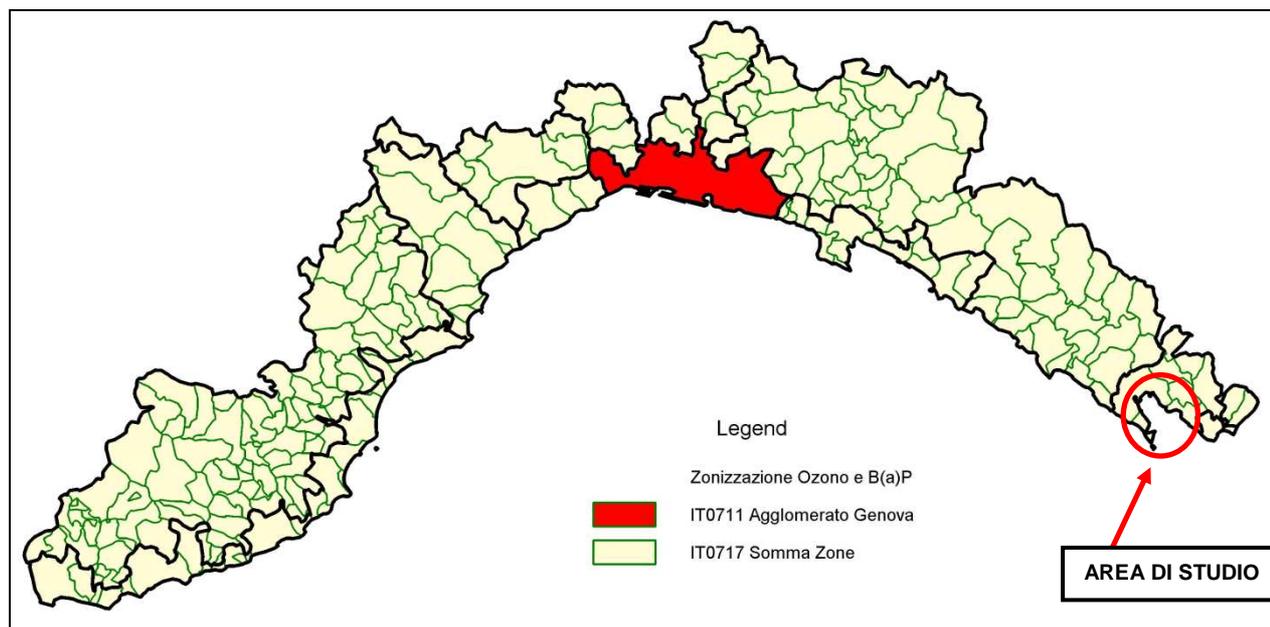


Figura 0-2 - zonizzazione per ozono e benzo(a)pirene.

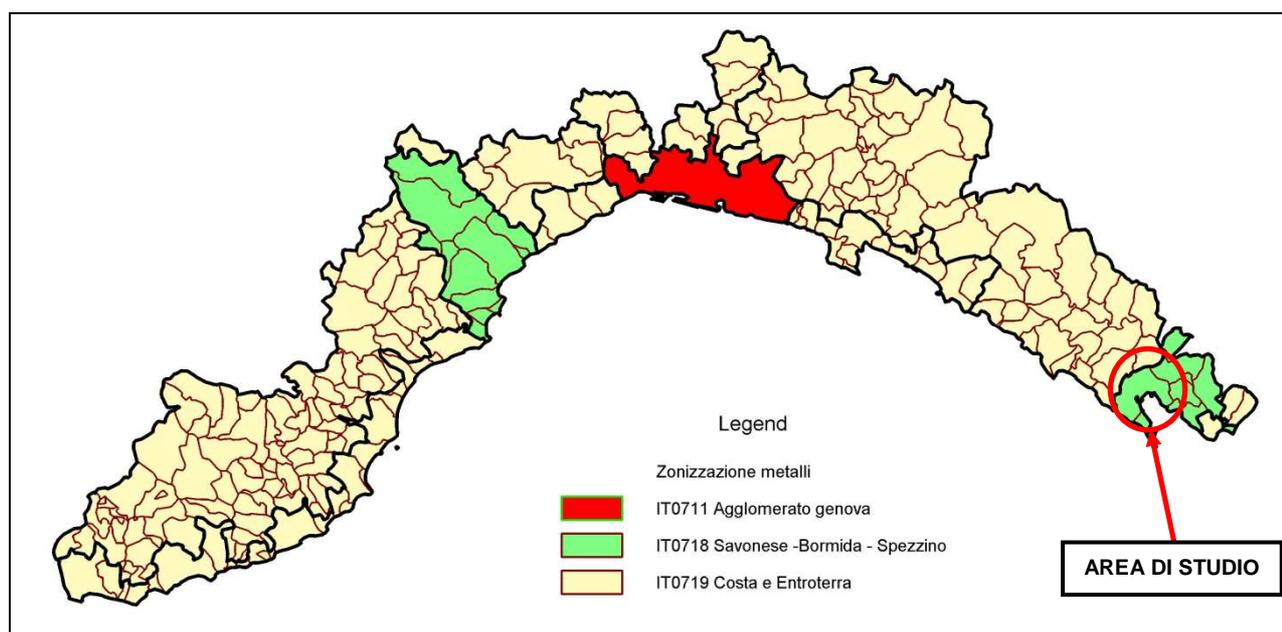


Figura 0-3 - zonizzazione per i metalli.

## RUMORE

La verifica della normativa nazionale, regionale e comunale applicabile, in attuazione ai principi sanciti dalla Legge Quadro sul Rumore 447/95, è il primo passo concreto con il quale esprimere le proprie attenzioni in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio interferito dall'infrastruttura autostradale in progetto. La successiva ricognizione generale dello stato iniziale dell'ambiente, le verifiche di impatto e il confronto con i limiti applicabili permettono di identificare le aree problematiche sulle quali focalizzare la verifica degli interventi di mitigazione.

È noto che il quadro normativo sul rumore è riferibile a due livelli. Il primo, di livello locale, vede le Amministrazioni Comunali quali soggetti attivi nella definizione degli obiettivi di qualità acustica del territorio a lungo termine (classificazione acustica, piani di risanamento comunali). Il secondo, di livello nazionale, stabilisce per le infrastrutture primarie di trasporto appositi regolamenti di attuazione validi su tutto il territorio nazionale, nonché modalità e tempi per l'attuazione dei piani di risanamento.

La normativa sul rumore è stata introdotta in Italia a partire dall'inizio degli anni '90 e attualmente è quasi giunta al termine l'adozione dei regolamenti di attuazione alla Legge Quadro.

In data 1 Marzo 1991, in attuazione dell'art. 2 comma 14 legge 8.7.1986 n. 349, è stato emanato un DPCM che consentiva al Ministro dell'Ambiente, di concerto con il Ministro della Sanità, di proporre al Presidente del Consiglio dei Ministri la fissazione di limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno ed abitativo (di cui all'art. 4 legge 23.12.1978 n. 833). Al DPCM 1.3.1991 è seguita l'emanazione della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995 e, successivamente, il DPCM 14.11.1997 con il quale vengono determinati i valori limite di riferimento, assoluti e differenziali.

Il DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea. Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione, i valori di qualità e i limiti differenziali, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 marzo 1991.

I limiti stabiliti nella Tabella C del DPCM 14.11.1997 sono applicabili al di fuori della fascia di pertinenza stradale o ferroviaria in base alla destinazione d'uso del territorio. Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture di trasporto. Le emissioni di rumore delle attività portuali dovrebbero essere disciplinate da uno specifico regolamento di esecuzione ai sensi della L.447/95, in analogia a quanto fatto per le sorgenti stradali e ferroviario, ma tale regolamento non è stato ad oggi ancora emesso.

Il rispetto dei valori limite all'interno e all'esterno della fascia infrastrutturale deve essere verificato a 1 m di distanza dalla facciata degli edifici più esposti, con le tecniche di misura indicate dal Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

### **DECRETO 459, 18 NOVEMBRE 1998**

Questo decreto fissa i limiti di rumorosità ammessi per le sorgenti di rumore ferroviario, nonché l'estensione delle cosiddette "fasce di pertinenza" circostanti le infrastrutture ferroviarie.

In pratica, si distingue fra linee ferroviarie già in esercizio e linee di nuova realizzazione; per queste ultime, si distingue ulteriormente fra linee a bassa ed alta velocità (> 200 km/h).

Per le linee ferroviarie esistenti e per quelle di nuova realizzazione a bassa velocità, vengono previste due diverse fasce di pertinenza, con limiti differenziati. La fascia più interna ha ampiezza pari a 100m a partire dalla mezzzeria dl binario più esterno, ed all'interno della stessa vige un limite di immissione del solo rumore ferroviario pari a 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni.

La fascia più esterna ha ampiezza di ulteriori 150m (va dunque dai 100 ai 250 m dalla mezzzeria del binario più esterno): entro tale seconda fascia, il limite di immissione del solo rumore ferroviario scende a 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni. All'interno delle fasce di pertinenza, il rumore NON ferroviario deve comunque rispettare i limiti di zona di cui al DPCM 14/11/97, mentre il rumore ferroviario deve rispettare i propri specifici limiti che non dipendono dalla classificazione acustica dell'area, ma solo dalla distanza dalla mezzzeria del binario più esterno. In base a questo decreto, dunque, viene per la prima volta stabilito il principio di "non concorsualità" fra rumore ferroviario ed "altri" tipi di rumore, all'interno delle fasce di pertinenza.

Conseguentemente, all'interno delle fasce di pertinenza ferroviarie il transito dei treni deve venire misurato mediante determinazione del SEL del singolo transito (come prescritto dal D.M.Amb. 16 marzo 1998, allegato C, p.1), e gli eventi di transito stessi debbono venire considerati come "eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona" (D.M.Amb. 16 marzo 1998, allegato A, p. 11), e pertanto esclusi al fine di determinare il livello del rumore ambientale, da confrontare con i limiti di zona.

Fuori delle fasce di pertinenza, invece, il rumore ferroviario entra a far parte del rumore ambientale complessivo, che deve risultare inferiore ai limiti di zona. In pratica, questo decreto stabilisce chiaramente la non concorsualità fra rumore ferroviario e stradale all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture ferroviarie: la concorsualità ha invece luogo al di fuori delle fasce di pertinenza, oppure fra infrastrutture dello stesso tipo (ad esempio due linee ferroviarie distinte ma vicine). Si precisa inoltre che, nel caso di nuove edificazioni in prossimità di una linea già in esercizio, gli interventi eventualmente necessari onde garantire il rispetto dei limiti suddetti sono a carico di chi realizza i nuovi edifici, e non dell'ente gestore della infrastruttura ferroviaria.

In entrambe le fasce, comunque, i ricettori sensibili (scuole, case di riposo, case di cura, ospedali) vengono tutelati con limiti molto più restrittivi (50 dB(A) diurni, 40 notturni). Per le scuole si applica solo il limite diurno. Per le linee di nuova costruzione ad alta velocità, invece, esiste un'unica fascia di pertinenza ampia 250m, all'interno della quale vigono i limiti di immissione di 65 dB(A) diurni e di 55 dB(A) notturni, tranne che per i ricettori sensibili di cui sopra, che mantengono i valori limite su indicati. E' in ogni caso consentito, laddove non sia possibile conseguire il rispetto dei valori limite suddetti, misurati all'esterno degli edifici, intervenire sull'isolamento acustico dell'involucro edilizio, in modo da garantire livelli sonori interni sufficientemente bassi.

### **DMA 29.11.2000 SUI PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO**

Il decreto 29.11.2000 "Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore", ai sensi dell'Art. 10, comma 5, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico" stabilisce che le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture hanno l'obbligo di:

- ✓ Individuare le aree in cui per effetto delle immissioni delle infrastrutture stesse si abbia superamento dei limiti di immissione previsti;
- ✓ Determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti suddetti
- ✓ Presentare al comune e alla regione o all'autorità da essa indicata, ai sensi art. 10, comma 5, L447/95, il piano di contenimento e abbattimento del rumore prodotto dall'esercizio delle infrastrutture.

### **DPR 142/2004 RECANTE DISPOSIZIONI PER IL CONTENIMENTO E LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DERIVANTE DAL TRAFFICO VEICOLARE**

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 predisposto dall'ufficio studi e legislazione del Ministero dei Lavori Pubblici, contiene le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Il decreto definisce le infrastrutture stradali in armonia all'art. 2 del DL 30 aprile 1992 n. 285 e sue successive modifiche e all'Allegato 1 al decreto stesso, con la seguente classificazione:

- A – Autostrade
- B – Strade extraurbane principali
- C – Strade extraurbane secondarie
- D – Strade urbane di scorrimento
- E – Strade urbane di quartiere
- F - Strade locali

Il decreto si applica alle infrastrutture esistenti e a quelle di nuova realizzazione e ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del DPCM 14.11.1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità). Da notare che il DPCM 14.11.1997 all'Art. 4 esclude l'applicazione del valore limite differenziale di immissione alle infrastrutture stradali.

Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore e, in particolare, fissa i limiti applicabili all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza acustica e in ambiente abitativo. I limiti all'esterno devono essere verificati in facciata agli edifici, a 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

## **DECRETO 194, 18 AGOSTO 2005**

Il decreto legge 194, in attuazione alla direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche, per l'elaborazione e l'adozione dei piani d'azione e, infine, per assicurare l'informazione e la partecipazione del pubblico.

Le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto relativi a infrastrutture principali (nel caso stradale con più di 6 milioni di transiti all'anno) sono tenute ad elaborare la mappatura acustica entro il 30 giugno 2007, in conformità ai requisiti minimi stabiliti dall'allegato 4 e ai criteri che verranno adottati entro 6 mesi dalla data di entrata in vigore del decreto.

Entro il 18 luglio 2008 le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto relativi a infrastrutture principali devono elaborare e trasmettere alla regione o alla provincia autonoma competente i piani d'azione e le sintesi di cui all'allegato 6 "Dati da trasmettere alla Commissione".

Restano ferme le disposizioni relative alle modalità, ai criteri ed ai termini per l'adozione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore stabiliti dalla legge n. 447 del 1995 e dalla normativa vigente in materia adottata in attuazione della stessa legge.

## **NORMATIVA REGIONALE**

### **Legge regionale 20 marzo 1998 n. 12**

Disposizione in materia di inquinamento acustico (Bollettino ufficiale regionale del 15/04/1998 n. 6).

### **Deliberazione di giunta regionale n. 752 del 28 giugno 2011**

Modifica della DGR n.2510 del 18 dicembre 1998

### **Deliberazione di giunta regionale n. 1585 del 23 dicembre 1999**

Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione ed adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt. 17 e 18 delle disposizioni approvate con DGR 1977 del 16.6.1995

### **Deliberazione della Giunta regionale n. 534 del 28 maggio 1999**

Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, della l.r. 20.3.1998, n. 12

### **Deliberazione di Giunta regionale n.2510 del 18 dicembre 1998**

Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee di cui all'art. 2, comma 2, lettera l), l.r. 12/1998 (Disposizioni in materia di inquinamento acustico)

## **Deliberazione della Giunta regionale n.1754 del 19 giugno 1998**

Modalità di presentazione delle domande per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale e criteri per l'esame.

### **NORMATIVA COMUNALE**

#### *Classificazione Acustica Comunale*

La Città della Spezia è dotata di piano di classificazione acustica adottato con DCC n° 99 del 27/10/99 e successivamente modificato al fine di adeguarlo al nuovo Piano Urbanistico con successiva delibera consigliare, in data 05/04/2007. Tale modifica tuttavia non è ancora vigente in quanto solo recentemente (maggio 2014) la Provincia ha emesso un parere favorevole condizionato alla modifica, per cui si è ritenuto di sottoporre nuovamente al Consiglio la modifica, che tenesse conto delle osservazioni provinciali. L'esame da parte del C.C. risulta allo stato attuale in corso.

#### *Piano di Risanamento Acustico Comunale*

La Città della Spezia è dotata di un Piano di Risanamento Acustico predisposto in forma iniziale assimilabile ad una "prima fase", approvato dal Consiglio Comunale con atto n° 16 del 21.3.2000, ma mai confermato con approvazione provinciale. Il Piano è stato sviluppato tenendo conto dei limiti di attenzione ed è finalizzato a precise aree delimitate del territorio comunale, individuate di concerto tra gli estensori e la Civica Amministrazione. Le aree su cui il piano svolgeva approfondimenti erano costituite da:

- ✓ l'ospedale di via Vittorio Veneto;
- ✓ l'Area retroportuale;
- ✓ l'Uscita della Galleria Spallanzani, che dalla mappatura acustica allora esistente risultava come il sito più rumoroso della città.

Di questi, il secondo e il terzo furono individuati come interventi prioritari, in quanto sul fronte della struttura ospedaliera sono dislocati prevalentemente uffici e servizi e non attività di cura e inoltre c'era nei programmi della Civica Amministrazione il trasferimento della struttura ospedaliera dalla attuale sede.

### **CONCLUSIONI**

L'applicazione del quadro normativo nazionale al caso di studio si colloca in un regime di vacanza in attesa dell'emanazione dello specifico decreto previsto dalla Legge Quadro 447/95 che dovrebbe regolamentare le emissioni di rumore dalle infrastrutture marittime.

In tal senso gli impatti determinati dalle sorgenti sonore presenti all'interno dell'ambito di studio vengono trattate in coerenza con la normativa attualmente vigente, e pertanto:

- ✓ sorgenti ferroviarie regolamentate ai sensi del DPR 459/98 con fascia di rispetto A di ampiezza pari a 100 m dal binario più esterno e limite diurno 70 dBA e notturno 60 dBA, ulteriore fascia B di ampiezza pari a 150 m dal confine della fascia A e limite diurno 65 dBA e notturno 55 dBA. Per i ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) all'interno della fascia di pertinenza si applicano i limiti di 50 dBA diurni e 40 dBA notturni (per le scuole si applica il solo limite diurno).
- ✓ sorgenti stradali regolamentate ai sensi del DPR 142/04. Le viabilità presenti a ridosso del confine portuale possono essere classificate come viabilità urbane di scorrimento, categoria Da con fascia di pertinenza unica di ampiezza pari a 100 m dal ciglio stradale e limite diurno 70 dBA e notturno 60 dBA. Per i ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) all'interno della fascia di pertinenza si applicano i limiti di 50 dBA diurni e 40 dBA notturni (per le scuole si applica il solo limite diurno).
- ✓ per le sorgenti di rumore generiche interne all'ambito portuale si applicano i valori limite assoluti di emissione ed immissione e differenziali in funzione della Classificazione Acustica Comunale.

La normativa comunale risulta peraltro in fase di aggiornamento e dovrebbe essere pertanto oggetto di modifica nel breve periodo.

## VIBRAZIONI

La normativa e le disposizioni tecniche seguite nello svolgimento delle attività di monitoraggio delle vibrazioni sono:

- ✓ UNI 9614 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo
- ✓ ISO 2631-2 - Valutazione dell'esposizione degli individui alle vibrazioni globali del corpo - Parte 2: Vibrazioni continue ed indotte da urti negli edifici
- ✓ UNI 9670 - Risposta degli individui alle vibrazioni - Apparecchiature di misura
- ✓ UNI ISO 5805 - Vibrazioni meccaniche e urti riguardanti l'uomo - Vocabolario
- ✓ ISO 5347 - Metodi per la calibrazione dei rilevatori di vibrazioni e di urti
- ✓ ISO 5348 - Vibrazioni meccaniche ed urti - Montaggio meccanico degli accelerometri
- ✓ IEC 184 - Metodi per specificare le caratteristiche dei trasduttori elettromeccanici per la misura di vibrazioni ed urti
- ✓ IEC 222 - Metodi per specificare le caratteristiche degli apparecchi ausiliari per la misura di vibrazioni ed urti
- ✓ IEC 225 - Filtri in banda di ottava, 1/2 di ottava e 1/3 di ottava usati nell'analisi di suoni e vibrazioni

## CAMPI ELETTROMAGNETICI

---

### Normativa comunitaria

- ✓ Raccomandazione 1999/512/CE del 12 luglio 1999 - "Raccomandazione del Consiglio relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz".
- ✓ Risoluzione 2 aprile 2009, n.8/2010 Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea 27 maggio 2010, n.137 "Risoluzione del Parlamento europeo del 2 aprile 2009 sulle preoccupazioni per la salute connesse ai campi elettromagnetici (2008/2211(INI))".

### Normativa nazionale

- ✓ Il D.M. 16/1/1991 - "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne" (G.U. 16/2/1991, n.40).
- ✓ Il D.M. 10/9/1998 n° 381 - "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana".
- ✓ La Legge 36 del 22/02/2001 - "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".
- ✓ Decreto legislativo 04/09/2002, n. 198 - "Disposizioni volte ad accelerare la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazioni strategiche per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese, a norma dell'articolo 1, comma 2, della legge 21 dicembre 2001, n. 443".
- ✓ DPCM dell' 08/07/2003 - "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".
- ✓ DPCM dell' 08/07/2003 - "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz".
- ✓ Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n.259 "Codice delle comunicazioni elettroniche" (G.U. n. 214 del 15/09/2003) e ss.mm.
- ✓ Decreto legislativo 15/03/2010, n. 66 - Codice dell'ordinamento militare - Articolo 366 - Inquinamento elettromagnetico.
- ✓ Decreto ministeriale 29/05/2008 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- ✓ Decreto ministeriale 29/05/2008 - "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica". Allegato "Procedura di misura e di valutazione del valore di induzione magnetica utile ai fini della verifica del non superamento del valore di attenzione e dell'obiettivo di qualità - Art. 5 DPCM 8/07/03 (GU 200 del 29/08/03)".

- ✓ Legge 17 dicembre 2012, n. 221 - art. 14 "interventi per la diffusione delle tecnologie digitali"
- ✓ Decreto ministeriale 13/02/2014 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare "Istituzione del Catasto nazionale delle sorgenti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente".

### **Normativa regionale**

- ✓ Legge regionale 20/12/1999 n. 41 – "Integrazione della legge regionale 21 giugno 1999 n. 18 (Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli Enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia). Inserimento del capo VI bis - tutela dall'inquinamento elettromagnetico" e successivi aggiornamenti.
- ✓ Decreto Dirigenziale n. 440 del 14.3.2003 "Modificazioni al decreto Dirigenziale n. 1048 del 16.5.2000 di definizione del contenuto tecnico delle domande per l'installazione di impianti di teleradiocomunicazione ai sensi della l.r. 18/1999 e ss.mm."
- ✓ Legge Regionale 5 aprile 2012 n. 9 "Modifiche alla legge regionale 6 giugno 2008, n. 16 (Disciplina dell'attività edilizia), alla legge regionale 7 aprile 1995, n. 25 (Disposizioni in materia di determinazione del contributo di concessione edilizia), alla legge regionale 4 settembre 1997, n. 36 (Legge urbanistica regionale), alla legge regionale 3 novembre 2009, n. 49 (Misure urgenti per il rilancio dell'attività edilizia e per la riqualificazione del patrimonio urbanistico-edilizio) e ulteriori disposizioni in attuazione dell'articolo 5 del decreto-legge 13 maggio 2011, n. 70 (Semestre europeo – prime disposizioni urgenti per l'economia) convertito, con modificazioni, dalla legge 12 luglio 2011, n. 106".
- ✓ Legge Regionale 5 aprile 2012 n. 10 "Disciplina per l'esercizio delle attività produttive e riordino dello sportello unico".
- ✓ Legge Regionale 4 Febbraio 2013 N. 3 "Modifiche alla legge regionale 6 giugno 2008, n. 16 (Disciplina dell'attività edilizia) e alla legge regionale 5 aprile 2012, n. 10 (Disciplina per l'esercizio delle attività produttive e riordino dello sportello unico)."

### **Normativa tecnica di riferimento**

- ✓ Normativa sperimentale europea CENELEC (Comitato Europeo di Normalizzazione Elettrotecnica) "Esposizione umana ai campi elettromagnetici. Bassa frequenza (0-10 kHz)": Norma ENV 50166-1 (recepita in Italia come norma CEI 111-2 Maggio 1995).
- ✓ Documento congiunto ISPESL-ISS, del 29 gennaio 1998, incentrato sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici ed a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz.
- ✓ CEI 211-6 – Guida del Comitato Elettrotecnico Italiano per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 KHz, con riferimento all'esposizione umana.

- ✓ CEI 211-7 – Guida del Comitato Elettrotecnico Italiano per la misura e la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 KHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana.

## **INQUINAMENTO LUMINOSO**

### **Legislazione nazionale – Sintesi dei principali riferimenti**

Al momento non esiste una legge a livello nazionale trattante il tema inquinamento luminoso dal punto di vista strettamente ambientale. Esistono viceversa diverse norme che tracciano le disposizioni sull'illuminazione dal punto di vista della sicurezza stradale, sociale e sul lavoro, e sulla realizzazione degli impianti di illuminazione a regola d'arte. La legge nazionale considera realizzati a regola d'arte gli impianti conformi alle norme UNI.

### **UNI 11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche"**

La norma UNI 11248: 2012, è stata elaborata con l'intento di individuare le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire alla sicurezza degli utenti delle strade. Il documento fornisce le linee guida per:

- ✓ determinare le condizioni di illuminazione in una data zona, identificate e definite in modo esaustivo nella norma UNI EN 13201-2 "Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali";
- ✓ come classificare una zona destinata al traffico per determinare la sua categoria illuminotecnica ( aspetti che condizionano l'illuminazione stradale, valutazione dei rischi , ecc..)

La norma riguarda gli impianti fissi di illuminazione in zone pubbliche destinate alla circolazione, che devono offrire al cittadino condizioni di visibilità ottimali nelle ore notturne e consentire un regolare smaltimento del traffico.

La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per un flusso di traffico pari al 100% di quello associato al tipo di strada, indipendentemente dal flusso di traffico effettivamente presente (contrasto con quanto riportato in alcune leggi regionali).

La UNI 11248 riporta i criteri di suddivisione delle zone di studio, che sono quelle parti di strada considerate per la progettazione di un impianto di illuminazione: zone a traffico veicolare, piste ciclabili e zone pedonali, zone di conflitto e zone per dispositivi rallentatori e attraversamenti pedonali.

Tra le raccomandazioni per l'illuminazione si fa riferimento al controllo dell'abbagliamento debilitante, alle condizioni atmosferiche, alla guida visiva, alle categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zone adiacenti.

Le specifiche riportate nella UNI di interesse per questo studio sono:

- ✓ Tabella A - Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento: D Strade Urbane di scorrimento veloce 50 km/h; Categoria illuminotecnica di riferimento ME3
- ✓ Tabella B – Comparazione di categorie illuminotecniche: Categoria illuminotecnica di riferimento ME3 corrisponde a CE3

- ✓ Tabella G – Categorie illuminotecniche serie CE: Aree a traffico motorizzato in cui non è possibile ricorrere al calcolo della luminanza: Categoria CE3: E medio minimo mantenuto [lx] 15; E minimo mantenuto [lx] 0.4.

### **UNI 10819 “Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”**

La Norma prescrive i requisiti degli impianti di illuminazione esterna, per la limitazione della dispersione verso l’alto di flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale, anche al fine di non ostacolare l’osservazione astronomica. La norma classifica il territorio in base agli osservatori astronomici e alla loro importanza:

ZONA 1: Zona altamente protetta ad illuminazione limitata (per esempio: osservatori astronomici o astrofisici di rilevanza internazionale). Raggio dal centro di osservazione  $r = 5$  km.

ZONA 2: Zona protetta intorno alla Zona 1 o intorno ad osservatori a carattere nazionale e/o di importanza divulgativa. Raggio dal centro di osservazione  $r = 5$  km, 10 km, 15 km o 25 km, in funzione dell'importanza del centro.

ZONA 3: Territorio nazionale non classificato in Zona 1 e 2.

La norma poi classifica gli impianti e definisce una matrice di possibilità di installazione tra tipo di impianto e tipologia di territorio. Classificazione degli impianti di illuminazione: in ordine decrescente di importanza utilizzando come carattere distintivo il conseguimento della sicurezza stradale e individuale:

Tipo A: Impianti dove la sicurezza è a carattere prioritario, per esempio illuminazione pubblica di strade, aree a verde pubblico, aree a rischio, grandi aree

Tipo B: Impianti sportivi, impianti di centri commerciali e ricreativi, impianti di giardini e parchi privati

Tipo C: Impianti di interesse ambientale e monumentale

Tipo D: Impianti pubblicitari realizzati con apparecchi di illuminazione

Tipo E: Impianti a carattere temporaneo ed ornamentale, quali per esempio le luminarie natalizie

Criteri di valutazione degli impianti:

Metodo del rapporto medio di emissione superiore:

Il parametro che, in base alla zona di appartenenza e alla tipologia di impianto, viene introdotto per valutare l’inquinamento luminoso è il rapporto medio di emissione superiore  $R_n$ , definito come rapporto tra la somma dei flussi luminosi superiori di progetto  $\varphi_{\theta, \Psi}$  estesa a  $n$  apparecchi di illuminazione e la somma dei flussi luminosi totali  $\varphi_t$  emessi dagli stessi apparecchi, espresso in percentuale.

$$R_n = \frac{\sum_n \varphi_{\theta, \Psi}}{\sum_n \varphi_t} 100$$

## **UNI EN12464 Aree industriali di lavoro con utilizzo anche notturno**

La norma UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro in interni" sostituisce la UNI EN 10380 datata 1994 "Illuminazione di interni con luce artificiale", andando a definire i criteri per una corretta progettazione illuminotecnica dei luoghi di lavoro in interni ed introducendo alcuni nuovi concetti atti a migliorare la qualità dell'illuminazione.

La norma UNI EN 12464-2 "Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 2: Posti di lavoro in esterno", specifica invece i requisiti illuminotecnici per garantire sufficienti livelli di comfort visivo e prestazione visiva ai lavoratori che svolgono la loro opera in ambienti esterni. In particolare, la norma contiene un allegato contenente le raccomandazioni sull'illuminazione in materia di sicurezza e della salute dei lavoratori.

## **Legislazione regionale**

### *LEGGE REGIONALE 29 MAGGIO 2007 N. 22*

Gli obiettivi che la Regione Liguria persegue con tale legge sono:

- a) soddisfare le esigenze energetiche della Regione, secondo criteri di efficienza e con il fine del contenimento dei consumi;
- b) favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'utilizzo delle fonti rinnovabili compatibili con il territorio;
- c) favorire ed incentivare forme di risparmio energetico, sviluppo della cogenerazione e del teleriscaldamento;
- d) promuovere il miglioramento dell'efficienza energetica e la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti;
- e) promuovere il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici anche mediante soluzioni costruttive innovative e l'utilizzazione delle fonti rinnovabili;
- f) ridurre l'uso delle fonti convenzionali e migliorare l'efficienza degli impianti di produzione da fonte fossile;
- g) promuovere la diversificazione delle fonti privilegiando la valorizzazione delle risorse locali;
- h) promuovere e diffondere l'educazione all'uso razionale dell'energia, volta anche al risparmio delle risorse ed al contenimento delle emissioni;
- i) promuovere la ricerca, l'innovazione, lo sviluppo e la diffusione tecnologica, favorendo anche lo scambio di esperienze e di conoscenze;
- j) promuovere la formazione, l'aggiornamento e l'informazione in campo energetico;
- k) prevenire e ridurre l'inquinamento luminoso ed ottico;
- l) tutelare i siti degli osservatori astronomici ed astrofisici di rilevanza regionale e provinciale dall'inquinamento luminoso.

Il TITOLO III di tale legge è interamente dedicato all'inquinamento luminoso e al risparmio energetico ed è così composto:

## Articolo 15

### (Definizioni)

1. Ai fini del presente titolo si intende:

- a) per inquinamento luminoso: ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare, oltre il piano dell'orizzonte;
- b) per inquinamento ottico: ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione;
- c) per Regolamento dell'illuminazione: il Regolamento redatto dalle amministrazioni comunali che accerta la consistenza e lo stato di manutenzione degli impianti presenti nel territorio di competenza e pianifica le nuove installazioni, la manutenzione, la sostituzione nonché l'adeguamento di quelle esistenti, in accordo con il presente titolo;
- d) per osservatorio astronomico ed astrofisico: la costruzione adibita in maniera specifica all'osservazione astronomica ai fini scientifici e divulgativi con strumentazione dedicata all'osservazione notturna;
- e) per fascia di rispetto: l'area circoscritta all'osservatorio la cui estensione è determinata dalla categoria dell'osservatorio medesimo.

## Articolo 16

### (Competenze della Regione)

1. La Regione, per garantire una omogenea applicazione del presente titolo, in osservanza del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR):

- a) esercita le funzioni di coordinamento ed indirizzo in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici;
- b) coordina la raccolta delle informazioni relative all'applicazione del presente titolo al fine di favorire lo scambio di informazioni in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici;
- c) concede contributi agli enti locali per l'adeguamento degli impianti pubblici di illuminazione esterna esistenti ai criteri tecnici previsti dal presente titolo;
- d) provvede, con proprio regolamento, a stabilire:
  - 1) i requisiti tecnici e le modalità di impiego degli impianti di illuminazione esterni ad integrazione di quanto stabilito all'articolo 20;

- 2) i contenuti della certificazione di conformità di cui all'articolo 20 e le procedure per la presentazione della stessa ai Comuni;
- 3) le modalità di effettuazione dei controlli di cui all'articolo 23;
- e) predispone ed aggiorna l'elenco degli osservatori e delle aree naturali protette, individuandone le relative zone di protezione.

## Articolo 17

(Competenze delle Province)

### 1. Le Province:

- a) esercitano il controllo sul corretto e razionale uso dell'energia elettrica;
- b) adeguano gli impianti di illuminazione esterna di propria competenza al presente titolo;
- c) esercitano le funzioni di vigilanza sui Comuni circa l'ottemperanza alle disposizioni di cui al presente titolo;
- d) promuovono, anche con il concorso degli enti/organismi a diverso titolo interessati dalle presenti disposizioni, corsi di formazione ed aggiornamento tecnico e professionale per tecnici con competenze nell'ambito dell'illuminazione.

## Articolo 18

(Competenze dei Comuni)

### 1. I Comuni:

- a) adeguano il Regolamento edilizio alle disposizioni del presente titolo;
- b) si dotano, entro cinque anni dalla data di entrata in vigore della presente legge, del Regolamento comunale di illuminazione di cui all'articolo 15, comma 1, lettera c);
- c) adeguano gli impianti di illuminazione esterna di propria competenza al presente titolo;
- d) ricevono i certificati di conformità di tutti gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario;
- e) controllano che gli impianti di illuminazione, anche dei privati e quelli a scopo pubblicitario, siano conformi alla presente legge;
- f) comminano le sanzioni di cui all'articolo 33.

## Articolo 19

(Aree a più elevata sensibilità)

1. Sono tutelati dal presente titolo gli osservatori astronomici ed astrofisici professionali e non professionali che svolgano ricerca e divulgazione scientifica, nonché le aree naturali protette.
2. La Giunta regionale, entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, individua, anche mediante adeguate cartografie, le aree del territorio regionale che presentano una elevata sensibilità all'inquinamento luminoso. Ricadono in tali aree quelle nelle quali sono presenti osservatori di cui al comma 1 individuati su indicazione della Società Astronomica Italiana (SAI) e dell'Unione Astrofili Italiani (UAI) nonché le aree naturali protette.
3. Le aree di cui al comma 2 devono avere una estensione di raggio minimo, fatti salvi i confini regionali, di:
  - a) 10 chilometri per gli osservatori professionali;
  - b) 5 chilometri per gli osservatori non professionali;
  - c) estese quanto i confini delle aree naturali protette così come delimitate dalla vigente legislazione.
4. Nelle aree di cui al comma 2 tutti gli apparecchi non rispondenti alle norme del presente titolo esistenti alla data di entrata in vigore della stessa, vanno adattati o sostituiti o comunque dotati entro e non oltre cinque anni dalla data di entrata in vigore della presente legge, di idonei dispositivi in grado di contenere e dirigere a terra il flusso luminoso.

## Articolo 20

(Requisiti tecnici degli impianti di illuminazione)

1. Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata con potenza installata individuata con il regolamento di cui all'articolo 2 comma 1 lettera b) devono essere corredati di certificazione di conformità alla presente legge e devono essere:
  - a) costituiti da apparecchi illuminanti aventi una intensità luminosa massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a 90 gradi e oltre, o conseguire tale risultato con opportuni sistemi di schermatura;
  - b) equipaggiati di lampade al sodio ad alta e bassa pressione, ovvero di lampade con almeno analoga efficienza in relazione allo stato della tecnologia e dell'applicazione;
  - c) realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta previsto dalle norme di sicurezza, qualora esistenti, o, in assenza di queste, valori di luminanza media mantenuta omogenei e, in ogni caso, contenuti entro il valore medio di una candela al metro quadrato;

- d) realizzati ottimizzando l'efficienza degli stessi e quindi impiegando, a parità di luminanza, apparecchi che conseguono impegni ridotti di potenza elettrica e condizioni ottimali di interesse dei punti luce;
- e) provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre, entro l'orario stabilito con atti delle Amministrazioni comunali, l'emissione di luci degli impianti in misura non inferiore al trenta % rispetto al pieno regime di operatività. La riduzione non va applicata qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali da comprometterne la sicurezza.
2. I requisiti di cui al comma 1 non si applicano per le sorgenti di luce già strutturalmente protette, come porticati, gallerie ed in genere tutte le installazioni che per loro posizionamento non possono diffondere la luce verso l'alto, per quelle in impianti con emissione complessiva al di sopra del piano dell'orizzonte non superiore a 2250 lumen, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in ogni direzione non superiore a 1500 lumen cadauna, per quelle di uso temporaneo che vengono spente entro le ore venti nel periodo di ora solare ed entro le ventidue nel periodo di ora legale e per gli impianti di modesta entità.
3. L'illuminazione di impianti sportivi deve essere realizzata in modo da evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e al di fuori dei suddetti impianti. Per tali impianti, per i quali è comunque richiesto lo spegnimento all'ultimazione dell'attività sportiva, è comunque consentito l'impiego di lampade diverse da quelle previste al comma 1, lettera b).
4. E' fatto divieto di usare fasci di luce roteanti o fissi a scopo pubblicitario e qualsiasi sistema di illuminazione del paesaggio.
5. L'illuminazione degli edifici deve avvenire di norma dall'alto verso il basso. Solo in caso di illuminazione di edifici classificati di interesse storico – architettonico e monumentale e di quelli di pregio storico e culturale i fasci di luce possono essere orientati dal basso verso l'alto. In tal caso devono essere utilizzate basse potenze e, se necessari, dispositivi di contenimento del flusso luminoso disperso con schermi o alette paraluce.
6. Le disposizioni di cui al presente articolo possono essere derogate con atto motivato delle Amministrazioni locali qualora vi siano esigenze di riduzione dei fenomeni criminosi in zone urbane particolari.

## Articolo 21

### (Esclusioni)

1. Non sono soggette alle disposizioni del presente titolo le seguenti installazioni:
- a) i fari costieri;
  - b) gli impianti di illuminazione di carceri, insediamenti militari e di pubblica sicurezza;
  - c) i porti e gli aeroporti;
  - d) gli impianti temporanei, purché destinati ad impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di emergenza e gli impianti destinati alla sicurezza passiva dell'edificio;

- e) gli impianti per le manifestazioni all’aperto con carattere di temporaneità, regolarmente autorizzate dai Comuni;
- f) le luminarie natalizie e per le feste patronali.

## Articolo 22

(Aggiornamento dei requisiti tecnici)

1. Alle modifiche ed integrazioni dei requisiti tecnici e delle modalità d’impiego degli impianti di illuminazione di cui all’articolo 20 provvede la Regione con proprio Regolamento.

## Articolo 23

(Vigilanza)

1. Gli enti competenti alla vigilanza ed al controllo possono effettuare in qualunque momento sopralluoghi e misurazioni allo scopo di determinare la qualità e quantità delle emissioni luminose, eventualmente con il supporto di ARPAL secondo le modalità stabilite con il Regolamento di cui all’articolo 16, comma 1, lettera d).

### **Legislazione comunale**

REGOLAMENTO PER IL MIGLIORAMENTO DELL’ILLUMINAZIONE PUBBLICA E PRIVATA ESTERNA  
ATTRAVERSO IL CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO E L’ABBATTIMENTO  
DELL’INQUINAMENTO LUMINOSO

Tale regolamento comunale prevede che le prestazioni illuminotecniche degli impianti esterni di illuminazione dovranno essere conformi alle prescrizioni tecniche della Norma UNI 10439 “Requisiti illuminotecnici delle strade con Traffico Motorizzato” o successive modificazioni (l’attuale UNI 11248), nonché della Norma UNI 10819 “Requisiti per la limitazione dell’inquinamento luminoso” e successive modificazioni.

## IMPIANTI TECNOLOGICI

---

### IMPIANTI GAS E LIQUIDI

- ✓ D.M. 23 febbraio 1971 "Norme Tecniche per gli attraversamento e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto";
- ✓ Circolare Ministero dell'interno 29 luglio 1971 n. 73 – Impianti termici ad olio combustibile o a gasolio – istruzioni per l'applicazione delle norme contro l'inquinamento atmosferico; disposizioni ai fini della
- ✓ prevenzione incendi;
- ✓ Legge 6 dicembre 1971 n. 1083 - Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile;
- ✓ D.M. 23 novembre 1972 "Approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla Legge 06/12/71 n. 1083, sulle norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile";
- ✓ D.M. 18 dicembre 1972 "Approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla Legge 06/12/71 n. 1083, sulle norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile (2° gruppo)";
- ✓ D.M. 7 giugno 1973 – Approvazione e pubblicazione di tabelle UNI-CIG di cui alla L. 6 dicembre 1971 n. 1083 sulle norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile;
- ✓ D.M. 10 maggio 1974 "Approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla Legge 06/12/71 n. 1083, sulle norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile;
- ✓ Lettera Circolare Ministero dell'interno 5 aprile 1979 n. 8242/4183 – Impianti di cucina e di lavaggio stoviglie funzionanti a gasolio, a gas metano e/o gpl a servizio di ristoranti, mense collettive, alberghi, ospedali e simili;
- ✓ D.M. 24 novembre 1984 N. 1 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- ✓ D.M. 21 dicembre 1991 Integrazione al D.M. 24 novembre 1984 recante: «Norme di sicurezza antincendi per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8», per regolamentare le operazioni di carico e scarico dei gas;
- ✓ UNI 7131:1999 - Impianti a gas di petrolio liquefatti per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione, manutenzione;
- ✓ UNI 8827:1985 - Impianti di riduzione finale della pressione dei gas funzionanti con pressioni a monte compresa fra 0,04 e 5 bar - Progettazione, costruzione e collaudo;
- ✓ Circolare n. 216 e 173: "Attraversamenti e parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas liquidi con ferrovie ed altre linee di trasporto" – Azienda Autonoma Ferrovie dello Stato del 9 maggio 1992;
- ✓ D.M. 21 aprile 1993 Approvazione e pubblicazione delle tabelle UNI-CIG di cui alla Legge 1083;

- ✓ D.M. 16 novembre 1999 - Modificazione al D.M. 12 aprile 1996 recante: «Approvazione della regolamentazione tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di impianti termici alimentati da combustibili gassosi»;
- ✓ D.M. 14 maggio 2004 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 mc;
- ✓ D.M. 10 agosto 2004 - Modifiche alle "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto";
- ✓ UNI-CIG 9034:2004 - Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione;
- ✓ UNI 9165:2004 - Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento;
- ✓ UNI 9860:2006 - Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento;
- ✓ D.M. 18 settembre 2007 Approvazione della tabella per l'erogazione del contributo annuale dello Stato, per il triennio 2007-2009, a favore degli enti a carattere internazionalistico sottoposti alla vigilanza del Ministero degli affari esteri;
- ✓ DM 16 aprile 2008 - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- ✓ DM 17 aprile 2008 - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- ✓ UNI 7128:2011 - Impianti a gas per uso domestico alimentati da reti di distribuzione - Termini e definizioni;
- ✓ UNI 7129-1:2008 - Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 1: Impianto interno;
- ✓ UNI 7129-2:2008 - Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 2: Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione e aerazione dei locali di installazione;
- ✓ UNI 7129-3:2008 - Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 3: Sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione;
- ✓ UNI 7129-4:2008 - Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 4: Messa in servizio degli impianti/apparecchi;
- ✓ Direttiva PED 97/23/CE (Pressure Equipment Directive) sugli apparecchi a pressione. Adottata in sede europea nel giugno 1997 e recepita in Italia con il D.Lgs. del 25/02/2000 n°93 e il successivo regolamento attuativo D.M. 329/04;



- ✓ Direttiva 2006/42/CE che sostituirà la Direttiva Macchine 98/37/CE. La direttiva 98/37/CE è abrogata con effetto dal 29 dicembre 2009. Gli Stati membri dovranno recepire il testo della direttiva entro il 29 giugno 2008 e le disposizioni in essa contenute diventeranno obbligatorie dal 29 dicembre 2009. Pertanto fino a tale data sono valide le disposizioni della direttiva 98/37/CE e del suo recepimento italiano D.P.R. 459/96;
- ✓ UNI 9165/04 "Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo";
- ✓ UNI EN 12542:2010 – Serbatoi fissi cilindrici di acciaio saldato, per gas di petrolio liquefatti (GPL), prodotti in serie, di capacità geometrica fino a 13 m3 per installazione fuori terra – Progettazione e fabbricazione;
- ✓ UNI 9182:2010 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- ✓ UNI 8723:2010 - Impianti a gas per apparecchi utilizzati in cucine professionali e di comunità - Prescrizioni di sicurezza;
- ✓ UNI EN 13480:2010 – Tubazioni industriali metalliche – Parte 3: Progettazione e calcolo;
- ✓ UNI-CIG 7128-90:2011 "Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Termini e definizioni;
- ✓ UNI EN 1555-1:2011 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – polietilene (PE) – parte 1 – generalità".

#### **IMPIANTI ELETTRICI**

- ✓ Legge 01 marzo 68 n. 186 " Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici";
- ✓ Legge 18/12/77, n. 791 – Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- ✓ D.P.R. 21 luglio 1982, n.675 – Attuazione della direttiva (CEE) n. 196 del 1979 relativa al materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva, per il quale si applicano taluni metodi di protezione;
- ✓ D.P.R. 21 luglio 1982, n.727 – Attuazione della direttiva (CEE) n. 76/117 relativa al materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in «atmosfera esplosiva»;
- ✓ CEI 0-16 – Regola tecnica di riferimento per la concessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- ✓ CEI 02 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- ✓ CEI 3-14/35 – Segni grafici;
- ✓ CEI 11-1 - Impianti elettrici con tensione superiore ad 1kV in corrente alternata;



- ✓ CEI 11-8 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra;
- ✓ CEI 11-17 – Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- ✓ CEI 12-13 - Apparecchi elettronici e loro accessori, collegati alla rete, per uso domestico o analogo uso generale. Norme di sicurezza;
- ✓ CEI 12-15 - Antenna. Impianti centralizzati;
- ✓ CEI 12-15 - V1 Antenna - protezione contro i fulmini;
- ✓ CEI 12-17 - Antenna. Impianti centralizzati;
- ✓ CEI 16-4 - Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori;
- ✓ CEI 17-5 - Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: interruttori automatici;
- ✓ CEI 17-6 - Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensione da 1 a 72,5 kV;
- ✓ CEI 17-13 – Apparecchiature costruite in fabbrica ACF (Quadri elettrici) per tensione non superiori a 1000 V in corrente alternata (compresa variante – fascicolo S/605;
- ✓ CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie ( AS ) e non di serie ( ANS ). CEI 17 -13/2 Apparecchiature assiemate di protezione di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). - Parte 2 : Prescrizioni particolari per condotti a sbarre;
- ✓ CEI 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3 (Quadri ASD);
- ✓ CEI 17-13/4: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC);
- ✓ CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- ✓ CEI 20-22 - Prova dei cavi non propaganti l'incendio;
- ✓ CEI 20-40 - Guida all'uso dei cavi in bassa tensione;
- ✓ CEI 23-3 - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
- ✓ CEI 23-8 - Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori;
- ✓ CEI 23-9 - Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico o simile. Prescrizioni generali;
- ✓ CEI 23-14 - Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori;
- ✓ CEI 23-18 - Interruttori differenziali per uso domestico o simile e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per uso domestico o simile;
- ✓ CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e simile;



- ✓ CEI 31-30 - Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Classificazione dei luoghi pericolosi;
- ✓ CEI 34-21 – Apparecchiature d'illuminazione – parte 1;
- ✓ CEI 34-22 – Apparecchiature d'illuminazione – parte 2;
- ✓ CEI 64-2 – Impianti elettrici nei luoghi a rischio di esplosione;
- ✓ CEI 64-7 – Fascicolo 4618 – Impianti elettrici di illuminazione pubblica;
- ✓ CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- ✓ CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- ✓ CEI 64-14 - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- ✓ CEI 64-17 - Guida all'Esecuzione degli Impianti Elettrici nei Cantieri;
- ✓ CEI EN 50122-1/2 – Applicazioni ferroviarie, tramviarie, filoviarie e metropolitane: 1) Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra; 2) protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- ✓ CEI EN 62271-200 - Apparecchiatura ad alta tensione – Parte 200: apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1kV a 52kV;
- ✓ CEI-UNEL 35024/1 - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- ✓ CEI-UNEL 35026 - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;
- ✓ CIE 189 - Calculation of Tunnel Lighting Quality Criteria;
- ✓ UNI 10819 – Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- ✓ UNI 11248 - Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche;
- ✓ UNI EN 13201-2 – Illuminazione stradale – Parte 2 : Requisiti prestazionali;
- ✓ UNI EN 13201-3 – Illuminazione stradale – Parte 3 : Calcolo delle prestazioni;
- ✓ UNI EN 13201-4 – Illuminazione stradale – parte 4 : Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- ✓ Prescrizioni e raccomandazioni ENEL (con particolare riferimento alla DK5600);
- ✓ DK 5940 aprile 2007 – prescrizione dell'ente distributore energia elettrica ENEL;
- ✓ DK 5640 luglio 2008 – prescrizione dell'ente distributore energia elettrica ENEL;

- ✓ CEI 0-21 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- ✓ Norma CEI EN 62305-1 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Marzo 2006;
- ✓ Norma CEI EN 62305-2 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" Marzo 2006;
- ✓ Norma CEI EN 62305-3 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" Marzo 2006;
- ✓ Norma CEI EN 62305-4 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" Marzo 2006;
- ✓ Norma CEI 81-3 "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico" Maggio 1999;
- ✓ CEI 103-1/14 - Impianti telefonici;
- ✓ Norme UNI EN 40 "Pali per illuminazione pubblica.

#### **IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**

- ✓ Norme UNI EN 40 "Pali per illuminazione pubblica";
- ✓ Norme UNI EN 1317 "Barriere di sicurezza stradali";
- ✓ Norma UNI 10671 "Apparecchi di illuminazione – Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati";
- ✓ Norma UNI 10819 "Luce e illuminazione: impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
- ✓ Norma UNI EN 12665 "Light and lighting – Basic terms and criteria for specifying lighting requirements" [Luce e illuminazione – Criteri e termini base per specificare I requisiti di illuminazione];
- ✓ Norma UNI EN 13201-1 "Road lighting – Part 1: Selection of lighting classes" [Illuminazione stradale – Parte 1: Scelta delle classi di illuminazione];
- ✓ Norma UNI EN 13032-2 "Light and lighting – Measurements and presentation of photometric data of lamps and luminaries – Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places" [Luce e illuminazione – Illustrazione e misure dei dati fotometrici di lampade e luminarie – Parte 2: Illustrazione dei dati per ambienti di lavoro interni ed esterni];
- ✓ Pubblicazione CIE 17.4:1987 "International vocabulary for lighting" [Vocabolario internazionale di illuminazione];
- ✓ Pubblicazione CIE 112:1994 "Glare evaluation system for use within outdoor sports and area lighting" [Sistema di valutazione della luce dispersa per uso entro aree esterne e sportive];

- ✓ Pubblicazione CIE 115:1995 "Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic" [Raccomandazioni per l'illuminazione di strade a traffico motorizzato e pedonabile];
- ✓ Pubblicazione CIE TC 4.21:1997 "Guidelines for minimizing sky glow" [Linee guida per la limitazione della luminosità del cielo];
- ✓ Pubblicazione CIE 129:1998 "Guide for lighting exterior work areas" [Guida per l'illuminazione esterna di aree di lavoro];
- ✓ Pubblicazione CIE 136:2000 "Guide to the lighting of urban areas" [Guida per l'illuminazione delle aree urbane];
- ✓ Pubblicazione CIE 140:2000 "Road lighting calculations" [Calcoli per illuminazione stradale];
- ✓ Pubblicazione CIE 150:2003 "Guide on the limitation of the effects of obstrusive light from outdoor lighting installations" [Guida per la limitazione degli effetti della luce dispersa dagli impianti di illuminazione esterna];
- ✓ Pubblicazione CIE 154:2003 "Maintenance of outdoor lighting systems" [Manutenzione degli impianti di illuminazione esterna];
- ✓ Norma Europea CEI EN 12464-2 "Lighting of work places – Part 2:Outdoor work places" [Illuminazione degli ambienti di lavoro – parte 2: ambienti esterni];
- ✓ CIE 88/90 "Guide for the lighting of the road tunnels";
- ✓ Prescrizioni ANAS e/o comunali;
- ✓ Norme I.E.C. (Commissione Elettrotecnica Internazionale);
- ✓ Tabelle di unificazioni UNEL;
- ✓ Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano).

## **PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- ✓ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377";
- ✓ Ministero Ambiente D.M. 20 gennaio 1999 (G.U. n. 32 del 9 febbraio 99): modifiche degli elenchi delle specie e degli habitat (All. A e B DPR 357/97);
- ✓ D.M. 1 aprile 2004 Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale;
- ✓ D.Lgs n. 284 del 8 novembre 2006 – Disposizioni correttive e integrative del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- ✓ D. L.vo 3 aprile 2006, n. 152: "Norme in materia ambientale." (Suppl. ord. n. 96 GU Serie gen. - n. 88 del 14-4-2006) - Testo vigente - aggiornato, da ultimo, al D.L.vo del 28-12-2006 n. 300 - cd. "Decreto



- ✓ milleproroghe" (GU n. 300 del 28-12-2006) e alla Finanziaria 2007 (L. n. 296/2006, pubblicata nella GU n. 299 del 27-12-2006 – Suppl. ord. n. 244);
- ✓ D.Lgs n. 4 del 16 gennaio 2008 – Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale;
- ✓ D.M. n. 131 del 16 giugno 2008 - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto;
- ✓ Direttiva 2009/147/CE del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (modificazioni alla Dir. 79/409/CE);
- ✓ Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale" (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21-12-2001 n. 443).

## ELABORATI DI RIFERIMENTO

| Cod. Elab.   | TITOLO   | SCALA    |
|--------------|--|----------|
| PP/SPA.02.02 | PLANIMETRIA GENERALE CON INDICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO, DEI POLI DI CONFERIMENTO ED APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI E DEI PERCORSI DEI MEZZI OPERATIVI | 1:25.000 |
| PP/SPA.02.03 | PIANIFICAZIONE TEMPORALE DEI LAVORI ED UBICAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO  | varie    |
| PP/SPA.02.04 | PLANIMETRIA CON INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DELLE RELATIVE AREE DI INTERVENTO  | 1:2.000  |
| PP/SPA.02.05 | SIMULAZIONI VIRTUALI DELLE TIPOLOGIE DI LAVORAZIONI CON INDICAZIONE DEI RELATIVI INTERVENTI DI MITIGAZIONE.  |          |