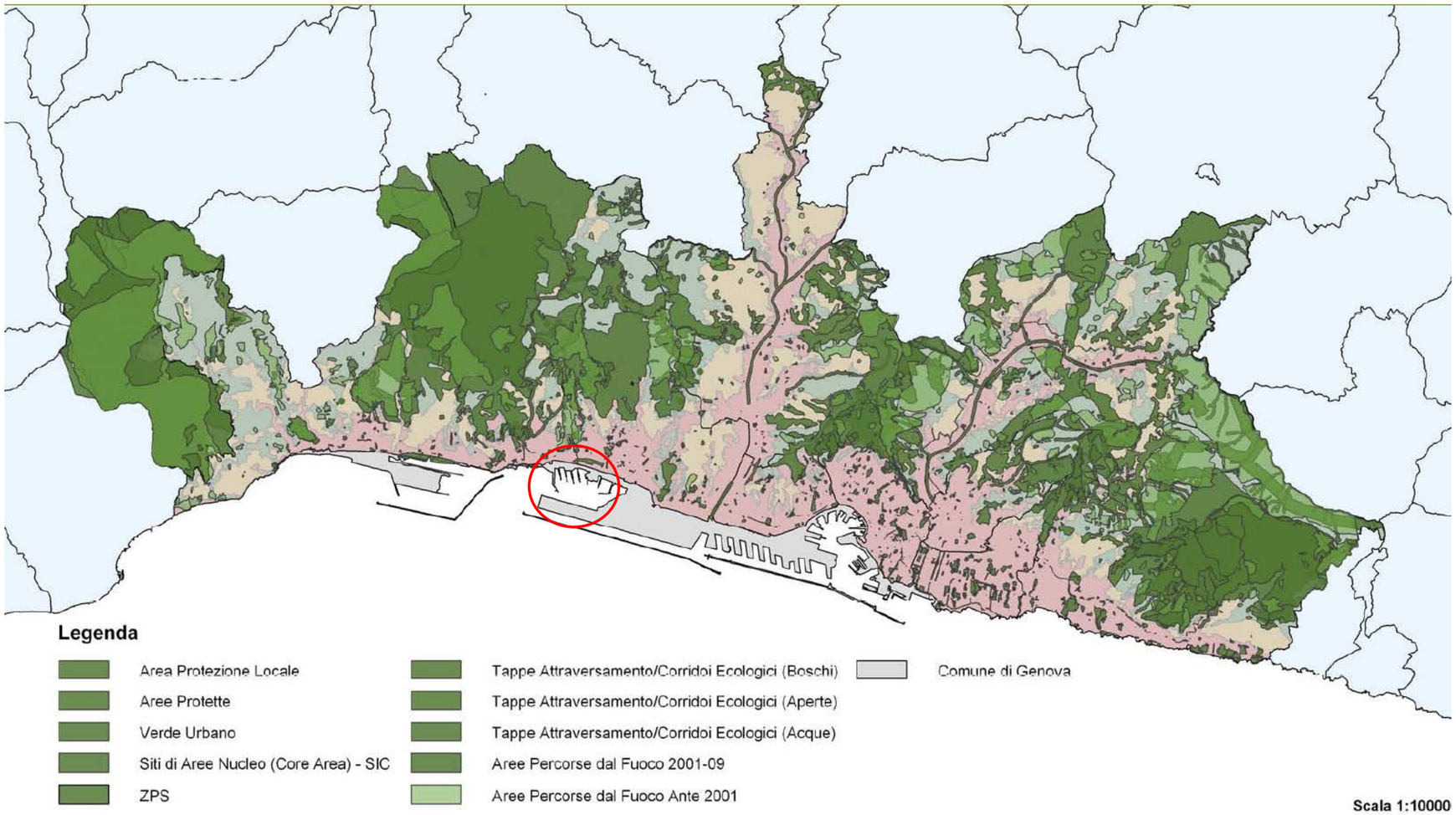
contribuisce a migliorare la qualità della vita nonché a mitigare gli effetti del degrado e degli impatti prodotti dalla presenza delle edificazioni e dalle attività antropiche in ambito cittadino.




Carta di sintesi Vegetazione e Biodiversità

## 6.4 Flora

### *Superfici forestali*

La Liguria è una regione marcatamente forestale, la regione d'Italia che ha la maggior superficie boscata rispetto alla superficie totale. L'insieme di quelli che potremmo definire "boschi alti" (cerrete, faggete, castagneti e pinete per esempio) coprono 325.651 ha, il 60% circa dell'intera superficie regionale e l'84,4% di quella forestale totale. Gli arbusteti (collinari, montani, subalpini e macchie termo-mediterranee) coprono invece 28.689 ha, il 5,3% della superficie regionale e il 7,4% di quella forestale. Oltre a queste due categorie occorre citare le cosiddette boscaglie pioniere o di invasione, pari a circa 19.015 ha (4,9% della superficie forestale), dato importante che denota l'occupazione del bosco negli ex coltivi abbandonati. Questo fenomeno è in continua evoluzione da decenni e questa superficie non è che la parte più giovane dei boschi di neo formazione, che nella maggior parte dei casi sono già afferibili a formazioni forestali vere e proprie. Altra importante categoria è quella delle formazioni riparie, che coprono 12.648 ha (3,3% della superficie forestale).

Nel Grafico seguente si può notare la distribuzione complessiva in macro-categorie della superficie forestale ligure[15].

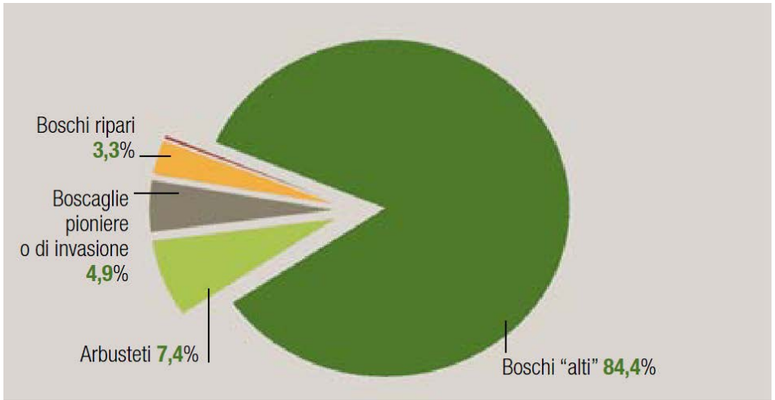



**Grafico 1 Distribuzione percentuale in macrocategorie della superficie forestale regionale**

Scendendo al particolare delle categorie forestali, si rileva che i boschi prevalenti in Liguria sono i castagneti, che con 116.872 ha rappresentano il 30,2% della superficie forestale totale. Seguono gli orno-ostrieti (52.152 ha; 13,5%), le faggete (41.804 ha; 10,8%), i querceti di rovere e roverella (40.360 ha; 10,4%) e le pinete costiere e mediterranee (30.237 ha; 7,8%). In percentuali minori troviamo leccete e sugherete (3,1%), pinete montane (2,7%) cerrete (2,5%), rimboschimenti (1,6%), boschi di latifoglie mesofile (1%), lariceti e abetine di abete bianco (rispettivamente 0,4% e 0,2%). Il Grafico 2 riassume questo quadro, spacchettando i "boschi alti" e unendo in un solo dato arbusteti, boscaglie pioniere e d'invasione, boschi ripari e non classificati, che sommati coprono il 15,8% della superficie forestale totale.

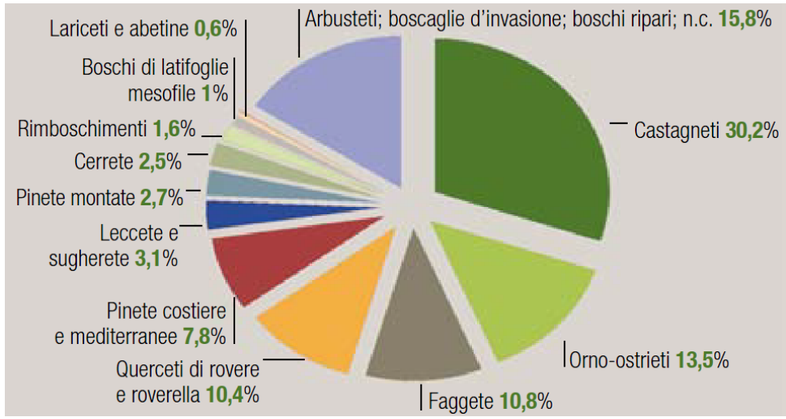



**Grafico 2 Distribuzione percentuale in delle categorie forestali con particolare dettaglio dei "boschi alti"**

Suddividendo i dati per provincia è possibile scendere ad un dettaglio ulteriore. Le provincie con maggior superficie forestale risultano essere Genova e Savona, sia in termini assoluti che in percentuale sulla superficie totale, con rispettivamente 131.344 ha (71,6% della superficie provinciale e 33,9% della superficie forestale regionale) e 117.868 ha (76,3% della superficie provinciale e 30,4% della superficie forestale regionale).

Per quanto riguarda le categorie forestali per provincia, occorre segnalare che, da ponente a levante, sono le latifoglie decidue che caratterizzano la stragrande maggioranza dei boschi liguri. I castagneti sono in ogni area la categoria più presente, essi prevalgono nettamente nelle provincie di Genova, Savona e La Spezia (33-34% della superficie forestale provinciale) e in misura minore a Imperia (16,4%). Gli ornoostrieti si trovano distribuiti in modo omogeneo nelle quattro province, con un picco ad Imperia (15,7%). Le faggete prevalgono invece nelle province di Savona (14,1%) e Genova (12,6%) a differenza di quelle di Imperia (8,4%) e La Spezia (3,73%), dove si trovano meno frequentemente. I querceti di rovere e roverella prevalgono nella provincia di Savona (15,8%) e in quella di Imperia (14,9%), mentre sono meno presenti in quella di Genova (6,82%) e La Spezia (2,59%).

La Tabella seguente riassume tutti i dati relativi alla Carta dei Tipi Forestali, suddivisi per provincia e sommati a livello regionale, sia in superficie che in percentuale.

[15] Fonte: Rapporto sullo stato delle foreste in Liguria 2010

**Tabella dati principali dei tipi forestali per provincia**

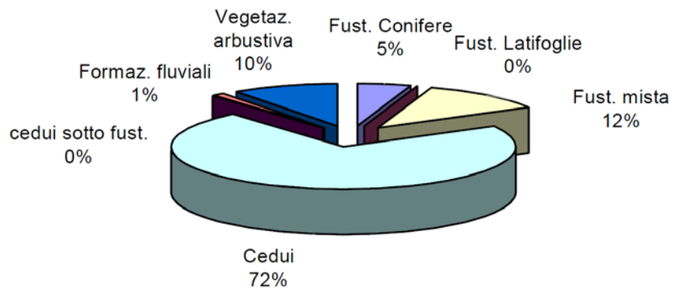
| | Imperia | | Savona | | Genova | | La Spezia | | Liguria | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Categorie forestali** | **ha** | **%(*)** | **ha** | **%(*)** | **ha** | **%(*)** | **ha** | **%(*)** | **ha** | **%(*)** |
| Abetine di abete bianco | 681,02 | 0,9 | 18,05 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 699,07 | 0,2 |
| Non classificabile causa danno provocato da incendio recente | 283,67 | 0,4 | 523,61 | 0,4 | 308,46 | 0,25 | 52,27 | 0,08 | 1.168,01 | 0,3 |
| Arbusteti collinari, montani e subalpini | 5.392,14 | 7,1 | 2.156,42 | 1,8 | 7.802,27 | 5,95 | 995,85 | 1,60 | 16.346,68 | 4,2 |
| Boscaglie pioniere e d'invasione | 4.984,09 | 6,6 | 2.970,41 | 2,5 | 8.809,90 | 6,71 | 2.250,28 | 3,61 | 19.014,68 | 4,9 |
| Castagneti | 12.363,07 | 16,4 | 39.208,51 | 33,3 | 43.573,06 | 33,17 | 21.727,60 | 34,85 | 116.872,24 | 30,2 |
| Cerrete | 14,93 | 0,0 | 23,62 | 0,0 | 6.872,63 | 5,23 | 2.590,06 | 4,15 | 9.501,24 | 2,5 |
| Faggete | 6.343,25 | 8,4 | 16.592,61 | 14,1 | 16.542,09 | 12,59 | 2.326,54 | 3,73 | 41.804,49 | 10,8 |
| Formazioni riparie | 2.003,70 | 2,7 | 4.001,27 | 3,4 | 3.762,45 | 2,86 | 2.880,30 | 4,62 | 12.647,72 | 3,3 |
| Lariceti | 1.581,82 | 2,1 | 0,00 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1.581,82 | 0,4 |
| Leccete e sugherete | 3.253,09 | 4,3 | 3.630,18 | 3,1 | 2.536,99 | 1,93 | 2.536,92 | 4,07 | 11.957,18 | 3,1 |
| Boschi di latifoglie mesofile | 464,08 | 0,5 | 360,44 | 0,3 | 2.947,33 | 2,24 | 101,17 | 0,16 | 3.873,02 | 1,0 |
| Arbusteti e macchie termomediterranee | 4.850,00 | 6,4 | 4.142,76 | 3,5 | 1.422,57 | 1,08 | 1.927,03 | 3,09 | 12.342,36 | 3,2 |
| Orno-ostrieti | 11.888,00 | 15,7 | 14.709,24 | 12,5 | 17.507,73 | 13,33 | 8.046,82 | 12,90 | 52.151,79 | 13,5 |
| Pinete costiere e mediterranee | 4.540,49 | 6,0 | 5.676,46 | 4,8 | 5.845,47 | 4,45 | 14.174,71 | 22,73 | 30.237,13 | 7,8 |
| Pinete montane | 5.504,59 | 7,3 | 4.027,93 | 3,5 | 763,38 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | 10.295,90 | 2,7 |
| Querceti di rovere e di roverella | 11.151,47 | 14,8 | 18.641,92 | 15,8 | 8.952,68 | 6,82 | 1.613,92 | 2,59 | 40.359,99 | 10,4 |
| Rimboschimenti | 298,63 | 0,4 | 1.184,51 | 1,0 | 3.696,64 | 2,81 | 1.137,36 | 1,82 | 6.317,14 | 1,5 |
| Superficie totale "Boschi alti" | 58.084,44 | 76,83 | 104.073,47 | 88,30 | 109.238,00 | 83,17 | 54.255,10 | 87,00 | 325.651,01 | 84,11 |
| Superficie forestale (ha) | 75.598,04 | | 117.867,94 | | 131.343,65 | | 62.360,83 | | 387.170,46 | |
| Peso percentuale rispetto alla superficie forestale regionale (%) | 19,53 | | 30,44 | | 33,92 | | 16,11 | | 100,00 | |
| Superficie provinciale/regionale (ha) | 115.615 | | 154.474 | | 183.522 | | 88.166 | | 541.777 | |
| Peso percentuale della superficie forestale rispetto a quella totale provinciale/regionale (%) | 65,4 | | 76,3 | | 71,6 | | 70,7 | | 71,5 | |
| Peso percentuale dei "boschi alti" rispetto alla superficie totale provinciale/regionale (%) | 50,24 | | 67,37 | | 59,52 | | 61,54 | | 60,11 | |

La Provincia di Genova[16] presenta un indice di boscosità molto elevato, specie nelle montagne più interne ed abbandonate, dove il bosco ricopre il 90-95% del territorio. Pur non avendo più effettuato rimboschimenti o imboschimenti negli ultimi 20 anni, il bosco si è esteso lo stesso naturalmente, occupando gran parte dei terreni agricoli abbandonati. Trattasi in realtá di cenosi piú o meno fortemente degradate, impoverite dagli incendi e dall'abbandono. Molto diffuso é il cinghiale e recentemente si assiste al ritorno, in Val Trebbia ed in Val d'Aveto, del lupo.

Il ceduo, spesso invecchiato e degradato, occupa circa il 55% della superficie territoriale provinciale e rappresenta il 72% dei boschi della provincia. Il castagneto da frutto, un tempo coltivazione di fondamentale importanza per le popolazioni montane, oggi é quasi del tutto abbandonato, tranne pochi casi di ripristini realizzati con il contributo delle Comunità Montane, degli Enti Parco o dei Gruppi di Azione Locale (G.A.L.).

Il castagno, nei suoi vari aspetti colturali di ceduo, ceduo invecchiato, alto fusto e da frutto, rappresenta la specie forestale più diffusa, occupando oltre la metà del territorio nella fascia altitudinale e climatica intermedia, mentre il faggio domina oltre i 900 metri s.l.m. ed il pino marittimo (ancorché tormentato da incendi e malattie) lungo tutta la fascia rivierasca.

**Boschi della provincia di Genova**




Il leccio, che un tempo rappresentava la compagine boscata più diffusa, è in fase di graduale, seppur lenta espansione non tanto lungo la fascia costiera quanto nelle colline interne più o meno abbandonate ed esposte al sole.

Specie estranee alla vegetazione tipica della regione sono state introdotte in ambiente montano negli anni '50-'60 con i contributi della Legge sulla Montagna n. 991/1952 ed i successivi "Piani Verdi" I e II ed in particolare in Val Trebbia, Val d'Aveto e Valle Scrivia esistono imboschimenti ben riusciti, ancorché oggi abbandonati, di pino nero d'Austria, quercia rossa, pino strobo e douglasia, quantificabili in circa 450 ettari.

Spontanee lungo i corsi d'acqua si trovano diffuse un po' in tutta la provincia specie ripariali quali pioppi, ontani bianchi e napoletani, salici e saliconi, che non hanno una vera rilevanza forestale o economica.

I migliori boschi della provincia di Genova si trovano in Val d'Aveto sia perché la presenza umana è maggiore rispetto al resto dell'entroterra genovese, sia per l'alta piovosità e la presenza di terreni più profondi, fertili e meno acclivi.

In questa Valle si trovano altresì tre Foreste Demaniali Regionali (Zatta, Penna e Lame) e la Riserva Naturale Orientata delle "Agoraie", oltre ad un'agricoltura collegata alla zootecnia più evoluta che altrove, con riflessi positivi sui popolamenti boschivi che risentono meno che altrove del fenomeno della frammentazione delle proprietà.

[16] Fonte: Programma forestale regionale – Regione Liguria

### *Praterie di Posidonia oceanica*

La costa sommersa della Liguria presenta una notevole varietà ambientale concentrata in una ristrettissima piattaforma continentale: la fascia delle acque costiere è infatti molto esigua ed i fondali compresi all'interno della batimetrica dei 50 metri sono occupati da fondali rocciosi, fondali detritici fangosi e sabbiosi, praterie di Posidonia oceanica.

Le praterie di posidonia rappresentano l'elemento vegetazionale principale sul fondale costiero e costituiscono un ambiente di fondamentale importanza per l'ecosistema marino mediterraneo, sia dal punto di vista biologico sia economico. L'importanza di questa fanerogama marina è da attribuire al ruolo che essa gioca nei primi 25 – 30 metri di profondità:

- riparo e fonte diretta ed indiretta di nutrimento per pesci ed altri organismi
- funzione di fissazione e stabilizzazione dei fondali e di freno all'erosione costiera grazie alla riduzione dell'idrodinamismo
- grande produzione di ossigeno, indispensabile allo svolgimento dei processi biologici, grazie al notevole sviluppo fogliare
- produzione ed esportazione di biomassa ed energia

La Posidonia oceanica rappresenta uno stadio maturo nella serie evolutiva della vegetazione marina, capace di formare sui fondali sabbiosi di tutto l'arco ligure dense ed estese praterie, la cui importanza per l'equilibrio ecosistemico è oggi universalmente riconosciuta; è un habitat che va quindi salvaguardato dalla progressiva rarefazione che negli ultimi decenni ne sta riducendo l'estensione, soprattutto a causa dell'inquinamento, dell'installazioni di opere marittime, dell'utilizzo (se pur vietato) di attrezzi per la pesca a strascico e dalle ancore delle imbarcazioni da diporto.

La Posidonia è stata inserita nell'allegato A della Direttiva Habitat dell'Unione Europea, che comprende i tipi di habitat naturali di interesse comunitario, la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione.

In totale, le praterie di Posidonia oceanica si estendono su 138 km di costa (pari al 43 % dello sviluppo costiero della Liguria) ed occupano circa di 4850 ettari (pari al 10-15 % dei fondali liguri compresi tra la superficie e 35 m di profondità). La loro estensione davanti alla Riviera di Ponente è quasi il triplo di quella davanti alla Riviera di Levante, dove inoltre le singole praterie sono, in genere, di minori dimensioni.

## 6.5 Fauna

Si riportano di seguito le caratteristiche principali della fauna caratteristica della provincia di Genova[17].

### *Avifauna stanziale*

In provincia di Genova le località dove permangono ceppi autoriproducentesi della Pernice Rossa sono note da anni e ormai protette a vario titolo.

La specie è stata per ungo tempo (circa un ventennio) sottratta allo sfruttamento venatorio legale per inconsistenza faunistica, ma sono continuati i tentativi di ripopolamento quasi sempre caduti nel vuoto sia per l'insufficienza del volontariato, sia per il bracconaggio incontrollato.

L'attuale presenza stabile della specie su circa 6.000 ha e saltuaria su ulteriori 11.00 ha, appare pertanto ampliamente al di sotto della potenzialità del territorio provinciale.

Le esigenze ecologiche della Starna, specie originariamente steppicola, quindi di vaste aree aperte a graminacee prevalenti, indicando chiaramente le difficoltà che essa incontra nella colonizzazione del territorio provinciale.

Attualmente, ripetute immissioni nelle aree prative di crinale hanno sortito successi inaspettati, nonostante la caccia intensa, con sopravvivenze anche da un anno a quello successivo (grazie alla presenza di aree protette).

Le analisi effettuate hanno individuato circa 19.000 ha ampiamente discontinui vocati per la specie e circa 33.000 a media vocazionalità. Nel tentativo di evitare la competizione con la Pernice Rossa, si ritiene utilizzabile solo una parte dei 19.000 ha più vocati, laddove si individuano le più ampie stensioni prative continue, con densità post-riproduttive massime raggiungili di 1-2 brigate/100.

Nonostante si tratti di specie alloctona, nonostante il territorio genovese non presenti idoneità per la specie, nonostante l'enorme percentuale di perdite da immissione, nonostante la quasi nulla riproduzione in natura in ambito provinciale, il Fagiano risulta la più ampiamente immessa (ordine di grandezza di alcune migliaia/anno) e conseguentemente abbattuta dai cacciatori.

### *Avifauna migratoria di interesse faunistico-venatorio*

Le notevoli variazioni ambientali verificatesi a partire dalla seconda metà del '900 con la contrazione delle aree aperte a vantaggio del bosco, la diminuzione della piccola selvaggina stanziale perseguibile con i cani (nonché il degrado dell'utilizzo di quella di allevamento), la quasi totale eliminazione della caccia ai piccoli migratori, hanno comportato un netto aumento di interesse per la caccia della Beccaccia, specie migratrice ancora ben presente, nonostante la pesantissima pressione venatoria cui è sottoposta in quasi tutta la porzione paleartica occidentale del suo areale.

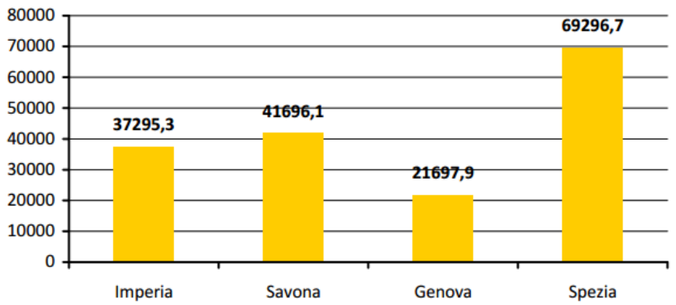
[17] Piano Faunistico Venatorio – Provincia di Genova

### *Passeriformi*

I rilevamenti effettuati da esperti volontari sui passi della provincia di Genova nel corso di cinque anni hanno permesso di trarre conclusioni circa l'importanza dei diversi punti di attraversamento dello sparti-acque tirrenico-padano.

Per quanto concerne il flusso delle diverse specie, quella di gran lunga più osservata dai rilevatori è stata il Fringuello, seguita dal Tordo e dallo Storno.

Per quel riguarda il flusso degli uccelli migratori, si ritiene opportuno riportare alcuni dati relativi all'intera regione:




**media annuale per flusso totale per provincia**

Le specie rilevate durante le osservazioni dei flussi migratori dei passi presidiati della Provincia di Genova sono i seguenti:

Fringuello: 56.961 soggetti rilevati;

Colombaccio: 34.481 soggetti rilevati;

Storno: 18.599 soggetti rilevati;

Tordo bottaccio: 7.103 soggetti rilevati;

Frosone: 3.807 soggetti rilevati;

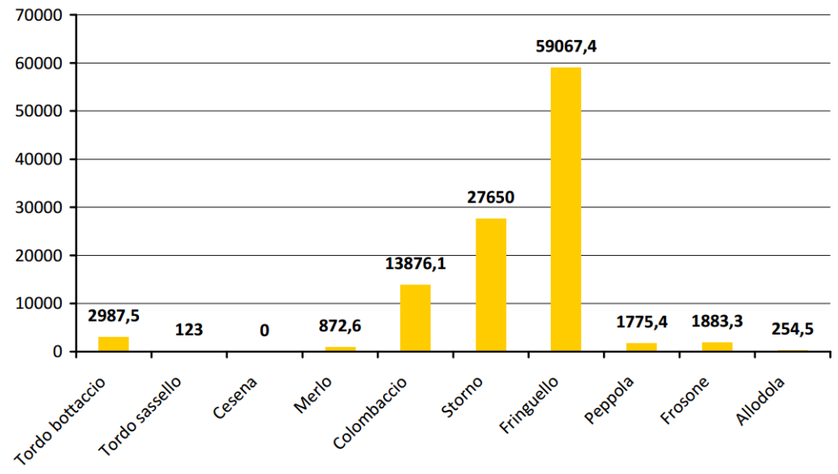
Peppola: 1.245 soggetti rilevati;

Allodola: 1.140 soggetti rilevati;

Merlo: 1.133 soggetti rilevati;

Tordo sassello: 486 soggetti rilevati;

Cesena 133 soggetti rilevati;




**media annuale per specie Genova**

### *Rapaci diurni e notturni*

Praticamente tutte le specie di Falconiformi (circa 23) e di Strigiformi (7) che stabilmente o temporaneamente (in transito migratorio) interessano la Liguria, compaiono nell'elenco ornitologico della provincia di Genova. Tuttavia, solo alcune di esse (sedentarie o che passano lunghi periodi in una determinata zona per nidificare o per svernare) rivestono interesse diretto per la conservazione naturalistica in sé, per l'inserimento nel quadro della biodiversità e/o anche per i rapporti trofici (predazione) su specie di stretto e notevole coinvolgimento venatorio.

Elenchiamo tra i Falconiformi il Falco Pecchiaiolo, Biancone, Albanella Reale, Sparviere, Astore, Poiana, Gheppio, Lodolaio, Pellegrino e Aquila Reale. Tra gli Stringiformi: Barbagianni, Assiolo, Civetta, Allocco, Gufo Comune, Gufo Reale.

### *Individuazione delle rotte migratorie*

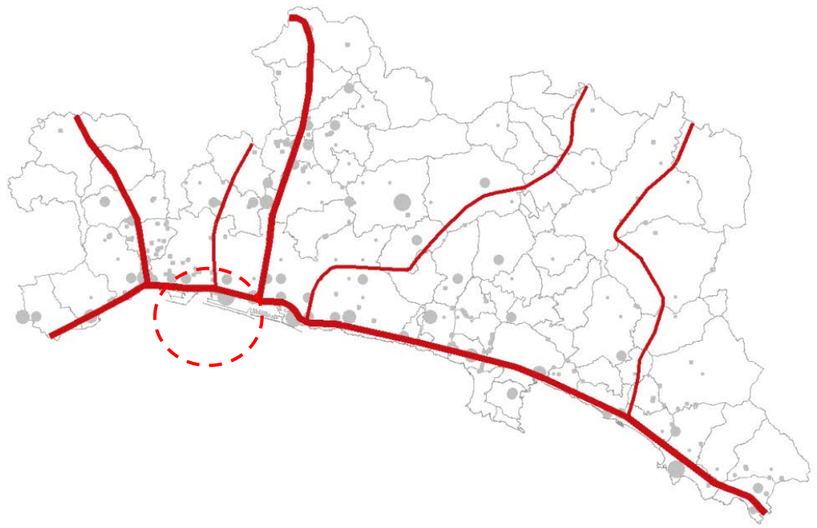
Le Valli fluviali sono indubbiamente le linee guida che attraversano l'Appennino Ligure lungo l'asse nord-sud. A partire dalla Liguria, interessata, in entrambi i passi ed in modo rilevante dalla migrazione delle specie più diverse, la rotta che segue la costa tirrenica della penisola è certamente una delle più importanti in Italia.

La distribuzione delle ricatture degli uccelli inanellati all'estero e ripresi in provincia di Genova fornisce un'indicazione immediata dell'importanza dei diversi settori del territorio provinciale: la probabilità di rinvenire uccelli inanellati in un determinato sito è infatti, entro certi limiti, proporzionale all'intensità locale del flusso migratorio.

L'immagine sotto indica la presenza di una rotta migratoria costiera e di rotte secondarie che attraversano la catena appenninica seguendo l'andamento delle principali vallate; notevoli concentrazioni di ricatture sono evidenti in corrispondenza degli assi vallivi Stura-Leiro e Scrivia-Plcevera (in parziale contrasto con quanto rilevato dalla più recente indagine dei flussi migratori. Questo dato complessivo trova riscontro nello studio sui

flussi migratori attraverso i passi della provincia che ha evidenziato, per le 9 specie indagate, una concentrazione maggiore presso i passi Faiallo-Cerusa, Turchino e Giovi.

Altre rotte minori sono segnalate lungo la Val Varenna nonché lungo le valli Aveto-Sturla e Trebbia-Bisagno.



**Principali rotte migratorie dell'avifauna in provincia di Genova**

Sulla base dell'individuazione delle principali rotte di migrazione dell'avifauna, la Provincia di Genova istituisce zone di protezione lungo le rotte stesse nell'ambito della propria pianificazione faunistico venatoria. Tali zone appartengono, in primo luogo, alle tipologie Oasi e Valichi montani, costituiti con la specifica finalità della tutela dell'avifauna.

### *Mammiferi*

Negli ultimi anni in provincia di Genova in Daino sembra aver aumentato areale e consistenza. Questo fenomeno dipende sia dall'effettivo aumento della popolazione che dall'aumentato livello di interesse che ha comportato un aumento delle zone gestite e di conseguenza un miglioramento delle conoscenze.

Il numero dei capi censiti negli ultimi anni tende a stabilizzarsi, indicando la presenza di una popolazione che ha raggiunto la capacità di carico dell'ambiente che tendenzialmente potrebbe disperdersi in tutto il territorio provinciale.

Il Cinghiale è distribuito in maniera uniforme in tutta la provincia di Genova e il suo areale comprende la parte periferica delle aree urbane, dove gli animali che si avvicinano rappresentano rischi per la pubblica incolumità e disagi per la popolazione umana.

Le stime quantitative del cinghiale non possono essere realizzate in modo coerente a causa delle particolarità di questa specie, assai elusiva e caratterizzata da incrementi assai mutevoli. Una variabile che può produrre sensibili fluttuazioni demografiche nel cinghiale è la produzione di frutti silvestri, che normalmente dipende da condizioni climatiche e cicli vegetativi delle piante.

In provincia di Genova da più di una decina d'anni viene sporadicamente segnalata la presenza di maschi sud-adulti e adulti di Cervo. Questi eventi indicano che esiste la possibilità che il Cervo possa spontaneamente immigrare dalla aree circostanti, senza però dare informazioni sulla capacità del territorio di ospitare popolazioni stabili di questa specie. Negli ultimi anni sono ormai diffusi avvistamenti di gruppi femminili in alte valle Scrivia che, al contrario, indicano una progressiva penetrazione del Cervo nel territorio provinciale.

La Lepre è presente in quasi tutte le aree vocate della provincia di Genova anche se viene rappresentata da densità basse o molto basse. Ad esclusione dei boschi fitti e molto estesi, i terreni freddi e molto umidi lungo i versanti settentrionali, la Lepre è in grado di colonizzare ambienti molto vari. I limiti all'espansione numerica e all'aumento della superficie del suo areale sono noti e dipendono principalmente da modificazioni ambientali dovute all'abbandono delle aree coltivate e delle pratiche di allevamento che, nel recente passato, hanno caratterizzato il paesaggio delle aree appenninico settentrionali.

L'areale del Lupo negli ultimi anni ha avuto una tendenza complessiva all'incremento. Il numero di lupi che gravita nelle aree montane liguri e in quelle confinanti che ridono an altre regioni, è relativamente basso e contenute in alcune unità: rispetto alla biomassa delle loro prede, quella dei grandi predatori deve essere estremamente ridotta e per questo motivo gli allarmi diffusi nelle aree in cui sono presenti questi grandi carnivori appaiono spesso molto sovradimensionati.

La Volpe sembra essere uno dei carnivori più adattabili della regione paleartica. La sua dieta varia a seconda della disponibilità locale o stagionale e può basarsi su piccoli vertebrati, invertebrati o sostanze vegetali.

Il Tasso è ampliamente diffuso in tutta la provincia come dimostra la presenza delle caratteristiche tane sotterranee che occupano decine di metri cubi di terreno e sono provviste di parecchie uscite all'aperto. Pur non essendovi minacce dirette al suo stato di conservazione, la specie è protetta.

La Puzzola, essendo legata ad ambienti umidi, era diffusa principalmente nella parte orientale della regione e i ritrovamenti insistevano intorno al fiume Vara.

Negli ultimi anni sono stati rinvenuti numerosi esemplari di Puzzola nelle aree di levante della provincia di Genova a testimonianza di un'espansione locale.

In Provincia di Genova da un decennio l'Istrice viene segnalato con relativa certezza anche grazie al ritrovamento di aculei, incontri con gli animali e qualche investimento stradale.

## 6.6 Habitat marini

La regione Liguria è situata a cavallo dei contatti fra tre regioni biogeografiche: continentale, alpina e mediterranea; al tempo stesso si trova fra due catene montuose, Alpi a ovest e Appennini a est, che individuano contingenti di flora e fauna propri.

I principali habitat propriamente marini sommersi della Liguria sono quattro: i banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina, le praterie di posidonia, le scogliere e le grotte marine. Di questi il più noto è senza dubbio la prateria a posidonia la cui conservazione è d'importanza prioritaria per l'Unione Europea, tuttavia anche gli altri possono presentarsi con aspetti di estremo interesse e ospitare specie rare e minacciate di estinzione. Un habitat particolare che si presenta con i caratteri misti del mare e dei fiumi è quello degli estuari, termine che, nell'accezione della direttiva 92/43 può essere applicato ai tratti terminali dei nostri principali corsi d'acqua.

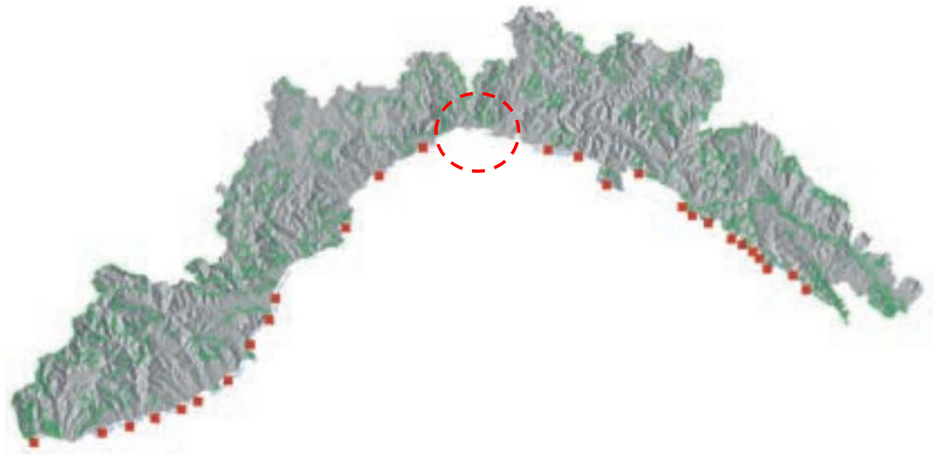
Cinque sono invece in Liguria i tipi di habitat che caratterizzano le spiagge e le falesie marine dei piani sopralitorale e adlitorale più direttamente o indirettamente influenzati dall'acqua di mare: vegetazione annua delle linee di deposito marine, vegetazione perenne dei banchi ghiaiosi, scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con Limonium spp. endemici, vegetazione pioniera a Salicornia e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose, pascoli inondati mediterranei. Questi ultimi due tipi si possono però considerare quasi scomparsi o comunque ridotti a tessere di minima superficie. Infine le porzioni arretrate delle spiagge con vegetazione psammofila annoverano nella nostra regione ancora alcuni aspetti residuali riferibili a tre tipi di habitat: dune mobili embrionali, dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria («dune bianche») e dune con foreste di Pinus pinea, queste ultime con un unico esempio fortemente compromesso.

L'Habitat dei banchi di sabbia a debole copertura permanete di acqua marina comprende diverse biocenosi dell'infralitorale, cioè della fascia perennemente sommersa, localizzate a profondità variabile, fra 0 e 20 m su sedimenti mobili prevalentemente di sabbia, ma anche da ghiaia e ciottoli. In diversi casi i fondali sono caratterizzati da sabbie fangose, mentre dovrebbero essere esclusi i fondali caratterizzati esclusivamente da fanghi.

In Liguria, tali fondali si presentano ora nudi e ora con copertura densa o rada di Cymodocea nodosa e/o alghe del gruppo delle Corallinaceae in senso ampio. I prati di Cymodocea si sviluppano in zone per lo più ben illuminate e riparate.

Anche se l'habitat identifica in senso stretto particolarmente le comunità bentoniche di substrati sia nudi sia con vegetazione fanerogamica, è importante evidenziare che sotto il profilo delle relazioni funzionali esso è connesso con le masse d'acqua, il necton che popola queste e il neuston che vive sulle loro superfici, nonché con gli uccelli che maggiormente frequentano la costa ligure.

Particolare importanza nell'ambito delle comunità bentoniche rivestono i policheti.



**Habitat dei banchi di sabbia a debole copertura permanete di acqua marina**

## 6.7 Uso del Suolo[18]

Genova è una città fortemente urbanizzata lungo la fascia costiera in cui gli spazi naturali – agricoli e forestali – sono allo stesso tempo oggetto di forti pressioni e di elevate aspettative da parte della collettività.

La natura – in tutte le sue forme, inclusa quella agricola e forestale – non è mai stata così vicina ed integrata al mondo urbano e, al contempo, così sollecitata e pertanto vulnerabile proprio perché la società esprime un bisogno crescente di "natura".

Genova ha la fortuna che l'urbanizzato non ha ancora invaso il verde extraurbano (linea verde) mentre nel tratto costiero (linea blu) raramente è stata rispettata la conformazione naturale.

Gli spazi naturali, agricoli e forestali metropolitani in alcuni casi formano ancora aree omogenee di grandi dimensioni ma anche nel caso in cui abbiamo subito processi di frammentazione, rappresentano tuttora superfici sufficienti alla realizzazione di una rete verde che deve essere il più possibile ricucita.

Questi spazi formano un insieme ecologico, un sistema paesaggistico, una possibilità di fruizione ricreativa, ma anche un potenziale di risorse agronomiche.

Lo spazio naturale, agricolo e forestale non è mai riconducibile ad un'unica funzione. Le gestioni monofunzionali e le politiche settoriali (agricoltura, ambiente, turismo, ecc.) valorizzano in maniera durevole questo spazio solo alla condizione di organizzarsi sotto forma di partnership territoriali volte a garantire un approccio globale e concertato.

I territori modellati artificialmente occupano una rilevante parte della città: le zone urbanizzate, in particolare quelle continue, si estendono in modo pressoché ininterrotto lungo la fascia costiera. Le aree industriali e commerciali spesso confinano con il tessuto urbano a carattere residenziale. In particolare, è presente il porto di Voltri, e spiccano le infrastrutture del porto petroli e le acciaierie di Cornigliano. Notevole anche la presenza sul territorio delle reti di comunicazione: la ferrovia Genova – Savona spesso costituisce il confine tra il tessuto urbano e le aree industriali.

I territori agricoli, non particolarmente estesi, sono quasi esclusivamente costituiti da zone agricole eterogenee localizzate in prossimità degli insediamenti residenziali.

Infine, per quanto riguarda i territori boscati e gli ambienti seminaturali, sono presenti aree boscate e zone caratterizzate da vegetazione arbustiva. Le zone con vegetazione rada o assente sono invece confinate nella fascia costiera, dove le spiagge occupano le poche aree non occupate da insediamenti industriali.

Le sistemazioni idraulico-agrarie presenti nei terreni del comune di Genova nonché le condizioni pedoclimatiche locali sono strettamente correlate alle colture tradizionalmente attuate nei singoli areali agricoli.

I terreni seminativi sono storicamente caratterizzati dalla produzione più o meno intensiva di colture cerealicole da granella, in rotazione tra loro, con leguminose da pieno campo e prati/erbai annuali e/o poliennali.

Si differenziano per la possibilità di irrigazione (seminativi asciutti e irrigui) e per la presenza di colture arboree o vigneti ad essi consociati (seminativi arborati).

Allo stato attuale, in considerazione dell'evoluzione/involuzione dei sistemi agricoli nell'ambito del comune di Genova, i terreni definiti a livello catastale come "seminativi" sono nella quasi totalità evoluti/involuti verso altri tipi di utilizzo, tra cui: conversione o evoluzione semi-naturale a colture prative permanenti o pascolive, a colture ortive o a prevalente utilizzo orticolo, abbandono.

In tale contesto si è verificata anche l'evoluzione/involuzione delle colture consociate ai seminativi (uliveto, vigneto, frutteto, ecc.), che hanno assunto un ruolo di coltura dominante o, per contro, una riduzione di presenza (caso tipico di seminativi riconvertiti o evoluti a prati poliennali o permanenti).

Le attività orticole caratterizzano in maniera diffusa i sistemi agricoli genovesi, spesso attuate in sistemi di tipo consociato.

Il territorio genovese trovava nella viticoltura una delle matrici storicamente e tradizionalmente diffuse di attività agricola; tale uso del suolo, con impiego di forme di allevamento tradizionali (pergole, filari a bordo fasce coltivate, pergole su viali/viabilità aziendale, pergole "a sbalzo" o "a tendone", ecc.) connotava, con effetti anche paesaggisticamente rilevanti, ampie superfici.

Oggi gran parte delle zone un tempo destinate a vigneto sono state trasformate in prati da sfalcio oppure, in assenza di interventi antropici, sono state occupate da vegetazione infestante o specie colonizzatrici, che hanno avviato successioni dinamiche che tendono all'arbusteto e al bosco.

L'olivo è specie protetta dalla Legge Regionale 60/93, le competenze in materia sono delegate per il territorio del Comune di Genova, alla Comunità Montana Valli Genovesi, Scrivia e Polcevera.

La coltura dell'olivo si estende in Provincia di Genova su circa 1850 ettari, il calo di quasi il 28% rispetto all'estensione occupata nel 2000 pari a 2.553 ettari. Tale declino della coltura degli ulivi è osservabile anche nel decennio precedente (1991-2000) dove la contrazione della superficie ad esso dedicata è persino maggiore (-32,6%) Ancora più accentuata è stata invece la contrazione del numero di aziende agricole dedite alla suddetta attività: nel 2010 sono 2.756, mentre nel 2000 erano 4.551 con una diminuzione pari al 39,4%, (corrispondente a 1795 unità). Nel decennio precedente tale variazione è stata addirittura del 46,6% (pari a 3974 unità), nel 1991 Le aziende che praticano l'olivicoltura in Provincia di Genova erano 8.525. L'analisi complessiva di questi dati evidenzia la tendenza, comune a tutte le aziende agricole, di una diminuzione del numero di unita a fronte di un aumento delle dimensioni medie degli oliveti aziendali.

Le formazioni di prati foraggeri e prati arborati solitamente individuano, nel territorio genovese, terreni posti in prossimità dei nuclei rurali.

Ciò che attualmente risulta come area prativa è spesso già frutto di una trasformazione dell'uso del suolo legata alla cessazione delle antiche attività agricole, soprattutto orti, vigneti e frutteti; in altri casi indica invece effettivamente la presenza di vecchie superfici foraggere, forse un tempo anche destinate a pascolo.

La presenza di aree libere da vegetazione arborea ed arbustiva, sebbene di origine antropica, costituisce un tassello fondamentale del mosaico ambientale del territorio rurale genovese; la presenza di tali habitat riveste infatti notevole importanza per la biodiversità e per l'immagine stessa del paesaggio rurale.

Nel territorio genovese si rinvengono due differenti formazioni a canneto che vedono rispettivamente la presenza di Phragmites australis e Arundo donax.

[18] Fonte: Nuovo PUC di Genova – Descrizione fondativa – Paesaggio e verde

Mentre la prima si localizza in corrispondenza di piccole zone umide naturali poste soprattutto in corrispondenza di prati inondati su substrato ofiolitico, la seconda è invece assai diffusa ed individua zone di impregnazione terreni con presenza di acqua, anche saltuaria e relativamente profonda.

In ambiti agricoli, il canneto assume una certa valenza paesaggistica e di presidio contro l'erosione dei suoli; la presenza di Arundo donax è tradizionalmente accettata, anche per l'utilizzo delle canne come sostegni delle colture, e gestita mediante azioni che ne limitino l'espansione in superfici riservate ad altri e più preziosi utilizzi.

## 6.8 Aspetti geologici e idrogeologici[19]

Geologicamente il territorio del Comune di Genova ha caratteristiche del tutto peculiari in quanto è stato da sempre considerato come area di transizione tra la catena Alpina e quella Appenninica, comprendendo unità delle Alpi Liguri che sono state dapprima coinvolte nell'evoluzione alpina a livelli più o meno profondi e che successivamente sono state interessate da una tettonica attribuibile all'evoluzione appenninica.

Le Alpi Liguri costituiscono la terminazione meridionale delle Alpi Occidentali e sono costituite da un impilamento complesso di unità tettoniche le cui caratteristiche litostratigrafiche e strutturali riflettono l'evoluzione geodinamica di questo settore di catena. Tale evoluzione inizia con le fasi di rifting e di spreading triassico-giurassiche che determinano l'individuazione del bacino oceanico Ligure-Piemontese, impostatosi tra i margini continentali assottigliati delle placche europea ed apula. A partire dal Cretaceo, l'inversione dei movimenti relativi determinano la convergenza dei margini e la subduzione di litosfera oceanica, fino alla chiusura del bacino Ligure-Piemontese e successivamente la collisione continentale e l'esumazione delle unità subdotte.

Le Alpi Liguri sono quindi caratterizzate dalla sovrapposizione di unità di crosta oceanica e di mantello, rappresentate dall'Unità Figogna, Palmaro - Caffarella, Cravasco - Voltaggio e Voltri, caratterizzate da un diverso gradiente metamorfico. La similitudine nell'evoluzione tettono-metamorfica indica che a dette unità è stata precocemente associata l'Unità Gazzo – Isoverde, le cui caratteristiche litologiche suggeriscono una derivazione da margine continentale.

Queste unità sono state esumate e accavallate le une sulle altre e sull'avampaese europeo.

Le unità costituite da flysch che affiorano nella parte orientale del territorio comunale (Unità Antola, Unità Ronco, Unità Montanesi e Unità Mignanego) sono non metamorfiche o di basso grado metamorfico, il che indica che durante l'orogenesi alpina sono rimaste sempre a livelli strutturali piuttosto superficiali. Queste unità sono a loro volta accavallate sulle unità di grado metamorfico più elevato.

Questo complesso impilamento di unità è ricoperto in discordanza dai depositi del Bacino Terziario Piemontese, una successione sedimentaria tardo eocenica-oligocenica che all'interno del territorio comunale affiora nell'immediato entroterra di Prà.

Per quel che riguarda le caratteristiche idrologiche, secondo gli studi condotti da Stocchino ed altri dagli anni 70, il Mar Ligure, sino ai 600 metri di profondità, presenta due principali masse d'acqua:

- acqua superficiale di origine atlantica, caratterizzata dal minimo di temperatura; il limite inferiore di tale strato è circa 100-200 m
- acque intermedie levantine, che hanno origine tra Cipro e la Palestina e formano uno strato di spessore variabile tra 400 ed 600 m.

Il sistema idrografico della Liguria è costituito prevalentemente da corsi d'acqua a carattere torrentizio.

La risorsa idrica sotterranea delle pianure alluvionali costiere rappresenta un importante e fondamentale elemento per l'alimentazione idrica locale. Nell'entroterra, inoltre, moltissime sorgenti alimentano reti locali destinate al consumo umano di piccoli centri urbani.

La circolazione sotterranea può avvenire sia in roccia che in terreni sciolti. La prima può avere luogo attraverso sistemi di fratturazioni, scistosità secondarie e/o lineamenti tettonici, porosità singenetica e postgenetica e/o per micro/macro-carsismo; la seconda attraverso gli spazi intergranulari dei depositi incoerenti.

Per quel che riguarda il territorio lungo la fascia costiera, i principali torrenti hanno formato pianure alluvionali di depositi recenti. Il versante tirrenico, la cui pendenza è molto accentuata (anche superiore al 20%), presenta nel settore di Ponente corsi d'acqua brevi e con andamento all'incirca perpendicolare alla costa. Nel settore di Levante i corsi d'acqua appaiono più lunghi e spesso con andamento sub parallelo alla linea di costa (salvo generalmente il tratto finale, che per motivi di controllo tettonico si può presentare perpendicolare alla costa). Questa particolare situazione ha fatto sì che, nel primo caso, i torrenti siano marcatamente in fase erosiva lungo tutto il loro breve percorso e che solo nella parte terminale, in conseguenza alla neotettonica quaternaria ed alle variazioni del livello di base, si siano create le condizioni per la formazione di pianure alluvionali comunque di modeste dimensioni. I corsi d'acqua, che non presentano un andamento perpendicolare alla costa, si sono potuti sviluppare invece su distanze maggiori, presentano un profilo più regolare con un regime moderatamente erosivo ed hanno formato corpi sedimentari di estensione ragguardevole a scala regionale. Questo è il caso dei fiumi Magra, Centa e del torrente Entella. Vista l'alternanza di sedimenti marini, fluviali e talvolta continentali, nonché la sovraimposizione della neotettonica, il carattere torrentizio dei corsi d'acqua e le divagazioni (anche in tempi recentissimi) del letto dei torrenti stessi, le pianure alluvionali costiere liguri presentano, nella maggior parte dei casi, forti eterogeneità, dal punto di vista litostratigrafico e sedimentologico, sia in senso verticale che orizzontale.

Il territorio di Genova rappresenta certamente la sintesi di condizioni idrogeologiche eterogenee, in ragione della compenetrazione degli elementi di valore e di criticità presenti e della complessità delle interrelazioni che esistono fra di essi. Il primo dato ambivalente, in termini di valore e di criticità, è l'elevata concentrazione di popolazione. Gli aspetti di valore sono rappresentati da un territorio in evoluzione, che per alcune porzioni cerca di riconquistare o conservare condizioni di naturalità, mentre per altre porzioni si orienta ad una riconversione funzionale (ad es. con riferimento alle aree produttive).

Gli elementi di criticità per contro sono rilevanti e riconducibili all'addensamento della popolazione in aree fortemente esposte a condizioni di rischio idraulico ed idrogeologico; proprio questa forte concentrazione determina in pressoché tutti i tratti focivi dei corsi d'acqua l'insorgere di condizioni di elevato rischio in rapporto alle dimensioni spesso fortemente insufficienti delle sezioni d'alveo attive. Inoltre si deve rilevare che le testate di bacino e le parti mediane dei bacini stessi sono, in talune situazioni, profondamente esposte a fenomeni di instabilità talvolta di dimensioni rilevanti, che in rapporto a distanze testata-foce spesso contenute ed alla conseguente brevità dei tempi di corrivazione, aggravano le condizioni di rischio consolidate nelle tratte terminali.

Nell'area genovese le superfici storicamente inondate coprono infatti gran parte delle aste terminali dei torrenti. Proprio in questi tratti si sono concentrate numerose opere di artificializzazione dell'alveo quali tombinature, deviazioni del corso e restringimenti dell'alveo di deflusso.

[19] Fonte: Nuovo PUC di Genova – Descrizione fondativa – Aspetti geologici

A queste si è aggiunta l'impermeabilizzazione di interi versanti che ha reso più rapidi gli eventi di piena in grado di mettere in crisi il sistema.

## 6.9 Acque superficiali

Dal 2001 vengono monitorati ai sensi del D. Lgs 152/99 diversi corsi d'acqua ricadenti nel territorio comunale genovese tra cui il T. Bisagno, il T. Polcevera, il T. Chiaravagna etc. Tutti questi corsi d'acqua attraversano zone fortemente antropizzate che sono o sono state soggette a forti pressioni rappresentate, soprattutto, da scarichi di origine industriale e domestica. La situazione ambientale che ne risulta è fortemente compromessa nei tratti a valle ed invece generalmente buona/elevata nei tratti a monte.

I bacini superficiali presentano in genere due tipi di caratteristiche. Nei tratti a monte, che attraversano solitamente zone poco urbanizzate, si presentano poco contaminati dal punto di vista chimico, fisico e microbiologico. Più a valle, dove si fa più forte la presenza di insediamenti umani, si registra un maggior stato di alterazione biologica delle acque. Qualche criticità da inquinamento chimico caratterizza anche alcuni bacini (Chiaravagna, Bormida, Lerone) che attraversano aree industriali o ex industriali.

La maggioranza dei bacini liguri presenta comunque uno stato ambientale "buono", secondo i parametri della normativa di tutela delle acque che prendono in considerazione l'incidenza di inquinanti chimici, biologici e microbiologici.

Nel complesso, dal punto di vista della qualità ambientale, la situazione riscontrata sul territorio ligure è molto diversificata. In generale, i tratti di corsi d'acqua localizzati nelle zone a monte, risultano solo lievemente alterati dal punto di vista biologico e/o fisico-chimico-microbiologico. In questi casi le principali fonti di pressione sono rappresentate dalle case sparse e dall'inquinamento diffuso di vocazione agricola e zootecnica.

I tratti localizzati a valle, diversamente, che attraversano zone fortemente antropizzate come il Comune di Genova e le zone costiere del Ponente, risultano spesso significativamente alterati dal punto di vista soprattutto biologico (tratti focivi del Polcevera, del Bisagno, del Chiaravagna, del Cerusa, dell'Armea etc.). Solo sul T. Chiaravagna, e per i tratti padani, sulle Bormide, è presente un consistente inquinamento chimico- microbiologico di probabile origine domestica e industriale.

In diversi corpi idrici sono presenti, sulla matrice sedimento, concentrazioni significative di metalli pesanti, di PCB e/o di IPA (Polcevera, Bisagno, Bormide, Chiaravagna, Lerone, Gromolo etc), nonostante, talvolta, la qualità della matrice acquosa sia nel complesso buona. I test di tossicità, che forniscono indicazioni indirette circa il grado di biodisponibilità delle sostanze, ma non sulla loro origine, risultano positivi in diversi punti di prelievo.

Alle situazioni sopra descritte si aggiungono quelle relative ai corsi d'acqua T. Lerone e T. Gromolo sui quali è tuttora presente un consistente inquinamento chimico da metalli pesanti sulla colonna d'acqua (Lerone e Gromolo), oltre che sulla matrice sedimento.

Dal 2001 vengono monitorati ai sensi del D. Lgs 152/99 diversi corsi d'acqua ricadenti nel territorio comunale genovese tra cui il T. Bisagno, il T. Polcevera, il T. Chiaravagna etc.

Tutti questi corsi d'acqua attraversano zone fortemente antropizzate che sono o sono state soggette a forti pressioni rappresentate, soprattutto, da scarichi di origine industriale e domestica. La situazione ambientale che ne risulta è fortemente compromessa nei tratti a valle ed invece generalmente buona/elevata nei tratti a monte.

L'area oggetto di intervento è interessata dalla presenza del Rio Molinassi20, il quale drena una superficie complessiva pari a 1.98 kmq alla foce. Esso ha origine alle spalle dell'abitato di Multedo, in località Contessa, a quota 450 m s.l.m. circa. Dopo un percorso di circa 4 km in direzione N-S,. defluisce in mare, perpendicolarmente alla linea di costa, a Multedo, in Comune di Genova.

Il bacino del rio Molinassi è delimitato a occidente dallo spartiacque con il bacino del torrente Varenna e dallo spartiacque con il bacino del rio Marotto, a settentrione dallo spartiacque con il bacino del torrente Chiaravagna, a levante dallo spartiacque con il bacino del rio Cantarena.

La pendenza media dell'asta è pari a circa l'11%. La pendenza media dei versanti è pari al 40% circa. La parte centro settentrionale del bacino è caratterizzata dalle maggiori pendenze, che in vaste aree, in prossimità del fondovalle, superano il 50%. Quasi pianeggiante risulta invece la parte meridionale del bacino.

A valle del tracciato ferroviario il bacino del rio Molinassi è caratterizzato da una forte urbanizzazione e pendenze dei versanti modeste, mentre a monte i versanti presentano acclività maggiori.

Nel tratto compreso tra via Merano ed il tracciato ferroviario Genova-Ventimiglia il corso d'acqua si presenta intubato con una sezione rettangolare di larghezza pari a 7 m e altezza pari a 2 m.

Nel tratto a monte il rio scorre dapprima in un'incisione naturale, quindi con alveo plateato e sponde arginate.

Il rio Molinassi è inserito nel 5° elenco delle acque pubbliche pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale No. 199 del 21 Luglio 1979.

## 6.10 Acque sotterranee

La risorsa idrica sotterranea delle pianure alluvionali costiere rappresenta un importante e fondamentale elemento per l'alimentazione idrica locale. Nell'entroterra, inoltre, moltissime sorgenti alimentano reti locali destinate al consumo umano di piccoli centri urbani.

La circolazione sotterranea può avvenire sia in roccia che in terreni sciolti. La prima può avere luogo attraverso sistemi di fratturazioni, scistosità secondarie e/o lineamenti tettonici, porosità singenetica e postgenetica e/o per micro/macro-carsismo; la seconda attraverso gli spazi intergranulari dei depositi incoerenti.

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee ha subito, dal 2001 ad oggi, modifiche e razionalizzazioni per quanto attiene alla distribuzione dei punti nonché aggiustamenti ed adeguamenti per quanto riguarda i parametri monitorati, anche in relazione al mutato contesto normativo.

[20] Fonte: Piano di Bacino stralcio sul rischio idrogeologico ambiti 12 e 13 – Relazione generale

In particolare, occorre rilevare che, rispetto agli acquiferi inizialmente monitorati, individuati come “significativi” ai sensi del D.Lgs. 152/99 con la D.G.R. 1705/2003, sono stati inseriti nel 2007 ulteriori 18 acquiferi per adeguare la rete a quanto previsto dal D.Lgs. 152/06.

La qualità delle acque sotterranee ha registrato recentemente un miglioramento statistico, pur con andamento diverso a seconda dell'acquifero considerato. Le analisi periodicamente compiute rilevano comunque un certo grado di alterazione delle acque sotterranee causato da sostanze di origine umana, mantenuto però entro limiti conformi alla normativa a tutela della salute.

## 6.11 Acque marine costiere

Il litorale ligure si articola in due archi separati dal capoluogo di Genova: la Riviera di Ponente, caratterizzata dalla presenza di golfi alle foci dei torrenti e di ampie insenature che hanno determinato la formazione di lunghe spiagge prevalentemente ciottolose, e la Riviera di Levante, con coste più frastagliate ed un rapido alternarsi di alte falesie e piccole baie e insenature.

Il Mar Ligure costituisce la parte più settentrionale del bacino occidentale del Mediterraneo; si può considerare come l'estensione nord-orientale di una vasta depressione abissale, il bacino Algero- Provenzale.

Il Mar Ligure risente di apporti sedimentari limitati a Nord per la presenza di corsi d’acqua a regime torrentizio, mentre nel suo settore orientale risultano di maggiore importanza gli apporti dei fiumi Magra, Serchio ed Arno.

La morfologia dei fondali del bacino del Mar Ligure è piuttosto accidentata, soprattutto in prossimità di tratti di costa rocciosi e con alte scogliere a picco sul mare. In generale le profondità dei fondali, tenuto conto della media di tutto il Mediterraneo, sono assai elevate, in particolare nel versante occidentale; qui la piattaforma continentale ha una larghezza relativamente ridotta, fin quasi a scomparire davanti a Capo Noli, dove la piana abissale comincia praticamente sottocosta e si spinge ad una profondità di 2.746 metri, il punto più profondo del Mar Ligure.

Il Mediterraneo Nord-Occidentale, in cui è compreso anche il Bacino Ligure-Provenzale, è caratterizzato da una generale circolazione ciclonica, che coinvolge sia lo strato superficiale delle Acque Atlantiche Modificate (MAW) che quello sottostante delle Acque Levantine Intermedie (LIW). Nella fascia costiera di circa 40 km, parallela alle coste italiane e francesi, scorre una corrente che coinvolge sia lo strato superficiale che intermedio, permanente, diretta verso ovest, di velocità media da 25 a 40 cm/s (Arcatom, 1995). La circolazione costiera, pur essendo inserita nel circuito ciclonico generale del Mar Ligure, tende ad essere influenzata da numerosi fattori, sia topografici (morfologia di coste e fondali) (Manzella e Stocchino, 1982), sia dinamici (caratteristiche meteorologiche e moto ondoso).

Sul territorio regionale sono attualmente attivate tre reti di monitoraggio, relative all’applicazione della normativa vigente:

- Monitoraggio delle acque marino costiere ai sensi dell’Allegato I alla Parte III del D.Lgs 152/06 e della L.979/82;
- Monitoraggio delle acque di balneazione ai sensi del D.P.R. 470/82 (rif. art 9, D.Lgs. 152/99), poi abrogato con il D.Lgs. 116/08;
- Monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi (Allegato 2 sez.C al D.Lgs. 152/06 e Regolamenti CE 853 e 854 del 2004).

Il nuovo monitoraggio previsto dal decreto legislativo 152 del 2006 recepisce molti aspetti della direttiva europea 2000/60 nota come "direttiva quadro sulle acque" che ha posto le basi per un approccio allo studio della qualità ambientale più moderno e completo.

I principi base di questa normativa sono:

- la definizione della qualità ambientale grazie all'integrazione di due aspetti:
  - lo stato chimico delle acque (l'approccio classico che indaga sulla presenza di sostanze chimiche normalmente estranee all'ambiente e introdotte o incrementate dalle attività umane)
  - lo stato ecologico che utilizza le comunità animali e vegetali come bioindicatore dello stato di funzionalità dell'ecosistema
- la standardizzazione del giudizio di qualità in cinque classi, con un sistema unificato su scala europea, di facile comprensione anche per la cittadinanza e gli amministratori
- l'applicazione del sistema di monitoraggio e della relativa classificazione a corpi idrici (in questo caso tratti di mare), da considerare omogenei in base alle loro caratteristiche idrologiche, morfologiche, biologiche e socio-economiche




**Rete di monitoraggio acque marino costiere**[21]

[21] Le aree in grigio corrispondono ai 26 corpi idrici; all’interno di ciascun corpo idrico sono indicati in rosso i punti di campionamento; le stazioni di monitoraggio ministeriale sono indicate in blu, quelle individuate a livello regionale in nero

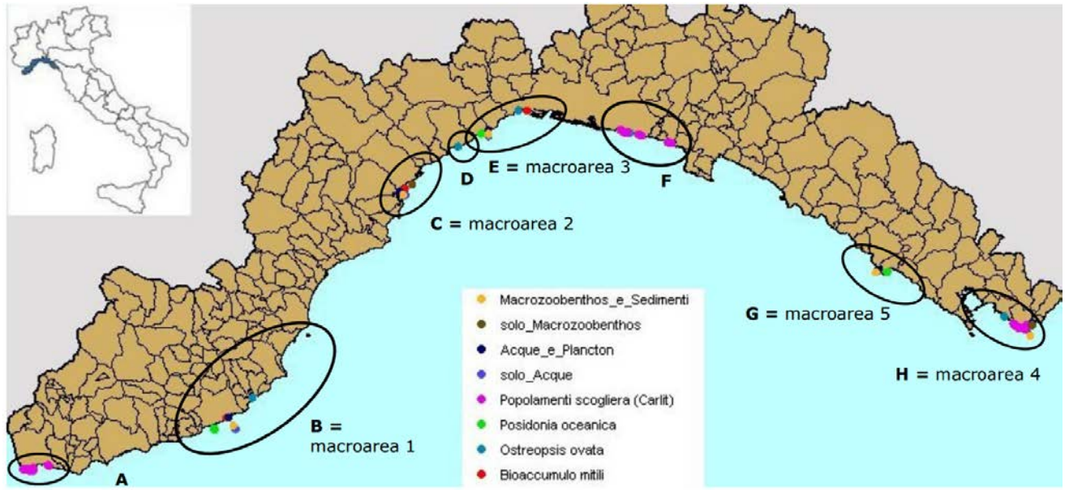
Regione e Arpal collaborano nella prima applicazione di questa metodologia all'ambiente marino-costiero ligure; sono state individuate 26 aree omogenee soggette a periodici controlli su:

- colonna d'acqua: parametri fisici, chimici e microbiologici, popolamento planctonico
- sedimenti: granulometria, parametri chimici, popolamento degli invertebrati
- praterie di Posidonia oceanica
- popolamenti delle scogliere.

Oltre al monitoraggio istituzionale dell'ecosistema marino la Regione effettua e riceve un gran numero di studi ambientali a carattere locale, realizzati per diversi scopi:

- ricerche commissionate dalla Regione in merito a specifiche problematiche
- tesi e tirocini universitari
- studi di impatto ambientale
- monitoraggi di opere costiere
- pubblicazioni scientifiche.

Si riportano di seguito i risultati del monitoraggio effettuato dall'ARPA Liguria nella macroarea definita "E=macroarea 3) nel periodo Agosto 2008 – Luglio 2009

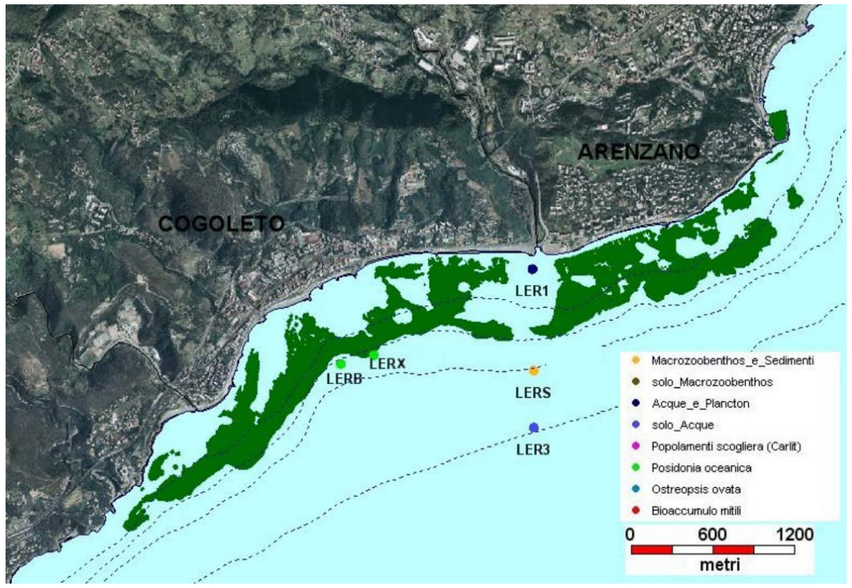



**Rappresentazione delle macroaree ministeriali e delle aree aggiuntive**

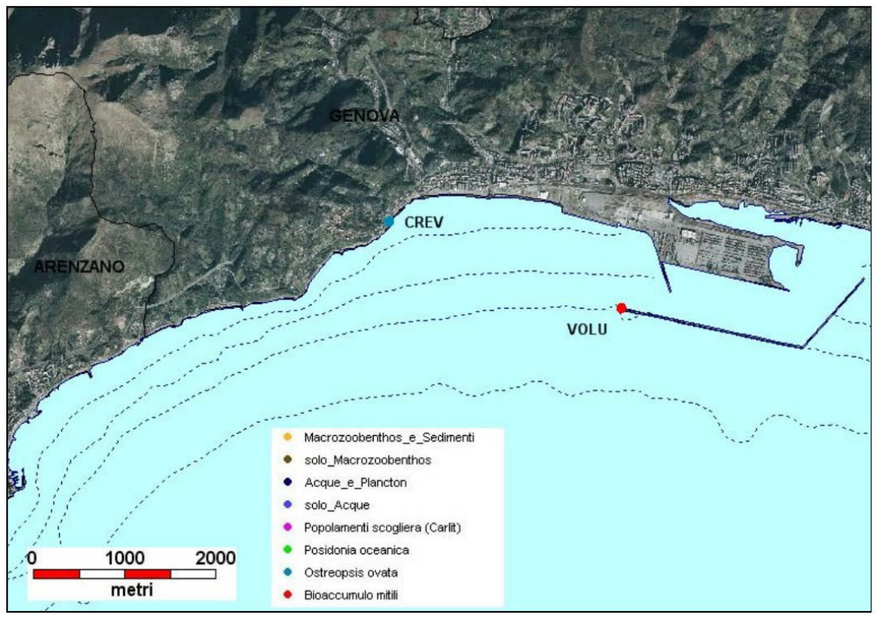
L'area E corrisponde alla macroarea 3 della convenzione Ministero dell'Ambiente – Regione Liguria e comprende molte stazioni appartenenti a matrici diverse: acque e plancton, sedimenti, macrozoobenthos, microalghe bentoniche, bioaccumulo mitili e Posidonia oceanica.

I dettagli relativi alle stazioni sono indicati in Tabella seguente e la posizione nelle Figure seguenti.

| Codice Staz | Stazione | Matrice | Dist.da costa (m) | Prof. (m) | Lat WGS84 | Long WGS84 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LER1 | Foce torrente Lerone | Acque e Plancton | 100 | 5,5 | 44°23'19'' | 08°39'53'' |
| LER3 | Foce torrente Lerone | Acque | 1250 | 50 | 44°22'41'' | 08°39'54'' |
| LERS | Foce torrente Lerone | Sedimenti e Macrozoobenthos | 850 | 30 | 44°22'55'' | 08°39'54'' |
| CREV | Crevari | Microalghe bentoniche | 1 | 0,5 | 44°25′28″ | 08°44′17″ |
| VOLU | Voltri | Bioaccumulo mitili | 886 | 15 | 44°24'57'' | 8°46'12'' |
| LERX | Foce torrente Lerone | Posidonia oceanica | 410 | 15 | 44°23'01'' | 08°38'59'' |
| LERB | Foce torrente Lerone | Posidonia oceanica | 530 | 17 | 44°22'59'' | 08°38'48'' |




**Punti di monitoraggio nell'area E**




**Punti di monitoraggio nell'area E**

Le stazioni acque-plancton e sedimenti-macrozoobenthos sono allineate lungo un transetto posto di fronte alla foce del torrente Lerone, che delimita il confine tra il comune di Cogoleto e quello di Arenzano.

Per quanto riguarda le concentrazioni di nutrienti nelle acque, in entrambe le stazioni si rilevano valori di azoto nitrico e ammoniacale e silicati più alti rispetto alla media degli altri siti, soprattutto a LER1 e nei campioni superficiali, mentre fosforo totale, ortofosfato e l'azoto nitroso sono sempre inferiore al limite di quantificazione.

A parte la campagna di febbraio 2009, in cui LER1 risulta in classe TRIX BUONA, per entrambe le stazioni, in tutte le altre campagne, si ottiene la classificazione ECCELLENTE, così come quella annuale, mediando tutti i valori dell'indice per ogni campagna.

Le indagini degli inquinanti chimici nella matrice acque e mitili non hanno rilevato particolari criticità. Le concentrazioni dei diversi composti risultano inferiori agli standard di qualità ambientale dettati dal DM 56/09.

Le densità del plancton misurate durante l'anno di monitoraggio mostrano valori che seguono il trend temporale che normalmente li caratterizza. È infatti evidente un loro significativo incremento di densità con il periodo primaverile ed estivo, soprattutto per quanto riguarda la componente zooplanctonica.

I sedimenti presentano frazioni sostanzialmente uguali di sabbia e pelite nella parte superficiale, mentre in quella profonda predomina la pelite. Come già nei precedenti monitoraggi, si sono rilevate concentrazioni elevate di arsenico, vanadio, cromo e nichel, legate sia alla natura delle rocce presenti nell'area, sia alle conseguenze della presenza, per quasi un secolo, dello stabilimento "Stoppani" che produceva sali di cromo.

IPA: ad esclusione del naftalene, tutti i congeneri analizzati presentano valori superiori agli SQA-MA. Anche i PCB totali superano il valore SQA-MA sia nei sedimenti superficiali che profondi con valori inferiori a quelli riscontrati a Vado, ma dello stesso ordine di grandezza. Non vi è presenza di composti organostannici; TOC e ftalati sono in linea con quanto rilevato nelle altre stazioni.

I sedimenti dell'area di Cogoleto-Lerone si confermano soggetti a particolari criticità, molte delle quali probabilmente dovute alla presenza dell'insediamento industriale Stoppani. Va ricordato peraltro che a non molta distanza dal sito di campionamento si è verificato anche lo sversamento Haven, del quale non si può escludere si manifestino ancora gli effetti soprattutto a livello di idrocarburi nei sedimenti più profondi.

Per quanto riguarda il monitoraggio della matrice microalghe bentoniche, il sito posto in località Crevari ha fatto registrare le concentrazioni più elevate di Ostreopsis ovata, in particolare su substrato macroalgale. Durante la prima campagna di agosto, quando le temperature erano superiori ai 25°C, si è raggiunta la concentrazione di 321.083 cell/g t.q..

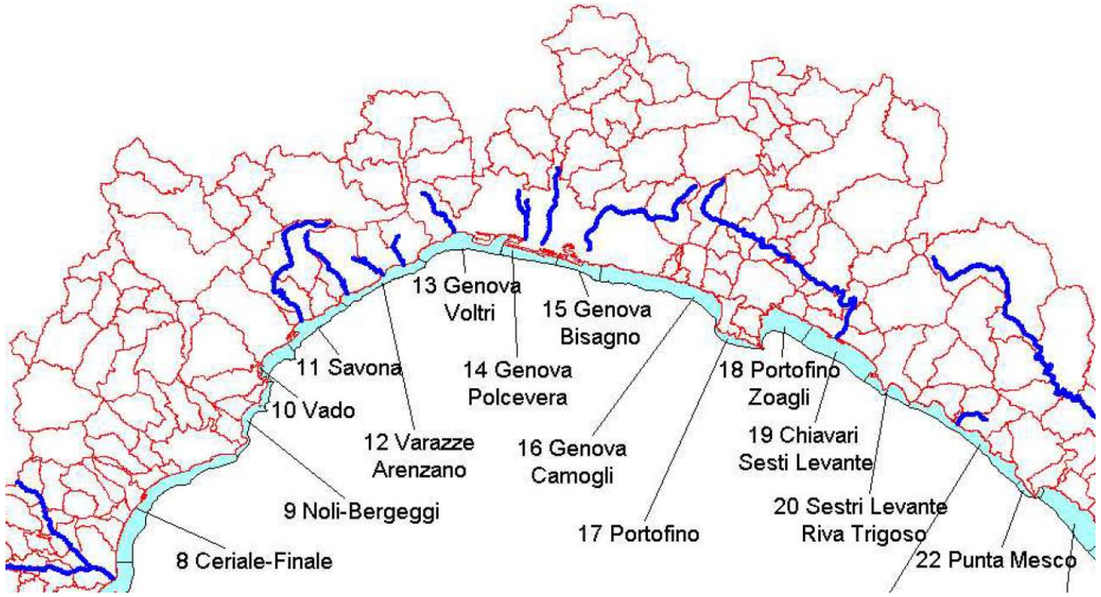
Già in passato questo sito di indagine aveva manifestato problemi di fioritura di Ostreopsis ovata; la sua conformazione morfologica (spiaggia ciottolosa parzialmente chiusa caratterizzata dalla presenza di una scogliera particolarmente ricca in termini di comunità macroalgale) e la sua esposizione ai venti e correnti da sud est, ne fanno un sito particolarmente soggetto a fioriture microalgali.

Da notare come l'aumento repentino delle concentrazioni di O. ovata nella stazione genovese (sia in acqua sia su macroalga), risulti posticipato di un mese circa rispetto alla stazione TELL nella provincia di La Spezia (area H), probabilmente in relazione al fatto che le temperature differivano di circa 1°C (il 6 luglio: CREV = 24°C; TELL = 25.2°C).

I mitili (stabulati nella zona di Voltri) confermano la contaminazione dell'area. Gli elevati valori di PCB, composti organostannici e metalli, (in particolare Cu) rinvenuti nei tessuti dei mitili, trovano principale giustificazione nella presenza di numerose attività portuali, antropiche, industriali e cantieristiche nelle zone limitrofe al sito di posa dei mitili.

La prateria di P. oceanica che colonizza i fondali antistanti la foce del Torrente Lerone appare in buono stato di salute: ciò è testimoniato dagli alti valori di ricoprimento rilevati in entrambe le stazioni e da una bassa percentuale di scalzamento della prateria.

Il Piano di Tutela delle acque contiene le analisi di monitoraggio effettuate per i tratti costieri denominati "Genova Voltri" e "Genova Polcevera", interessati dalle opere in progetto.




Il tratto costiero “Genova Voltri” inizia a ponente con il porticciolo di Arenzano, è formato poi da un’alternanza di costa rocciosa e di tratti sabbiosi-ciottolosi, con alcune spiagge antistanti Arenzano, Vesima e Genova Voltri; da quest’ultimo abitato comincia l’area portuale genovese, per cui la parte di tratto a levante risulta artificiale (con la sola presenza di una parte sabbiosa –ciottolosa antistante Genova Pegli).

Il fondale, di tipo “alto” (la massima distanza dell’isobata dei 50 metri è di 2 km e mezzo da riva) è caratterizzato da granulometria sabbiosa (soprattutto nella parte di levante) e pelitica.

Nella parte occidentale dell’area è presente un prato di C.*nodosa* che si estende per circa 2,5 km fino a Vesima. Procedendo verso levante si incontrano ciuffi sparsi di *Posidonia oceanica* in zone dove in passato ne era stata constatata l’assenza. Tali zone sono state documentate dagli studi effettuati nel 2007 da ARPAL, in collaborazione con OLPA, nell’ambito delle attività di “Completamento della rete di controllo delle praterie di *Posidonia oceanica”*. La perlustrazione dei fondali con l’impiego del sistema di video sottomarino ha confermato la presenza di ciuffi sparsi di Posidonia, distribuiti in un’area complessiva di circa 12000 m2 compresa tra le batimetriche dei 7 m e dei 12 m. Le foglie verdi e di breve lunghezza fanno pensare ad un insediamento recente, con tendenza a continua colonizzazione, vista anche la presenza di rizomi plagiotropi.

Oltre al tratto di costa rocciosa del promontorio di Arenzano, anche quello di Vesima- Crevari presenta caratteri di interesse paesaggistico; nei fondali antistanti sono presenti alghe fotofile e biocenosi delle sabbie fini ben calibrate.

## CARATTERISTICHE ACQUE COSTIERE: scheda **13_VOL**

### d. MONITORAGGIO

| Sigla Stazione | Matrice | Distanza da costa (m) | Prof (m) | Latitudine_GB | Longitudine_GB |
|---|---|---|---|---|---|
| VOL1 | Acque e Fitoplancton | 100 | 7 | 4919230 | 1480311 |
| VOL2 | Acque | 1100 | 25 | 4918243 | 1480419 |
| VOL3 | Acque | 2100 | 50 | 4917224 | 1480526 |
| VOLS | Sedimenti e Macrozoobenthos | 1300 | 30 | 4918088 | 1480440 |

| Altri Indicatori Biologici | Monitoraggio dal 2008 |
|---|---|
| Macroalghe | SI |
| *Posidonia oceanica* | NO |

**RISULTATI MONITORAGGIO**

STATO ECOLOGICO (indice trofico TRIX - CLASSIFICAZIONE 2003 – 2008 ex D.Lgs. 152/1999)

| Corpo idrico | Sigla Stazione | Periodo di riferimento | Classificazione stazione (TRIX medio) | Classificazione corpo idrico* |
|---|---|---|---|---|
| Genova-Voltri | VOL1 | 2003 | stato elevato | STATO ELEVATO |
| | VOL2 | 2003 | stato elevato | |
| | VOL3 | 2003 | stato elevato | |
| Genova-Voltri | VOL1 | 2004 | stato elevato | STATO ELEVATO |
| | VOL2 | 2004 | stato elevato | |
| | VOL3 | 2004 | stato elevato | |
| Genova-Voltri | VOL1 | 2005 | stato elevato | STATO ELEVATO |
| | VOL2 | 2005 | stato elevato | |
| | VOL3 | 2005 | stato elevato | |
| Genova-Voltri | VOL1 | 2006 | stato elevato | STATO ELEVATO |
| | VOL2 | 2006 | stato elevato | |
| | VOL3 | 2006 | stato elevato | |
| Genova-Voltri | VOL1 | 2007 | stato elevato | STATO ELEVATO |
| | VOL2 | 2007 | stato elevato | |
| | VOL3 | 2007 | stato elevato | |
| Genova-Voltri | VOL1 | 2008 | stato elevato | STATO ELEVATO |
| | VOL2 | 2008 | stato elevato | |
| | VOL3 | 2008 | stato elevato | |

* classificazione dei corpi idrici effettuata secondo quanto indicato dal DM 19 agosto 2003 (Scheda 6, par. d.2): “la classificazione mediante TRIX è data dalla classe di qualità più bassa riscontrata nelle stazioni di prelievo per transetto”

STATO CHIMICO (DM 56/2009)

| Corpo idrico | Sigla Stazione | Periodo di riferimento | Classificazione corpo idrico | Inquinanti che hanno causato superi*** |
|---|---|---|---|---|
| Genova-Voltri | VOL1 | 2008-2009** | STATO NON BUONO | TBT (CMA) |

** Il data set utilizzato comprende 6 campagne di monitoraggio di acque (4 per metalli e organostannici) da ottobre 2008 a marzo 2009. Si considera il valore medio dei dati disponibili
***CMA = concentrazione massima ammissibile

## CARATTERISTICHE ACQUE COSTIERE: scheda **14_POL**

### d. MONITORAGGIO

#### STAZIONI DI MONITORAGGIO

| Sigla Stazione | Matrice | Distanza da costa (m) | Prof (m) | Latitudine_GB | Longitudine_GB |
|---|---|---|---|---|---|
| POL1 | Acque e Fitoplancton | 200 | 25 | 4916618 | 1489350 |
| POL2 | Acque | 1000 | 50 | 4915816 | 1489150 |
| POLS | Sedimenti | 1000 | 34 | 4915877 | 1489137 |
| POLB | Macrozoobenthos | 300 | 22 | 4917240 | 1486520 |

| Altri Indicatori Biologici | Monitoraggio dal 2008 |
|---|---|
| Macroalghe | NO |
| *Posidonia oceanica* | NO |

#### RISULTATI MONITORAGGIO

STATO ECOLOGICO (indice trofico TRIX - CLASSIFICAZIONE 2003 – 2008 ex D.Lgs. 152/1999)

| Corpo idrico | Sigla Stazione | Periodo di riferimento | Classificazione stazione (TRIX medio) | Classificazione corpo idrico* |
|---|---|---|---|---|
| Genova-Polcevera | POL1 | 2003 | stato elevato | STATO ELEVATO |
| | POL2 | 2003 | stato elevato | |
| Genova-Polcevera | POL1 | 2004 | stato elevato | STATO ELEVATO |
| | POL2 | 2004 | stato elevato | |
| Genova-Polcevera | POL1 | 2005 | stato elevato | STATO ELEVATO |
| | POL2 | 2005 | stato elevato | |
| Genova-Polcevera | POL1 | 2006 | stato elevato | STATO ELEVATO |
| | POL2 | 2006 | stato elevato | |
| Genova-Polcevera | POL1 | 2007 | stato elevato | STATO ELEVATO |
| | POL2 | 2007 | stato elevato | |
| Genova-Polcevera | POL1 | 2008 | stato elevato | STATO ELEVATO |
| | POL2 | 2008 | stato elevato | |

* classificazione dei corpi idrici effettuata secondo quanto indicato dal DM 19 agosto 2003 (Scheda 6, par. d.2): "la classificazione mediante TRIX è data dalla classe di qualità più bassa riscontrata nelle stazioni di prelievo per transetto"

STATO CHIMICO (DM 56/2009)

| Corpo idrico | Sigla Stazione | Periodo di riferimento | Classificazione corpo idrico | Inquinanti che hanno causato superi*** |
|---|---|---|---|---|
| Genova-Polcevera | POL1 | 2008-2009** | STATO NON BUONO | TBT (CMA) |

** Il data set utilizzato comprende 6 campagne di monitoraggio di acque (4 per metalli e organostannici) da ottobre 2008 a marzo 2009. Si considera il valore medio dei dati disponibili
***CMA = concentrazione massima ammissibile

Nella valutazione dei dati relativi al triennio delle stagioni balneari 2003, 2004 e 2005, si evidenzia un peggioramento in alcuni tratti di costa del comune di Genova: Bagni Capo Marina, Bagni Comunali, Bagni Europa e Doria, Bagni la Rotonda, Lega Navale di Quinto, Bagni Mangini San Giuliani, Bagni Monumento, Bagni S. Nazaro, Bagni Sette Nasi, Bagni Tre Pini e S. Patrizio, Cerusa, Lido d'Albaro, Mulino di Crevari, Spiaggia Priaruggia, Spiaggia Via Gianelli e Sturla Est.

Le zone invece, per cui nel triennio di indagine si è riscontrato un miglioramento, sono: Bagni Marinella, Bagni Medusa, Bagni Traverso, Scogliera via Oberdan, Spiaggia Capolungo, Spiaggia Via Murcarolo e Bagni Serenella, a parte quest'ultima tutte situate nel tratto di Levante.

Nella zona dei Bagni Medusa, si osserva il passaggio dalla classe IQB 1 (incontaminato) nel 2003 alla 4 (contaminato) nel 2004; nel 2005 tuttavia la situazione migliora, e la classe di qualità rilevata risulta nuovamente la 1.

La società Porto Petroli di Genova, che gestisce in concessione il terminale petrolifero di Multedo per lo sbarco, l'imbarco e il trasferimento di petrolio grezzo, prodotti petroliferi e petrolchimici trasportati da navi di varia portata, nel Rapporto di sostenibilità ambientale, sociale, economica[22] riporta che la qualità delle acque di scarico vengono regolarmente tenute sotto controllo attraverso analisi chimiche:

- per lo scarico A prima di ogni scarico a mare

- per lo scarico B ogni mese

- per lo scarico derivante da impianti di bonifica ogni mese.

Le analisi, confrontate con i limiti di legge del D.Lgs 152/06, vengono inviate alla Provincia di Genova secondo la periodicità prevista dalle autorizzazioni di riferimento. Il contenuto medio (calcolato dai relativi certificati analitici) in solidi sospesi totali e in materiale organico (il cosiddetto Chemical Oxigen Demand, COD) degli scarichi A , B e dello scarico asservito agli impianti di bonifica è riportato nelle Tabelle seguenti:

Tabella 3 - Contenuto medio in solidi sospesi totali e sostanza organica (COD) delle acque dello scarico A

| Parametro | U.d.m. | 2009 | 2010 | Valore limite secondo D.Lgs 152/06 |
|---|---|---|---|---|
| Solidi sospesi | mg/l | 1,5 | 4,5 | Valore massimo<80 |
| COD | mg/l | 44,5 | 38 | Valore massimo<160 |

Tabella 4 - Contenuto medio in solidi sospesi totali e sostanza organica (COD) delle acque dello scarico B

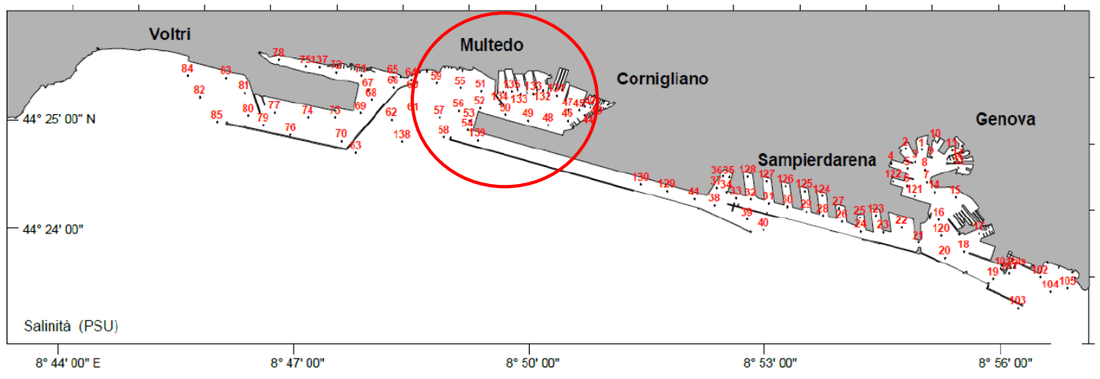
| Parametro | U.d.m. | 2009 | 2010 | Valore limite secondo D.Lgs 152/06 |
|---|---|---|---|---|
| Solidi sospesi | mg/l | 15 | 16,3 | Valore massimo<80 |
| COD | mg/l | 56,2 | 49,1 | Valore massimo<160 |

Tabella 5 - Contenuto medio in solidi sospesi totali delle acque dello scarico asservito agli impianti di bonifica

| Parametro (*) | U.d.m. | 2009 | 2010 | Valore limite secondo D.Lgs 152/06 |
|---|---|---|---|---|
| Solidi sospesi | mg/l | 2,1 | 19,22 | Valore massimo<80 |
| Idrocarburi totali | mg/l | 0,47 | 1,69 | Valore massimo<5 |

[22] Rapporto 2009 - 2010

Infine, si richiamano i risultati del monitoraggio trimestrale effettuato nell'area portuale genovese dall'Autorità Portuale di Genova - Servzi Ecologici del Porto di Genova (SEPG). I dati disponibili si riferiscono agli ultimi 3 anni (periodo 2011 al 2013).




I principali parametri chimico-fisici dell'acqua sub-superficiale (temperatura, salinità, ossigeno disciolto) sono sati analizzati e validati con una sonda multiparametrica calata direttamente dalle imbarcazioni della SEPG ad 1 mt di profondità. Il numero dei punti campionati complessivamente e distribuiti all'interno dell'areale portuale oscilla a seconda delle stagioni ed è di circa 350. Venti di questi punti sono stati scelti, ogni mese, in base alla loro collocazione rispetto ai principali apporti di acqua dolce proveniente da terra, quindi sono stati prelevati anche campioni di acqua sub-superficiale per l'analisi dell'azoto ammoniacale, dei coliformi e della clorofilla-a secondo le metodologie standard UNICHIM.

Qui di seguito si riporta una sintesi dell'andamento delle caratteristiche chimico, fisico, biologiche delle acque sub-superficiali dell'area portuale compresa tra Multedo e Voltri nell'arco di tempo tra il 2011 e il 2013.

Per i valori di salinità si trovano spesso i minimi alla foce del Chiaravagna, nel 2013 nella zona interna del Canale Prà (29.586 PSU) e poi presso l'inizio del canale di calma di fianco alla pista dell'aereoporto; il massimo è stato sempre rilevato nella zona di mare aperto antistante Voltri.

I valori minimi di ossigeno disciolto sono stati riscontrati quasi sempre alla foce del Chiaravagna (80-95%) dove nei mesi tra ottobre e dicembre sono stati ossevati i minimi più bassi (75%). Unicamente nei mesi tra luglio e settembre del 2013 i minimi sono stati registrati all'imboccatura del bacino di Voltri.

Sia per i coliformi fecali che per l'azoto ammoniacale i valori più elevati si riscontrano presso la foce del Chiaravagna e all'imboccatura del bacino di Multedo, a Voltri la concentrazione di azoto è spesso sotto il limite di rilevabilità.

La biomassa fitoplanctonica, espressa come la concentrazione della clorofilla a, raggiunge i valori massimi spesso alla foce del Chiaravagna e all'interno del bacino di Multedo (3.13 µg/l) e solo una volta: nel bacino di Voltri, alla foce del Polcevera e all'interno del canale di Prà.

Il pH presenta un valore medio di 8.1 e una distribuzione molto omogenea nel 2013.

Per quanto concerne al potenziale Red-Ox il valore medio dell'area è 220 mV. Si trovano i valori massimi nella zona di mare antistante Voltri (262.85 mV) e i valori minimi presso i pontili α e β nel bacino di Multedo.

I valori massimi di torbidità si riscontrano tra i pontili α e β nel bacino di Multedo.

Nel complesso la zona più critica risulta essere lo sbocco del Chiaravagna a Multedo, sia per gli apporti di acqua dolce e scarichi antropici, che per la limitata circolazione dell'area; da sottolineare, inoltre, che l'elevata concentrazione di coliformi fecali e di azoto ammoniacale è correlabile alla maggiore presenza di biomassa fitoplanctonica. Anche il canale di Prà mostra alcune peculiarità. La zona di Voltri, invece, non presenta particolari criticità, così come le aree di mare aperto in corrispondenza delle imboccature portuali.

## 6.12 Rumore

### 6.12.1 Inquadramento normativo

#### *6.12.1.1 Legislazione nazionale*

La norma che stabilisce i principi e gli indirizzi per il contenimento e la gestione dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno è la **Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995**.

La Legge Quadro, tra i diversi aspetti innovativi che la caratterizzano, prevede che i Comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'art, 2, comma 1, lettera h" ossia di procedere alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "da conseguire nel breve, medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge".

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo con il quale il comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale.

Al fine di stabilire la conformità dei livelli sonori alla classificazione acustica la Legge prevede l'adozione di limiti di emissione, di qualità e limiti differenziali di immissione. Essendo la Legge Quadro un legge di principi ed indirizzi, la stessa demanda a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione dei parametri e delle norme tecniche. Quindi nel tempo, con l'emanazione di detti strumenti attuativi, si è andato consolidando il quadro normativo sull'inquinamento acustico.

Facendo riferimento a quanto di specifico interesse per il presente lavoro sono da ricordare i seguenti provvedimenti.

Il **DPCM 14/11/97** che ha determinato i limiti di emissione, i limiti assoluti di immissione, i valori di qualità ed i limiti differenziali di immissione.

I limiti di emissione, di immissione ed i valori di qualità fanno riferimento ad una classificazione acustica del territorio comunale (zonizzazione acustica) suddivisa in sei classi in funzione della destinazione d'uso del territorio.

**Classificazione del territorio comunale**

| | |
|---|---|
| **Classe I** | **Aree particolarmente protette:** rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: are ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistici, parchi pubblici, ecc. |
| **Casse II** | **Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali |
| **Classe III** | **Aree di tipo misto:** rientrano in questa classe le aree urbane interessata da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici |
| **Classe IV** | **aree di intensa attività umana:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie. |
| **Classe V** | **aree prevalentemente industriali:** rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni |
| **Classe VI** | **aree esclusivamente industriali:** rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi |

**DPCM 14/11/1997, art 1, comma 2, Tabella A**

I limiti di emissione, di immissione e di valori di qualità fanno riferimento a due specifici periodi dell'arco temporale giornaliero: il periodo diurno (06:00 – 22:00) ed il periodo notturno (22:00 – 06:00).

**Valori limite di emissione (Leq in dB(A))**

| Classi acustiche | Periodo Diurno | Periodo Notturno |
|---|---|---|
| I aree particolarmente protette | 45 | 35 |
| II aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 |
| III aree di tipo misto | 55 | 45 |
| IV aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| V aree prevalentemente industriali | 65 | 55 |
| VI aree esclusivamente industriali | 65 | 65 |

**DPCM 14/11/1997, art 2, comma 2, Tabella B**

**Valori limite assoluti di immissione (Leq in dB(A))**

| Classi acustiche | Periodo Diurno | Periodo Notturno |
|---|---|---|
| I aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III aree di tipo misto | 80 | 50 |
| IV aree di intensa attività umana | 65 | 55 |

| | | |
|---|---|---|
| V aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

DPCM 14/11/1997, art 3, comma 2, Tabella C

**Valori di qualità (Leq in dB(A))**

| Classi acustiche | Periodo Diurno | Periodo Notturno |
|---|---|---|
| I aree particolarmente protette | 47 | 37 |
| II aree prevalentemente residenziali | 52 | 42 |
| III aree di tipo misto | 57 | 47 |
| IV aree di intensa attività umana | 62 | 52 |
| V aree prevalentemente industriali | 67 | 57 |
| VI aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

DPCM 14/11/1997, art 7, comma 1, Tabella D

Il **DM 16/05/1998** che definisce le tecniche di rilevamento e misurazioni dell'inquinamento acustico.

Il D**.Lgs. n. 262 del 04/09/2002** (attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto) in cui sono stabiliti limiti alla potenza sonora delle attrezzature che operano all'aperto, tra cui quelle impiegate nei cantieri. La responsabilità della conformità delle macchine alle norme è peraltro limitata ai produttori e non sono previsti controlli presso i cantieri.

Il **D.Lgs. n. 194 del 19/08/2005** (attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale) in cui vengono definiti ulteriori nuovi descrittori acustici quali il livello giorno-notte-sera basato su una ripartizione dell'arco temporale giornaliero in tre periodi in luogo dei tradizionali due (diurno e notturno). Nel provvedimento vengono anche definiti i metodi di determinazione dei descrittori acustici ed i metodi di calcolo di rifermento (alternativi alle misurazioni) per le varie tipologie di sorgenti sonore (industriali, da traffico aereo, veicolare e ferroviario).

La legislazione nazionale al riguardo delle infrastrutture di trasporto, soggette a specifica normativa, come previsto dalla Legge Quadro, si articola nel DPR n. 459 del 18/11/1998 per quanto riguarda il traffico ferroviario e nel DPR n. 142 del 30/03/2004 per quanto riguarda il traffico veicolare.

Entrambe le norme prevedono fasce territoriali di pertinenza in cui vigono specifici limiti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura. Tali limiti hanno inoltre differenti valori per le infrastrutture esistenti o per quelle di nuova realizzazione.

Più complessa è la legislazione relativa al rumore aeroportuale.

Con il **DPR n. 496 del 11/12/1997** vengono introdotte norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dai voli civili.

Il **DM 20/05/1999** regolamenta la progettazione dei sistemi di monitoraggio dell'inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti, nonché la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico.

Il DM **03/12/1999** introduce ulteriori procedure antirumore e le zone di rispetto attorno agli aeroporti.

Infine il **D.Lgs. n. 13 del 17/01/2005** (attuazione della direttiva 2002/30/CE) introduce restrizioni operative finalizzate al contenimento delle emissioni sonore negli aeroporti

#### *6.12.1.2 Legislazione regionale*

La Regione Liguria, precedentemente all'emanazione della Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico, con la Legge Regionale n. 31/1994 si era dotata di uno strumento legislativo mirato al contenimento delle emissioni sonore basato sulle norme amministrative di cui al DPCM 01/'03/1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno).

Successivamente, con la Legge Regionale n. 12/1998 la normativa sul rumore è stata riveduta ed aggiornata sulla scorta delle disposizioni legislative nazionali.

### 6.12.2 Il clima acustico attuale – Zonizzazione acustica

Il Comune di Genova ha adottato la Classificazione acustica (zonizzazione) del proprio territorio con la deliberazione del Consiglio Comunale n. 140 del 04/12/2000.

La Giunta Provinciale di Genova ha approvato tale classificazione con la deliberazione n. 234 del 24/04/2002.

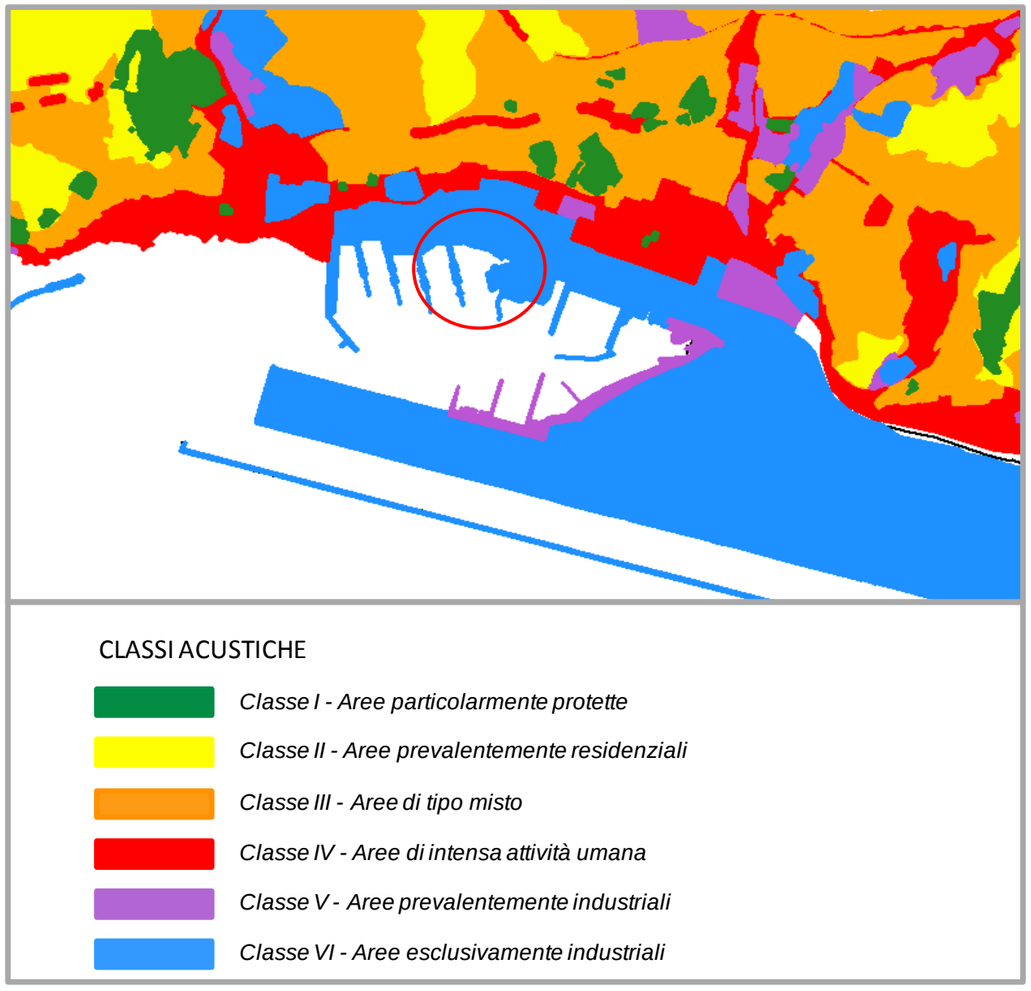
La figura a lato riporta lo stralcio della zonizzazione acustica comunale relativa all'area di interesse.

L'area oggetto dell'intervento, come tutta la fascia costiera portuale, industriale ed aeroportuale è posta in classe VI (aree esclusivamente industriali) sino al limite occidentale del Porto Petroli. Solo le strutture destinate alla nautica di diporto sono poste in classe V (aree prevalentemente industriali).

Immediatamente a monte dell'area portuale – industriale è posizionata una fascia, di ampiezza variabile, classificata in classe IV (aree di intensa attività umana).

È da notare che in tale classificazione acustica si ha l'accostamento di due classi acustiche non contigue, che secondo quanto prescritto dalla Legge Quadro dell'Inquinamento Acustico (L. 447/1995, art. 4, comma 1, lettera a) possono sussistere, qualora nelle zone già urbanizzate non sia possibile il rispetto di tale vincolo, previa l'adozione di specifici piani di risanamento.

Si rileva quindi la presenza anche di minime aree in classe I inserite in vaste aree in classe IV o aree, sempre in classe I adiacenti ad aree in classe VI.




*Fonte: Comune di Genova - Ufficio Acustica*

**Genova - Classificazione acustica del territorio comunale (stralcio)**

A tal proposito è da rimarcare che la delocalizzazione di attività a forte impatto acustico (ed ambientale) ed il loro allontanamento dall'area urbanizzata, che è la motivazione di base dell'intervento in esame, rappresenta un fattivo contributo al risanamento acustico della retrostante area urbanizzata.

Le campagne di rilevamento dei livelli di rumore condotte negli anni su tutto il territorio ligure hanno individuato nel traffico veicolare la fonte principale di rumorosità ambientale. Le situazioni di maggiore criticità si hanno nelle città capoluogo (esclusa Imperia) ed in particolare a Genova. Tali città sono infatti caratterizzate, oltre che da elevata densità di traffico, dalla presenza di attraversamenti ferroviari ed autostradali, attività portuali su lunghi tratti costieri ed insediamenti industriali pesanti.

Tutte le sopra citate criticità sono presenti nell'area di studio che è attraversata dalla linea ferroviaria Genova – Ventimiglia e dall'autostrada A10 ed è chiusa dalla fascia costiera portuale/industriale.

Il Comune di Genova, anche in relazione all'attuazione delle prescrizioni di legge ha intrapreso campagne di monitoraggio acustico in tutte le zone urbanizzate allo scopo di verificare i livelli di rumore realmente presenti. I dati raccolti sono confluiti in un Data Base relazionale associato alla cartografia. Quindi tramite opportune impostazioni di calcolo è stato effettuata l'elaborazione informatizzata degli stessi che ha permesso di visualizzare situazioni d'uso del territorio e possibili gravi criticità ad esse associate (Comune di Genova, 2007).

I risultati di tali elaborazioni, che evidenziano la presenza di gravi criticità (eccedenze > 10 dB(A)) rispetto ai limiti di cui alla classificazione acustica sono riportate, per l'area di interesse, nella Figura a lato.

Situazioni di elevata e grave criticità interessano limitate porzioni del territorio in esame e risultano posizionate:

- intorno al tracciato autostradale,
- al limite della fascia costiera portuale/industriale,
- in corrispondenza, parziale o totale, della aree particolarmente protette (classe acustica I) presenti sul territorio.

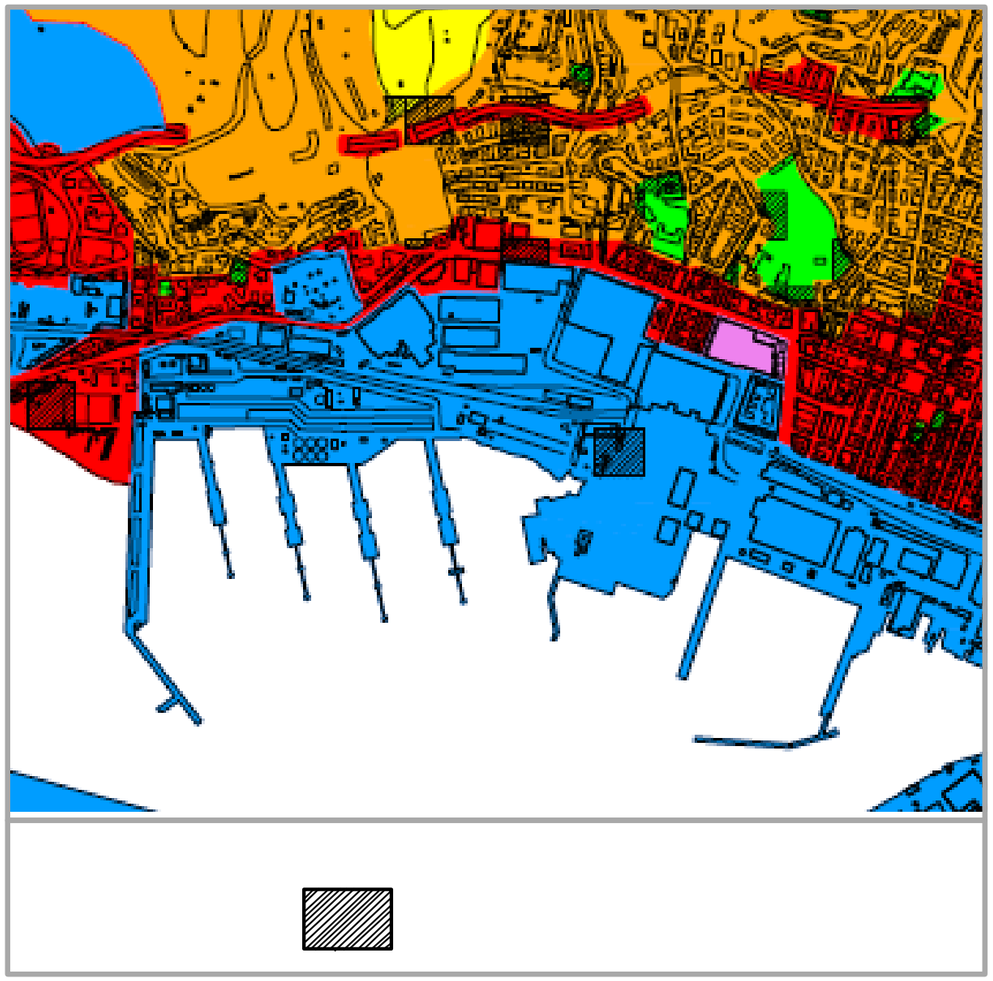
È quindi evidente il ruolo giocato dal traffico autostradale e dalle attiva portuali/industriali (compreso il traffico ferroviario in quanto ricomparso in tale ambito) nella concretizzazione di situazioni di degrado del clima acustico locale.

Il fatto che per le aree di maggiori dimensioni in classe I solo limitate porzioni ai loro confini siano soggette a gravi forme di degrado del clima acustico (eccedenze > 10 dB(A)) induce comunque a non ritenere presente su tutta l'area una situazione di generalizzato e non accettabile degrado acustico.

Per le aree in classe I inserite in aree in classe III, essendo la distanza tra i valori limite di queste classi pari a 10 dB(A), è evidente che situazioni di contenuta criticità per le aree in classe III si hanno solo in corrispondenza delle gravi criticità per la classe acustica I, mentre altrove è assicurato il rispetto dei limiti di cui alla classificazione acustica.

Infine è da segnalare le presenza di una grave e abbastanza estesa criticità nei pressi dell'area oggetto dell'intervento ed attribuibile alle attività di cantieristica navale.

È quindi evidente come un allontanamento (anche parziale) di tali attività dall'area urbanizzata, reso possibile dalle realizzazione della colmata, corrisponda ad un effettivo allontanamento di importanti sorgenti sonore.

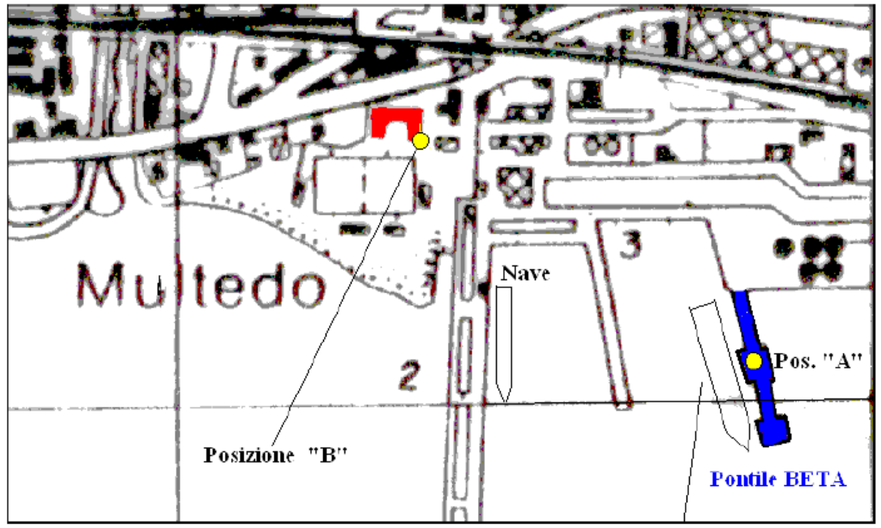


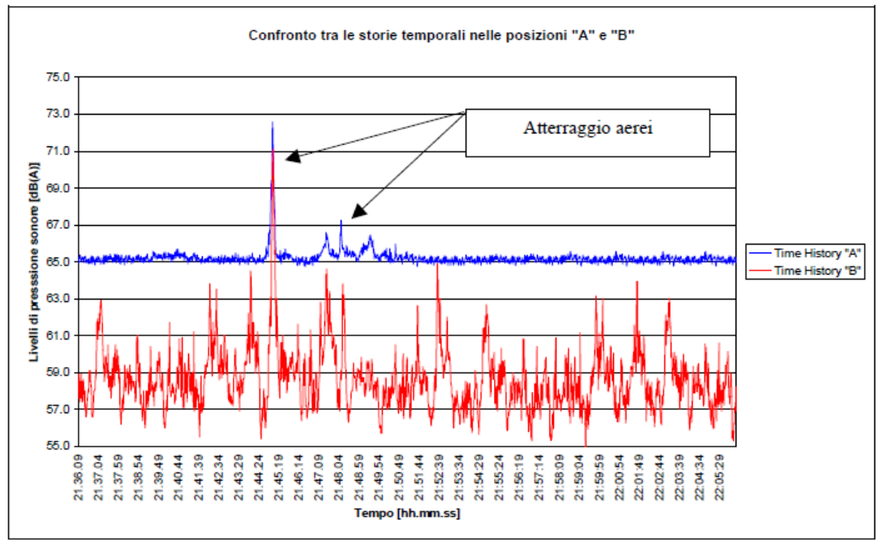
*Fonte: Comune di Genova - Ufficio Acustica*

**Caratterizzazione acustica e zonizzazione**

Una sostanziale accettabilità del clima acustico strettamente locale è anche evidenziata dai rilievi fonometrici eseguiti in occasione delle Studio di Impatto Ambientale di cui al nuovo Piano Regolatore Portuale (Autorità Portuale Genova, 2000).

I rilevi di breve durata (30 minuti) hanno riguardato contemporaneamente due postazioni: una presso l'abitazione più esposta, l'altra su un pontile del Porto Petroli dove era attraccata una nave cisterna in fase di scarico (Figura seguente).




**Rilevi fonometri eseguiti nell'ambito del Porto Petroli**

L'esame degli andamenti temporali dei livelli sonori nelle due postazioni evidenzia per entrambe il completo rispetto dei limiti di emissione relativo alla loro classificazione acustica (classe VI per la postazione "A"; classe IV per la postazione "B").

Alla postazione "A" i livelli sonori, mediamente attorno a 65 dB(A) ed essenzialmente dovuti al rumore delle pompe per lo scarico della nave cisterna, eguagliano limite di emissione. Tuttavia, alla postazione "B" tale

emissione sonora risulta di fatto totalmente mascherata dal rumore ambientale locale che si colloca intono a 59 dB(A), con oscillazioni di qualche dB, risultando quindi del tutto conforme alla classificazione acustica.

In entrambi gli andamenti temporali sono inoltre ben individuabili i disturbi provocati dall'atterraggio di aerei sulla pista dell'aeroporto C. Colombo, prospiciente il Porto Petroli,

La presenza dell'aeroporto rappresenta un ulteriore elemento locale di degrado delle qualità acustiche dell'area oggetti dell'intervento.

Sulla base delle informazioni reperite e delle considerazioni sin qui svolte è da ritenere che l'area in esame presenti dal punto di vista del clima acustico le problematiche tipiche che affliggono l'area urbana genovese, con un'alternanza di situazioni di grave degrado a situazioni accettabili.

In tale contesto, l'intervento in oggetto mira a contribuire al risanamento di tale area, garantendo l'allontanamento dalle aree urbanizzate di attività industriali pesanti.

## 6.13 Radiazioni ionizzazanti

Le sorgenti di radiazioni ionizzanti possono essere suddivise in due principali categorie:

- sorgenti naturali, cui tutti gli esseri viventi sono da sempre costantemente esposti,
- sorgenti artificiali, diffuse in particolare con lo sviluppo delle nuove tecnologie degli ultimi 60-70 anni.

Attualmente, in assenza di specifici eventi (esplosioni nucleari o incidenti), circa il 70% dell´esposizione della popolazione a radiazioni ionizzanti è di origine naturale, le cui principali componenti sono dovute ai prodotti di decadimento del radon (60%) e alla radiazione terrestre (18%), nonché ai raggi cosmici (12%).

Sin dai primi anni novanta, anche a seguito dell'incidente alla centrale nucleare di Chernobyl (25 aprile 1986), si è avvertita la necessità di realizzare e istituire un sistema di controllo e monitoraggio della radioattività su tutto il territorio nazionale. Lo scopo di tale attività è stato sia quello di capire gli effetti delle ricadute radioattive conseguenti all'incidente, sia quello di valutare l'impatto delle sorgenti di radiazioni ionizzanti naturali e artificiali sull'ambiente e sulla popolazione. La Regione Liguria, in ottemperanza a quanto prescritto dalla normativa (L. 185/64), ha istituito il "Centro di riferimento Regionale per la Radioattività ambientale (CRR)", creato nel 1987 presso il "Laboratorio Fisico" nel Presidio Multizonale di Prevenzione della USL 12, transitato in ARPAL nel 1998 e dal 2009 inserito nell'Unità Tecnica Complessa di Livello Regionale.

Tutto questo ha garantito negli anni passati, e garantisce tuttora, un continuo controllo e monitoraggio del quadro ambientale dal punto di vista radiometrico dell'intero territorio della regione.

Analizzando i dati raccolti nel corso degli anni, è stato possibile individuare i principali fattori di pressione, sia di origine naturale che antropica, che insistono sul territorio della regione:

- Gas radon (naturale)
- Strutture sanitarie che impiegano sorgenti e sostanze radioattive
- Impianti per trattamento rottami metallici
- Impianti per il trattamento dei rifiuti
- **Aree portuali per il transito della merce in importazione**
- Strutture industriali che impiegano sorgenti radioattive
- Trasporti di sorgenti di radiazioni ionizzanti
- Sosta di naviglio a propulsione nucleare.

Il controllo ambientale sulle sorgenti di radiazioni ionizzanti viene effettuato da ARPAL con misure dirette sulle sorgenti, o attraverso controlli ispettivi, ma anche attraverso la realizzazione del catasto delle sorgenti di radiazioni ionizzanti.

Per ciascuna di tali fonti di pressione sono stati individuati i siti da controllare e, per ciascuno di essi, sono programmati diversi interventi nel corso dell'anno. Di pari passo con tali iniziative, vengono costantemente monitorate le diverse matrici ambientali con l'obiettivo di verificarne l'eventuale contaminazione da sostanze radioattive:

- Aria
- Suolo
- Acque superficiali e potabili (*)
- Deposizioni umide e secche
- Fanghi e scarichi dei sistemi di depurazione
- Scarichi strutture ospedaliere
- Percolato di discarica
- Alimenti

Le centrali a combustibile fossile sono situate nei pressi dei centri cittadini e sono monitorate da ARPAL, attraverso l'analisi dei prodotti della combustione (ceneri) al fine di verificare che i valori di concentrazione (Bq/g) dei radioisotopi delle famiglie naturali presenti (238U, 232Th, 235U, K40) rientrino nei limiti previsti della normativa vigente in materia di radiazioni ionizzanti. E' comunque in atto presso queste centrali un processo di riammodernamento che favorisce la diminuzione di emissioni pulverulente in atmosfera.

La Regione Liguria, per la descrizione della situazione regionale ha considerato i seguenti indicatori[23]:

| N° | DPSIR | Nome indicatore | Unità di misura |
|---|---|---|---|
| 1 | D | N° di strutture sanitarie autorizzate all'impiego di radioisotopi | N° strutture /zgd |
| 2* | D | N° di impianti nucleari (centrali elettriche, riprocessamento, ecc.) | N° impianti /zgd |
| 3 | D | N° di impianti per trattamento dei rottami metallici | N° impianti/zgd |
| 4 | D | N° di impianti per trattamento dei rifiuti (discariche, inceneritori) | N° impianti/zgd |
| 5 | D | N° di centrali termoelettriche a combustibile fossile solido | N° centrali/zgd |
| 6 | D | Conc. di attività di radioisotopi naturali nel suolo e nelle rocce | Bq/kg |
| 7 | P | Radioattività naturale emessa nelle polveri da combustione | Bq/anno |
| 8 | P | Attività totale per anno rinvenuta nei rottami metallici | Bq/t, Bq/anno |
| 9 | S | Conc di attività di radioisotopi in aria | $Bq/m^3$ |
| 10 | S | Conc di attività di radioisotopi nel suolo | $Bq/m^2$, Bq/kg |
| 11 | S | Conc di attività di radioisotopi nelle deposizioni umide e secche | Bq/l, Bq/kg |
| 12 | S | Conc di attività di radioisotopi nell'acqua potabile | Bq/l |
| 13 | S | Conc di attività di radioisotopi negli alimenti | Bq/l, Bq/kg |
| 14 | S | Conc di attività di radioisotopi nel latte | Bq/l |
| 15 | S | Conc di attività di radioisotopi nelle acque superficiali | Bq/l |
| 15a | S | Conc di attività di radioisotopi nelle acque di scarico dei depuratori | Bq/l |
| 15b | S | Conc di attività di radioisotopi nel fanghi di depurazione | Bq/l |
| 15c | S | Conc di attività di radioisotopi nel sistema fognario | Bq/l |
| 16 | I | Dose gamma ambientale outdoor | µSv |

I dati, approssimati, sulla copertura geografica delle 4 provincie risultano (fonte: CORINNE LAND COVER): Imperia 1155.6 $km^2$; Savona 1545.5 $km^2$; Genova 1815.3 $km^2$; La Spezia 883.2 $km^2$ corrispondenti ad una copertura totale, su base regionale, pari a circa: 5400 $km^2$.

Nel caso di dati rapportati alla concentrazione in peso e/o in volume il valore indicato risulta la media spaziale sulla regione e la media temporale nell'arco dell'anno.

Per quanto riguarda la concentrazione di radioisotopi artificiali nelle varie matrici ambientali (aria, suolo, ecc.) che caratterizzano l'indicatore si fa riferimento quasi esclusivamente al $^{137}Cs$.

Nel caso dell'indicatore numero 6, relativo alla concentrazione di radioattività naturale, laddove necessario nella tabella si è fatto riferimento al capostipite della famiglia seriale corrispondente (U, Th).

[23] Fonte: http://old.arpal.gov.it/

L'indicatore numero 7 è risultato dalla somma totale di tutti i contributi di ogni singola famiglia seriale, tenuto conto dei dati di immissione in ambiente di polveri. Occorre inoltre sottolineare che: i dati di concentrazione da applicare alla polveri emesse sono dedotti da quelli delle ceneri residue, analizzate sistematicamente, attraverso un fattore di "concentrazione" posto pari a 1 come peraltro indicato in letteratura.

L'attività totale nei rottami metallici è stata stimata sulla base dei dati ottenuti nel corso delle operazioni di bonifica a cui l'Agenzia ha partecipato in qualità di garante del rispetto delle procedure.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dall'attività di monitoraggio:

| N° | DPSIR | Nome indicatore | Unità di misura | GE | SV | SP | IM | REGIONE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | D | N° di strutture sanitarie autorizzate all'impiego di radioisotopi | N° strutture /km$^2$ | 0.004 | 0.0006 | 0.001 | 0.002 | 0.002 |
| 2* | D | N° di impianti nucleari (centrali elettriche, riprocessamento, ecc.) | N° impianti | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | D | N° di impianti per trattamento dei rottami metallici | N° impianti/ km$^2$ | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.004 | 0.03 |
| 4 | D | N° di impianti per trattamento dei rifiuti (discariche, inceneritori) | N° impianti/ km$^2$ | 0.009 | 0.009 | 0.008 | 0.005 | 0.008 |
| 5 | D | N° di centrali termoelettriche a combustibile fossile solido | N° centrali | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |

| N° | DPSIR | Nome indicatore | Unità di misura | 1999 | | | 2000 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $U^{238}$ | $Th^{232}$ | $K^{40}$ | $U^{238}$ | $Th^{232}$ | $K^{40}$ |
| 6 | D | Conc. di attività di radioisotopi naturali nel suolo e nelle rocce | Bq/kg | 35 | 41 | 338 | 35 | 40 | 330 |

| N° | DPSIR | Nome indicatore | Unità di misura | 1999 | | | 2000 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | GE | SV | SP | GE | SV | SP |
| 7 | P | Radioattività naturale emessa nelle polveri da combustione | MBq | 204 | 881 | 541 | 263 | 317 | --- --- |

| N° | DPSIR | Nome indicatore | Unità di misura | 1999 | 2000 |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | P | Attività totale per anno rinvenuta nei rottami metallici | MBq | 4.5 | 5.5 |
| 9 | S | Conc di attività di radioisotopi in aria (media su 12 mesi: $Cs^{137}$) | $\mu$Bq/m$^3$ | < 51 | < 136 |
| 10 | S | Conc di attività di radioisotopi nel suolo ($Cs^{137}$) | Bq/m$^2$ | 12258 | 12995 |
| 11 | S | Conc di attività di radioisotopi nelle deposizioni umide e secche | Bq/m$^2$ | 1* | 1* |
| 12 | S | Conc di attività di radioisotopi nell'acqua potabile | mBq/l | ---------- | 1* |
| 14 | S | Conc di attività di radioisotopi nel latte | Bq/l | 0.16 | 0.12 |
| 15 | S | Conc di attività di radioisotopi nelle acque superficiali | mBq/l | 1* | 1* |

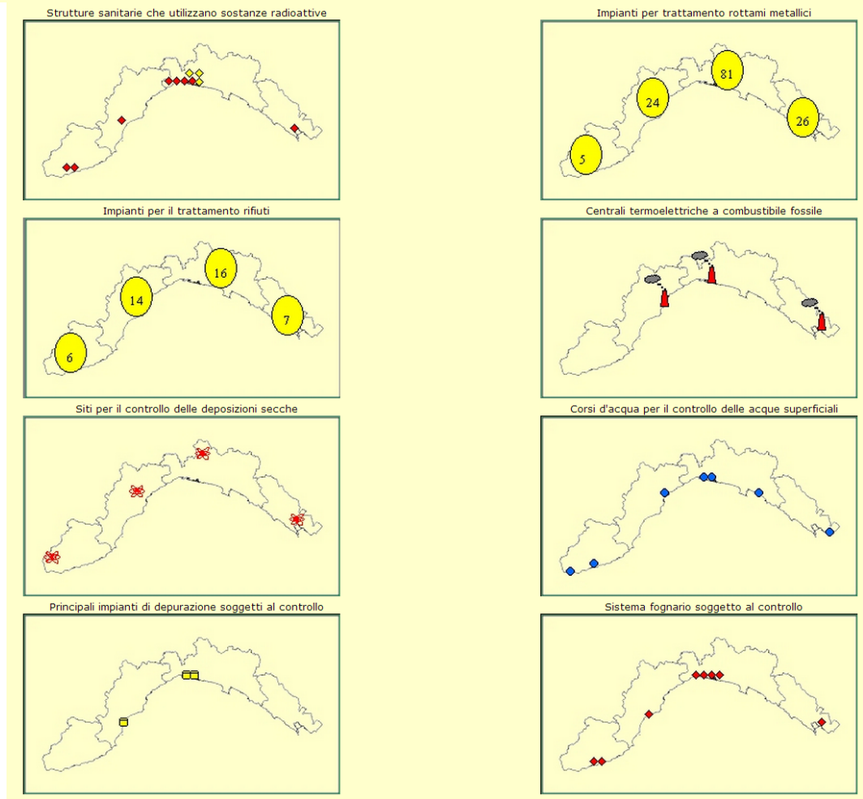
| N° | DPSIR | Nome indicatore | Unità di misura | 1999 | | | 2000 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $I^{131}$ | | $Tc^{99m}$ | $I^{131}$ | | $Tc^{99m}$ |
| 15a | S | Conc di attività di radioisotopi nelle acque di scarico dei depuratori | Bq/l | 0.8 | | 6.7 | 2.9 | | 2.2 |

| N° | DPSIR | Nome indicatore | Unità di misura | 1999 | | | 2000 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $I^{131}$ | $Tc^{99m}$ | $Cs^{137}$ | $I^{131}$ | $Tc^{99m}$ | $Cs^{137}$ |
| 15b | S | Conc di attività di radioisotopi nel fanghi di depurazione | Bq/l | 4.2 | 5.5 | 0.2 | 4.8 | 6.9 | 0.2 |

| N° | DPSIR | Nome indicatore | Unità di misura | 1999 | | | 2000 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $I^{131}$ | $Tc^{99m}$ | $Ga^{67}$ | $I^{131}$ | $Tc^{99m}$ | $Ga^{67}$ |
| 15c | S | Conc di attività di radioisotopi nel sistema fognario | Bq/l | 3.2 | 85.8 | 26.4 | 42.8 | 73.5 | 8.0 |

| N° | DPSIR | Nome indicatore | Unità di misura | 1999 | 2000 |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 | I | Dose gamma ambientale outdoor | mGy/y | 0.9 | 0.8 |

| N° | DPSIR | Nome indicatore | Unità di misura | Macro-matrice | 1999 | 2000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | S | Conc di attività di radioisotopi negli alimenti ($Cs^{137}$) | Bq/kg | Carne | 0.12 | 0.12 |
| | | | | Pesce | 0.13 | 0.13 |
| | | | | Cereali | 0.12 | 0.10 |
| | | | | Pasta | 0.11 | 0.10 |
| | | | | Vegetali | 0.13 | 0.11 |
| | | | | Frutta | 0.10 | 0.10 |
| | | | | Funghi | 53.49 | 25.15 |




**Impianti e strutture soggetti a controllo**

## 6.14 Paesaggio e beni culturali

Nello schema orografico caratterizzante il territorio regionale, la conformazione ad arco della linea di costa corrisponde ad una curva più o meno parallela di monti le cui creste rappresentano lo spartiacque (alpino e appenninico) che separa il versante tirrenico da quello padano.

Questo principale asse orografico presenta la minima distanza dal mare in corrispondenza del Golfo di Genova, cioè nella parte centrale dell'arco, e la massima ai suoi estremi, nell'Imperiese e nello Spezzino, articolandosi poi in assi vallivi minori disposti in generale con orientamento perpendicolare al mare, tra Ventimiglia e Sampierdarena ed invece progressivamente sempre più paralleli all'andamento della costa, spostandosi da Genova verso la foce del Magra a La Spezia.

La diversità tra le due riviere (di Ponente e di Levante) nello schema orografico ha agito nel tempo in maniera determinante nella formazione delle matrici insediative e delle attività rurali, producendo differenze sostanziali, nella composizione dei corrispondenti paesaggi.

Nei diversi tipi di ambiente, in senso geografico e morfologico, i caratteri insediativi e di uso del suolo hanno assunto specifiche connotazioni, che contraddistinguono l'ambito alpino, caratterizzato da un prevalente utilizzo zootecnico e forestale del territorio, quello appenninico, che interessa prevalentemente quote più basse e in cui sono talora presenti, accanto alla forestazione ed alla zootecnia, colture estensive e gli ambiti costieri dove, alla coltura dell'olivo e della vite, si sono affiancate colture intensive sempre più specializzate e tra le più all'avanguardia in campo nazionale.

In questi tre ambiti sussistono peraltro ancora zone più o meno estese che mantengono un rilevante interesse naturalistico-ambientale e per le quali sono state adottate misure di salvaguardia e valorizzazione attraverso l'istituzione di aree protette regionali:

- territori costieri delle Cinque Terre, del Mesco, del Promontorio di Portofino o del Finalese, lembi residui rappresentativi dell'habitat mediterraneo e delle colture ivi insediatesi;
- territori appenninici dell'Aveto, del Monte Antola, del Monte Beigua, della Bormida, che sono caratterizzati dalla presenza di una fauna varia tipica di ambienti naturali, meritevoli di iniziative di tutela, riqualificazione e valorizzazione, anche al fine di creare occasioni di sviluppo in zone particolarmente svantaggiate;
- territori alpini, posti nella parte più occidentale della regione, di estremo interesse ambientale per la loro ubicazione geografica, la geologia che li caratterizza, le specie endemiche di flora e la fauna in essi ospitate, le testimonianze dell'attività umana e dell'uso del suolo nelle età storiche.

Nel particolare, il Paesaggio genovese è caratterizzato orograficamente da una serie di torrenti e valli quasi perpendicolari alla costa che si allargano a partire dall'apice dell'arco costiero ligure appenninico. Il bacino del Polcevera scende con andamento piuttosto rettilineo ed ortogonale alla costa, e presenta un ampio fondovalle con vaste aree alluvionali ai margini del corso d'acqua. La vallata del Torrente Bisagno presenta, invece, un andamento più articolato, con un asse che devia in più punti, verso nord/nord-est dalla foce fino a Molassana, successivamente verso est/est-ovest fino a Prato, proseguendo, poi, ancora in direzione nord/nord-est. Nel tratto terminale le vallate del torrenti Polcevera e Bisagno si avvicinano, rimanendo tra loro separate solo dal contrafforte collinare del Righi che, in prossimità della costa, si apre in un anfiteatro naturale che abbraccia da S.Benigno a Carignano, la città storica posta alle spalle dell'arco portuale, un crinale continuo che ha storicamente difeso la città più antica.

In prossimità del litorale la morfologia del territorio è connotata dalla presenza significativa di formazioni collinari, una sorta di fascia continua che si sviluppa longitudinalmente da Voltri a Nervi, tra cui le emergenze alle spalle di Pegli, di Sestri Ponente, (a Coronata),quella del Belvedere a Sampierdarena, di San Benigno e della Collina degli Angeli, le colline di Sarzano, De Ferrari e Carignano, nel centro di Genova, e, nel levante, la collina di Albaro ed i terrazzi di Quarto e Quinto.

Lungo la costa, ad altimetrie e concentrazioni diverse, gli insediamenti delle delegazioni e dei quartieri cittadini, danno luogo ad una successione di configurazioni urbane diverse, disegnate e strutturate in base alle destinazioni d'uso che principalmente vi si sono storicamente consolidate.

Il territorio urbanizzato si espande dalla linea di costa risalendo le principali valli interne, in particolare quelle disegnate da torrenti Polcevera, Bisagno e Sturla, interessate da un'intensa edificazione con differenti destinazioni d'uso che vedono lungo il Polcevera un paesaggio caratterizzato dalla prevalenza degli insediamenti produttivi di rilevante impatto, con molti casi in stato di dismissione e maggiore compromissione; lungo il Bisagno il paesaggio costruito risale per buona parte i pendii, con molteplici e differenziati esempi di edilizia e di destinazioni d'uso (residenziale, commercio, terziario). Il paesaggio della valle dello Sturla è, infine, maggiormente caratterizzato da insediamenti residenziali che hanno sempre interessato oltre al fondovalle le parti di versante.

Il paesaggio urbano si sviluppa in maniera praticamente costante lungo l'intero arco costiero genovese compreso tra Voltri e Nervi, una sorta di città lineare ed allungata, all'interno della quale si alternano destinazioni d'uso di tipo residenziale, produttivo e commerciale, e che si espande verso l'interno lungo le vallate dei maggiori corsi d'acqua presenti, in particolare il Polcevera, il Bisagno e lo Sturla.

Si considera fondamentale per una città costiera quale è Genova, il suo essere legata al mare, non solo inteso come attività, mestieri, economia e tradizione ma anche come relazione fisica. L'ampiezza della fascia costiera è molto variabile e in alcune aree si riduce quasi ad una striscia delimitata da ostacoli naturali ed antropici, che diventano in alcuni casi ostacoli visivi.

In molti casi le infrastrutture del trasporto (ferrovia, autostrada), la normale viabilità veicolare e l'edificazione hanno determinato una barriera tra litorale e spazi urbani retrostanti. Infatti, Genova è città di mare, strettamente legata al suo motore produttivo: il porto.

La fascia costiera in relazione alla linea di costa si può definire come un'area di gravitazione più o meno estesa che ha mantenuto o interrotto nella sua estensione i legami con il mare. È a monte di questa che si determina il limite estremo della percezione del mare.

Difficile è la definizione di questo limite, ma se da una parte l'intervento dell'uomo con la costruzione d'infrastrutture ha segnato alcuni tratti, dall'altra la stessa conformazione territoriale ci aiuta a capire sino a dove ci possiamo spingere per determinare il limite d'influenza del mare come percezione sensoriale, di accessibilità o di diverso coinvolgimento.

Il Territorio della costa di Genova si caratterizza per la concentrazione dell'assetto insediativo nelle aree prospicienti la costa, alle cui spalle salgono versanti fortemente acclivi ed orientati prevalentemente verso sud, nei quali i nuclei abitati sono inseriti tra le fasce terrazzate, in parte coltivate ad ulivo, sostituite alle quote superiori dalla macchia mediterranea che talvolta scende fino alla quota del mare.

In tale contesto di omogeneità paesistica si evidenziano, tuttavia, alcune situazioni che spiccano per specifiche caratteristiche, tra cui la considerevole concentrazione a carattere urbano, portuale ed industriale che corrisponde al capoluogo di Genova, con le relative "servitù energetiche" (punti di sbarco degli oleodotti, depositi, centrali, ecc.), le polarizzazioni minori a carattere principalmente turistico, ecc.

Il territorio della costa genovese comprende gran parte di quello del Comune di Genova, porzione che si sviluppa linearmente da Vesima a Nervi, spingendosi verso nord lungo i fondovalle del T. Leira sino a Mele, del T.

Polcevera sino a Pontedecimo e del T. Bisagno sino a Molassana ; la linea di delimitazione della fascia costiera genovese non ha riscontri fisici rigidi, ma è motivata dalla scelta di fondo di volere in essa evidenziare l'identità di area costiera a forte conurbazione, includendo le parti di territorio in cui prevalgono le componenti paesistiche di tipo insediativo sensibilmente urbanizzato. Il tratto di fascia costiera genovese risulta aperto verso la fascia interna in corrispondenza delle aste fluviali.

Il paesaggio urbano si sviluppa in maniera praticamente costante lungo l'intero arco costiero genovese compreso tra Voltri e Nervi, una sorta di città lineare ed allungata, all'interno della quale si alternano destinazioni d'uso di tipo residenziale, produttivo e commerciale, e che si espande verso l'interno lungo le vallate dei maggiori corsi d'acqua presenti, in particolare il Polcevera, il Bisagno e lo Sturla.

In tale contesto urbanizzato si distingue, per specifiche caratteristiche insediative che ne connotano il paesaggio, l'area del ponente dove il paesaggio, in particolare lungo costa, si caratterizza per una sequenza ininterrotta di insediamenti produttivi, nati a partire dall'età dell'industrializzazione proprio in virtù della presenza dei pochi spazi idonei come ampiezza e giacitura in vicinanza alla città di Genova e di terziario. Si riconoscono insediamenti con tipologie industrializzate e capannoni spesso obsoleti, mentre la costa è stata interessata da consistenti trasformazioni dovute, in particolare, alle opere portuali che ancora oggi si espandono e che hanno lentamente portato alla perdita dell'antico diretto rapporto che esisteva tra il territorio, un tempo punteggiato dai centri abitati di pescatori, aree coltive e giardini delle antiche ville suburbane, ed il mare su cui direttamente si affacciavano, con ampie spiagge oggi perdute.

Anche le aree di primo versante, alle spalle dei più antichi centri abitati costieri di Sestri P., Pra, Pegli, sono state compromesse dalle recenti edificazioni di una continua cortina residenziale, spesso di bassa qualità architettonica e strutturale e di forte impatto paesaggistico stante l'esposizione visiva.

Il porto Antico rappresenta nel paesaggio genovese un punto di singolare valenza, sia per gli antichi edifici e le mura che al suo interno sono ancora riconoscibili, sia per i nuovi complessi edilizi e le relative destinazioni che hanno garantito la massima fruizione pubblica del sito, nonché, e soprattutto, per la conformazione molto raccolta del porto, che forma un quadrante paesaggistico su se stesso (da ogni punto è praticamente percepibile nel suo complesso il porto antico), sulla città che si svolge alle spalle con le antiche palazzate storiche della "Ripa" e quella più recente che si arrampica sui retrostanti versanti, sino a poter raggiungere, con lo sguardo, le antiche mura e i relativi forti.

Nella zona del ponente, dove un tempo i piccoli agglomerati di case per pescatori e i giardini della antiche ville si affacciavano direttamente sul mare, si può oggi ancora menzionare la passeggiata di Pegli, la cui panoramicità è stata comunque fortemente compromessa dalle realizzazioni portuali avvenute recentemente sia verso levate, Sestri P., sia verso ponente con il nuovo porto di Voltri.

Le artificializzazioni dell'area hanno compromesso non solo l'andamento naturale della costa, ma anche gli antichi affacci urbani e le relative passeggiate di Voltri, Pra, Pegli, Sestri Ponente, Sampierdarena.

Occorre rilevare che a Genova un ulteriore elemento di artificializzazione del territorio è rappresentato dalle sistemazioni e modificazioni dell'originario assetto naturale dei i principali torrenti che attraversano il capoluogo a pettine con sfocio diretto in mare - a partire da ponente, con particolare riguardo alle porzioni più vicine alle foci a mare, attuate mediante artificializzazione del fondo di scorrimento con formazione di plateazioni, realizzazione di argini scatolari in cemento coperture in diversi tratti; si richiamano T. Leiro, T. Branega, T. San Pietro, T. Varenna, T. Chiaravagna, T. Polcevera, T. Bisagno, T. Sturla, T. Nervi. Tali artificializzazioni sono state realizzate nel corso degli anni per consentire la consistente edificazione avvenuta sul territorio a fini residenziali e produttivi, modificazioni che hanno in tutti i casi compromesso la naturalità degli ambiti fluviali, in alcuni casi nemmeno più percepibili quale presenza stanti le coperture e le sovrastanti edificazioni. Ad esempio si può citare il T. Bisagno, che si presenta in vari punti interessato da tombinature di rilievo, in particolare il tratto finale verso la foce a partire dall'area della stazione ferroviaria di Brignole oltre ad altri tratti più interni, interventi che hanno permesso significative realizzazioni, ma che hanno inevitabilmente compromesso la percezione dell'ambito fluviale.

Un ulteriore elemento detrattore del paesaggio è dovuto al fatto che i maggiori complessi produttivi sono ubicati lungo la costa, in particolare quella a ponente che per la quasi totalità si presenta fortemente artificializzata, e lungo i maggiori corsi d'acqua, con particolare riguardo ai Torrenti Polcevera e Bisagno. Tra gli episodi che maggiormente incidono sul paesaggio genovese, per estensione ed organizzazione tipologica ed architettonica degli impianti, si ricordano :

- Impianti siderurgici di Cornigliano,
- Aree portuali di Voltri,
- Porto petroli di Multedo, depositi petroliferi lungo il Varenna-Fondega, Impianti petrolchimici della Carmagnani e della Superba,
- Aree destinate alle attività di logistica ed autotrasporto connesse all'attività portuali tra cui i vasti spazi per deposito containers del ponente e Valpolcevera (Multedo, Erzelli, Borzoli, Campi, Campasso, Fegino, Rivarolo, Trasta, Teglia, Bolzaneto, Penisola, Morigallo, Sampierdarena, San Benigno),
- Area del nuovo porto di Sampierdarena,
- Aree produttive e commerciali di recente e nuovissima realizzazione lungo il Torrente Polcevera (Area Campi, area S. Biagio, insediamento degli Artigiani).

L'area oggetto d'intervento rientra all'interno dell'area portuale di Genova, un'area fortemente artificializzata che in interessa l'area centrale del golfo genovese e la porzione di ponente che si estende sino a Voltri, dove sono riconoscibili spazi destinati a differenti funzioni, da quelle commerciali e per la movimentazione merci, alle aree produttive, nonché le zone passeggeri. Le colmate a mare, tutti i pennelli longitudinali su cui sono svolte le attività portuali, le sistemazioni della zona dei cantieri navali, ecc., hanno compromesso non solo l'andamento naturale della costa, ma anche gli antichi affacci urbani e le relative passeggiate di Voltri, Pra, Pegli, Sestri Ponente, Sampierdarena.

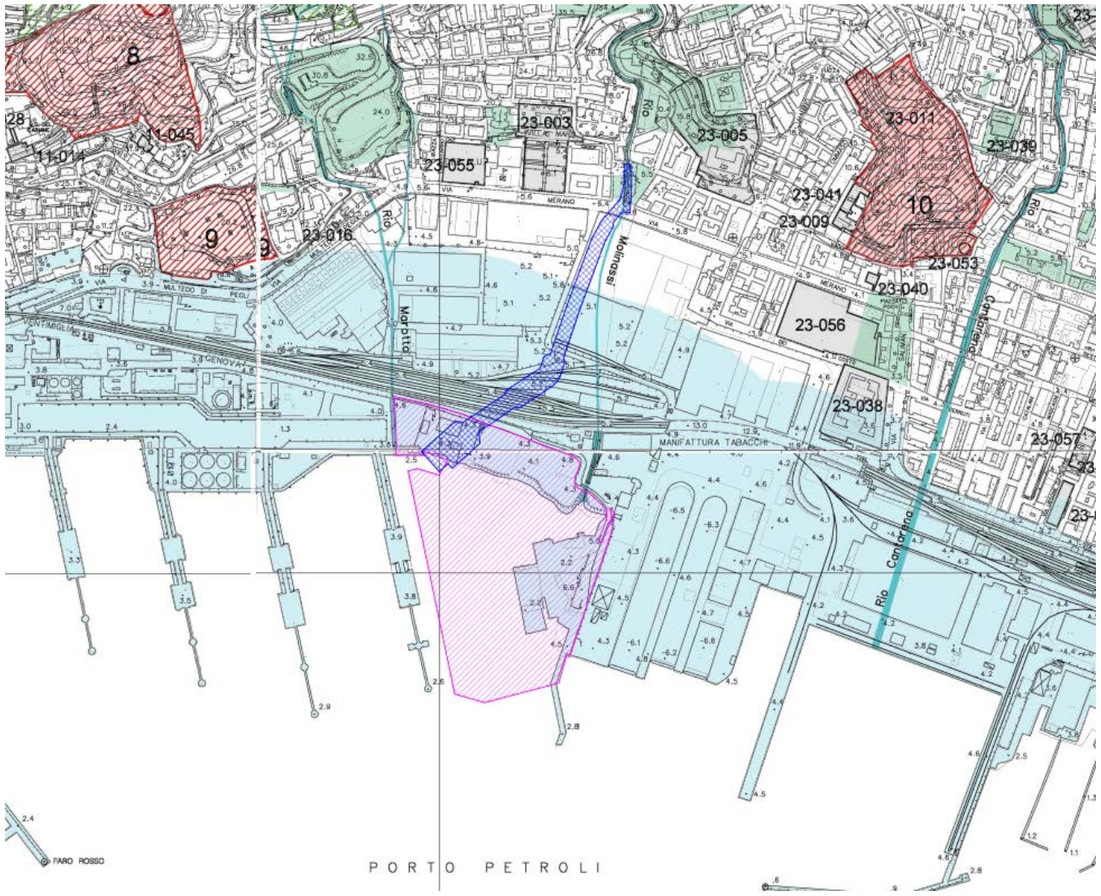
### *Aree sottoposte a vincolo*

Secondo l'Art. 142 del D.Lgs 42/2004, sono comprese tra le aree di interesse paesaggistico:

a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare.

Secondo l'art. 146 del D.Lgs. 42/2004, i proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili ed aree di interesse paesaggistico, tutelati dalla legge, non possono distruggerli, né introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione. Essi hanno l'obbligo di presentare alle amministrazioni competenti il progetto degli interventi che intendano intraprendere, corredato della prescritta documentazione, ed astenersi dall'avviare i lavori fino a quando non ne abbiano ottenuta l'autorizzazione.

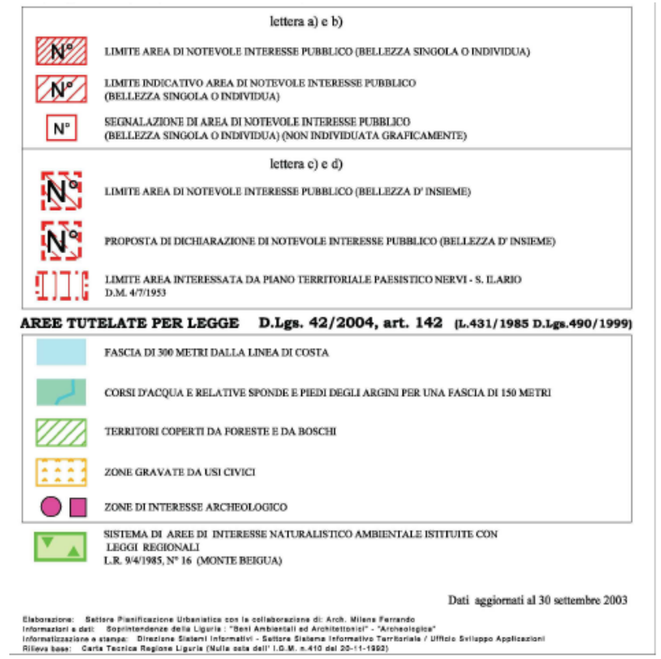
L'area di intervento è sottoposta al vincolo paesistico ambientale "generico" imposto a norma della ex legge 431/1985 "300 m dalla linea di battigia" oggi corrispondente all'art. 142, comma 1 let) a del DLgs 22/01/2004 n. 42.




Il Servizio Tutela del Paesaggio della Regione Liguria, con nota n. IN\2011\10777 del 03/05/2011, si è espressa in merito al "Progetto definitivo delle opere a mare di riempimento del bacino portuale ricompreso tra il Pontile Delta e l'area Fincantieri a Sestri Ponente" ed ha ritenuto che "*la soluzione progettuale definitiva presentata determina un sufficiente inserimento di dette opere nel contesto d'ambito in cui prevalgono le tematiche urbanistiche ed in cui la componente paesaggistica è residuale; lo stesso appare* ***ammissibile sotto il profilo paesaggistico-territoriale*** *in quanto conforme al P.T.C.P., e pertanto si esprime parere favorevole alla sua realizzazione" a condizione che:*

- *Siano integralmente rispettate le indicazioni contenute nella relazione tecnico descrittiva relativamente alle modalità esecutive da impiegarsi, con particolare riferimento alle problematiche di tipo tecnico-idraulico;*
- *In corso d'opera siano trasmessi al Servizio regionale Tutela del Paesaggio idonei elaborati grafici che descrivano esaurientemente i materiali utilizzati nelle parti esterne, le opere di sistemazione, con particolare riferimento alla realizzazione di idonee schermature, quali ad esempio specie arboree ed arbustive da mettere a dimora in prossimità del confine con la linea ferroviaria esistente*.

Pertanto, ha deliberato il rilascio dell'autorizzazione paesistico-ambientale ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs n. 42/2004 e del combinato disposto degli art. 1, comma 2, e 7, comma 1 lett. a). della L.R. n. 20/1991 e s.m. e i. alle condizioni e con le prescrizioni sopra richiamate.




Nuove calate ad uso cantieristico navale

Messa in sicurezza del tratto terminale urbano del RIO MOLINASSI

## 6.15 Considerazioni circa la capacità di carico dell'ambiente naturale e la qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali

Le attività dell'uomo sulla costa (gli scarichi civili, le attività industriali, la costruzione della viabilità, le opere di difesa della costa, i ripascimenti delle spiagge, la pesca, il diportismo) generano forti pressioni sull'ecosistema marino-costiero.

Gli oltre 350 km di costa ligure sono tra i più densamente urbanizzati d'Italia, e su questi insistono numerosi insediamenti produttivi e infrastrutturali, nonché una diffusa portualità: eppure, l'ambiente marino costiero ligure è caratterizzato da un litorale molto vario che ospita ambienti meritevoli di salvaguardia e una preziosa biodiversità, dalle praterie di Posidonia oceanica al coralligeno, ad habitat particolari quali la beach-rock, senza dimenticare il prospiciente Santuario dei cetacei.

Oltre a controllare le acque costiere destinate a specifici usi come balneazione e molluschicoltura, l'ARPA liguria è stata ed è frequentemente impegnata su diverse attività in ambito marino, quali la bonifica della parte a mare di siti contaminati, il monitoraggio del dragaggio di aree portuali, il controllo durante la bonifica del relitto Haven, la risposta a eventuali emergenze sanitarie, come nel caso delle fioriture della microalga Ostreopsis ovata.

Il monitoraggio più strutturale e sistematico effettuato sull'arco costiero ligure è quello effettuato ai sensi del Dlgs 152/06, avviato nel 2001 su iniziativa ministeriale in tutte le regioni costiere d'Italia e da subito integrato con altre stazioni di campionamento dalla Regione in adempimento al Dlgs 152/99. Nel corso dei suoi 12 anni di vita questo programma di controllo si è via via evoluto, in conseguenza degli adeguamenti normativi e dell'approfondimento delle conoscenze.

Per quel che riguarda la pressione sull'ecosistema marino costiero ligure, i fattori che maggiormente impattano o potrebbero impattare l'area oggetto di intervento sono gli scarichi industriali, dovuti alle attività presenti nell'area e gli impatto dovuti ai manufatti e alle attività di dragaggio e scarico di inerti previsti dal progetto.

Per quel che riguarda gli scarichi industriali, occorre precisare che i grandi porti commerciali rappresentano attività a notevole impatto ambientale: un primo motivo di degrado e rappresentato dallo stravolgimento e dall'occupazione delle coste e dei fenomeni da parte delle infrastrutture e delle opere di difesa; esse delimitano specchi d'acqua di limitata estensione e a scarso ricambio idrico in cui vengono esaltati i fenomeni di inquinamento, soprattutto di tipo chimico: sostanze tossiche di varia natura (idrocarburi, metalli pesanti, sostanze clorurate) dovute al traffico mercantile, all'usura dei metalli e delle vernici, allo sversamento cronico o accidentale durante le fasi di carico e scarico; inoltre, le periodiche operazioni di dragaggio necessarie per mantenere l'agibilità degli scali hanno in passato diffuso i contaminanti anche nelle aree limitrofe, alterandone le caratteristiche chimiche e granulometriche.

I dragaggi operati nei porti commerciali e turistici per mantenerne l'agibilità hanno implicato in passato lo scarico nelle acque prospicienti dei sedimenti che, anche quando non contaminati da sostanze tossiche, hanno alterato la granulometria dei fondali e/o seppellito le comunità bentoniche: in corrispondenza degli scali portuali è stato verificato un generalizzato impoverimento della biocenosi che si manifesta con la scomparsa della prateria di posidonia, sostituita talvolta da Cymodocea.

Lo stesso effetto è stato provocato dalle discariche di inerti prodotti dalla realizzazione di grandi infrastrutture negli ultimi decenni (in particolare ferrovia ed autostrada) che sono stati riversati direttamente in mare o sono stati utilizzati per la realizzazione di terrapieni sulla costa.

Ulteriore fonte di degrado sono state le sbrigative pratiche di ripascimento degli arenili realizzate con materiali inerti di scarsa qualità. Tutte queste attività portano al seppellimento delle praterie con la loro scomparsa immediata e ad un processo di infangamento delle acque e dei fondali: l'aumento della torbidità determina quindi la risalita del limite inferiore di sopravvivenza mentre l'alterazione della tessitura, da sabbiosa a limo-argillosa, provoca il declino della posidonia, favorendo l'insediamento di Cymodocea.

Allo stato attule, secondo il quadro ambientale dipinto dal monitoraggio marino in Liguria[24], il mare Ligure si conferma sostanzialmente oligotrofico, come si evince dai buoni risultati forniti dall'indice trofico TRIX (ottenuto in base alla concentrazione di clorofilla-a, ossigeno disciolto, azoto e fosforo), e confermato dalla presenza di fitoplancton, ovunque priva di eccessi, segno che le condizioni trofiche generali non risultano alterate dagli scarichi urbani o da carichi diffusi. Dal punto di vista dello stato chimico, il controllo della presenza di inquinanti nelle acque è iniziato recentemente (2009) e finora non è emersa una situazione particolarmente preoccupante: l'unica sostanza ritrovata più volte e in più stazioni è il tributilstagno (TBT), prodotto utilizzato principalmente nelle vernici antivegetative delle imbarcazioni; più saltuaria, ma comunque degna di attenzione, è la presenza di alcuni idrocarburi policiclici aromatici e del mercurio. Il segno della pesante antropizzazione si riscontra piuttosto nei sedimenti, dove si ritrovano tutte le principali famiglie di inquinanti (Ipa, metalli, Pcb, diossine, pesticidi) in maniera piuttosto diffusa, e con concentrazioni spesso superiori a quelle definite dal Dm 260/10 per un buono stato chimico; tale situazione risulta più marcata nelle province di Savona e Genova, quelle a maggior sviluppo industriale e con maggior grado di urbanizzazione.

Dal momento che i sedimenti marini mantengono "memoria" per molti anni dell'inquinamento del passato, la normativa nazionale prevede che i risultati su questa matrice non debbano necessariamente penalizzare la classificazione, ma che si debbano comunque effettuare approfondimenti finalizzati a verificare la natura della contaminazione (se pregressa o in atto), le sue cause e l'effettiva pericolosità. Alcune risposte rassicuranti si hanno dagli esiti delle valutazioni effettuate sulla comunità dei macroinvertebrati bentonici, che raggiungono la classe buono o elevato quasi ovunque, e dal monitoraggio in atto sui prodotti della pesca, promosso da Regione Liguria in collaborazione con Asl, Izs e Arpal che non ha finora evidenziato particolari fenomeni di bioaccumulo.

Gli Enti preposti continuano comunque a controllare la qualità del sedimento, valutando i trend pluriennali ed effettuando monitoraggi di indagine ad hoc in siti con probabili fonti di contaminazione. Per quanto riguarda lo stato delle praterie di Posidonia oceanica, habitat chiave dell'ecosistema marino ligure, e dei popolamenti algali delle scogliere naturali, la classe buona è spesso raggiunta, ma per alcuni corpi idrici il giudizio oscilla verso il sufficiente, indicando una situazione ambientale suscettibile di miglioramento.

[24] Fonte: ECOSCIENZA Numero 3 – Anno 2012 (Rosella Bertolotto, Sonia Albanese - Centro del mare, Arpa Liguria

# 7 Analisi dei potenziali impatti significativi

Nei paragrafi seguenti viene illustrata l'analisi dei potenziali impatti che le opere "cassa di colmata" e "messa in sicurezza del rio Molinassi" potrebbero generare sull'ambiente, sia nella fase di realizzazione che nella fase di esercizio.

Come precedentemente riportato, le valutazioni che verranno condotte nel presente capitolo fanno riferimento alla configurazione dell'intervento previsto nel progetto preliminare, tuttavia si considereranno le varianti più significative che verranno introdotte dal progetto definitivo ma che al momento sono ancora in corso di redazione progettuale.

I potenziali impatti apportati dalla realizzazione delle due opere sopra citate saranno valutati considerando le seguenti componenti:

- aria,
- acqua e aspetti idraulici,
- rumore,
- suolo,
- flora, fauna ed ecosistemi
- paesaggio, storico culturale
- economia sociale.

Verranno descritte le eventuali variazioni , positive e/o negative, che si prevede che l'intervento comporti anche rispetto a quanto già valutato nell'ambito della procedura VIA del PRP (DEC/VIA/5395 del 25 ottobre 2000) già conclusasi con esito positivo.

## 7.1 Premessa

Considerata la complessità delle varie azioni necessarie alla realizzazione della cassa di colmata, gli impatti saranno valutati suddividendo l'opera nelle seguenti macro fasi (riconducibili anche al cronoprogramma di riferimento):

| Fasi di realizzazione | Descrizione macro attività | Luogo - tipologia di cantiere | Durata dell'attività |
|---|---|---|---|
| Fase 1 | Realizzazione dei cassoni cellulari in cls* | Porto di Voltri (V.T.E.) – opere civili | 14,5 mesi |
| Fase 2 | Trasporto via mare dei cassoni* | Ambito portuale - tragitto nell'ambito del Porto Petroli | 15 mesi |
| Fase 3 | Perimetrazione dell'area di realizzazione della cassa di colmata* | area dell'intervento – cantiere opere marittime | 12 mesi |
| Fase 4 | Demolizione aree in fregio alla colmata; | area del'intervento – cantiere opere civili | 2,7mesi |
| Fase 5 | Conferimento via terra del materiale per la realizzazione della colmata; | tragitto riportato in planimetria - Traffico automezzi pesanti / scarico e stoccaggio all'aperto di materiale lapideo | 15 mesi |
| Fase 6 | Scarico e stoccaggio del materiale; | area dell'intervento – cantiere opere civili | 15 mesi |
| Fase 7 | Realizzazione della colmata (da posa telo di fondo a precarica); | area dell'intervento – cantiere opere civili | 30 mesi |
| Fase 8 | Realizzazione del piazzale operativo e opere di finitura | area dell'intervento – cantiere opere civili | 4 mesi |

* La durata tiene conto della fase di realizzazione sia del settore sud che del settore nord della colmata.

Nella realizzazione della messa in sicurezza del Rio Molinassi saranno invece valutate le seguenti lavorazioni:

- Jet grouting;
- Scavo;
- Demolizioni;
- Carico mezzi conferimento.

Secondo il cronoprogramma allegato all'Addendum alla Convenzione Quadro 82014), si prevede una durata delle lavorazioni per la messa in sicurezza del rio Molinassi di circa 12 mesi.

## 7.2 Aria

La valutazione delle implicazioni ambientali dell'intervento è stata effettuata sviluppando il processo di valutazione degli impatti, ossia quantificando per tutti settori interessati gli elementi generatori degli impatti: nel caso specifico le emissioni in atmosfera in assenza ed in presenza dell'intervento.

Il peso delle emissioni connesse con l'intervento rispetto a quelle in sua assenza (opzione Zero) è quindi stato assunto quale indicatore delle implicazioni ambientali rappresentando gli impatti a livello potenziale. Non sono stati considerati nel presente lavoro gli impatti che si esplicitano attraverso i processi di trasporto e diffusione atmosferica in relazione all'ubicazione dei ricettori.

### 7.2.1 Fase di cantiere e realizzazione

Per la valutazione delle implicazioni ambientali connesse con la realizzazione dell'intervento sono state prese in considerazione tutte le fasi riportate nella tabella di riepilogo riportata nel paragrafo precedente.

Viene inoltre valutata la fase di realizzazione del nuovo tratto del Rio Molinassi da via Merano alla foce, per una lunghezza di circa 500 m.

La tipologia dei mezzi d'opera impiegati, il numero ed il grado di utilizzo sono riportati nel paragrafi relativi alla singole macroattività.

La quantificazione delle emissioni delle attività prese in esame è stata eseguita utilizzando la metodologia adottata dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) basata su ormai consolidati ed aggiornati fattori di emissione e specifici algoritmi di calcolo (EMEP/EEA, 2013) o su fattori di emissione riportati in documenti a cui la citata pubblicazione rimanda, in particolare all'analoga pubblicazione emessa da US-EPA (US-EPA, 2012).

I parametri da introdurre negli algoritmici di calcolo sono stati direttamente desunti dai dati disponibili (eventualmente proiettati all'anno di esecuzione dell'intervento) o estrapolati dalle informazioni disponibili sulla base di ragionate e giustificate ipotesi ed assunzioni. Le valutazioni sono state condotte mantenendosi in

condizioni ragionevolmente cautelative ossia in condizioni emissive ragionevolmente basse per l'opzione 'Zero' e in condizioni opposte per la realizzazione dell'intervento.

Quando previsto dalla metodica sono stati utilizzati gli algoritmi per il calcolo di dettaglio delle emissioni (tier 3).

#### 7.2.1.1 Valutazione Fase 1: Realizzazione dei cassoni cellulari in calcestruzzo

La fabbricazione dei cassoni nel Porto di Voltri (V.T.E.) è un'attività esclusivamente finalizzata alla realizzazione della colmata che non trova riscontro nelle normali attività portuali.

Le emissioni di tale attività non vanno ad incrementare preesistenti emissioni da attività simili ma provengono da una nuova sorgente.

**Opzione 'Zero'**

Emissioni: nessuna

**Realizzazione dell'intervento**.

Il cantiere di costruzione dei cassoni (trattandosi di realizzare gli stessi in cls) è assimilabile ad un cantiere per opere civili.

In tali cantieri le principali emissioni sono costituite dal particolato atmosferico e par tali inquinanti la metodologia EEA propone opportuni fattori di emissione (*tier 1*). Sono per altro da ritenere presenti anche le emissioni delle motorizzazioni a servizio delle attività di costruzione ed in occasione di particolari lavorazioni anche emissioni di composti organici volatili non metanici.

Calcolo delle emissioni in funzione della superficie interessata dalla costruzione (*tier 1*)

$$E_i = AR\ EF_i$$

$E_i$ = Emissione totale inquinate *i* (kg/anno)

*AR* = Superficie dalla costruzione ($m^2$)

*FE* = Fattore di emissione ($kg/m^2$/anno)

*i* = Tipologia inquinante

*(EMEP/EEA, 2013)*

I fattori di emissione EEA relativi a canteri di costruzioni/demolizioni di opere civili, riguardano le polveri totali sospese (PTS), il PM10 ed il PM2.5:

*PTS* *EF = 0.162 kg/$m^2$/anno*

*PM10* *EF = 0,0812 kg/$m^2$/anno*

*PM2.5* *EF = 0.00812 kg/m2/anno.*

La superficie dalla costruzione è pari a 447.2 $m^2$ (cassoni tipo B e D) portata cautelativamente a 500 $m^2$.

La durata di 8 mesi del cantiere di costrizione dei cassoni è comprensiva delle attività di approntamento dello stesso e della sua dismissione.

Inoltre il cantiere è stato supposto essere dotato di proprio impianto di betonaggio ed i transiti di mezzi pesanti connessi con le attività del cantiere sono stati considerati non significativi in merito alle emissioni di particolato.

Le emissioni così calcolate rappresentano quindi le emissioni complessive che caratterizzano la fase di costruzione del cassoni:

| Inquinanti | Emissioni totali | Emissioni |
|---|---|---|
| | (kg) | (kg/mese) |
| Polveri totali sospese (PTS) | 94.5 | 6.75 |
| PM10 | 47.4 | 3.38 |
| PM2.5 | 4.7 | 0.34 |

#### 7.2.1.2 Valutazione fase 2: Trasporto dei cassoni

Il trasporto via mare dei cassoni avviene quasi esclusivamente nell'ambito del Porto Petroli e quindi solo per questo ambito sono state valutate le emissioni in atmosfera.

Tale traffico comporta un incremento delle emissioni già presenti nello stesso ambito spaziale (Opzione 'Zero') per la stessa tipologia di attività (traffico di navi cisterna e rimorchiatori di assistenza).

**Opzione 'Zero'**

L'opzione 'Zero' è rappresentata dai traffici marittimi nel Porto Petroli di Genova riferiti all'anno dell'intervento (2017).

Per le emissioni delle navi mercantili la metodica EEA propone fattori di emissione per i seguenti inquinanti:

- Ossidi di Azoto – NOx
- Composti Organici Volatili non metanici – COV-NM
- Polveri totali sospese – PTS, PM10, PM2.5
- Monossido di Carbonio – CO
- Ossidi di Zolfo – SOx

Come previsto dalla metodica le emissioni di NOx, COV e Polveri totali sospese sono state valutate con gli algoritmi di cui al *tier 3* della stessa.

Per le emissioni di CO e SOx la metodica prevede solo valutazioni secondo il *tier 1*.

- Quantificazione dei parametri necessari per il calcolo delle emissioni di NOx, COV e Polveri sospese (tier 3)

La metodologia EEA di calcolo delle emissioni propone per i traffici marittimi, oltre agli usuali fattori di emissione rapportati al consumo di carburane, anche fattori di emissione in funzione della potenza installata sulle navi.

Per quanto riguarda le navi cisterna, in relazione alla disponibilità di dati ed informazioni, risulta applicabile l'algoritmo di calcolo che fa' riferimento ai fattori di emissione in funzione della potenza delle motorizzazioni.

Calcolo delle emissioni sulla base della potenza installata e della durata delle diverse attività (*tier 3*)

$$E_i = \sum_N \left\{ \sum_a T_a \left[ \sum_m \left( P_m \, FC_{m,a,e} \, FE_{m,a,e,i} \right) \right] \right\}$$

$E_i$ = Emissione totale inquinate *i* (tonnellate/anno)

$T$ = Tempo (ore)

$P$ = Potenza nominale motori (kW)

*FC* = Fattore di carico (%)

*FE* = Fattore di emissione (g/kW h)

*N* = Numero navi cisterna/anno

*a* = Tipologia attività (crociera, manovra, stazionamento)

*m* = Categoria motore (principale, ausiliario)

*e* = Tipologia motore - carburante

*i* = Tipologia inquinante

*(EMEP/EEA, 2013)*

I dati e le assunzioni utilizzati per quantificare i parametri necessari per l'applicazione dell'algoritmo di calcolo delle emissioni dovute alle navi cisterna nell'ambito del Porto Petroli sono riportate in Appendice.

Per i rimorchiatori di assistenza alle navi cisterna presenti nel Porto Petroli sono disponibili dati che consentono la valutazione delle emissioni utilizzando i fattori di emissione funzione del consumo di carburante.

Calcolo delle emissioni sulla base del consumo di carburante per le diverse attività (*tier 3*)

$$E_i = \sum_a \sum_m CC_{a,m} \, FE_{a,m,e,i}$$

$E_i$ = Emissione totale inquinate *i* (tonnellate/anno)

*CC* = Consumo carburante per categoria navi (t/anno)

*FE* = Fattore di emissione (kg/t carburante)

*a* = Tipologia attività (crociera, manovra, stazionamento)

*m* = Categoria motore (principale, ausiliario)

*e* = Tipologia motore – carburante

*i* = Tipologia inquinante

I dati e le assunzioni utilizzati per quantificare i parametri necessari per l'applicazione dell'algoritmo di calcolo delle emissioni dovute alle attività dei rimorchiatori nell'ambito del Porto Petroli sono riportate in Appendice.

- <u>Quantificazione dei parameri necessari per il calcolo delle emissioni di CO ed SOx</u>

I fattori di emissione relativi al *tier 1* della metodica EEA sono espressi in funzione del consumo di carburante senza differenziazione per il tipo di attività e, per i due inquinanti considerati, neppure per le tipologie di motori/carburanti.

Calcolo delle emissioni secondo *tier 1*

$$E_{i=} \sum_n CC_n \; FE_{n,i}$$

$E_i$ = Emissione totale inquinate *i* (tonnellate/anno)

*CC* = Consumo carburante per tipologia navi (t/anno)

*FE* = Fattore di emissione (kg/t carburante)

*n* = Tipologia navi

*i* = Tipologia inquinante

I dati e le assunzioni utilizzati per quantificare i parametri necessari per l'applicazione dell'algoritmo di calcolo delle emissioni dovute alle attività dei rimorchiatori nell'ambito del Porto Petroli sono riportate in Appendice.

**<u>Emissioni dell'opzione 'Zero'</u>**

I risultati delle valutazioni di cui alle sezioni precedenti sono riassunti nella tabella seguente.

**Opzione 'Zero' – Emissioni da traffici marittimi**

**PORTO PETROLI – EMISSIONI MOVIMENTO NAVI (2017)**

| Navi trasporto | NOx (t/anno) | COV-NM (t/anno) | PTS (t/anno) | CO (t/anno) | SOx (t/anno) |
|---|---|---|---|---|---|
| Greggio | 424.1 | 15.2 | 28.4 | 57.7 | 156.2 |
| Prodotti raffinati | 95.9 | 3.9 | 7.0 | 13.1 | 35.4 |
| Prod. chimici | 5.1 | 0.2 | 0.4 | 0.7 | 1.8 |
| Rimorchiatori | 15.2 | 2.4 | 1.4 | 2.7 | 7.2 |
| **TOTALE** | **540.3** | **21.7** | **37.2** | **74.2** | **200.6** |

È opportuno notare che le emissioni riportate non sono le sole emissioni derivanti dalle attività del Porto Petroli ma quelle inerenti esclusivamente ai traffici marittimi.

Le emissioni del complesso delle attività svolte nell'ambito del Porto Petroli riguardano infatti, con particolare riferimento ai composti organici volatili, il carico dei prodotti petroliferi e chimici, le emissioni fuggitive degli impianti di movimentazione di tali prodotti e le emissioni dell'impianto di depurazione in dotazione al Porto Petroli.

Nulle o quanto meno trascurabili sono invece le emissioni nella fase di scarico in quanto la pressione nelle cisterne di norma è mantenuta inferiore a quella estera, anche in presenza di impianto di inertizzazione. Ugualmente nulle sono le emissioni dovute alla movimentazione delle acque di zavorra in quanto dal 2002 sono accettate solo navi cisterna a zavorra segregata (*Porto Petroli Genova, 2011*).

**Realizzazione dell'intervento**

Il trasporto dei cassoni dal cantiere di costruzione al sito di utilizzo avviene via mare con l'utilizzo di un rimorchiatore.

La valutazione delle emissioni dei rimorchiatori utilizzati per il trasporto dei cassoni è stata basata sulla stessa metodologia di calcolo utilizzata per i rimorchiatori a servizio delle navi cisterna, a partire da un consumo orario di carburante di 0.5 t/ora (*Porto Petroli Genova, 2011*). Con tale assunzione si è quindi implicitamente imposto per i rimorchiatori adibiti al trasporto dei cassoni le stesse condizioni di servizio di quelli attivi nell'ambito del Porto Petroli.

Le emissioni sono state calcolate per il trasporto di 20 cassoni su un tragitto nominale di 2 miglia nautiche. Le relative emissioni sono stare peraltro assunte avvenire tutte nell'ambito del Porto Petroli.

Sono stati inoltre considerati due scenari con riferimento alla motorizzazione dei rimorchiatori e delle relative emissioni

- Scenario 'A': nessuna prescrizione circa la tipologia di rimorchiatori utilizzati
- Scenario 'B': rimorchiatori varati successivamente al 2000 e quindi con motorizzazioni rispondenti alle prescrizioni IMO (Marpol 73/78 Annesso VI).

Gli ulteriori dati ed assunzioni utilizzati per l'applicazione dell'algoritmo di calcolo delle emissioni dovute alle attività dei rimorchiatori adibiti al trasporto dei cassoni sono riportate in appendice.

**Emissioni conseguenti all'intervento**

I risultati delle valutazioni delle emissioni per i due scenari ipotizzati sono riportati nella Tabella seguente.

**Realizzazione dell'intervento – Emissioni da trasporto cassoni via mare**

**PORTO PETROLI – EMISSIONI TRASPORTO CASSONI (2017)**

| Rimorchiatori | NOx (t/anno) | COV-NM (t/anno) | PTS (t/anno) | CO (t/anno) | SOx (t/anno) |
|---|---|---|---|---|---|
| Scenario 'A' | 1.7 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.8 |
| Scenario 'B' | 1.6 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.8 |

**Le implicazioni ambientali conseguenti al trasporto dei cassoni**

Il trasporto dei cassoni risulta apportare, in entrambi gli Scenari considerari ( A e B), solo trascurabili incrementi alle emissioni dei normali traffici marittimi attesi nell'ambito del Porto Petroli. La Tabella seguente riporta le emissioni in atmosfera dei traffici marittimi nell'ambito del Porto Petroli e gli incrementi (in termini assoluti e percentuali) che tali emissioni sono attese subire per le attività di trasporto via mare dei cassoni.

**EMISSIONI DEI TRAFFICI MARITTIMI NEL PORTO PETROLI IN PRESENZA DEL TRASPORTO DEI CASSONI**

**EMISSIONI PORTO PETROLI (2017)**

| Inquinanti | Opzione 'Zero' | Intervento | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Scenario 'A' | | Scenario 'B' | |
| | | Emissioni | Incremento | Emissioni | Incremento |
| | t | t | % | t | % |
| NOx | 540.3 | 1.7 | 0.31 | 1.6 | 0.30 |
| COV-NM | 21.7 | 0.3 | 1.38 | 0.3 | 1.38 |
| PTS | 37.2 | 0.2 | 0.54 | 0.2 | 0.54 |
| CO | 74.2 | 0.3 | 0.40 | 0.3 | 0.40 |
| SOx | 200.6 | 0.8 | 0.40 | 0.8 | 0.40 |

Solo per i composti organici volatili non metanici l'incremento atteso supera l'1%.

È quindi ragionevole assumere come non rilevabili i possibili impatti aggiuntivi conseguenti alle emissioni in atmosfera dovute al trasporto dei cassoni a fronte delle emissioni normalmente presenti nell'ambito del Porto Petroli,

### *7.2.1.3 Valutazione Fase 3: Realizzazione della perimetrazione della cassa di colmata*

La realizzazione della perimetrazione della cassa di colmata sono attività che, non trovando risconto nelle attuali operazioni portuali, rappresentano nuove (e temporanee) sorgenti emissive.

**Opzione 'Zero'**

Emissioni: nessuna

**Realizzazione dell'intervento**

Nella valutazione delle emissioni dell'attività di chiusura dello specchio acque destinato alla colmata non sono state considerate le operazione specifiche di realizzazione dello scanno di imbasamento, ma solo quelle di posizionamento e affondamento dei cassoni e quelle di realizzazione della sovrastruttura in c.a. dei cassoni. Tali operazioni sono state considerare estese a tutto il periodo di realizzazione della chiusura delle specchio acqueo (12 mesi) al fine di compensare la mancata valutazione delle emissioni delle operazioni realizzazione dello scanno di imbasamento.

Si è assunta inoltre la presenza in cantiere di una centrale di betonaggio per la realizzazione della sovrastruttura dei cassoni.

Sulla base delle assunzioni sopra riportate le fonti di immissione attive nel corso dell'attività in esame sono:

- l'impianto di betonaggio;
- i mezzi nautici da assistenza alle operazioni: 1 rimorchiatore ed un pontone dotato di gru.

La quantificazione delle emissioni della centrale di betonaggio è stata basata sui fattori di emissione pubblicati da US-EPA per tali specifici impianti (US-EPA, 2012).

Tali fattori riguardano le emissioni di polveri totali sospese (PTS) e di PM10 in condizioni non controllate e controllate. In ragione di ciò son sati valutati due scenari:

- Scenario 'A' – impianto di betonaggio non corredato da sistemi di riduzione delle emissioni;
- Scenario 'B' – impianto di betonaggio corredato di opportuni sistemi di abbattimento delle polveri (sistemi di bagnatura, installazione di cortine e setti, nastri trasportatori coperti, ecc.).

Per i mezzi nautici di assistenza sono stati utilizzati i coefficienti di emissione già impiegati per le valutazioni inerenti le attività di trasporto dei cassoni.

Anche per le emissioni dei mezzi nautici (rimorchiatori) sono stati considerati due scenari:

- Scenario 'A': nessuna prescrizione circa la tipologia di rimorchiatori utilizzati
- Scenario 'B': rimorchiatori varati successivamente al 2000 e quindi con motorizzazioni rispondenti alle prescrizioni IMO (Marpol 73/78 Annesso VI).

Gli algoritmi di calcolo delle emissioni delle polveri da parte di una centrale di betonaggio si basano su fattori di emissione espressi in termini di cls prodotto.

Calcolo delle emissioni in funzione dei quantitativi di cls prodotti

$$E_i = M\ EF_i$$

$E_i$ = Emissione totale inquinate *i* (kg)

*M* = Quantitativi di calcestruzzo prodotto (t)

*FE* = Fattore di emissione (kg/t)

*i* = Tipologia inquinante

*(US-EPA, 2012)*

Gli ulteriori dati ed assunzioni utilizzati per l'applicazione dell'algoritmo di calcolo delle emissioni dovute alle attività di confinamento dello specchio acqueo destinato alla colmata sono riportate in Appendice.

**Emissioni conseguenti all'intervento**

I risultati delle valutazioni delle emissioni per i due scenari ipotizzati sono riportati in Tabella seguente..

**Realizzazione dell'intervento – Emissioni da realizzazione chiusura specchio acqueo**

**AREA DELL'INTERVENTO – EMISSIONI CHIUSURA SPECCHIO ACQUEO (2017)**

| Sorgente | Inquinate | Emissioni (kg/mese) | |
|---|---|---|---|
| | | Scenario 'A' | Scenario 'B' |
| Centrale betonaggio | PTS | 3,431 | 136 |
| | PM10 | 1,369 | 27 |
| Mezzi nautici di assistenza | NOx | 4,333 | 4,117 |
| | COV | 675 | 675 |
| | PTS | 417 | 417 |
| | CO | 767 | 767 |
| | SOx | 2,092 | 2,092 |

È evidente l'efficacia degli usuali sistemi di abbattimento delle poveri nel contenere le emissioni della centrale di betonaggio (Scenario 'B').

Trattandosi di emissioni che non trovano risconto nell'opzione 'Zero' è senz'altro da raccomandare la configurazione dell'impianto di betonaggio di cui allo scenario 'B'.

È peraltro da notare che l'assunzione fatta di considerare completamente aggiuntive rispetto all'opzione Zero le emissioni derivanti dalla centrale di betonaggio appare particolarmente cautelativa, in quanto già i piazzali limitrofi alla nuova colmata sono attualmente dati in concessione ad impianti di betonaggio (*Autorità Portuale Genova, 2012*). In mancanza, tuttavia, di dati circa il livello di intesnità del loro utilizzo, si è preferito, nella presente analisi, non tenerne in conto. Va tuttavia segnalato che le emissioni della centrale di betonaggio a servizio della realizzazione dell'intervento potrebbero in effetti solo sostituire e, nell'ipotesi più conservativa, incrementare preesistenti emissioni della stessa tipologia.

#### *7.2.1.4 Valutazione fase 4: Demolizione del sedime della aree in fregio all'area di colmata*

Le demolizioni in oggetto sono un'attività esclusivamente finalizzata alle realizzazione delle nuova calata e le conseguenti emissioni rappresentano quindi ulteriori emissioni che vanno (temporaneamente) ad aggiungersi a quelle dell'ambito portuale/industriale in cui tale aree sono inserite.

**Opzione 'Zero'**

Emissioni: nessuna

**Realizzazione dell'intervento**.

L'attività di demolizione di opere civili è una cospicua fonte di particolato atmosferico. Tuttavia tali emissioni possono essere notevolmente ridotte anche con l'adozione di semplici provvedimenti, quali la bagnatura e la messa in opera di opportune cortine.

La metodica EEA propone gli stessi fattori di emissione del particolato atmosferico sia per le attività di costruzione che per le attività di demolizione di opere civili.

Benché non specificato, è ragionevole ritenere che tali fattori di emissione, quando riferiti ad operazioni di demolizione, riguardino attività soggette ad azioni di controllo delle emissioni.

L'applicazione dei normali ed usuali provvedimenti di controllo delle emissioni (bagnatura) è stata assunta anche per le attività di demolizione in esame.

L'algoritmo di calcolo delle emissioni da demolizioni di cui alla metodica EEA si basa su fattori di emissione riferiti alla superficie delle opere da demolire.

Calcolo delle emissioni in funzione della superficie interessata dalla demolizione (*tier 1*)

$$E_i = AR\ EF_i$$

$E_i$ = Emissione totale inquinate *i* (kg/anno)

*AR* = Superficie dall'opera da demolire ($m^2$)

*FE* = Fattore di emissione ($kg/m^2$/anno)

*i* = Tipologia inquinante

*(EMEP/EEA, 2013)*

I fattori di emissione EEA relativi a canteri di costrizioni/demolizioni di opere civili, riguardano le polveri totali sospese (PTS), il PM10 ed il PM2.5:

*PTS EF = 0.162 kg/$m^2$/anno*

*PM10 EF = 0,0812 kg/$m^2$/anno*

*PM2.5 EF = 0.00812 kg/$m^2$/anno.*

Alla luce delle valutazioni progettuali, la superficie oggetto di attività di demolizione (comprese le pavimentazioni stradali) ammonta a circa 10'000 $m^2$ .

Tale superficie è stata quindi utilizzata per quantificare le emissioni secondo la metodologia EEA.

I risultati ottenuti, riguardanti le emissioni totali e quelle rapportate alla durata prevista per le attività di demolizione, sono riportati nella Tabella seguente.

**Realizzazione dell'intervento – Emissioni delle attività di demolizione**

| Inquinanti | Emissioni (kg) | Emissioni (kg/mese) |
|---|---|---|
| Polveri totali sospese (PTS) | 480.6 | 120.15 |
| PM10 | 240.9 | 60.22 |
| PM2.5 | 24.1 | 6.02 |

### *7.2.1.5 Valutazione fase 5: Conferimento via terra dei materiali utilizzati per la realizzazione della colmata*

Transito automezzi pesanti

L'approvvigionamento del materiale per il riempimento della colmata è previsto provenire attività di scavo attinenti la realizzazione del Terzo Valico dei Giovi, oltre che, in minima parte, dallo scavo del nuovo Rio Molinassi.

Per quel che riguarda il materiale proveniente dagli scavi del Terzo Valico, sulla base delle Convenzioni già stipulate con gli Enti territoriali ed il General Contractor (COCIV) della nuova linea di valico, è previsto che lo smarino venga trasportato su gomma in un'area di stoccaggio adiacente all'area di intervento e da qui ricollocato nell'area di colmata.

Si ricorda che il trasporto di materiale di scavo del Terzo Valico in area Portuale di Genova era già previsto dal progetto stesso "Tratta AV/AC Milano-Genova: Terzo Valico dei Giovi", sottoposto a procedura VIA conclusasi positivamente nel 2003. Il progetto sottoposto a VIA prevedeva infatti di individuare siti di deposito finale dei materiali di esubero non lontani dai cantieri di origine nell'ottica di minimizzare i percorsi per l'allontanamento delle terre di scavo e ridurre al minimo l'impegno della viabilità locale da parte dei mezzi. Secondo tale criterio, il progetto prevedeva la ricollocazione di oltre 3'000'000 mc di materiale di esubero all'interno del Porto di Genova.

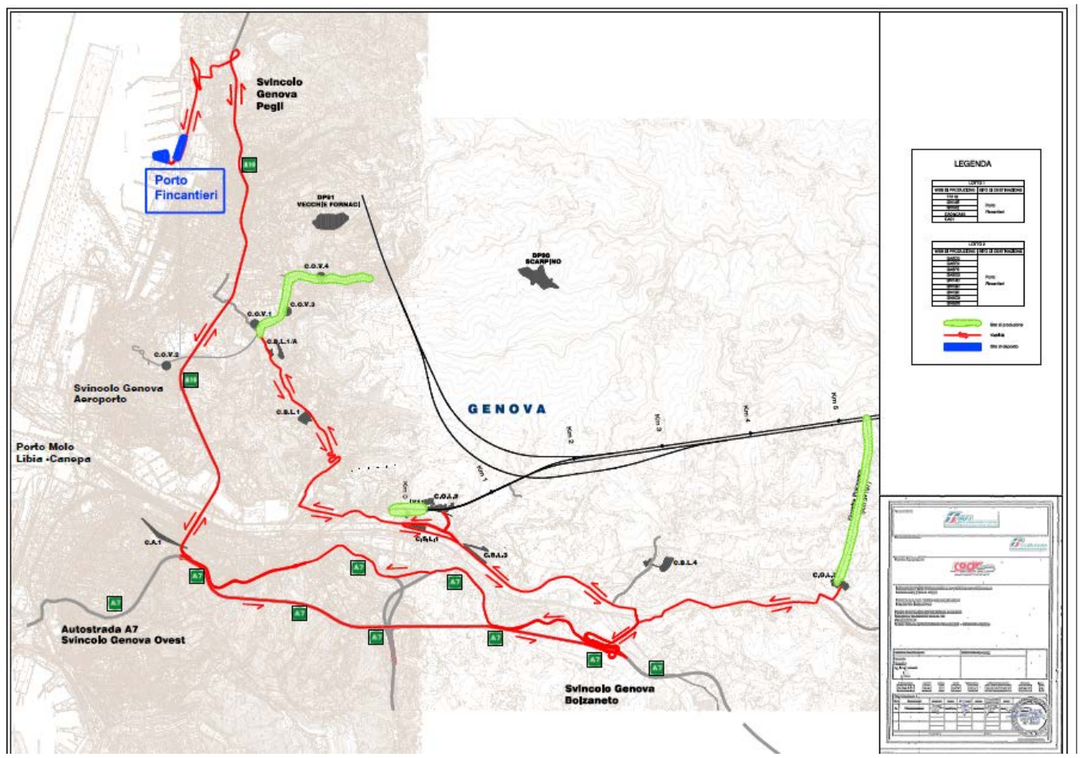
| Cantiere di origine | Porto di Genova m³ | CL1/RAL1 (Giunchetto) m³ | CL2/RAL2 (Isoverde) e RAL3 (Cravasco) m³ | DDP1 (Castagnola) m³ | RAP1 (Vallemme) m³ | DDP2 (La Costa) m³ | Riqual. Ambientale e Cave apri/chiudi m³ | TOTALE m³ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C.O.L. 1 | 115.598 | 603.400 | | | | | | 718.998 |
| C.O.L. 2 | 2.004.888 | | | | | | | 2.004.888 |
| C.O.L. 3 | 1.672.926 | | | | | | | 1.672.926 |
| C.O.L. 4 | | | 1.677.256 | | | | | 1.677.256 |
| C.O.P. 1 | | | | | 1.284.480 | | | 1.261.784 |
| C.O.P. 2 | | | | 500.000 | 761.784 | | | 1.284.480 |
| C.O.P. 3 | | | | | | 1.589.126 | | 1.586.126 |
| C.O.P. 4 | | | | | | | 656.006 | 656.006 |
| C.O.P. 5 | | | | | | | 975.072 | 975.072 |
| C.O.P. 6 | | | | | | | 930.944 | 930.944 |
| C.O.P. 7 | | | | | | | 529.865 | 529.865 |
| C.O.P. 8 | | | | | | | 1.650.810 | 1.650.810 |
| C.O.P. 9 | | | | | | | 1.042.930 | 1.042.930 |
| C.O.P. 10 | | | | | | | 434.700 | 434.700 |
| TOTALE | 3.793.412 | 603.400 | 1.677.256 | 500.000 | 2.046.264 | 1.589.126 | 6.220.327 | 16.429.785 |

Quanto espresso nel citato SIA, circa l'orientamento di individuare siti di riutilizzo degli esuberi vicini ai punti di produzione, costituisce il criterio chiave per contenere al minimo i trasferimenti dei mezzi sulla viabilità ordinaria, che in alcune aree presenta forti limitazioni al transito.

L'individuazione dei siti di deposito finali è stata inoltre definita in dettaglio nell'ambito del Piano di Utilizzo del materiale di scavo del Terzo Valico, presentato dal Consorzio Cociv relativamente ai Lotti 1 e 2 di realizzazione della Linea del Terzo Valico, che ha ottenuto il parere favorevole da parte della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS (parere n. 1349 del 4 ottobre 2013).

Il Piano di Utilizzo prevede che circa 400'000 mc di materiale di scavo vengano ricollocati nella nuova cassa di colmata.

Nell'Allegato D1 al Piano di utilizzo (di seguito riportato) viene rappresentato il Piano delle percorrenze all'area denominata Fincantieri (IG51-00-E-CV-NZ-OC0000-001-A00).




Il Piano prevede l'utilizzo della viabilità autostradale, con uscita allo svincolo di Pegli e utilizzo della viabilità urbana per circa 2 km fino alla nuova calata a mare.

Tenuto conto che gran parte del percosso dei mezzi pesanti avverrà su autostrada, nel presente studio si è limitata la valutazione preliminare (Opzione Zero) degli impatti derivanti dal trasporti su strada al solo tratto percorso sul reticolo stradale urbano del Comune di Genova a partire dalla barriera di esazione autostradale.

Su tale tratto, potenzialmente critico, sono state quantificate le emissioni per l'opzione 'Zero' e per i transiti dei mezzi utilizzati per il conferimento.

Inoltre, le valutazioni sono state fatte con riferimento a quanto previsto dal recente Addendum alla Convenzione Quadro (2014), che, come già citato, ha esteso a circa 600'000 mc il quantitativo di materiale di scavo conferibile da parte del Consorzio Cociv nell'ambito dei lavori del Terzo Valico per il riempimento della nuova calata a mare.

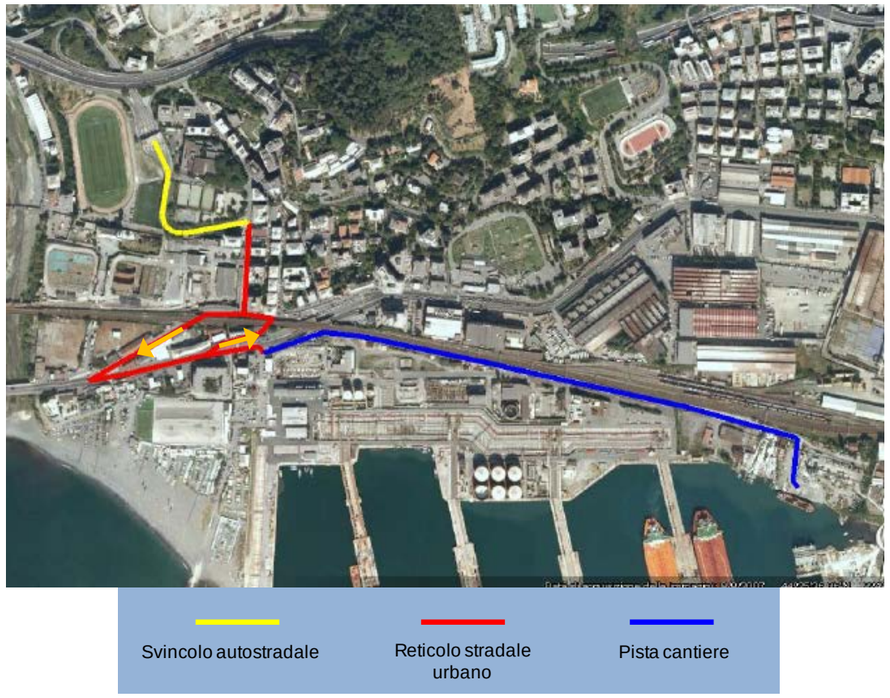
Per quanto riguarda invece il trasporto del materiale di scavo proveniente dai lavori di realizzazione del nuovo Rio Molinassi, le valutazioni condotte vengono riportate nel paragrafo specifico.

**Opzione 'Zero'**

Il tratto di viabilità urbana interessato dai transiti dei mezzi di conferimento si differenzia per quanto riguarda i flussi di traffico in quattro sezioni individuate come:

- Svincolo autostradale; sviluppo: 0.3 km
- Reticolo stradale urbano - andata; sviluppo: 0.7 km;
- Reticolo stradale urbano – ritorno: sviluppo: 0.4 km
- Reticolo stradale in zona industriale (via Ronchi), identificata di seguito per semplicità come "pista di cantiere": sviluppo: 0.9 km

La Figura seguente evidenzia il tratto della viabilità urbana interessato dai transiti per il conferimento del materiale per la colmata e le tre sezioni in cui è stato suddiviso.




**Percorso urbano dei mezzi adibiti al conferimento del materiale per la colmata**

Si tratta per tutte le sezioni di viabilità pubblica urbana,

La sezione 'Svincolo autostradale' comprende il tratto stradale che dalla barriera di esazione dello svincolo autostradale di Pegli (in realtà ubicato in corrispondenza dell'abitato di Multedo) porta all'innesto con il reticolo urbano cittadino. Tale sezione è interessata dai flussi di traffico in ingresso/uscita dall'Autostrada A10.

I percorsi dei mezzi di conferimento nella sezione 'Reticolo stradale urbano' sono parzialmente differenziati nei tragitti di andata e ritorno, col percorso più lungo per mezzi diretti al cantiere della colmata

La sezione 'Pista di cantiere' è ancora una strada pubblica (via Ronchi) che porta all'area della prevista colmata risultando esclusivamente a servizio dagli utilizzatori di tale area. Tale tratto stradale si allontana dall'area urbanizzata per addentrarsi nella fascia costiera portuale/industriale.

Lo tortuosità del percorso nel reticolo stradale urbano dipende dalla presenza della barriera rappresenta dalla linea ferroviaria Genova-Ventimiglia, che separa la fascia costiera portuale dalla retrostante area urbanizzata e che ovviamente presenta un numero limitato di varchi.

La quantificazione e la composizione, dei flussi di traffico, parametri necessari al calcolo delle emissioni, è stata individuata per la sezione 'Svincolo autostradale' facendo riferimento ai dati storici dei movimenti dei veicoli alla stazione autostradale di Pegli (delle 7 stazioni autostradale presenti nel comune di Genova, quella di Pegli è la stazione con il minor traffico di veicoli, sia in termini assoluti, sia per i mezzi pesanti).

Per la sezione 'Reticolo stradale urbano' la quantificazione del flusso di traffico (media giornaliera), in assenza di misure dirette, è stata effettuata facendo ricorso al concetto di Livello di Servizio di una tratta stradale, come definito nel Highway Capacity Manual (TRB, 2000). La Direzione Infrastrutture e Mobilità della Regione Lombardia (Regione Lombardia, 2008) utilizzano i modelli proposti dal citato manuale, opportunamente adattati al caso "Lombardia" (e par estensione al caso "Liguria"), ha quantificato i flussi di traffico massimi associati ai vari Livelli di Servizio validi per i tratti stradali urbani.

Utilizzando tali risultanze ed attraverso un'opportuna modulazione delle Livelli di Servizio nel corso di un giorno 'medio', è stato quindi quantificato il traffico giornaliero medio (TGM) da applicare al tratto 'Reticolo stradale urbano'. Per quanto concerne la composizione di tale traffico si è fatto riferimento al parco circolante del Comune di Genova. Con tale metodologia si ritiene aver prodotto una ragionevole approssimazione del reale traffico veicolare del reticolo stradale urbano di interesse.

Infine per il tratto 'Pista di cantiere', ponendosi in condizioni conservative, si è assunto un livello di traffico nullo. Come precedentemente riportato, attualmente l'area in fregio alla futura colmata è data in concessione ad impianti di betonaggio con conseguente generazione di traffici di mezzi pesanti (betoniere) lungo la via Ronchi. Tale non quantificato traffico di mezzi pesanti potrebbe quindi essere presente nell'opzione 'Zero'.

I livelli di traffico e la relativa composizione in tal modo ottenuti sono riportati nella Tabella seguente. I dati e le assunzioni utilizzati per ottenere tali quantificazioni sono riportati in Appendice.

**Opzione 'Zero' – Livelli e composizione del traffico veicolare**

**OPZIONE 'ZERO' – TRAFFICI VEICOLARI**

| Tipologia veicoli | Svincolo autostradale | | Reticolo urbano | | Pista cantiere | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Veic./giorno | % | Veic./giorno | % | Veic./giorno | % |
| Automobili | 12269 | 76 | 16378 | 63.36 | 0 | - |
| Veicolo commerciali leggeri | 1676 | 10 | 964 | 3.73 | 0 | - |
| Veicoli commerciali pesanti | 1392 | 9 | 801 | 3.10 | 0 | - |
| Autobus urbani | 0 | 0 | 127 | 0.49 | 0 | - |
| Autobus di linea (extraurbani) | 0 | 0 | 0 | 0.00 | 0 | - |
| Motocicli | 747 | 5 | 7581 | 29.33 | 0 | - |
| TGM | 16084 | | 25851 | | 0 | |

La stima delle emissioni dei flussi veicolari è stata effettuata seguendo la metodica EEA (tier 3) ed utilizzando un'applicazione MS-Excel specificatamente sviluppata allo scopo di fornire i dati di input per i modelli matematici di trasporto e dispersione atmosferica.

L'applicazione valuta le emissioni di tutti i 26 inquinanti di cui la metodica EEA fornisce i fattori di emissione, tenendo conto anche delle emissioni evaporative e di quelle dovute all'usura di pneumatici e freni.

Per rendere conto della non linearità esistente tra velocità di transito e le emissioni (la metodica calcola le emissioni in funzione della velocità) l'applicazione calcola le emissioni con riferimento alle velocità medie dei quattro quartili di una opportuna curva di distribuzione delle velocità di transito.

La quantificazione delle emissioni è effettuata tenendo opportunamente conto dell'anzianità dei veicoli e del chilometraggio percorso.

Le emissioni sono calcolate in base ai fattori di emissione delle oltre 200 combinazioni di tipologie di veicoli, tipologie di motorizzazione/carburate e classi emissive.

Per la ripartizione dei flussi veicolari in tali categorie l'applicazione propone di default le proiezioni, all'anno impostato dall'utente (nel caso specifico 2018), di dati storici del parco circolante di opportuni ambiti territoriali (nel caso specifico Italia settentrionale)

Tutti i parametri di calcolo (ad esclusione dei fattori di emissione) sono comunque modificabili per le opportune personalizzazioni.

I risultati ottenuti, come forniti dall'applicazione, sono riportati in appendice.

Nella Tabella seguente è riportata una selezione dei risultati relativa a 7 inquinanti di maggiore interesse.

**Opzione 'Zero'' – Emissioni traffico veicolare**

**Anno di riferimento: 2018**

| Inquinanti | Svincolo autostrada | Reticolo urbano | Pista cantiere | **Totale** |
|---|---|---|---|---|
| | kg/24 h | kg/24 h | kg/24 h | **kg/24 h** |
| CO | 8.80 | 99.52 | 0.0 | **108.32** |
| NOx | 5.46 | 18.28 | 0.0 | **23.74** |
| COV-NM | 1.06 | 19.95 | 0.0 | **21.02** |
| PM10 | 0.35 | 1.24 | 0.0 | **1.58** |
| PM2.5 | 0.26 | 0.98 | 0.0 | **1.24** |
| | g/24 h | g/24 h | g/24 h | **g/24 h** |
| $SO_2$ | 8.21 | 34.50 | 0.0 | **42.71** |
| IPA | 0.12 | 0.36 | 0.0 | **0.48** |

**Realizzazione dell'intervento**

Per la caratterizzazione dei flussi di traffico generati dalle attività di conferimento del materiale utilizzato per la colmata, sulla base della documentazione progettuale, si sono assunti i seguenti valori.

- Numero medio di camion impiegati giornalmente: 133
- Numero transiti : 266 (50% a pieno carico, 50% vuoti)
- Portata camion: 15 mc.

Assumendo per lo smarino oggetto del conferimento un peso specifico (in mucchio) di 1,6 t/mc i quantitativi mediamente trasportati da ciascun mezzo di conferimento risulta pari a 24 t.

Conseguentemente le emissioni sono state calcolate facendo riferimento a camion della classe di portata: 20 – 26 t.

Sono stati inoltre ipotizzati due scenari:

- Scenario ‘A’; nessuna limitazione circa la classe emissiva dei mezzi utilizzati per il conferimento
- Scenario ‘B’: mezzi di conferimento di classe emissiva Euro 4 o superiore

Nelle procedure di calcolo per lo Scenario ‘A’, per mantenersi nella generalità dei casi, è stata assunta la presenza di un mix di mezzi di tutte le classi emissive in proporzione diretta con la proiezione all’anno di riferimento (2018) della distribuzione delle classi emissive del parco circolante nell’Italia settentrionale per la tipologia di mezzi in esame.

Per lo Scenario ‘B’ si è imposta la presenza di soli mezzi di classe Euro 4, Euro 5 ed Euro 6, ancora in proporzione diretta alla proiezione al 2018 della presenza di tali classi emissive nei mezzi pesanti del parco circolate nell’Italia settentrionale.

In forza di tali assunzioni la distribuzione delle classi emissive degli autocarri adibiti al conferimento è risultata quella riportata nella Tabella seguente.

**Tabella - Realizzazione intervento – Classi emissive dei mezzi di conferimento**

**Anno di riferimento: 2018**

| Scenari | Distribuzione delle classi emissive (%) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Euro 0 | Euro 1 | Euro 2 | Euro 3 | Euro 4 | Euro 5 | Euro 6 |
| ‘A’ | 20.05 | 7.26 | 16.40 | 22.77 | 22.35 | 9.34 | 2.82 |
| ‘B’ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 84.75 | 27.07 | 8.18 |

I risultati completi ottenuti dall’applicazione MS-Excel per calcolo delle emissioni con i parametri relativi ai due scenari sopra descritti sono riportati in appendice.

Nelle Tabelle seguenti sono riportati i risultati per i 7 inquinanti di maggiore interesse per i due scenari considerati.

**Intervento – Scenario ‘A’’ – Emissioni mezzi di conferimento**

**Anno di riferimento: 2018**

| Inquinanti | Svincolo autostrada kg/24 h | Reticolo urbano kg/24 h | Pista cantiere kg/24 h | Totale kg/24 h |
|---|---|---|---|---|
| CO | 0.16 | 0.60 | 0.42 | 1.19 |
| NOx | 0.74 | 2.19 | 2.04 | 4.97 |
| COV-NM | 0.05 | 0.19 | 0.12 | 0.35 |
| PM10 | 0.03 | 0.10 | 0.09 | 0.22 |
| PM2.5 | 0.03 | 0.09 | 0.07 | 0.19 |
| | g/24 h | g/24 h | g/24 h | g/24 h |
| $SO_2$ | 0.53 | 1.60 | 1.46 | 3.59 |
| IPA | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.02 |

**Intervento – Scenario ‘B’’ – Emissioni mezzi di conferimento**

**Anno di riferimento: 2018**

| Inquinanti | Svincolo autostrada kg/24 h | Reticolo urbano kg/24 h | Pista cantiere kg/24 h | Totale kg/24 h |
|---|---|---|---|---|
| CO | 0.02 | 0.06 | 0.04 | 0.12 |
| NOx | 0.36 | 1.11 | 1.00 | 2.47 |
| COV-NM | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| PM10 | 0.01 | 0.06 | 0.04 | 0.11 |
| PM2.5 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.06 |
| | g/24 h | g/24 h | g/24 h | g/24 h |
| $SO_2$ | 0.50 | 1.48 | 1.36 | 3.34 |
| IPA | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.02 |

È da notare come l’utilizzo solo di mezzi di conferimento di classe emissiva Euro 4 o superiore (Scenario ‘B’) comporti una notevole diminuzione delle principali emissioni rispetto alla situazione senza vincoli sulle classi emissive del mezzi di conferimento (Scenario ‘A’).

Le emissioni dei composti organici volatili non metanici sono ridotte di quasi venti volte. Le emissioni di CO dello Scenario ‘B’ sono 1/10 di delle dello Scenario ‘A’. Intorno ad 1/3 sono le emissioni del particolato mentre quelle di NOx sono dimezzate. Praticamente invariate risultano invece le già ridotte emissioni di SO2 ed IPA.

**Le implicazioni ambientali conseguenti al conferimento dei materiali per la colmata**

I traffici connessi con il conferimento del materiale per la colmata si svolgono in parte nell'ambito dell'area urbanizzata (circa 700 metri) e per gran parte (circa 1 km) nell'ambito della fascia costiera portuale/industriale. Infatti, come già notato, la sezione 'Pista di cantiere,' cioè via Ronchi, penetra nella zona portuale/industriale allontanandosi sensibilmente dall'area urbanizzata.

I potenziali impatti conseguenti alle emissioni dei traffici dei mezzi di conferimento sono stati valutati distinguendo i due ambiti: l'ambito dell'area urbanizzata e l'ambito portuale/industriale.

Nella Tabella seguente, per le tratte stradali dell'area urbanizzata percorse dai mezzi di conferimento ('Svincolo autostrada' e 'Reticolo urbano'), sono riportate le emissioni giornaliere in assenza dei traffici per il conferimento del materiale per la colmata e gli incrementi (in termini assoluti e percentuali) attesi in conseguenza di tali traffici.

Tabella– Emissioni dei mezzi di conferimento nell'area urbanizzata

**EMISSIONI NELLE TRATTE 'Svicolo autostrada' e 'Reticolo urbano'**

| Inquinanti | Opzione 'Zero' | Incrementi conseguenti all'intervento | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Scenario 'A' | | Scenario 'B' | |
| | kg/giorno | kg/giorno | % | kg/giorno | % |
| CO | 108.32 | 0.77 | 0.71 | 0.08 | 0.07 |
| NOx | 23.74 | 2.93 | 12.35 | 1.47 | 6.18 |
| COV-NM | 21.02 | 0.24 | 1.12 | 0.01 | 0.06 |
| PM10 | 1.58 | 0.13 | 8.35 | 0.07 | 4.67 |
| PM2.5 | 1.24 | 0.12 | 9.61 | 0.03 | 2.65 |
| | g/giorno | g/giorno | % | g/giorno | % |
| SO2 | 42.71 | 2.13 | 4.99 | 1.98 | 4.63 |
| IPA | 0.48 | 0.01 | 1.86 | 0.01 | 1.86 |

Nello scenario 'A' l'incremento delle emissioni di NOx è di poco superiore al 12% e gli incrementi delle polveri sottili si collocano appena sotto il 10%.

Nello scenario 'B' solo gli incrementi delle emissioni degli ossidi di Azoto superano il 5%. Per tutti gli altri inquinanti gli incrementi delle emissioni sono inferiori al 5%. Particolarmente significativa è la riduzione negli incrementi del PM2.5 che dal 9.6% passano al 2.7%.

Nella situazione rappresentata dallo scenario 'B' e per l'ambito urbano, i transiti dei mezzi di conferimento producono incrementi alle emissione dei traffici veicolari coinvolti sempre notevolmente contenuti e, considerata anche la temporaneità dei flussi, rendono lecito considerare trascurabili i conseguenti impatti.

Le emissione dei mezzi di conferimento lungo il percorso nell'area portuale/industriale (via Ronchi) sono riportate nella tabella seguente.

Tabella– Emissioni dei mezzi di conferimento nell'area industriale/portuale

**EMISSIONI NELLA TRATTA 'Pista di cant**

| Inquinanti | Scenario 'A' kg/giorno | Scenario 'B' kg/giorno |
|---|---|---|
| CO | 0.42 | 0.04 |
| NOx | 2.04 | 1.00 |
| COV-NM | 0.12 | 0.01 |
| PM10 | 0.09 | 0.04 |
| PM2.5 | 0.07 | 0.02 |
| | g/giorno | g/giorno |
| SO2 | 1.46 | 1.36 |
| IPA | 0.01 | 0.01 |

Le emissioni sulla tratta stradale corrispondente a via Ronchi rappresentano un contributo netto che non trova risconto nell'Opzione Zero (si è supposto infatti cautelativamente lungo tale viabilità l'assenza di traffici per tale opzione); tuttavia i quantitativi rilasciati risultano assai contenuti per lo scenario 'A' ed al limite della significatività per lo scenario 'B'.

Tali emissioni appaiono compatibili con la destinazione d'uso 'locale' in cui hanno luogo e, per lo scenario 'B', anche tenendo conto delle relativa vicinanza delle aree urbanizzate, ad impatto trascurabile.

#### *7.2.1.6 Valutazione fase 6: Scarico e stoccaggio all'aperto del materiale lapideo*

La quantificazione delle emissioni di particolato conseguenti allo scarico dai mezzi di conferimento ed al successivo stoccaggio del materiale da utilizzarsi per la colmata è stata effettuata sulla base della formulazione dei fattori di emissione riportati da US-EPA (US-EPA,2012) a cui rimanda la metodologia EEA.

I fattori di emissione US-EPA sono funzione della velocità del vento e del contenuto di umidità del materiale (del contenuto di particolato viene tenuto implicitamente conto nella formula matematica del fattore di emissione).

La velocità del vento considerata è stata quella media del sito (3.8 m a 10 m dal suolo) opportunamente scalata per portarla ad una altezza di riferimento dal suolo di 2 m. Per tale operazione si è assunto un profilo verticale del vento di tipo logaritmico ed una scabrezza media del suolo pari a 0.6 m.

L'umidità naturale del materiale è stata assunta essere quella della roccia calcarea frantumata (0,7%) come riportata nella metodologia di calcolo

Con tali assunzioni sono stati calcolati i fattori di emissione e le conseguenti emissioni per lo scarico e lo stoccaggio del materiale della colmata nell'ipotese di nessun controllo delle emissioni (scenario 'A').

In appendice sono esplicitate le formulazioni dei fattori di emissione e le ulteriori assunzioni fatte per giungere alle quantificazioni delle emissioni.

I risultati ottenuti sono riassunti nella Tabella seguente.

**EMISSIONI SCARICO E STOCCAGGIO MATERIALE PER LA COLMATA – Scenario 'A'**

**SCARICO MATERIALE PER LA COLMATA - Scenario 'A'**

| Inquinanti | Fattori di emissione kg/t | Quantitativi scaricati t/mese | Emissioni kg/mese |
|---|---|---|---|
| PM10 | 0.00161 | 48300 | 77.7 |
| PM2.5 | 0.00051 | | 24.4 |

**STOCCAGGIO MATERIALE PER LA COLMATA - Scenario 'A'**

| Inquinanti | Fattori di emissione kg/t | Quant. medi stoccati t/mese | Emissioni kg/mese |
|---|---|---|---|
| PM10 | 0.00161 | 215000 | 346 |
| PM2.5 | 0.00051 | | 109 |

Il controllo delle emissioni nelle fasi di scarico e stoccaggio del materiale per la colmata consiste nella bagnatura di tale materiale.

Nello Scenario 'B' si è pertanto supposto un contenuto di umidità del materiale pari al 2.5%.

Le emissioni in questa ipotesi sono riportate nella Tabella seguente.

**EMISSIONI SCARICO E STOCCAGGIO MATERIALE PER LA COLMATA – Scenario 'B'**

**SCARICO MATERIALE PER LA COLMATA - Scenario 'B'**

| Inquinanti | Fattori di emissione kg/t | Quantitativi scaricati t/mese | Emissioni kg/mese |
|---|---|---|---|
| PM10 | 0.00027 | 48300 | 13.1 |
| PM2.5 | 0.00009 | | 4.1 |

**STOCCAGGI MATERIALE PER LA COLMATA - Scenario B'**

| Inquinanti | Fattori di emissione kg/t | Quantitativi scaricati t/mese | Emissioni kg/mese |
|---|---|---|---|
| PM10 | 0.00027 | 215000 | 58 |
| PM2.5 | 0.00009 | | 18 |

È ben evidente l'efficacia delle operazioni di bagnatura nella riduzione delle emissioni.

Le emissioni dovute alla scarico dei materiali si verificano nei 15 mesi del conferimento, mentre quelle dello stoccaggio rimangono attive sino al completamento della colmata di cui al successivo paragrafo.

#### *7.2.1.7 Valutazione fase 7: Realizzazione della colmata*

La realizzazione della colmata, attività che per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, si esplicita essenzialmente nella movimentazione del materiale lapideo appositamente conferito; l'attività non trova riscontri nelle attuali attività in corso in ambito portuale.

**Opzione 'Zero'**

Nessuna emissione

**Realizzazione dell'intervento**

Per la movimentazione del materiale lapideo utilizzato per la colmata è previsto l'utilizzo di 10 pale.

È opportuno segnalare che la valutazione non tiene conto delle emissioni delle motorizzazioni di tali mezzi d'opera in quanto ritenute non significative, considerato il limitato numero mezzi d'opera utilizzati ed i relativi fattori di utilizzo.

Tale assunzione è stata fatta per tutti i mezzi d'opera impiegati nel corso dell'intera realizzazione dell'intervento.

I fattori di emissione utilizzati per quantificare le emissioni conseguenti alla movimentazione del materiale impiegato per la colmata sono quelli forniti da US-EPA (*US-EPA,2012*) a cui rimanda la metodica EEA.

Tali fattori di emissione sono quantificati in funzione del contenuto di particolato ed umidità nel materiale lapideo.

La bagnatura del materiale movimentato è un efficace mezzo di contenimento delle emissioni di polveri.

Anche per questa attività sono stati quindi considerai due scenari: lo Scenario 'A' con assenza di controllo delle emissioni e lo scenario 'B' con attuazione di opportuni controlli (bagnatura del materiale movimentato).

Per lo Scenario 'A' si è assunta la presenza di un'umidità 'naturale' pari a 0.7%, mentre per lo Scenario 'B' l'umidità è assunta pari al 5%.

È da notare che tale contenuto di umidità è superiore a quello assunto, sempre per lo scenario 'B', per le stoccaggio dello stesso materiale. Si è infatti supposto che il materiale oggetto della movimentazione sia sottoposto a bagnature più accurate ed intense rispetto al resto dello stoccaggio.

I fattori di emissione, le conseguenti emissioni ed i parametri che regolano tale quantificazione sono riportati nella tabella seguente:

Nella tabella successiva sono riportate le emissioni su base mensile.

EMISSIONI REALIZZAZIONE COLMATA SU BASE GIORNALIERA

**REALIZZAZIONE COLMATA - Scenaria 'A' (Processo non controllato)**

| Inquinanti | Fattori di emissione kg/ora | N,ro mezzi | Ore giornaliere di attività | Fattore di utilizzo % | Emissioni kg/giorno |
|---|---|---|---|---|---|
| Polveri Totali Sospese - PTS | 7.27 | 10 | 8 | 70 | 406.9 |
| PM10 | 1.13 | | | | 63.0 |
| PM2.5 | 0.76 | | | | 42.7 |

**REALIZZAZIONE COLMATA - Scenario 'B' (Processo controllato)**

| Inquinanti | Fattori di emissione kg/ora | N,ro mezzi | Ore giornaliere di attività | Fattore di utilizzo % | Emissioni kg/giorno |
|---|---|---|---|---|---|
| Polveri Totali Sospese - PTS | 0.56 | 10 | 8 | 70 | 31.6 |
| PM10 | 0.07 | | | | 4.0 |
| PM2.5 | 0.06 | | | | 3.3 |

EMISSIONI REALIZZAZIONE COLMATA SU BASE MENSILE

**REALIZZAZIONE COLMATA**

| | Scen. 'A' | Scen. 'B' |
|---|---|---|
| | kg/mese | kg/mese |
| Polveri Totali Sospese - PTS | 8545 | 663 |
| PM10 | 1323 | 84 |
| PM2.5 | 897 | 70 |

Anche per questa attività è ben evidente l'importanza delle bagnature quale mezzo di riduzione delle emissioni di polveri.In Appendice sono riportate le formulazioni dei fattori di emissioni e le assunzioni che ne hanno permesso la quantificazione.

### *7.2.1.8 Valutazione Fase 8: Realizzazione della Pavimentazione del piazzale operativo*

**Opzione 'Zero'**

Nessuna emissione, quest'ultima attività conclusiva non trova riscontro nelle normali attività portuali.

**Realizzazione dell'intervento**

Il pacchetto di pavimentazione adottato per la finitura della colmata è previsto avere uno spessore di 0.92 m, articolato come segue.

- Strato inferiore. Altezza : 0.40 m. Tipologia: misto granulare stabilizzato
- Strato intermedio. Altezza: 0.40 m. Tipologia: misto stabilizzato a cemento
- Strato superiore. Altezza: 0.12 m Tipologia: binder e tappeto di usura con bitume modificato e fibre.

L'area da pavimentare è pari a circa 100'000 $m^2$.

Per la realizzazione della pavimentazione è stata considerata la presenza in loco di un impianto di miscelazione del cemento e di un impianto per la produzione di asfalto.

Si è inoltre assunta la presenza di 3 mezzi d'opera (pale) per la movimentazione del materiale, attivi per 50 giorni (60% dei giorni previsti per la realizzazione della pavimentazione). Per gli altri mezzi d'opera impiegati (rulli, asfaltatrici, ecc) si sono assunte emissioni di particolato trascurabili (*US-EPA, 2012*). Per la valutazione delle emissioni dell'impianto di miscelazione del cemento e dei mezzi d'opera si è fatto riferimento ai fattori di emissione ed alla metodica US-EPA (*US-EPA, 2012*) mentre per la valutazione delle emissioni dell'impianto di produzione dell'asfalto si è fatto riferimento ai fattori di emissione ed alla metodica EEA (EMEP/EEA. 2013).

Anche per le attività di pavimentazione del piazzale sono individuabili due scenari. Uno in assenza di controllo delle emissione (Scenario 'A') ed uno con l'attivazione di opportuni controlli delle emissioni in atmosfera (Scenario 'B').

Le azioni di controllo delle emissioni prese in considerazione sono la bagnatura per quanto riguarda la movimentazione dei materiali e la captazione ed invio a appositi sistemi di filtraggio per quanto riguarda gli impianti di produzione.

Nella Tabella seguente sono riportati i risultati delle valutazioni effettuate.

In appendice sono riportate le emissioni per i singoli componenti degli impianti, i relativi fattori di emissione e dettagliate le assunzioni fatte per giungere alle quantificazioni delle emissioni.

EMISSIONI REALIZZAZIONE PAVIMENTAZIONE PIAZZALE OPERATIVO

**PAVIMENTAZIONE PIAZZALE OPERATIVO – EMISSIONI COMPLESSIVE**

| Impianti / Mezzi d'opera | Scenario 'A' | | | Scenario 'B' | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | COV-NM kg/mese | PTS kg/mese | PM10 kg/mese | COV-NM kg/mese | PTS kg/mese | PM10 kg/mese |
| Miscelatore cemento | - | 232 | 63 | - | 8 | 2 |
| Produzione asfalto | 1.9 | 1625 | 375 | 1.9 | 83 | 19 |
| Mezzi d'opera (pale) | - | 163 | 24 | - | 42 | 6 |
| **Totali** | **1.9** | **2019** | **462** | **1.9** | **132** | **27** |

Anche per le operazioni di pavimentazione risulta evidente l'efficacia dei controlli sulle emissioni, controlli per altro supposti attivi solo per le emissioni di particolato.

### 7.2.1.9 Valutazione Messa in sicurezza di rio Molinassi

Le attività di messa in sicurezza di rio Molinassi riguardano il tratto terminale dell'attuale rio, della lunghezza di circa 500 m. Tali attività si svilupperanno su tre aree di intervento (cantieri) indicativamente individuate nella Figura seguente:




**Aree di intervento per la messa in sicurezza di rio Molinassi**

Associato alle attività di messa in sicurezza è il traffico di mezzi pesanti adibiti al conferimento del materiale di scavo all'area della futura colmata. Tale traffico interessa esclusivamente la viabilità urbana ed i conferimenti relativi alle aree di intervento di via Merano e di via Bressanone. Il conferimento riguardante l'area di via Ronchi avviene infatti nell'ambito del cantiere stesso.

Il percorso che si prevede venga seguito dai mezzi è riportato nella Figura seguente unitamente alle sezioni in cui è stato suddiviso:

- Reticolo stradale urbano: sviluppo: 1.0 km
- Pista di cantiere (via Ronchi): sviluppo: 0.9 km

Le lavorazioni nelle tre aree di intervento, almeno per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, sono essenzialmente le stesse, utilizzano gli stessi mezzi d'opera e si differenziano per durata ed intensità delle attività.

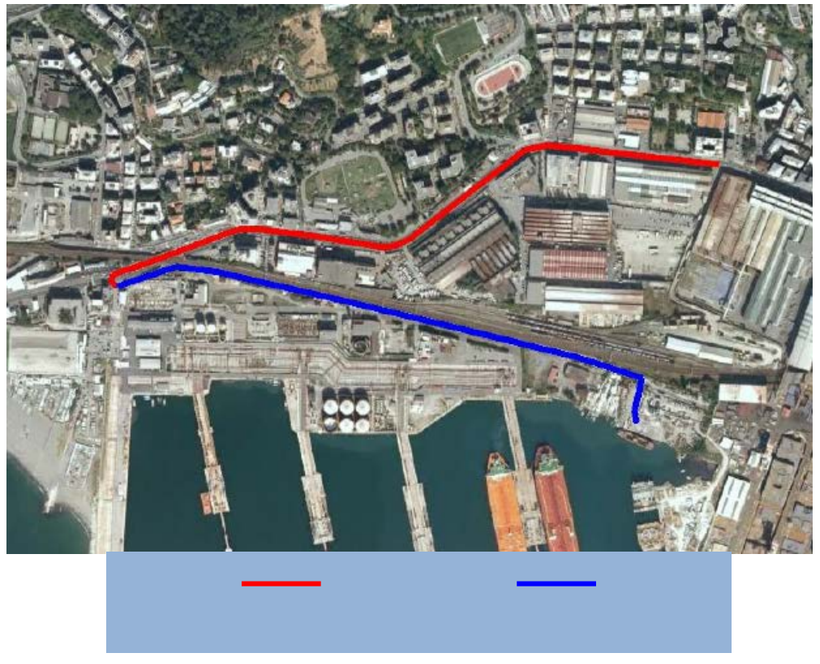
La durata dell'intera attività di messa in sicurezza è prevista in 12 mesi, così ripartiti:

| **Aree di cantiere** | **Attività svolte** | **Durata** |
|---|---|---|
| Area via Merano | 1) Realizzazione jet grouting<br>2) Attività di scavo<br>3) Demolizioni<br>4) Carico mezzi<br>5) conferimento del materiale scavato | 5 mesi |
| Area via Bressanone | 1) Realizzazione jet grouting<br>2) Attività di scavo<br>3) Demolizioni<br>4) Carico mezzi<br>5) conferimento del materiale scavato | 5 mesi |
| Area via Ronchi | 1) Realizzazione jet grouting<br>2) Attività di scavo<br>3) Demolizioni<br>4) Carico mezzi<br>5) conferimento del materiale scavato | 7 mesi |

È prevista la sovrapposizione delle attività nell'area di intervento di via Bressanone con quelle dell'area di via Ronchi.

Come per le attività relative alla realizzazione della colmata, anche le singole attività inerenti la messa in sicurezza di rio Molinassi sono state considerate interessare tutta la durata del cantiere (area di intervento) imponendo opportuni fattori di utilizzo.

Segue un'immagine raffigurante i percorsi utilizzati dai mezzi per svolgere le attività di messa in sicurezza del rio Molinassi:



**Percorso mezzi confermato da aree messa in sicurezza rio Molinassi**

**1) Realizzazione del Jet grouting**

Per la quantificazione delle emissioni di questa attività si è fatto riferimento ai fattori emissione US-EPA (*US-EPA, 2012*) a cui rimanda la metodica EEA. Tali fattori di emissione si riferiscono al particolato atmosferico (PM10 e PM2.5).

Nella tabella seguente sono riportati i fattori di emissione (riferiti ad ll livello medio di attività) e, per ogni area di intervento, il numero di mezzi d'opera impegnati, il fattore di utilizzo e le conseguenti emissioni su base mensile.

EMISSIONI JET GROUTING.

**MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI**

| Aree di intervento | Inquinanti | Fattori di emissione kg/giorno | N.ro mezzi | Giorni mese di attività | Fattori di utilizzo % | Emissioni kg/mese |
|---|---|---|---|---|---|---|
| via Merano | PM10 | 1.53 | 2 | 21 | 50 | 32.2 |
| | PM2.5 | 0.48 | | | | 10.1 |
| via Bressanone | PM10 | 1.53 | 2 | | 70 | 45.1 |
| | PM2.5 | 0.48 | | | | 14.2 |
| via Ronchi | PM10 | 1.53 | 2 | | 60 | 38.7 |
| | PM2.5 | 0.48 | | | | 12.1 |

**2) Attività di scavo**

Per la valutazione delle emissioni della attività di scavo si è fatto riferimento alla formulazione US-EPA (US-EPA, 2012) a cui rimanda la metodica EEA.

I fattori di emissione riguardano il particolato atmosferico e sono quantificati in funzione del contenuto di limo e umidità del materiale scavato.

Si è quindi considerato un contenuto di limo pari al 7.5% e ad una umidità del 3,4% quali condizioni 'naturali' del materiale scavato (terreno e soprassuolo).

Oltre allo scavo nelle condizioni non controllate sopra riportate (scenario 'A'), si sono considerate anche le emissioni conseguenti ad azioni di controllo (bagnatura delle aree oggetto di scavo) Per rendere conto di tali azioni di controllo si è imposto un contenuto di umidità del materiale scavato pari al 15%.

Nella Tabella seguente sono riportati i fattori di emissione, il numeri di mezzi d'opera e gli altri parametri necessari alla quantificazione delle emissioni giornaliere.

ATTIVITA' DI SCAVO - EMISSIONI GIORNALIERE

**MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI**

**ATTIVITA' DI SCAVO - Scenario 'A' (processo non controllato)**

| Aree di intervento | Inquinanti | Fattori di emissione kg/ora | N.ro mezzi | Ore attività giornaliera | Fattore di utilizzo % | Emissioni kg/giorno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| via Merano | PM10 | 1.25 | 1 | 8 | 70 | 7.0 |
| | PM2.5 | 0.62 | | | | 3.5 |
| via Bressanone | PM10 | 1.25 | 2 | 8 | 70 | 14.0 |
| | PM2.5 | 0.62 | | | | 7.0 |
| via Ronchi | PM10 | 1.25 | 2 | 8 | 70 | 14.0 |
| | PM2.5 | 0.62 | | | | 7.0 |

**ATTIVITA' DI SCAVO - Scenario 'B' (processo controllato)**

| Aree di intervento | Inquinanti | Fattori di emissione kg/ora | N.ro mezzi | Ore attività giornaliera | Fattore di utilizzo % | Emissioni kg/giorno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| via Merano | PM10 | 0.16 | 1 | 8 | 70 | 0.9 |
| | PM2.5 | 0.09 | | | | 0.5 |
| via Bressanone | PM10 | 0.16 | 2 | 8 | 70 | 1.8 |
| | PM2.5 | 0.09 | | | | 1.0 |
| via Ronchi | PM10 | 0.16 | 2 | 8 | 70 | 1.8 |
| | PM2.5 | 0.09 | | | | 1.0 |

Per poter disporre di un dato congruente con le emissioni delle altre attività, la Tabella seguente riporta le emissioni su base mensile, ottenute da quelle giornaliere considerando 21 giorni lavorativi/mese.

ATTIVITA' DI SCAVO - EMISSIONI MENSILI

**MESSA IN SICUREZZA DI RIO MOLINASSI – ATTIVITA' DI SCAVO**

| Inquinanti | Aree di intervento | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | via Merano | | Via Bressanone | | via Ronchi | |
| | Scen. 'A' kg/mese | Scen. 'B' kg/mese | Scen. 'A' kg/mese | Scen. 'B' kg/mese | Scen. 'A' kg/mese | Scen. 'B' kg/mese |
| PM10 | 147.0 | 18.4 | 293.9 | 36.8 | 293.9 | 36.8 |
| PM2.5 | 73.4 | 10.7 | 146.8 | 21.3 | 146.8 | 21.3 |

### 3) Demolizioni

La metodica EEA (*EMEP/EEA,2013*) propone fattori di emissioni per le demolizioni di opere civili riferiti all'anno e funzione delle superfici interessate. Gli stessi fattori sono anche proposti per le attività di costruzione.

Benché non specificato, è ragionevole ritenere che tali fattori di emissione, quando riferiti ad operazioni di demolizione, riguardino attività soggette ad azioni di controllo delle emissioni.

L'applicazione dei normali ed usuali provvedimenti di controllo delle emissioni (bagnatura) è stata assunta anche per le attività di demolizione in esame.

Nella Tabella seguente sono riportati i fattori di emissione, i parametri necessari alla quantificazione delle emissioni mensili e tale quantificazione.

DEMOLIZIONI

**MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI**

| Aree di intervento | Inquinanti | Fattori di emisione kg/m$^2$anno | Superfici m$^2$ | Emissioni kg/anno | Durata attività mesi | Durata cantiere mesi | Emissioni kg/mese |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| via Merano | PM10 | 0.0812 | 5000 | 406.0 | 3 | 5 | 20.3 |
| | PM2.5 | 0.00812 | | 40.6 | | | 2.0 |
| via Bressanone | PM10 | 0.0812 | 5000 | 406.0 | 3 | 5 | 20.3 |
| | PM2.5 | 0.00812 | | 40.6 | | | 2.0 |
| via Ronchi | PM10 | 0.0812 | 7500 | 609.0 | 4 | 7 | 29.0 |
| | PM2.5 | 0.00812 | | 60.9 | | | 2.9 |

### 4) Carico mezzi di conferimento

I fattori di emissione per questa operazione sono proposti da US-EPA (US-EPA, 2012) a cui rimanda la metodica EEA.

Tali fattori di emissione sono espressi in funzione del vento medio e dell'umidità del materiale movimentato.

Per la velocità del vento si è assunto il valore 1.6 m/s riferito all'altezza dal suolo di 2 m, già calcolato.

Per il contenuto di umidità si sono assunti i valori utilizzati per la valutazioni relative alle attività di scavo:

- 3.4% per attività senza controllo delle emissioni (scenario 'A')
- 15% in presenza di bagnatura del materiale movimentato (scenario 'B')

I fattori di emissione calcolati per tali ipotesi sono riportati nella tabella seguente unitamente ai quantitativi mensili trattati ed alle conseguenti emissioni

CARICO MEZZI CONFERIMENTO

**MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI**

**CARICO MEZZI CONFERIMENTO - Scenario 'A'**

| Aree di intervento | Inquinanti | Fattori di kg/t | Quantità t/mese | Emissioni kg/mese |
|---|---|---|---|---|
| via Merano | PM10 | 0.000176 | 3200 | 0.6 |
| | PM2.5 | 0.000055 | | 0.2 |
| via Bressanone | PM10 | 0.000176 | 4000 | 0.7 |
| | PM2.5 | 0.000055 | | 0.2 |
| via Ronchi | PM10 | 0.000176 | 3400 | 0.6 |
| | PM2.5 | 0.000055 | | 0.2 |

**CARICO MEZZI CONFERIMENTO - Scenario 'B'**

| Aree di intervento | Inquinanti | Fattori di kg/t | Quantità t/mese | Emissioni kg/mese |
|---|---|---|---|---|
| via Merano | PM10 | 0.000022 | 3200 | 0.1 |
| | PM2.5 | 0.000007 | | 0.0 |
| via Bressanone | PM10 | 0.000022 | 4000 | 0.1 |
| | PM2.5 | 0.000007 | | 0.0 |
| via Ronchi | PM10 | 0.000022 | 3400 | 0.1 |
| | PM2.5 | 0.000007 | | 0.0 |

### 5) Conferimento del materiale scavato

Il conferimento al sito della colmata dei materiali di risulta delle attività di scavo attinenti alla operazioni di messa in sicurezza di rio Molinassi è previsto essere effettuato attraverso un numero medio di 15 viaggi/giorno (30 transiti/giorno).

Il conferimento interessa lo stesso reticolo stradale percorso dai mezzi adibiti al traporto del materiale proveniente dal Terzo Valico ed in parziale sovrapposizione temporale con lo stesso. Tuttavia i previsti transiti connessi con le attività di messa in sicurezza di rio Molinassi sono molto inferiori a quelli derivanti da trasporto del materiale del terzo Valico. È' quindi ragionevole considerare non significativi gli incrementi alla emissioni conseguenti alla sovrapposizione dei due flussi di traffico.

Alla luce dei risultati ottenuti per la fase di trasporto dei materiali del Terzo Valico, si ritiene dunque prevedibile che gli impatti conseguenti ai transiti dei mezzi pesanti connessi con le operazioni di messa in sicurezza di rio Molinassi risultino trascurabili, anche senza l'adozione di vincoli sulle classi emissive dei mezzi di conferimento,

vincoli che tuttavia si ritiene opportuno siano adottati al fine di evitare anche il minimo aggravio ad un comparto emissivo già sottoposto a notevoli tensioni quale è quello del traffico veicolare.

Le emissioni complessive delle attività di messa in sicurezza di rio Molinassi

Nella Tabella seguente sono riportate per ciascuna area di intervento le emissioni complessive come quantificate nei precedenti paragrafi, per lo scenario senza interventi di controllo (scenario 'A') e per quello con interventi di controllo (scenario 'B').

**MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI - EMISSIONI COMPLESSIVE**

**MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI - Scenario 'A'**

| Attività | Aree di intervento | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | via Merano | | via Bressanone | | via Ronchi | |
| | PM10 kg/mese | PM2.5 kg/mese | PM10 kg/mese | PM2.5 kg/mese | PM10 kg/mese | PM2.5 kg/mese |
| Jet grouting | 32.2 | 10.1 | 45.1 | 14.2 | 38.7 | 12.1 |
| Scavi | 147.0 | 73.4 | 293.9 | 146.8 | 293.9 | 146.8 |
| Demolizioni | 20.3 | 2.0 | 20.3 | 2.0 | 29.0 | 2.9 |
| Carico mezzi | 0.6 | 0.2 | 0.7 | 0.2 | 0.6 | 0.2 |
| Totale | 200.0 | 85.7 | 360.0 | 163.2 | 362.2 | 162.0 |

**MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI - Scenario 'B'**

| Attività | Aree di intervento | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | via Merano | | via Bressanone | | via Ronchi | |
| | PM10 kg/mese | PM2.5 kg/mese | PM10 kg/mese | PM2.5 kg/mese | PM10 kg/mese | PM2.5 kg/mese |
| Jet grouting | 32.2 | 10.1 | 45.1 | 14.2 | 38.7 | 12.1 |
| Scavi | 18.4 | 10.7 | 36.8 | 21.3 | 36.8 | 21.3 |
| Demolizioni | 20.3 | 2.0 | 20.3 | 2.0 | 29.0 | 2.9 |
| Carico mezzi | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| Totale | 71.0 | 22.8 | 102.3 | 37.6 | 104.5 | 36.4 |

### *7.2.1.10 Conclusioni*

In considerazione della tipologia dei lavori previsti nell'ambito dell'intervento, del contesto in cui vengono effettuati, principalmente in area portuale, delle misure di mitigazione che si prevede di attuare, l'impatto globale del progetto sull'atmosfera risulta contenuto.

I maggiori effetti saranno quelli connessi al trasporto di materiale di scavo e alla sua movimentazione per realizzare la cassa di colmata.

Tali attività determineranno possibile risospensione di polveri ed un incremento del traffico veicolare che tuttavia daranno un contributo minimo rispetto all'attuale situazione.

Si osserva che la viabilità urbana interessata dal transito dei mezzi di trasporto dello smarino risulta limitata, circa 400 metri di sviluppo nel tragitto dei camion in andata (verso la colmata) e 700 metri per il tragitto di ritorno, in quanto la connessione fra i cantieri di origine del materiale e l'opera in progetto avverrà direttamente e quasi completamente da direttrici autostradali.

Gli incrementi nelle emissioni in atmosfera dovute al transito dei mezzi possono inoltre essere drasticamente ridotti se il trasporto viene effettuato con veicoli di adeguata classe emissiva (Euro 4 o superiore), riducendo i potenziali impatti derivanti da questa tipologia di emissioni a livelli bassi.

Inoltre, vale la pena evidenziare che, in assenza di possibilità di utilizzo dello smarino del Terzo Valico, si dovrebbe ricorrere per il riempimento della nuova opera all'approvvigionamento di materiale di cava, provenienti dalle cave localizzate nell'ambito del genovesato, in un tessuto ad alta densità antropica, con conseguente impatto sulla viabilità cittadina.

E' dunque evidente il vantaggio dal punto di vista ambientale nel riutilizzo del materiale di scavo, non solo in termini di contenimento dell'approvvigionamento di materiale da cava, che per gli aspetti correlati all'impatto sulla mobilità urbana, più ridotto nel caso degli apporti da smarino.

Le emissione esterne all'area dei realizzazione dell'intervento risultano quindi o trascurabili (rispetto a quelle preesistenti) o tali da generare impatti non significativi, conseguiti con l'eventuale adozione di opportuni provvedimenti di contenimento o comunque migliorative rispetto ad altri scenari di riferimento alternativi.

Le attività nel sito di realizzazione dell'intervento che, in assenza di controlli e di misure di mitigazione, generano le maggiori emissioni di particolato atmosferico sono le operazioni di perimetrazione e di realizzazione della colmata (attività di scarico e conferimento dei materiali).

Tali attività risultano in parziale sovrapposizione temporale e le emissioni da esse generate sono quelle che subiscono i maggiori abbattimenti a seguito dell'implementazione di opportuni sistemi di controllo delle emissioni, principalmente bagnatura degli inerti movimentati, sistemi di abbattimento delle polveri nell'impianto di betonaggio, ecc).

Come descritto al Cap. 8 relativamente alla misure di mitigazione da adottare, all'interno delle aree di lavoro sarà inoltre valutata l'opportunità di ricorrere all'installazione di barriere fisiche per evitare la dispersione di polvere, anche accidentale, nell'ambiente circostante.

All'interno delle aree di cantiere saranno inoltre imposte limitazioni di velocità per minimizzare il sollevamento di polvere; tutti i mezzi in uscita dalle aree di lavorazione saranno sottoposti al lavaggio dei pneumatici al fine di evitare lo spandimento di polveri sulle strade pubbliche.

Inoltre l'opportuna programmazione delle sequenze della varie attività può ulteriormente eliminare possibili criticità evitando il sovrapporsi di attività ad alto tasso di emissione.

Infine, si evidenzia il significativo contributo nel rendere contenuti gli impatti sull'atmosfera dato dalle condizioni meteoclimatiche che caratterizzano il sito, anche in relazione all'ubicazione dei cantieri rispetto all'area urbanizzata. Le prevalenti condizioni meteoclimatiche locali associano infatti una elevata capacità dispersive per i rilasci in prossimità del suolo ad una altrettanto elevata dinamicità con trasporto degli inquinati verso il mare.

In coordinamento con gli Enti di Controllo, sarà infine pianificato l'impiego di stazioni mobili di monitoraggio della qualità dell'aria per controllare che i lavori non abbiano effetti imprevisti sull'ambiente.

### 7.2.2 Fase di esercizio

Il progetto in esame rientra fra gli interventi previsti dal PRP vigente, configurandosi, rispetto alle previsioni del PRP, quale adeguamento tecnico –funzionale dello stesso, in quanto conforme a quanto in esso previsto per quanto riguarda le caratteristiche del riempimento, ma introducendo, rispetto a questo, una diversa destinazione d'uso dell'area, non più destinata allo sviluppo di un polo alimentare, ma alla cantieristica navale.

E' opportuno a tale riguardo evidenziare che lo stesso Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale concernente il vigente PRP, emanato dal Ministero dell'Ambiente il 25 ottobre 2000, nell'esprimere parere favorevole di compatibilità dello stesso, richiedeva che si ottemperasse a prescrizioni di carattere specifico riguardanti l'area PMS.

In particolar modo si prescriveva per gli ambiti PMS5, PMS6 e PMS7 la verifica della sostenibilità dei traffici portuali, lato mare e lato terra, indotti dal possibile insediamento del nuovo polo alimentare.

Tali prescrizioni venivano recepite dalla Regione Liguria nell'ambito della Deliberazione del Consiglio Regionale n. 61 del 13 Novembre 2001 ad oggetto "Approvazione del Testo Unico coordinato degli allegati alla Deliberazione del Consiglio Regionale n. 35 del 31 Luglio 2001 di approvazione del P.R.P.", Nell'ambito di tale Deliberazione la Regione:

- esprimeva la condivisione rispetto a quanto prescritto dal Minsitero in merito alla necessità di verificare la sostenibilità dei traffici portuali indotti dal possibile insediamento del nuovo polo alimentare;
- richiedeva che negli PMS3, PMS4, PMS6 il PRP dovesse prevedere un effettivo ridimensionamento del traffico petrolifero;
- evidenziava come la previsione relativa all'ambito PMS6 - operazioni portuali relative alle rinfuse alimentari liquide e solide - pur compatibile con il PTC ACL, comportasse uno schema infrastrutturale in area urbana di particolare complessità, come il potenziamento del casello autostradale di Genova Pegli, opera per cui risulta ancora indefinita la fattibilità in termini plano-altimetrici;
- evidenziava che, nel contempo, potrebbero porsi le condizioni per un ampliamento nell'ambito PMS6 delle funzioni cantieristiche già presenti a Sestri o rilocalizzate dall'area delle Riparazioni Navali.

Si formulavano quindi, da parte delle Regione Liguria, le seguenti ulteriori prescrizioni per gli Ambiti PMS3, PMS4, PMS5, PMS6:

« *l'attuazione della previsione del PRP è condizionata alla promozione da parte dell'Autorità Portuale di un Accordo di Programma […] riferito agli ambiti PMS3, PMS4, PMS5, PMS6, mirato all'effettiva riduzione dei traffici petroliferi da attuarsi mediante una significativa riduzione del numero degli accosti e il conseguente recupero di disponibilità di spazi anche per le attività della cantieristica: ciò implica l'inserimento della funzione cantieristica tra le funzioni ammesse per la zona in questione quale opportunità in più per il riuso delle aree, opportunità di cui l'Autorità Portuale può avvalersi all'atto della progettazione degli ambiti* ».

In tal senso, l'intervento in oggetto è compatibile e anzi attuativo delle predette prescrizioni, in quanto comporta, negli spazi complessivamente recuperati alla funzione petrolifera, l'inserimento di funzioni legate alla cantieristica navale e da diporto, andando nell'ottica di una riduzione dei traffici portuali lato terra e lato mare, piuttosto che di un incremento degli stessi conseguente ai traffici legati all'operatività di un nuovo polo alimentare.

La realizzazione della nuova piattaforma in progetto avrà inoltre, tra gli effetti principali, quello di consentire il trasferimento di attività industriali oggi insediate in aree limitrofe alle zone urbane.

Dal punto di vista dell'impatto ambientale in termini di traffico veicolare ed emissioni in atmosfera, l'intervento in progetto nell'attuale configurazione si prefigura come migliorativo sia rispetto alle precedenti previsioni (installazione nella nuova piattaforma di un polo alimentare) sia rispetto allo stato attuale, in quanto trasferirebbe attività di carattere produttivo sul nuovo ampliamento più idoneo ad accoglierle oltreché più distante dall'abitato.

### 7.2.3 Fonti

**Autorità Portuale di Genova, 2000** – *Piano Regolatore Portuale – Studio di Impatto Ambientale* – Autorità Portuale, Direzione Tecnica, 2000

**Autorità Portuale di Genova, 2012 a** – *Formazione di una nuova calata ad uso cantieristica – Relazione tecnico illustrativa* – Direzione Tecnica – Progetto preliminare N° 2879, Luglio 2012

**Autorità Portuale di Genova, 2012 b** – *Formazione di una nuova calata ad uso cantieristica – Studio di prefattibilità ambientale* – Direzione Tecnica – Progetto preliminare N° 2879, Luglio 2012

**Autorità Portuale di Genova, 2013** – *Controllo Traffici e Attività Compagnie del Porto di Genova – Anno 2012* – Direzione Pianificazione e Sviluppo, 2013

**EMEP/EEA, 2013** – *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013* – European Environment Agency Technical report No. 12/2013, 2013

**ENEL- AM, 1980** – *Caratteristiche diffusive dei bassi strati dell'atmosfera* **–** Enel – Aeronautica Militare, ITAV Servizio Meteorologico, 1980

**Porto Petroli di Genova spa, 2010** – *Rapporto di sostenibilità ambientale, sociale, economica 2006 – 2007 – 2008* – Porto Petroli di Genova spa, 2011

**Porto Petroli di Genova spa, 2011** – *Rapporto di sostenibilità ambientale, sociale, economica 2009 - 2010* – Porto Petroli di Genova spa, 2011

**Regione Lombardia** – *Linee Guida – Analisi di traffico* – Direzione Infrastrutture e Mobilità, 2000

**TRB, 2000** – *Highway Capacity Manual* – Transportation Research Board, National Research Council, 2009

**Trozzi C., 2012** – Emission estimate methodology for maritime navigation – Techne Consulting, Roma, 2012

**Università di Genova, 2011** – *Analisi statistica dei dato storici di vento registrati dalle stazioni anemometriche – Progetto UE Vento e Porti* – Relazione 1. Versione B, 2011

**US-EPA, 2012** – *Compilation of Air Pollutant Emission Factors – Volume I – Stationary Point and Area Source* – EPA AP-42, Rev. 2012

**WHO, 2000** – *Air Quality Guidelines for Europe, 2nd edition* – World Health Organization, Regional publications, European series no. 91, 2000

**WHO, 2006 –** *WHO* Air guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide **–** Global update 2005 – World Health Organization, 2006

## 7.3 Acque superficiali e sotterranee

### 7.3.1 Fase di cantiere e realizzazione

Il progetto per la realizzazione della nuova calata e della sistemazione del Rio Molinassi prevede attività che potrebbero causare l'alterazione dell'ambiente marino. Le fonti di perturbazione dell'ambiente idrico e i potenziali impatti riconducibili al progetto risultano:

- Attività di dragaggio;
- Risospensione dei sedimenti dragati;
- Scarico della cassa di colmata;
- Sversamenti accidentali.

Le attività di movimentazione di sedimenti in ambiente portuale possono avere numerosi effetti, sia sul comparto abiotico, che su quello biotico.

In relazione al comparto abiotico, possono verificarsi i seguenti processi chimico fisici:

- l'aumento della torbidità associata alla risospensione dei sedimenti;
- la mobilizzazione di eventuali contaminanti associati alle particelle in sospensione;
- l'eventuale diminuzione temporanea della concentrazione di ossigeno disciolto nella colonna d'acqua,
- la variazione della concentrazione dei nutrienti nella colonna d'acqua,
- la solubilizzazione di eventuali contaminanti in seguito al cambiamento delle condizioni chimico-fisiche del sedimento.

Potenziali effetti delle sul comparto biotico sono:

- gli impatti diretti di tipo propriamente fisico sugli organismi e su eventuali biocenosi sensibili, causati dall'aumento della torbidità e della concentrazione di particelle di solidi in sospensione (diminuzione della penetrazione della luce e conseguentemente dell'attività fotosintetica; intrappolamento e trascinamento sul fondo; aumento dell'attività di filtrazione; ricopertura; danni all'apparato respiratorio; abrasione dei tessuti; disturbo alle aree di nursery, etc.);
- gli effetti di eventuali contaminanti rimessi in circolo dalle attività di dragaggio, presenti in fase disciolta nella colonna d'acqua o associati alle particelle di solidi in sospensione, su differenti organismi marini;
- il possibile bioaccumulo di eventuali contaminanti nei tessuti degli organismi, con conseguente trasferimento nella catena trofica e biomagnificazione ed eventuale ingresso nella catena alimentare;
- la possibile contaminazione microbiologica degli organismi marini;
- eventuali morie localizzate dovute a situazioni di anossia;
- le possibili alterazioni qualitative delle biocenosi sensibili presenti esternamente all'area portuale di Genova.

Parimenti, anche se in forma minore, anche le attività di refluimento o movimentazione del materiale in vasca di colmata possono avere impatti sui comparti abiotico e biotico così come sopra specificato, principalmente connessi con eventuali perdite di materiale nel corso della operazionei di riempimento e con il flusso di fango in uscita dalla vasca di colmata.

Nel caso in questione il progetto non prevede tali attivtà in quanto il riempimento della cassa di colmata avverrà con materiale di scavo proveniente dai lavori del Terzo Valico e solo in minima parte (circa 50'000 mc) con materiale movimentato dal fondale in fase di realizzazione dello scanno di imbasamento dei cassoni perimetrali dell'opera. Tale materiale verrà riutilizzato per il riempimento dei cassoni stessi.

Rispetto alle previsioni originarie del progetto preliminare, che considerava il dragaggio di fondali portuali e trasporto in cassa di colmata dei sedimenti dragati per circa 400'000 mc e rispetto a quanto valutato nell'ambito dello Sudio di Impatto Ambientale del PRP per la realizzazione delle casse di colmata nell'area portuale, realizzate tipicamente mediante dragaggio e successivo refluimento dei sedimenti, l'attuale configurazione del progetto risulta migliorativa perché contribuisce a ridurre i disturbi sull'ambiente marino.in quanto Il dragaggio viene limitato ad un'area ristretta, circoscritta al perimetro della cassa di colmata. Il sedimento viene movimentato solo localmente, nell'ambito dell'intervento, e non necessita quindi del trasporto in altro sito. I quantitativi movimentati risultano contenuti e dunque le operazioni di movimentazione limitate nel tempo.

Si prevederà in ogni caso di operare con modalità tali da evitare, per quanto possibile, la diffusione dei sedimenti nelle aree circostanti:

- dragando in sicurezza e con precisione, minimizzando le quantità d'acqua presenti nei materiali rimossi;
- dimensionando le attività di dragaggio in modo da minimizzare la fuoriuscita dalle draghe di acque di stramazzo;
- rendendo nulle o minime le quantità di materiale disperso all'esterno del bacino portuale, adottando ove possibile sistemi chiusi;
- limitando la torbidità e la mobilizzazione di inquinanti indotta dalle operazioni.

Allo scopo di mitigare l'impatto delle attività di scavo sulle acque costiere, si dovrà operare per aree limitate, confinate mediante l'installazione di barriere antitorbidità che impediscano l'eventuale diffusione di contaminanti e della torbidità.

Durante l'attività di dragaggio verrà eseguita un'attività di monitoraggio della torbidità dello specchio acqueo interessato, tale da consentire la sospensione dell'attività di dragaggio qualora venga evidenziata la fuoriuscita del pennacchio della torbida dall'area di dragaggio.

Propedeuticamente alle attività di dragaggio verranno condotte campagne conoscitive finalizzate ad acquisire il quadro ambientale dell'area, ed in particolare ottenere dati relativi alle caratteristiche fisico-chimiche della colonna d'acqua e del sedimento movimentato. Inoltre, si provvederà all'individuazione degli obiettivi potenzialmente sensibili, all'identificazione delle stazioni di controllo e a calibrare la strategia da seguire durante i monitoraggi in fase di cantiere Tali elementi verranno sviluppati nel Piano di monitoraggio ambientale, parte integrante del progetto definitivo delle opere.

Durante le attività di dragaggio verranno attuati dei controlli con una frequenza adatta al tipo di lavorazione in atto, oltre che in occasione di eventi singolari di origine naturale o antropica. In particolare, saranno effettuati controlli specifici in occasione di:

- rottura dei macchinari,
- malfunzionamento delle barriere antitorbidità,
- condizioni meteorologiche particolari.

Durante tutte le fasi del riempimento della vasca di colmata i materiali ricollocati saranno confinati rispetto all'ambiente esterno attraverso un rivestimento interno impermeabile in HDPE. Per proteggere dall'aggressività dell'acqua marina i materiali che costituiscono la cassa di colmata, come già attuato anche in altri interventi similari nel porto di Genova, si provvederà a trattare la superficie dei i materiali con appositi prodotti protettivi o in

alternativa realizzare la cassa di colmata utilizzando una miscela di calcestruzzo opportunamente additivata che lo renderà integralmente impermeabile.

Verranno inoltre adottati sistemi di mitigazione per limitare la fuoriuscita di materiali fini con le acque di stramazzo mediante realizzazione di un sistema di filtraggio meccanico delle acque di colmata: tale metodologia, già utilizzata in casi similari all'interno del proto di Genova (es. Ampliamento terminal contenitori Ponte Ronco e Canepa) consente di ridurre l'intorbidamento dello specchio acqueo portuale interessato dallo scarico dell'acqua di risulta delle operazioni di riempimento della colmata. Il sistema di filtraggio meccanico sarà composto da un nucleo in sabbia e ghiaia che "costringe" tutto il volume d'acqua a passare attraverso un vaglio, trattenendo così le particelle sospese e migliorando la qualità delle acque di risulta sversate.

Si ricorda infine che, secondo quanto disposto dalla DGR 955/2006 e s.m.i., qualora le caratteristiche chimico-fisiche del sedimento di dragaggio, desunte dalle indagini di caratterizzazione ambientale pre-operam, lo richiedano, prima dell'attuazione dell'intervento verrà sviluppata una specifica analisi del rischio ambientale, al fine di verificare la compatibilità con la salvaguardia delle acque marine del riutilizzo dei sedimenti all'interno dei cassoni cellulari in calcestruzzo.

Tenuto conto del fatto che l'area di intervento non risulta interessata da biocenosi o habitat vulnerabili, considerate le modalità operative che si prevede di adottare, delle azioni di monitoraggio che verranno condotte, delle misure di mitigazione che saranno messe in atto, l'impatto sull'ecosistema marino durante le fase di realizzazione dell'opera si può considerare basso.

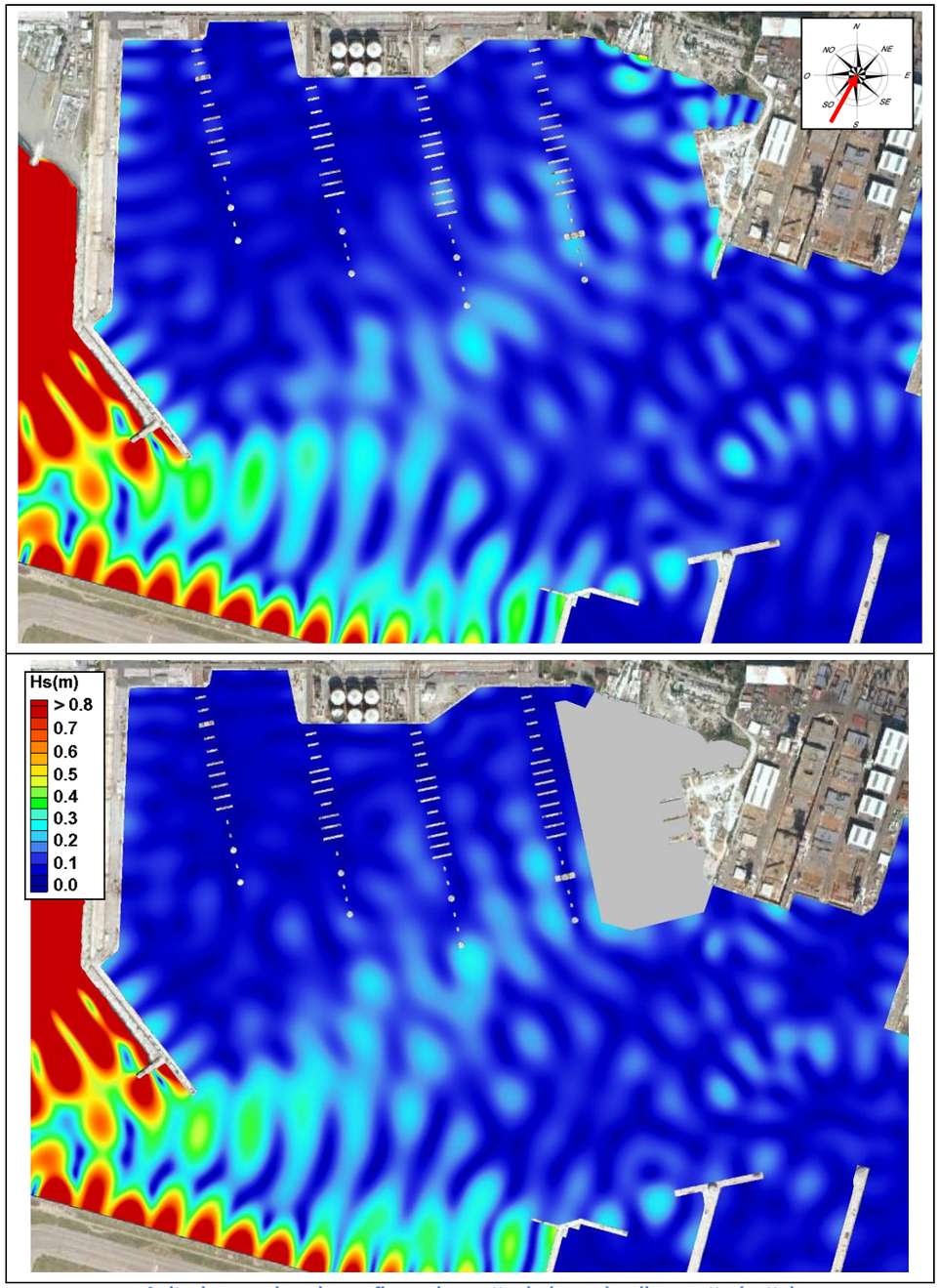
Nell'ambito della progettazione definitiva dell'interventi è stata studiata la penetrazione del moto ondoso all'interno del Porto Petroli di Genova al fine di valutare il potenziale impatto legato alla realizzazione di una nuova colmata.

Nel dettaglio, lo studio è stato sviluppato come segue:

- esame della documentazione disponibile (in termini di clima meteomarino, batimetria dell'area, layout delle opere esistenti e future);
- studio della penetrazione del moto ondoso all'interno degli specchi acquei portuali, mediante utilizzo di specifico codice di calcolo;
- analisi comparativa della penetrazione del moto ondoso nella configurazione attuale e di progetto.

Lo studio è stato condotto con il codice di calcolo CGWAVE, sviluppato dal Coastal Engineering Research Center dello U.S. Army Corps of Engineers. Il modello matematico è basato sull'approssimazione ellittica della mild slope equation bidimensionale ed è in grado di simulare correttamente le trasformazioni subite dal moto ondoso nella sua propagazione di fronte e all'interno del bacino portuale (rifrazione, diffrazione, riflessione, frangimento).

I risultati delle simulazioni evidenziano come l'intervento in progetto non influenzi in maniera sostanziale il moto ondoso residuo all'interno del bacino portuale. Si è osservato infatti che l'agitazione ondosa all'interno del bacino mantiene in linea generale le caratteristiche che si osservano allo stato attuale e, nell'area di intervento e nel suo intorno, non subisce apprezzabili variazioni in termini di altezza d'onda significativa media.




Agitazione ondosa in configurazione attuale (sopra) e di progetto (sotto)

Per quanto riguarda gli impatti sulle acque di falda, essi sono quelli legati a possibili spandimenti accidentali, legati esclusivamente ad eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti) prodotti dai macchinari e dai mezzi impegnati nelle attività di cantiere.

Al fine di limitare gli impatti individuati sull'ambiente idrico, sono previste opere di regimazione e canalizzazione delle acque di scorrimento superficiale atte a prevenire i fenomeni provocati dal ruscellamento delle acque piovane.

Per le acque reflue domestiche, provenienti dai servizi predisposti per gli operai che lavorano in cantiere, verranno raccolte tramite apposite strutture. restando assoggettate al regime dei rifiuti liquidi (parte IV, Dlgs 152/2006) e come rifiuti liquidi potranno essere conferite tramite sistemi non canalizzati in impianti di depurazione di acque reflue urbane ai sensi dell'articolo 110 del Dlgs 152/2006.

Per quel che riguarda le acque reflue industriali, che possono essere prodotte nel corso dell'attività del cantiere, verrà operato un continuo monitoraggio dei reflui, in relazione alla presenza di sostanze inquinanti e si potrà valutare l'opportunità di dotare l'area logistica di appositi impianti per il trattamento depurativo, di natura prettamente fisica, per acque di superficie.

Si prevedono inoltre le seguenti misure di prevenzione (atte a minimizzare la probabilità che si verifichino sversamenti inquinanti) e di protezione (atte a contenere gli effetti inquinanti nel caso in cui si verifichi lo sversamento di sostanze inquinanti):

Misure di prevenzione:

- I fusti contenenti sostanze pericolose (benzina, olio, ecc.) saranno custoditi in depositi coperti e dotati di vasche di contenimento;
- Il cambio dell'olio ed il rifornimento di carburante degli automezzi potranno avvenire unicamente nelle aree adibite allo scopo debitamente impermeabilizzate;
- Non sarà consentito il cambio dell'olio ed il rifornimento di carburante in cantiere;
- Alla sera, le macchine dovranno essere parcheggiate in appositi spazi impermeabilizzati;
- I macchinari dovranno essere regolarmente puliti e verificati per individuare perdite di lubrificanti o combustibili;
- Nell'area di cantiere sarà possibile depositare unicamente materiale non inquinato e necessario per la costruzione delle opere e da impiegare entro un breve lasso di tempo.
- Sul cantiere e nei pressi dei mezzi meccanici, il materiale assorbente sarà tenuto pronto in quantità commisurata alle sostanze pericolose depositate;
- In fase di realizzazione dell'opera, al fine di limitare tale impatto, sarà prescritto il controllo dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi e l'esecuzione dei rifornimenti di carburanti e lubrificanti su un'area attrezzata ed impermeabilizzata.

Misure di protezione:

Ogni qualvolta si verifica uno sversamento di sostanze pericolose, o più in generale nel caso in cui si verifichi un evento che sia potenzialmente in grado di contaminare il sito, sarà necessario intervenire tempestivamente al fine di ridurre il rischio di inquinamento. L'appaltatore dovrà attuare, di norma, quanto segue:

- isolare le possibili vie di dispersione (cunicoli, canali, fognature);
- contenere lo spandimento con materiali assorbenti;
- delimitare, se necessario, le aree per evitare l'accesso alle persone non autorizzate;
- posizionare un telo impermeabile in caso di precipitazioni atmosferiche.

In virtù degli accorgimenti previsti al fine di ridurre le probabilità di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti, l'impatto potenziale è ritenuto non significativo.

### 7.3.2 Fase di esercizio

L'Autorità Portuale di Genova, nel delineare le scelte contenute nel Piano Regolatore Portuale, ha evidenziato come la funzione petrolifera e i relativi collegamenti con le linee e i depositi di terra, si inseriscano in un'area fortemente connotata per la differenza delle parti che la compongono. Tali differenze e vocazioni, in una logica di "sostenibilità" dello sviluppo, hanno determinato la necessità di sviluppare il progetto in studio, consistente nella realizzazione di una nuova area per il settore delle attività navalmeccaniche/cantieristiche, tramite l'ampliamento a mare del compendio esistente e la dismissione dell'accosto petrolifero del pontile di Delta Levante con la razionalizzazione degli impianti petroliferi a terra e la realizzazione di nuova boa offshore.

Gli interventi individuati rispondono all'obiettivo da un lato di garantire il mantenimento della funzione petrolifera e dall'altro di permettere alle attività produttive dedicate alla cantieristica un più "sostenibile" inserimento all'interno di un progetto di riqualificazione del contesto urbano di riferimento.

L'intervento in oggetto evidenzia come sia possibile coniugare le azioni che contribuiscono al benessere sociale della comunità ed ad un maggior rispetto dell'ambiente. Infatti, gli scarichi accidentali di petrolio in mare costituiscono una delle maggiori minacce per l'ecosistema marino.

Per quanto riguarda poi più specificatamente la presenza dell'opera sul lungo termine, si evidenzia che la piattaforma verrà dotata di una rete di drenaggio delle acque di prima pioggia, che verranno inviate ad una vasca di raccolta per essere sottoposte ad un trattamento di grigliatura, sedimentazione e disoleazione. Le sostanze oleose separate dalle acque saranno conferite in discarica autorizzata. A valle del trattamento le acque saranno scaricate in mare nel rispetto dei limiti dettati dalla Tabella 3, Allegato 5 alla Parte Terza del D.L. 152/2006 e s.m.i..

Da quanto sopra esposto emerge che, in fase di esercizio, gli impatti generati dalla nuova calata ad uso cantieristico-navale saranno migliorativi, rispetto alla situazione attuale, per quel che riguarda il rischio inquinamento per l'ambiente marino.

### 7.3.3 Compatibilità idraulica della Sistemazione del Rio Molinassi

L'intervento in esame ha l'obiettivo di realizzare una soluzione progettuale in grado di risolvere le condizioni di elevata criticità esistenti nel tratto di rio Molinassi compreso tra via Merano e la foce. Condizioni che interessano una vasta porzione di abitato soggetta a fenomeni di esondazione e allagamento già con tempi di ritorno inferiori a 50 anni, sia per insufficienza delle sezioni d'alveo che per l'effetto del rigurgito causato dal tratto intubato.

La nuova configurazione prevista in progetto permette la messa in sicurezza ambientale del Rio Molinassi con la conseguente riduzione del rischio di esondazione. L'intervento realizza anticipatamente, nel tratto della nuova tombinatura, la verifica di smaltimento della portata duecentennale, contribuendo pertanto ad una prima messa in sicurezza idraulica significativa del rio.

La soluzione progettuale proposta, inoltre, è quella che consente di ottenere sezioni idonee allo smaltimento della portata duecentennale con soluzioni compatibili con i vincoli imposti:

- dal mantenimento, in fase provvisoria, dell'attività industriale negli attuali stabilimenti di Fincantieri;
- dal tracciato degli oleodotti presenti lungo l'area di intervento;
- dalla presenza di un parco ferroviario e dei binari della linea Genova-Ventimiglìa;
- dal previsto riempimento a mare;
- dalle necessità logistiche per l'installazione del cantiere navale sul nuovo sedime.

Per quanto riguarda i parametri progettuali di carattere idraulico di riferimento, sono stati desunti dall'analisi effettuata nell'ambito degli studi di "Piano di Bacino Stralcio per gli ambiti 12 e 13 per la tutela dal rischio idrogeologico

I dimensionamenti e le verifiche sono stati effettuati con riferimento a quanto indicato in sede di Piano di Bacino e nel "Regolamento Regionale 14 luglio 2011 n.3 – Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua".

Tale soluzione infatti è stata approvata dall'Autorità di Bacino e soddisfa i requisiti di carattere idraulico, con riferimento agli scenari di piena di progetto e alle condizioni di sistemazione dell'intero corso d'acqua, e nel contempo essere compatibile con l'assetto attuale e futuro delle aree interessate.

Da quanto sopra esposto si rileva che le opere in progetto avranno un impatto positivo sul sistema idraulico dell'area.

## 7.4 Rumore

### 7.4.1 Metodologia per la valutazione di massima delle conseguenze dell'intervento sul clima acustico locale

La valutazione dei principali potenziali impatti che la realizzazione dell'intervento può generare sulla componente ambientale Rumore è stata effettuata nel presente Studio attraverso:

- la caratterizzazione dello stato attuale della componente sulla base delle informazioni reperibili in letteratura (Cap. 6);
- la quantificazione, per le principali fasi di realizzazione dell'intervento (macroattività), delle emissioni sonore, in termini di potenza sonora complessiva di tutti gli impianti, mezzi d'opera ed attività implicati in ciascuna fase realizzativa;
- la valutazione, in via semplificata e conservativa, della propagazione sonora in campo libero delle emissioni delle principali e più significative macroattività;
- la verifica del rispetto del limiti che la vigente normativa pone alle emissioni delle singole sorgenti sonore,

Il rispetto di tali limiti è stato quindi assunto quale indicatore dell'assenza di impatti significativi. Nel dettaglio, è stato messo a confronto, per ciascuna delle classi acustiche presenti sul territorio, la distanza dalla sorgente oltre la quale è rispettato il limite di emissione e la distanza minima che separa la sorgente dalle aree nella classe acustica in esame.

Se la distanza dalla sorgente oltre la quale risulta rispettato il limite di emissione per una data classe è inferiore alla distanza minima che separa dalla sorgente le aree in tale classe, si è assunto essere in presenza di impatti nulli o non significativi. In caso contrario si è considerata la presenza di possibili impatti non trascurabili.

### 7.4.2 Fase di cantiere

Preliminare alla valutazione degli impatti è l'individuazione delle fasi di realizzazione dell'intervento a livello di macroattività, con la relativa tempistica ed eventuale sovrapposizione, unitamente agli impianti e mezzi d'opera di prevedibile impiego.

Le fasi di attuazione dell'intervento sono quelle individuare nel capitolo 7.1.

Per quanto concerne le Fasi 1 e 2 (realizzazione e trasporto via mare dei cassoni cellulari utilizzati per la chiusura dello specchio acqueo oggetto dell'intervento (Fase 1 e Fase 2), si evidenzia che tale attività è programmata avvenire in apposito cantiere ubicato nell'ambito del porto di Voltri (V:T.E) a notevole distanza dalla zona urbanizzata; in conseguenza di ciò e considerando la tipologia delle lavorazioni, si ritiene ragionevole valutare non significativi gli impatti conseguenti per la componente rumore. In ragione di ciò tali attività non sono state ulteriormente considerate.

Ai paragrafi seguenti sono riportate le caratteristiche delle varie attività concernenti la realizzazione dell'intervento di riempimento della cassa di colmata, compresi durata,  tipologia, numero, grado di utilizzo degli impianti e dei mezzi d'opera

Una ulteriore attività funzionalmente connessa con la realizzazione della colmata è la messa in sicurezza del tratto terminale del rio Molinassi.La valutazione di massima delle implicazioni sul clima acustico locale ha riguardato anche questa attività la cui durata è prevista di 16 mesi.

#### *7.4.2.1 Quantificazione delle emissioni sonore*

Al riguardo delle emissioni sonore sono individuabili due diverse tipologie emissive: quelle connesse con i **mezzi pesanti** adibiti al trasporto del materiale per la colmata e quelle connesse con le **altre macroattività** di realizzazione dell'opera.

Traffico mezzi di cantiere

Per la quantificazione delle emissioni dei traffici veicolari si è fatto riferimento alla più recente norma francese (Sétra, 2009). Tale norma sostituisce la norma NMPB-Routes 96 a cui fa' riferimento il D.Lgs. 195/2005.

Per il calcolo delle emissioni del traffico veicolare la nuova norma considera due categorie di veicoli: i 'Veicoli leggeri' (peso lordo a 3.5 t) ed i 'Veicoli commerciali pesanti' (peso lordo > 3.5 t).

Per entrambe le categorie di veicoli le emissioni sonore considerano il contributo di due componenti: la componete dovuta al rotolamento e quella dovuta alla motorizzazione.

Le due emissioni sono espresse in funzione delle velocità di transito. Inoltre la componente da rotolamento dipende anche dalla tipologia della pavimentazione stradale e dalla sua anzianità.

La componente dovuta alla motorizzazione dipende, per i veicoli leggeri, anche dal tipo di marcia (stazionario, in accelerazione, in decelerazione) mentre per i veicoli pesanti dipende anche dalla pendenza della tratta stradale.

La somma (energetica) delle due componenti fornisce l'emissione sonora del traffico veicolare di ciascuna categoria di veicoli in termini di potenza sonora per unità di tratto stradale e veicolo.

La somma (energetica) delle potenza sonora delle due categorie di veicoli (rapportate al flusso medio orario delle stesse) fornisce infine la potenza sonora del flusso veicolare per unità di tratto stradale:

$$L_{W/m} = \left(L_{W/m\,/VL} + 10\,Log_{10}Q_{VL}\right) \oplus \left(L_{W/m\,/VCP} + 10\,Log_{10}Q_{VP}\right)$$

dove:

$L_{W/m}$ = potenza sonora per metro di sorgente lineare (dB(A)/m)

$L_{W/m/VL}$ = potenza sonora per metro di sorgente lineare e per veicolo leggero (dB(A)/m/veic.)

$L_{W/m/VL}$ = potenza sonora per metro di sorgente lineare e per veicolo pesante (dB(A)/m/veic.)

$Q_{VL}$ = flusso orario medio veicoli leggeri (veic./h)

$Q_{VP}$ = flusso orario medio veicoli pesanti (veic,/h)

$\oplus$ = somma energetica

$$L_1 \oplus L_2 = 10\,Log_{10}[10^{0.1L_1} + 10^{0.1L_2}]$$

La metodica fornisce anche i coefficienti per ottenere lo spettro di potenza in terzi di ottava. Nella presente trattazione semplificata tale opzione non è stata utilizzata.

Macroattività connesse agli interventi di progetto

Per le emissioni delle altre macroattività si è fatto riferimento a due consolidate banche dati mantenute da istituzioni riconosciute a livello nazionale ed europeo:

- '*Banca Dati Rumore per l'Edilizia*' mantenuta da C.P.T. Torino (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia);
- '*Noise Database for Prediction Noise on Construction and Open Sites*' mantenuta da Defra – UK (Department for Environment, Food and Rural Affairs . UK).

In tali banche dati sono riportati e costantemente aggiornati i dati (spettri della potenza sonora) dei mezzi d'opera impiegati in attività tipiche in cantieri edili, di costruzioni stradali, in cave di inerti, ecc.

Nelle seguenti tabelle. per tutti i mezzi d'opera/impianti impiegati nelle varie macroattività di interesse, sono riportati gli spettri della potenza sonora in bande di ottava (dati desunti dalle citate basi di dati) e la corrispondente potenza sonora complessiva (in dB(A)).

Tali dati sono riportati per varie condizioni operative (in generale 'operativo' e 'stand-by') unitamente alla corrispondente ripartizione percentuale. Tali ripartizioni tra le varie condizioni operative sono state desunte da osservazioni ed analisi delle attività di numerosi cantieri e possono ritenersi riferiti a cantieri in piena attività, in coerenza con lo scopo del presente lavoro.

**Tabella– Emissioni sonore attese per impianto di betonaggio**

| **Impianto betonaggio** | Attività | Spettro potenza sonora (dB(A)) Hz 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | $L_W$ dB(A) | Ripartiz. attività % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Miscelatore | Operativo | 74 | 85 | 98 | 97 | 97 | 96 | 92 | 87 | 103.7 | 100% |
| Trasferimento leganti | Operativo | 75 | 87 | 92 | 98 | 98 | 97 | 95 | 86 | 103.7 | 15% |
| Trasferimento sabbia | Operativo | 75 | 87 | 92 | 98 | 98 | 97 | 95 | 86 | 103.7 | 20% |
| Trasferimento Cemento | Operativo | 75 | 87 | 92 | 98 | 98 | 97 | 95 | 86 | 103.7 | 20% |
| Scarico/pompaggio | Operativo | 81 | 92 | 92 | 97 | 97 | 97 | 88 | 80 | 102.8 | 40% |
| Pala gommata di servizio | Operativo | 76 | 78 | 83 | 89 | 91 | 89 | 88 | 77 | 95.9 | 20% |
| | Carico | 85 | 89 | 89 | 95 | 98 | 97 | 93 | 85 | 102.7 | 30% |
| | Stand-by | 62 | 65 | 68 | 77 | 79 | 77 | 72 | 60 | 83.2 | 10% |
| **Impianto betonaggio** | **Operativo** | **83** | **92** | **99** | **100** | **101** | **100** | **96** | **89** | **107.0** | **100%** |

**Tabella– Emissioni sonore attese per impianto di frantumazione**

| **Impianto Frantumazione** | Attività | Spettro potenza sonora (dB(A)) Hz 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | $L_W$ dB(A) | Ripartiz. attività % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Frantoio | Operativo | 93 | 103 | 107 | 112 | 113 | 112 | 107 | 95 | 118.1 | 70% |
| Vaglio | Operativo | 86 | 94 | 98 | 104 | 102 | 103 | 100 | 91 | 109.1 | 20% |
| Tramoggia | Operativo | 73 | 80 | 81 | 88 | 94 | 91 | 87 | 78 | 97.2 | 15% |
| Carico dumper | Operativo | 89 | 96 | 101 | 102 | 104 | 103 | 99 | 92 | 109.5 | 15% |
| Pala gommata di servizio | Operativo | 76 | 78 | 83 | 89 | 91 | 89 | 88 | 77 | 95.9 | 25% |
| | Carico | 85 | 89 | 89 | 95 | 98 | 97 | 93 | 85 | 102.7 | 35% |
| | Stand-by | 62 | 65 | 68 | 77 | 79 | 77 | 72 | 60 | 83.2 | 10% |
| **Impianto Frantumazione** | **Operativo** | **92** | **102** | **106** | **111** | **112** | **111** | **106** | **94** | **116.9** | **100%** |

**Tabella– Emissioni sonore attese per i mezzi d'opera**

| Mezzi d'opera | Attività | Spettro potenza sonora (dB(A)) Hz 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | $L_W$ dB(A) | Ripartiz. attività % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Escavatore Gommato | Operativo | 76 | 78 | 83 | 89 | 91 | 89 | 88 | 77 | 95.9 | 70% |
| | Stand-by | 62 | 65 | 68 | 77 | 79 | 77 | 72 | 60 | 83.2 | 30% |
| | **-** | **74** | **76** | **82** | **87** | **90** | **88** | **86** | **75** | **94.4** | **100%** |
| Escavatore cingolato | Operativo | 82 | 95 | 95 | 98 | 100 | 99 | 98 | 93 | 105.9 | 70% |
| | Stand-by | 61 | 61 | 64 | 70 | 77 | 75 | 68 | 58 | 80.2 | 30% |
| | **-** | **80** | **93** | **94** | **96** | **98** | **98** | **96** | **91** | **104.4** | **100%** |
| Pala gommata | Operativo | 66 | 72 | 82 | 89 | 90 | 86 | 80 | 72 | 94.0 | 70% |
| | Stand-by | 63 | 71 | 76 | 82 | 86 | 81 | 71 | 61 | 88.8 | 30% |
| | **-** | **65** | **72** | **81** | **88** | **89** | **85** | **79** | **70** | **92.9** | **100%** |
| Escavatore con martellone | Operativo | 81 | 96 | 81 | 109 | 116 | 114 | 113 | 109 | 120.1 | 20% |
| | Stand-by | 61 | 61 | 64 | 70 | 77 | 75 | 68 | 58 | 80.2 | 80% |
| | **-** | **74** | **89** | **75** | **102** | **109** | **107** | **106** | **102** | **113.1** | **100%** |
| Motocompressore con martello pneumatico manuale | Operativo | 84 | 87 | 92 | 93 | 91 | 96 | 109 | 96 | 109.7 | 60% |
| | Stand-by | 86 | 85 | 83 | 84 | 85 | 84 | 87 | 74 | 93.5 | 40% |
| | **-** | **85** | **86** | **91** | **91** | **89** | **94** | **107** | **94** | **107.5** | **100%** |
| Taglio ferro | Operativo | 74 | 84 | 88 | 97 | 101 | 101 | 100 | 98 | 106.8 | 100% |
| | Stand-by | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0% |
| | **-** | **74** | **84** | **88** | **97** | **101** | **101** | **100** | **98** | **106.8** | **100%** |
| Unità abbattimento polveri | Operativo | 80 | 85 | 93 | 105 | 98 | 97 | 89 | 83 | 106.6 | 100% |
| | Stand-by | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0% |
| | **-** | **80** | **85** | **93** | **105** | **98** | **97** | **89** | **83** | **106.6** | **100%** |
| Scarico pietrame da autocarro | Operativo | 94 | 96 | 103 | 105 | 107 | 107 | 104 | 99 | 112.9 | 100% |
| | Stand-by | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0% |
| | **-** | **94** | **96** | **103** | **105** | **107** | **107** | **104** | **99** | **112.9** | **100%** |
| Vibrofinitrice | Operativo | 78 | 90 | 93 | 102 | 105 | 106 | 102 | 97 | 110.5 | 100% |
| | Stand-by | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0% |
| | **-** | **78** | **90** | **93** | **102** | **105** | **106** | **102** | **97** | **110.5** | **100%** |
| Asfaltatrice + autocarro ribaltabile | Operativo | 74 | 89 | 93 | 97 | 99 | 99 | 96 | 87 | 104.5 | 100% |
| | Stand-by | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0% |
| | **-** | **74** | **89** | **93** | **97** | **99** | **99** | **96** | **87** | **104.5** | **100%** |

**Tabella – Emissioni sonore attese per i mezzi d'opera**

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rullo vibrante | Operativo | 82 | 87 | 91 | 100 | 97 | 95 | 91 | 84 | 103.3 | 75% |
| | Stand-by | 66 | 74 | 83 | 87 | 84 | 82 | 76 | 66 | 90.7 | 25% |
| | **-** | **81** | **86** | **90** | **99** | **96** | **94** | **90** | **83** | **102.1** | **100%** |
| Dumper | Operativo | 87 | 86 | 97 | 98 | 101 | 103 | 96 | 90 | 107.1 | 100% |
| | Stand-by | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0% |
| | **-** | **87** | **86** | **97** | **98** | **101** | **103** | **96** | **90** | **107.1** | **100%** |
| Miscelatore cemento | Operativo | 74 | 85 | 98 | 97 | 97 | 96 | 92 | 87 | 103.7 | 100% |
| | Stand-by | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0% |
| | **-** | 74 | 85 | 98 | 97 | 97 | 96 | 92 | 87 | 103.7 | 100% |
| Gru | Operativo | 86 | 91 | 99 | 101 | 98 | 92 | 86 | 78 | 104.9 | 100% |
| | Stand-by | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0% |
| | **-** | **86** | **91** | **99** | **101** | **98** | **92** | **86** | **78** | **104.9** | **100%** |
| Maccina perforatrice per jet grouting | Operativo | 77 | 91 | 95 | 98 | 102 | 108 | 103 | 96 | 110.7 | 100% |
| | Stand-by | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0% |
| | **-** | **77** | **91** | **95** | **98** | **102** | **108** | **103** | **96** | **110.7** | **100%** |
| Attività generali di cantiere | Basse | | | | | | | | | **69.0** | **100%** |
| | Elevate | | | | | | | | | **74.0** | |

*7.4.2.2 Macroattività Fase 3: perimetrazione dell'area di realizzazione della cassa di colmata*

*L'attività consiste nella realizzazione dello scanno di imbasamento, posizionamento e affondamento dei cassoni*

*Ubicazione*: area dell'intervento

*Durata:* 12 mesi non continuativi, suddivisi in due fasi da 6 mesi circa ciascuno; *Periodo giornaliero interessato:* Diurno

*Tipologia:* cantiere opere marittime

Nella valutazione delle emissioni sonore di questa, come di tutte le altre macroattività, si è considerata un'operatività dei mezzi d'opera e degli impianti di 8 ore, comprese nel periodo diurno. Tuttavia l'attività complessiva del cantiere è stata considerata di 10 ore, sempre comprese nel periodo diurno, per rendere conto delle operazioni di approntamento, manutenzione ordinaria, pulizia, rifornimento ecc. Le emissione di tali attività sono comprese in quelle riportate nella Tabella 1,2.4 alla voce '*Attività generali di cantiere*'. Per rendere conto di questo prolungamento delle attività e mantenere il riferimento alle 8 ore di operatività dei mezzi d'opera/impianti, il coefficiente di utilizzo per le 'Attività generali di cantiere' è stato posto pari a 125%.

È stata assunta la presenza in cantiere di una stazione di betonaggio.

Oltre a tale impianto sono stati considerati operativi:

- 2 escavatori gommati:
- 2 dumper
- 1 pontone con gru
- Mezzi nautici di assistenza.

Per tener conto delle emissioni dei mezzi nautici si sono aggiunti 3 dB(A) alle emissioni delle '*Attività generali di cantiere*' (incremento ottenuto considerando due volte tale voce).

La Tabella seguente riporta il numero di impianti/mezzi d'opera presenti, la relativa potenza sonora (come valutata nelle precedenti tabelle) il coefficiente di utilizzo, la potenza sonora riferita all'appropriato periodo giornaliero e la potenza sonora complessiva del cantiere, sempre riferita all'appropriato periodo giornaliero (per tutte le macroattività in esame quello diurno).

I coefficienti di utilizzo sono stati valutati, considerando il cantiere in piena attività, sulla base di osservazioni ed analisi delle attività di numerosi cantieri.

**Tabella– Perimetrazione specchio acqueo**

***PERIMETRAZIONE SPECCHIO ACQUEO***

| Impianti / Attività / Mezzi d'opera | $L_W$ dB(A) | Numero | Utlizzo[a] (%) | | Emissioni - $L_W$ (dB(A) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P. Diurno | P. Notturno | P. Diurno | P. Notturno |
| Impianto betonaggio | 107.0 | 1 | 60% | 0% | 101.8 | - |
| Escavatori gommati | 94.4 | 2 | 50% | 0% | 91.4 | - |
| Dumper | 107.1 | 2 | 30% | 0% | 101.8 | - |
| Gru su pontone | 104.9 | 1 | 30% | 0% | 96.6 | - |
| Attività generale cantiere | 74.0 | 2 | 125% | 0% | 75.0 | - |
| | | **EMISSIONE TOTALE - $L_W$ dB(A)** | | | **105.6** | - |

[a]Riferito alle 8 ore giornaliere di attività del cantiere

*7.4.2.3 Macroattività Fase 4: Demolizione del sedime delle aree in fregio alla colmata*

*Ubicazione*: area dell'intervento

*Durata:* 3 mesi

*Periodo giornaliero interessato:* Diurno

*Tipologia:* cantiere opere civili

I mezzi d'opera considerati operativi per la valutazione delle emissioni sonore della macroattività in esame sono:

- 2 escavatori con martellone
- 4 martelli pneumatici e relativo compressore
- 2 unità per taglio ferri
- 2 unità per abbattimento polveri
- 2 dumper

La Tabella seguente riporta per questi mezzi d'opera tutti i parametri necessari alla valutazione delle emissioni sonore, tali valutazioni e la quantificazione della potenza sonora complessiva.

**Tabella – Demolizioni sedime aree in fregio alla colmata**

***DEMOLIZIONI***

| Impianti / Attività / Mezzi d'opera | $L_W$ dB(A) | Numero | Utlizzo[a] (%) | | Emissioni - $L_W$ (dB(A) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P. Diurno | P. Notturno | P. Diurno | P. Notturno |
| Escavatori con martelloni | 113.1 | 3 | 30% | 0% | 109.6 | - |
| Motocompress. + martello pneumat. | 107.5 | 4 | 20% | 0% | 103.6 | - |
| Taglio Ferri | 106.8 | 2 | 15% | 0% | 98.5 | - |
| Unità abbattimento polveri | 106.6 | 2 | 30% | 0% | 101.3 | - |
| Dumper | 107.1 | 2 | 15% | 0% | 98.8 | |
| Attività generale cantiere | 74.0 | 1 | 125% | 0% | 72.0 | - |
| | | **EMISSIONE TOTALE - $L_W$ dB(A)** | | | **111.5** | - |

[a]Riferito alle 8 ore giornaliere di attività del cantiere

*7.4.2.4 Macroattività Fase 5: Conferimento via terra dei materiali utilizzati per la colmata*

*Ubicazione*: reticolo stradale urbano di Genova / area dell'intervento

*Durata:* 15 mesi

*Periodo giornaliero interessato:* Diurno

*Tipologia:* Traffico mezzi pesanti / scarico materiale lapideo

**Traffico mezzi pesanti**

Il conferimento del materiale utilizzato per la colmata (smarino proveniente degli scavi del 'terzo valico dei Giovi') è previsto avvenire a mezzo di camion che per circa 2 km transiteranno sulla viabilità urbana di Genova.

Come già discusso con riferimento alla componente Atmosfera, è su questo tratto del tragitto dei mezzi adibiti al conferimento che sono state valutate le emissione sonore e stimati i conseguenti possibili impatti.

Il tratto di viabilità interessato dai transiti dei mezzi di conferimento, come individuato dai documenti progettuali di riferimento, si differenzia, al riguardo dei flussi di traffico, in tre sezioni individuate come segue:

- Svincolo autostradale; sviluppo: 0.3 km
- Reticolo stradale urbano - andata: sviluppo: 0.7 km;
- Reticolo stradale urbano - ritorno: sviluppo: 0.4 km
- Reticolo stradale industriale – via Ronchi, indicata in figura come" Pista di cantiere"; sviluppo: 0.9 km

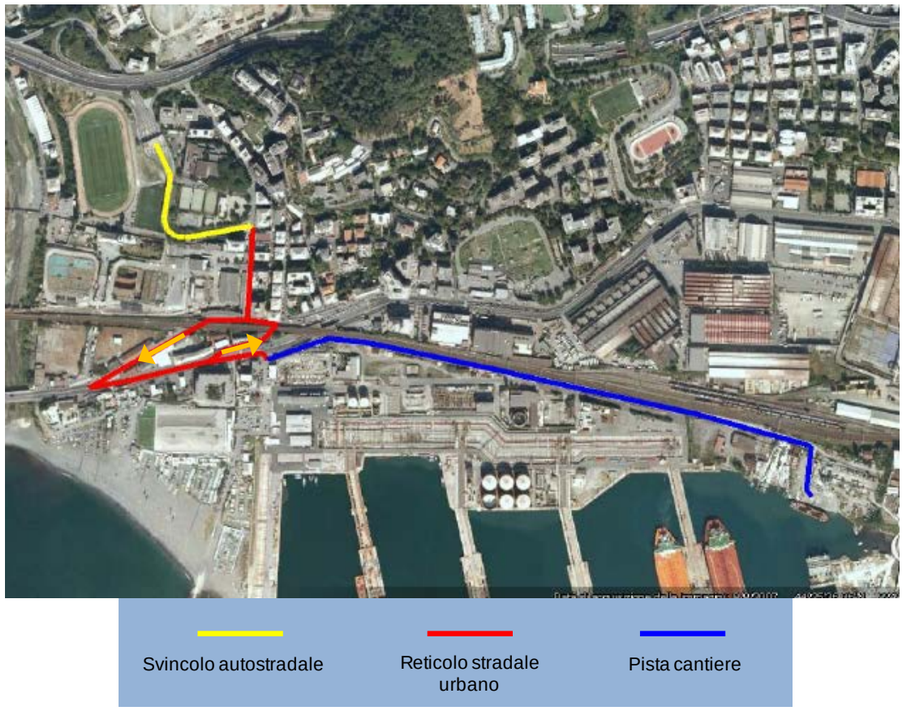
La Figura seguente evidenzia il percorso seguito dai mezzi di conferimento e le sezioni in cui è stato suddiviso.

È' opportuno notare che per tutte le sezioni si tratta di viabilità pubblica.

La sezione 'Svincolo autostradale' comprende il tratto stradale che dalla barriera di esazione delle svincolo autostradale di Pegli (ubicato in corrispondenza dell'abitato di Multedo) porta all'innesto con il retico stradale cittadino. Tale sezione è interessata dai flussi dei traffici in ingresso/uscita dall'autostrada A10.

Nella sezione 'Reticolo stradale urbano' si ha una parziale differenziazione nei percorsi seguiti dai mezzi pesanti in andata ed al ritorno ai siti di approvvigionamento.

La sezione 'Pista di cantiere' è ancora una strada pubblica (via Ronchi) che porta all'area della prevista colmata risultando ad esclusivo servizio di tale area.




**Percorso dei mezzi di conferimento del materiale per la colmata**

Il calcolo delle potenze sonore unitarie per tipologia di veicolo è riassunto nella Tabella seguente dove sono riportate le emissioni da rotolamento, quelle dovute alla motorizzazione e quelle complessive.

Per tali quantificazioni si sono utilizzate le velocità di transito riportate nel seguito.

Si è inoltre assunta un topologia di asfalto intermedia (R2) con una anzianità del'ordine dei 10 anni

Per restare nella generalità dei casi si è inoltre assunta una marcia di tipo 'stazionario' e assenza di pendenze.

Per il tratto 'Pista cantiere' è riportata la sola emissione unitaria relativa ai mezzi pesanti in quanto l'unica di interesse (transito dei mezzi di conferimento).

**Tabella– Traffici veicolari – Potenze sonore unitarie**

**POTENZE SONORE UNITARIE**

| Tratto stradale | Tipologia veicoli | Emissioni da rotolam. $L_{r,W/m\ veic}$ (dB(A)/m-veic) | Emissioni motore $L_{m,W/m\ veic}$ (dB(A)/m-veic) | Emissioni totali $L_{w/m\ veic}$ (dB(A)/m-veic) |
|---|---|---|---|---|
| Svincolo Autostrada | Leggeri | 48.3 | 41.7 | 49.2 |
| | Pesanti | 54.8 | 53.9 | 57.4 |
| Tratto urbano | Leggeri | 45.2 | 41.8 | 46.8 |
| | Pesanti | 51.3 | 55.6 | 57.0 |
| Pista cantiere | Leggeri | - | - | - |
| | Pesanti | 58.3 | 52.1 | 59.2 |

La quantificazione e la composizione dei flussi di traffico, parametri necessari al calcolo delle emissioni complessive in assenza (opzione 'Zero') ed in presenza dei transiti di mezzi pesanti adibiti al conferimento dei materiali per la colmata, è stata effettuata facendo riferimento, per quanto riguarda l'opzione 'Zero':

- per lo 'Svincolo autostradale' ai dati storici dei movimenti dei veicoli alla stazione autostradale di Pegli;
- per il 'Reticolo stradale urbano' ad una plausibile ricostruzione dei possibili traffici basata sul concetto di Livelli di Servizio e del flussi di traffico ad essi associati;
- per la 'Pista di cantiere', ponendosi i condizioni conservative, si è assunto un traffico nullo.

Per i dati storici di traffico allo svincolo di Pegli, per i dati e le assunzioni fatte per la quantificazione del traffici sul 'Reticolo stradale urbano' e per le risultanze ottenute si rimanda alla componente "Atmosfera".

E' anche da notare che attualmente l'area in fregio alla futura colmata è data in concessione ad impianti di betonaggio con conseguente generazione di traffici di mezzi pesanti (betoniere) lungo la 'Pista di cantiere'. **Ciò rende sicuramente conservativa e cautelativa l'assunzione di assenza di traffico sulla 'Pista di cantiere' dell'opzione 'Zero'**

I flussi di traffico per le sezione del percorso dei mezzi di conferimento, come calcolati per la componente ambientale 'Atmosfera' sono riportati nella Tabella seguente.

Tabella– Opzione ‘Zero’ – Traffici veicolari

**OPZIONE ‘ZERO’ – TRAFFICI VEICOLARI**

| Tipologia veicoli | Svincolo autostra<br>Veic./giorno | Reticolo urbano<br>Veic./giorno |
|---|---|---|
| Automobili | 12269 | 16378 |
| Veicolo commerciali leggeri | 1676 | 964 |
| Veicoli commerciali pesanti | 1392 | 801 |
| Autobus urbani | 0 | 127 |
| Autobus di linea (extraurbani) | 0 | 0 |
| Motocicli | 747 | 7581 |
| **TGM** | **16084** | **25851** |

La metodica di calcolo delle emissioni sonore richiede il valore medio dei transiti orari.

Siccome il traffico dei mezzi di conferimento è limitato al periodo diurno, occorre risalire dai dati di traffico giornaliero medio (TGM) al traffico orario medio per le 16 ore del periodo diurno.

Per tale valutazione si è fatto riferimento a due tipiche modulazioni dei traffici orari riferite ai veicoli leggeri ed a quelli pesanti, riportate nella Figura seguente.

Sulla base di tali andamenti orari il traffico medio orario dei due periodi giornalieri di riferimento, espresso in funzione del TGM, risulta:

Veicoli leggeri - Traffico orario medio del periodo diurno

$$Q_{VL} = 1.33\frac{TGM_{VL}}{24}$$

Veicoli leggeri - Traffico orario medio del periodo notturno

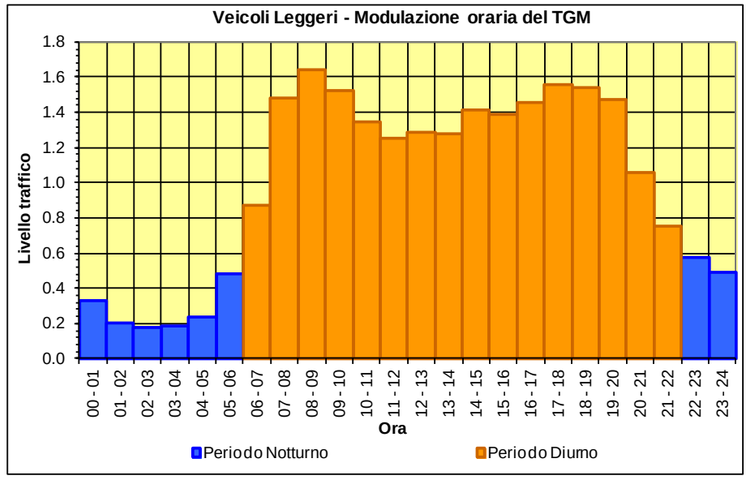
$$Q_{VL} = 0.34\frac{TGM_{VL}}{24}$$

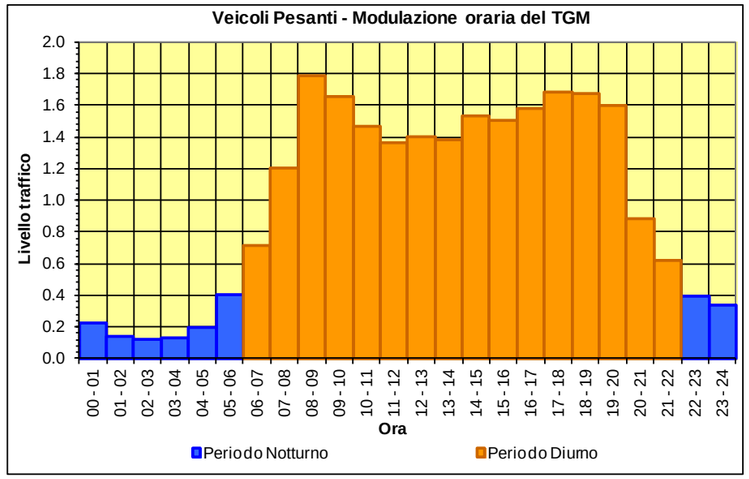
Veicoli pesanti - Traffico orario medio del periodo diurno

$$Q_{VL} = 1.38\frac{TGM_{VL}}{24}$$

Veicoli pesanti - Traffico orario medio del periodo notturno

$$Q_{VL} = 0.24\frac{TGM_{VL}}{24}$$




Figura– Modulazione dei traffici veicolari orari

Nella Tabella seguente per i tratti stradali ‘Svincolo autostradale’ e ‘Reticolo urbano’ sono riportati i TGM e, con riferimento al periodo diurno. i corrispondenti flussi orari medi e le velocità medie di transito assunte per tale periodo. Tali dati sono riferiti alla categorie di veicoli utilizzati nelle formulazioni per il calcolo delle emissioni sonore: veicoli leggeri (automobili + veicoli commerciali leggeri + motocicli) e veicoli pesanti (veicoli commerciali pesanti + autobus urbani + autobus extraurbani).

Tabella– Opzione ‘Zero’ – Traffici veicolari

**OPZIONE ‘ZERO’ – TRAFFICI VEICOLARI**

| Tratto stradale | Tipologia veicoli | TGM | Periodo diurno | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Transiti veic./h | Velocità km/h |
| Svincolo Autostrada | Leggeri | 14,692 | 816 | 40 |
| | Pesanti | 1,392 | 80 | 30 |
| Tratto urbano | Leggeri | 24,923 | 1383 | 28 |
| | Pesanti | 928 | 53 | 20 |

Sulla base del transiti orari e delle emissioni unitarie riportate nelle tabelle precedenti sono state quindi calcolate e riportate nella tabella seguente le emissioni per i due tratti stradali interessati dai traffici veicolari dell’opzione ‘Zero’.

Tabella – Opzione ‘Zero’ – Potenze sonore dei traffici veicolari

**OPZIONE ‘ZERO’ – POTENZE SONORE**

| Tratto stradale | Tipologia veicoli | Transiti veicoli | Emissioni unitarie | Emissioni | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Per categ. veicoli | **Totali** |
| | | veic./h | dB(A)/m veic | dB(A)/m | **dB(A)/m** |
| Svincolo Autostrada | Leggeri | 816 | 49.2 | 78.3 | **80.5** |
| | Pesanti | 80 | 57.4 | 76.4 | |
| Tratto urbano | Leggeri | 1383 | 46.8 | 78.2 | **79.7** |
| | Pesanti | 53 | 57.0 | 74.2 | |

Il conferimento del materiale per la realizzazione della colmata è previsto avvenire tramite un impiego medio giornaliero di 133 camion, corrispondenti a 266 transiti/giorno.

Tale attività è limitata al solo periodo diurno. Conseguentemente i transiti orari medi dei mezzi di conferimento, riferiti alla 16 ore del periodo diurno, risultano pari a 16 transiti/ora.

Tali flussi di traffici si sommano a quelli preesistenti nella situazione di realizzazione dell’intervento e sono riportati nella Tabella seguente unitamente alla velocità medie di transito.

Tabella– Intervento – Traffici veicolari

**INTERVENTO - TRAFFICI VEICOLARI**

| Tratto stradale | Tipologia veicoli | Periodo diurno | |
|---|---|---|---|
| | | Transiti veic./h | Velocità km/h |
| Svincolo Autostrada | Leggeri | 816 | 40 |
| | Pesanti | 97 | 30 |
| Tratto urbano | Leggeri | 1,383 | 28 |
| | Pesanti | 70 | 20 |
| Pista cantiere | Leggeri | 0 | - |
| | Pesanti | 17 | 45 |

Sulla base delle emissioni unitarie già riportate, sono state quindi calcolate, con le stesse ipotesi dell’opzione ‘Zero’ e per tutti i tratti del percorso dei mezzi di conferimento, le emissioni, come riportate nella Tabella seguente.

Tabella – Intervento – Potenze sonore dei traffici veicolari

**INTERVENTO – POTENZE SONORE**

| Tratto stradale | Tipologia veicoli | Transiti veicoli | Emissioni unitarie | Emissioni | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Per categ. veicoli | **Totali** |
| | | veic./h | dB(A)/m veic | dB(A)/m | **dB(A)/m** |
| Svincolo Autostrada | Leggeri | 816 | 49.2 | 78.3 | **80.8** |
| | Pesanti | 97 | 57.4 | 77.2 | |
| Tratto urbano | Leggeri | 1383 | 46.8 | 78.2 | **80.1** |
| | Pesanti | 70 | 57.0 | 75.4 | |
| Pista cantiere | Leggeri | 0 | - | - | **71.4** |
| | Pesanti | 17 | 59.2 | 71.4 | |

Sono da segnalare i minimi incrementi che, a causa dei transiti dei mezzi di conferimento, subiscono le emissioni sonore nei tratti stradali già interessati da flussi veicolari: 0.3 dB(A)/m nel segmento ‘Svincolo autostradale’ e 0.4 dB(A)/m nel segmento ‘Reticolo stradale urbano’.

#### *7.4.2.5 Macroattività Fase 6 : Scarico e stoccaggio del materiale lapideo*

Una ulteriore sorgente sonora conseguente al conferimento dei materiali per la colmata è costituita dallo scarico di tale materiale e dalla sua sistemazione nelle aree di stoccaggio. Per tale attività è stata prevista l’operatività di due pale gommate.

*Ubicazione*: area dell’intervento

*Durata:* 15 mesi

*Periodo giornaliero interessato:* Diurno

*Tipologia:* cantiere opere civili

I mezzi d'opera considerati operativi per la valutazione delle emissioni sonore connesse con la macroattività in esame sono stati:

- 2 pale gommate

La Tabella seguente riporta per questi mezzi d'opera tutti i parametri necessari alla valutazione delle emissioni sonore, tali valutazioni e la quantificazione della potenza sonora complessiva.

**Tabella– Scarico e stoccaggio del materiale per la colmata**

**CONFERIMENTO MATERIALE PER LA COLMATA**

| Impianti / Attività / Mezzi d'opera | $L_W$ dB(A) | Numero | Utlizzo[a] (%) | | Emissioni - $L_W$ (dB(A) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P. Diurno | P. Notturno | P. Diurno | P. Notturno |
| Scarico materiale | 112.9 | 133 | 0.2% | 0% | 104.1 | - |
| Pale gommate | 92.9 | 2 | 80% | 0% | 92.0 | - |
| Attività generale cantiere | 69.0 | 1 | 125% | 0% | 67.0 | - |
| | | **EMISSIONE TOTALE - $L_W$ dB(A)** | | | **104.4** | - |

[a]Riferito alle 8 ore giornaliere di attività del cantiere

### 7.4.2.6 Macroattività Fase 7: Realizzazione delle colmata

*Ubicazione*: area dell'intervento

*Durata:* 30 mesi

*Periodo giornaliero interessato:* Diurno

*Tipologia:* cantiere opere civili

I mezzi d'opera considerati operativi per la valutazione delle emissioni sonore connesse con la macroattività in esame sono stati:

- 5 pale gommate
- 5 escavatori cingolati
- 3 dumper

La Tabella seguente riporta per questi mezzi d'opera tutti i parametri necessari alle valutazioni delle emissioni sonore, tali valutazioni e la quantificazione della potenza sonora complessiva.

**Tabella – Realizzazione della colmata**

**REALIZZAZIONE DELLA COLMATA**

| Impianti / Attività / Mezzi d'opera | $L_W$ dB(A) | Numero | Utlizzo[a] (%) | | Emissioni - $L_W$ (dB(A) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P. Diurno | P. Notturno | P. Diurno | P. Notturno |
| Pale gommate | 92.9 | 5 | 80% | 0% | 95.9 | - |
| Escavatore cingolato | 104.4 | 5 | 60% | 0% | 106.2 | - |
| Dumper | 107.1 | 3 | 40% | 0% | 104.8 | - |
| Attività generale cantiere | 74.0 | 1 | 125% | 0% | 72.0 | - |
| | | **EMISSIONE TOTALE - $L_W$ dB(A)** | | | **108.8** | - |

[a]Riferito alle 8 ore giornaliere di attività del cantiere

### 7.4.2.7 Macroattività: Pavimentazione del piazzale operativo fase 8

*Ubicazione*: area dell'intervento

*Durata:* 4 mesi

*Periodo giornaliero interessato:* Diurno

*Tipologia:* cantiere opere civili

La realizzazione della pavimentazione per la finitura della colmata prevede un pacchetto di pavimentazione dello spessore di 0.92 m, articolato come segue:

- Strato inferiore: Altezza: 0.40 m. Tipologia Misto granulare stabilizzato
- Strato intermedio. Altezza: 0.40 m. Tipologia: misto stabilizzato cemento
- Strato superiore. Altezza: 0.12 m. Tipologia: binder e tappeto di usura

La realizzazione del pacchetto di pavimentazione prevede attività differenziate, da realizzarsi in successione temprale, e comportanti l'operatività di differenti impianti e mezzi d'opera.

Per rendere conto di tale situazione operativa si è considerata la realizzazione della pavimentazione divisa in due fasi:

- Fase 1: realizzazione dello strato inferiore ed intermedio del pacchetto di pavimentazione
- Fase 2: realizzazione dello strato superiore del pacchetto di pavimentazione

**Pavimentazione – Fase 1**

Per la realizzazione della Fase 1 della pavimentazione è stata considerata la presenza in loco di un impianto di miscelazione del cemento.

Pertanto gli impianti ed i mezzi d'opera operativi ed utilizzati per la valutazione delle emissioni sonore sono stati:

- 1 impianto di miscelazione cemento
- 3 pale gommate
- 1 rullo
- 2 dumper

La Tabella seguente riporta per questi mezzi d'opera tutti i parametri necessari alle valutazioni delle emissioni sonore, tali valutazioni e la quantificazione della potenza sonora complessiva.

**Tabella– Pavimentazione piazzale operativo – Fase 1**

**PAVIMENTAZIONE – FASE 1**

| Impianti / Attività / Mezzi d'opera | $L_W$ dB(A) | Numero | Utlizzo[a] (%) | | Emissioni - $L_W$ (dB(A) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P. Diurno | P. Notturno | P. Diurno | P. Notturno |
| Impianto frantumazione | 116.9 | 1 | 65% | 0% | 112.0 | - |
| Miscelatore cemento | 103.7 | 1 | 25% | 0% | 94.6 | - |
| Pale gommate | 92.9 | 3 | 25% | 0% | 88.7 | - |
| Rulli | 102.1 | 1 | 20% | 0% | 92.1 | - |
| Dumper | 107.1 | 2 | 20% | 0% | 100.1 | - |
| Attività generale cantiere | 74.0 | 1 | 125% | 0% | 72.0 | - |
| | | **EMISSIONE TOTALE - $L_W$ dB(A)** | | | **112.4** | - |

[a]Riferito alle 8 ore giornaliere di attività del cantiere

**Pavimentazione – Fase 2**

Per la realizzazione della Fase 2 della pavimentazione è stata considerata la presenza operativa dei seguenti mezzi d'opera

- 2 vibrofinitrici
- 2 asfaltatrici
- 3 rulli
- 1 pala gommata
- 4 dumper

La Tabella seguente riporta per questi mezzi d'opera tutti i parametri necessari alle valutazioni delle emissioni sonore, tali valutazioni e la quantificazione della potenza sonora complessiva.

**Tabella – Pavimentazione piazzale operativo – Fase 1**

**PAVIMENTAZIONE – FASE 2**

| Impianti / Attività / Mezzi d'opera | $L_W$ dB(A) | Numero | Utlizzo[a] (%) | | Emissioni - $L_W$ (dB(A) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P. Diurno | P. Notturno | P. Diurno | P. Notturno |
| Vibrofonitrici | 110.5 | 2 | 30% | 0% | 105.3 | - |
| Asfaltatrici | 104.5 | 2 | 30% | 0% | 99.3 | - |
| Rulli | 102.1 | 3 | 35% | 0% | 99.3 | - |
| Pale gommate | 92.9 | 1 | 15% | 0% | 81.7 | - |
| Dumper | 107.1 | 4 | 25% | 0% | 104.1 | - |
| Attività generale cantiere | 74.0 | 1 | 125% | 0% | 72.0 | - |
| | | **EMISSIONE TOTALE - $L_W$ dB(A)** | | | **108.8** | - |

[a]Riferito alle 8 ore giornaliere di attività del cantiere

### *7.4.2.8 Sovrapposizione di macroattività (fasi di lavoro)*

Sulla base del cronoprogramma del lavori di realizzazione della colmata si può prevedere la contemporaneità di alcune macroattività localizzate nell'area dell'intervento. In particolare, con riferimento alle macroattività descritte, sono stati valutati i seguenti scenari con ipotesi delle durate di sovrapposizione indicate:

- Scarico e stoccaggio del materiale per la colmata + realizzazione delle colmata

Durata: 9 mesi (3 + 6)

- Perimetrazione della colmata + scarico e stoccaggio del materiale per la colmata + realizzazione della colmata

Durata: 6 mesi

- Realizzazione delle colmata + Pavimentazione - Fase 1

Durata: 3 mesi

- Realizzaione della colmata + Pavimentazione – Fase 2

Durata: 3 mesi

La Tabella seguente riporta le emissioni complessive conseguenti a tali sovrapposizioni di macroattività. Emissioni complessive ottenute come somma energetica delle emissioni delle singole macroattività.

| Macroattività | $L_W$ (dB(A)) | |
|---|---|---|
| | P. Diurno | P. Notturno |
| CONFERIMENTO MATERIALE COLMATA | 104.4 | - |
| REALIZZAZIONE COLMATA | 108.8 | - |
| **TOTALE EMISSIONI - $L_W$ (dB(A))** | **110.1** | - |

| Macroattività | $L_W$ (dB(A)) | |
|---|---|---|
| | P. Diurno | P. Notturno |
| PERIMETRAZIONE AREA COLMATA | 105.6 | - |
| CONFERIMENTO MATERIALE COLMATA | 104.4 | - |
| REALIZZAZIONE COLMATA | 108.8 | - |
| **TOTALE EMISSIONI - $L_W$ (dB(A))** | **111.4** | - |

| Macroattività | $L_W$ (dB(A)) | |
|---|---|---|
| | P. Diurno | P. Notturno |
| REALIZZAZIONE COLMATA | 108.8 | - |
| PAVIMENTAZIONE - Fase 1 | 101.9 | - |
| **TOTALE EMISSIONI - $L_W$ (dB(A))** | **109.6** | - |

| Macroattività | $L_W$ (dB(A)) | |
|---|---|---|
| | P. Diurno | P. Notturno |
| REALIZZAZIONE COLMATA | 108.8 | - |
| PAVIMENTAZIONE - Fase 2 | 108.8 | - |
| **TOTALE EMISSIONI - $L_W$ (dB(A))** | **111.8** | - |

.

### *7.4.2.9 Macroattività messa in sicurezza Rio Molinassi*

Le attività di messa in sicurezza si svilupperanno su tre aree (cantieri) posizionate sul tratto terminale del rio Molinassi. Tali aree individuate come:

- area via Merano;
- area via Bressanone;
- area via Ronchi;

sono indicativamente riportate nella Figura seguente.




**Figura – Aree di intervento per la messa in sicurezza di rio Molinassi**

Le attività di messa in sicurezza generano un traffico di mezzi pesanti adibiti al conferimento del materiale scavato all'area della futura colmata che interessa la viabilità urbana. Tali flussi di traffico riguardano le aree di via Merano e di via Bressanone. Il conferimento riguardante l'area di via Ronchi avviene nell'ambito del cantiere stesso.

Il percorso seguito dai mezzi è riportato nella Figura seguente unitamente alle sezioni in cui è stato suddiviso:

- Reticolo stradale urbano: sviluppo: 1.0 km
- Pista di cantiere: sviluppo: 0.9 km

**Area via Merano**

Per le attività di messa in sicurezza sono stati considerati operativi i seguenti mezzi d'opera:

- 1 escavatore
- 1 escavatore con martellone
- 2 macchine per jet grouting
- 2 dumper

La Tabella seguente riporta per questi mezzi d'opera tutti i parametri necessari alle valutazioni delle emissioni sonore, tali valutazioni e la quantificazione della potenza sonora complessiva.

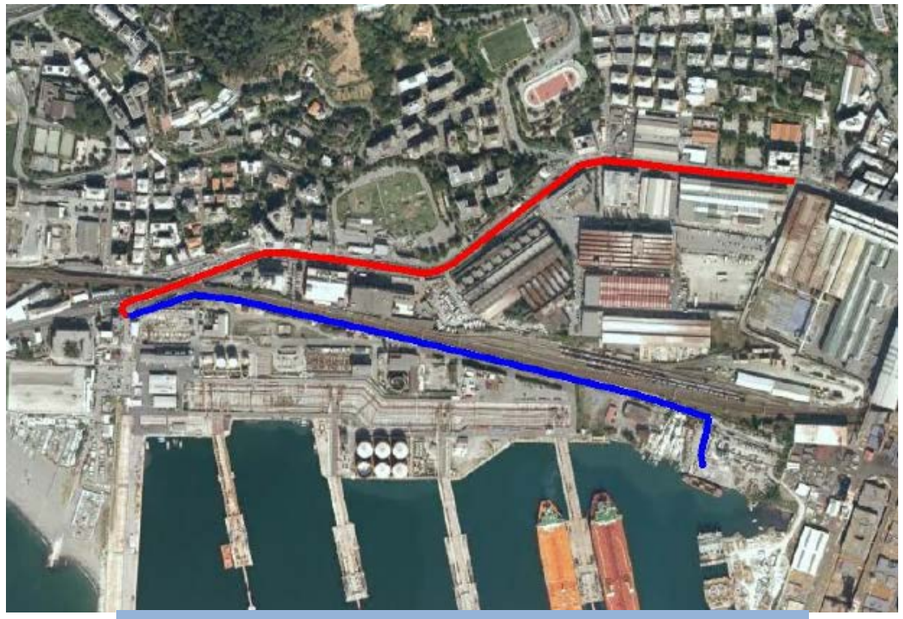


Figura – Percorso mezzi confermato da aree messa in sicurezza rio Molinassi

Tabella– Messa in sicurezza rio Molinassi – Area via Merano

**MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI – Area via Merano**

| Impianti / Attività / Mezzi d'opera | $L_W$ dB(A) | Numero | Utlizzo[a] (%) | | Emissioni - $L_W$ (dB(A) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P. Diurno | P. Notturno | P. Diurno | P. Notturno |
| Macchine perforatrici per jet grouting | 110.7 | 2 | 35% | 0% | 106.1 | - |
| Escavatori | 104.4 | 1 | 70% | 0% | 99.8 | - |
| Esavatore con martellone | 113.1 | 1 | 30% | 0% | 104.9 | - |
| Dumper | 74.0 | 2 | 40% | 0% | 70.0 | - |
| Attività generale cantiere | 74.0 | 1 | 125% | 0% | 72.0 | - |
| | | **EMISSIONE TOTALE - $L_W$ dB(A)** | | | **109.1** | - |

[a]Riferito alle 8 ore giornaliere di attività del cantiere

Le attività di messa in sicurezza generano inoltre un traffico di mezzi pesanti sul percorso area di intervento - area della colmata.

**Area via Bressanone – Fincantieri**

In tale area è prevista l'operatività dei seguenti mezzi d'opera

- 2 escavatori
- 1 escavatore con martellone
- 2 macchine per jet grouting
- 2 dumper

La Tabella riporta per questi mezzi d'opera tutti i parametri necessari alle valutazioni delle emissioni sonore, tali valutazioni e la quantificazione della potenza sonora complessiva.

Anche le attività di quest'area generano un flusso di mezzi pesanti .

Tabella– Messa in sicurezza rio Molinassi – Area via Bressanone

**MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI – Area via Bressanone – Fincantieri**

| Impianti / Attività / Mezzi d'opera | $L_W$ dB(A) | Numero | Utlizzo[a] (%) | | Emissioni - $L_W$ (dB(A) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P. Diurno | P. Notturno | P. Diurno | P. Notturno |
| Macchine perforatrici per jet grouting | 110.7 | 2 | 35% | 0% | 106.1 | - |
| Escavatori | 104.4 | 2 | 70% | 0% | 102.9 | - |
| Esavatore con martellone | 113.1 | 1 | 30% | 0% | 104.9 | - |
| Dumper | 74.0 | 2 | 40% | 0% | 70.0 | - |
| Attività generale cantiere | 74.0 | 1 | 125% | 0% | 72.0 | - |
| | | **EMISSIONE TOTALE - $L_W$ dB(A)** | | | **109.6** | - |

[a]Riferito alle 8 ore giornaliere di attività del cantiere

**Area via Ronchi**

I mezzi d'opera considerati operativi in tale area sono:

- 2 escavatori
- 2 escavatori con martellone
- 2 macchine per jet grouting
- 3 dumper

La tabella seguente riporta per tali mezzi d'opera tutti i parametri necessari per la quantificazione delle emissioni sonore, tale quantificazioni e quella della potenza complessiva.

Tabella– MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI – Area via Ronchi

**MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI – Area via Ronchi**

| Impianti / Attività / Mezzi d'opera | $L_W$ dB(A) | Numero | Utlizzo[a] (%) | | Emissioni - $L_W$ (dB(A) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P. Diurno | P. Notturno | P. Diurno | P. Notturno |
| Macchine perforatrici per jet grouting | 110.7 | 2 | 35% | 0% | 106.1 | - |
| Escavatori | 104.4 | 2 | 70% | 0% | 102.9 | - |
| Esavatore con martellone | 113.1 | 2 | 35% | 0% | 108.5 | - |
| Dumper | 74.0 | 3 | 40% | 0% | 71.8 | - |
| Attività generale cantiere | 74.0 | 1 | 125% | 0% | 72.0 | - |
| | | **EMISSIONE TOTALE - $L_W$ dB(A)** | | | **111.2** | - |

[a]Riferito alle 8 ore giornaliere di attività del cantiere

**Transiti di mezzi pesanti generati dalle attività di messa in sicurezza di rio Molinassi**

Il materiale di risulta dalle attività di scavo connesse con la messa in sicurezza di rio Molinassi è conferito al cantiere della colmata per opportuni utilizzi. Tale attività genera un flusso di mezzi pesanti relativamente alle aree di via Merano e via Bressanone (i conferimenti relativi all'area di via Ronchi avvengono nell'ambito dell'area stessa, senza interessare la viabilità pubblica).

Il conferimento di tale materiale è previsto avvenire tramite un impiego medio giornaliero di 15 camion, corrispondenti a 30 transiti/giorno.

Tale attività è limitata al solo periodo diurno. Conseguentemente i transiti orari medi dei mezzi di conferimento sulla viabilità pubblica, riferiti alla 16 ore del periodo diurno, risultano pari a 1.875 transiti/ora.

Si tratta di un assai modesto incremento nei preesistenti transiti di mezzi pesanti che interessa per circa 2 km la viabilità pubblica.

Il reticolo stradale interessato da tali transiti è il medesimo interessato dai transiti dei mezzi di conferimento per la realizzazione della colmata. Per i livelli di traffico preesistenti (opzione Zero) della sezione 'Reticolo urbano' si sono pertanto assunte le stesse quantificazioni utilizzate per l'omonima sezione del percorso dei mezzi di conferimento del materiale per la colmata. La 'Pista di cantiere' per entrambi i percorsi è la stessa e quindi per l'opzione Zero, anche per il percorso in esame, si è assunta assenza di traffici.

In conseguenza, le emissioni sonore per unità di tratta stradale, relative all'opzione Zero, sono le stesse del conferimento dei materiale per la colmata.

I flussi di traffico complessivi previsti in concomitanza dei traffici di mezzi pesanti generati dalle attività di messa in sicurezza di rio Molinassi sono riportati nella Tabella seguente unitamente alla velocità medie di transito.

Tabella– Messa in sicurezza rio Molinassi – Traffici veicolari

**MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI - TRAFFICI VEICOLARI**

| Tratto stradale | Tipologia veicoli | **Periodo diurno** | |
|---|---|---|---|
| | | Transiti veic./h | Velocità km/h |
| Tratto urbano | Leggeri | 1,383 | 28 |
| | Pesanti | 55 | 20 |
| Pista cantiere | Leggeri | 0 | - |
| | Pesanti | 2 | 45 |

Sulla base delle emissioni unitarie sono state quindi calcolate, con le stesse ipotesi dell'opzione 'Zero', le relative emissioni, come riportate nella Tabella seguente.

Tabella– Messa in sicurezza rio Molinassi – Potenze sonore dei traffici veicolari

**MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI – POTENZE SONORE**

| Tratto stradale | Tipologia veicoli | Transiti veicoli veic./h | Emissioni unitarie dB(A)/m veic | **Emissioni** Per categ. veicoli dB(A)/m | **Totali dB(A)/m** |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratto urbano | Leggeri | 1383 | 46.8 | 78.2 | **79.7** |
| | Pesanti | 55 | 57.0 | 74.4 | |
| Pista cantiere | Leggeri | 0 | - | - | **62.0** |
| | Pesanti | 2 | 59.2 | 62.0 | |

A motivo dei minimi incrementi nei traffici di mezzi pesanti che caratterizzano il 'Tratto urbano' del percorso,, le emissioni sonore subiscono variazioni non rilevabili mantenendosi quindi sugli stessi livelli dell'opzione Zero con conseguente completa nullità degli impatti.

**Sovrapposizione delle attività di messa in sicurezza di rio Molinassi**

Lo sviluppo temporale delle attività di messa in sicurezza di rio Molinassi rende possibile la contemporaneità delle attività nella aree di via Bressanone e di via Ronchi

La Tabella seguente riporta le emissioni complessive conseguenti a tale sovrapposizione. Le emissioni complessive sono ottenute come somma energetica delle emissioni delle singole componenti

**Tabella– Sovrapposizione macroattività di messa in sicurezza di rio Molinassi**

| Macroattività | $L_W$ (dB(A)) | |
|---|---|---|
| | P. Diurno | P. Notturno |
| Area via Bressanone - Fincantieri | 109.6 | - |
| Area via Ronchi | 111.2 | - |
| **TOTALE EMISSIONI - $L_W$ (dB(A))** | **113.5** | - |

Tale sovrapposizione non genera incrementi nei traffici dei mezzi pesanti sulla viabilità pubblica in quanto l'area di via Ronchi non produce traffici.

Le attività di messa in sicurezza di rio Molinassi, per 11 dei 16 mesi di durata, si sovrappongono alle operazioni di realizzazione della colmata. In questa fase di valutazione preliminare degli impatti non è stata considerata tale sovrapposizione di attività. Ciò anche in considerazione della relativamente ampia distanza che separa le due sorgenti sonore e che, nella generalità dei casi, porta una di queste ad avere un contributo predominate nella definizione del clima acustico dei ricettori

### *7.4.2.10 Quantificazione della propagazione sonora e valutazione degli impatti*

La propagazione sonora delle emissioni delle macroattività di realizzazione della colmata e della messa in sicurezza di rio Molinassi è stata valutata con una formulazione semplificata, **ma anche conservativa**, a partire dalle emissione sonore, come quantificate nel precedente paragrafo.

La formulazione delle propagazione sonora è stata utilizzata per ottenere le distanze, oltre le quali i livelli sonori scendono sotto i limiti di emissione validi per le diverse classi acustiche di classificazione del territorio.

Il confronto di tali distanze con quelle minime che separano la sorgente dalle aree della corrispondente classe acustica presenti nell'intorno del sito dell'intervento fornisce un criterio di giudizio sulla possibile presenza di impatti significativi: se la minima distanza che separa la sorgente dalla più prossima area in una data classe acustica risulta superiore alla distanza oltre la quale sono rispettati i limiti di emissione per tale classe si è assunta la non significatività degli impatti acustici generati dalla macroattività in esame. Possibili impatti significativi sono invece da attendersi nel caso contrario.

In una situazione di livelli di rumore ambientale generalmente alti e non trascurabili quale è quella dell'area in esame (es. rumore aeroportuale, traffico veicolare intenso, operazioni portuali, ecc.), è legittimo ritenere che emissioni che rispettano i limiti di emissione provochino solo minimi, se non trascurabili, incrementi nel preesistente rumore ambientale con conseguente non significatività dei relativi impatti.

È sulla base di tali considerazioni che è stata implementata la metodologa di valutazione semplificata degli impatti sopra esposta.

Per quanto riguarda le emissioni connesse col conferimento del materiale per la colmata e dei traffici generati dalla messa in sicurezza di rio Molinassi, tale metodologia è stata applicata al solo tratto 'Pista di cantiere' (Via Ronchi) essendo quello che genera i maggiori impatti, considerata l'assenza di traffico veicolare nell'opzione 'Zero'.

Per gli altri tratti del percorso dei mezzi di conferimento, che, come già segnalato, comportano minimi incrementi alle emissioni rispetto all'opzione 'Zero' (trascurabili per quanto riguarda la messa in sicurezza di rio Molinassi), si è basata la valutazione sul confronto tra le distanze di raggiungimento del valore limite di emissione nelle due situazioni: opzione 'Zero ed Intervento.

La propagazione sonora è stata valutata imponendo le seguenti condizioni semplificative:

- sorgente puntuale (emissioni dei cantieri) o lineare rettilinea (emissioni del traffico veicolare);
- sorgente posizionata a livello del suolo ed al centro dell'area del cantiere per le sorgenti puntuali;
- suolo piano completamente riflettente;
- assenza di ostacoli tra sorgente e ricettore e di superfici riflettenti verticale o sub-verticali;
- assenza di effetti dovuti alle condizioni meteoclimatiche.

Per le condizioni sopra riportate vige, per una sorgente puntuale, la propagazione semisferica.

$$L = L_W + 10\,Log_{10}\left[\frac{1}{2\pi d^2}\right]$$

dove:

*L* = livello sonoro alla distanza *d* dalla sorgente (dB(A))

*Lw* = potenza sonora della sorgente (dB(A))

*d* = distanza dalla sorgente (m)

Risolvendo l'equazione della propagazione sonora rispetto alla distanza *d*, ponendo inoltre il livello sonoro pari al limite di emissione si ottiene:

$$d = \frac{10^{\frac{L_W - VL_E}{20}}}{\sqrt{2\pi}}$$

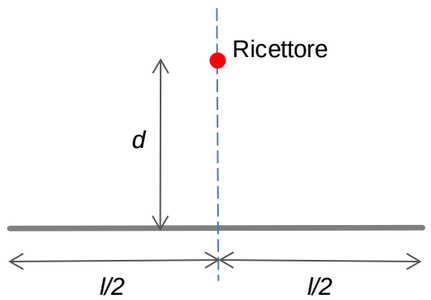
dove:

*d* = distanza dalla sorgente oltre la quale è rispettato il limite di emissione (m)

$VL_E$ = valore limite di emissione (dB(A))

Le emissioni sonore del flusso veicolare sono assimilate a quelle di una sorgente lineare rettilinea, continua e fissa dl lunghezza l.

Per restare nella generalità dei casi (e semplificare i calcoli) il punto di calcolo (ricettore) del livello sonoro è posizionato sulla perpendicolare che divide la sorgente lineare in due parti uguali




Sotto queste condizioni vale la seguente formulazione

$$L = L_{Wl} + 10Log_{10}\left[\frac{arctg\left(\frac{l}{2d}\right)}{\pi d}\right]$$

dove:

*L* = livello sonoro alla distanza *d* dalla sorgente (dB(A))

$L_{Wl}$ = potenza sonora specifica della sorgente (dB(A)/m)

Tale equazione non può essere completamente risolta rispetto a *d*

$$d = \frac{arctg\left(\frac{l}{2d}\right)}{\pi}\ 10^{\frac{L_{Wl}-VL_E}{10}}$$

Il valore *d* può essere determinato per approssimazioni successive con metodi iterativi (nel caso specifico utilizzando lo strumento di analisi *Risolutore* di MS-Excel).

Utilizzando le formulazioni ed i metodi calcolo sopra riportati sono stare quantificate per ciascuna sorgente e per tutte le classi acustiche le distanze oltre le quali sono rispettati i limiti di emissione.

Per valutare la presenza o meno di impatti significativi, tali distanze sono state quindi confrontate con le minime distanze di separazione tra sorgente e le più prossime aree appartenenti alla corrispondente classe acustica (nell'area di studio sono presenti tutte le sei classi acustiche).

Per i cantieri di realizzazione dell'intervento la sorgente sonora è stata posizionata al centro del futuro piazzale operativo. Per i cantieri di messa in sicurezza di rio Molinassi la sorgente sonora è stata posta al centro dell'area di intervento in corrispondenza di nuovo tracciato del rio.

Per la classe acustica delle aree di insediamenti dei cantieri la distanza di riferimento è stata posta pari alla distanza tra la sorgente ed il limite del cantiere.

Nel caso di non rispetto del limite di emissione da parte di una macroattività, l'indagine è stata approfondita considerando gli effetti della presenza di una barriera antirumore posizionata ai limiti del cantiere.

La valutazione della propagazione sonora in presenza di barriere è stata effettuata seguendo la teoria d Maekawa (Maekawa, 1968). Tale teoria determina l'attenuazione di un suono puro di lunghezza d'onda $\lambda$ in funzione della differenza $\delta$ del percorso sonoro in presenza e assenza di barriera (in realtà del numero di Fresnel: $2\delta/\lambda$)

Per la quantificazione della attenuazione dovuta alla barriera si è presa a riferimento la frequenza di 1000 Hz a cui corrisponde una lunghezza d'onda di 0.34 m (velocità del suono: 340 m/s).

Infine per tener conto del fatto che le sorgenti sonore sono considerate posizionate a livello del suolo si è limitata l'altezza della barriera a 3.5 m

Tenendo conto dell'attenuazione generata dalla barriera sono state quindi ricalcolate le distanze, a questo punto virtuali, oltre le quali è rispettato il limite di emissione con conseguente assunzione di impatti trascurabili

I risultati ottenuti sono riassunti nelle successive tabelle e di seguito commentati.

Sono stati considerati prima gli impatti generati dalle attività insediate nell'area dell'intervento (cantieri) e quindi quelli generati dal traffico di mezzi pesanti adibiti la trasporto del materiale per la colmata. Successivamente si sono valutati gli impatti generati dalle attività di messa in sicurezza di rio Molinassi.

**Tabella - Perimetrazione specchio acqueo – Valutazione impatti**

***PERIMETRAZIONE SPECCHIO ACQUEO (Fase 3)***

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **105.6** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | V |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 650 | 870 | 560 | 510 | 550 | 230 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **428** | **241** | **135** | **76** | **43** | **43** |

Per la macroattintà *Perimetrazione dello specchio acqueo* si ha il rispetto del limite di emissione per tutte le classi acustiche con conseguente assenza o trascurabilità degli impatti.

***Demolizione sedime area in fregio alla colmata - (Fase 4)***

**Tabella– Demolizione sedime area in fregio alla colmata – Valutazione impatti**

**DEMOLIZIONI**

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **111.5** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | VI |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 650 | 870 | 560 | 510 | 550 | 230 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **848** | **477** | **268** | **151** | **85** | **85** |
| Attenuazione barriera (dB(A)) | | 9.9 | 9.8 | 10.0 | 10.1 | 10.0 | 11.3 |
| **Distanze virtuali oltre le quali è rispettato il limte ass. di emissione (m)** | | **270** | **154** | **100** | **100** | **85** | **85** |

Per l'attività di *Demolizione*, il rispetto del limite di emissione viene raggiunto mediante installazione di barriere fonoassorbenti, che potranno essere opportunamente dimensionate in fase di progettazione definitiva.

**Tabella– Conferimento del materiale per la colmata – Valutazione impatti**

***CONFERIMENTO MATERIALI COLMATA – Fase 5 e 6***

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **104.4** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | V |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 650 | 870 | 560 | 510 | 550 | 230 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **371** | **209** | **117** | **66** | **37** | **37** |

Le attività di *conferimento del materiale* per la colmata che si svolgono nell'area dell'intervento (scarico del materiale e relativo stoccaggio) sono da ritenersi esenti da impatti significativi. Per tutte le classi acustiche risulta infatti rispettato il limite di emissione.

**Tabella– Realizzazione delle colmata – Valutazione impatti**

***REALIZZAZIONE COLMATA – Fase 7***

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **108.8** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | V |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 650 | 870 | 560 | 510 | 550 | 230 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **618** | **347** | **195** | **110** | **62** | **62** |

Anche per la macroattività *Realizzazione della colmata* risulta sempre rispettato il limite di emissione. È lecito quindi ritenere per tale attività assenza di impatti negativi.

**Tabella– Pavimentazione piazzale operativo – Fase 1 – Valutazione impatti**

**PAVIMENTAZIONE Fase 8– FASE 1**

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **101.9** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | V |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 650 | 870 | 560 | 510 | 550 | 230 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **279** | **157** | **88** | **50** | **28** | **28** |

**Tabella– Pavimentazione piazzale operativo – Fase 2 – Valutazione impatti**

***PAVIMENTAZIONE – Fase 2***

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **108.8** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | V |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 650 | 870 | 560 | 510 | 550 | 230 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **620** | **349** | **196** | **110** | **62** | **62** |

La fase conclusiva di *realizzazione della pavimentazione* del piazzale operativo non comporta impatti significativi. Il limite di emissione è rispettato per tutte le classi acustiche.

Segue ora una valutazione degli scenari di sovrapposizione precedentemente descritti.

Tabella– Sovrapposizione macroattività – Valutazione impatti

***CONFERIMENTO MATERIALE COLMATA + REALIZZAZIONE COLMATA***

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **110.1** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | VI |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 650 | 870 | 560 | 510 | 550 | 230 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **720** | **405** | **228** | **128** | **72** | **72** |
| Attenuazione barriera (dB(A)) | | 9.9 | 9.8 | 10.0 | 10.1 | 10.0 | 11.3 |
| **Distanze virtuali oltre le quali è rispettato il limte ass. di emissione (m)** | | **230** | **131** | **100** | **100** | **72** | **72** |

***PERIMETRAZIONE COLMATA + CONFERIMENTO MATERIALE + REALIZZAZIONE COLMATA***

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **111.4** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | VI |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 650 | 870 | 560 | 510 | 550 | 230 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **838** | **471** | **265** | **149** | **84** | **84** |
| Attenuazione barriera (dB(A)) | | 9.9 | 9.8 | 10.0 | 10.1 | 10.0 | 11.3 |
| **Distanze virtuali oltre le quali è rispettato il limte ass. di emissione (m)** | | **267** | **153** | **100** | **100** | **84** | **84** |

***REALIZZAZIONE COLMATA + PAVIMENTAZIONE - Fase 1***

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **109.6** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | VI |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 650 | 870 | 560 | 510 | 550 | 230 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **678** | **381** | **214** | **120** | **68** | **68** |
| Attenuazione barriera (dB(A)) | | 9.9 | 9.8 | 10.0 | 10.1 | 10.0 | 11.3 |
| **Distanze virtuali oltre le quali è rispettato il limte ass. di emissione (m)** | | **216** | **123** | **100** | **100** | **68** | **68** |

***REALIZZAZIONE COLMATA + PAVIMENTAZIONE - Fase 2***

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **111.8** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | VI |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 650 | 870 | 560 | 510 | 550 | 230 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **875** | **492** | **277** | **156** | **88** | **88** |
| Attenuazione barriera (dB(A)) | | 9.9 | 9.8 | 10.0 | 10.1 | 10.0 | 11.3 |
| **Distanze virtuali oltre le quali è rispettato il limte ass. di emissione (m)** | | **279** | **159** | **100** | **100** | **88** | **88** |

In presenza di sovapposizione temporale di più macroattività la completa conformità ai limiti di legge per le emissione è raggiunta con l'inserimento di barriere anti rumore ai limiti del cantiere.

Il traffico dei mezzi pesanti adibiti al trasporto dei materiali per la colmata, nei tratti già interessati dal traffico urbano, genera solo ridotti incrementi delle distanze in cui vengono raggiunti i limiti di emissione.

**Tabella– 'Svincolo autostrada' - Transiti mezzi conferimento – Valutazione impatti**

**SVINCOLO AUTOSTRADALE**

**Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)**

| | Classi acustiche | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | II | IV | V /VI |
| Limite ass. emissione (dB(A)) | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 |
| Opzione 'Zero' (m) | 400 | 215 | 106 | 45 | 16 |
| Intervento (m) | 417 | 225 | 112 | 48 | 18 |

Del 'Reticolo stradale urbano' è stato considerato il tratto percorso dai mezzi di conferimento sia all'andata che al ritorno essendo quello che genera i maggiori impatti.

**Tabella– 'Reticolo stradale urbano'- Transiti mezzi conferimento – Valutazione impatti**

**RETICOLO STRADALE URBANO**

**Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)**

| | Classi acustiche | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | II | IV | V /VI |
| Limite ass. emissione (dB(A)) | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 |
| Opzione 'Zero' (m) | 249 | 136 | 71 | 33 | 13 |
| Intervento (m) | 261 | 143 | 75 | 35 | 14 |

Per entrambe le tratte stradali tali incrementi, dai minimi valori intorno al 5% per la classe acustica I, salgono sino a valori attorno al 13% per le classi V e VI. Tali ultimi incrementi peraltro si riducono, in valore assoluto, ad una differenza di 1 - 2 m.

Nei tratti già interessati dal traffico urbano, l'incremento nei transiti di mezzi pesanti generato dal conferimento del materiale per la colmata non va a modificare sostanzialmente il clima acustico preesistente con conseguente trascurabilità dei conseguenti impatti.

Nel tratto percorso dei soli mezzi di conferimento, come evidenziato dalla Tabella seguente, le emissioni di tali transiti rispettano per tutte le classi acustiche il limite di emissione con impatti nulli o trascurabili anche per questo tratto del percorso dei mezzi di conferimento.

Il traffico dei mezzi pesanti adibiti al conferimento del materiale per la colmata è quindi caratterizzato da impatti che non vanno oltre la trascurabilità su tutto il percorso urbano.

Tali traffici sono sicuramente i più consistenti tra quelli generati dalle altre attività di realizzazione dell'intervento. Tale positiva conclusione è quindi a maggior ragione applicabile a tutti gli eventuali traffici veicolari generati dalla realizzazione della colmata sino al suo completamento, come peraltro confermato dall'analisi dei traffici connessi con la messa in sicurezza di rio Molinassi.

**Tabella– 'Pista di cantiere'- Transiti mezzi conferimento – Valutazione impatti**

**PISTA CANTIERE (via Ronchi)**

**Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)**

| | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | II | IV | V | VI |
| Limite ass. emissione (dB(A)) | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Opzione 'Zero' (m) | - | - | - | - | - | - |
| Intervento (m) | 145 | 59 | 21 | 7 | 2 | 2 |
| **Distanze minime dalla sede stradale (m)** | 180 | 610 | 290 | 220 | 350 | 5 |

La Tabella seguente riporta le valutazioni relative alla messa in sicurezza di rio Molinassi con riferimento all'area di intervento di via Merano.

**Tabella– Messa in sicurezza di rio Molinassi - Area di via Merano – Valutazione impatti**

**MESSA IN SICUREZZA DI RIO MOLINASSI – Area di via Merano**

**Distanze oltre le quali è rispettato il limite di emissione (m)**

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **109.1** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | VI |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 130 | 460 | 80 | 25 | 300 | 25 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **639** | **359** | **202** | **114** | **64** | **64** |
| Attenuazione barriera (dB(A)) | | 15.5 | 14.8 | 16.2 | 26.4 | 15.0 | 26.4 |
| **Distanze virtuali oltre le quali è rispettato il limte ass. di emissione (m)** | | **107** | **65** | **31** | **25** | **25** | **25** |

La presenza di barriere antirumore ai limiti del cantiere è in grado di ridurre gli impatti acustici a livelli di trascurabilità per tutte le classi acustiche.

Anche le emissioni sonore del cantiere dell'area di via Bressanone generano impatti non accettabili in assenza di adeguati provvedimenti di contenimento. Il posizionamento di barriere ai confini del cantiere è in grado di ridurre gli impatti a livelli di trascurabilità.

**Tabella– Messa in sicurezza di rio Molinassi – Area di via Bressanone – Valutazione impatti**

**MESSA IN SICUREZZA DI RIO MOLINASSI – Area di via Bressanone**

**Distanze oltre le quali è rispettato il limite di emissione (m)**

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **109.6** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | V |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 240 | 530 | 210 | 225 | 300 | 25 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **675** | **380** | **214** | **120** | **68** | **68** |
| Attenuazione barriera (dB(A)) | | 15.1 | 14.8 | 15.1 | 15.1 | 15.0 | 26.4 |
| **Distanze virtuali oltre le quali è rispettato il limte ass. di emissione (m)** | | **119** | **69** | **37** | **25** | **25** | **25** |

A motivo della maggiore distanza dalla aree urbanizzate, più contenuti sono gli impatti generati dal cantiere dell'area di via Ronchi. Tuttavia, senza l'impiego di barriere non risultano rispettati i limiti di emissione per due classi acustiche: la classe I e la classe VI.

**Tabella– Messa in sicurezza di rio Molinassi - Area di via Ronchi – Valutazione impatti**

**MESSA IN SICUREZZA DI RIO MOLINASSI - Area di via Ronchi**

**Distanze oltre le quali è rispettato il limite di emissione (m)**

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **111.2** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | V |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 445 | 650 | 415 | 345 | 420 | 25 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **813** | **457** | **257** | **145** | **81** | **81** |

La sovrapposizione delle attività nelle aree di via Bressanone e di via Ronchi genera impatti sul clima acustico, che tuttavia vengono annullati con il posizionamenti di barriere antirumore ai loro confini.

**Tabella– Messa in sicurezza di rio Molinassi - Area di via Bressanone + area di via Bressanone– Valutazione impatti**

**MESSA IN SICUREZZA DI RIO MOLINASSI - Area di via Bressanone + Area di via Ronchi**

**Distanze oltre le quali è rispettato il limite di emissione (m)**

| **Emissione - $L_W$ (dB(A))** | **113.5** | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | V |
| Limiti di emissione (dB(A)) | | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Distanze minime dal cantiere (m) | | 343 | 530 | 210 | 225 | 300 | 25 |
| **Distanze oltre le quali è rispettato il limite ass. di emissione (m)** | | **1057** | **595** | **334** | **188** | **106** | **106** |
| Attenuazione barriera (dB(A)) | | 14.9 | 14.8 | 14.9 | 15.0 | 14.9 | 26.4 |
| **Distanze virtuali oltre le quali è rispettato il limte ass. di emissione (m)** | | **190** | **109** | **60** | **34** | **25** | **25** |

Per quanto riguarda gli impatti conseguenti al traffico di mezzi pesanti generato dalle attività di messa in sicurezza di rio Molinassi si è già evidenziato che tale traffico non provoca incrementi apprezzabili nelle emissioni sonore relative al traffico urbano.

Nel tratto di via Ronchi che porta al cantiere di realizzazione della colmata (supposto cautelativamente non interessato da traffico veicolare nell'opzione Zero) il minimo traffico conseguente alle attività di messa in sicurezza di rio Molinassi genera impatti completamente trascurabili, come evidenziati dalla Tabella seguente.

**Tabella– Messa in sicurezza di rio Molinassi – Transito mezzi pesanti – Valutazioni impatti**

**PISTA DI CANTIERE (via Ronchi)**

**Distanze oltre le quale è rispettato il limite di emissione**

| | Classi acustiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | II | IV | V | VI |
| Limite ass. emissione (dB(A)) | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| Opzione 'Zero' (m) | - | - | - | - | - | - |
| Intervento (m) | 24 | 8 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | | | | | |
| **Distanze minime dalla sede stradale (m)** | 180 | 610 | 290 | 220 | 350 | 5 |

#### 7.4.2.11 Conclusioni

Le attività che presentano i maggiori disturbi sul clima acustico sono le attività di demolizione del sedime delle aree in fregio alla futura colmata e le attività di scavo per la messa in sicurezza del Rio Molinassi, localizzate in aree limitrofe all'area urbana.

L'impatto acustico in tali casi può essere tuttavia completamente annullato con il posizionamento di barriere antirumore di adeguata altezza ai confini dei cantieri stessi che potranno essere opportunamente dimensionate in fase di progettazione definitiva, e il cui contributo potrà sommarsi a soluzioni tecniche quali l'utilizzo di mezzi e macchinari adeguatamente insonorizzati, incapsulamento degli impianti fissi come pompe e compressori.

Anche considerando le previste sovrapposizioni delle varie macroattività è possibile raggiungere l'annullamento degli impatti acustci con l'opportuno inserimento di barriere antirumore.

Inoltre, significativi miglioramenti nei livelli acustici rispetto a quelli considerarti nel presente studio possono essere agevolmente ottenuti:

- evitando la sovrapposizione di macroattività con significative emissioni acustiche, in particolare le attività di demolizione;
- posizionando gli impianti più rumorosi il più possibile lontani dalle aree urbanizzate,
- incapsulando i componenti impiantistici fissi quali pompe e compressori;
- sfruttando il potenziale schermante delle strutture fisse dei cantieri e dei cumuli del materiale stoccato con una attenta progettazione del lay-out di cantiere.

Si rimanda al Cap. 8 per l'illustrazione in dettaglio delle misure di mitigazione che si prevede di adottare.

Verrà inoltre prevista l'installazione di postazioni fissi di misurazione del rumore in corrispondenza di ricettori sensibili individuati all'esterno delle aree di cantiere, con misurazioni sia nella fase Ante operam che durante il corso d'opera.

Sulla base delle risultanze ottenute e delle considerazioni appena svolte, considerata l'area in cui si colloca l'intervento, caratterizzata da un "rumore di fondo" elevato (vicinanza dell'aeroporto, rumore provocato dalle attività portuali ordinarie, traffico veicolare intenso, ecc.), gli impatti acustici generati dalle attività di realizzazione della colmata , comunque limitati nel tempo, sono da ritenersi, quindi, contenuti.

### 7.4.3 Fsse di esercizio

L'intervento in oggetto consentirà di delocalizzare, allontanandole dalla zona urbanizzata, almeno parte delle attività cantieristiche presenti (Fincantieri di Sestri Ponente).

Ci si attende dunque, nella fase di esercizio, un miglioramento del clima acustico rispetto all'attuale situazione, con conseguenti impatti positivi.

Tale possibilità configura inoltre uno scenario migliorativo rispetto a quello già valutato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale del PRP del 2000, che non prevedeva tale possibilità di delocalizzazione.

### 7.4.4 Fonti

Autorità Portuale di Genova, 2000 – Piano Regolatore Portuale – Studio di Impatto Ambientale – Autorità Portuale, Direzione Tecnica, 2000

Autorità Portuale di Genova, 2012 a – Formazione di una nuova calata ad uso cantieristica – Relazione tecnico illustrativa – Direzione Tecnica – Progetto preliminare N° 2879, Luglio 2012

Autorità Portuale di Genova, 2012 b – Formazione di una nuova calata ad uso cantieristica – Studio di prefattibilità ambientale – Direzione Tecnica – Progetto preliminare N° 2879, Luglio 2012

C.P.T, 2010 – La Banca Dati Rumore per l'edilizia – Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia, 2010

Comune di Genova, 2007 – Trasmissione dati D.Lgs. 194/2005 – Comune di Genova – Direzione Territorio, Sviluppo Economico ed Ambiente – Settore Ambiente e Igiene – Ufficio Acustica, 2007.

Defra, 2005 – Update of noise database for prediction of noise on construction and open sites – UK Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2005

Defra, 2006 – Update of noise database for prediction of noise on construction and open sites – Phase 3. Noise measurement data for construction plant used on quarries – UK Department for Environment, Food and Rural Affairs, July 2006

Maekawa, 1968 – Noise reduction by screens – Applied Acoustic, 1, 1968

Sétra, 2009 – Road noise prediction – 1 – Calculating sound emissions from road traffic – Sétra, 2009

## 7.5 Suolo e sottosuolo

### 7.5.1 Fase di cantiere e realizzazione

Nella realizzazione del progetto della nuova calata a mare e della sistemazione del Rio Molinassi si sono individuati sulla componente suolo i seguenti potenziali impatti:

- Sversamenti accidentali;
- Contaminazione del fondale dovuto alla movimentazione dei fondali;
- Occupazione di suolo durante la fase di cantiere;
- Produzione di rifiuti solidi e liquidi;
- Utilizzo di materie prime;
- Gestione delle terre e rocce da scavo.

Per quel che riguarda l'impatto potenziale connesso a possibili spandimenti accidentali, legati esclusivamente ad eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti) prodotti dai macchinari e dai mezzi impegnati nelle attività di cantiere, le imprese esecutrici dei lavori saranno obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee al fine di evitare tali situazioni e, a lavoro finito, a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e di sicurezza ambientale. Il proponente, in fase di realizzazione dell'impianto, al fine di limitare tale impatto prevedrà il controllo costante dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi ed il parcheggio dei mezzi meccanici nonché l'esecuzione dei rifornimenti di carburanti e lubrificanti su un'area attrezzata ed impermeabilizzata.

In fase di cantiere si opererà una scrupolosa gestione e un attento smaltimento dei rifiuti solidi generati in fase di costruzione nel rispetto della normativa vigente. Dove possibile, si procederà alla raccolta differenziata finalizzata al recupero delle frazioni di rifiuti riutilizzabili e ad altre forme di recupero (conferimento oli esausti a consorzio, recupero materiali ferrosi, eccetera);

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti solidi, questa consiste, essenzialmente, nei residui tipici dell'attività di cantiere, quali scarti di materiali, rifiuti solidi assimilabili urbani, ecc.Gli eventuali materiali speciali (quali schede elettroniche, componenti elettromeccanici, vernici, ecc.) risultanti dagli interventi e sostituzioni in caso di guasti saranno smaltiti secondo le normative vigenti e si avvieranno alla filiera del recupero/riciclaggio, avvalendosi di idonee strutture e organizzazioni disponibili sul territorio.

In merito alla gestione delle terre e rocce da scavo, il progetto prevede per i riempimenti un approvvigionamento di materiale proveniente prevalentemente dai lavori per la realizzazione del Terzo Valico. In fase di cantiere saranno adottati tutti gli accorgimenti previsti ai fini del riutilizzo del materiale di risulta proveniente dagli scavi.

Tale riutilizzo ha già avuto un parere favorevole da parte della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS, che in data 4 ottobre 2013 ha approvato con parere n. 1349 il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo, presentato dal Consorzio Cociv relativamente ai Lotti 1 e 2 di realizzazione della Linea del Terzo Valico.Il progetto definitivo in corso di redazione viene sviluppato tenendo conto delle prescrizioni espresse dalla stessa Commissione Tecnica, in particolare:

- verificando la compatibilità delle caratteristiche geo-meccaniche dei materiali di smarino con i requisiti geotecnici della nuova cassa di colmata, in termini di cedimenti e resistenza ai sovraccarichi di esercizio del nuovo piazzale adibito a cantieristica navale;
- verificando la compatibilità dal punto di vista chimico del materiale in relazione alla destinazione d'uso urbanistica del sito, previsto ad uso industriale, sulla base delle risultanze delle caratterizzazione dei materiali di scavo previste dal PDU del Terzo Valico;
- individuando le specifiche dei siti di deposito tali da rispettare quanto previsto dal DM 161/2012.

Per quanto riguarda il riutilizzo dei materiali di scavo provenienti dai lavori di realizzazione del nuovo Rio Molinassi, esso sarà condotto in conformità con quanto prescritto dal DM 161/2012, redigendo già in fase di progetto definitivo il relativo Piano di Utilizzo.

In virtù degli approfondimenti progettuali che verranno condotti, degli accorgimenti previsti in fase di cantiere, al fine di ridurre le probabilità di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti sul suolo, ed in considerazione delle azioni di monitoraggio che verranno effettuate, l'impatto sul suolo in fase di cantiere si può considerare non significativo.

### 7.5.2 Fase di esercizio

L'impatto relativo al suolo in fase di esercizio, oltre a quello legato agli sversamenti accidentali, per i quali verranno attuate tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie a minimizzare il rischio di sversamenti accidentali, consiste nell'occupazione di suolo e specchio acqueo.

Va, innanzitutto, premesso che l'intervento in oggetto rientra fra gli interventi di riempimento previsti dal PRP vigente, già valutato positivamente in sede di procedura VIA nel 2000, e prevede uno sviluppo dimensionale coerente con quanto previsto dal PRP stesso:

- superficie di 125.700 m2,
- superficie di riempimento max 68.350 m2
- sviluppo delle banchine di 1.120 m,

Inoltre, come più volte sottolineato, la Regione Liguria, con Deliberazione n. 462 del 04/05/2011, in riferimento al progetto per la realizzazione della nuova calata, ha rilevato che:

- Rispetto al PUC di Genova, il progetto è conforme alle previsioni del vigente Piano che destina le aree alle funzioni portuali (AE1), in conformità alle previsioni del vigente PRP);
- Rispetto al PRP, l'intervento è compatibile, sotto il profilo funzionale, con le previsioni del Piano, in quanto la funzione per la cantieristica navale è stata espressamente introdotta nell'ambito PMS6 in sede di approvazione dello stesso PRP per effetto del DCR n. 35 del 31/7/2001, pur discostandosi dal perimetro dei riempimenti previsti a livello indicativo dal PRP in termini riconducibili alla nozione dell'adeguamento di carattere tecnico funzionale in virtù del fatto che lo stesso risulta:
  - ✓ Coerente con gli obiettivi del PRP
  - ✓ Trattandosi di una semplice opera marittima non comporta modifiche alla localizzazione delle funzioni previste;
  - ✓ Non varia in modo significativo il perimetro delle banchine

  Inoltre, trattandosi solo di un riempimento lo stesso è previsto dalla pianificazione vigente ed è stato quindi definito ambientalmente compatibile.

- Rispetto al PTCP l'intervento previsto in progetto risulta ammissibile poiché finalizzato alla realizzazione di un intervento di potenziamento delle banchine senza alterare ulteriormente gli equilibri paesaggistici ed ambientali della zona

È inoltre opportuno rilevare come il progetto approvato nell'ambito della Procedura di Intesa Stato-Regione sopracitata sia stato ulteriormente approfondito, riducendo il recupero di suolo dal mare, in favore di una maggior sicurezza della risistemazione idraulica di rio Molinassi.

Per quel che riguarda la sistemazione del Rio Molinassi, la soluzione proposta risulta realizzabile nelle attuali condizioni, quindi con l'area Fincantieri presente, se pur in via provvisoria, nella sede attuale, e ottempera anche

alle necessità future, sia in termini di adeguamento della foce alla condizione di riempimento del bacino a mare, sia in termini di assetto futuro dell'attuale Fincantieri secondo le previsioni urbanistiche note.

Infatti, per il Rio Molinassi il Piano Bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico – Ambiti regionali di bacino 12 e 13 prevede, fra le altre cose, [25]:

- Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante via Merano, la zona portuale, fino allo sbocco a mare con una sezione che consenta il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID10)
- (…).

Per quanto sopra esposto, il progetto risulta territorialmente compatibile.

## 7.6 Flora, Fauna ed Ecosistemi

### 7.6.1 Fase di cantiere e realizzazione

In fase di costruzione, le opere che possono generare impatti sulla composizione specifica dei popolamenti planctonici e bentonici del sito, si riferiscono principalmente alla realizzazione dei dragaggi e alla movimentazione dei sedimenti in fase di scavo che potrebbero generare delle alterazioni locali e temporanee delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque marine litoranee.

Le attività di realizzazione dell'opera saranno costantemente monitorate, mediante un piano specificatamente progettato.

Si rimanda agli impatti su acqua e aspetti idraulici circa la valutazione degli effetti incidenti sul comparto biotico e abiotico.

Le attività di monitoraggio saranno condotte anche alla fine dei lavori di dragaggio fino alla completa comprensione degli effetti sull'ecosistema marino e finché siano ristabilite le condizioni fisico-chimiche iniziali e sia raggiunta una condizione di equilibrio.

Verranno pertanto monitorati i seguenti effetti:

- ✓ possibili effetti dei contaminanti rimessi in circolo dal dragaggio presenti in fase disciolta nella colonna d'acqua o associati alle particelle in sospensione, sugli organismi marini;
- ✓ possibile contaminazione microbiologica degli organismi marini;
- ✓ possibili alterazioni qualitative e quantitative della componente macrozoobentonica presente nello stato sub-superficiale della matrice sedimentaria (0-20 cm);
- ✓ possibili alterazioni bio-morfologiche delle biocenosi sensibili eventualmente presenti nell'area;
- ✓ possibili alterazioni qualitative delle biocenosi sensibili eventualmente presenti nell'area.

A tale fine potranno essere utilizzati strumenti specifici quali:

- Analisi di bioaccumulo.
- Determinazione di biomarkers.
- Analisi microbiologiche sui tessuti degli organismi.
- Classificazione degli organismi e struttura della comunità
- Estensione, densità e ricoprimento, indici fenologici.
- Remoted operative vehicle.

In considerazione delle accurate azioni di monitoraggio che verranno condotte, delle misure di mitigazione che saranno messe in atto, e dell'ambiente fortemente artificializzato in cui verrà realizzata l'opera, che, come riportato anche nello Studio di Impatto Ambientale del PRP di Genova non è interessato da biocenosi sensibili, l'impatto su flora fauna ed ecosistemi, durante le fasi di movimentazione del sedimento marino, si può considerare basso.

I potenziali impatti appaiono inoltre contenuti, anche in considerazione dell'esiguità dei volumi di sedimento movimentati rispetto a casi analoghi di realizzazione di casse di colmata all'interno di aree portuali. Nell'intervento in progetto, il dragaggio è limitato alla sola movimentazione dei sedimento in corrispondenza dell'area perimetrale della colmata e risulta pertanto limitato sia arealmente, che in termini temporali di intervento.

Un'ulteriore fonte di impatto potrebbe essere causata dalle polveri generate in fase di cantiere per demolizioni, scavi, movimenti terra, transito di mezzi pesanti, movimentazione dei materiali per i riempimenti ecc..

Per quel che riguarda la movimentazione di materiali per i riempimenti, si prevede che i riempimenti vengano realizzati mediante scarico dei materiali sciolti direttamente nello specchio acqueo, previa cinturazione dell'area a mare prospiciente; durante tale operazione la generazione di polveri risulterà ridotta in considerazione del fatto che lo scarico di materiali avviene direttamente in acqua. Una volta raggiunta una quota prossima al pelo libero dell'acqua, fino alla quota finale del piazzale, si procederà con la messa in opera di materiali a maggior pezzatura: durante tale operazione la generazione di polveri risulterà contenuta a causa delle caratteristiche e della natura del materiale.

Durante l'esecuzione dei lavori, le aree di stoccaggio, l'area di cantiere e le vie di accesso percorse dai mezzi per il trasporto dei materiali di riempimento dovranno essere soggetti a bagnatura. Tale operazione dovrà essere ripetuta più volte nell'arco della giornata e comunque essere intensificata a seconda delle necessità, ad esempio in condizioni climatiche particolari (situazioni di forte vento, ecc.).

Occorre infine specificare che nelle aree di progetto e nel suo intorno, l'antropizzazione elimina ogni possibilità di insediamento di specie di pregio e ha ridotto di molto lo spazio dedicato ad elementi di naturalità. Pertanto, si può affermare che l'area di progetto risulta poco significativa sotto l'aspetto della ricchezza biologica e che tale impatto possa considerarsi quindi basso.

### 7.6.2 Fase di esercizio

L'impatto relativo a flora, fauna ed ecosistemi in fase di esercizio, consiste:

- Nell'occupazione di suolo e specchio acqueo;
- Nella movimentazione dei mezzi marini, sia delle navi che dei mezzi portuali;
- Nella produzione dei rifiuti, inteso sia in senso stretto che in scarico di sostanze inquinanti prodotte dalle navi;

[25] Piano degli interventi del Piano di Bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico – Ambiti regionali di bacino 12 e 13

- Nelle attività legate alla cantieristica e agli incidenti.

In considerazione dell'ubicazione del progetto in un'area a vocazione strettamente industriale, fortemente artificializzata ed antropizzata, gli impatti in fase di esercizio possono ritenersi di secondaria importanza.

Per quel che riguarda gli impatti legati alle attività cantieristiche, si rileva come gli impatti generati dalla nuova calata ad uso cantieristico-navale saranno migliorativi, rispetto alla situazione attuale, per quel che riguarda il rischio di inquinamento per l'ambiente marino, come evidenziato nella valutazione degli impatti su acqua e ambiente idraulico. Essi saranno inoltre migliorativi rispetto alla situazione prevista dal PRP vigente (operatività di un polo alimentare) in relazione alla riduzione dell'impatto correlato al transito di mezzi su gomma.

Si evidenzia infine che con Deliberazione n. 462 del 04/05/2011, la Giunta Regionale della Regione Liguria, in riferimento all' "*Intesa Stato-Regione ex art. 81 del DPR 616/1977 e s.m.i. per approvazione progetto relativo alle opere a mare di riempimento del bacino portuale ricompreso tra il pontile Delta e l'area Fincantieri a Sestri P. nel Comune di Genova*", ha rilasciato la conformità urbanistica e territoriale del progetto della nuova calata ad uso cantieristico navale ed ha espressamente condiviso la proposta presentata per la sistemazione del Rio Molinassi.

## 7.7 Paesaggio, patrimonio culturale e storico

Le relazioni tra le opere in progetto e gli aspetti paesaggistici consistono in:

- Presenza del cantiere;
- Presenza del nuovo riempimento a mare;
- Mezzi navali in sosta;
- Impianti per lo svolgimento dell'attività cantieristica.

### 7.7.1 Fase di cantiere e realizzazione

Gli impatti potenziali del progetto in fase di realizzazione sono quelli legati alla presenza delle strutture del cantiere, dei materiali e dei mezzi necessari per la costruzione.

Al fine di minimizzare gli impatti legati alla presenza del cantiere, si prevede di adottare le seguenti misure:

- Le aree di cantiere saranno opportunamente segnalate e recintate;
- Le aree di lavoro saranno mantenute, per quanto possibile, compatibilmente con le attività di lavoro, in condizione di ordine e pulizia;
- Si adotteranno accorgimenti finalizzati ad evitare la sovrapposizione di lavorazioni caratterizzate da disturbi significativi;
- Si eseguiranno le lavorazioni più impattanti in orari di minor disturbo;
- Verranno contenuti i tempi di costruzione;
- Ad ultimazione dei lavori le aree alterate verranno riportate allo stato ante operam.

L'inserimento del cantiere all'interno di un'area portuale di carattere industriale, ed in particolare tra l'area destinata alle attività petrolifere e quelle cantieristiche, rende tale impatto trascurabile, anche in considerazione della natura temporanea dello stesso.

### 7.7.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio l'impatto del progetto sulla componente del paesaggio è quello generato dalla presenza della nuova calata, dei mezzi navali in sosta e degli impianti necessari per lo svolgimento dell'attività cantieristica.

Dal momento che il valore complessivo della componente paesaggio nell'area oggetto dell'intervento è già di per se ampiamente compromesso dall'area industriale e dai riporti antropici che costituiscono le opere dell'area portuale, l'impatto dell'opera su tale componente non può che essere basso.

Occorre sottolineare che, nell'ambito del procedimento istruttorio relativo al progetto in argomento, il Servizio tutela del paesaggio regionale ha ritenuto che "*la soluzione progettuale definitiva presentata determina un sufficiente inserimento di dette opere nel contesto d'ambito in cui prevalgono le tematiche urbanistiche ed in cui la componente paesaggistica è residuale; lo stesso appare ammissibile sotto il profilo paesaggistico – territoriale, in quanto conforme al P.T.C.P., e pertanto si esprime parere favorevole alla sua realizzazione a condizione che:*

- ✓ *Siano integralmente rispettate le indicazioni contenute nella relazione tecnico descrittiva relativamente alle modalità esecutive da impiegarsi, co particolare riferimento alle problematiche di tipo tecnico-idraulico;*

*nonché prescrivere che:*

- ✓ *In corso d'opera siano trasmessi al Servizio Regionale Tutela del Paesaggio idonei elaborati grafici che descrivano esaurientemente i materiali utilizzati nelle parti esterne, le opere di sistemazione, con particolare riferimento alla realizzazione di idonee schermature, quali ad esempio specie arboree ed arbustive da mettere a dimora in prossimità del confine con la linea ferroviaria".*

Infine, si rileva che le opere in progetto comporteranno una sostanziale riqualificazione dell'affaccio a mare della zona di Multedo e permetteranno di avere un nuove aree a disposizione della città mediante la dismissione delle aree Fincantieri a Nord della Ferrovia e la riqualificazione di una vasta area urbana.

## 7.8 Aspetti socio-economici

Anche per questo  settore la valutazione è stata fatta sia nell'ambito della fase di realizzazione che nella fase di esercizio dell'opera. In generale ne sono risultati impatti sostanzialmente positivi.

### 7.8.1 Fase di cantiere e realizzazione

La realizzazione dell'opera influirà positivamente sul piano socio-economico a livello occupazionale con una domanda di risorse umane sia su larga scala che a livello locale,.

Inoltre le fasi e metodologie di realizzazione dell'opera sono state studiate e condivise, in corso di progettazione, con i soggetti pubblici e privati interessati (Regione Liguria, Provincia di Genova, Comune di Genova, Autorità portuale di Genova, RFI spa e Consorzio Cociv, Fincantieri spa, Porto petroli spa, enti gestori di sottoservizi). Lo svolgimento di specifici tavoli tecnici ha consentito di individuare e condividere le soluzioni progettuali più idonee per ridurre le interferenze ed i disturbi in fase di cantiere con le attività ed opere esistenti (es. analisi delle fasi di lavoro in via Merano al fine di mantenere attiva la viabilità comunale durante il cantiere, progettazione della risoluzione delle interferenze con i  sottoservizi ed impianti interferenti al fine di ridurre i disservizi, ecc.).

Nella fase di costruzione si prevede quindi un impatto positivo sul sistema socio-economico..

### 7.8.2 Fase di esercizio

Si ricorda che l'opera è stato oggetto di un accordo condiviso con più enti pubblici e privati, che ne hanno concordato la necessità di realizzazione mediante sottoscrizione di uno specifico Accordo di programma..

Nel dettagli, tra i vantaggi socio-economici associati all'esercizio dell'opera, il primo è rappresentato dalla dismissione del pontile delta del Porto Petroli con sostanziale riduzione del rischio di scarichi accidentali di petrolio in mare.

L'intervento infatti risponde pienamente alle previsioni del PRP di Genova secondo cui, nell'assetto proposto dal Piano assume particolare rilievo la contrazione delle aree destinate ai traffici petroliferi per un miglioramento della qualità ambientale. Per la funzione petrolifera*, il piano prevede una conferma della localizzazione e, al contempo, un profondo mutamento del significato di questa presenza, in sé e nei suoi rapporti con gli abitati contigui. In ragione dei presupposti economico-commerciali, il progetto di piano prevede la riduzione degli spazi dedicati allo sbarco di prodotti petroliferi, funzione che verrà progressivamente concentrata abbandonando l'uso del pontile delta, e mantenendo l'uso delle attuali monoboa e piattaforma off-shore, rifunzionalizzate attraverso interventi di adeguamento tecnologico.*

Secondariamente, il ribaltamento della Fincantieri a mare porterà ulteriori vantaggi a favore dell'economia della città, sotto forma di nuovi posti di lavoro. Il progetto permetterà lo sviluppo delle attività del cantiere, anche attraverso un'ipotesi di diversificazione della produzione rispetto alle navi da crociera, e conseguente occupazione diretta ed indiretta.

Inoltre, si evidenza come la messa in sicurezza del Rio Molinassi eviti il ripresentarsi di eventi devastanti come quello verificatosi nel 2010 con l'esondazione dello stesso rio e creando situazioni drammatiche per la città e la popolazione.



**Auto accatastate dopo l'esondazione del rio Molinassi il 4 ottobre 2010**

.

# 8 Monitoraggio ambientale e misure di mitigazione

## 8.1 Monitoraggio ambientale

Scopo fondamentale del Monitoraggio Ambientale connesso ai lavori di realizzazione di infrastrutture è quello di operare un'azione di controllo sul territorio al fine di valutare gli effetti dell'intervento sui diversi comparti ambientali nonché l'efficacia delle eventuali opere di mitigazione previste.

Durante la realizzazione dell'intervento in progetto, il monitoraggio dovrà necessariamente essere organizzato in modo da poter tenere sotto controllo la situazione ambientale nel suo complesso. In tal modo eventi allo stato non prevedibili potranno essere tempestivamente rilevati, e di conseguenza si potrà intervenire rapidamente con azioni correttive.

In generale, gli obiettivi del monitoraggio dello stato ambientale sono i seguenti:

- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante le attività di cantiere, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- definire la programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio;
- definire il numero, le tipologie e la distribuzione delle stazioni di campionamento in modo da rappresentare efficacemente le interferenze dell'opera sul territorio;
- restituire periodicamente le informazioni e i dati in maniera strutturata e georeferenziata, secondo un sistema di facile utilizzo ed aggiornamento, con possibilità di effettuare adeguate correlazioni modellistiche fra i dati stessi.

Il monitoraggio può articolarsi in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

- Monitoraggio ante-operam

  Ha lo scopo di fornire il quadro attuale sulle condizioni dell'ambiente e sullo stato dei parametri considerati nello studio. Il posizionamento dei punti di monitoraggio ha lo scopo di garantire un'adeguata descrizione dell'area vasta ed essere tale da ottenere dati da postazioni che potranno essere monitorate anche in corso d'opera ed in post operam così da seguire l'evoluzione dei parametri di indagine.

- Monitoraggio in corso d'opera

  Ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei parametri in corrispondenza dei siti più interferiti dalle operazioni cantieristiche. Il monitoraggio di questa fase potrà prevedere particolari procedure, volte a prevenire/mitigare danni ambientali, da adottare in caso si riscontrino variazioni dei parametri monitorati imputabili alla presenza del cantiere.

- Monitoraggio post-operam

  Ha lo scopo di evidenziare possibili influenze riconducibili alle attività di progetto eseguite nell'evoluzione dei parametri monitorati nella fase di ante operam. In questa fase è importante effettuare le misure in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio utilizzate in ante operam in modo da poter effettuare una corretta correlazione dei risultati tra le due fasi.

Per monitorare gli impatti sull'ambiente, su ciascuna componente ambientale da sottoporre a monitoraggio si individuano una serie di indicatori di qualità che saranno oggetto delle attività di rilevamento in campo, raccolta di campioni ed analisi chimico-fisiche, nonché dell'elaborazione dei dati rilevati.

Nel caso in esame l'opera in progetto è ubicata in un contesto, quale quello portuale, particolarmente critico e complesso dal punto di vista ambientale. Gli impatti a lungo termine dell'opera sulle componenti ambientali sono stati già oggetto di valutazione nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale del Piano Regolatore Portuale e, come evidenziato ai capitoli precedenti, l'adeguamento della destinazione d'uso dell'opera, prevista dal presente progetto, e le conseguenze che questo comporta (delocalizzazione di parte delle attività cantieristiche dall'area urbana) contribuiscono sul lungo termine alla creazione di impatti positivi. Per tali motivi, gli obiettivi del monitoraggio ambientale che di seguito viene presentato saranno limitati alla valutazione degli effetti della sola 'attività di cantiere e all'individuazione di eventuali misure mitigative di tali effetti.

### 8.1.1 Ambiti del monitoraggio ambientale

Nei capitoli seguenti sono brevemente descritte le metodologie di campionamento e le modalità di elaborazione dei dati acquisiti nelle diverse fasi del monitoraggio con la finalità di evidenziare per tempo l'eventuale necessità di implementare azioni correttive in presenza di anomalie o valori critici. In generale, oltre agli aspetti normativi, l'elaborazione dei dati ottenuti nella prima fase (ante operam) permetterà di definire eventuali variazioni anomale dei parametri.

La localizzazione di dettaglio dei punti di monitoraggio verrà individuata in un Piano di monitoraggio, appositamente predisposto in corso di progettazione definitiva dell'opera, e potrà essere oggetto di aggiornamento in base alle specifiche esigenze che eventualmente dovessero emergere a seguito di specifici sopralluoghi o durante l'esecuzione delle attività previste in progetto.

Il Piano di monitoraggio dovrà inoltre essere condiviso con gli Enti competenti. Essendo poi l'intervento in oggetto strettamente correllato alle attività di realizzazione del Terzo Valico, appare opportuno che il Piano tenga conto delle attività di monitoraggio già attuate da parte del Consorzio Cociv.

Secondo l'analisi preliminare elaborata nel presente Studio e tenendo conto del contesto in cui viene realizzata l'opera, si ritiene di comprendere nel monitoraggio ambientale le seguenti componenti, nel seguito descritte:

- Acque superficiali;
- Atmosfera;
- Rumore e vibrazioni.

Si evidenzia a riguardo come le attività legate alla normale operatività dell'area portuale in esame presentano svariati fattori di potenziale impatto relativi alle componenti ambientali atmosfera, rumore e vibrazioni, dovuti a:

- traffico marittimo;
- traffico terrestre (in particolare quello su gomma);
- lavorazioni e manutenzioni delle navi (ad es. lavori di sabbiatura e verniciatura);

- movimentazione merci e container mediante mezzi speciali.

Pertanto, i possibili impatti legati all'attività di cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto (e le conseguenti esigenze di controllo e monitoraggio degli impatti) devono essere valutati tenendo conto della particolarità del contesto, in cui i livelli di partenza dei parametri di interesse sono normalmente più elevati a causa dell'intensa attività dell'area di interesse.

### 8.1.2 Acque superficiali

Per quanto concerne le acque superficiali, facendo riferimento a quanto prescritto dagli Enti competenti in casi similari realizzati all'interno dell'area portuale di Genova (es. realizzazione della Calata Bettolo e riempimento tra i Ponti Ronco e Canepa), si prevede di attuare un piano di monitoraggio delle acque marine per la fasi di Ante, Corso e Post Operam.

Tale monitoraggio sarà strutturato in modo da verificare un eventuale peggioramento delle condizioni qualitative delle acque durante i lavori di movimentazione del fondale per la realizzazione dello scanno di imbasamento dei cassoni galleggianti e durante i lavori di riempimento della cassa di colmata con materiale proveniente dal Terzo Valico.

Obiettivo primario del monitoraggio sarà quello di consentire il controllo di tutti i processi rilevanti in atto, fino alla loro completa comprensione, includendo le possibili fluttuazioni naturali (caratteristiche idrodinamiche e meteoclimatiche, trasporto solido, etc.) o collegate ad eventi estranei alle attività di dragaggio e movimentazione del materiale (traffico navale, apporti fluviali, scarichi, etc.), le diverse fasi lavorative dei lavori di dragaggio e ricollocazione in vasca, nonché gli eventuali imprevisti ed anomalie.

La scala di osservazione e monitoraggio dovrà necessariamente essere duplice, e prevedere pertanto l'acquisizione sia di informazioni a breve termine, che consentano l'applicazione di interventi tempestivi di tutela ambientale, sia a medio-lungo termine, per la valutazione dei possibili effetti indotti nel tempo sugli organismi marini dal susseguirsi delle diversi fasi di lavoro previste.

Nel caso dell'intervento in oggetto, l'area portuale interessata dalle operazioni di dragaggio risulta essere fortemente antropizzata e pertanto non sono presenti biocenosi sensibili che rivestono un elevato interesse naturalistico.

In considerazione di ciò, si prevede di concentrare l'attività di monitoraggio all'area di intervento e alle immediate vicinanze (Porto Petroli).

In tale scenario, il sistema di monitoraggio che si prevede di attuare prevede:

- un monitoraggio in stazioni mobili opportunamente distribuite, allo scopo di individuare, comprendere e delimitare in maniera dettagliata tutti i fenomeni potenzialmente indotti dalla movimentazione dei sedimenti;
- un monitoraggio continuo: mediante stazioni fisse ubicate in corrispondenza dell'ingresso del Porto Petroli in modalità di registrazione autonoma.

Le modalità dettagliate di attuazione della presente strategia di monitoraggio dovranno in ogni caso essere scelte sulla base della conoscenza approfondita di tutte le condizioni al contorno potenzialmente utili alla comprensione dei processi in atto, quali:

- dati di moto ondoso, vento e correntometrici per la caratterizzazione idrodinamica dell'area, previa analisi stagionale delle condizioni meteomarine;
- dati utili per la comprensione dei regimi stagionali delle portate (liquide e solide) all'attuale foce del Rio Molinassi, che con il suo regime torrentizio e l'alternanza di magre estreme e violente piene accompagnate da dissesto idrogeologico puà condizionare fortemente la qualità delle acque portuale..
- presenza ed ubicazione di scarichi civili, industriali e termici all'interno dell'area portuale e nelle aree limitrofe al porto;
- dati relativi al traffico navale (ubicazione e specifiche degli accosti, pescaggi medi delle navi e relativi accosti di pertinenza, velocità medie di ingresso e uscita, percorsi indicativi di ingresso ed uscita, numero medio di ingressi giornalieri, settimanali o mensili, etc.);
- caratteristiche chimico fisiche, microbiologiche ed ecotossicologiche della colonna d'acqua in condizioni di relativo fondo naturale;
- variazione delle caratteristiche chimico fisiche, microbiologiche ed ecotossicologiche della colonna d'acqua in funzione di variazioni nei sopra menzionati processi, non connessi con le attività di dragaggio e ricollocazione in vasca dei sedimenti contaminati portuali (caratteristiche idrodinamiche, condizioni meteomarine, apporti fluviali, apporti dovuti agli scarichi, traffico navale, etc.).

La conoscenza di tali informazioni, sia come dati pregressi che come condizioni al contorno da considerare durante le specifiche attività di movimentazione del sedimento portuale è infatti indispensabile non solo per la corretta predisposizione delle attività di monitoraggio, ma anche per la corretta interpretazione della variabilità spazio-temporale dei parametri acquisiti durante le indagini di campo.

Inoltre, avere un quadro ambientale completo del contesto in cui si va ad operare è indispensabile per eseguire un monitoraggio "mirato", e discriminare se, ed in quale entità, una eventuale variazione delle caratteristiche della colonna d'acqua può essere imputata alle attività di movimentazione dei sedimenti contaminati o ad altri fattori (es. risospensione indotta dal traffico portuale, etc.).

Le attività conoscitive cosiddette di "bianco (temporale)", vale a dire conoscitive del sistema in assenza delle operazioni di dragaggio, risultano pertanto di fondamentale importanza.

Sulla base dei risultati delle campagne conoscitive di "bianco (temporale)" saranno stabilite anche le tempistiche dettagliate delle singole attività di monitoraggio. Tali tempistiche dovranno consentire il controllo di tutti i processi rilevanti in atto fino alla loro completa comprensione, includendo le possibili fluttuazioni naturali e tutte le diverse fasi lavorative, nonché gli eventuali imprevisti e le anomalie.

In particolare, il monitoraggio dovrà verificarsi con la frequenza più opportuna per determinare le condizioni nelle diverse fasi del ciclo lavorativo dei diversi mezzi operanti (all'inizio delle attività, durante la fase lavorativa massima, alla fine del ciclo di lavoro, nelle fasi di spostamento, nelle fasi di trasporto ed in quelle di sversamento del materiale nei cassoni), nonché in occasione di ogni evento singolare di origine naturale o antropica (passaggio di imbarcazioni ad elevato pescaggio, rottura o malfunzionamento dei mezzi di dragaggio, condizioni meteorologiche particolari, etc.). In generale, la frequenza del monitoraggio su scala dell'evento dovrà essere sufficientemente elevata fino al raggiungimento di una situazione di regime, in cui siano noti i processi in atto. Tale frequenza potrà essere progressivamente diminuita fino ad un valore opportuno, per essere nuovamente intensificata in corrispondenza di ogni variazione nei processi sopraesposti. La frequenza del monitoraggio su scala dell'intero sistema sarà indicativamente meno elevata rispetto alla scala dell'evento.

Infine, le attività di monitoraggio dovranno essere prolungate, con modalità spaziali e temporali da decidere in funzione dei risultati del monitoraggio svoltosi in corso d'opera, dopo la fine delle attività di movimetnazione del

materiale, per un periodo di tempo sufficiente al ripristino delle condizioni chimico-fisiche iniziali (o, alternativamente, al raggiungimento di una situazione stabile).

Il Piano di monitoraggio, che verrà allegato al Progetto Definitivo dell'intervento, definirà nel dettaglio gli elementi sopra esposti. Tali aspetti verranno inoltre condivisi con gli Enti durante l'iter autorizzativo del progetto.

Inoltre, come prescritto dagli Enti in casi similari di intervento in area portuale, durante la fase di Corso d'opera si provvederà:

- alla verifica del corretto posizionamento e funzionamento delle stazioni di monitoraggio in continuo;
- al controllo, durante le attività du dragaggio e riempimento della cassa, del rispetto delle soglie di accettabilità relative alla presenza di solidi sospesi nella colonna d'acqua; tali soglie potranno essere definite e concordate con gli Enti sulla base degli esiti della campagna Ante operam;
- alla verifica periodica con gli Enti competenti dell'applicazione del piano di monitoraggio e il suo eventuale adeguamento;
- alla trasmissione agli Enti dei risultati delle campagne di monitoraggio relative ai parametri non rilevati in continuo, con relazioni descrittive da consegnare entro un mese dalla conclusione di ogni singola campagna;

Laddove il monitoraggio in continuo dei solidi sospesi evidenziasse valori eccedenti le soglie di accettabilità stabilite, si provvederà a sospendere le attività di dragaggio fino al ripristino delle condizioni pregresse.

Le operazioni di dragaggio e movimentaizone del sedimento dal fondale saranno inoltre effettuate in condizioni meteomarine tali da escludere possibili dispersioni del materiale in mare e tali da non ridurre l'efficacia delle panne antitorbidità.

### 8.1.3 Atmosfera

In generale, il monitoraggio della componente atmosfera è finalizzato al controllo sistematico della qualità dell'aria e alla valutazione dell'impatto derivante dalle attività connesse con la realizzazione dell'opera, sia in termini di immissioni conseguenti alle attività di cantiere, ivi compresa la movimentazione dei mezzi d'opera, che alla dispersione di polveri dovuta alle attività di scavo.

Nel particolare caso in esame, come discusso al Cap. 7.1 emerge che:

- Il flusso previsto di mezzi d'opera, in particolare nella fase più critica di trasporto del materiale di riempimento in cassa di colmata, interessa principalmente la viabilità autostradale, mentre riguarda solo in minima parte la viabilità urbana (400 metri nel tragitto di andata e 700 metri nel tragitto di ritorno);
- i camion che trasporteranno il materiale saranno coperti;
- l'area di cantiere risulta in ambito portuale, pertanto l'eventuale dispersione di polveri durante i movimenti terra non dovrebbe provocare disagi intensi.

Alla luce di quanto emerso, si prevede di attuare il monitoraggio degli indicatori ambientali relativi all'atmosfera solo in corrispondenza dei tratti interessati dall'intervento, in cui sono presenti insediamenti residenziali sensibili.

- Lungo la viabilità urbana interessata dal transito dei camion che trasportano il materiale di scavo per il riempimento della cassa;
- all'interno dell'area urbana, in corrispondenza del futuro cantiere in via Merano interessato dai lavori di messa in sicurezza del Rio Molinassi;
- In corrispondenza del gruppo di abitazioni localizzate lungo via Ronchi.

Le misurazioni saranno eseguite con le seguenti frequenze:

| Fase | n. stazioni | frequenza |
|---|---|---|
| Ante Operam | 1 | 2 misurazioni |
| Corso d'Opera | 3 | trimestrale (4/anno) |
| Post Operam | 1 | 2 misurazione |

**Monitoraggio Ante operam**

In fase di Ante Operam si prevede l'installazione di un laboratorio mobile con n. 2 misure di 30 giorni (invernale ed estiva), ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria, in considerazione anche delle possibili variazioni stagionali del traffico sulla viabilità della zona, esternamente all'area di intervento.

Le campagne di misura della qualità dell'aria con mezzo mobile strumentato saranno definite attraverso delle procedure di misura che permettono di valutare il rispetto dei limiti legislativi e eventuali variazioni di concentrazioni conseguenti alla realizzazione delle lavorazioni in progetto.

I parametri chimici di cui si prevede la misura sono: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO, NO2, NOx), ozono (O3), benzene (C6H6), etilbenzene, toluene, m-xilene, metilterbutiletere, frazione respirabile delle particelle sospese (PM10 e PM2.5), IPA con riferimento al B(a)P (secondo le indicazioni del DMA del 25/11/94 e del D. Lgs. 152 del 3.08.07), SO2.

Più in dettaglio, gli analizzatori ed i campionatori potranno essere montati all'interno di mezzi mobili Renault Master e Ford Transit, appositamente predisposti; la strumentazione è conforme al D.M. 60 del 02 aprile 2002, al D.lgs n.183 del 21 Maggio 2004 e alla classificazione U.S. EPA.

La rilevazione dei parametri meteorologici potrà essere effettuata mediante sonde specifiche collegate ad un acquisitore – elaboratore appositamente progettato per misure esterne. Per il monitoraggio verranno registrati, con frequenza giornaliera, i parametri elencati nella seguente tabella.

- precipitazioni
- Temperatura (min, max, 14 h CET)
- Direzione e velocità del vento
- Evaporazione
- Umidità atmosferica (14 h CET)
- Radiazione globale diretta e diffusa
- Pressione atmosferica

Si potrà inoltre fare riferimento alla rete di monitoraggio già presente sul territorio regionale integrata con i risultati delle indagini condotte presso i punti di monitoraggio mediante mezzo mobile, effettuati stagionalmente al fine di monitorare l'evoluzione della qualità dell'aria.

**Monitoraggio in Corso d'Opera e Post Operam**

In considerazione di quanto esposto all'inizio del presente paragrafo, si è preferito in questa fase porre maggiore attenzione all'effetto del transito dei mezzi di trasporto dei materiali di riempimento lungo la viabilità urbana.

Si prevede quindi di ricercare il parametro Polveri Sottili (PM10) con campionatore sequenziale durante i 4 anni di costruzione con durata di 15 giorni.

Le campagne di misura delle polveri sottili vengono definite attraverso delle procedure di misura standardizzate che, in prossimità di sorgenti di emissione quali le attività di cantiere e/o viabilità di cantiere, permettono di monitorare il particolato disperso nei bassi strati dell'atmosfera.

Per la fase di Post Operam verrà previsto un sistema di monitoraggio analogo alla fase di Ante Operam con due misurazioni al completamento dei lavori (estate, inverno).

Al fine di ottenere valutazioni valide e difendibili dal confronto dei risultati di rilevamenti limitati nel tempo con i limiti di legge riferiti all'anno, potranno essere utilizzati procedure e strumenti statistici.

Oltre a quanto sopra indicato, per la valutazione della situazione ante operam, verrà fatto riferimento anche ai rilievi della rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Liguria in stazioni adeguatamente vicine.

L'insieme di tali dati, od un opportuno sottoinsieme dello stesso, tale da costituire una popolazione statisticamente sufficientemente omogenea, potrà integrare le informazioni raccolte nelle misurazioni Ante Operam per poter effettuare le opportune valutazioni.

I parametri meteorologici (velocità e direzione del vento, temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa, precipitazioni) necessari a caratterizzare le condizioni meteorologiche in atto nel corso del monitoraggi saranno recuperati, per quanto disponibili, da stazioni meteorologiche regionale e/o sinottiche significative per la caratterizzazione meteo-climatica di sito.

Il dettaglio delle attività e metodiche di monitoraggio verrà in ogni caso condiviso con gli Enti nel corso dell'iter autorizzativo.

Verranno comunque adottate le misure mitigative di volta in volta necessarie (vedere il successivo capitolo), se nel corso delle lavorazioni dovessero essere segnalate problematiche e criticità o in caso di introduzione di lavorazioni maggiormente impattanti.

### 8.1.4 Rumore e vibrazioni

In generale, lo scopo del monitoraggio acustico è caratterizzare il clima acustico e monitorare l'inquinamento da rumore prodotto dal cantiere, dalla movimentazione del materiale di scavo e dal traffico indotto dall'attività del cantiere nelle seguenti fasi:

- ante operam, allo scopo di definire e caratterizzare lo stato dell'ambiente acustico prima dell'inizio dei lavori;
- in corso d'opera, allo scopo di seguire l'evoluzione qualitativa della componente durante la realizzazione delle opere.

Nel caso in esame, per quanto discusso al Cap. 7 e detto relativamente alla componente atmosfera, si prevede di eseguire un monitoraggio del rumore presso **3 ricettori esterni** all'area di cantiere, privilegiando eventuali ricettori sensibili, ubicati:

- lungo la viabilità urbana interessata dal transito dei camion che trasportano il materiale di scavo del Terzo Valico;
- all'interno dell'area urbana, in corrispondenza del futuro cantiere in via Merano interessato dai lavori di messa in sicurezza del Rio Molinassi;
- in corrispondenza del gruppo di abitazioni localizzate lungo via Ronchi.

Le misurazioni saranno eseguite con le seguenti frequenze:

| Fase | n. stazioni | frequenza |
|---|---|---|
| Ante Operam (1 anno) | 3 | 2 misurazioni (semestrale) |
| Corso d'Opera (4 anni) | 3 | semestrale (2/anno) |
| Post Operam (1 anno) | - | - |

**Ante Operam**

In corrispondenza dei punti di monitoraggio, si procederà in ante operam con misure di 7 giorni con postazione fissa, per rilievi di traffico veicolare. Questa metodica ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dal traffico veicolare. La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 7 giorni consecutivi.

I parametri acustici rilevati saranno i seguenti:

- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A Laeq,1min
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAImax, LAFmax, LASmax)
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L99.

Il dettaglio prevede per ogni giorno della settimana la quantificazione del livello sonoro equivalente diurno e notturno e delle rispettive medie settimanali, come previsto dalla normativa (DM 16 marzo '98 *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*).

I valori registrati saranno confrontati con i seguenti limiti:

| **Tipologia di misura** | **Ante operam - Riferimento Limite** |
|---|---|
| RU 7 gg | Zonizzazione acustica |

I valori dei parametri meteorologici (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni) saranno riportati nei referti al fine di verificare quanto prescritto dal DM 16 marzo 1998 "*Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s".* Nella scheda dei referti non verranno riportati i parametri meteo Pressione atmosferica, Temperatura dell'aria e Umidità relativa ritenendoli ininfluenti rispetto alle misurazioni da effettuarsi.

I parametri meteorologici per i giorni di misura, saranno recuperati, relativamente alla centralina più vicina rispetto al punto di indagine.

I referti per ogni stazione di misura conterranno i seguenti dati:

- Dati del ricettore
- Data e tipologia della misura
- Informazioni sulle sorgenti di rumore presenti
- Informazioni sulla strumentazione adottata
- Documentazione fotografica
- Risultati delle prove
- Ricerca delle componenti tonali
- Condizioni meteorologiche (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni)
- Conclusioni con la verifica dei valori rilevati rispetto ai limiti normativi applicati

La rappresentazione grafica delle misure verrà sempre eseguita e verrà allegata al documento solo nel caso in cui si registrino dei superamenti dei limiti oppure ci si trovi in presenza di componenti tonali ecc..

Qualora lo si ritenga necessario, tali informazioni potranno essere fornite all'organo di controllo.

**Corso d'Opera**

In fase di **corso d'opera** la metodica prevede l'esecuzione di misure di 24 ore, con postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere.

La metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle attività di cantiere.

Consiste nella misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive, comprensiva dei tempi di riferimento diurni (6¸22) e notturni (22¸6).

I parametri acustici rilevati saranno i seguenti:

- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A Laeq,1min
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAImax, LAFmax, LASmax)
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L99.
- Andamento temporale del livello sonoro equivalente (rappresentazione grafica)
- Analisi dello spettro di frequenza per terzi di ottava

Il dettaglio prevede la media oraria, media 24 ore, media notturna e diurna.

I valori registrati saranno confrontati con i seguenti limiti:

| **Tipologia di misura** | **Corso d'opera - Riferimento Limite** |
|---|---|
| RU 24 ore | Zonizzazione acustica |

I valori dei parametri meteorologici (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni) saranno riportati nei referti al fine di verificare quanto prescritto dal DM 16 marzo 1998 "*Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s".* Nella scheda dei referti non verranno riportati i parametri meteo Pressione atmosferica, Temperatura dell'aria e Umidità relativa ritenendoli ininfluenti rispetto alle misurazioni da effettuarsi.

I parametri meteorologici per i giorni di misura, saranno recuperati, relativamente alla centralina più vicina rispetto al punto di indagine.

I referti per ogni stazione di misura conterranno i seguenti dati:

- Dati del ricettore
- Data e tipologia della misura
- Informazioni sulle sorgenti di rumore presenti
- Informazioni sulla strumentazione adottata
- Documentazione fotografica
- Risultati delle prove
- Ricerca delle componenti tonali
- Condizioni meteorologiche (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni)
- Conclusioni con la verifica dei valori rilevati rispetto ai limiti normativi applicati

La valutazione dei del livello sonoro delle emissioni dei cantieri è basata sul confronto tra le misure Ante Operam ed in Corso d'Opera seguendo le metodologie di cui alla norma UNI 10855.

In particolare:

- se la differenza tra i livelli sonori dei rilievi in Corso d'Opera e Ante Operam supera i 3 dB la valutazione è effettuata in base alle due misurazioni dei livelli sonori equivalenti (metodo A della norma UNI)
- in caso contrario, a seconda della loro applicabilità, come definita dalla Norma UNI, la valutazione verrà effettuata in basr all'analisi temporale/analisi statistica (metodo B della Norma UNI) od il alternativa l'analisi in frequenza (Metodo C della norma UNI)

Per quanto riguarda le vibrazioni, invece, lo scopo del monitoraggio è l'individuazione di fenomeni vibrazionali, a carico di edifici e di strutture, prodotti dal cantiere, dalla movimentazione del materiale di scavo e dal traffico indotto dall'attività del cantiere.

Richiamando le considerazioni già esposte, relativamente all'atmosfera e al rumore, si valuterà con gli Enti competenti l'opportunità di adottare misure di monitoraggio in relazione al traffico veicolare, prevedendo rilevamenti delle vibrazioni sul tratto di viabilità urbana percorsa dai mezzi di conferimento e su via Ronchi.

## 8.2 Misure di mitigazione ambientale

Nel presente paragrafo verranno illustrati gli interventi di mitigazione ambientale che si prevede di applicare al presente progetto. Maggiori indicazioni sulle modalità e localizzazioni delle misure di mitigazione potranno pervenire dall'esito delle misurazioni effettuate nell'ambito del monitoraggio ambientale.

### 8.2.1 Acque superficiali

Precedentemente alla fase di movimentazione dei sedimenti dal fondale si procederà alla mappatura delle aree interessate, mediante la realizzazione di una campagna di caratterizzazione dell"area oggetto della movimentazione, secondo i criteri indicati dalla DGR 955/2006 e s.m.i.

La campagna di indagini sarà effettuata allo scopo di giungere ad un'approfondita conoscenza del quadro chimico-fisico dei sedimenti presenti nell"area interessata dai lavori e al fine di definire un'adeguata gestione degli stessi in fase di dragaggio e post-dragaggio.

Durante le operazioni di dragaggio del sedimento dal fondale necessario per la realizzazione dello scanno di imbasamento dei cassoni, si dovranno implementare tutte le precauzioni per:

- evitare che durante le fasi di scavo e movimentazione del materiale dragato si verifichino rilasci incontrollati di sedimenti e/o di acqua di miscela in mare;
- ridurre al minimo la turbolenza per minimizzare la torbidità e l'alterazione delle condizioni di ossidoriduzione del sedimento residuo.

Allo scopo di mitigare l'impatto delle attività di escavo sulle acque marinee, si dovrà operare per aree limitate, confinate mediante l'installazione di barriere che impediscano l'eventuale diffusione di contaminanti e della torbidità. A questo scopo dovrà essere utilizzato un sistema a panne mobili galleggianti, dotate di appendice zavorrata regolabile ancorata sul fondo, in grado di garantire il confinamento su fondali di vari livelli.

La barriera sarà composta da una parte galleggiante per il contenimento di schiume e oli in galleggiamento, e una parte immersa che ostacola la dispersione del materiale in sospensione nelle aree limitrofe

Le barriere saranno ancorate al fondale mediante ancore o corpi morti in calcestruzzo e dislocate in funzione dell'area di intervento. La rimozione delle panne non dovrà avvenire immediatamente al termine delle operazioni di scavo, ma dopo che sia trascorso il tempo sufficiente a favorire la sedimentazione naturale del materiale messo in sospensione.

Durante le operazioni di spostamento e riposizionamento delle barriere si dovrà verificare che le panne e gli ancoraggi siano stabili, e porre massima attenzione a che non si generi sospensione dei sedimenti durante le fasi di posizionamento degli elementi di ancoraggio.

Durante tutte le fasi del riempimento della vasca di colmata i materiali ricollocati saranno confinati rispetto all'ambiente esterno attraverso il rivestimento interno impermeabile in materiale HDPE.

Verranno inoltre adottati sistemi di mitigazione per limitare la fuoriuscita di materiali fini con le acque di stramazzo mediante realizzazione di un sistema di filtraggio meccanico delle acque di colmata.

Per quanto riguarda la gestione delle acque reflue residue dai processi di cantiere, se ne prevede la canalizzazione e raccolta per gli opportuni smaltimenti. Sarà effettuato il controllo e lo smaltimento di rifiuti liquidi e solidi e l'osservanza della raccolta degli oli minerali usati connessi all'impiego di mezzi meccanici e degli altri rifiuti liquidi di tipo industriale

In fase di cantiere dovrà essere redatto e attuato un piano degli interventi di emergenza per i casi di incidente con dispersione di sostanze inquinanti al suolo o nelle acque.. Tale piano dovrà essere concordato con gli Enti competenti e tenuto a disposizione delle Autorità di controllo.

Una volta completato il riempimento della colmata, verrà realizzata in sommità una rete di drenaggio delle acque di prima pioggia, che verranno inviate ad una vasca di raccolta per essere sottoposte ad un trattamento di grigliatura, sedimentazione e disoleazione. Le sostanze oleose separate dalle acque saranno conferite in discarica autorizzata. A valle del trattamento le acque saranno scaricate in mare nel rispetto dei limiti dettati dalla Tabella 3, Allegato 5 alla Parte Terza del D.L. 152/2006 e s.m.i..

### 8.2.2 Atmosfera

Per quanto attiene la componente atmosfera, gli interventi di mitigazione devono essere finalizzati a ridurre il carico emissivo imposto al territorio circostante il cantiere, intervenendo con sistemi di controllo "attivi" e preventivi sulle sorgenti di emissione non eliminabili. La gestione di cantiere e la programmazione dei lavori deve inoltre essere finalizzata a contenere la durata delle fasi di attività di massimo impatto.

Fra gli interventi attuabili per ridurre le emissioni di polveri, l'azione prioritaria consigliata è la pulizia della viabilità di cantiere e delle viabilità limitrofe al fine di evitare il deposito e il risollevamento delle polveri dalla sede stradale. A tal fine non è sufficiente innaffiare la sede stradale, ma è necessario utilizzare idrospazzatrici in grado di rimuovere i materiali accidentalmente rilasciati dai mezzi di trasporto.

Per quanto riguarda i mezzi di trasporto, dall'analisi effettuato al Cap. 7.1, emerge come l'utilizzo di veicoli di adeguata classe emissiva (Euro 4 o superiore), contribuisce ad una drastica riduzione delle emissioni in atmosfera generate dal transito dei mezzi che trasportano lo smarino lungo la viabilità urbana.

Di seguito, viene riportata un elenco di interventi applicabili in funzione delle azioni previste.

- Costruzione ed esercizio colmata, piazzali ed aree di deposito:
  - Nel caso di aree non pavimentate, controllare l'umidità della pavimentazione stradale prevedendo regolari innaffiature, in particolare nei periodi di massimo vento e di minime precipitazioni.
  - Localizzare le aree di deposito di materiali sciolti o dello smarino lontano da fonti di turbolenza dell'aria (impianti di ventilazione, piste di transito veicoli o viabilità pubblica, ecc.)
  - Pulire regolarmente a fine giornata le aree di cantiere con macchine a spazzole aspiranti
  - In generale, ridurre al minimo indispensabile la durata dei cantieri e, in particolare, ridurre i tempi di esecuzione delle lavorazioni produttrici di polveri.

- Transito di mezzi di cantiere esternamente alle aree di cantiere:
  - Utilizzare veicoli di adeguata classe emissiva (Euro 4 o superiore);
  - Pulire e spazzolare i pneumatici dei mezzi in uscita dai cantieri mediante utilizzo di cunetta lavaruote;
  - Coprire con teloni i carichi polverulenti;
  - Inumidire i carichi in uscita dei materiali polverulenti o con basso contenuto di umidità.

Misure precauzionali dovranno essere implementate per tutelare la salute degli addetti ai lavori che entreranno a contatto con materiali potenzialmente contaminati. In particolare dovrà essere previsto l'impiego di un equipaggiamento di protezione individuale (guanti, tute, stivali, mascherine antipolvere, ecc.) per evitare l'insorgere di possibili situazioni di rischio dovute a inalazione di polveri e contatto epidermico.

### 8.2.3 Rumore

I livelli di rumore derivanti da alcune tipologie di attività previste per la realizzazione dell'infrastruttura in progetto possono avere intensità elevata. Occorre tuttavia sottolineare l'assenza di ricettori residenziali adiacenti all'area di cantiere.

L'azione prioritaria deve tendere alla riduzione delle emissioni alla fonte, con interventi sia sulle attrezzature, impianti, ecc., sia di tipo gestionale. Soddisfatto questo requisito, si può passare a considerare gli interventi "passivi" in grado di intervenire sui cammini di propagazione sorgente-ricettore.

Le attività che presentano dei potenziali impatti sono le attività di demolizioni del sedime delle aree in fregio alla futura colmata e la prima fase delle operazioni di pavimentazione del piazzale operativo. Come descritto al paragrafo successivo, L'impatto in tal caso verrà mitigato mediante installazione di idonee barriere fonoassorbenti perimetralmente alle aree del cantiere.

Gli interventi di mitigazione che possono ridurre l'interferenza con le aree attraversate dal traffico di cantiere, soprattutto in relazione al rumore, consistono in:

- riduzione delle velocità di transito in corrispondenza delle aree residenziali eventualmente presenti lungo la viabilità pubblica di accesso alle aree di cantiere;
- riduzione dei transiti nelle prime ore della mattina, a mezzodì e in periodo pre-serale;
- riduzione/eliminazione dei transiti nel periodo notturno.

Di seguito viene riportata un elenco di interventi applicabili in funzione delle azioni previste.

- Interventi attivi sulle sorgenti di rumore:
  - Utilizzo di macchine, attrezzature, impianti silenziati e conformi alle normative.
  - Preferire l'uso di pale caricatrici gommate piuttosto che escavatori per il caricamento e la movimentazione del materiale di scavo e dello smarino.
  - Privilegiare l'impiego di macchinari di scavo a rotazione anziché a percussione
  - Richiedere che l'approvvigionamento del cemento agli impianti di betonaggio avvenga con autosilo equipaggiato con pompe silenziate.
  - Localizzare le aree di stoccaggio provvisorio degli inerti, gli impianti più rumorosi (impianti di betonaggio) in posizione meno sensibile rispetto ai ricettori presenti nell'area di interazione
  - Orientare gli impianti con caratteristiche di emissione direzionale verso i ricettori meno sensibili
  - Minimizzare l'inserimento degli avvisatori acustici di retromarcia con preventiva programmazione dei percorsi all'interno delle aree di cantiere.

- Interventi passivi sulla propagazione del rumore:
  - Prevedere incapsulamenti dei componenti impiantistici fissi quali pompe, compressori, ecc
  - Installare barriere mobili anti-rumore di adeguata altezza oltre che al confine del cantieri, anche in corrispondenza delle lavorazioni più rumorose.

- Interventi gestionali:
  - Programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili;
  - Evitare la sovrapposizione di macroattività con significative emissioni acustiche, in particolare le attività di demolizione;
  - Sfruttare il potenziale schermante delle strutture fisse dei cantieri e dei cumuli del materiale stoccato con una attenta progettazione del lay-out di cantiere.
  - Rispettare il programma di manutenzione e il corretto funzionamento di ogni attrezzatura, con particolare riferimento alla lubrificazione degli organi meccanici
  - Richiedere che l'approvvigionamento dei materiali avvenga con mezzi in regola con i limiti di rumorosità.

# 9 Conclusioni

Lo studio preliminare ambientale è relativo al progetto di realizzazione di una nuova calata a mare ad uso cantieristica navale nell'area del Porto Petroli di Genova e del contestuale intervento di messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi.

Il progetto rientra fra gli interventi previsti dal Piano Regolatore Portuale (PRP) di Genova vigente, configurandosi, rispetto alle previsioni del PRP, quale adeguamento tecnico –funzionale dello stesso, in quanto conforme a quanto in esso previsto per quanto riguarda le caratteristiche del riempimento a mare, ma introducendo, rispetto a questo, una diversa destinazione d'uso dell'area, non più destinata allo sviluppo di un polo alimentare, ma alla cantieristica navale.

L'intervento è coerente con le previsioni degli strumenti urbanistici e di pianificazione territoriale a scala comunale, provinciale e regionale e ha già ottenuto da parte della Regione Liguria (DGR n. 462 del 4 maggio 2011) parere di conformità al vigente Piano Urbanistico del Comune di Genova, compatibilità sotto il profilo funzionale con le previsioni del PRP e ammissibilità da un punto di vista paesistico-ambientale.

L'analisi sui potenziali impatti delle azioni di progetto sulle componenti ambientali è stata incentrata, sia per la fase di cantiere che la fase di esercizio, sull'analisi delle possibili modifiche che l'intervento comporta in termini ambientali rispetto a quanto già valutato positivamente in sede di Valutazione di Impatto Ambientale del vigente PRP.

I lavori a terra e a mare sono concentrati nell'area portuale di Pegli Multedo e nell'area urbana immediatamente limitrofa per quanto riguarda i lavori di messa in sicurezza del Rio Molinassi.

Le componenti ambientali maggiormente coinvolte dall'intervento sono: le acque marino-costiere, il suolo, l'atmosfera ed il clima acustico.

Le attività potenzialmente più interferenti sono il dragaggio del sedimento dal fondale e le operazioni di traporto su gomma dei materiali di scavo per il riempimento della colmata.

Le attività di dragaggio coinvolgono un volume contenuto di sedimento, che viene movimentato localmente per consentire la realizzazione dello scanno di imbasamento dei cassoni perimetrali della colmata. Il riempimento viene invece realizzato mediante riutilizzo dello smarino proveniente dai lavori del Terzo Valico e del materiale di scavo per la realizzazione del nuovo tratto del Rio Molinassi.

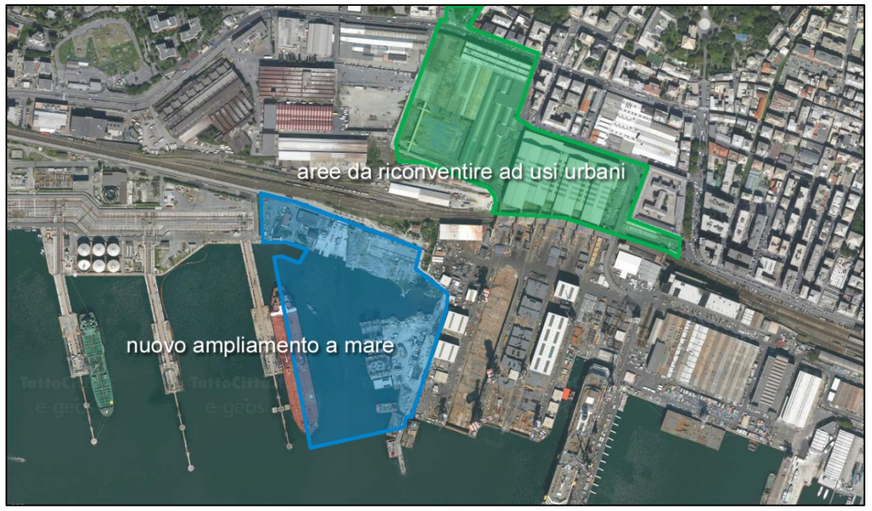
Durante le operazioni di scavo del fondale, verranno implementare tutte le precauzioni per evitare che si verifichino rilasci incontrollati di sedimenti e/o di acqua di miscela in mare. E' poi previsto l'impiego di panne galleggianti per ostacolare la dispersione dei sedimenti in sospensione nelle aree limitrofe.

In considerazione della tipologia dei lavori previsti e dell'ambito territoriale in cui viene realizzato, il contributo dell'intervento dal punto di vista della qualità dell'aria e del clima acustico risulta minimo. Sono state inoltre previste alcune misure di mitigazione ambientale soprattutto per le attività che si svolgono in area urbana ed è stato previsto un monitoraggio con stazioni mobili per verificare che i lavori non abbiano effetti imprevisti sull'ambiente.

Infine, per quanto riguarda il riempimento della colmata, che verrà effettuato con materiale di scavo proveniente dai lavori del Terzo Valico in base ad una specifica Convenzione Quadro sottoscritta in data 21.12.2011 fra diversi soggetti pubblici e privati, fra cui Regione Liguria, Provincia di Genova, Comune di Genova, Autorità portuale di Genova, RFI spa e Consorzio Cociv, si evidenzia come il riutilizzo di tale materiale risulti essere una preziosa risorsa per la composizione del nuovo riempimento a mare. Esso comporta evidenti vantaggi economici e ambientali grazie ad un contenimento dell'approvvigionamento di materiale da cava e a minori impatti dei mezzi di cantiere sulla mobilità urbana.

Il progetto ha effetti positivi a lungo termine in termini ambientali e sotto l'aspetto sociale.

La realizzazione della nuova piattaforma in progetto ha infatti tra gli effetti principali quello di consentire il trasferimento di attività industriali oggi insediate su aree di importanza strategica per la città di Genova, così come evidenziato nella seguente immagine.




**Schematizzazione del ribaltamento a mare delle aree Fincantieri**

Dal punto di vista dell'impatto ambientale questo intervento si prefigura come migliorativo rispetto allo stato attuale, in quanto mira a trasferire attività di carattere produttivo sul nuovo ampliamento più idoneo ad accoglierle oltreché più distante dall'abitato.

Inoltre per quanto concerne gli aspetti legati all'organizzazione delle aree cantieristiche e portuali gli apporti positivi sono non trascurabili; infatti le funzioni di carattere industriale risulterebbero concentrate a mare, assumendo un assetto più funzionale e razionale, dotate di nuovi impianti adeguati agli standard qualitativi vigenti.

Tra i vantaggi socio-economici associati all'esercizio dell'opera, il primo è rappresentato dalla dismissione del pontile delta del Porto Petroli con sostanziale riduzione del rischio di scarichi accidentali di petrolio in mare. L'intervento infatti risponde pienamente alle previsioni del PRP di Genova secondo cui, nell'assetto proposto dal Piano, assume particolare rilievo la contrazione delle aree destinate ai traffici petroliferi per un miglioramento della qualità ambientale.

In quest'ottica l'intervento in esame è stato incluso fra le opere previste dall'Accordo di Programma, sottoscritto in data 28.07.2011 fra i Ministeri dello Sviluppo Economico, dei Trasporti e Infrastrutture, Regione Liguria, Provincia e Comune di Genova, Autorità Portuale, Fincantieri e Porto Petroli. L'Accordo di Programma prevede una serie di

interventi volti alla razionalizzazione e potenziamento produttivo delle attività cantieristiche a Sestri Ponente e contestuale salvaguardia dei livelli di attività e delle funzionalità operative del Porto Petroli, con la dismissione dell'accosto di levante del pontile 'Delta' del Porto Petroli, una nuova organizzazione degli impianti petroliferi a terra e la realizzazione di una nuova boa off-shore al posto di quella attuale che sarà smantellata.

Per quanto riguarda l'adeguamento della destinazione d'uso dell'opera rispetto alle previsioni del PRP vigente (operatività di un polo alimentare), è opportuno evidenziare che lo stesso Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale concernente il vigente PRP, emanato dal Ministero dell'Ambiente il 25 ottobre 2000, nell'esprimere parere favorevole di compatibilità dello stesso, richiedeva che si ottemperasse a prescrizioni di carattere specifico riguardanti l'area di progetto (Ambito PMS6).

In particolar modo si prescriveva la verifica della sostenibilità dei traffici portuali, lato mare e lato terra, indotti dal possibile insediamento del nuovo polo alimentare.

Tali prescrizioni venivano recepite dalla Regione Liguria che, nell'ambito della Deliberazione del Consiglio Regionale n. 61 del 13 Novembre 2001,

- richiedeva che negli ambiti interessati dal presente progetto il PRP prevedesse un effettivo ridimensionamento del traffico petrolifero;
- evidenziava come le operazioni portuali relative alle rinfuse alimentari liquide e solide comportassero uno schema infrastrutturale in area urbana di particolare complessità, come il potenziamento del casello autostradale di Genova Pegli, opera per cui risulta ancora indefinita la fattibilità in termini plano-altimetrici;
- evidenziava che, nel contempo, potrebbero porsi le condizioni per un ampliamento nell'ambito PMS6 delle funzioni cantieristiche già presenti a Sestri o rilocalizzate dall'area delle Riparazioni Navali.

In tal senso, l'intervento in oggetto è compatibile e anzi attuativo delle predette prescrizioni, in quanto comporta, negli spazi complessivamente recuperati alla funzione petrolifera, l'inserimento di funzioni legate alla cantieristica navale, andando nell'ottica di una riduzione dei traffici portuali lato terra e lato mare, piuttosto che di un incremento degli stessi conseguente ai traffici legati all'operatività di un nuovo polo alimentare.

Infine si sottolinea la valenza strategica dell'intervento in progetto in ambito cittadino, che consente la messa in sicurezza del Rio Molinassi, risolvendo le condizioni di elevata criticità esistenti nel suo tratto terminale, condizioni che interessano una vasta porzione di abitato soggetta attualmente a gravi fenomeni di esondazione e allagamento, sia per insufficienza delle sezioni d'alveo che per l'effetto del rigurgito causato dal tratto intubato. Con l'intervento in oggetto, il Rio Molinassi passerà nel suo complesso dall'attuale portata ventennale ad una cinquantennale. Questo si tradurrà in un rischio di esondazione dimezzato, realizzando anticipatamente nel nuovo tratto la verifica di smaltimento della portata duecentennale e contribuendo pertanto ad una messa in sicurezza idraulica significativa del corso d'acqua.

In virtù della compatibilità del progetto con le prescrizioni contenute nel vigente PRP e delle positive esternalità ambientali derivanti dalla realizzazione dello stesso (messa in sicurezza di Rio Molinassi, contrazione Porto Petroli, riconversione ad uso urbano di area industriale, sinergia con la realizzazione del Terzo Valico), si ritiene di poter sostenere che l'intervento in oggetto non sia assoggettabile a V.I.A. in quanto non introduce ulteriori elementi di criticità ambientale e anzi tende a un contenimento degli attuali impatti.

**REGIONE LIGURIA**

DIPARTIMENTO PIANIFICAZIONE TERRITORIALE URBANISTICA
SETTORE URBANISTICA E PROCEDIMENTI CONCERTATIVI

*Genova*, 24 maggio 2011

*Prot. n.* PG/2011/74198

*Allegati:*

*Rif.:* *del*

**Oggetto:** procedura d'Intesa Stato-Regione ex art. 81, 2° comma, del D.P.R. 616/1977 così come modificato dal successivo D.P.R. 383/1994 e s. m. e i..

Comune di Genova (GE).

Progetto definitivo delle opere a mare di riempimento del bacino portuale ricompreso tra il pontile Delta e l'area Fincatieri a Sestri Ponente.

AUTORITA' PORTUALE DI GENOVA
PROTOCOLLO CENTRALE
Ufficio Competente: PSVIL Genova
Prot.N. 12426 /A del 26/05/2011

N. DEN/ANBLOJ
Uff PSVIL Copia SG PRES

Al Provveditorato Interregionale alle OO.PP. Lombardia – Liguria
Sede Coordinata di Genova
Viale B. Partigiane, 2
16122 GENOVA (GE)

Al Comune di Genova
Direzione Urban Lab – Sviluppo Urbanistico del Territorio e Grandi Progetti –
Settore Pianificazione Urbanistica
Ufficio Procedimenti Concertativi
Via di Francia, 1 14° piano
16149 GENOVA (GE)

Alla Soprintendenza per i Beni Architettonici e paesaggistici della Liguria
Via Balbi, 10
16126 GENOVA (GE)

**Proponente: Autorità Portuale di Genova**

**Pratica n° 2809**

**Fascicolo n° 51/2011**

**Classificazione G11.6.2**

Con la presente si trasmette, per la formale conclusione del procedimento d'Intesa Stato-Regione ai sensi dell'art. 81, 2° comma, del D.P.R. 616/1977 così come modificato dal relativo regolamento di attuazione approvato con D.P.R. 383/1994 e s. m. e i., copia della D.G.R. n. 462 del 4-5-2011 di assenso sul progetto in argomento, di accertamento della conformità urbanistica nonché di rilascio dell'autorizzazione paesistico-ambientale ai sensi del combinato disposto dell'art. 146 del D.Lgs. n. 42/2004 s. m. e i. e dell'art. 1, comma 2, lett. a) della l.r. n. 20/1991 s. m. e i..

Si rimane in attesa della formale conclusione del procedimento d'Intesa come sopra richiamato.

Distinti saluti.

IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Stefano Melegari)

SME Genova 24 maggio 2011
T:\MELEGARI\LETTERE\VARIE\2809.DOC

REGIONE LIGURIA – Via Fieschi, 15 – 16121 GENOVA – Tel. (010) 54851 –
Responsabile del Procedimento Geom. Stefano Melegari Via Fieschi, 15 piano S2 tel. 010-5484267

SCHEMA N. ..... NP/7731
DEL PROT. ANNO ..... 2011

N. 462
IN DATA 04/05/2011

**REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale**
Segreteria Generale Gabinetto del Presidente della Giunta Regionale
Staff Centrale e Servizi Giunta - Settore

SEDUTA DELLA GIUNTA REGIONALE: N 3034 del 04/05/2011

**OGGETTO:** Intesa Stato- Regione ex art. 81 del DPR 616/1977 e s. m. e i. per approvazione progetto relativo alle opere a mare di riempimento del bacino portuale ricompreso tra il pontile Delta e l'area Fincantieri a Sestri P. nel Comune di Genova.

**CERTIFICAZIONE DELLE RISULTANZE DELL'ESAME DELL'ATTO**

Si ATTESTA che nel corso dell'odierna seduta della Giunta Regionale, PRESIDENTE Marylin Fusco, con la partecipazione dei seguenti Componenti, che si sono espressi in conformità di quanto a fianco di ciascuno indicato:

| PRESENTI | ASSENTI | I COMPONENTI DELLA GIUNTA - SIGNORI | | VOTI ESPRESSI FAVOR. | ASTEN. | CONTR. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Claudio Burlando | - Presidente | | | |
| X | | Marylin Fusco | - Vice Presidente | X | | |
| X | | Giovanni Barbagallo | - Assessore | X | | |
| X | | Angelo Berlangieri | - Assessore | X | | |
| | X | Giovanni Boitano | - Assessore | | | |
| X | | Renata Briano | - Assessore | X | | |
| X | | Gabriele Cascino | - Assessore | X | | |
| | X | Renzo Guccinelli | - Assessore | | | |
| | X | Claudio Montaldo | - Assessore | | | |
| X | | Raffaella Paita | - Assessore | X | | |
| X | | Lorena Rambaudi | - Assessore | X | | |
| | X | Sergio Rossetti | - Assessore | | | |
| X | | Giovanni Enrico Vesco | - Assessore | X | | |
| 8 | 5 | | | 8 | | |

RELATORE alla Giunta Marylin Fusco - Altro Relatore: Renata Briano e con l'assistenza, in sostituzione del Segretario Generale, del Dirigente Generale Dott.ssa Gabriella Laiolo e del dott. Roberta Rossi, che ha svolto le funzioni di SEGRETARIO

LA GIUNTA REGIONALE

all'unanimità HA APPROVATO il provvedimento proposto secondo lo schema il cui testo integrale è riportato in originale da pag. 1 a pag. 6 della presente cartella, autenticato dal Segretario della Giunta Regionale.

Data - IL SEGRETARIO
04/05/2011 (Roberta Rossi)

Il presente ATTO viene contraddistinto col numero, a margine indicato, del REGISTRO ATTI DELLA GIUNTA REGIONALE - Parte I

| RISULTANZE DELL'ESAME | AUTENTICAZIONE COPIE | CODICE PRATICA: |
|---|---|---|
| PAGINA : 1 | SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P. ISTRUTTORE (Daniela Ruffini) | 2809 |
| | COD. ATTO : DELIBERAZIONE | |

SCHEMA N.....NP/7731
DEL PROT. ANNO.....2011

**REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale**
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Urbanistica
Urbanistica e Procedimenti concertativi - Settore

**OGGETTO :** Intesa Stato- Regione.ex art. 81 del DPR 616/1977 e s. m. e i. per approvazione progetto relativo alle opere a mare di riempimento del bacino portuale ricompreso tra il pontile Delta e l'area Fincantieri a Sestri P. nel Comune di Genova.

DELIBERAZIONE N. 462 del REGISTRO ATTI DELLA GIUNTA IN DATA 24-5-2011

## LA GIUNTA REGIONALE

**Premesso che**

Con nota n. 775/P del 14-1-2011 l'Autorità Portuale di Genova ha richiesto, ai sensi dell'ex art. 81 3° comma del D.P.R. n. 616/1977 così come modificato dal successivo regolamento di attuazione approvato con il D.P.R. n. 383/1994 s. m. e i., l'attivazione di una procedura d'Intesa Stato-Regione per l'approvazione, sotto il profilo urbanistico, territoriale e paesistico ambientale, dell'intervento in oggetto indicato.

Con nota n. 845 del 2-2-2011, qui pervenuta in data 7-2-2011 ed assunta a prot. n. 17754 dell'8-2-2011, il Provveditorato Interregionale alle OO.PP. Lombardia-Liguria, sede coordinata di Genova, ha attivato la procedura d'Intesa Stato-Regione come sopra richiamata ed ha convocato, per il giorno 10-2-2011, una prima Conferenza di Servizi in sede referente per l'illustrazione e l'esame del progetto di che trattasi.

Con nota n. 9042 dell'11-11-2010, qui pervenuta in data 15-11-2010 ed assunta a prot. n. 160097 del 16-11-2010, lo stesso Provveditorato Interregionale alle OO.PP. Lombardia–Liguria, sede coordinata di Genova, ha trasmesso copia del verbale della Conferenza di Servizi come sopra convocata.

Infine, con nota n. 1201 del 15-2-2011 il richiamato Provveditorato Interregionale alle OO.PP. Lombardia–Liguria, sede coordinata di Genova, ha trasmesso copia del verbale della Conferenza di Servizi in sede referente come sopra convocata.

**Considerato che**

Il progetto in esame prevede, come in dettaglio specificato nella relazione tecnica del Settore Urbanistica e Procedimenti Concertativi prot. NP/2011/7715 del 3-5-2011 allegata alla presente deliberazione quale parte integrante e sostanziale, la realizzazione di un nuovo spazio a terra attraverso il riempimento dello specchio acqueo ricompreso tra il pontile Delta Levante del Porto Petroli e il bacino di carenaggio della Fincantieri.

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO (Stefano Melegari) 3/5/2011

Data - IL SEGRETARIO 24/5/2011

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA
P.....C.....C.....
L'ISTRUTTORE
(Daniele Ruffini)

CODICE PRATICA 2809

PAGINA : 1

COD. ATTO : DELIBERAZIONE

SCHEMA N.....NP/7731
DEL PROT. ANNO.....2011

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Urbanistica
Urbanistica e Procedimenti concertativi - Settore

La problematiche legate alle attività che normalmente si svolgono nell'ambito del Porto Petroli hanno determinato la necessità di arretrare il limite ovest del riempimento fino ad una distanza di mt. 20 dal richiamato pontile Delta Levante.

Il nuovo banchinamento, di superficie complessiva pari a mq.117000, sarà realizzato con cassoni cellulari a tre celle che poggeranno su uno scanno di imbasamento alto mt. 1,50, il riempimento verrà effettuato in parte con materiale inerte ed in parte con materiale proveniente dai dragaggi, da effettuarsi in ambito portuale, previa la predisposizione di una vasca di colmata opportunamente impermeabilizzata.

In corrispondenza del pontile Delta Levante il riempimento verrà realizzato con un'opera a giorno su grossi pali disposti su tre file sormontati da un'impalcato realizzato con solette prefabbricate appoggiate su travi precompresse in c.a..

La pavimentazione della nuova banchina è prevista in calcestruzzo ed avrà uno spessore di circa 40 cm. sotto il quale verranno realizzati due strati rispettivamente di misto cementato e di misto stabilizzato dello spessore complessivo di mt. 1,00.

L'area oggetto di intervento è interessata dalla presenza di due rii il Molinassi ed il Marotto che sfociano a mare l'uno in corrispondenza dell'area Fincantieri l'altro nei pressi del pontile Delta Levante.

La soluzione progettuale proposta prevede un intervento solo sul rio Molinassi il cui sfocio, attraverso la realizzazione di uno scatolare aperto in c.a., verrà trasferito sulla testata della nuova banchina.

Sotto il profilo urbanistico e territoriale l'area di intervento risulta disciplinata dalla strumentazione:

I. *Piano Urbanistico Comunale* (approvato con D.P.G.R. n. 44 del 10-3-2001)

**AI4** (litorale di Multedo) settore 2 disciplinata dal P.T.C I.P. A.C.L. e destinata alle funzioni portuali AE1, le previsioni si attuano secondo quanto previsto dal P.R.P.;

II. *Piano Regolatore Portuale* del Porto di Genova (approvato con D.C.R. n. 35 del 31-7-2001)

**Ambito PMS6** in cui le funzione caratterizzanti sono quella legata ad operazioni portuali relative alle rinfuse liquide e solide ed ai prodotti alimentari (C6 e C5). Tuttavia la Regione Liguria nell'approvare il Piano ha subordinato l'attuazione delle previsioni dello stesso alla promozione da parte dell'Autorità Portuale di un accordo di Programma riferito all'Ambito in questione ed a quelli limitrofi, mirato a un'effettiva riduzione dei traffici petroliferi da attuarsi mediante una significativa riduzione del numero degli accosti ed il conseguente recupero della disponibilità di spazi anche per l'attività della cantieristica; ciò implica l'inserimento, tra le funzioni ammesse, di quella della cantieristica quale opportunità di cui l'Autorità Portuale può avvalersi all'atto della progettazione degli Ambiti. Nell'Ambito sono ammessi tutti i tipi di intervento;

III. *Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico* (approvato con D.C.R. n. 6/1990 e s. m. e i.)

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO (Stefano Melegari) 3/5/2011

Data - IL SEGRETARIO 24/5/2011

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA
P.....C.....C.....
L'ISTRUTTORE
(Daniele Ruffini)

CODICE PRATICA 2809

PAGINA : 2

COD. ATTO : DELIBERAZIONE

SCHEMA N.....NP/7731
DEL PROT. ANNO.....2011

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Urbanistica
Urbanistica e Procedimenti concertativi - Settore

sub assetto insediativo Zona AI-CO (Attrezzature ed Impianti soggetti al regime normativo di Consolidamento) disciplinata dall'art. 56 delle relative Norme di Attuazione in cui è previsto l'adeguamento dell'impianto esistente sia sotto il profilo funzionale che per quanto attiene a quello paesistico-ambientale; sono consentiti interventi sia di modificazione delle strutture esistenti che di ampliamento dell'impianto stesso volti al suo consolidamento ed al miglioramento dell'inserimento nel contesto ambientale.

L'area di intervento è sottoposta al vincolo paesistico-ambientale "generico" imposto a norma della ex L. 431/1985 (300 mt. dalla linea di battigia) oggi corrispondente all'art. 142, comma 1 let. a) del D.Lgs. 22-1-2004 n. 42 e s. m.e i., come da ultimo modificato con D.Lgs. 26-3-2008 n. 63, per cui si rende necessario acquisire la specifica autorizzazione di cui all'art. 146 del ridetto D.Lgs n. 42/2004 il cui rilascio è di competenza dell'Ente Regionale.

Le opere previste non interessano aree classificate come Sito di Interesse Comunitario di cui alla D.G.R. n. 328/2006.

L'intervento non ricade in zona sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi della l.r. 4/1999.

Infine l'intervento non ricade in zona sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi della l.r. 22/1984.

**Dato atto che**

Nell'ambito del procedimento istruttorio relativo al progetto in argomento sono stati rilasciati, dai competenti Uffici regionali, i seguenti pareri:

- **Servizio Tutela del Paesaggio**

  Con nota n. IN\2011\10777 del 3-5-2011 ha ritenuto che "*la soluzione progettuale definitiva presentata determina un sufficiente inserimento di dette opere nel contesto d'ambito in cui prevalgono le tematiche urbanistiche ed in cui la componente paesaggistica è residuale; lo stesso appare ammissibile sotto il profilo paesaggistico – territoriale, in quanto conforme al P.T.C.P., e pertanto si esprime parere favorevole alla sua realizzazione*" a condizione che:

- siano integralmente rispettate le indicazioni contenute nella relazione tecnico descrittiva relativamente alle modalità esecutive da impiegarsi, con particolare riferimento alle problematiche di tipo tecnico-idraulico;

  nonché prescrivere che:

- in corso d'opera siano trasmessi al Servizio regionale Tutela del Paesaggio idonei elaborati grafici che descrivano esaurientemente i materiali utilizzati nelle parti esterne, le opere di sistemazione, con particolare riferimento alla realizzazione di idonee schermature, quali ad esempio

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Stefano Melegari) 2/5/2011

Data - IL SEGRETARIO
4/5/2011

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA
P.....C.....C.....
L'ISTRUTTORE
(Daniela Ruffini)

CODICE PRATICA
2809

PAGINA : 3

COD. ATTO : DELIBERAZIONE

SCHEMA N.....NP/7731
DEL PROT. ANNO.....2011

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Urbanistica
Urbanistica e Procedimenti concertativi - Settore

specie arboree ed arbustive da mettere a dimora in prossimità del confine con la linea ferroviaria esistente.

**Rilevato che**

Sulla base dei risultati dell'istruttoria effettuata dallo scrivente Settore regionale Urbanistica e Procedimenti Concertativi si possono esprimere le seguenti considerazioni e valutazioni in ordine alla ammissibilità delle opere previste in rapporto alla disciplina urbanistica e a quella territoriale che interessano la zona di intervento:

I. il progetto in esame è **conforme** rispetto alle previsioni del vigente Piano Urbanistico del Comune di Genova, che destina le aree alle funzioni portuali (AE1) in conformità alle previsioni del vigente P.R.P;

II. l'intervento è **compatibile**, sotto il profilo funzionale, con le previsioni del Piano Regolatore Portuale, in quanto la funzione per la cantieristica navale è stata espressamente introdotta nell'Ambito PMS6 in sede di approvazione dello stesso P.R.P. per effetto del D.C.R. n. 35 del 31-7-2001, pur discostandosi dal perimetro dei riempimenti previsti a livello indicativo dal ridetto P.R.P. in termini riconducibili alla nozione **dell'adeguamento di carattere tecnico funzionale,** di cui all'art. 4 della l.r. n. 9 del 12-3-2003, in virtù del fatto che lo stesso risulta:

  a) coerente con gli obbiettivi del P.R.P.;

  b) trattandosi di una semplice opera marittima non comporta modifiche alla localizzazione delle funzioni portuali previste;

  c) non varia in modo significativo il perimetro delle banchine.

  Inoltre, trattandosi solo di un riempimento lo stesso è previsto dalla pianificazione vigente ed è stato quindi definito ambientalmente compatibile, per cui in quanto tale può essere assentito.

  Tuttavia, dato che prefigura una successiva modifica per quanto attiene la destinazione d'uso, si ritiene che nell'ambito dell'assegnazione del progetto definitivo possa essere previsto di predisporre prioritariamente la documentazione necessaria per lo screening di competenza statale, da inviare al Ministero e alla Regione prima della convocazione di una conferenza dei servizi per l'approvazione della stessa variante.

III. ancora avuto riguardo alle indicazioni del già citato Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico l'intervento previsto in progetto, esaminato con particolare riferimento al regime normativo -sub assetto insediativo- della zona AI-CO, risulta **ammissibile** poiché finalizzato alla realizzazione di un intervento di potenziamento delle banchine senza alterare ulteriormente gli equilibri paesaggistici ed ambientali della zona.

IV. Infine, in relazione alle previsioni di carattere idraulico che, su richiesta della Provincia e del Comune di Genova, prevedono in particolare il convogliamento a cielo aperto del rio Molinassi, si

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Stefano Melegari) 3/5/2011

Data - IL SEGRETARIO
4/5/2011

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA
P.....C.....C.....
L'ISTRUTTORE
(Daniela Ruffini)

CODICE PRATICA
2809

PAGINA : 4

COD. ATTO : DELIBERAZIONE

SCHEMA N.....NP/7731
DEL PROT. ANNO.....2011

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Urbanistica
Urbanistica e Procedimenti concertativi - Settore

ritiene che tale soluzione possa essere condivisa, ancorché debba essere verificata più approfonditamente in sede di redazione del progetto definitivo dell'opera, estendendo lo studio idraulico all'intera asta terminale del rio e quindi almeno fino all'attraversamento della via Aurelia, compreso;

- in merito si ritiene opportuno evidenziare anche che in ambito di demanio marittimo – portuale non opera il divieto di copertura dei corsi d'acqua, trattandosi fra l'altro di canalizzare ed eventualmente coprire un braccio di mare, per cui ove Fincantieri manifestasse l'esigenza di disporre di un piazzale ininterrotto al fine di riorganizzare l'attività produttiva, la copertura del tratto di sfocio in mare del corso d'acqua potrà essere sottoposta all'esame del Comitato Tecnico di Bacino regionale.

**Ritenuto che**

Sulla base delle risultanze dell'istruttoria effettuata e riportata nella citata nella relazione tecnica del Settore Urbanistica e Procedimenti Concertativi prot. NP/2011/7715 del 3-5-2011 possa essere rilasciata la certificazione di conformità urbanistica e territoriale dell'intervento , consistente nelle opere a mare di riempimento del bacino portuale ricompreso tra il pontile Delta e l'area Fincantieri a Sestri Ponente, comportante:

- l'approvazione dell'adeguamento tecnico funzionale ai sensi del citato art. 4 della l.r. n. 9 del 12-3-2003;
- il rilascio dell'autorizzazione paesistico-ambientale, ai sensi dell'art. 146 del richiamato D.Lgs n. 42/2004 e del combinato disposto degli artt. 1, comma 2, e 7, comma 1, lett. a), della l.r. n. 20/1991 e s.m. e i. alle condizioni e con le prescrizioni di cui al parere del Servizio Tutela del Paesaggio come sopra richiamate.

Su proposta del Vice Presidente della Giunta Regionale con delega alla Pianificazione Territoriale, Urbanistica

**DELIBERA**

1) di esprimere, per le motivazioni indicate nella relazione tecnica del Settore Urbanistica e Procedimenti Concertativi prot. NP/2011/7715 del 3-5-2011, allegata alla presente deliberazione quale parte integrante e sostanziale, l'assenso alla formalizzazione dell'Intesa Stato-Regione ai sensi dell'articolo 3 del DPR n. 383/1994 e s.m., volta all'approvazione del progetto relativo alle opere a mare di riempimento del bacino portuale ricompreso tra il pontile Delta e l'area Fincantieri a Sestri Ponente nel Comune di Genova, dando esplicitamente atto che tale determinazione comporta, per quanto di competenza della Regione:

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO (Stefano Melegari) 3/5/2011

Data - IL SEGRETARIO

| ATTO | AUTENTICAZIONE COPIE | CODICE PRATICA |
|---|---|---|
| | SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P.....C.....S..... L'ISTRUTTORE (Daniela Rollini) | 2809 |
| PAGINA : 5 | COD. ATTO : DELIBERAZIONE | |

SCHEMA N.....NP/7731
DEL PROT. ANNO.....2011

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Urbanistica
Urbanistica e Procedimenti concertativi - Settore

- l'approvazione dell'adeguamento tecnico funzionale ai sensi del citato art. 4 della l.r. n. 9 del 12-3-2003;
- il rilascio dell'autorizzazione paesistico-ambientale, ai sensi dell'art. 146 del richiamato D.Lgs n. 42/2004 e del combinato disposto degli artt. 1, comma 2, e 7, comma 1, lett. a), della l.r. n. 20/1991 e s.m. e i. alle condizioni e con le prescrizioni sopra richiamate;

2) di dare mandato al Dirigente del Settore Urbanistica e Procedimenti Concertativi o suo delegato di manifestare, nei termini di cui sopra, la determinazione della Regione assunta sul progetto in argomento, in sede di Conferenza deliberante da convocarsi a cura del Provveditorato Interregionale alle O.O.P.P. Lombardia-Liguria, sede coordinata di Genova.

FINE TESTO

Si attesta la regolarità amministrativa, tecnica e contabile del presente atto.

Data - IL DIRIGENTE 3/5/11 (Arch. Antonella Gargioni)

Data - IL DIRETTORE GENERALE 3/5/2011 (Arch. Pier Paolo Tomiolo)

Data - IL DIRETTORE GENERALE - Dipartimento Ambiente (Dott.ssa Gabriella Minervini)

Data - IL DIRETTORE GENERALE - Dipartimento Programmi Regionali, Porti, Trasporti, Lavori Pubblici ed Edilizia (Arch. Giovanni Battista Poggi) 3.5.2011

Data - IL DIRETTORE GENERALE - Dipartimento Sviluppo Economico (Dott. Gianni Dellachà)

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO (Stefano Melegari) 3/5/2011

Data - IL SEGRETARIO

| ATTO | AUTENTICAZIONE COPIE | CODICE PRATICA |
|---|---|---|
| | SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P.....C.....S..... L'ISTRUTTORE (Daniela Rollini) | 2809 |
| PAGINA : 6 | COD. ATTO : DELIBERAZIONE | |

SCHEMA N. .....NP/7731
DEL PROT. ANNO .....2011
N. 462
IN DATA: 9/5/2011

**REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale**
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Urbanistica
Urbanistica e Procedimenti concertativi - Settore

OGGETTO : Intesa Stato- Regione ex art. 81 del DPR 616/1977 e s. m. e i. per approvazione progetto relativo alle opere a mare di riempimento del bacino portuale ricompreso tra il pontile Delta e l'area Fincantieri a Sestri P. nel Comune di Genova.

**DOCUMENTI ALLEGATI COSTITUITI DAL NUMERO DI PAGINE A FIANCO DI CIASCUNO INDICATE**

**PER UN TOTALE COMPLESSIVO DI PAGINE N. 6:**
**Relazione tecnica del Settore Urbanistica e Procedimenti Concertativi prot. NP/2011/7715 del 3.5.2011.**

FINE TESTO

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Stefano Melegari) 3/5/2011

| ALLEGATO ALL'ATTO | AUTENTICAZIONE COPIE | CODICE PRATICA : |
|---|---|---|
| | SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P. C. L'ISTRUTTORE (Daniela Ruffini) | 2809 |

PAGINA : 1

COD. ATTO : DELIBERAZIONE

SCHEMA N. .....NP/7731
DEL PROT. ANNO 2011

**REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale**
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Urbanistica
Urbanistica e Procedimenti concertativi - Settore

**REGIONE LIGURIA**

Dipartimento Pianificazione Territoriale Urbanistica

Settore Urbanistica e Procedimenti Concertativi

Relazione Tecnica prot. NP/2011/7715 del 3-5-2011

**OGGETTO:** PROCEDURA D'INTESA STATO-REGIONE EX ART. 81, 2° COMMA, DEL D.P.R. 616/1977 COSÌ COME MODIFICATO D.P.R. 383/1994 S. M. ED I. PER L'APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DELLE OPERE A MARE DI RIEMPIMENTO DEL BACINO PORTUALE RICOMPRESO TRA IL PONTILE DELTA E L'AREA FINCANTIERI A SESTRI PONENTE

**Comune di:** Genova

**Proponente:** Autorità Portuale di Genova

**Pratica n°** 2809

**Fascicolo** 51/2011

**Classificazione** G11.6.2

## PREMESSE

Con nota n. 775/P del 14-1-2011 l'Autorità Portuale di Genova ha richiesto, ai sensi dell'ex art. 81 3° comma del D.P.R. n. 616/1977 così come modificato dal successivo regolamento di attuazione approvato con il D.P.R. n. 383/1994 s. m. e i., l'attivazione di una procedura d'Intesa Stato-Regione per l'approvazione, sotto il profilo urbanistico, territoriale e paesistico ambientale, dell'intervento in oggetto indicato.

Con nota n. 845 del 2-2-2011, qui pervenuta in data 7-2-2011 ed assunta a prot. n. 17754 dell'8-2-2011, il Provveditorato Interregionale alle OO.PP. Lombardia–Liguria, sede coordinata di Genova, ha attivato la procedura d'Intesa Stato-Regione come sopra richiamata ed ha convocato, per il giorno 10-2-2011, una prima Conferenza di Servizi in sede referente per l'illustrazione e l'esame del progetto di che trattasi.

Con nota n. 9042 dell'11-11-2010, qui pervenuta in data 15-11-2010 ed assunta a prot. n. 160097 del 16-11-2010, lo stesso Provveditorato Interregionale alle OO.PP. Lombardia–Liguria, sede coordinata di Genova, ha trasmesso copia del verbale della Conferenza di Servizi come sopra convocata.

Infine, con nota n. 1201 del 15-2-2011 il richiamato Provveditorato Interregionale alle OO.PP. Lombardia–Liguria, sede coordinata di Genova, ha trasmesso copia del verbale della Conferenza di Servizi in sede referente come sopra convocata.

SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P. C. L'ISTRUTTORE (Daniela Ruffini)

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Stefano Melegari) 3/5/2011

Data - IL SEGRETARIO
9/5/2011

## DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un nuovo spazio a terra attraverso il riempimento dello specchio acqueo ricompreso tra il pontile Delta Levante del Porto Petroli e il bacino di carenaggio della Fincantieri.

La problematiche legate alle attività che normalmente si svolgono nell'ambito del Porto Petroli hanno determinato la necessità di arretrare il limite ovest del riempimento fino ad una distanza di mt. 20 dal richiamato pontile Delta Levante.

Il nuovo banchinamento, di superficie complessiva pari a mq.117000, sarà realizzato con cassoni cellulari a tre celle che poggeranno su uno scanno di imbasamento alto mt. 1,50, il riempimento verrà effettuato in parte con materiale inerte ed in parte con materiale proveniente dai dragaggi, da effettuarsi in ambito portuale, previa la predisposizione di una vasca di colmata opportunamente impermeabilizzata.

In corrispondenza del pontile Delta Levante il riempimento verrà realizzato con un'opera a giorno su grossi pali disposti su tre file sormontati da un'impalcato realizzato con solette prefabbricate appoggiate su travi precompresse in c.a..

La pavimentazione della nuova banchina è prevista in calcestruzzo ed avrà uno spessore di circa 40 cm. sotto il quale verranno realizzati due strati rispettivamente di misto cementato e di misto stabilizzato dello spessore complessivo di mt. 1,00.

L'area oggetto di intervento è interessata dalla presenza di due rii il Molinassi ed il Marotto che sfociano a-mare l'uno in corrispondenza dell'area Fincantieri l'altro nei pressi del pontile Delta Levante.

La soluzione progettuale proposta prevede un intervento solo sul rio Molinassi il cui sfocio, attraverso la realizzazione di uno scatolare aperto in c.a., verrà trasferito sulla testata della nuova banchina.

Per gli ulteriori dettagli, sotto il profilo tecnico-costruttivo, si rimanda a quanto descritto negli elaborati progettuali predisposti dalla Direzione Tecnica dell'Autorità Portuale di Genova e costituiti da:

- Relazione paesaggistica;
- Relazione generale;
- Tav. 01 Corografia;
- Tav. 02 Planimetria stato attuale e concessionari;
- Tav. 03 Rilevo batimetrico;
- Tav. 04 Planimetria stato di progetto;
- Tav. 05 Planimetria pianta pali e cassoni;
- Tav. 06 Carpenteria cassoni;
- Tav. 07 Planimetria demolizioni e costruzioni;
- Tav. 08 Sezioni tipo;
- Tav. 09 Planimetria foto inserimenti.

## DISCIPLINA URBANISTICA E TERRITORIALE

Sotto il profilo urbanistico e territoriale l'area di intervento risulta disciplinata dalla strumentazione:

I. *Piano Urbanistico Comunale* (approvato con D.P.G.R. n. 44 del 10-3-2001)

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO (Stefano Melegari) 23/5/2011

Data - IL SEGRETARIO 23/5/2011

SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P.....C.....C..... L'ISTRUTTORE (Daniela Ruffini)



SCHEMA N.:.....NP/7731
DEL PROT. ANNO 2011

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Urbanistica
Urbanistica e Procedimenti concertativi - Settore

AI4 (litorale di Multedo) settore 2 disciplinata dal P.T.C I.P. A.C.L. e destinata alle funzioni portuali AE1, le previsioni si attuano secondo quanto previsto dal P.R.P.;

II. *Piano Regolatore Portuale* del Porto di Genova (approvato con D.C.R. n. 35 del 31-7-2001)
**Ambito PMS6** in cui le funzione caratterizzanti sono quella legata ad operazioni portuali relative alle rinfuse liquide e solide ed ai prodotti alimentari (C6 e C5). Tuttavia la Regione Liguria nell'approvare il Piano ha subordinato l'attuazione delle previsioni dello stesso alla promozione da parte dell'Autorità Portuale di un accordo di Programma riferito all'Ambito in questione ed a quelli limitrofi, mirato a un'effettiva riduzione dei traffici petroliferi da attuarsi mediante una significativa riduzione del numero degli accosti ed il conseguente recupero della disponibilità di spazi anche per l'attività della cantieristica; ciò implica l'inserimento, tra le funzioni ammesse, di quella della cantieristica quale opportunità di cui l'Autorità Portuale può avvalersi all'atto della progettazione degli Ambiti. Nell'Ambito sono ammessi tutti i tipi di intervento;

III. *Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico* (approvato con D.C.R. n. 6/1990 e s.m. e i.)
sub assetto insediativo **Zona AI-CO** (Attrezzature ed Impianti soggetti al regime normativo di Consolidamento) disciplinata dall'art. 56 delle relative Norme di Attuazione in cui è previsto l'adeguamento dell'impianto esistente sia sotto il profilo funzionale che per quanto attiene a quello paesistico-ambientale; sono consentiti interventi sia di modificazione delle strutture esistenti che di ampliamento dell'impianto stesso volti al suo consolidamento ed al miglioramento dell'inserimento nel contesto ambientale.

## REGIMI DI VINCOLO

L'area di intervento è sottoposta al vincolo paesistico-ambientale "generico" imposto a norma della ex L. 431/1985 (300 mt. dalla linea di battigia) oggi corrispondente all'art. 142, comma 1 let. a) del D.Lgs. 22-1-2004 n. 42 e s. m. e i., come da ultimo modificato con D.Lgs. 26-3-2008 n. 63, per cui si rende necessario acquisire la specifica autorizzazione di cui all'art. 146 del ridetto D.Lgs n. 42/2004 il cui rilascio è di competenza dell'Ente Regionale.

Le opere previste non interessano aree classificate come Sito di Interesse Comunitario di cui alla D.G.R. n. 328/2006.

L'intervento non ricade in zona sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi della l.r. 4/1999.

Infine l'intervento non ricade in zona sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi della l.r. 22/1984.

## PARERI STRUTTURE REGIONALI

Nell'ambito del procedimento istruttorio relativo al progetto in argomento sono stati rilasciati, dai competenti Uffici regionali, i seguenti pareri:

- **Servizio Tutela del Paesaggio**
  Con nota n. IN\2011\10777 del 3-5-2011 ha ritenuto che "*la soluzione progettuale definitiva presentata determina un sufficiente inserimento di dette opere nel contesto d'ambito in cui prevalgono le tematiche urbanistiche ed in cui la componente paesaggistica è residuale; lo stesso appare ammissibile sotto il profilo paesaggistico – territoriale, in quanto conforme al P.T.C.P., e pertanto si esprime parere favorevole alla sua realizzazione*" a condizione che:
- siano integralmente rispettate le indicazioni contenute nella relazione tecnico descrittiva relativamente alle modalità esecutive da impiegarsi, con particolare riferimento alle problematiche di tipo tecnico-idraulico;

  nonché prescrivere che:

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO (Stefano Melegari) 23/5/2011

Data - IL SEGRETARIO 23/5/2011

SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P.....C.....C..... L'ISTRUTTORE (Daniela Ruffini)

| SCHEMA N. .....NP/7731<br>DEL PROT. ANNO 2011 | REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale<br>Dipartimento Pianificazione Territoriale, Urbanistica<br>Urbanistica e Procedimenti concertativi - Settore |
|---|---|

- in corso d'opera siano trasmessi al Servizio regionale Tutela del Paesaggio idonei elaborati grafici che descrivano esaurientemente i materiali utilizzati nelle parti esterne, le opere di sistemazione, con particolare riferimento alla realizzazione di idonee schermature, quali ad esempio specie arboree ed arbustive da mettere a dimora in prossimità del confine con la linea ferroviaria esistente.

## CONSIDERAZIONI E VALUTAZIONI

Sulla base dei risultati dell'istruttoria effettuata dallo scrivente Settore regionale Urbanistica e Procedimenti Concertativi si possono esprimere le seguenti considerazioni e valutazioni in ordine alla ammissibilità delle opere previste in rapporto alla disciplina urbanistica e a quella territoriale che interessano la zona di intervento:

I. il progetto in esame è **conforme** rispetto alle previsioni del vigente Piano Urbanistico del Comune di Genova, che destina le aree alle funzioni portuali (AE1) in conformità alle previsioni del vigente P.R.P;

II. l'intervento è **compatibile**, sotto il profilo funzionale, con le previsioni del Piano Regolatore Portuale, in quanto la funzione per la cantieristica navale è stata espressamente introdotta nell'Ambito PMS6 in sede di approvazione dello stesso P.R.P. per effetto del D.C.R. n. 35 del 31-7-2001, pur discostandosi dal perimetro dei riempimenti previsti a livello indicativo dal ridetto P.R.P. in termini riconducibili alla nozione **dell'adeguamento di carattere tecnico funzionale**, di cui all'art. 4 della l.r. n. 9 del 12-3-2003, in virtù del fatto che lo stesso risulta:
   a) coerente con gli obbiettivi del P.R.P.;
   b) trattandosi di una semplice opera marittima non comporta modifiche alla localizzazione delle funzioni portuali previste;
   c) non varia in modo significativo il perimetro delle banchine.
   Inoltre, trattandosi solo di un riempimento lo stesso è previsto dalla pianificazione vigente ed è stato quindi definito ambientalmente compatibile; per cui in quanto tale può essere assentito.
   Tuttavia, dato che prefigura una successiva modifica per quanto attiene la destinazione d'uso, si ritiene che nell'ambito dell'assegnazione del progetto definitivo possa essere previsto di predisporre prioritariamente la documentazione necessaria per lo screening di competenza statale, da inviare al Ministero e alla Regione prima della convocazione di una conferenza dei servizi per l'approvazione della stessa variante.

III. ancora avuto riguardo alle indicazioni del già citato Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico l'intervento previsto in progetto, esaminato con particolare riferimento al regime normativo -sub assetto insediativo- della zona AI-CO, risulta **ammissibile** poiché finalizzato alla realizzazione di un intervento di potenziamento delle banchine senza alterare ulteriormente gli equilibri paesaggistici ed ambientali della zona.

IV. Infine, in relazione alle previsioni di carattere idraulico che, su richiesta della Provincia e del Comune di Genova, prevedono in particolare il convogliamento a cielo aperto del rio Molinassi, si ritiene che tale soluzione possa essere condivisa, ancorché debba essere verificata più approfonditamente in sede di redazione del progetto definitivo dell'opera, estendendo lo studio idraulico all'intera asta terminale del rio e quindi almeno fino all'attraversamento della via Aurelia, compreso;
   in merito si ritiene opportuno evidenziare anche che in ambito di demanio marittimo – portuale non opera il divieto di copertura dei corsi d'acqua, trattandosi fra l'altro di canalizzare ed eventualmente coprire un braccio di mare, per cui ove Fincantieri manifestasse l'esigenza di disporre di un piazzale ininterrotto al fine di riorganizzare l'attività produttiva, la copertura del tratto di sfocio in mare del corso d'acqua potrà essere sottoposta all'esame del Comitato Tecnico di Bacino regionale.

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Stefano Melegari) 3/5/2011

Data - IL SEGRETARIO

SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA
P. C.
L'ISTRUTTORE
(Daniele Ruffini)



| SCHEMA N. .....NP/7731<br>DEL PROT. ANNO 2011 | REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale<br>Dipartimento Pianificazione Territoriale, Urbanistica<br>Urbanistica e Procedimenti concertativi - Settore |
|---|---|

## PROPOSTA CONCLUSIVA

Sulla base delle risultanze dell'istruttoria effettuata dallo scrivente Servizio Procedimenti Concertativi nel **certificare la conformità urbanistica e territoriale** dell'intervento, consistente nelle opere a mare di riempimento del bacino portuale ricompreso tra il pontile Delta e l'area Fincantieri a Sestri Ponente, si possono formalizzare le seguenti proposte:

- approvazione dell'adeguamento tecnico funzionale ai sensi del citato art. 4 della l.r. n. 9 del 12-3-2003;
- rilascio dell'autorizzazione paesistico-ambientale, ai sensi dell'art. 146 del richiamato D.Lgs n. 42/2004 e del combinato disposto degli artt. 1, comma 2, e 7, comma 1, lett. a), della l.r. n. 20/1991 e s.m. e i. alle condizioni e con le prescrizioni di cui al parere del Servizio Tutela del Paesaggio come sopra richiamate.

FINE TESTO

ATTESTO che la presente COPIA, composta da n. [illegible] fogli, è conforme all'originale firmato, è composta da n. [illegible] fogli.
ALL'ORIGINALE agli atti.
Genova, li 12 MAG. 2011
L'ISTRUTTORE
(Daniele Ruffini)

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Stefano Melegari) 3/5/2011

Data - IL SEGRETARIO

NP/2012/123-48
Class. 2012/G13.12.3/5

AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE

**COMITATO TECNICO DI BACINO**

**Seduta del 28 giugno 2012**

**PARERE N. 17/2012**

**Parere di compatibilità di progetti**
**rispetto al piano di bacino ed ai criteri e indirizzi dell'Autorità di Bacino**
**ai sensi del c. 1, lettera d), dell'art. 5 della l.r. 58/2009**

---

**Oggetto:**
MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE URBANO DEL RIO MOLINASSI A VALLE DEL PONTE DI VIA MERANO IN COMUNE DI GENOVA

**Proponente:**
REGIONE LIGURIA – Settore Progetti, Infrastrutture, Viabilità, Porti e Logistica

---

**IL COMITATO TECNICO DI BACINO**
**DELL'AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE**

**RICHIAMATA** la legge regionale 4/12/2009, n. 58;

**RICHIAMATI** altresì i criteri ed indirizzi di riferimento dell'Autorità di bacino regionale, ed in particolare la DGR 1265/2001 con la quale è stato approvato il testo integrato aggiornato dei criteri per la redazione della normativa di attuazione dei Piani di Bacino per la tutela dal rischio idrogeologico, nonché la 1361/2010 con la quali sono stati forniti Indirizzi procedurali e modalità operative per l'espressione dei pareri ex l.r. 58/2009 sulle progettazioni di interventi di sistemazione idraulica;

**DATO ATTO** che il presente parere è espresso ai sensi del c.1, lettera d), dell'art. 5 della l.r. 58, che in particolare stabilisce che il Comitato tecnico di bacino esprime i pareri di compatibilità, rispetto ai piani di bacino, anche stralcio ed ai criteri ed indirizzi dell'Autorità di bacino, dei progetti di sistemazione idraulica e geologica, la cui realizzazione comporta aggiornamento ai piani medesimi;

**CONSIDERATO CHE:**

- la riorganizzazione funzionale e territoriale del porto di Genova rappresenta un obiettivo strategico prioritario che, per essere attivato, richiede importanti investimenti infrastrutturali relativi anche ad una rinnovata strutturazione degli spazi a terra degli specchi d'acqua.
- tra le maggiori problematiche del panorama industriale ligure si inserisce la necessità del cosiddetto "ribaltamento a mare" di Fincantieri, azione finalizzata a garantire continuità operativa e prospettive ai cantieri navali, mediante la realizzazione di un nuovo grande piazzale, l'allargamento dell'area dei bacini e la restituzione alla città dell'area a monte della ferrovia di Sestri Ponente;
- il rio Molinassi scorre, in una tombinatura gravemente insufficiente, nell'area attualmente occupata da uno dei capannoni del cantiere mentre l'attuale foce verrà interessata dal previsto riempimento a mare.
- la Regione Liguria, nel mese di febbraio 2012, ha pertanto affidato, per il tramite della società Infrastrutture Liguria srl, la redazione di uno studio di fattibilità per la sistemazione idraulica del rio Molinassi in comune di Genova nel tratto compreso tra l'Autostrada e la foce allo scopo di individuare le soluzioni di sistemazione del rio compatibili sia da un punto di vista idraulico sia relativamente alla nuova configurazione prevista per l'area.
- sulla base delle ipotesi di intervento valutate nello studio di fattibilità e individuata una soluzione compatibile con il previsto assetto dell'area è stata acquisita la disponibilità della Fincantieri a mettere a disposizione il sedime interno al proprio stabilimento per realizzare le opere necessarie.

**VISTE**

- la documentazione tecnica, costituita dagli elaborati del progetto preliminare, predisposta dal Settore regionale Progetti, Infrastrutture, Viabilità, Porti e Logistica;
- le relazioni istruttorie della Provincia di Genova e della segreteria tecnica regionale poste agli atti della seduta del Comitato del 14.06.2012 e conservate presso la struttura regionale Assetto del Territorio;
- la nota prot. PG/2012/95720 del 20.06.2012 con cui il Segretario Generale ha formalizzato al proponente la richiesta di chiarimenti e integrazioni a seguito dell'esame del progetto nella seduta del 14.06.2012;





- la nota prot. PG/2012/98724 del 27.06.2012 con cui il Settore regionale Progetti, Infrastrutture, Viabilità, Porti e Logistica riscontra detta richiesta e trasmette la revisione di alcuni elaborati progettuali unitamente a copia dello studio di fattibilità complessivo sull'intero tratto urbano;

**CONSIDERATI** i seguenti elementi:

**a) Situazione attuale:**

Il tratto terminale del rio Molinassi presenta attualmente una situazione di elevata pericolosità per insufficienza delle sezioni, sia in corrispondenza del ponte di via Merano, sia soprattutto per quanta riguarda il tratto intubato al di sotto di Fincantieri.

Le verifiche idrauliche condotte a seguito di un rilievo di dettaglio dello stato di fatto confermano l'elevata criticità già rilevata dal piano di bacino e stimano in circa 30 m3/s la portata transitabile in corrispondenza della tombinatura a valle di via Merano (a fronte dei seguenti valori di portata previsti dal Piano di Bacino: $QT_{200}$= 95 m3/s e $QT_{50}$= 66 m3/s).

Le ripercussioni di tale situazione sono ben note e ben rappresentate nella documentazione di Piano di Bacino, soprattutto in merito all'esondabilità delle aree cittadine a monte dello stabilimento.

**b) Finalità dell'intervento:**

Al fine di affrontare compiutamente l'intero tratto urbano del rio Molinassi è stato inizialmente affidato uno studio di fattibilità finalizzato ad individuare le opere complessivamente necessarie per la sistemazione del rio, nel tratto compreso tra l'autostrada e la foce.

Tale studio ha sostanzialmente confermato le criticità evidenziate dal piano di bacino e le conseguenti proposte di intervento.

In relazione alla necessità di appaltare le opere di sistemazione del rio nella parte interferente con la realizzazione del riempimento a mare gestito dall'Autorità portuale di Genova è stato quindi predisposto il progetto preliminare del tratto terminale, a partire da valle del ponte di via Manara sino alla foce.

**c) Alternative progettuali:**

Le alternative progettuali sono state analizzate nello studio di fattibilità che, a seguito della citata nota PG/2012/95720 di richiesta integrazioni, è stato trasmesso e posto agli atti della seduta di Comitato del 28.06.2012.

La scelta sviluppata nel progetto preliminare tiene conto delle indicazioni e dei vincoli emersi nello specifico tavolo tecnico a cui hanno partecipato tutti i soggetti a vario titolo coinvolti (Regione, Provincia, Comune, Autorità Portuale, Fincantieri, Porto Petroli, gestori degli oleodotti, RFI, ...).

**d) Intervento proposto:**

La soluzione progettuale proposta è quella che consente di ottenere sezioni idonee allo smaltimento della portata duecentennale con soluzioni compatibili con i vincoli imposti:

- dal mantenimento dell'attività industriale negli attuali stabilimenti di Fincantieri;

- dal tracciato degli oleodotti;
- dalla presenza di un parco ferroviario e dei binari della linea Genova-Ventimiglia;
- dal previsto riempimento a mare;
- dalle necessità logistiche per l'installazione del cantiere navale sul nuovo sedime;

In relazione alla scelta di procedere alla modifica del tracciato del rio nella relazione idraulica (documento n° 16°/PRE/IDR/R001 – rev. 1 del 26.06.2012) sono state analizzate le varie problematiche connesse con l'adeguamento dell'attuale tracciato.

Relativamente a detta scelta si prende altresì atto delle ulteriori considerazioni esposte dal Dirigente della struttura regionale proponente nella nota prot. PG/2012/98724 riguardanti le condizioni insediative e infrastrutturali della zona che vincolano in maniera significativa le possibilità di intervento.

**e) Inquadramento della modifica rispetto alla pianificazione di bacino**

Il "Piano degli interventi di mitigazione del rischio" del piano di bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico degli ambiti 12 e 13 prevede, relativamente al tratto terminale del rio Molinassi:

*"…l'adeguamento del tratto di tombinatura sottostante via Merano, la zona portuale, fino allo sbocco a mare con una sezione che consenta il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato."*

**f) Valutazioni del Comitato**

In via preliminare si chiarisce che:

- il parere di compatibilità è unicamente finalizzato a valutare l'adeguatezza della progettazione e delle relative analisi di supporto rispetto agli obiettivi preposti, con particolare riferimento ai contenuti dei criteri dell'AdB;
- in coerenza con la norma di legge, oggetto del parere di compatibilità è la soluzione prevista a regime ovvero quella che prevede il rifacimento del ponte di via Merano e il tratto scoperto tra i ponti di Via Merano e Via Bressanone (descritta nel paragrafo 7.1 della relazione idraulica – documento n° 16°/PRE/IDR/R001 – rev. 1 del 26.06.2012);
- come già specificato anche nella circolare n.1/2010 pubblicata sul BURL n.11 del 17.2.2010, tale parere di competenza fa salve, e pertanto non sostituisce in alcun modo, le competenze della Provincia in materia di autorizzazioni e nulla osta, quali quelli in materia di polizia idraulica ex R.D. 523/1904

La revisione progettuale effettuata risponde sostanzialmente alle richieste di chiarimenti e integrazioni formulate a seguito dell'esame del Comitato nella seduta del 14.06.2012.

Non sono state tuttavia effettuate le richieste valutazioni tecnico-idrauliche per la determinazione degli effetti di eventuali ostruzioni o trasporto di materiale in relazioni alle condizioni di deflusso idraulico, anche al fine di valutare l'adeguatezza dei franchi idraulici per la messa in sicurezza definitiva.

Dall'esame della revisione progettuale trasmessa si rileva che:

- la soluzione progettuale prevista in corrispondenza del nuovo attraversamento di via Merano (realizzazione di due salti di fondo con bacino di dissipazione immediatamente a monte e a valle del ponte) risulta da approfondire in quanto il software di calcolo utilizzato (Hec-Ras) potrebbe non adeguatamente rappresentare l'effettivo comportamento idraulico della corrente;





- le modifiche richieste da RFI (in relazione allo spessore minimo necessario tra quota del ferro e estradosso della copertura) hanno conseguentemente determinato un abbassamento dell'intradosso della tombinatura con una conseguente riduzione dei franchi che risultano, per il transito della portata con tempo di ritorno duecentennale, pari a circa 1,3 metri e quindi inferiori a quelli previsto dal regolamento regionale n° 3/2011 che prevede per le tombinature un franco non inferiore al maggiore tra il carico cinetico (condizione che viene sempre soddisfatta) e il valore di 1,5-2 metri rispettivamente per bacini poco dissestati con previsione di modesto trasporto solido e per bacini molto dissestati con previsione di forte trasporto solido in caso di piena, e/o a bacini di maggiore o minore estensione;
- il valore del franco si riduce ulteriormente nella sezione di imbocco della copertura in conseguenza del sovralzo del pelo libero determinato dalla curvatura del tracciato;
- senza la realizzazione del nuovo attraversamento di via Merano non viene garantita la funzionalità idraulica dell'intervento.

Per superare il divieto di reinalveazioni e deviazioni dell'alveo dei corsi d'acqua previsto dall'articolo 7, comma 1, lettera d) del Regolamento Regionale n° 3/2011 (che fa salvo il caso in cui dette soluzioni siano previste come misura necessaria in un progetto complessivo ed organico finalizzato alla messa in sicurezza del corso d'acqua) si prende atto delle motivazioni esposte circa la necessità di prevedere un nuovo percorso del tratto terminale del rio ma si ritiene tuttavia necessario che sia prevista la realizzazione contestuale dell'adeguamento del ponte di via Merano evitando quindi il raccordo provvisorio tra l'attuale ponte e il nuovo tracciato a valle che presenta significative criticità idrauliche tali da non garantire un'adeguata mitigazione del rischio per l'abitato circostante.

Per le considerazioni sopra esposte, nelle successive fasi progettuali:

- dovrà essere adeguatamente approfondita la modellazione idraulica del nodo in corrispondenza dell'attraversamento di via Merano e dovranno essere adottate le eventuali modifiche dell'assetto progettuale che si rendessero necessarie a seguito di detti approfondimenti;
- dovranno essere effettuate le adeguate valutazioni tecnico-idrauliche per la determinazione degli effetti di eventuali ostruzioni o trasporto di materiale in relazioni alle condizioni di deflusso idraulico, anche al fine di valutare l'adeguatezza dei ridotti franchi idraulici in corrispondenza dell'attraversamento dei binari ferroviari;
- dovranno essere adottati tutti i possibili accorgimenti tecnici finalizzati a ridurre lo spessore dell'impalcato e delle relative sovrastrutture ferroviarie in corrispondenza dei fasci di binari al fine di aumentare, per quanto possibile, la sezione utile al deflusso;
- dovrà essere valutata la possibilità, in relazione alla ipotizzata dismissione dei binari posti più a nord da parte di RFI posti in corrispondenza della curvatura del tracciato, di mantenere aperto tale tratto al fine di poter garantire adeguati franchi tenuto conto del sovralzo della corrente determinato dalla curvatura;

Occorre infine ricordare l'esigenza che gli interventi ipotizzati nello studio di fattibilità per il tratto a monte di via Merano siano quanto prima realizzati al fine di completare la sistemazione del bacino con particolare riguardo agli interventi finalizzati a ridurre l'apporto di materiale nel tratto terminale e a trattenere il materiale flottante che potrebbe mettere in crisi gli attraversamenti e la tombinatura.

**RITENUTO**, alla luce di quanto sopra, che il progetto proposto *risulta conforme ai criteri ed indirizzi dell'Autorità di Bacino regionale, con le necessarie specificazioni e integrazioni sopra illustrate*;

**sulla base delle motivazioni sopra esposte**
**che si intendono integralmente richiamate,**
**ai sensi del c. 1, lettera d) dell'art. 5, l.r. 58/2009,**
**ESPRIME**

**parere favorevole** in relazione alla compatibilità con il piano di bacino e con i criteri e indirizzi dell'Autorità di Bacino dell'intervento denominato "MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE URBANO DEL RIO MOLINASSI A VALLE DEL PONTE DI VIA MERANO IN COMUNE DI GENOVA" proposto dalla Regione Liguria - Settore Progetti, Infrastrutture, Viabilità, Porti e Logistica con le seguenti prescrizioni:

1. per garantire la coerenza con il disposto dell'articolo 7, comma 1, lettera d) del Regolamento Regionale n° 3/2011 circa la possibilità di realizzare reinalveazioni e deviazioni dell'alveo del corsi d'acqua occorre che venga prevista anche la realizzazione del nuovo attraversamento di via Merano e dei necessari adeguamenti arginali nel tratto immediatamente a monte contestualmente agli interventi nel tratto a valle che verranno realizzati dall'Autorità portuale con l'appalto relativo alla realizzazione della nuova calata;
2. nelle successive fasi progettuali;
   - dovrà essere adeguatamente approfondita la modellazione idraulica del nodo in corrispondenza dell'attraversamento di via Merano e dovranno essere adottate le eventuali modifiche dell'assetto progettuale che si rendessero necessarie a seguito di detti approfondimenti;
   - dovranno essere effettuate le adeguate valutazioni tecnico-idrauliche per la determinazione degli effetti di eventuali ostruzioni o trasporto di materiale in relazioni alle condizioni di deflusso idraulico, anche al fine di valutare l'adeguatezza dei ridotti franchi idraulici in corrispondenza dell'attraversamento dei binari ferroviari;
   - dovranno essere adottati tutti i possibili accorgimenti tecnici finalizzati a ridurre lo spessore dell'impalcato e delle relative sovrastrutture ferroviarie in corrispondenza dei fasci di binari al fine di aumentare, per quanto possibile, la sezione utile al deflusso;
   - dovrà essere valutata la possibilità, in relazione alla ipotizzata dismissione dei binari posti più a nord da parte di RFI posti in corrispondenza della curvatura del tracciato, di mantenere aperto tale tratto al fine di poter garantire adeguati franchi tenuto conto del sovralzo della corrente determinato dalla curvatura;
3. dovranno essere espressamente individuati i soggetti preposti alla manutenzione del corso d'acqua e delle vasche di sedimentazione previste alla foce;
4. dovrà essere previsto un piano di manutenzione delle sezioni di deflusso che dovrà essere definito nelle modalità e nelle tempistiche sulla base degli elementi conoscitivi disponibili e dovrà essere periodicamente verificato ed eventualmente aggiornato sulla base dei risultati di un'attività di monitoraggio del fondo alveo a cadenza periodica e comunque in conseguenza di eventi di piena significativi a cura del soggetto preposto alla manutenzione;

Le prescrizioni di cui sopra potranno essere riscontrate e verificate dalla Provincia nell'ambito delle procedure di autorizzazione idraulica, e ne dovrà essere dato atto negli atti approvativi relativi al progetto.





Si ribadisce infine l'esigenza che gli interventi ipotizzati nello studio di fattibilità per il tratto a monte di via Merano siano quanto prima realizzati al fine di completare la sistemazione del bacino con particolare riguardo agli interventi finalizzati a ridurre l'apporto di materiale nel tratto terminale e a trattenere il materiale flottante che potrebbe mettere in crisi gli attraversamenti e la tombinatura.

Si ricorda inoltre che:

- in coerenza con la norma di legge, oggetto del parere di compatibilità è la soluzione prevista a regime ovvero quella che prevede il rifacimento del ponte di via Merano e il tratto scoperto tra i ponti di Via Merano e Via Bressanone (descritta nel paragrafo 7.1 della relazione idraulica – documento n° 16°/PRE/IDR/R001 – rev. 1 del 26.06.2012);
- la competenza del Comitato Tecnico di Bacino ai sensi di legge è relativa esclusivamente all'intervento di sistemazione idraulica in quanto presupposto di riperimetrazione delle fasce di inondabilità, ai fini di valutarne la coerenza e l'adeguatezza rispetto agli obiettivi del piano di bacino;
- resta ferma la competenza della Provincia in materia di polizia idraulica e di autorizzazioni o nulla osta ex R.D. 523/1904.
- nella predisposizione degli studi per la riperimetrazione delle aree inondabili si dovrà adeguatamente considerare l'effetto del mancato raggiungimento dei franchi idraulici che determinerà quindi la presenza di una pericolosità residua, anche a seguito della realizzazione degli interventi in progetto (cfr. DGR 16/2007).

Si raccomanda infine, relativamente all'ipotizzata copertura temporanea del tratto interno allo stabilimento Fincantieri, che:

- la stessa venga messa in opera solo in caso di effettiva necessità di utilizzo di tale area per garantire l'operatività dello stabilimento nella fase transitoria.
- il tratto che non potrà essere coperto immediatamente a valle del nuovo ponte di via Merano, attualmente quantificato in 25 metri (cfr. paragrafo 7.3 della relazione idraulica – documento n° 16°/PRE/IDR/R001 – rev. 1 del 26.06.2012), sia eventualmente allungato sulla base degli esiti dei prescritti approfondimenti idraulici;

**IL PRESIDENTE DELLA SEDUTA**
**(dott. Renzo Castello)**

THEOLAB

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0094

Campione: 02/89746 RP 445441/13
Committente: TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A.
Data di emissione: 20/02/2013
Pagina 1 di 2

# RAPPORTO DI PROVA n° 445441/13

Sostituisce il Rapporto di Prova n° 444948

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

| | |
|---|---|
| Cliente | TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A. |
| Indirizzo | Viale Monte Grappa, 3<br>20141 MILANO (MI) |
| Prime Contractor | TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A. |
| Progetto/Contratto | COCIV piano utilizzo terre DM 161/12 |
| Base/Sito | |
| Matrice | Residuo solido |
| Data ricevimento | 06-feb-13 |
| Identificazione del Cliente | SM (NV02) 16-17m |
| Identificazione interna | 02 / 89746 RS: VO13SR0002488 INT: VO13IN0002814 QC Type N |
| Data emissione Rapporto di Prova | 20-feb-13 |
| Data Prelievo | 05-feb-13 15.00 |
| Procedura di Campionamento | Prelievo effettuato a cura del Committente ref verbale # COC_89746 |

Note

Si segnala che in considerazione della natura del campione (ROCCIA) non è stato possibile effettuare la frazione setacciata e per tale motivo i dati risultano espressi sul tal quale

| Parametro Analizzato | Valore e IM | UM | MDL | Data Analisi Inizio Fine | D.Lgs.152/06 P.IV-T.V-All.5 Tab.1/A |
|---|---|---|---|---|---|
| **Amianto** | | | | | |
| Metodo di Prova + CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 | | | | | |
| 0 A - amianto sul tal quale | <493 | mg/Kg | 493 | ---------- - 13/02/13 | < 1000 |
| Metodo di Prova CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 | | | | | |
| 0 A amosite sul tal quale | <375 | mg/Kg | 375 | 12/02/13 - 13/02/13 | |
| 0 A crisotilo sul tal quale | <275 | mg/Kg | 275 | 12/02/13 - 13/02/13 | |
| 0 A crocidolite sul tal quale | <493 | mg/Kg | 493 | 12/02/13 - 13/02/13 | |
| **Metalli** | | | | | |
| Metodo di Prova EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007 | | | | | |
| 0 A arsenico sul tal quale | 1,83 ± 0,46 | mg/Kg | 0,145 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 20 |
| 0 A cadmio sul tal quale | 0,148 ± 0,037 | mg/Kg | 0,0436 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 2 |
| 0 A cobalto sul tal quale | **26,6 ± 6,6** | mg/Kg | 0,0313 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 20 |
| 0 A cromo totale sul tal quale | 116 ± 29 | mg/Kg | 0,444 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 150 |
| 0 A mercurio sul tal quale | <0,0835 | mg/Kg | 0,0835 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 1 |
| 0 A nichel sul tal quale | 45,5 ± 10 | mg/Kg | 0,342 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 120 |
| 0 A piombo sul tal quale | 0,630 ± 0,200 | mg/Kg | 0,191 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 100 |
| 0 A rame sul tal quale | 116 ± 29 | mg/Kg | 0,226 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 120 |
| 0 A zinco sul tal quale | 65,9 ± 20 | mg/Kg | 2,42 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 150 |
| Metodo di Prova EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996 | | | | | |
| 0 A cromo (VI) sul tal quale | 0,0125 ± 0,0038 | mg/Kg | 0,0115 | 11/02/13 - 11/02/13 | < 2 |
| **Composti idrocarburici** | | | | | |
| Metodo di Prova EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003 | | | | | |
| 0 A idrocarburi pesanti > C12 (C12-C40) sul tal quale | <2,44 | mg/Kg | 2,44 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 50 |
| **Composti aromatici volatili** | | | | | |
| Metodo di Prova EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | | | | | |
| 0 A benzene sul tal quale | <0,0009 | mg/Kg | 0,0009 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,1 |



THEOLAB

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0094



| Parametro Analizzato | Valore e IM | UM | MDL | Data Analisi Inizio Fine | D.Lgs.152/06 P.IV-T.V-All.5 Tab.1/A |
|---|---|---|---|---|---|
| **Composti aromatici volatili** | | | | | |
| 0 A etilbenzene sul tal quale | <0,00103 | mg/Kg | 0,00103 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,5 |
| 0 A m,p-xilene sul tal quale | <0,00332 | mg/Kg | 0,00332 | 07/02/13 - 08/02/13 | |
| 0 A o-xilene sul tal quale | <0,000993 | mg/Kg | 0,000993 | 07/02/13 - 08/02/13 | |
| 0 A stirene sul tal quale | <0,000933 | mg/Kg | 0,000933 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,5 |
| 0 A toluene sul tal quale | <0,00109 | mg/Kg | 0,00109 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,5 |
| **Composti aromatici volatili (xileni)** | | | | | |
| Metodo di Prova + EPA 8260C 2006 | | | | | |
| 0 A - xileni (o,m,p) sul tal quale | <0,00332 | mg/Kg | 0,00332 | ---------- - 08/02/13 | < 0,5 |
| **IPA** | | | | | |
| Metodo di Prova + EPA 8270D 2007 | | | | | |
| 0 A - IPA totali sul tal quale | <0,000747 | mg/Kg | 0,000747 | ---------- - 11/02/13 | |
| Metodo di Prova EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 | | | | | |
| 0 A benzo[a]antracene sul tal quale | <0,000368 | mg/Kg | 0,000368 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,5 |
| 0 A benzo[a]pirene sul tal quale | <0,000666 | mg/Kg | 0,000666 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A benzo[b]fluorantene sul tal quale | <0,00065 | mg/Kg | 0,00065 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,5 |
| 0 A benzo[g,h,i]perilene sul tal quale | <0,000584 | mg/Kg | 0,000584 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A benzo[k]fluorantene sul tal quale | <0,000747 | mg/Kg | 0,000747 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,5 |
| 0 A crisene sul tal quale | <0,000405 | mg/Kg | 0,000405 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 5 |
| 0 A dibenzo[a,e]pirene sul tal quale | <0,000605 | mg/Kg | 0,000605 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,h]antracene sul tal quale | <0,000548 | mg/Kg | 0,000548 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,h]pirene sul tal quale | <0,000562 | mg/Kg | 0,000562 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,i]pirene sul tal quale | <0,000587 | mg/Kg | 0,000587 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,l]pirene sul tal quale | <0,000693 | mg/Kg | 0,000693 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A indeno[1,2,3-cd]pirene sul tal quale | <0,000654 | mg/Kg | 0,000654 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A pirene sul tal quale | <0,000471 | mg/Kg | 0,000471 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 5 |

Fine del Rapporto di Prova

* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione
A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.
B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro dei Burgundi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.
C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Cagliari (CA) via Moucci, 11a - ITALIA.
D = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Pisticci (MT) Zona Industriale Val Basento - ITALIA.
S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.
Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata dal ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.
I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.
I valori R% indicano, se applicabili, il recupero medio dei determinandi. I risultati ottenuti con metodi empirici non sono corretti per il recupero.

Il Responsabile del Laboratorio




THEOLAB S.p.A. - C.SO EUROPA, 600/A - 10088 VOLPIANO (TO) ITALY - TEL +39 011 9957.1 - www.theolab.com
CAPITALE SOCIALE EURO 2.000.000,00 i.v. - REG. TRIB. TO 3312/94 - C.C.I.A.A. TO R.E.A. n. 812057
REG. IMP. TO E COD. FISCALE 06778080017 - PARTITA I.V.A. 06778080017
FOA1006F Rev 2_2

THEOLAB

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0094

Campione: 03/89746 RP 444949/13
Committente: TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A.
Data di emissione: 20/02/2013
Pagina 1 di 3

# RAPPORTO DI PROVA n° 444949/13

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero.
Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A..
Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 3.

| | |
|---|---|
| Cliente | TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A. |
| Indirizzo | Viale Monte Grappa, 3<br>20141 MILANO (MI) |
| Prime Contractor | TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A. |
| Progetto/Contratto | COCIV piano utilizzo terre DM 161/12 |
| Base/Sito | |
| Matrice | Terreno Aree Verdi |
| Data ricevimento | 06-feb-13 |
| Identificazione del Cliente | SO (NV02) 15-16m |
| Identificazione interna | 03 / 89746 RS: VO13SR0002488 INT: VO13IN0002814 QC Type N |
| Data emissione Rapporto di Prova | 20-feb-13 |
| Data Prelievo | 05-feb-13 15.00 |
| Procedura di Campionamento | Prelievo effettuato a cura del Committente ref verbale # COC_89746 |
| Note | |

| Parametro Analizzato | Valore e IM | UM | MDL | Data Analisi Inizio Fine | D.Lgs.152/06 P.IV-T.V-All.5 Tab.1/A |
|---|---|---|---|---|---|
| **Residui a diverse temperature** | | | | | |
| Metodo di Prova | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984 | | | | |
| 0 A residuo a 105°C sul totale | 76,4 | % | | 07/02/13 - 08/02/13 | |
| **Vagliature** | | | | | |
| Metodo di Prova | D.M. 13/09/99 II.1 SO GU n°248 del 21/10/99 | | | | |
| 0 A frazione setacciata a 2 mm sul secco a 105°C | 94,6 | % | | 08/02/13 - 08/02/13 | |
| **Amianto** | | | | | |
| Metodo di Prova | + CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 | | | | |
| 0 A - amianto sul totale e sul secco a 105°C | <534 | mg/Kg | 534 | ---------- - 13/02/13 | < 1000 |
| Metodo di Prova | CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 | | | | |
| 0 A amosite sul totale e sul secco a 105°C | <407 | mg/Kg | 407 | 12/02/13 - 13/02/13 | |
| 0 A crisotilo sul totale e sul secco a 105°C | <298 | mg/Kg | 298 | 12/02/13 - 13/02/13 | |
| 0 A crocidolite sul totale e sul secco a 105°C | <534 | mg/Kg | 534 | 12/02/13 - 13/02/13 | |
| **Metalli** | | | | | |
| Metodo di Prova | EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007 | | | | |
| 0 A arsenico sul totale e sul secco a 105°C | 3,78 ± 0,94 | mg/Kg | 0,138 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 20 |
| 0 A cadmio sul totale e sul secco a 105°C | 0,0694 ± 0,0200 | mg/Kg | 0,0415 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 2 |
| 0 A cobalto sul totale e sul secco a 105°C | 9,51 ± 2,00 | mg/Kg | 0,0298 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 20 |
| 0 A cromo totale sul totale e sul secco a 105°C | 123 ± 31 | mg/Kg | 0,422 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 150 |
| 0 A mercurio sul totale e sul secco a 105°C | <0,0793 | mg/Kg | 0,0793 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 1 |
| 0 A nichel sul totale e sul secco a 105°C | 93,2 ± 20 | mg/Kg | 0,325 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 120 |
| 0 A piombo sul totale e sul secco a 105°C | 11,1 ± 2,8 | mg/Kg | 0,182 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 100 |
| 0 A rame sul totale e sul secco a 105°C | 14,3 ± 3,6 | mg/Kg | 0,215 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 120 |
| 0 A zinco sul totale e sul secco a 105°C | 76,8 ± 20 | mg/Kg | 2,3 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 150 |



THEOLAB

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0094

Campione: 03/89746 RP 444949/13
Committente: TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A.
Data di emissione: 20/02/2013
Pagina 2 di 3

| Parametro Analizzato | Valore e IM | UM | MDL | Data Analisi Inizio Fine | D.Lgs.152/06 P.IV-T.V-All.5 Tab.1/A |
|---|---|---|---|---|---|
| **Metalli** | | | | | |
| Metodo di Prova | EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996 | | | | |
| 0 A cromo (VI) sul totale e sul secco a 105°C | <0,0216 | mg/Kg | 0,0216 | 11/02/13 - 11/02/13 | < 2 |
| **Composti idrocarburici** | | | | | |
| Metodo di Prova | EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003 | | | | |
| 0 A idrocarburi pesanti >C12 (C12-C40) sul totale e sul secco a 105°C | <2,2 | mg/Kg | 2,2 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 50 |
| **Composti aromatici volatili** | | | | | |
| Metodo di Prova | + EPA 8260C 2006 | | | | |
| 0 A - sommatoria organici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) sul totale e sul secco a 105°C | <0,00341 | mg/Kg | 0,00341 | ---------- - 08/02/13 | < 1 |
| Metodo di Prova | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | | | | |
| 0 A benzene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000926 | mg/Kg | 0,000926 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,1 |
| 0 A etilbenzene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00106 | mg/Kg | 0,00106 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,5 |
| 0 A m,p-xilene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00341 | mg/Kg | 0,00341 | 07/02/13 - 08/02/13 | |
| 0 A o-xilene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00102 | mg/Kg | 0,00102 | 07/02/13 - 08/02/13 | |
| 0 A stirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00096 | mg/Kg | 0,00096 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,5 |
| 0 A toluene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00112 | mg/Kg | 0,00112 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,5 |
| **Composti aromatici volatili (xileni)** | | | | | |
| Metodo di Prova | + EPA 8260C 2006 | | | | |
| 0 A - xileni (o,m,p) sul totale e sul secco a 105°C | <0,00341 | mg/Kg | 0,00341 | ---------- - 08/02/13 | < 0,5 |
| **IPA** | | | | | |
| Metodo di Prova | + EPA 8270D 2007 | | | | |
| 0 A - sommatoria policiclici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) sul totale e sul secco a 105°C | <0,000719 | mg/Kg | 0,000719 | ---------- - 11/02/13 | < 10 |
| Metodo di Prova | EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 | | | | |
| 0 A benzo[a]antracene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000354 | mg/Kg | 0,000354 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,5 |
| 0 A benzo[a]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000641 | mg/Kg | 0,000641 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A benzo[b]fluorantene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000626 | mg/Kg | 0,000626 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,5 |
| 0 A benzo[g,h,i]perilene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000562 | mg/Kg | 0,000562 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A benzo[k]fluorantene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000719 | mg/Kg | 0,000719 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,5 |
| 0 A crisene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00039 | mg/Kg | 0,00039 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 5 |
| 0 A dibenzo[a,e]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000582 | mg/Kg | 0,000582 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,h]antracene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000527 | mg/Kg | 0,000527 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,h]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000541 | mg/Kg | 0,000541 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,i]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000565 | mg/Kg | 0,000565 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,l]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000667 | mg/Kg | 0,000667 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A indeno[1,2,3-cd]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000629 | mg/Kg | 0,000629 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000453 | mg/Kg | 0,000453 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 5 |

THEOLAB S.p.A. - C.SO EUROPA, 600/A - 10088 VOLPIANO (TO) ITALY - TEL +39 011 9957.1 - www.theolab.com
CAPITALE SOCIALE EURO 2.000.000,00 i.v. - REG. TRIB. TO 3312/94 - C.C.I.A.A. TO R.E.A. n. 812057
REG. IMP. TO E COD. FISCALE 06778080017 - PARTITA I.V.A. 06778080017
FOA1006F Rev 2_2

THEOLAB

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0094

Campione: 03/89746 RP 444949/13
Committente: TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A.
Data di emissione: 20/02/2013
Pagina 3 di 3

Fine del Rapporto di Prova

* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione
A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.
B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro dei Burgundi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.
C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Cagliari (CA) via Meucci, 11a - ITALIA.
D = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Pisticci (MT) Zona Industriale Val Basento - ITALIA.
S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.
Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata dal ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.
I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.
I valori R% indicano, se applicabili, il recupero medio dei determinandi. I risultati ottenuti con metodi empirici non sono corretti per il recupero.

Il Responsabile del Laboratorio





THEOLAB

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0094

Campione: 04/89746 RP 444950/13
Committente: TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A.
Data di emissione: 20/02/2013
Pagina 1 di 3

# RAPPORTO DI PROVA n° 444950/13

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero.
Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A..
Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 3.

| | |
|---|---|
| Cliente | TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A. |
| Indirizzo | Viale Monte Grappa, 3<br>20141 MILANO (MI) |
| Prime Contractor | TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A. |
| Progetto/Contratto | COCIV piano utilizzo terre DM 161/12 |
| Base/Sito | |
| Matrice | Terreno Aree Verdi |
| Data ricevimento | 06-feb-13 |
| Identificazione del Cliente | SH (NV02) 7-8m |
| Identificazione interna | 04 / 89746 RS: VO13SR0002488 INT: VO13IN0002814 QC Type N |
| Data emissione Rapporto di Prova | 20-feb-13 |
| Data Prelievo | 05-feb-13 15.00 |
| Procedura di Campionamento | Prelievo effettuato a cura del Committente ref verbale # COC_89746 |
| Note | |

| Parametro Analizzato | Valore e IM | UM | MDL | Data Analisi Inizio Fine | D.Lgs.152/06 P.IV-T.V-All.5 Tab.1/A |
|---|---|---|---|---|---|
| **Residui a diverse temperature** | | | | | |
| Metodo di Prova | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984 | | | | |
| 0 A residuo a 105°C sul totale | 81,5 | % | | 07/02/13 - 08/02/13 | |
| **Vagliature** | | | | | |
| Metodo di Prova | D.M. 13/09/99 II.1 SO GU n°248 del 21/10/99 | | | | |
| 0 A frazione setacciata a 2 mm sul secco a 105°C | 93,2 | % | | 08/02/13 - 08/02/13 | |
| **Amianto** | | | | | |
| Metodo di Prova | + CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 | | | | |
| 0 A - amianto sul totale e sul secco a 105°C | <471 | mg/Kg | 471 | ---------- - 13/02/13 | < 1000 |
| Metodo di Prova | CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 | | | | |
| 0 A amosite sul totale e sul secco a 105°C | <358 | mg/Kg | 358 | 12/02/13 - 13/02/13 | |
| 0 A crisotilo sul totale e sul secco a 105°C | <263 | mg/Kg | 263 | 12/02/13 - 13/02/13 | |
| 0 A crocidolite sul totale e sul secco a 105°C | <471 | mg/Kg | 471 | 12/02/13 - 13/02/13 | |
| **Metalli** | | | | | |
| Metodo di Prova | EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007 | | | | |
| 0 A arsenico sul totale e sul secco a 105°C | 2,86 ± 0,71 | mg/Kg | 0,135 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 20 |
| 0 A cadmio sul totale e sul secco a 105°C | 0,0416 ± 0,0100 | mg/Kg | 0,0406 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 2 |
| 0 A cobalto sul totale e sul secco a 105°C | 9,32 ± 2,00 | mg/Kg | 0,0292 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 20 |
| 0 A cromo totale sul totale e sul secco a 105°C | 112 ± 28 | mg/Kg | 0,413 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 150 |
| 0 A mercurio sul totale e sul secco a 105°C | <0,0777 | mg/Kg | 0,0777 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 1 |
| 0 A nichel sul totale e sul secco a 105°C | 89,5 ± 20 | mg/Kg | 0,318 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 120 |
| 0 A piombo sul totale e sul secco a 105°C | 11,5 ± 2,9 | mg/Kg | 0,178 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 100 |
| 0 A rame sul totale e sul secco a 105°C | 13,4 ± 3,3 | mg/Kg | 0,211 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 120 |
| 0 A zinco sul totale e sul secco a 105°C | 73,8 ± 20 | mg/Kg | 2,25 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 150 |

THEOLAB

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0094

Campione: 04/89746 RP 444950/13
Committente: TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A.
Data di emissione: 20/02/2013


| Parametro Analizzato | Valore e I M | UM | MDL | Data Analisi Inizio Fine | D.Lgs.152/06 P.IV-T.V-All.5 Tab.1/A |
|---|---|---|---|---|---|
| **Metalli** | | | | | |
| Metodo di Prova EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996 | | | | | |
| 0 A cromo (VI) sul totale e sul secco a 105°C | <0,0211 | mg/Kg | 0,0211 | 11/02/13 - 11/02/13 | < 2 |
| **Composti idrocarburici** | | | | | |
| Metodo di Prova EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003 | | | | | |
| 0 A idrocarburi pesanti > C12 (C12-C40) sul totale e sul secco a 105°C | <2,08 | mg/Kg | 2,08 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 50 |
| **Composti aromatici volatili** | | | | | |
| Metodo di Prova + EPA 8260C 2006 | | | | | |
| 0 A - sommatoria organici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) sul totale e sul secco a 105°C | <0,00396 | mg/Kg | 0,00396 | ---------- - 08/02/13 | < 1 |
| Metodo di Prova EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | | | | | |
| 0 A benzene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00107 | mg/Kg | 0,00107 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,1 |
| 0 A etilbenzene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00122 | mg/Kg | 0,00122 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,5 |
| 0 A m,p-xilene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00396 | mg/Kg | 0,00396 | 07/02/13 - 08/02/13 | |
| 0 A o-xilene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00118 | mg/Kg | 0,00118 | 07/02/13 - 08/02/13 | |
| 0 A stirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00111 | mg/Kg | 0,00111 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,5 |
| 0 A toluene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00129 | mg/Kg | 0,00129 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,5 |
| **Composti aromatici volatili (xileni)** | | | | | |
| Metodo di Prova + EPA 8260C 2006 | | | | | |
| 0 A - xileni (o,m,p) sul totale e sul secco a 105°C | <0,00396 | mg/Kg | 0,00396 | ---------- - 08/02/13 | < 0,5 |
| **IPA** | | | | | |
| Metodo di Prova + EPA 8270D 2007 | | | | | |
| 0 A - sommatoria policiclici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) sul totale e sul secco a 105°C | <0,000742 | mg/Kg | 0,000742 | ---------- - 11/02/13 | < 10 |
| Metodo di Prova EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 | | | | | |
| 0 A benzo[a]antracene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000366 | mg/Kg | 0,000366 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,5 |
| 0 A benzo[a]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000661 | mg/Kg | 0,000661 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A benzo[b]fluorantene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000646 | mg/Kg | 0,000646 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,5 |
| 0 A benzo[g,h,i]perilene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00058 | mg/Kg | 0,00058 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A benzo[k]fluorantene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000742 | mg/Kg | 0,000742 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,5 |
| 0 A crisene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000403 | mg/Kg | 0,000403 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 5 |
| 0 A dibenzo[a,e]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,0006 | mg/Kg | 0,0006 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,h]antracene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000544 | mg/Kg | 0,000544 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,h]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000558 | mg/Kg | 0,000558 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,i]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000583 | mg/Kg | 0,000583 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,l]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000688 | mg/Kg | 0,000688 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A indeno[1,2,3-cd]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000649 | mg/Kg | 0,000649 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000468 | mg/Kg | 0,000468 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 5 |



THEOLAB

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0094

Campione: 04/89746 RP 444950/13
Committente: TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A.
Data di emissione: 20/02/2013


Fine del Rapporto di Prova

* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione
A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.
B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro dei Burgundi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.
C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Cagliari (CA) via Meucci, 11a - ITALIA.
D = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Pisticci (MT) Zona Industriale Val Basento - ITALIA.
S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.
Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata dal ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.
I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.
I valori R% indicano, se applicabili, il recupero medio dei determinandi. I risultati ottenuti con metodi empirici non sono corretti per il recupero.

Il Responsabile del Laboratorio

THEOLAB S.p.A. - C.SO EUROPA, 600/A - 10088 VOLPIANO (TO) ITALY - TEL.+39 011 9957.1 - www.theolab.com
CAPITALE SOCIALE EURO 2.000.000,00 i.v. - REG. TRIB. TO 3312/94 - C.C.I.A.A. TO R.E.A. n. 812057
REG. IMP. TO E COD. FISCALE 06778080017 - PARTITA I.V.A. 06778080017
FOA1006F Rev 2_2

THEOLAB

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0094

Campione: 05/89746 RP 444951/13
Committente: TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A.
Data di emissione: 20/02/2013
Pagina 1 di 3

# RAPPORTO DI PROVA n° 444951/13

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero.
Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A..
Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 3.

| | |
|---|---|
| Cliente | TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A. |
| Indirizzo | Viale Monte Grappa, 3<br>20141 MILANO (MI) |
| Prime Contractor | TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A. |
| Progetto/Contratto | COCIV piano utilizzo terre DM 161/12 |
| Base/Sito | |
| Matrice | Terreno Aree Verdi |
| Data ricevimento | 06-feb-13 |
| Identificazione del Cliente | SN (NV02) 6-7m |
| Identificazione interna | 05 / 89746 RS: VO13SR0002488 INT: VO13IN0002814 QC Type N |
| Data emissione Rapporto di Prova | 20-feb-13 |
| Data Prelievo | 05-feb-13 15.00 |
| Procedura di Campionamento | Prelievo effettuato a cura del Committente ref verbale # COC_89746 |
| Note | |

| Parametro Analizzato | Valore e IM | UM | MDL | Data Analisi Inizio Fine | D.Lgs.152/06 P.IV-T.V-All.5 Tab.1/A |
|---|---|---|---|---|---|
| **Residui a diverse temperature** | | | | | |
| Metodo di Prova | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984 | | | | |
| 0 A residuo a 105°C sul totale | 85,8 | % | | 07/02/13 - 08/02/13 | |
| **Vagliature** | | | | | |
| Metodo di Prova | D.M. 13/09/99 II.1 SO GU n°248 del 21/10/99 | | | | |
| 0 A frazione setacciata a 2 mm sul secco a 105°C | 85,5 | % | | 08/02/13 - 08/02/13 | |
| **Amianto** | | | | | |
| Metodo di Prova | + CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 | | | | |
| 0 A - amianto sul totale e sul secco a 105°C | <403 | mg/Kg | 403 | ---------- - 13/02/13 | < 1000 |
| Metodo di Prova | CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 | | | | |
| 0 A amosite sul totale e sul secco a 105°C | <307 | mg/Kg | 307 | 12/02/13 - 13/02/13 | |
| 0 A crisotilo sul totale e sul secco a 105°C | <225 | mg/Kg | 225 | 12/02/13 - 13/02/13 | |
| 0 A crocidolite sul totale e sul secco a 105°C | <403 | mg/Kg | 403 | 12/02/13 - 13/02/13 | |
| **Metalli** | | | | | |
| Metodo di Prova | EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007 | | | | |
| 0 A arsenico sul totale e sul secco a 105°C | 3,97 ± 0,99 | mg/Kg | 0,125 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 20 |
| 0 A cadmio sul totale e sul secco a 105°C | 0,0802 ± 0,0200 | mg/Kg | 0,0375 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 2 |
| 0 A cobalto sul totale e sul secco a 105°C | 15,3 ± 3,8 | mg/Kg | 0,0269 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 20 |
| 0 A cromo totale sul totale e sul secco a 105°C | **164 ± 41** | mg/Kg | 0,382 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 150 |
| 0 A mercurio sul totale e sul secco a 105°C | <0,0718 | mg/Kg | 0,0718 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 1 |
| 0 A nichel sul totale e sul secco a 105°C | **161 ± 40** | mg/Kg | 0,294 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 120 |
| 0 A piombo sul totale e sul secco a 105°C | 13,4 ± 3,3 | mg/Kg | 0,165 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 100 |
| 0 A rame sul totale e sul secco a 105°C | 24,7 ± 6,2 | mg/Kg | 0,195 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 120 |
| 0 A zinco sul totale e sul secco a 105°C | 97,2 ± 20 | mg/Kg | 2,08 | 11/02/13 - 13/02/13 | < 150 |



THEOLAB

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0094

Campione: 05/89746 RP 444951/13
Committente: TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A.
Data di emissione: 20/02/2013
Pagina 2 di 3

| Parametro Analizzato | Valore e IM | UM | MDL | Data Analisi Inizio Fine | D.Lgs.152/06 P.IV-T.V-All.5 Tab.1/A |
|---|---|---|---|---|---|
| **Metalli** | | | | | |
| Metodo di Prova | EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996 | | | | |
| 0 A cromo (VI) sul totale e sul secco a 105°C | 0,0382 ± 0,0100 | mg/Kg | 0,0177 | 11/02/13 - 11/02/13 | < 2 |
| **Composti idrocarburici** | | | | | |
| Metodo di Prova | EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003 | | | | |
| 0 A idrocarburi pesanti >C12 (C12-C40) sul totale e sul secco a 105°C | <1,8 | mg/Kg | 1,8 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 50 |
| **Composti aromatici volatili** | | | | | |
| Metodo di Prova | + EPA 8260C 2006 | | | | |
| 0 A - sommatoria organici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) sul totale e sul secco a 105°C | <0,00371 | mg/Kg | 0,00371 | ---------- - 08/02/13 | < 1 |
| Metodo di Prova | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | | | | |
| 0 A benzene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00101 | mg/Kg | 0,00101 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,1 |
| 0 A etilbenzene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00115 | mg/Kg | 0,00115 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,5 |
| 0 A m,p-xilene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00371 | mg/Kg | 0,00371 | 07/02/13 - 08/02/13 | |
| 0 A o-xilene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00111 | mg/Kg | 0,00111 | 07/02/13 - 08/02/13 | |
| 0 A stirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00104 | mg/Kg | 0,00104 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,5 |
| 0 A toluene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00121 | mg/Kg | 0,00121 | 07/02/13 - 08/02/13 | < 0,5 |
| **Composti aromatici volatili (xileni)** | | | | | |
| Metodo di Prova | + EPA 8260C 2006 | | | | |
| 0 A - xileni (o,m,p) sul totale e sul secco a 105°C | <0,00371 | mg/Kg | 0,00371 | ---------- - 08/02/13 | < 0,5 |
| **IPA** | | | | | |
| Metodo di Prova | + EPA 8270D 2007 | | | | |
| 0 A - sommatoria policiclici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) sul totale e sul secco a 105°C | <0,000677 | mg/Kg | 0,000677 | ---------- - 11/02/13 | < 10 |
| Metodo di Prova | EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 | | | | |
| 0 A benzo[a]antracene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000334 | mg/Kg | 0,000334 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,5 |
| 0 A benzo[a]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000604 | mg/Kg | 0,000604 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A benzo[b]fluorantene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00059 | mg/Kg | 0,00059 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,5 |
| 0 A benzo[g,h,i]perilene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000529 | mg/Kg | 0,000529 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A benzo[k]fluorantene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000677 | mg/Kg | 0,000677 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,5 |
| 0 A crisene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000367 | mg/Kg | 0,000367 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 5 |
| 0 A dibenzo[a,e]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000548 | mg/Kg | 0,000548 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,h]antracene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000496 | mg/Kg | 0,000496 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,h]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,00051 | mg/Kg | 0,00051 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,i]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000532 | mg/Kg | 0,000532 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A dibenzo[a,l]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000628 | mg/Kg | 0,000628 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A indeno[1,2,3-cd]pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000592 | mg/Kg | 0,000592 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 0,1 |
| 0 A pirene sul totale e sul secco a 105°C | <0,000427 | mg/Kg | 0,000427 | 08/02/13 - 11/02/13 | < 5 |

THEOLAB S.p.A. - C.SO EUROPA, 600/A - 10088 VOLPIANO (TO) ITALY - TEL.+39 011 9957.1 - www.theolab.com
CAPITALE SOCIALE EURO 2.000.000,00 i.v. - REG. TRIB. TO 3312/94 - C.C.I.A.A. TO R.E.A. n. 812057
REG. IMP. TO E COD. FISCALE 06778080017 - PARTITA I.V.A. 06778080017
FOA1006F Rev 2_2

THEOLAB

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0094

Campione: 05/89746 RP 444951/13
Committente: TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A.
Data di emissione: 20/02/2013
Pagina 3 di 3

Fine del Rapporto di Prova

* = Prova non accreditata da ACCREDIA, 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione
A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.
B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro dei Burgundi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.
C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Cagliari (CA) via Meucci, 11a - ITALIA.
D = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Pisticci (MT) Zona Industriale Val Basento - ITALIA.
S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.
Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata dal ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.
I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.
I valori R% indicano, se applicabili, il recupero medio dei determinandi. I risultati ottenuti con metodi empirici non sono corretti per il recupero.

Il Responsabile del Laboratorio



SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA
SIGE

*Amministrazione, uffici, laboratori:*
Via Castel Morrone, 15H-16161 Genova
Tel 010 7406583 Fax 010 7406584
E-mail segreteria@sige.ge.it
Sito web : http://www.sige.ge.it

*Sede Legale:*
Piazza della Vittoria 7/14 - 16121 GENOVA
C.C.I.A.A. Genova n. 289645
Trib. Reg. Soc. n. 43610 - Fascicolo 61795/425
Codice Fiscale e Partita I.V.A.: it 02687740106
Capitale sociale interamente versato Euro 90.000

Rapporto di Prova n° **12LA03169** del **15/11/2012**

Spett.
**COCIV - Consorzio**
**Collegamenti Integrati Veloci**
Via De Marini 1 Torre WTC
16149 GENOVA (GE)

**Dati relativi al campione**
Oggetto della prova: **terreni**
Descrizione:**Campione medio composito proveniente da WBS NV 02 rotonda R1/Rio Battestu**
Data accettazione: **09/11/2012**
Data inizio analisi: **09/11/2012** Data fine analisi: **15/11/2012**
**Dati di campionamento**
Data: **09/11/2012**
Campionamento a cura di: **Armanino Davide (Tecnico SIGE)**
Luogo: **cantiere di Via Borzoli - Genova**
Punto di prelievo: **WBS NV 02 rotonda R1/Rio Battestu**

*La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati in laboratorio per 5 anni.Un controcampione è conservato dal laboratorio per 2 mesi salvo diverse indicazioni e se quantità e natura del campione originario lo permettono.Il campione è stato sottoposto a prove come pervenuto al laboratorio salvo diverse indicazioni.*

SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA
SIGE

*Amministrazione, uffici, laboratori:*
Via Castel Morrone, 15H-16161 Genova
Tel 010 7406583 Fax 010 7406584
E-mail segreteria@sige.ge.it
Sito web : http://www.sige.ge.it

*Sede Legale:*
Piazza della Vittoria 7/14 - 16121 GENOVA
C.C.I.A.A. Genova n. 289045
Trib. Reg. Soc. n. 43610 - Fascicolo 61795/425
Codice Fiscale e Partita I.V.A.: it 02687740106
Capitale sociale interamente versato Euro 90.000

Segue Rapporto di Prova n° **12LA03169/01** del **15/11/2012**

**eluato UNI 10802:2004 e UNI 12457-2:2004**

| Parametro<br>*Metodo* | U.M. | Risultato | LQ | Limiti |
|---|---|---|---|---|
| pH | unità pH | 9,40 | 0.01 | 5,5÷12.0 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003* | | | | |
| richiesta chimica di ossigeno (COD) | mg/l O2 | < 5 | 5 | 30 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003* | | | | |
| arsenico | µg/l | < 1,0 | 1.0 | 50 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| bario | mg/l | < 0,01 | 0.01 | 1 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| berillio | µg/l | < 1 | 1 | 10 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| cadmio | µg/l | < 0,5 | 0.5 | 5 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| cromo totale | µg/l | < 5 | 5 | 50 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| cobalto | µg/l | < 5 | 5 | 250 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| piombo | µg/l | < 1,5 | 1.5 | 50 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| rame | mg/l | < 0,005 | 0.005 | 0,05 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| selenio | µg/l | < 1 | 1 | 10 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| mercurio | µg/l | < 0,1 | 0.1 | 1 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| nichel | µg/l | < 1 | 1 | 10 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| vanadio | µg/l | < 5 | 5 | 250 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| zinco | mg/l | < 0,05 | 0.05 | 3 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010C 2007* | | | | |
| nitrati | mg/l | 0,44 | 0.05 | 50 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009* | | | | |
| solfati | mg/l | 59,30 | 0.05 | 250 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009* | | | | |
| fluoruri | mg/l | < 0,1 | 0.1 | 1,5 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009* | | | | |
| cianuri totali | µg/l | < 30 | 30 | 50 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + EPA 9014 1996* | | | | |

*La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati in laboratorio per 5 anni.Un controcampione è conservato dal laboratorio per 2 mesi salvo diverse indicazioni e se quantità e natura del campione originario lo permettono.Il campione è stato sottoposto a prove come pervenuto al laboratorio salvo diverse indicazioni.*



SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA
SIGE

*Amministrazione, uffici, laboratori:*
Via Castel Morrone, 15H-16161 Genova
Tel 010 7406583 Fax 010 7406584
E-mail segreteria@sige.ge.it
Sito web : http://www.sige.ge.it

*Sede Legale:*
Piazza della Vittoria 7/14 - 16121 GENOVA
C.C.I.A.A. Genova n. 289045
Trib. Reg. Soc. n. 43610 - Fascicolo 61795/425
Codice Fiscale e Partita I.V.A.: it 02687740106
Capitale sociale interamente versato Euro 90.000

Segue Rapporto di Prova n° **12LA03169/01** del **15/11/2012**

**eluato UNI 10802:2004 e UNI 12457-2:2004**

| Parametro<br>*Metodo* | U.M. | Risultato | LQ | Limiti |
|---|---|---|---|---|
| cloruri | mg/l | 0,50 | 0.05 | 100 |
| *UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009* | | | | |
| amianto | mg/l | < 1 | 1 | 30 |
| *MPI Lab20* | | | | |

D.M. 5 febbraio 1998-allegato 3

Fine del Rapporto di Prova n° **12LA03169**

**Il Responsabile del laboratorio**
Dott.ssa Arianna Podestà

*La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.I dati grezzi e i tracciati strumentali sono conservati in laboratorio per 5 anni.Un controcampione è conservato dal laboratorio per 2 mesi salvo diverse indicazioni e se quantità e natura del campione originario lo permettono.Il campione è stato sottoposto a prove come pervenuto al laboratorio salvo diverse indicazioni.*