PORTS of GENOA
THE SOUTHERN GATEWAY TO EUROPE.

PROGETTO DEFINITIVO

CUP C39B18000060006	CIG 7690329440
RIF PERIZIA	P.3062

TITOLO PROGETTO
NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA

DISCIPLINA	DESCRIZIONE
CA	REALIZZAZIONE SULLE AREE POSTE ALLA TESTATA DELLA PIATTAFORMA MULTIFUNZIONE DI VADO LIGURE DEL CANTIERE PER LA PREFABBRICAZIONE DEI CASSONI IN CA

ELAB N°	TITOLO ELABORATO	SCALA
CA-R-V029	Studio Preliminare Ambientale	-

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VISTO	APPROVATO
00	27/07/2023	Prima emissione	ISAF srl	M. Pianigiani	S. Fascio

CODICE PROGETTO	CODICE ELABORATO	NOME ELABORATO
P3062	D-CA-R-V029_00	**P3062_D-CA-R-V029_00**

CONSORZIO IMPRESE ESECUTRICI	SOGG. INCARICATO PRESTAZIONE SPECIALISTICA
PERGENOVA BREAKWATER	I.S.A.F

D.E.C.	VERIFICATORE	PMC	VALIDATO R.U.P.
Ing. Alessandra Mariotti	ITS Controlli Tecnici SpA	RINA Consulting S.p.A.	Ing. Marco Vaccari

INDICE

PARTE A – GENERALITA' 3
1.0 - INTRODUZIONE 4
2.0 – DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO 7
2.1 – Aspetti Generali 7
2.2 – Interventi Previsti e Modalità Realizzative 8
2.3 – Tempi 9
3.0 – INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO 10
3.1 – Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) 10
3.2 – Piano Paesaggistico Regionale (PPR) 12
3.3 – Piano Regolatore Portuale (PRP) 15
3.4 – Piano Territoriale Regionale (PTR) 17
3.5 – Vincoli 19
3.5.1 – Parchi e Aree Protette 19
3.5.2 – Vicoli Paesistici 20
3.5.3 – Vicoli Archeologici e Architettonici 22
4.0 – STATO DI FATTO DELL'AREA 23
4.1 – Descrizione dell'Area 23
4.2 – Procedure di VIA 24
4.3 – Costruzione Cassoni Pregressi 25
PARTE B – FASE DI REALIZZAZIONE 27
5.0 – DESCRIZIONE OPERE 28
5.1 – Interventi Previsti 28
5.2 – Bilanci Materiali 28
5.2.1 – Inerti 28
5.2.2 – Altri Materiali 30
6.0 – COMPATIBILITA' GEOLOGICA 31
7.0 – IMPATTI SU QUALITA' ACQUE – MONITORAGGI 33
7.1 – Potenziali Impatti 33
7.2 – Monitoraggi della Torbidità 33
8.0 – IMPATTI SU ECOSISTEMA 36
9.0 – IMPATTI SU MORFOLOGIA COSTIERA 38
9.1 – Studi Precedenti 38
9.1.1 – La Propagazione del Moto Ondoso 39
9.1.2 – Trasporto Litoraneo 42
9.1.3 – Evoluzione della Linea di Costa 45
9.2 – Il Monitoraggio 2011-2012 47
9.3 – Effetti della Struttura Temporanea (Pennello) 51
10.0 – IMPATTO SUL PAESAGGIO 55
11.0 – TRAFFICO, QUALITA' DELL'ARIA, RUMORE 56
12.0 – TUTELA ARCHEOLOGICA 57
13.0 – QUALITA' SEDIMENTI – PRODUZIONE RIFIUTI 60
PARTE C – FASE DI ESERCIZIO 61

14.0 – DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' 62
14.1 – Attivita' Previste 62
14.2 – Bilanci Materiali 62
14.2.1 – Calcestruzzi 62
14.2.2 – Acciaio 63
15.0 – IMPATTI SU QUALITA' ACQUE 64
16.0 – IMPATTI SU ECOSISTEMA 65
17.0 – IMPATTI SUL TRAFFICO 66
18.0 – IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA 68
19.0 – IMPATTO ACUSTICO 71
20.0 – PRODUZIONE RIFIUTI 74
PARTE D - DISMISSIONE 75
21.0 – DESCRIZIONE ATTIVITA' 76
22.0 – IMPATTI AMBIENTALI 77
PARTE E - CONCLUSIONI 78
23.0 – RIEPILOGO IMPATTI 79

TAVOLE

1 Stato di Fatto Porto Vado Ligure
2 Lavori Modifica Diga Esistente
3 Percorsi Approvvigionamento Inerti
4 Cartografia Geologica
5 Ubicazione Punti Misura Torbidità
6 Toponimi
7 Percorsi Approvvigionamento Calcestruzzi
8 Ubicazione Centralina Aria
9 Ubicazione Postazioni Rilievo Fonometrico

APPENDICE A Tabella Conferimenti Inerti Fase Costruzione Piattaforma

APPENDICE B Istogrammi Qualità dell'Aria 2019

APPENDICE C Istogrammi Qualità dell'Aria 2022

ALLEGATO I Piano dei Monitoraggi – P.742, Luglio 2021

ALLEGATO II Relazione Impatto Acustico

PARTE A – GENERALITA'

1.0 - INTRODUZIONE

Con D. M. N. 45 del 4/5/2022 fu determinata la compatibilità ambientale dell'intervento di "Realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova – ambito bacino di Sampierdarena (P. 3062)", presentato dal Commissario Straordinario Realizzazione Nuova Diga foranea di Genova.

Tale valutazione di compatibilità era basata su un Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE). In fase di progettazione esecutiva gli approfondimenti svolti hanno evidenziato un insieme di criticità per la costruzione dei cassoni presso il sito di Genova Prà, come previsto nel PFTE, in particolare connesse alle complessità per la realizzazione delle opere di adeguamento della banchina ivi esistente, per potervi costruire i cassoni di grandi dimensioni, con i conseguenti riflessi sui tempi di completamento dell'opera che, come noto, sono fissi, risultando l'opera ricompresa nel Piano Nazionale degli Investimenti Complementari al PNNR (PNC).

In tale quadro l'impresa appaltatrice ha individuato una soluzione alternativa che prevederebbe la costruzione di tutti i cassoni di maggiori dimensioni (T1, T2 e T3, per un totale di 59 cassoni) ed una parte dei restanti (38, di minori dimensioni) presso il bacino portuale di Vado Ligure (SV), residuando a Genova Prà la costruzione solo di una parte dei cassoni di minori dimensioni. Tale soluzione appare vantaggiosa e più celere in quanto la costruzione dei cassoni presso il bacino di Vado Ligure richiede opere di adeguamento strutturale di entità molto minore (nessuna per la costruzione dei cassoni di minori dimensioni) e, inoltre, si tratterebbe della prosecuzione di una attività già consolidata, essendo già stati ivi costruiti 27 cassoni per la Piattaforma Multipurpose oggi completata ed essendo oggi ivi in costruzione N. 4 cassoni per lo spostamento della diga foranea del medesimo bacino portuale. La costruzione dei cassoni per la diga di Genova verrebbe ubicata sul lato settentrionale della Piattaforma Multipurpose per i cassoni piccoli, senza necessità di alcuna opera, utilizzando un sistema costruttivo galleggiante mobile di proprietà di una delle imprese raggruppate nel soggetto appaltatore. I cassoni di maggiori dimensioni verrebbero costruiti sulla testata della Piattaforma Multipurpose, previa realizzazione di un pennello provvisorio di protezione, lungo poco meno di 150 metri, a prolungamento del lato Sud di detta piattaforma, lungo il quale oggi attraccano le navi portacontenitori; tale pennello sarebbe realizzato con la messa in opera di cinque cassoni, che verrebbero successivamente rimossi, per essere poi utilizzati, almeno in parte, nei citati lavori di spostamento della diga foranea di Vado Ligure, attualmente in corso.

La modifica costituita dall'approvvigionamento di cassoni da Vado Ligure in sostituzione della produzione a Genova Prà è stata oggetto di "Lista di Controllo" ai sensi dell'articolo 6 comma 9 del D. Lgs. 152/06, trasmessa dall'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale al MASE con lettera Prot. 09/06/2023.0024308.U del 09/06/2023.

Il MASE con lettera Prot. 0120295 del 21/07/2023 ha ritenuto che quanto riportato in detta "Lista di Controllo" non necessita di essere sottoposto ad ulteriori procedure di valutazione ambientale.

Con nota Prot. N. 20200 del 15 Maggio 2023 il Commissario Straordinario richiese a MASE e Regione:

1) conferma che la costruzione dei cassoni piccoli, senza necessità alcuna opera, sul lato Nord della Piattaforma Multipurpose di Vado Ligure, non necessiti, di per sé, di alcun procedimento ai sensi della Parte Seconda del D. Lgs. 152/06, ferma restando la sua subordinazione al completamento dell'iter ex art. 9 c. 6 D. Lgs. 152/06 relativo al Decreto VIA N. 45/2022 per l'approvvigionamento da Vado Ligure di gran parte dei cassoni per la nuova diga foranea di Genova, in sostituzione della costruzione a Genova Prà;
2) conferma che la costruzione dei cassoni più grandi, in testa alla piattaforma Multipurpose, previa realizzazione di un pennello provvisorio di protezione, sia da sottoporre a verifica di assoggettabilità;
3) ai sensi dell'articolo 7-bis, commi 4-bis e 4-ter del D. Lgs. 152/06, quale sia il soggetto titolare della procedura di verifica di assoggettabilità di cui al punto precedente.

Con nota Prot. N. 87182 del 30 Maggio 2023 il MASE, vista la nota di Regione Liguria Prot. N. 394004 del 19 Maggio 2023 confermò di ritenere opportuno che fosse la Regione Liguria l'Autorità competente per la verifica di assoggettabilità a VIA dell'intervento di adeguamento temporaneo della testata della piattaforma Multipurpose nel bacino portuale di Vado Ligure (SV) ai fini della costruzione dei cassoni per la nuova diga foranea di Genova e per l'esercizio di tale cantiere di costruzione.

Il presente documento è, pertanto, lo Studio Preliminare Ambientale allegato all'istanza di verifica di assoggettabilità. Esso è articolato in cinque distinte parti:

A) sintetica discussione del progetto, del quadro programmatico in cui si inserisce e dello stato di fatto dell'area;
B) analisi della fase di realizzazione delle opere necessarie con disamina dei potenziali impatti in tale fase, costituiti essenzialmente da[1]:
   - compatibilità geologica;
   - qualità delle acque marine;
   - ecosistema marino;
   - morfologia costiera;
   - paesaggio;
   - tutela archeologica;
   - qualità dei sedimenti e produzione rifiuti;
C) analisi della fase di esercizio del cantiere di costruzione cassoni, con

[1] Gli impatti su traffico, qualità dell'ara e rumore sono analizzati in relazione alla fase di esercizio che, per tali aspetti, è inviluppante della fase di realizzazione.

disamina dei potenziali impatti in tale fase, con riferimento essenzialmente[2]:
- traffico;
- qualità dell'aria;
- clima acustico;
- produzione rifiuti;

D) analisi della fase di dismissione, per la quale l'unico comparto ambientale meritevole di disamina è la produzione di rifiuti;
E) riepilogo conclusivo dei possibili impatti inerenti al progetto.

Al presente documento sono allegati:
1) il Piano dei Monitoraggi, redatto ai sensi della pregressa procedura di VIA per la piattaforma multipurpose e la diga foranea di Vado Ligure (vedi Paragrafo 4.2), che, opportunamente integrato, è assunto a riferimento anche del presente procedimento;
2) relazione di impatto acustico, redatta da tecnico abilitato.

Costituisce inoltre elaborato integrativo al presente documento l'appendice relativa alle valutazioni della qualità dell'aria basata su un modello di simulazione che tiene conto sia del traffico della piattaforma multipurpose che del traffico generato dal Cantiere.

Costituiscono poi documenti per la procedura di assoggettabilità, separatamente trasmessi in allegato alla relativa istanza, la:
- relazione di valutazione di incidenza e il format screening di V.INC.A.;
- relazione paesaggistica.

Le attività tecniche confluite nel presente documento ed in quelli sopra citati sono state portate avanti da un gruppo di lavoro interdisciplinare così composto:
- Ing. Giovanni Ferro (ISAF S.r.l.), in qualità di coordinatore;
- Ing. Ambra Bellino (ISAF S.r.l.), assistente al coordinamento ed incaricata dell'integrazione degli elaborati;
- Ing. Davide Foppiano, per gli aspetti acustici (sottoscrive la Relazione di Impatto Acustico);
- Arch. Egizia Gasparini (Dodi Moss S.r.l.), per gli aspetti di quadro programmatico, paesaggistica e archeologici (sottoscrive la Relazione Paesaggistica);
- Ing. Giselle Lemos, per gli aspetti di morfologia costiera;
- Dott.ssa Federica Maggiani (Ge.Co. S.r.l.), per gli aspetti relativi agli ecosistemi (sottoscrive la Relazione Valutazione di Incidenza).

[2] Gli impatti potenziali su qualità delle acque ed ecosistema marino sono assolutamente trascurabili, in tale fase, e sinteticamente discussi.

2.0 – DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Nel presente capitolo è presentata una breve illustrazione del progetto, rimandando all'insieme degli elaborati progettuali per una descrizione più dettagliata dello stesso. Tale illustrazione è articolata in:

- aspetti generali (Paragrafo 2.1);
- interventi previsti e modalità realizzative (Paragrafo 2.2);
- tempistiche di intervento (Paragrafo 2.3).

2.1 – ASPETTI GENERALI

La realizzazione della nuova diga foranea di Genova prevede la costruzione e la posa in opera di 97 cassoni suddivisi in N. 5 sezioni (T1-T5). La prefabbricazione dei cassoni non viene effettuata a terra in bacini a secco, ma viene realizzata in mare su piattaforme galleggianti di dimensioni in pianta maggiore a quella del cassone da costruire, che vengono affondate mano a mano che vi viene eretto sopra il manufatto utilizzando casseri rampanti, fino a realizzarne il volume totale come previsto dal progetto. Al completamento del processo di prefabbricazione, i cassoni verranno posati in opera; la base cellulare del cassone verrà sfruttata come base galleggiante per la costruzione della sovrastruttura della diga.

Il costruttore ha sviluppato questa tecnologia da più di 50 anni ed è dotato di questi impianti marittimi particolari che, per operare, devono disporre di un accosto di dimensioni adeguate e protetto dagli eventi meteo marini, con sufficiente specchio acqueo antistante e con fondale utile a portare il cassone in galleggiamento. La nuova piattaforma multi-purpose nel bacino portuale di Vado Ligure (SV) risulta perfettamente idonea a questo tipo di operazione in quanto dispone di aree per il rifornimento del calcestruzzo nonché per la formazione e del deposito dei ferri di armatura, la sosta e la manovra dei vari mezzi di cantiere occorrenti.

I cassoni saranno costruiti in due fasi separate[3]:

- Fase 2a: fabbricazione di una prima parte dei cassoni con livelli di produttività più limitati attraverso l'utilizzo di due impianti di prefabbricazione in simultanea:
  - "Dario", ormeggiato lungo il molo di protezione, dedicato alla costruzione dei cassoni delle sezioni T2 e T3 (e eventualmente T5);
  - "Delfino", ormeggiato lungo la banchina rinfuse, dedicato alla costruzione dei cassoni della sezione T4 (e eventualmente T5);
- Fase 2b: fabbricazione della seconda parte dei cassoni con livelli di produttività incrementata rispetto alla Fase 2a attraverso l'utilizzo di due impianti di prefabbricazione in simultanea:
  - "Dario", sempre ormeggiato lungo il molo di protezione, dedicato alla costruzione dei cassoni delle sezioni T2, T3 (e eventualmente

[3] La misurazione è coerente con quanto detto in seguito.

T5);
- "Tronds Barge 33" (chiatta sommergibile), ormeggiata lungo la banchina rinfuse, dedicata alla costruzione dei cassoni della sezione T1.

Vista l'estensione dell'area di cantiere a disposizione sono previsti anche spazi di banchina dedicati all'ormeggio dei cassoni realizzati e al loro allestimento in preparazione del trasferimento al sito di posa, altri dedicati allo stoccaggio dei materiali, in particolare del ferro per il cemento armato, altri ancora utilizzati come magazzini delle attrezzature, oltre naturalmente a spazi dedicati ai baraccamenti logistici per spogliatoi, servizi igienici e uffici di cantiere.

Le lavorazioni della Fase 2a avvengono in maniera tradizionale con i cassoni interamente costruiti sugli impianti, successivamente varati e quindi ormeggiati in banchina per il loro allestimento, prima del trasporto via mare a Genova. L'approvvigionamento dei materiali necessaria è effettuato da fonti locali; in particolare per il calcestruzzo si usano due impianti di produzione locali con capacità di fornitura compatibili con le necessità dell'opera.

Le lavorazioni della Fase 2b non avvengono in maniera tradizionale poichè per l'operatività della Tronds Barge 33 è necessaria l'installazione di apposite gru atte alla movimentazione della cassaforma e all'approvvigionamento del materiale.

E' necessario un adeguamento della parte terminale della piattaforma stessa per dare un'adeguata protezione al cantiere, in particolare per rendere l'area pienamente fruibile e consentire le lavorazioni in sicurezza, riducendo al minimo le condizioni di inoperatività. L'adeguamento consiste sostanzialmente nella realizzazione di un pennello provvisorio a protezione dal moto ondoso da realizzare in prosecuzione dell'allineamento meridionale della banchina container, mediante la posa di N. 5 cassoni[4] poggiati su uno scanno di imbasamento e sormontati da una sovrastruttura fuor d'acqua ed ha carattere provvisorio, essendo funzionale solo a questa attività di fabbricazione; a fine cantiere verrà infatti ripristinata la configurazione iniziale della banchina.

Nelle Tavole P3062_C-CA-D-V010_00, P3062_C-CA-D-VO11_00, P3062_C-CA-D-VO13_00 del progetto sono riportate la localizzazione del cantiere di realizzazione dei cassoni e la sua planimetria, nonché la planimetria di dettaglio del pennello provvisorio.

2.2 – INTERVENTI PREVISTI E MODALITÀ REALIZZATIVE

L'area prevista per il cantiere di prefabbricazione dei cassoni è costituita da un'area dedicata sulla nuova piattaforma multi purpose del porto di Vado Ligure, di superficie pari a circa 3.400 metri quadrati, e più precisamente è costituita da:

[4] In totale il pennello provvisorio è costituito da N. 5 cassoni di cui N. 4 di nuova costruzione e N. 1 (il primo in adiacenza alla banchina container) che risulta essere uno dei cassoni della diga di Vado Ligure, il quale sarà salpato e riposizionato.

- una fascia di larghezza pari a 30 metri che si estende per tutta la banchina di testata della piattaforma multi-purpose, denominata anche “banchina rinfuse”; tutta la banchina è disponibile ad eccezione di una piccola zona di rispetto sull’angolo con la banchina container necessaria per l’ormeggio delle navi su quest’ultima;
- una parte significativa della banchina petroli con aree annesse a tergo di analoga larghezza pari a 30 metri circa, sul lato nord-Ovest della piattaforma; tale area verrà utilizzata per gli apprestamenti logistici, di stoccaggio e funzionali al cantiere.

Per meglio descrivere le attività di cantiere nell’area in oggetto è opportuno fare riferimento a N. 3 fasi operative:

1) Fase di realizzazione: cantierizzazione e realizzazione del pennello provvisorio;
2) Fase di esercizio: costruzione dei cassoni;
3) Fase di dismissione: smantellamento pennello provvisorio e ripristino stato dei luoghi.

.

La Fase di esercizio è suddivisa in due sottofasi (Fase 2a e Fase 2b), come precedentemente definiti.

Le configurazioni di Cantiere (planimetria e sezioni) nelle varie fasi sono riportate nelle Tavole P3062_C-CA-D-VO16_00, P3062_C-CA-D-VO19_00, P3062_C-CA-D-VO20_00, P3062_C-CA-D-VO23_00, P3062_C-CA-D-VO25_00, P3062_C-CA-D-VO26_00, P3062_C-CA-D-VO27_00 del progetto.

2.3 – TEMPI

Le attività previste si stima abbiano le seguenti durate:

- Fase di realizzazione: circa 4,5 mesi;
- Fase di esercizio: 31,5 mesi di cui circa 9 per la Fase 2a e circa 22,5 per la Fase 2b;
- Fase di dismissione: circa 4 mesi.

Complessivamente le aree utilizzate per l’intervento torneranno completamente libere dopo 38 mesi circa dall’avvio dei lavori.

3.0 – INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO

Il presente capitolo tratta la conformità degli interventi per la realizzazione sulla piattaforma multipurpose di Vado Ligure del cantiere per la costruzione dei cassoni della nuova diga foranea di Genova con i pertinenti piani e programmi territoriali e urbanistici e con il sistema dei vincoli, ovvero:

- Piano Territoriale di Coordinamento paesistico PTCP (Paragrafo 3.1);
- Piano Paesaggistico Regionale PPR (Paragrafo 3.2);
- Piano Regolatore Portuale PRP (Paragrafo 3.3);
- Piano Territoriale Regionale PTR (Paragrafo 3.4);
- Vincoli (Paragrafo 3.5).

Si osserva preliminarmente che:

- il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa, approvato con DCR n.64 il 29 Dicembre 2000 è antecedente al vigente Piano Regolatore Portuale e pertanto le indicazioni relative all'ambito portuale sono state recepite dal PRP stesso;
- il Piano Territoriale di Coordinamento per gli insediamenti produttivi dell'area centrale ligure PTC IP ACL approvato con DCR n.95 del 31 Luglio 1992, non è più in vigore per il distretto di Vado Ligure a seguito dell'approvazione della Legge regionale 7 Agosto 2018, n. 15 "Modifiche alla LR 4 Settembre 1997, n. 36 e altre disposizioni di adeguamento in materia di governo del territorio" che all'articolo 15 definisce la vigenza del piano PTC IP ACL "limitatamente alle aree di intervento del Distretto 4 – Sestri Ponente: AI 4 Litorale di Multedo, AI 6 Cantieri navali, AI 7 Stazione di Sestri Ponente, AI 8 Polo Industriale di Sestri Ponente, AI 10 Aeroporto, AI 11 Parco scientifico tecnologico di Erzelli, AI 11 bis Monte Gazzo, AI 12 Polo siderurgico non a ciclo integrale di Cornigliano".

Alla luce della disamina che segue si ritiene che l'opera in oggetto, viste le sue finalità e il suo carattere temporaneo per la durata della costruzione della nuova diga foranea di Genova, sia pienamente compatibile con il sistema della programmazione territoriale, della pianificazione urbanistica e del sistema vincolistico.

3.1 – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP)

Il PTCP, approvato nel 1990 con DCR n.6, è un piano preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure.

L'articolo 68 della LR n.36/1997, come modificato dall'articolo 15 della LR n.15/2018, stabilisce che "*Fino all'approvazione del Piano paesaggistico, si applica il PTCP approvato*

con DCR n.6 del 1990 limitatamente all'assetto insediativo del livello locale, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili".

L'ambito portuale di Vado ricade nel regime "AI-CO Attrezzature Impianti a regime normativo di Consolidamento".

L'ambito AI-CO è esteso verso mare ben oltre il sedime del molo previsto a progetto e pertanto lo ricomprende.

Le NTA del PTCP prevedono per l'ambito AI-CO:
Art. 56 Attrezzature e Impianti - Regime normativo di CONSOLIDAMENTO (Al-CO) 1. Tale regime si applica nei casi in cui l'impianto esistente non presenti una configurazione sufficientemente definita né un corretto inserimento ambientale, oppure presenti carenze funzionali superabili mediante interventi che, pur incidenti sotto il profilo paesistico, siano a tale riguardo compatibili. 2. L'obiettivo della disciplina è quello di consentire l'adeguamento dell'impianto tanto sotto il profilo funzionale quanto sotto quello paesistico ambientale. 3. Sono pertanto consentiti quegli interventi sia di modificazione delle strutture esistenti sia di eventuale ampliamento dell'impianto che ne consolidino la presenza e ne migliorino l'inserimento nel contesto ambientale.

L'opera di cui trattasi è conforme con il regime AI CO del PTCP e in generale con il l'intero piano paesistico, come ampiamente argomentato nella Relazione Paesaggistica a cui si fa riferimento.

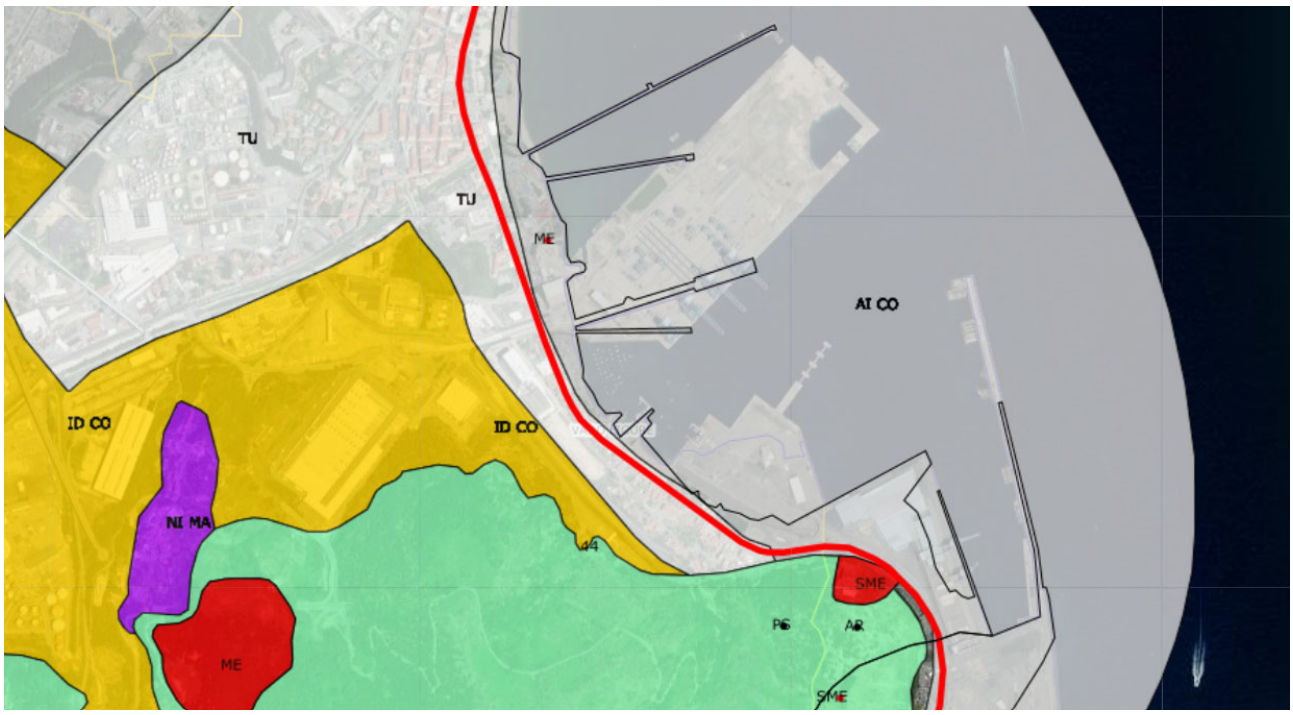


Figura 3.1.1 – Stralcio PTCP

3.2 – PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)

La Regione Liguria, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare hanno sottoscritto nell'agosto 2017 un Protocollo d'intesa per l'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico esteso a tutto il territorio regionale, secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio.
Il 18 aprile 2019 con DGR n.334 la Giunta regionale ha approvato il documento preliminare del Piano Paesaggistico, costituito da Rapporto Preliminare e Schema di Piano. Con tale atto hanno preso il via la fase di scoping e le attività di consultazione.
Per quanto riguarda i contenuti del piano di interesse del progetto di cui trattasi, nella tabella seguente sono riportate le indicazioni dello schema del PPR per l'area di interesse.

Numero ambito	4
Ambito	Riviera del Beigua
Numero Unità di Paesaggio	4.1
Unità di Paesaggio	SAVONESE
Sintesi interpretativa degli elementi che connotano l'unità di paesaggio	Paesaggio trasformato nel territorio di Vado Ligure Paesaggio eterogeneo nel territorio compreso tra Vado Ligure e Savona
Indirizzo generale di Piano	Riordino paesaggistico; Riconfigurazione dell'assetto urbano e riduzione della pressione insediativa

Il Piano inserisce il porto di Vado Ligure nella Componente: "Tessuti e architettura contemporanei e archeologia industriale".

Identificativo	1166
Struttura	Struttura Antropica
Componente	Tessuti e architettura contemporanei e archeologia industriale
Tipo	Porti commerciali e militari

Le NTA del Piano forniscono per l'area di interesse le seguenti prescrizioni:
"Le modificazioni e le trasformazioni nelle aree dei porti non devono compromettere la percezione e la leggibilità degli elementi di carattere storico e morfologico che connotano il paesaggio. La realizzazione di opere portuali, attrezzature e impianti è compatibile con l'obiettivo a condizione che venga scelta la soluzione progettuale che assicuri il più confacente inserimento paesaggistico."



Figura 1.2.1 – PPR Tessuti e architettura contemporanei e archeologia industriale

Il Piano mappa le aree tutelate con vincolo paesaggistico specifico da decreto e quelle interessate da vincolo paesaggistico *ope legis* (articolo 142 del Codice dei Beni culturali e del paesaggio).

Il Piano identifica inoltre le visuali panoramiche e i punti di vista panoramici quali elementi importanti della percezione del paesaggio.
Nell'area di interesse il Piano censisce la passeggiata a mare di Vado Ligure, come mostra la figura seguente (linea di colore blu).

Identificativo	116
Struttura	Elementi della Percezione
Componente	Visuali panoramiche da e verso percorsi e punti di vista panoramici e/o di belvedere
Tipo	Passeggiate a mare
Denominazione	VADO LIGURE - Porto Vado



Figura 3.2.2 – Visuali panoramiche

Infine, le NTA del piano definiscono la disciplina semplificatoria, che interessa l'opera in esame, ai sensi dell'art.143 comma 4 lett. a) del D.Lgs. n. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio":

CAPO III – DISCIPLINA SEMPLIFICATORIA
Art. 32 Disciplina semplificatoria ai sensi dell'art.143 comma 4 lett. a) del D.Lgs. n. 42/2004

1. *Il PPR individua le seguenti aree che, quando non interessate da specifici procedimenti o provvedimenti ai sensi degli articoli 136, 138, 139, 140, 141 e 157 del Codice di cui al D. Lgs. 42/2004, saranno soggette alla disciplina semplificatoria di cui all' dell'art. 143 comma 4 lett. a) del Codice stesso:*
2. *a) i Porti commerciali e militari di Imperia, Vado - Savona, Genova e della Spezia individuati come componente "Tessuti e architettura contemporanei e archeologia industriale" – tipo "Porti commerciali e militari"; b) le aree dei territori contermini ai laghi e ai corsi d'acqua ricadenti nella componente "Tessuti e architettura contemporanei e archeologia industriale" 2. Nelle aree di cui al comma 1 la realizzazione degli interventi, diversi da quelli già esclusi dal procedimento di Autorizzazione Paesaggistica, potrà avvenire previo accertamento, nell'ambito del procedimento ordinato al rilascio del titolo edilizio, della conformità degli interventi medesimi alle previsioni del presente PPR e dello strumento urbanistico comunale o del piano regolatore portuale, precedentemente sottoposti procedimento di conformazione ed adeguamento di cui all'art. 145 del Codice.*

3.3 – PIANO REGOLATORE PORTUALE (PRP)

Il Piano Regolatore vigente per i bacini portuali di Savona e Vado è stato approvato nella sua attuale configurazione con Deliberazione Regionale n° 22 del 10 Agosto 2005. Il Piano individua diversi obiettivi tra cui il principale riguarda il rafforzamento delle attività logistico-portuali già presenti e l'individuazione di spazi per nuovi settori attraverso soluzioni volte al miglioramento dell'operatività dei due scali con il consolidamento e la razionalizzazione delle attività nel bacino di Savona e l'espansione del bacino di Vado.

Come definisce la Relazione generale del piano, il "*PRP costituisce uno strumento di programmazione di ampio respiro, svincolato, almeno in parte, dalle richieste del contingente*".

Si ritiene di potere affermare che Il molo di protezione in progetto localizzato in testata alla piattaforma multi purpose sia compatibile con il PRP vigente in quanto:

- il nuovo molo è necessario e propedeutico alla realizzazione di un'opera relativa al porto di Genova e quindi inserita nel "Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale" che comprende i porti di Genova, Prà, Savona e Vado Ligure;
- si configura come opera temporanea per la durata della costruzione della nuova diga foranea del porto di Genova;
- è compatibile con le NTA del Piano Regolatore Portuale.

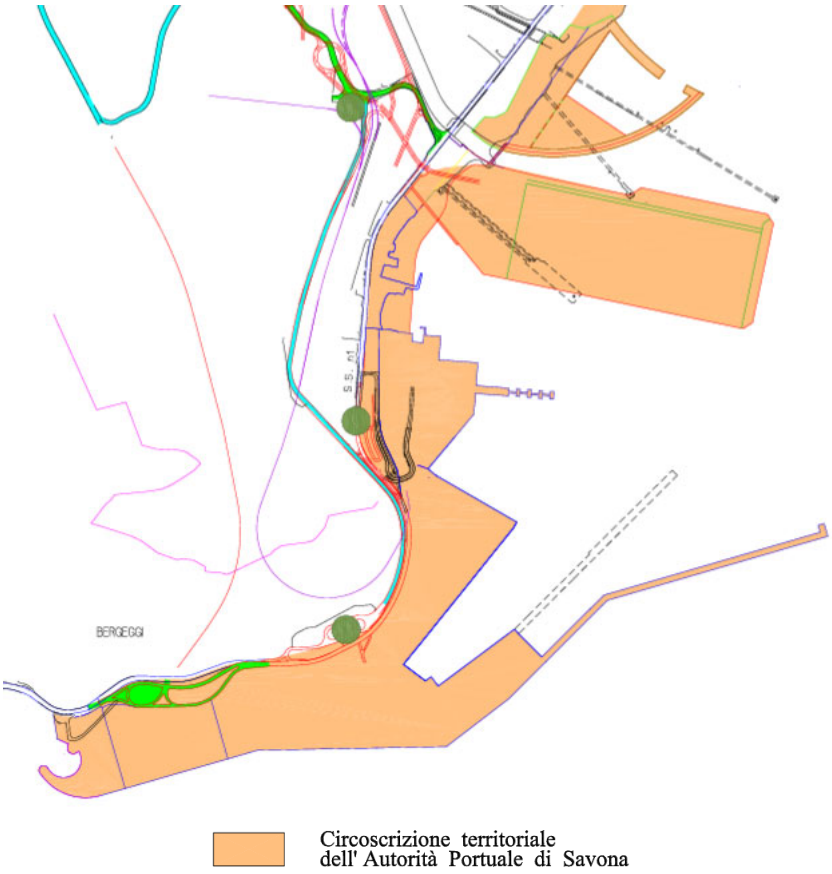


Figura 3.3.1 – Stralcio Tavola n.1 del PRP

Con DM 180 del 10/06/2022 del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili è stato approvato il Documento di Programmazione Strategica di Sistema (DPSS) per i porti di Vado ligure, Savona, Prà, Genova.

Il DPSS definisce gli obietti di sviluppo da perseguire in termini di aumento della competitività del Sistema Portuale, sostenibilità della attività portuali e aumento di valore per il territorio con il potenziamento delle componenti economiche e occupazionali e la valorizzazione della coesistenza delle attività portuali e urbane.

Il DPSS ha una natura programmatica e di ampia scala senza entrare, ovviamente, nel merito delle singole opere portuali; si può pertanto affermare che l'opera di cui trattasi, propedeutica e funzionale alla cantierizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova è senz'altro compatibile con la nuova pianificazione portuale.

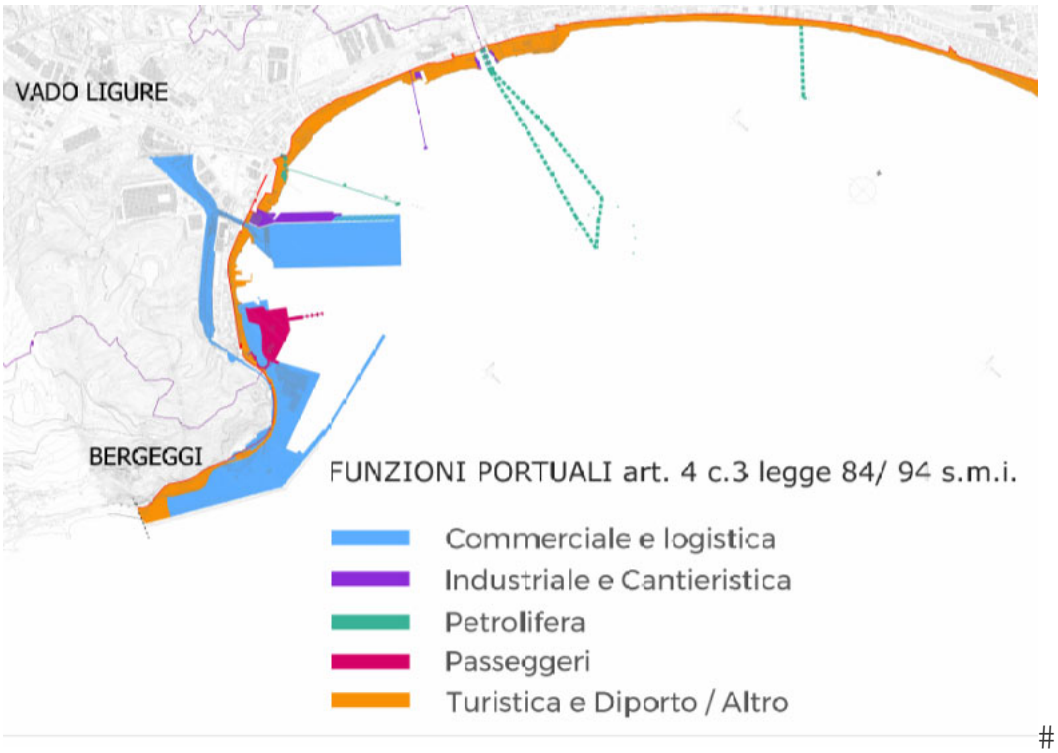


Figura 3.3.2 – Stralcio Tavola "Funzioni Vado Ligure" del DPSS

3.4 – PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)

Con la deliberazione n.110 del 18 Febbraio 2020 la Giunta regionale ha approvato il Documento preliminare del progetto di PTR e il relativo Rapporto Ambientale Preliminare.

La fase di scoping della VAS del Piano si è conclusa il 31 Giugno 2020, il PTR è stato quindi adottato dal Consiglio Regionale con DCR numero 2 del 25 gennaio e 21 Febbraio 2022 e conseguentemente ha preso avvio la fase di consultazione della VAS.

Il nuovo Piano Territoriale Regionale propone una visione strategica di lungo periodo di sviluppo del territorio ligure, incentrata su tre temi geografici chiave: entroterra, città e costa.
Il Piano contiene indicazioni che assumono rispettivamente i seguenti livelli di efficacia: a) linee guida e di indirizzo per la nuova pianificazione territoriale di livello metropolitano, provinciale e comunale, nonché per le politiche di settore aventi implicazioni territoriali anche a contenuto propositivo, il cui mancato recepimento, totale o parziale, comporta l'obbligo di specificarne la motivazione; b) prescrizioni che demandano alla Città metropolitana, alle Province ed ai Comuni l'adeguamento dei rispettivi piani e che sono corredate di apposita disciplina transitoria, operante fino al loro adeguamento, avente immediata prevalenza sulle diverse previsioni dei piani comunali.

Nel seguito si riportano i pertinenti articoli delle NTA del PTR adottato, relativi alla pianificazione portuale.

Art. 14 Indirizzi per la pianificazione portuale (efficacia di indirizzo)
Al fine della redazione dei Piani Regolatori dei Sistemi Portuali Occidentale e Orientale e dei Piani Regolatori Portuali, il PTR definisce gli indirizzi della pianificazione portuale in rapporto con le città: • funzioni portuali: particolare attenzione deve essere rivolta alla localizzazione degli impianti a rischio di incidente rilevante o di funzioni ad elevato impatto ambientale, che deve garantire un'adeguata distanza dai confini portuali e quindi dalle aree urbane;
• traffico: il sistema delle vie di comunicazione del porto, di accesso, di movimentazione merci, di smistamento dei diversi flussi correlati alle diverse specializzazioni portuali, deve garantire la separazione dai flussi di traffico urbani, risolvendo progressivamente i nodi critici dove, ad oggi, la commistione dei traffici determina la congestione del sistema viabilistico urbano;
• confine: una cura particolare va rivolta ai punti di contatto tra la città e il porto, migliorando il rapporto visivo con le funzioni urbane confinanti e minimizzandone l'impatto, attraverso sistemi di cortina verde e/o di barriera antirumore, prevedendo soluzioni tecnologiche innovative e connotanti positivamente il contesto urbano;
• efficientamento energetico del porto: è una priorità che deve trovare concreta e sempre maggiore attuazione, per ridurre "l'impronta di Co2" che oggi danneggia in modo rilevante la qualità dell'aria urbana: impianti di produzione di energia rinnovabile, elettrificazione delle banchine, dotarsi di impianti per abbattere le emissioni di CO2 prodotte dalle navi sono alcuni strumenti in uso per raggiungere l'obiettivo, dove l'innovazione tecnologica gioca un ruolo fondamentale.
(...)
Art. 19 Il sistema delle infrastrutture e della logistica (efficacia di indirizzo)
Il PTR individua nella tavola "Quadro Strategico" del fascicolo "Schema generale" le esigenze di collegamento del sistema infrastrutturale di rilevanza regionale e sovraregionale in accordo con quanto previsto dagli atti di programmazione regionale ed in coerenza con gli strumenti di pianificazione di settore, fermo restando quanto indicato al precedente art.5. Nella stessa tavola il PTR compie anche una ricognizione sulla dotazione logistica regionale, indicando i poli esistenti di rilevanza regionale e le linee di sviluppo del sistema retroportuale di Genova e Savona, da individuarsi oltre Appennino, secondo gli accordi specifici con le Regioni confinanti e con gli Enti Gestori in corso di definizione.

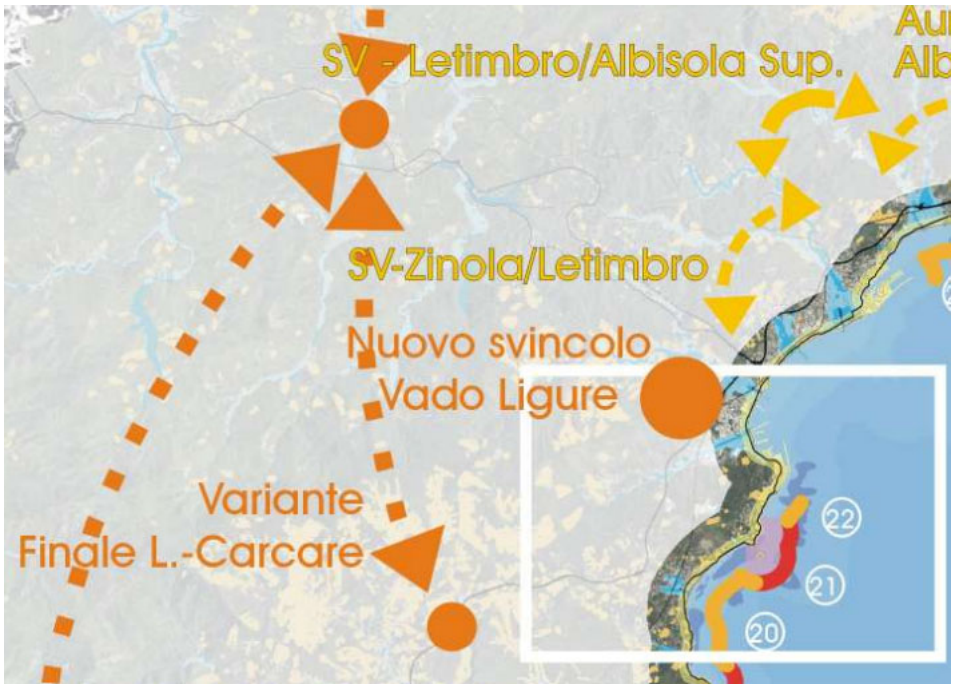


Figura 3.4.1 – Stralcio Fascicolo del PTR "Aver cura della costa"

3.5 – VINCOLI

3.5.1 – PARCHI E AREE PROTETTE

Riserva Naturale Regionale di Bergeggi ZSC IT 1323202 Isola Bergeggi Punta Predani Marino, IT1323271 Fondali Noli-Bergeggi: la Riserva comprende l'isola di Bergeggi, piccolo cono di roccia calcarea che raggiunge i 53 metri di altezza sul mare e il tratto di costa tra Bergeggi e Spotorno caratterizzato dalla presenza di spiaggette e brevi promontori con falesie a strapiombo che ospitano alcune grotte molto suggestive, tra cui la Grotta Marina di Bergeggi.

La piattaforma multipurpose e quindi l'opera in progetto dista dall'isola di Bergeggi circa 4 chilometri; non è visibile dall'isola in quanto rimane nel cono d'ombra delle opere portuali di Capo Vado.

In ogni caso viene avviato il procedimento di verifica di assoggettabilità a VINCA, oggetto di separata relazione.



Figura 3.5.1.1 – Riserva Naturale Regionale di Bergeggi

3.5.2 – VICOLI PAESISTICI

Nell'ambito di studio è presente il seguente Vincolo Paesistico "Bellezza d'insieme":

Codice vincolo	070499
Oggetto del Vincolo	"Fascia costiera di Bergeggi e Vado Ligure ricca di vegetazione e presieduta da antiche fortificazioni, riveste particolare interesse paesistico"
Tipo Decreto	Decreto Ministeriale
Data del decreto	24/04/1985
Tipo di Pubblicazione	Gazzetta Ufficiale
Numero di pubblicazione	143
Data pubblicazione	19/06/1985
Grado identificazione	identificabile con precisione

Limiti amministrativi storici	SI



Figura 3.5.2.1 – Vincolo Paesistico “Bellezza d'insieme” Fascia costiera di Bergeggi e Vado Ligure

La fascia costiera è interessata dal vincolo paesaggistico *ope legis* ai sensi dell’articolo 142 del “Codice dei beni culturali e del paesaggio”, lettera a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare.



Figura 3.5.2.2 – Vincolo Paesistico *ope legis*

Come dettagliatamente argomentato nella Relazione Paesaggistica, a cui si rimanda, l'opera non genera interferenze con i beni paesaggistici vincolati.

3.5.3 – VICOLI ARCHEOLOGICI E ARCHITETTONICI

Il tratto di costa portuale e il suo immediato entroterra non sono interessati da vincoli archeologici.

Il tratto di costa portuale e il suo immediato entroterra vedono la presenza dei seguenti manufatti vincolati (da Sud a Nord):

- Faro di Capo Vado
- Ex Forte Santo Stefano già San Giacomo
- Chiesa di N.S. della Visitazione
- Portale di Villa Gheia
- Fortino di San Lorenzo.

Come dettagliatamente argomentato nella Relazione Paesaggistica, a cui si rimanda, l'opera non genera interferenze con i beni archeologici e architettonici vincolati.

4.0 – STATO DI FATTO DELL'AREA

Nel presente capitolo è riportata una sintetica descrizione dell'area di intervento[5] (Paragrafo 4.1) ed un riepilogo dei procedimenti amministrativi di VIA per la stessa (Paragrafo 4.2).

4.1 – DESCRIZIONE DELL'AREA

In Tavola 1 del presente documento è riportata l'attuale configurazione del porto di Vado Ligure dove verrà realizzato l'intervento oggetto del presente documento. In essa sono segnati anche i toponimi che rilevano al fine del presente documento.

Il porto di Vado Ligure è il più importante scalo europeo per lo sbarco della frutta e uno dei maggiori a livello nazionale per il traghettamento marittimo verso Corsica, Sardegna e Nordafrica; inoltre, assieme ai porti ricompresi nell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, grazie anche alla loro vicinanza con la galleria di base del San Gottardo, rappresenta una delle porte d'accesso meridionale d'Europa alle merci trasportate via mare in contenitori.

Il 12 Dicembre 2019 è stata inaugurata la piattaforma contenitori denominata Vado Gateway (ossia Porta di Vado), uno dei terminali marittimi per il collegamento fra i mercati di Nord Italia, Svizzera, Germania e Francia nord-orientale con il resto del mondo. L'impianto, di ultima generazione e dotato di significativi sistemi di automazione, è gestito da Vado Gateway SpA.

La piattaforma multifunzionale è composta da una zona rettangolare costruita sul mare (piastra) dalle dimensioni di 290 x 700 metri (per una superficie complessiva di circa 211.000 metri quadrati), raccordata a terra da una zona trapeziodale con lato minimo pari a circa 95 metri. Essa è costituita da una struttura interamente in cemento armato.

La banchina per le navi portacontenitori, con fondale di 15 metri, si trova sul lato sudorientale della piattaforma multifunzionale e si estende per una lunghezza di 700 metri e una larghezza di 60 metri, comprensiva della zona di movimentazione delle gru e del deposito dei portelloni dei boccaporti (hatch cover). Sulla zona retrostante sorge quindi un'area di circa 120.000 metri quadrati (190 x 650 metri circa) per il deposito e la movimentazione dei contenitori.

Sulla testata della piattaforma vi è una banchina destinata alle navi portarinfuse, della lunghezza di 290 metri e una larghezza di 30 metri e con fondale maggiore di 15 metri. Sul lato nordoccidentale della piattaforma inoltre vi è una banchina destinata alle navi petroliere, con una lunghezza utile di 330 metri, una larghezza di 20 metri e un fondale di 12 metri.

[5] Più specifiche descrizioni dei diversi comparti sono riportate nei successivi capitoli.

Nelle aree di tali due banchine, non ancora operative ed oggi esterne alla cinta doganale, sarà ubicato il Cantiere.

Sono attualmente in corso i lavori della prima fase di allungamento e modifica della diga foranea esistente con lo scopo di assicurare la protezione della nuova piattaforma multifunzionale dall'azione del moto ondoso; essi sono sinteticamente rappresentati in Tavola 2. Per tali lavori è in esercizio il cantiere per la costruzione dei cassoni ubicato all'estremità dell'esistente diga foranea[6], che sarà dismesso prima dell'inizio del nuovo cantiere.

Le opere di prima fase dello spostamento della diga sono state oggetto di procedura VIA da parte della Regione Liguria[7], concluso con la DGR 397/2013. Nell'ambito di tale procedura sono stati definiti rigorosi criteri di qualità e controllo per il materiale per la realizzazione dello scanno e modalità di monitoraggio (il cui piano di dettaglio è riportato in Allegato I) per torbidità, coralligeno e *Posidonia Oceanica* ed evoluzione della linea di costa. Tali elementi sono stati assunti come riferimento nel progetto e nel presente documento.

4.2 – PROCEDURE DI VIA

Con Decreto VIA N. 371 del 14 Aprile 2005 fu determinata la compatibilità ambientale del "Piano Regolatore Portuale del Porto di Savona-Vado", a condizione del rispetto di un insieme di prescrizioni, tra le quali la sottoposizione a verifica di assoggettabilità della Piattaforma Multipurpose e dello spostamento della Diga Foranea di Vado, con verifica di ottemperanza delegata a regione Liguria.

In attuazione di tale prescrizione ed in conseguenza di preliminari approfondimenti, la regione Liguria ha portato avanti la procedura di VIA per la Piattaforma Multupurpose, con pronuncia sul progetto originario con DGR N. 1118 del 6 Agosto 2009. A seguito di un insieme di varianti presentate, sono seguiti, per detta opera, i seguenti atti di Regione Liguria relativi a procedimenti di VIA:

- Decreto del Dirigente di Settore VIA N: 3927 del 9 Ottobre 2013 di non assoggettabilità a VIA della variante relativa all'installazione del cantiere per la costruzione dei cassoni (in testa alla diga foranea, previa realizzazione di una darsenetta provvisoria di protezione, con la messa in opera di quattro cassoni);
- Decreto del Dirigente di Settore VIA N. 4604 del 20 Novembre 2013 di non assoggettabilità a VIA delle modifiche costruttive della colmata lato Nord della Piattaforma Multipurpose;
- DGR N. 254 del 10 Marzo 2015 di pronuncia positiva di compatibilità ambientale per modifiche delle modalità costruttive della Piattaforma Multipurpose;
- DGR N. 1131 del 6 Dicembre 2016 di pronuncia positiva di compatibilità ambientale per ulteriori modifiche alle modalità costruttive della

[6] I cassoni sono costruiti con il modulo Dario, che sarà spostato nel cantiere.
[7] Contestualmente a variante della Piattaforma Multipurpose.

Piattaforma Multipurpose e per lo spostamento dell'esistente diga foranea a costituire il primo tratto della nuova diga foranea.

In tale ultimo procedimento confluì lo spostamento dell'esistente diga foranea a seguito della lettera del Ministero dell'Ambiente Prot. VA-20158-0001936 del 22 Gennaio 2015, che condivideva sull'opportunità espressa dall'Autorità Portuale di Savona Vado (non nota Prot. 285/tec del 14 Gennaio 2015) di concentrare presso la Regione Liguria le procedure di valutazione di impatto ambientale.

4.3 – COSTRUZIONE CASSONI PREGRESSI

Come emerge dal riepilogo delle procedure VIA sopra riportate, nel bacino portuale di Vado Ligure si è già proceduto alla costruzione di cassoni, anche con la realizzazione di un'opera di protezione, solamente in una posizione diversa da quella ora proposta: in testata diga, che si trova praticamente di fronte alla posizione oggi proposta (vedi Figura 4.3.1)

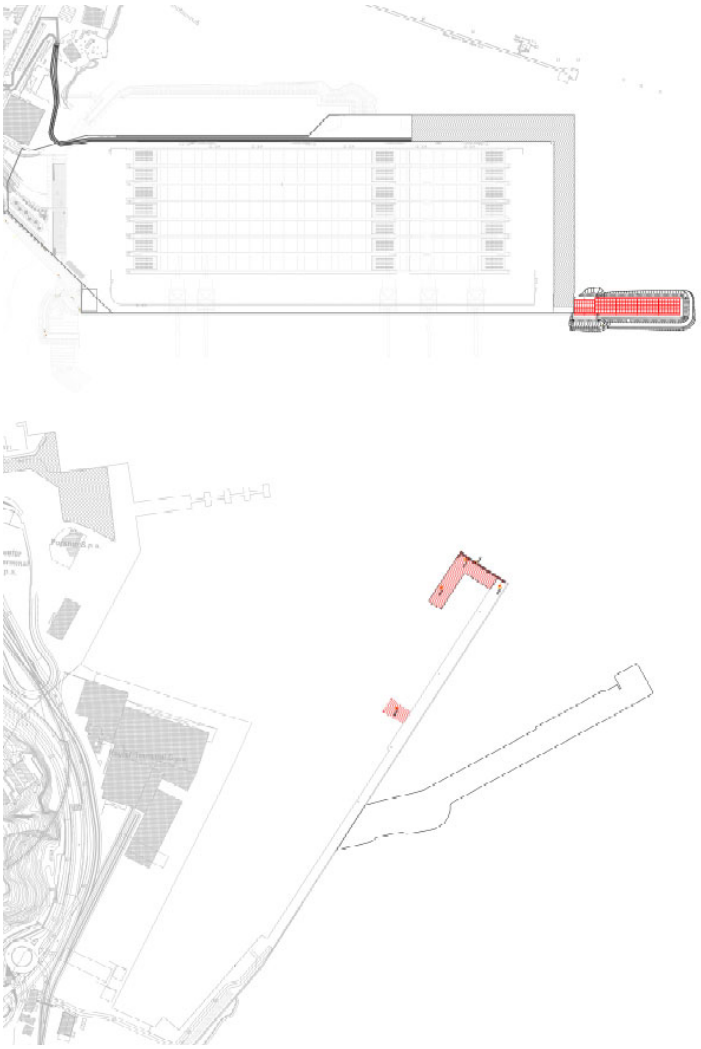


Figura 4.3.1 – Posizioni Cantieri Cassoni

Nel cantiere pregresso sono stati costruiti 31 cassoni: 27 della piattaforma multipurpose (nel periodo Settembre 2015 – Dicembre 2017) e 4, recentemente (nel periodo Agosto 2022 – Marzo 2023), della nuova diga foranea di Vado Ligure.

Per quanto si tratti di un cantiere con dimensioni dell'ordine della metà di quello ora previsto (sia come numero di cassoni, che come numero di mezzi per l'approvvigionamento del calcestruzzo, con differenze anche nella dimensione dei cassoni) i due cantieri presentano rilevanti similitudini, quali:

- sono in posizione comparabile rispetto all'abitato ed alle rotte di ingresso nel bacino portuale;
- entrambi hanno un'opera di protezione di natura provvisoria;
- hanno entrambi viabilità di accesso che non interferisce con l'abitato (ancorché differente nell'ultimo tratto);
- hanno una viabilità interna interamente su aree pavimentate (anche se il nuovo cantiere avrà viabilità su solette, recenti e di migliore finitura superficiale);
- entrambi ricorrono principalmente al medesimo impianto di produzione di calcestruzzo, trasportato tramite autobetoniere (unica fornitura rilevante per il cantiere).

Nel corso dei lavori di costruzione dei cassoni erano in corso i monitoraggi ambientali previsti per la costruzione della piattaforma (rumore e polveri, in particolare) e non si sono mai rilevate situazioni in alcun modo critiche, come risulta dalla relazione finale sui monitoraggi ambientali (Documento MI01P-PE-R-B-R-1040-C0 di Aprile 2021, agli atti della Regione). A partire dal 2019 è stata anche operativa la nuova centralina di controllo della qualità dell'aria (vedi posizione in Tavola 8), la quale non ha mai evidenziato criticità.
.
Non vi sono stati problemi di traffico, né mai sono intervenute segnalazioni su qualsiasi effetto ambientale negativo della costruzione dei cassoni.

Non si sono neppure mai verificate situazioni critiche per aspetti di sicurezza marittima e navigabilità.

Si può, in sintesi, affermare che l'esperienza acquisita ha dimostrato che la costruzione dei cassoni nel bacino portuale di Vado Ligure, quando portata avanti con le appropriate attenzioni (come fatto in passato, con l'adozione di criteri e procedure che saranno ripetute nel nuovo cantiere[8]) non determina impatti ambientali rilevabili nell'area circostante.

[8] Gestito dal medesimo operatore: Fincosit.

PARTE B – FASE DI REALIZZAZIONE

5.0 – DESCRIZIONE OPERE

Nel presente capitolo è riportata una sintetica descrizione degli interventi previsti (Paragrafo 5.1) ed una analisi di bilanci di materiale e loro caratteristiche (Paragrafo 5.2).

5.1 – INTERVENTI PREVISTI

L'intervento centrale (e quasi esclusivo) della Fase di realizzazione è la costruzione del pennello provvisorio di protezione. Rinviando al progetto[9] per una più puntuale e completa descrizione, si rappresenta qui che esso sarà costituito da N. 5 cassoni cellulari, di cui un di recupero della diga foranea esistente[10] e N. 4 di nuova costruzione[11], precedente alla realizzazione del pennello e non oggetto del presente documento. Tali cassoni [di altezza 26,5 metri (quelli nuovi) e 20,5 metri (quello esistente) e dimensioni in pianta 22x31,10 metri (quelli nuovi) e 19x30,20 metri (quello esistente)] saranno poggiati su uno scanno di imbasamento con quota sommitale a -22 metri (quelli nuovi) e -17 metri (quello esistente).

Il materiale dello scanno è descritto al Paragrafo 5.2. I cassoni saranno riempiti con materiale granulare e coperti con soletta in calcestruzzo armato.

Per la realizzazione del pennello e l'allestimento del Cantiere non sarà necessario alcun dragaggio.

La durata della Fase di realizzazione è prevista in circa 4,5 mesi.

5.2 – BILANCI MATERIALI

5.2.1 – INERTI

Il fabbisogno complessivo di inerti è di:

- circa 80.000 tonnellate per lo scanno di imbasamento;
- circa 130.000 tonnellate per il riempimento dei cassoni.

Il materiale per la formazione dello scanno di imbasamento dei cassoni verrà fornito da:

[9] In particolare "Relazione Generale" e tavole.
[10] E poi riutilizzato nella prima fase della nuova diga foranea.
[11] Nell'esistente cantiere in testa all'esistente diga foranea.

- siti di produzione specializzati per il trasporto via mare mediante bettolina con conferimento diretto al punto di utilizzo (la quantità per questa parte è stimata maggioritaria rispetto alle altre);
  - Cava La Crucca (SS);
  - Cava Alba Ventura - Colonnata (MS);
  - Cava Livelli - Beverino (SP), che integra l'approvvigionamento dalla cava di Massa Carrara e sarà quindi usata in quantità limitata e non più di 10.000 tonnellate;
- cave locali con trasporto via gomma:
  - Cava Trevo – Vado Ligure (SV);
  - Cava Schiancone - S. Michele Mondovì (CN).

Per quanto riguarda invece il materiale di riempimento dei cassoni si avranno le seguenti provenienze:

- cave locali con trasporto via gomma:
  - Cava Trevo – Vado Ligure (SV);
  - Cava Schiancone Rocchette - S. Michele Mondovì (CN).

Per quanto riguarda invece il materiale in blocchi per la realizzazione della mantellata di protezione dello scanno si avranno le seguenti provenienze:

- cave locali con trasporto via gomma:
  - Cava Martinetto - Salita Lampada – Zuccarello (SV).

In Tavola 3 sono riportati i percorsi ordinari di approvvigionamento degli inerti.

L'utilizzo dei suddetti siti di provenienza è stato selezionato in quanto sono già stati qualificati dal punto di vista della qualità dei materiali che risultano compatibili con gli impieghi previsti a progetto, come meglio specificato negli elaborati specialistici di competenza e sinteticamente nel seguito.

E' stata valutata la possibilità di utilizzare anche "riciclati", cioè materiali provenienti dal recupero di rifiuti (in particolare rifiuti di demolizione) sia terre di scavo. Si è ritenuto di escludere tale possibilità per le difficoltà di rispettare il limite di 0,6 percento di materiale con granulometria inferiore a 0,106 millimetri (di cui si dirà appena dopo), tenendo conto del bassissimo tempo a disposizione per la realizzazione dell'opera[12], che non è compatibile con il rischio di materiale non conforme da respingere e sostituire e con i maggiori controlli che sarebbero necessari in caso di approvvigionamento di materiali con maggiore rischio di presenza di fini.

D'altra parte, in un'ottica di economia circolare, si osserva che i materiali provenienti da Cava La Crucca e Cava Alba Ventura, così come anche le limitate quantità provenienti da Cava

[12] Tenendo conto dei prevedibili tempi per concludere il procedimento autorizzativo e l'approssimarsi della stagione invernale (con le avverse condizioni meteo), il pennello (sovrastruttura esclusa) dovrà essere realizzato in non più di 2-3 mesi.

Livelli, sono sfridi di cave di pietre ornamentali e, quindi, già essi rappresentano un riutilizzo di materiali altrimenti destinato a divenire un rifiuto.

Il materiale per lo scanno sarà di classe P1 (0-500 kilogrammi) e risponderà ai seguenti requisiti di distribuzione della massa:

Classe	**Unità**	**Distribuzione**					**WM**
	%	y<6	0<y<10	30<y<70	85<y<100	<100	
P1	kg	0,1	2	200	500	600	102-396
N.B.: y = quantità di massi avente peso inferiore a quanto riportato in tabella.							

Rinviando alla "Relazione Generale" del progetto per la definizione delle caratteristiche dei materiali utilizzati, si precisa che per evitare ipersedimentazione e torbidità, in coerenza con le prescrizioni di cui alla DGR 1131/2016[13] si utilizzerà materiale avente una percentuale in peso passante al vaglio di apertura 0,106 millimetri, non superiore a 0,6 percento. Si precisa, inoltre, che le operazioni di sversamento dei materiali da scanno saranno sospese in condizioni non idonee, secondo quanto stabilito dal piano di monitoraggio della torbidità (vedi Capitolo 7.0).

In cava o all'arrivo in cantiere, dovranno essere verificati i fusi granulometrici, la distribuzione delle masse, la forma e l'integrità dei blocchi, mentre in un laboratorio autorizzato dovrà essere verificata la densità mediante apposte prove.

5.2.2 – ALTRI MATERIALI

Nella prima fase dei lavori sono previsti anche minimi approvvigionamenti di calcestruzzo ed acciaio per la soletta superiore del pennello.

[13] Determina di conclusione della procedura di VIA per la variante alla piattaforma multifunzionale e la prima fase della nuova diga foranea del bacino di Vado Ligure.

6.0 – COMPATIBILITA' GEOLOGICA

Nel presente capitolo è presentato un sintetico inquadramento geologico e geotecnico dell'area, rinviando alla "Relazione Geologica" e alla "Relazione Generale".

L'area in studio ricade nei fogli 92 - 93 "Albenga - Savona" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (vedi Tavola 4) e si sviluppa dalla linea di costa presso l'abitato di Vado Ligure fino alla porzione più interna della pianura fluviale del torrente Segno.

Dal punto di vista geologico e stratigrafico infatti l'Area risulta caratterizzata da un ambiente fluviale di tipo deposizionale, poggiante su un substrato di tipo erosionale. La successione stratigrafica può essere così schematizzata (dall'alto verso il basso):

a) depositi fini limoso-argillosi o sabbiose;
b) depositi ghiaiosi o di breccia;
c) substrato roccioso.

Il dominio paleogeografico è quello Permo - Carbonifero brianzonese epimetamorfico.

Dal punto di vista idrogeologico, l'Area, come tutta la parte terminale della valle del Torrente Segno, è caratterizzata dalla presenza di un acquifero freatico superficiale, alimentato dal corso d'acqua principale, dalle acque meteoriche di corrivazione lungo i versanti e da quelle che si infiltrano direttamente nel sottosuolo.

La falda segue quindi il corso del torrente e probabilmente presenta una maggiore potenza in destra orografica, laddove sono assenti affioramenti delle argille del substrato, che si trovano a maggiore profondità, il che ha favorito la formazione di un maggiore spessore delle coltri alluvionali, come evidenziato negli scavi dei cantieri attualmente presenti nell'area.

Questa configurazione geomorfologica comporta un versamento delle acque sotterranee in quelle marine in un settore costiero limitato e sostanzialmente coincidente con l'area del bacino portuale in senso stretto.

Nell'area più vasta[14] in cui ricade l'intervento, i sondaggi, eseguiti in passato, indicano la presenza di un canyon sottomarino colmato da:

– ghiaie spigolose nella porzione inferiore;
– sabbie e limi in quella superiore.

Il canyon in questo caso potrebbe rappresentare la continuazione a mare di un lineamento tettonico orientato E-O. Il riempimento è dato da brecce di versante, prodotte dal disfacimento dei rilievi posti a monte, a seguito dei terremoti generati dal

[14] Tra il terminal traghetti ed il pontile petrolifero.

progressivo abbassamento degli stessi tramite le faglie a direzione NNO-SSE. Tali brecce probabilmente dovevano depositarsi in parte sulla terra ferma, in parte a mare.

La rapida riduzione dell'energia di trasporto dei corsi d'acqua a seguito della progressiva riduzione del gradiente morfologico ha comportato la riduzione della granulometria dei sedimenti trasportati a mare, che si riflette nella gradazione diretta dei depositi alluvionali emersi e dei terreni attraversati dai sondaggi della campagna di indagine.

L'elevata alterabilità dei litotipi rocciosi, che costituiscono il bacino idrografico dei corsi d'acqua, nonché la loro natura petrografia, hanno fornito il materiale sabbioso – limoso visibile nei tratti terminali degli attuali corsi d'acqua.

Le sabbie e i limi depositati dai torrenti Segno e Quiliano hanno così livellato la complessa morfologia del substrato roccioso, frutto dell'interazione della neotettonica e dell'erosione fluviale.

La chiusura verso l'alto della colonna stratigrafica, a seguito della riduzione dell'energia di trasporto dei corsi d'acqua nel tempo, è avvalorata da una analisi petrografica qualitativa dei depositi. Si nota, infatti, che nei sondaggi a mare nel settore dove sorge ora la piastra multifunzionale è sempre presente un livello ghiaioso con clasti spigolosi e sub-arrotondati con colorazione marrone, indice di una alterazione dovuta alla esposizione prolungata all'atmosfera. Queste ghiaie potrebbero derivare dallo smantellamento dei depositi eluvio – colluviali antichi, che sovrastano gli affioramenti delle Argille di Ortovero.

Le ghiaie suddette sono quindi sovrastate da sedimenti con granulometria via via inferiore verso l'alto, caratterizzati da una colorazione grigio – verdastra, tipica dei depositi alluvionali recenti ed attuali, che si possono vedere nell'alveo attuale del torrente Segno e lungo la costa. La colorazione è espressione dei litotipi rocciosi posti a monte da cui derivano e dall'assenza di alterazione.

La natura recente di questi depositi, che si sono sedimentati in continuità seguendo la diminuzione del gradiente morfologico, è confermata anche dall'assenza di depositi limoso – sabbiosi grigio – verdastri al di sopra delle Argille di Ortovero e dei depositi eluvio – colluviali antichi, che sono invece visibili sulla terraferma.

In tale quadro la compatibilità geologica dell'intervento è limitata all'idoneità del substrato a supportare i carichi conseguenti alla posa in opera dello scanno e dei cassoni. Essa è documentata nella "Relazione Generale" e trova riscontro empirico nella realizzazione della Piattaforma Multifunzionale, che scarica sul substrato carichi ben maggiori del pennello.

7.0 – IMPATTI SU QUALITA' ACQUE – MONITORAGGI

Nel presente capitolo è analizzato l'impatto delle attività della Fase di realizzazione sulla qualità delle acque (Paragrafo 7.1) e sono illustrate le associate attività di monitoraggio della torbidità (Paragrafo 7.2).

7.1 – POTENZIALI IMPATTI

Nella Fase di realizzazione l'unico potenziale impatto sulla qualità delle acque è connesso a possibili fenomeni di torbidità conseguenti allo sversamento a mare dei materiali sciolti per lo scanno e per il riempimento dei cassoni.

Tale fenomeno è già stato attentamente valutato a priori nell'ambito delle procedure di VIA per la piattaforma multifunzionale e per la nuova diga foranea (vedi ultima DGR 1131/2016) ed empiricamente controllato nella fase di realizzazione di tali opere[15].

In particolare l'esperienza nella fase di realizzazione dello scanno della diga[16] dimostra che il rispetto dei requisiti fissati nella DGR 1131/2016 garantiscono l'assenza di fenomeni di torbidità[17]. Tali modalità sono riprese, identicamente, nel progetto in esame e certamente assicurano identici risultati.

E' in ogni caso previsto un monitoraggio permanente della torbidità, descritto nel successivo paragrafo.

7.2 – MONITORAGGI DELLA TORBIDITÀ

Nella fase di realizzazione della nuova diga foranea di Vado Ligure è stato previsto ed attuato un piano di monitoraggio della torbidità, che è riportato nel documento "Piano dei Monitoraggi" in Allegato I al presente documento.

Nella Fase di realizzazione del presente progetto sarà attuato un piano di monitoraggio analogo a quello in Allegato I, con alcune integrazioni. Tale piano è descritto nel seguito.

Il monitoraggio ha lo scopo di garantire l'assenza dell'impatto imputabile a ipersedimentazione e torbidità.

---

[15] La piattaforma è da tempo completata e lo scanno della diga è stato già largamente eseguito.
[16] Analoga alle opere previste per il pennello, ancorchè molto più ampia e potenzialmente impattante.
[17] I dati dei monitoraggi che accertano tale fatto sono trasmessi con continuità da Autorità di Sistema Portuale alla Regione e sono archiviati presso la Regione.

La procedura nel seguito illustrata si intende applicabile in tutte le fasi lavorative in cui siano previste attività che possano incidere sulla torbidità, quali versamenti dello scanno di imbasamento e del riempimento dei cassoni.

Per il monitoraggio saranno usati (vedi posizioni in Tavola 5):

- N. 2 torbidimetri di installazione fissa denominati F1 ed F2bis;
- N. 3 torbidimetri di installazione mobile da impiegarsi nei punti denominati M1, M2 ed M3.

I punti F1, M1 ed M2 sono i medesimi previsti nel Piano in Allegato I e sono idonei a controllare il rischio di eventuali *plume* di torbidità verso Sud e, in particolare, verso la ZSC marina.

Il punto F2bis sostituisce il punto F2 del piano in Allegato I, non più utilizzabile, perché in area interessata dai lavori. Essa è idonea a controllare eventuali *plume* di torbidità verso la spiaggia di Vado.

Il punto M3 è addizionale ed è finalizzato a controllare eventuali *plume* di torbidità verso la spiaggia di Savona.

Le modalità gestionali del sistema di monitoraggio sono identiche a quelle previste nel Piano in Allegato I e sono comunque riportate nel seguito.

Gli strumenti fissi saranno programmati per fornire una misura di concentrazione ogni 15 minuti, operando in continuo nell'arco dell'intera giornata. Tali misure sdaranno mediate su scala oraria, in modo da ottenere un valore di riferimento per ogni ora. Al fine di prevenire possibili "drift" strumentali, tutti i torbidimetri saranno sottoposti a taratura delle curve LED-FTU almeno una volta ogni sei mesi (e comunque ogni qualvolta che si abbia evidenza della necessità di operare in tal senso).

Poiché l'obiettivo del monitoraggio riguarda la misura dell'incremento della concentrazione dei solidi sospesi dovuta ai lavori rispetto allo stato di fatto, la concentrazione dei solidi sospesi relativa a tale condizione (concentrazione di riferimento) è determinata per ciascuna postazione per ogni giorno di lavorazione, utilizzando per ciascun punto la concentrazione misurata dalla strumentazione tra le 6:00 e le 7:00 del mattino (media oraria per le postazioni fisse e misura diretta per le postazioni mobili) prima dell'inizio delle lavorazioni nella giornata.

Al fine di valutare gli impatti delle lavorazioni sono stati individuati i due seguenti valori di soglia per la differenza fra le concentrazioni di solidi sospesi misurate e quelle giornaliere di riferimento:

- valore critico $\delta c = 48$ mg/l;
- valore per sospensione lavori $\delta s = 56$ mg/l.

Nel corso delle attività di sversamento sarà effettuata una misura della torbidità in ciascuna delle postazioni mobili due volte al giorno: una volta durante la mattina (indicativamente tra

le 10:00 e le 11:00) ed una volta nel pomeriggio (indicativamente tra le 15:00 e le 16:00). Le misurazioni durante una prima fase dei versamenti saranno effettuate con frequenza giornaliera. In funzione della bontà dei risultati è previsto, previo concordamento con gli uffici preposti della regione, di poter ridurre la frequenza delle misurazioni a 2 o 3 volte a settimana.

Nelle postazioni mobili, al superamento della soglia δc, è prevista la ripetizione della misura ad intervalli di un'ora e, in ogni caso, qualora tale parametro si mantenesse superiore al valore critico per tre o più, è prevista la sospensione dei lavori. Se la differenza tra la concentrazione misurata e quella di riferimento superasse il valore δs, è prevista l'immediata sospensione delle lavorazioni. I lavori resteranno sospesi finché tale differenza rimane superiore a δc.

Nelle postazioni fisse le misure saranno effettuate in continuo e automaticamente determinate come medie orarie per ciascuna ora della giornata lavorativa. In tali postazioni, al superamento della soglia δc da parte della concentrazione mediata sull'ora precedente (in una o entrambe le postazioni), è prevista, nella successiva ora e nelle immediate vicinanze della/delle postazione/i la verifica da natante con strumentazione mobile (in tutte le postazioni che hanno evidenziato il superamento) per verificare il valore misurato ed escludere eventuali problemi strumentali o di altro tipo che generino falsi allarmi (nel caso in cui la misura da tante non riconfermi il superamento della soglia δc non sarà intrapresa alcuna azione e saranno eseguiti i necessari controlli e l'eventuale taratura dello strumento fisso [o di entrambi] che ha generato il falso allarme).

Qualora la misura da natante riconfermi il superamento della soglia δc avvenuto nell'ora precedente e qualora tale parametro (misurato nella/e postazione/i fissa/e) si mantenesse superiore al valore critico per tre o più, è prevista la sospensione dei lavori. Se almeno una postazione fissa facesse registrare, come primo allarme, il superamento della soglia δs e la misura di controllo da natante nell'ora successiva riconfermasse tale valore, le lavorazioni saranno immediatamente sospese e non saranno riprese finché la differenza tra la concentrazione misurata e quella di riferimento giornaliera rimane superiore a δc.

Infine, in caso di mancato funzionamento di uno o entrambi gli strumenti nelle postazioni fisse, si opererà, fino al ripristino delle condizioni ordinarie, avvalendosi delle misure da natante nelle medesime posizioni.

Per ogni giorno di misurazione sarà compilata un'apposita scheda riepilogativa con tutte le misurazioni delle stazioni fisse (medie orarie) e mobili, nonché delle azioni conseguentemente intraprese.

I dati raccolti saranno trasmessi alla regione con cadenza settimanale.

Dopo l'ultimazione della realizzazione del pennello il sistema di monitoraggio della torbidità relativo alla realizzazione della diga foranea sarà modificato spostando uno dei due punti fissi in posizione F2ter, come indicato in Tavola 5.

8.0 – IMPATTI SU ECOSISTEMA

L'opera in progetto non interessa direttamente i siti della rete Natura 2000 in quanto completamente al di fuori dei perimetri delle aree protette. Inoltre, il progetto proposto non comporta antropizzazione di aree allo stato naturale o interventi di modifica degli habitat all'interno delle aree Natura 2000.

Nell'intorno dell'area di intervento sono presenti le seguenti ZSC:

- IT323271 "Fondali Noli-Bergeggi";
- IT323202 "Isola di Bergeggi-Punta Predani".

Infine, nell'intorno dell'area di intervento sono presenti alcuni siti Rete Natura 2000 terrestri, ed in particolare la ZSC IT1323203 "Rocca dei Corvi-Mao-Mortou" e la ZSC IT1323201 "Finalese-Capo Noli IT1323203. Tuttavia, In effetti, in considerazione della tipologia di interventi previsti, della localizzazione delle attività (sulla piattaforma Multipurpose di Vado Ligure e relativo specchio acqueo prospiciente), e delle distanze che intercorrono tra l'area di intervento e siti Rete Natura 2000 terrestri di cui sopra, si ritiene che non vi possano essere incidenze sugli habitat e le specie di interesse presenti in tali nei siti.

Pertanto, nell'ambito del presente studio e della relazione Valutazione di Incidenza (VinCA) si è ritenuto ragionevole analizzare unicamente le possibili interferenze con il sito marino IT323271 poichè l'intervento riguarda esclusivamente opere a mare, senza alcuna emissione in atmosfera.

In particolare, al fine di verificare l'assoggettabilità a Valutazione di Incidenza (VinCA) del progetto è stata sviluppata apposita relazione (separatamente trasmessa in allegato all'istanza di verifica di assoggettabilità), di cui nel seguito si riportano i punti salienti e le conclusioni dello studio effettuato.

E' stata effettuata una accurata analisi per identificare quali potrebbero essere le incidenze e gli indicatori delle incidenze utilizzati, che potenzialmente comportano una perdita di habitat e specie nel sito in oggetto, tenendo presente le distanze di rispetto della ZSC dall'area di intervento. Per tale analisi sono stati considerate le seguenti tipologie di incidenza:

- perdita di superficie di habitat e specie;
- frammentazione di habitat e specie;
- perdita di specie di interesse conservatoristico;
- perturbazione alla specie della flora e della fauna;
- interferenze con le relazioni ecosistemiche principali che determinano la struttura e la funzionalità dei siti.

Lo stato di conservazione degli habitat 1120 e 1170, entrambi ad alta priorità è ad oggi ritenuta nel sito a livello medio-buono, in considerazione delle misure sito specifiche emesse

dalla Regione Liguria e dei risultati degli studi in corso a cura del DISTAV nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale della costruzione della nuova diga del porto di Vado Ligure. Resta la volontà di migliorare la condizione di conservazione dell'habitat 1120 praterie di Posidonia oceanica e mantenere, e laddove è possibile migliorare ancora, il buono stato di conservazione dell'habitat 1170 formazioni coralligene su affioramenti rocciosi in cui già si trova.

Analizzando il progetto in essere sono da escludere potenziali ripercussioni dirette sul fondale in quanto non sono previste opere di dragaggio o movimentazione di sedimenti. Sono da escludere inoltre impatti sulla qualità dell'acqua in quanto non saranno prodotti versamenti a mare di acque provenienti dal cantiere. Pure è da escludere qualsiasi impatto relativo al rumore sottomarino che possa in qualche modo creare impatti negativi su specie marine acusticamente sensibili, visto che le lavorazioni avverranno al di fuori del livello del mare.

All'interno del sito di progetto, ubicato nel porto industriale di Vado Ligure, non si riscontra la presenza di aree di riproduzione e di alimentazione di particolare importanza, che potenzialmente potrebbero interessare le specie vagili presenti nella ZSC adiacente.

Dallo Studio di Incidenza realizzato nel 2016 per i lavori di costruzione della nuova diga ed in particolare con riferimento alle potenziali interferenze dirette (impronta della nuova opera), a quelle indirette (induzione di fenomeni di erosione localizzati, modifica del regime delle correnti e delle onde, ecc.) e dal monitoraggio in corso, non sono emersi valori tali da costituire un pericolo per gli habitat protetti localizzati nella ZSC.

Un'analisi particolarmente accurata era stata svolta relativamente alla possibilità che, in fase di costruzione, si potessero creare *plume* di materiale fine dovuto alla posa in opera del materiale sciolto che andava a costituire lo scanno della nuova diga, e che tali *plume* si sviluppassero in modo tale da interferire, sia in termini di torbidità che di sedimentazione, con la ZSC e, specialmente con le formazioni coralligene in essa contenuta. Dalle analisi in atto (risultati dei monitoraggi 20022-2023) è stato dimostrato che le lavorazioni in corso d'opera per la costruzione della diga foranea – 1° fase non stanno avendo delle ripercussioni particolari in corrispondenza delle formazioni coralligene incluse nella ZSC adiacente, né, tanto meno, nelle praterie di fanerogame collocate più a sud.

Alla luce di quanto riportato si può concludere che le formazioni Coralligene e la prateria a Posidonia oceanica, principali habitat presenti nella vicina ZSC, non subiranno impatti diretti e indiretti dall'esecuzione del progetto e si ritiene che il monitoraggio in corso relativo alla torbidità dei solidi sospesi garantisca una adeguata tutela.

Il Piano dei Monitoraggi in Allegato I prevede specifici controlli sulla ZSC, che si ritiene di confermare senza modifiche[18]. Rimane potenziato, nella fase di costruzione del pennello, il monitoraggio sulla torbidità, come detto al Capitolo 7.0.

[18] Si tenga conto che la durata della costruzione della Fase di realizzazione della nuova diga foranea di Vado Ligure largamente inviluppa quella del pennello.

9.0 – IMPATTI SU MORFOLOGIA COSTIERA

Come detto al Capitolo 4.0 essendo in corso i lavori per l'allungamento e la modifica della configurazione della diga foranea esistente nel porto di Vado Ligure, è in atto un sistema di monitoraggio (il cui piano di dettaglio è riportato in Allegato I) che fa riferimento anche alla evoluzione della linea di costa. Conseguentemente nel presente progetto si fa riferimento a detto piano di monitoraggio e si prosegue con esso fintanto che il pennello provvisorio resta in pristino.

Inoltre il presente capitolo discute gli effetti che la realizzazione del pennello in testa alla piattaforma multifunzionale di Vado Ligure può avere sulla geomorfologia della costa e, in particolare, sul tratto che va dalla foce del Torrente Segno alla foce del Torrente Letimbro.

Numerosi studi sono stati svolti sull'evoluzione che questo tratto di costa potrebbe avere a seguito della realizzazione della nuova piattaforma multifunzionale e delle opere ad essa accessorie tra le quali l'estensione e la modifica della diga foranea del porto di Vado Ligure.

Tali studi, realizzati nel corso dello Studio di Impatto Ambientale della piattaforma ed a seguito dei progetti, fino alla fase esecutiva, della piattaforma stessa, costituiscono una base rilevante di informazioni che consentono una previsione di quelli che potranno essere gli impatti del pennello oggetto del presente studio, struttura provvisoria a protezione dei cantieri per la prefabbricazione dei cassoni della nuova diga foranea di Genova, che è previsto rimanga operativa per un periodo di circa 3 anni, e che poi verrà smantellata per riutilizzare i cassoni per la realizzazione della nuova diga foranea.

Nei paragrafi seguenti vengono riportati brevemente i risultati di interesse di tali studi, ed i risultati delle attività di monitoraggio della linea di costa che, con diverse modalità e da parte di Enti diversi, ricoprono un periodo dal 2011 al 2022 e contribuiscono ad individuare le tendenze evolutive a seguito della realizzazione della piattaforma stessa (Paragrafo 9.1 e Paragrafo 9.2, rispettivamente).

Su tali basi nel Paragrafo 9.3 verranno riportate le considerazioni che consentiranno di individuare le tendenze evolutive del tratto di costa di interesse a seguito della realizzazione dell'opera temporanea oggetto di studio.

9.1 – STUDI PRECEDENTI

Come anticipato, gli studi precedenti che hanno contribuito ad individuare, anche tramite modelli matematici, le tendenze evolutive della costa a levante della nuova piattaforma multifunzionale di Vado Ligure sono:

- Studio di Impatto Ambientale (progettazione definitiva ed esecutiva) e relativa Perizia di Variante[19];
- Studio di Impatto ambientale – Analisi sussidiaria[20].

In questi studi, in particolare, due sono gli aspetti di maggiore interesse per la presente analisi: la propagazione del moto ondoso e l'evoluzione della linea di riva.

9.1.1 – La Propagazione del Moto Ondoso

Lo Studio di Impatto Ambientale citato evidenzia come, per il tratto di litorale di interesse, gli effetti indotti dalla piattaforma e dalla nuova diga foranea (nella configurazione di 1ª fase) si facciano sentire sostanzialmente per moto ondoso proveniente dal II quadrante.

Per le mareggiate da Levante (Figura 9.1) il moto ondoso si propaga fino alla costa senza subire modifiche di rilievo, se non nella zona a partire dal terrapieno del campo da basket[21] e procedendo verso Sud, fino alla foce del Segno, dove la costa viene protetta dalla presenza della piattaforma stessa, sia con la diga foranea attuale che con quella prevista nella prima fase della costruzione.

Per le mareggiate provenienti dal II quadrante, la nuova diga foranea determina un'importante diffrazione delle mareggiate, generando un notevole abbattimento delle altezze d'onda su un tratto piuttosto esteso del litorale. Inoltre, la presenza della piattaforma contribuisce ad abbattere sensibilmente l'altezza d'onda significativa, e conseguentemente l'energia del moto ondoso sottocosta, nel tratto più meridionale del litorale. In particolare:

- le mareggiate di Scirocco (Figura 9.2) risentono della presenza del nuovo molo foraneo che impedisce la propagazione del moto ondoso verso nord e garantisce la protezione del bacino portuale. L'attenuazione dovuta al molo si fa sentire a partire da qualche centinaio di metri a Sud della foce del Quiliano; le altezze d'onda si abbassano sotto il metro a Sud dell'area camper per poi attenuarsi ulteriormente proseguendo verso la piattaforma, annullandosi alla foce del Segno.
- le mareggiate di Mezzogiorno (Figura 9.4) sono caratterizzate da una direzione di provenienza molto inclinata rispetto alla normale al litorale; di conseguenza risulta ancora più evidente l'effetto della diffrazione dovuta alla presenza della diga nella configurazione di 1ª fase, che abbatte l'altezza d'onda significativa sottocosta, tanto da

19 Autorità Portuale di Savona – Porto di Vado Ligure - '*Progettazione definitiva ed esecutiva, esecuzione dei lavori della nuova Piastra Multifunzionale del porto di Vado Ligure e gestione della parte relativa al Terminal Contenitori – Elaborati Generali -Studio di Impatto Ambientale*', Dicembre 2015

20 Autorità Portuale di Savona – Porto di Vado Ligure - '*Progettazione definitiva ed esecutiva, esecuzione dei lavori della nuova Piastra Multifunzionale del porto di Vado Ligure e gestione della parte relativa al Terminal Contenitori – Elaborati Generali -Studio di Impatto Ambientale – Relazione Sussidiaria*', Dicembre 2015

21 Si veda Tavola 6 per la posizione dei diversi toponimi.

rendere sostanzialmente ininfluente la presenza della piastra. I valori di altezza d'onda sono praticamente nulli in un tratto di litorale piuttosto esteso, che si va dall'area camper fino alla radice del terrapieno della piastra.

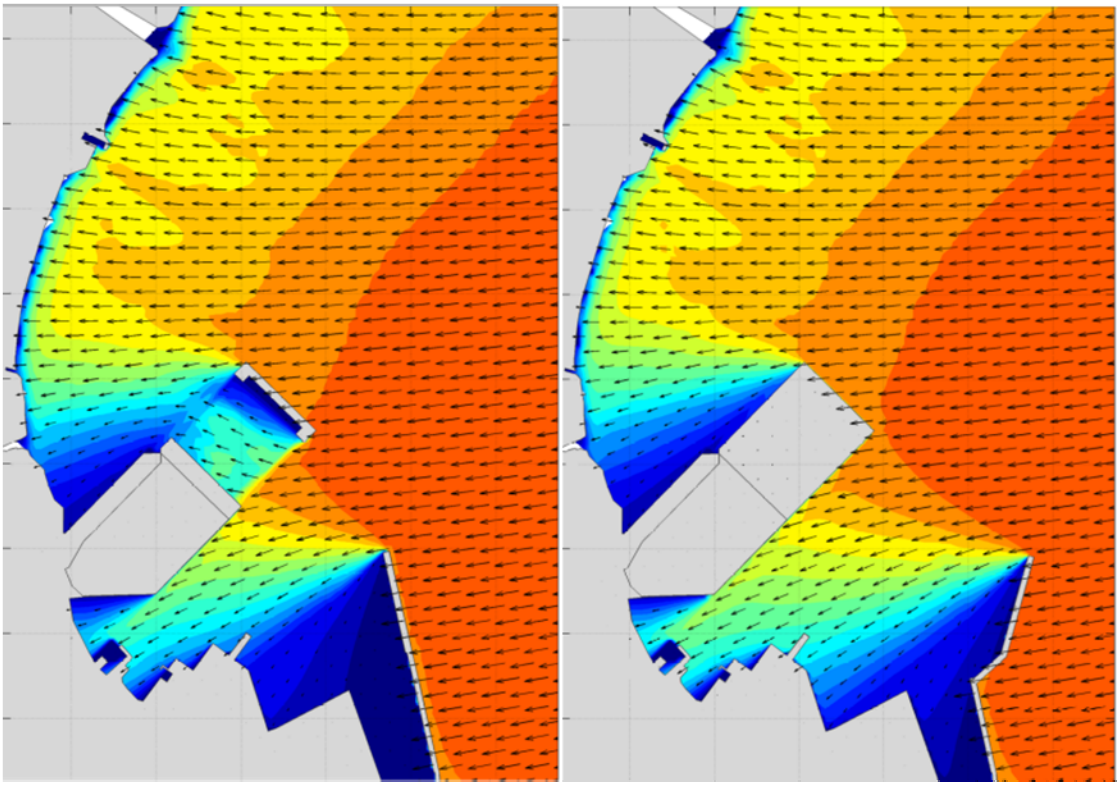


Figura 9.2 - Propagazione del moto ondoso sottocosta, mareggiata di Levante – Hs=1.64 m, Tp = 6.50 s, Dir = 75°N. Configurazione in fase di realizzazione e diga foranea attuale (sx) e Configurazione in fase di esercizio e diga foranea di prima fase (dx).

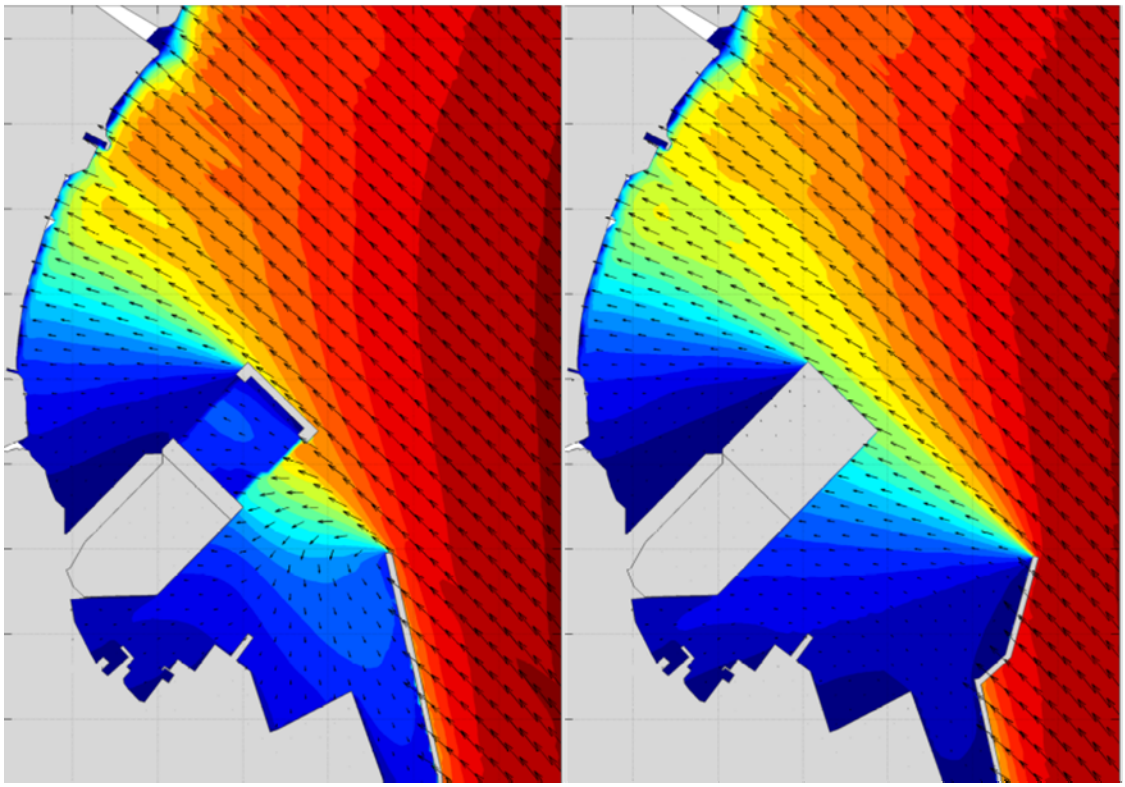


Figura 9.3 - Propagazione del moto ondoso sottocosta, mareggiata di Scirocco – Hs=1.93 m, Tp = 6.80 s, Dir = 145°N. Configurazione in fase di realizzazione con diga foranea attuale (sx) e Configurazione in fase di esercizio con diga foranea di prima fase (dx).

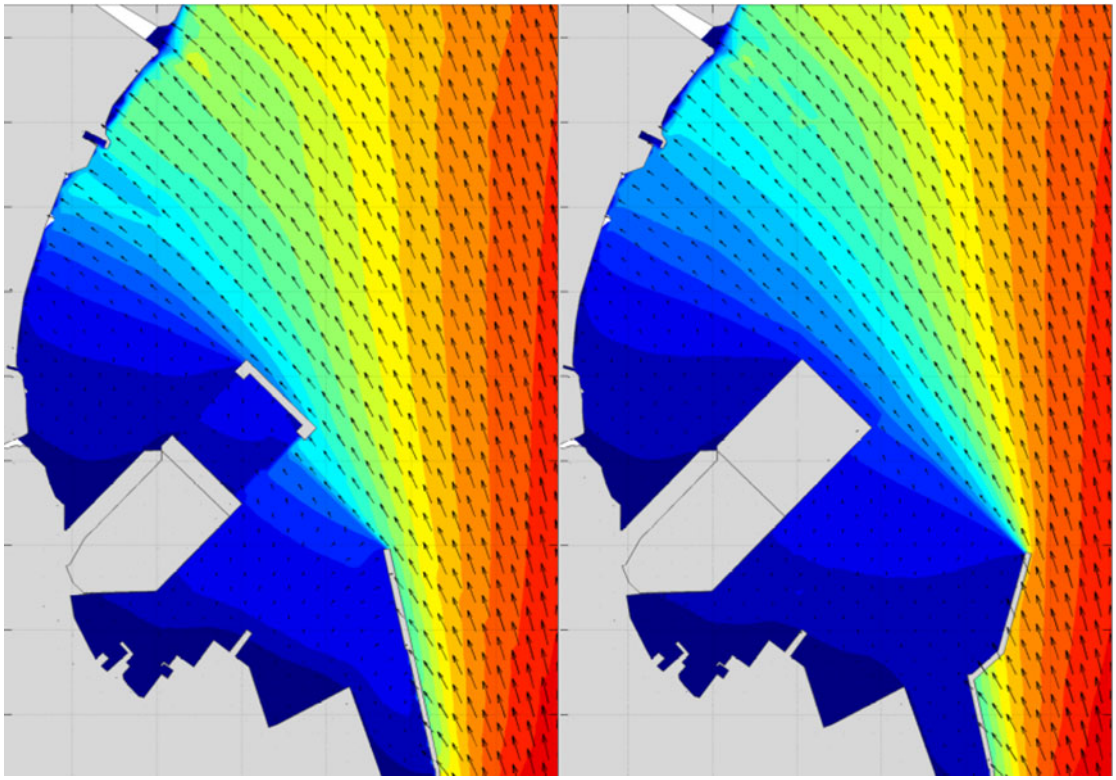


Figura 9.4 - Propagazione del moto ondoso sottocosta: mareggiata di Mezzogiorno – Hs=2.22 m, Tp = 7.80 s, Dir = 185°N. Configurazione in fase di realizzazione con diga foranea attuale (sx) e Configurazione in fase di esercizio con diga foranea di prima fase (dx).

9.1.2 – TRASPORTO LITORANEO

Lo Studio di Impatto Ambientale citato evidenzia come, per il tratto di litorale di interesse, la presenza dalla piattaforma e dalla nuova diga foranea (nella configurazione di 1a fase) non comportava variazioni significative nell'andamento trasporto solido litoraneo.

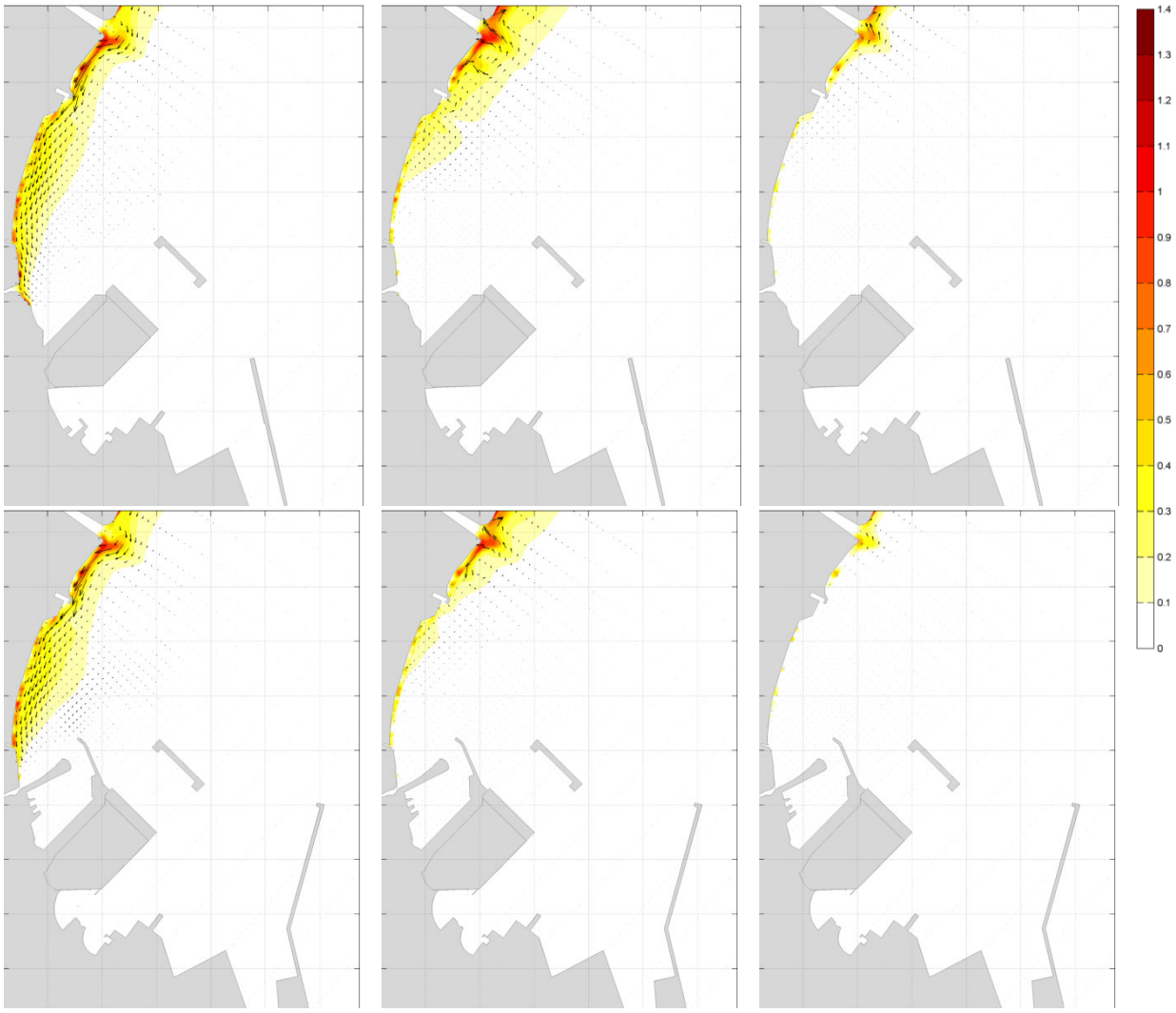
La mobilitazione dei sedimenti generata mareggiate caratterizzate da una frequenza di 1g/anno è presentata nella Figura 9.5, mentre nella Figura 9.5 vengono presentati i risultati in termini di in termini di evoluzione del fondale. Questi risultati forniscono un'indicazione sulla tendenza alla sedimentazione e all'erosione e rappresentano sostanzialmente la tendenza evolutiva della fascia di spiaggia attiva sommersa.

In generale, le zone più attive dal punto di vista della movimentazione dei sedimenti sono quelle comprese tra la foce del Quiliano e l'area camper (cuspide fociva sommersa), mentre risulta piuttosto ridotta la mobilitazione dei sedimenti nel tratto centrale e meridionale del litorale ghiaioso-sabbioso tra le due foci.

Per quanto riguarda la mobilitazione di sedimenti generata dalle mareggiate caratterizzate da frequenza maggiore, questa risulta piuttosto ridotta e assume un modesto rilievo solo per la mareggiata di Levante, che genera un trasporto solido diretto verso Sud, tendente ad annullarsi prima della foce del Segno.

Inoltre, si è osservato che il trasporto alla foce dei fiumi durante gli eventi di piena non risulta sostanzialmente influenzato dalle concomitanti mareggiate. Per tutte i test eseguiti, si è osservata una rapida diminuzione d'intensità del trasporto, con il materiale che sedimenta entro breve distanza non appena la corrente cala d'intensità, comportando un locale accumulo.

Questi risultati, in termini di trasporto solido, sostanzialmente evidenziano che il litorale risulta soggetto ad una mobilitazione di sedimenti da Nord verso Sud. In termini di tendenza evolutiva dei fondali, questo si traduce in una migrazione dei sedimenti dalla zona Nord (in erosione) verso la zona Sud (accrescimento).

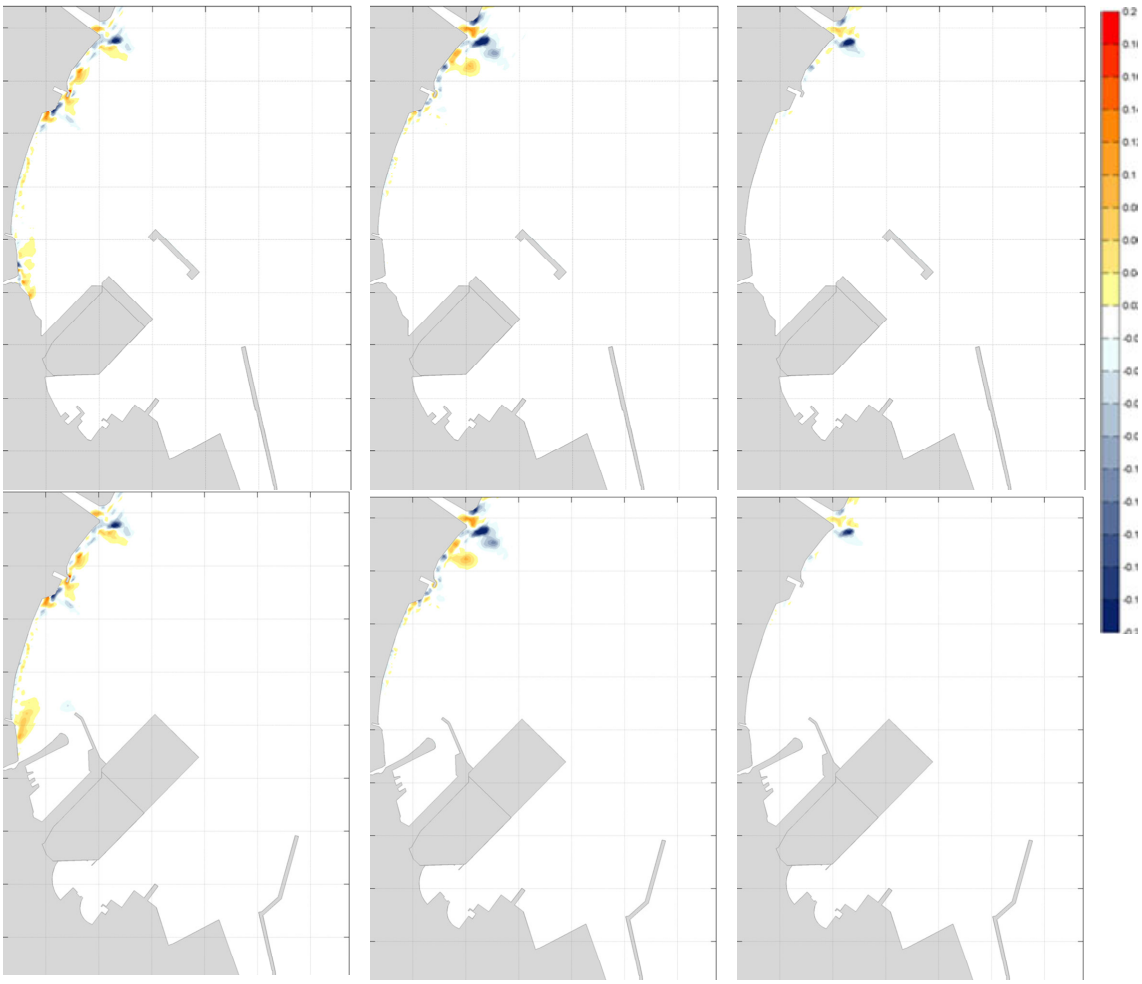


TEST1: Mareggiata di Levante HS = 1.64 m - TP = 6.50 s – Dir = 75°N

TEST2: Mareggiata di Scirocco HS = 1.93 m - TP = 6.80 s – Dir = 145°N

TEST3 Mareggiata di Mezzogiorno HS = 2.22 m - TP = 7.80 s – Dir = 185°N

Figura 9.5 - Trasporto solido litoraneo indotto da mareggiate caratterizzate da frequenza media annua pari a 1 giorno [c (kg/m³)]. Configurazione in fase di realizzazione con diga foranea attuale (sopra) e Configurazione in fase di esercizio con diga foranea di prima fase (sotto).



TEST1: Mareggiata di Levante
HS = 1.64 m - TP = 6.50 s – Dir = 75°N

TEST2: Mareggiata di Scirocco
HS = 1.93 m - TP = 6.80 s – Dir = 145°N

TEST3 Mareggiata di Mezzogiorno
HS = 2.22 m - TP = 7.80 s – Dir = 185°N

Figura 9.6 - Tendenza evolutiva del fondale indotta da mareggiate caratterizzate da frequenza media annua pari a 1 giorno. Configurazione in fase di realizzazione con diga foranea attuale (sopra) e Configurazione in fase di esercizio con diga foranea di prima fase (sotto).

9.1.3 – Evoluzione della Linea di Costa

Sempre nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale è stata condotta un'analisi dell'evoluzione della linea di costa, alla presenza della nuova piattaforma e della prima fase della diga foranea.

Per quanto riguarda nella spiaggia di Zinola, a Nord del terrapieno del campo da calcio, la linea di riva risulta sostanzialmente stabile mentre per il tratto di litorale compreso tra il terrapieno del campo da calcio e la foce del Quiliano, si registra una lieve rotazione antioraria

della linea di riva, con un arretramento della stessa in prossimità della scogliera radente a protezione del terrapieno ed un avanzamento in corrispondenza della foce del Quiliano.

Dalla foce del Quiliano, procedendo verso Sud, fino al cantiere nautico alla radice del pontile Tirreno Power, la linea di riva subisce una rotazione antioraria con arretramento a ridosso dell'armatura di foce del Quiliano e avanzamento a Sud (in corrispondenza del terrapieno del cantiere).

Nel tratto più a Sud, nella spiaggia compresa tra il cantiere navale e la foce del Segno, si evidenzia una modesta tendenza erosiva della spiaggia antistante l'area camper ed una contestuale tendenza all'accrescimento della spiaggia adiacente al terrapieno del campo da basket. Il trasporto, che rimane sempre orientato verso Sud (verso il porto di Vado), si riduce sensibilmente, fino ad annullarsi in prossimità della scogliera radente a Sud. Tale dinamica è rappresentata in Figura 9.6.

È da osservare che la dinamica valutata è quello che può essere definito come effetto medio, o le tendenze evolutive, per il periodo di analisi (10 anni) e che non necessariamente può coincidere con l'evoluzione della linea di costa su tempi più brevi (pochi anni) né, tanto meno, come effetto di una serie di singole mareggiate.

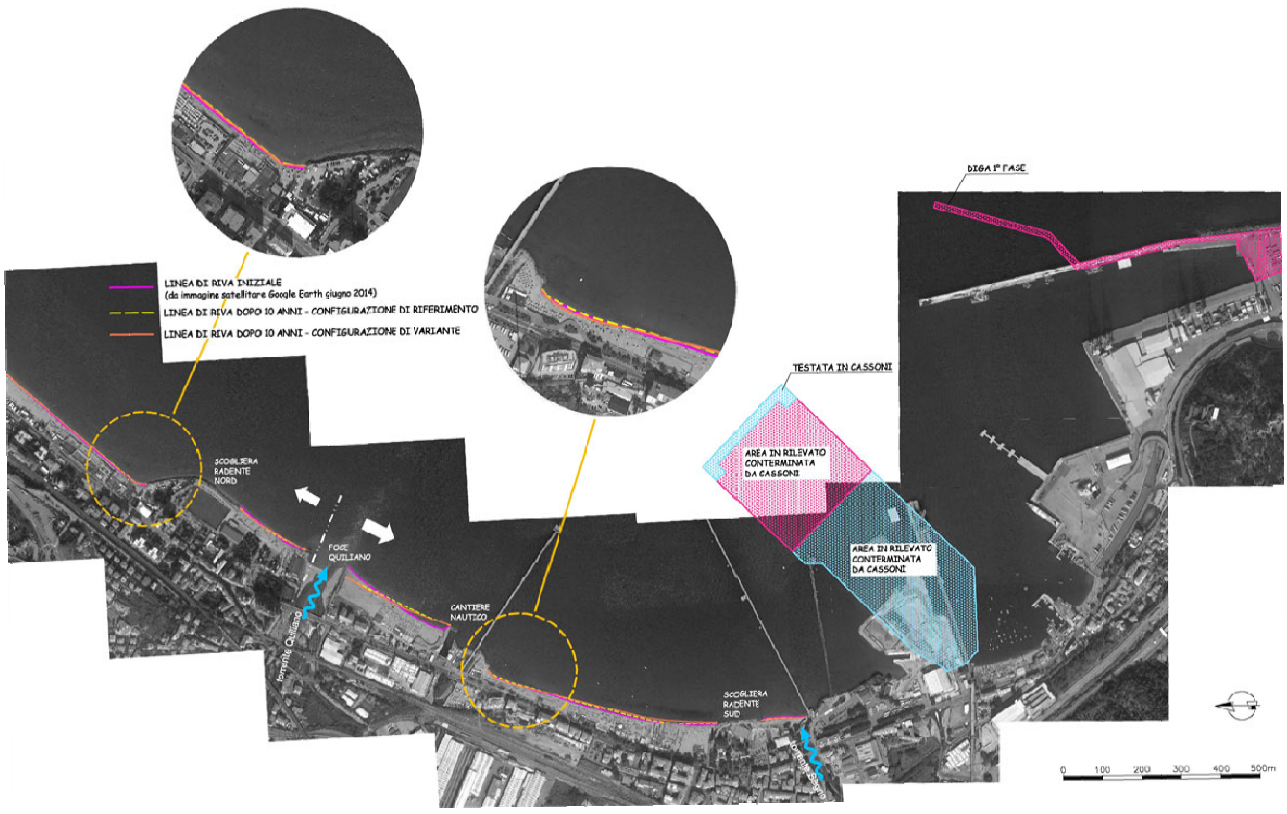


Figura 9.6 - Studio di Impatto Ambientale – Tendenza evolutiva della linea di riva in un periodo di 10 anni.

9.2 – IL MONITORAGGIO 2011-2012

Nel corso della realizzazione della piattaforma multifunzionale di Vado Ligure, molte campagne di monitoraggio sono state svolte per verificare gli effetti indotti dalla nuova opera sulla linea di costa.

In particolare, nel luglio 2021 è stato presentato uno specifico rapporto curato dalla Direzione Lavori del progetto della prima fase della nuova diga di Vado Ligure[22] dove, al fine di verificare l'andamento pregresso della morfologia costiera è stato effettuato un raffronto dell'evoluzione della linea di costa, tramite immagini satellitari acquisite da Google Earth, che hanno permesso di analizzare la finestra temporale ricompresa fra il 2011 e il 2020, cioè prima della realizzazione della Piattaforma Multifunzionale e successivamente ad opera conclusa.

Sono state evidenziate 4 zone (Figura 9.7) nelle quali si sono riscontrate evoluzioni sensibili della linea di costa, rispettivamente procedendo da Vado Ligure verso Savona:

- Zona 1 [Gialla]: Radice Pontile Alkion e Foce Torrente Segno (Vado Ligure) - **accrescimento**
- Zona 2 [Verde]: Tratto di Costa e Radice Pontile Tirreno Power (Vado Ligure) - **erosione**
- Zona 3 [Azzurra]: Foce Torrente Quiliano e spiaggia di Zinola (Savona); - **rotazione**
- Zona 4 [Rosa]: Spiaggia delle Fornaci e Foce del Torrente Letimbro (Savona)- **erosione**

22 Direzione Lavori '*Realizzazione della Nuova Diga di Vado Ligure - Prima Fase - Piano dei Monitoraggi*', per Ports of Genoa - Vado Ligure, Savona Prà e Genova, Luglio 2021

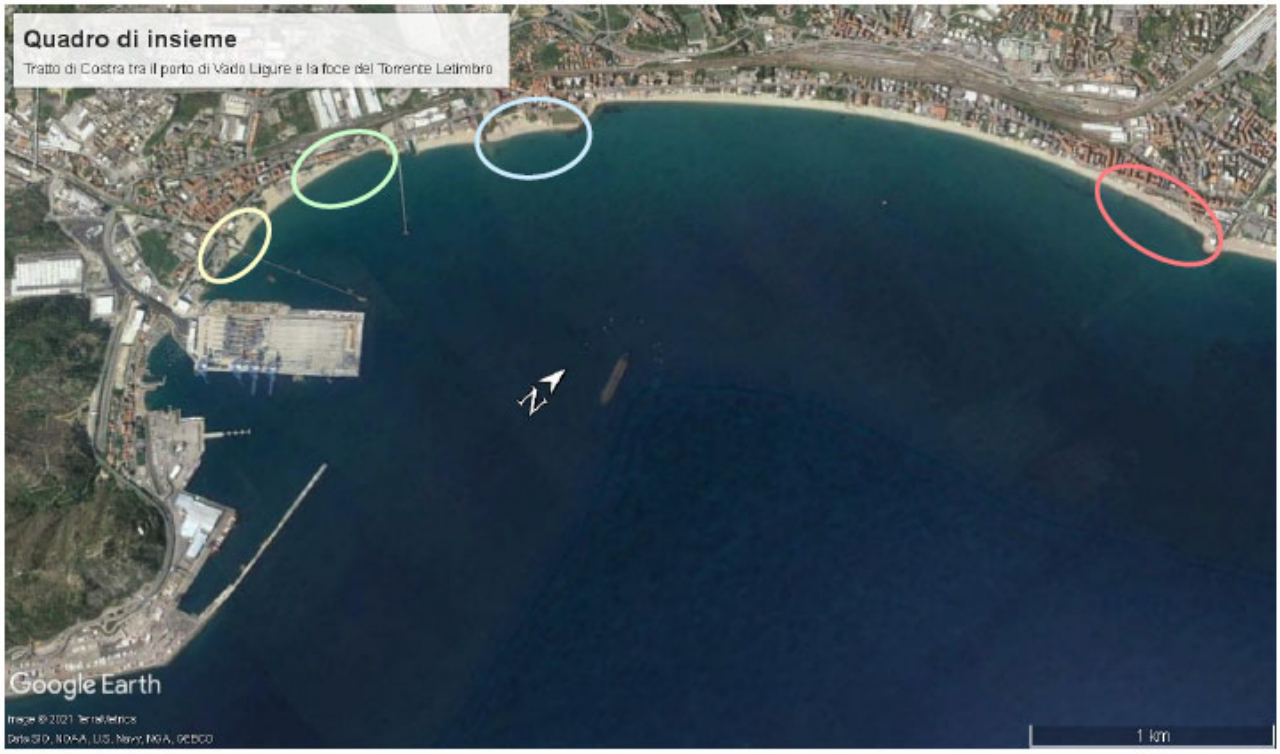


Figura 9.7 - Quadro d'insieme del tratto di costa tra Vado Ligure e Savona.

Rimandando a quel rapporto per un maggior dettaglio, si ricorda che gli Autori hanno ritenuto di concludere che, nell'arco temporale analizzato si evidenzia un sostanziale equilibrio della morfologia del litorale tranne che nella zona di Vado Ligure fortemente mutata a seguito della realizzazione della Piattaforma che ha portato ad una rotazione della linea di costa nella cella di litorale ricompresa fra i due pontili, causando erosione nella parte a nord ed accumulo nella parte a sud in prossimità della foce del Segno.

Negli anni 2021 e 2022 la Fondazione CIMA di Savona ha svolto un accurato monitoraggio della linea di costa dalla foce del Torrente Letimbro alla piattaforma multimodale[23] al fine di verificare se la sua evoluzione si sviluppava conformemente alle previsioni svolte negli studi prima richiamati.

Nel 2021 era stato eseguito un primo rilievo della linea di costa, con produzione di ortofoto, mentre nel 2022, a distanza di un anno, è stato eseguito un secondo rilievo che, confrontato con il primo, ha consentito di evidenziare la dinamica della linea di costa nel periodo intercorso.

23 Fondazione CIMA – CIMA Research Foundation, '*ID 651 Porto di Vado Ligure -Servizio per l'esecuzione dei monitoraggi naturalistici e del rilievo della linea di costa- Piano di Monitoraggio P742 - (DGR 1131/2016 della Regione Liguria) CIG: 8965020889 - CUP: C41C18000100005 Attività 4: Monitoraggio dell'evoluzione della linea di costa Relazione sui rilievi 2021 e 2022',* 19 marzo 2023

I risultati, riportati nella relazione citata, hanno evidenziato che la caratteristica e la dinamicità dell'ambiente oggetto di rilievo rendono particolarmente difficile l'individuazione della linea di costa, elemento funzionale al monitoraggio della dinamica del litorale nel periodo intercorrente fra i due rilievi.

Il confronto fra la posizione della linea del litorale rilevata ha permesso di individuare le seguenti aree caratterizzate da dinamica differente (Figura 9.8):

- Tratto A - dalla scogliera in prossimità della foce del Letimbro (molo) fino alla progressiva approssimata 560 m (quadranti A4 e parte di A3): prevalenti fenomeni di erosione che hanno determinato un arretramento della costa medio di 7 – 8 m, con punte di 12 m nella porzione più a levante;
- Tratto B - da progressiva 560 a progressiva 2.720: tratto caratterizzato da prevalente stabilità. Non sono infatti riconoscibili significativi elementi di dinamica evolutiva;
- Tratto C: da progressiva 2.720 alla scogliera del Camping Vittoria di Legino (circa 170 m): prevalenti fenomeni di deposito rispetto alla condizione rilevata a fine 2021 (probabile impatto residuale delle mareggiate ante 2021);
- Tratto D: da scogliera del campo sportivo di Legino a Cantiere navale Incorvaia: prevalente stabilità della linea di costa, fatta eccezione per la zona in corrispondenza della foce del Torrente Quiliano;
- Tratto E: dal tratto precedente al pennello realizzato a Nord del campo sportivo di Vado (per circa 580 m): prevalente fenomeno di deposito con progressione della spiaggia di entità variabile (max +12 m nel settore di levante), con una media di circa 5-6 m;
- Tratto F: dal campo sportivo di Vado al pontile Esso (per complessivi 345 m): per lo più erosione della costa con valori medi di 6-7 m e punte di 13 m nel settore prossimo alla radice del pontile.


B2
B3
A3
A4


B2
C2
C1
D1
E1

Figura 9.8- Settori di litorale caratterizzati da evoluzione: prevalente deposito (tratteggio verde), prevalente erosione (tratteggio rosso). In alto la parte di levante, in basso quella di ponente. Le mappe non sono orientate a Nord per motivi di impaginazione.

Inoltre, è stato realizzato, sulla base dei DSM prodotti per ogni rilievo, il confronto altimetrico effettuato su alcune sezioni considerate significative per i tratti sottoposti a dinamica differente ed i risultati di tale confronto viene riportato nel rapporto citato e nei suoi allegati.

9.3 – EFFETTI DELLA STRUTTURA TEMPORANEA (PENNELLO)

L'obiettivo ultimo del presente studio è evidenziare gli effetti che l'inserimento del pennello in testata sul lato est della piattaforma multifunzionale di Vado Ligure, possa avere sull'evoluzione del litorale circostante.

Tale struttura si prevede venga realizzata in cassoni cellulari posati su una berma di fondazione con una estensione di circa 150 m verso mare (Figura 9.9) e avrà una durata di circa 3 anni.

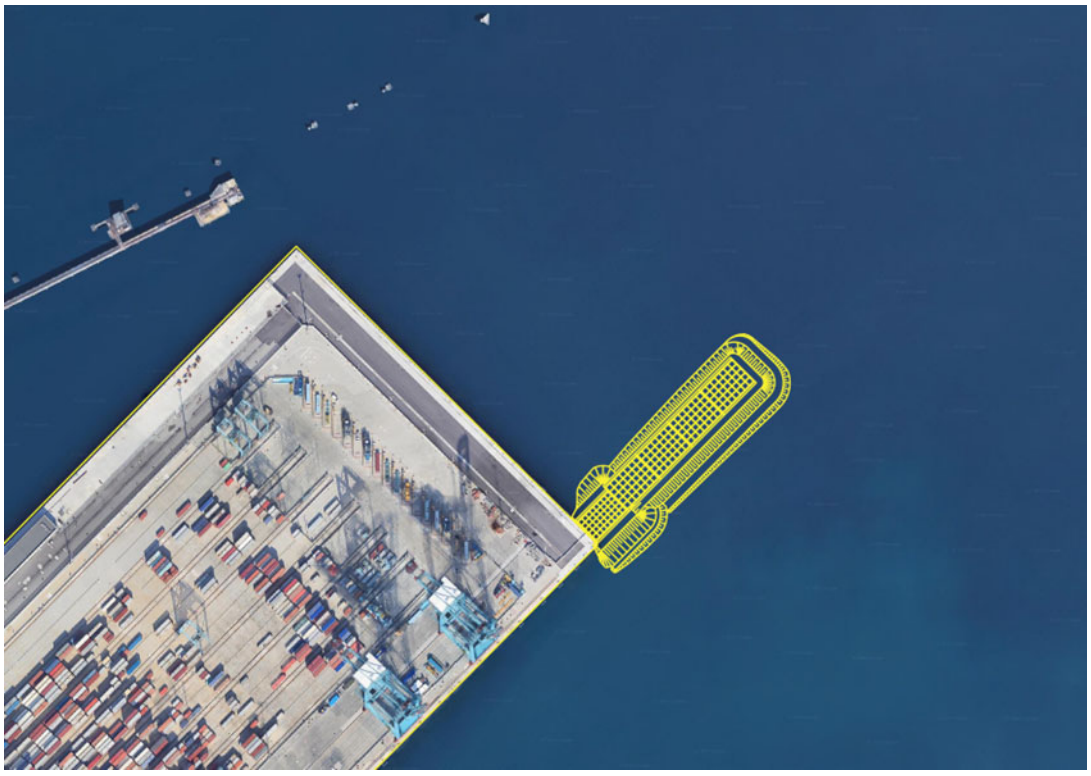


Figura 9.9 - Planimetria del nuovo pennello in cassoni, con evidenziata anche la berma di fondazione.

Riprendendo le analisi di propagazione del moto ondoso svolte nel SIA e nei documenti ad esso correlati, e mettendole a confronto, risulta evidente che una struttura posizionata in testa alla piattaforma può potenzialmente avere un effetto sul litorale solo per le mareggiate che provengono dal II quadrante (da Est a Sud), mentre per quelle provenienti dal I quadrante (da Nord ad Est) la presenza della nuova struttura non comporta nessuna modifica significativa della propagazione del moto ondoso sottocosta.

Nelle seguenti figure, vengono messe a confronto, in termini di altezza d'onda e di direzione, la propagazione verso costa delle mareggiate di Scirocco (Figura 9.10) e Mezzogiorno (Figura 9.811), per le configurazioni della piattaforma con la diga attuale e con la 1ª fase della nuova diga. In queste figure è stata graficamente sovrapposta (in verde) l'impronta del pennello in testa alla piattaforma multifunzionale di Vado Ligure.

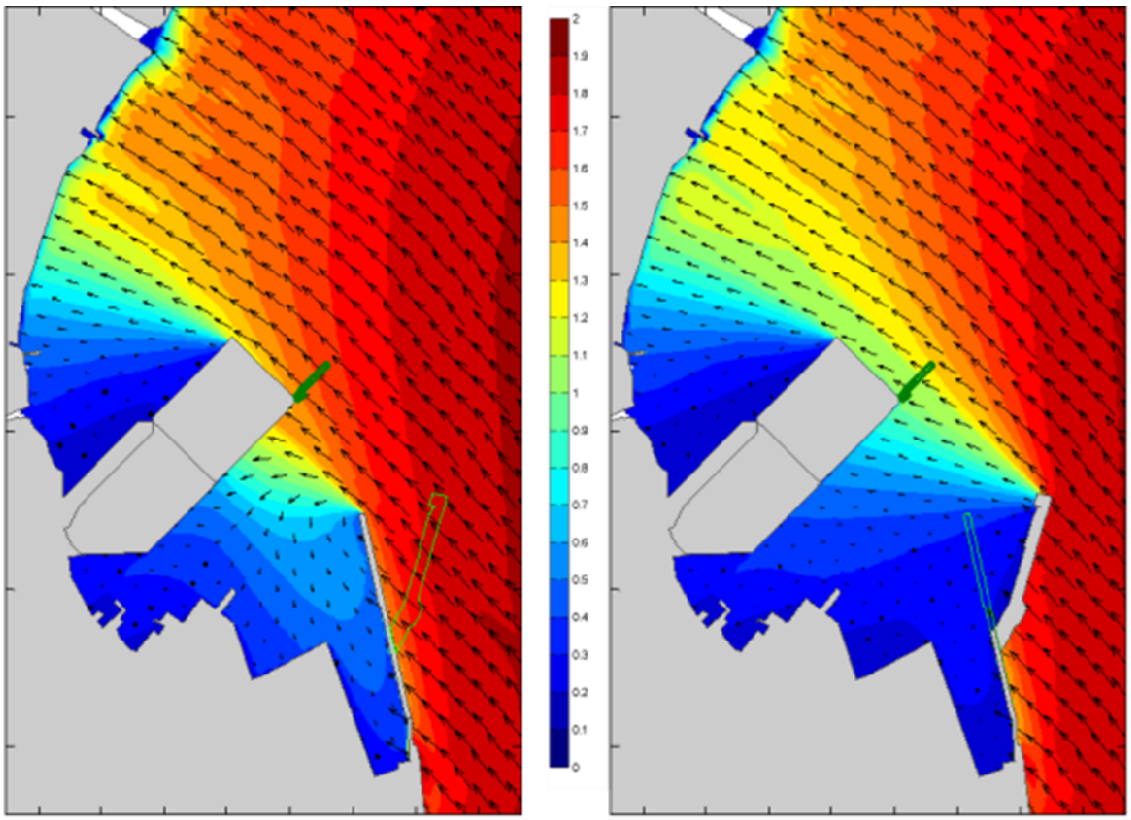


Figura 7.10 - Propagazione sottocosta: mareggiata di Scirocco – Hs=1.93 m, Tp = 6.80 s, Dir = 145°N (sx con la diga attuale, dx con diga di prima fase).

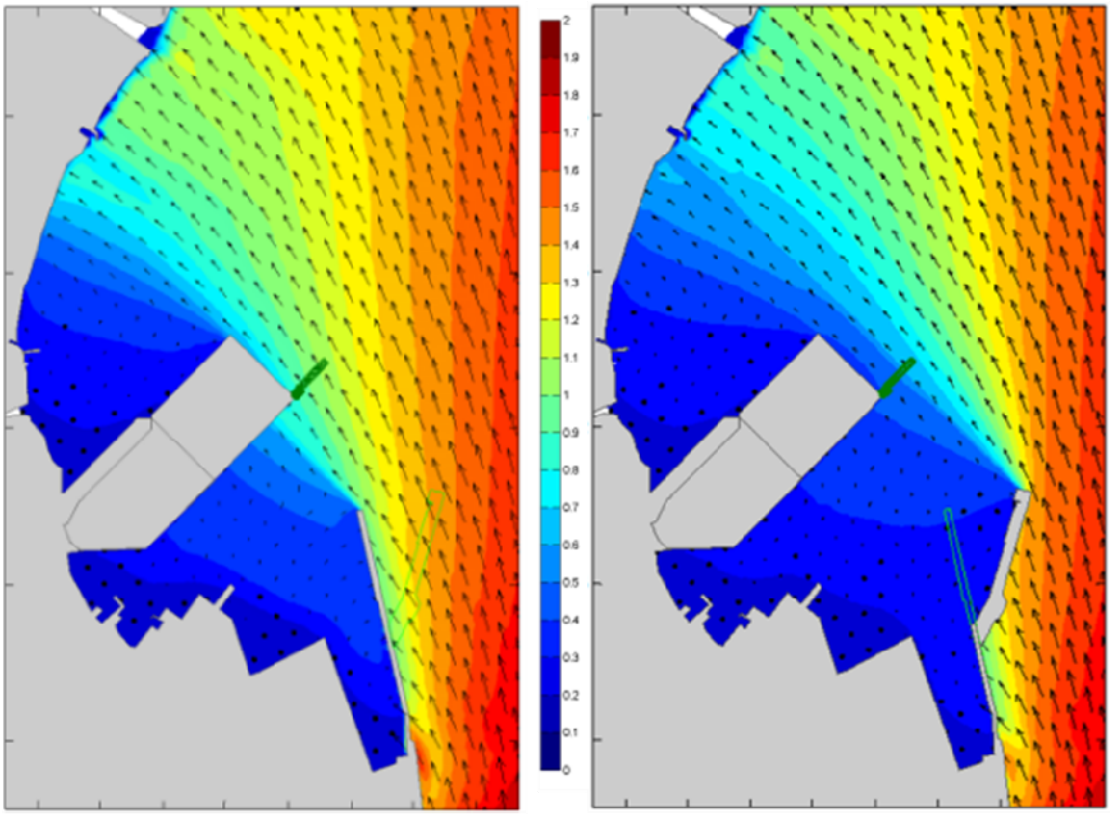


Figura 9.81 - Propagazione sottocosta: mareggiata di Mezzogiorno – Hs=2.22 m, Tp = 7.80 s, Dir = 185°N (sx con la diga attuale, a dx con diga di prima fase).

Una prima osservazione riguarda l'effetto della diga foranea di prima fase, rispetto alla situazione attuale. Sia per la mareggiata di Scirocco (Figura 79.10) e ancor più per quella da Mezzogiorno (Figura 9.8.11) appare evidente che la presenza della nuova diga offre una maggiore protezione alla testata della piattaforma con una consistente riduzione del moto ondoso. La diga, inoltre, determina un'importante diffrazione delle mareggiate, portando ad una riduzione delle altezze d'onda nel tratto più meridionale del litorale.

Il nuovo pennello, che è previsto, sarà operativo in contemporanea con la diga attuale (immagine a sx delle due figure), data la sua posizione, dimensione e orientamento, assieme alla piattaforma, impedisce a tutti gli effetti, la propagazione del moto ondoso verso il litorale ed è ragionevole supporre, che sottoflutto, verrà prodotta una zona d'ombra del tutto simile a quella che verrà prodotta dalla diga di prima fase una volta realizzata (immagini a dx delle due figure).

Per mareggiate di Scirocco, è ragionevole supporre che la zona d'ombra determinata dalla presenza del pennello andrà a raccordarsi a quella già determinata dallo spigolo della piattaforma. L'attenuazione dovuta alla diffrazione si farà sentire da qualche centinaio di metri a sud della foce del Quiliano con altezze d'onda che si riducono proseguendo verso la foce del Segno dove tenderanno ad annullarsi.

Per mareggiate da Mezzogiorno, caratterizzate da direzione di provenienza molto inclinata rispetto alla normale al litorale, oltre che a proteggere il lato nord della piattaforma, la presenza del pennello creerà un'area di relativa calma sottocosta che si estenderà all'incirca dall'area camper fino alla radice del terrapieno della piastra con valori praticamente nulli per un tratto di litorale piuttosto esteso.

Questi meccanismi di propagazione delle onde e conseguente trasporto solido portano a supporre che l'effetto sulla morfologia dei litorali dovuto alla presenza del pennello non sarà molto diverso da quello che si determinerà una volta realizzata la diga di prima fase, rappresentando in sostanza un'anticipazione degli stessi.

È comunque da sottolineare il carattere temporaneo della nuova opera la cui rimozione riporterà le tendenze evolutive a quelle verificatisi negli ultimi anni, almeno fino a che non verrà effettivamente realizzata la prima fase della nuova diga.

Si prevede di proseguire con i monitoraggi della linea di costa come riportato nel Piano in Allegato I.

Per avere una chiara identificazione dei toponimi riportati in questo capitolo si veda Tavola 6.

10.0 – IMPATTO SUL PAESAGGIO

Si rimanda alla separata Relazione Paesaggistica.

11.0 – TRAFFICO, QUALITA' DELL'ARIA, RUMORE

La Fase di realizzazione ha potenziali impatti su traffico, qualità dell'aria e rumore certamente minori di quelli di Fase di esercizio. Pertanto, tali aspetti sono analizzati nella Parte C del presente documento, con riferimento alla Fase di esercizio, inviluppando le valutazioni della Fase di realizzazione.

Come si evince infatti dalla seguente tabella:

		approvvigionamento inerti da cava via terra		approvvigionamento calcestruzzo
		scanno	riempimento cassoni	
Fase di Realizzazione	N. medio viaggi/giorno	35	30	33
	N. max viaggi/giorno	45	40	45
	orario accesso mezzi	7:00-18:00	7:00-18:00	7:00-18:00
Fase di Esercizio (2a)	N. medio viaggi/giorno	0	0	90
	N. max viaggi/giorno	0	0	145
	orario accesso mezzi	0	0	7:00-18:00
Fase di Esercizio (2b)	N. medio viaggi/giorno	0	0	150
	N. max viaggi/giorno	0	0	250
	orario accesso mezzi	0	0	0:00-24:00
Nota: il numero di viaggi è inteso come numero di ingressi nell'area di cantiere.				

il numero di veicoli/giorno in transito è decisamente minore nella Fase di realizzazione rispetto alla Fase di esercizio (pari a circa un quinto).

12.0 – TUTELA ARCHEOLOGICA

Nella fascia costiera del Comune di Vado Ligure l'unica area tutelata con vincolo archeologico ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ex Lege n. 1089/1939 è il seguente:

- Codice Vincolo: 070223
- Tipo Vincolo: diretto
- Comune: Vado Ligure
- Località: Vado Centro
- Oggetto del Vincolo: Insediamento Romano
- Legge e articolo: Legge n. 1089/1939 art. 1
- Data del decreto: 07/05/1955
- Data di notifica: 12/05/1955
- Data di trascrizione: 21/10/1955
- Decreto: 070223



Figura 12.1 - Localizzazione area vincolo archeologico

In occasione della costruzione della piattaforma multipurpose di Vado Ligure sono state condotte numerose indagini archeologiche subacquee sotto la direzione del Servizio tecnico di Archeologia Subacquea (STAS) del MIC, diretto dal Dott. archeologo Simon Luca Trigona.

Queste indagini sono state svolte in previsione della realizzazione della seconda fase della piattaforma multipurpose, successiva all'istallazione del cantiere in radice e preliminare alla posa in opera dei cassoni del lato lungo meridionale (anno 2015).

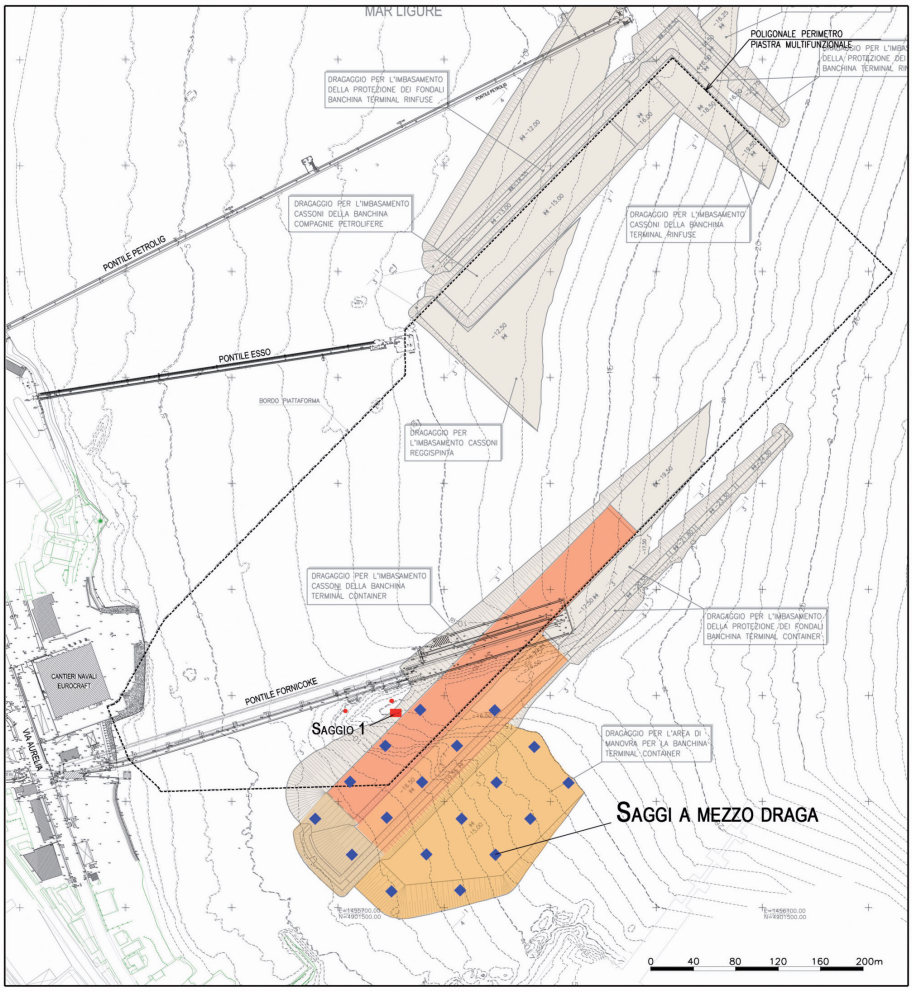


Figura 12.2 - Area di indagine

Le prospezioni eseguite hanno permesso di individuare, oltre ad alcuni reperti isolati di cui si è provveduto all'immediato recupero, una significativa concentrazione di materiale ceramico frammentato, con prevalenza di frammenti anforici.

In occasione dei dragaggi propedeutici alla realizzazione della piattaforma multipurpose di Vado Ligure è stata svolta una attenta assistenza archeologica a cura della dottoressa Frida Occelli, con la direzione scientifica del Dott. Simon Luca Trigona (anni 2016-2017), in cui non sono stati rinvenuti elementi archeologici rilevanti.

Pertanto, in considerazione della tipologia delle opere a progetto e delle lavorazioni previste che non prevedono dragaggi e in base alle risultanze della assistenza archeologica svolta nelle fasi di dragaggio propedeutiche alla realizzazione della piattaforma, si ritiene che l'area in cui sarà realizzata l'opera (molo di protezione in testa all'attuale piattaforma) presenti un basso rischio archeologico.

13.0 – QUALITA' SEDIMENTI – PRODUZIONE RIFIUTI

L'intervento non prevede alcuna attività di dragaggio né di spostamento dei sedimenti. Pertanto non si è proceduto ad alcuna attività di caratterizzazione dei sedimenti nell'area di intervento.

Il tema della qualità dei sedimenti nelle aree limitrofe era stato affrontato in sede di VIA della piattaforma multifunzionale, non rilevandosi problemi di compatibilità.

La Fase di realizzazione implica produzioni di rifiuti assolutamente trascurabili.

PARTE C – FASE DI ESERCIZIO

14.0 – DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

Nel presente capitolo è riportata una sintetica descrizione delle attività previste (Paragrafo 14.1) ed una analisi di bilanci di materiale e loro caratteristiche (Paragrafo 14.2).

14.1 – ATTIVITA' PREVISTE

Nella Fase di esercizio si procederà alla costruzione dei cassoni per la diga di Genova.

Rinviando al progetto per una più completa descrizione delle attività (Doc. N. P3062_D-CA), la costruzione dei cassoni avverrà mediante impianti galleggianti.

Di seguito si riporta una breve sintesi della modalità costruttiva, la quale consiste in:

- realizzazione, all'interno dell'impianto galleggiante, della soletta di base del cassone (armatura e getto), con armature di ripresa per le parti verticali;
- abbassamento dei casseri rampanti metallici (a tenuta) in posizione del primo anello del cassone;
- armatura del primo anello;
- getto del calcestruzzo del primo anello e sua successiva presa;
- scorrimento verso l'alto dei casseri rampanti in posizione del secondo anello;
- ripetizione delle precedenti operazioni fino al completamento del cassone e suo affondamento, liberandolo dall'impianto.

Nel presente documento viene presa in considerazione la struttura verticale o sub verticale dell'opera che verrà realizzata su un'area dedicata sulla nuova piattaforma multipurpose del porto di Vado Ligure.

La durata della Fase di esercizio è prevista in circa 31,5 mesi.

14.2 – BILANCI MATERIALI

14.2.1 – CALCESTRUZZI

Il calcestruzzo necessario per la realizzazione dei cassoni (complessivamente 700.000 metri cubi), verrà approvvigionato da due impianti della zona:

- Impianto Mantobit situato in via Caravaggio nel comune di Savona, che si trova alle spalle del casello autostradale di Savona – Vado, dotato di N. 2 unità produttive con capacità complessiva pari a 170 mc/h;
- Impianto Calcestruzzi S.p.A. presso Cava Trevo situato in corrispondenza della cava stessa alle spalle della frazione Sant'Ermete nel comune di Vado Ligure, con capacità produttiva pari a 50 mc/h (nei limiti sotto indicati).

Il fornitore Calcestruzzi S.p.A. dispone inoltre di ulteriori N. 2 impianti, ubicati rispettivamente a Carcare (SV) [distanza 22 kilometri, capacità produttiva paria 100 mc/h] e Albisola (SV) [distanza 15 kilometri, capacità produttiva paria a 50 mc/h], collegati al cantiere attraverso la viabilità autostradale. Sarà possibile ricorrere a questi N. 2 ulteriori impianti per eventuali criticità degli impianti principali ovvero in occasione di punte eccezionali di richiesta di calcestruzzo.

In Tavola 7 sono riportati i percorsi ordinari di approvvigionamento dei calcestruzzi.

La Fase di esercizio è divisa, come detto nel progetto, in due sottofasi, con diverse modalità operative:

- Fase 2a: con un fabbisogno medio di circa 1.000 metri cubi di calcestruzzi al giorno e operatività di cantiere dalle ore 7:00 alle 18:00;
- Fase 2b: con un fabbisogno medio di circa 15.000 metri cubi di calcestruzzi al giorno ed operatività di cantiere sulle 24 ore.

Si precisa che la fornitura dall'impianto di calcestruzzo presso Cava Trevo sarà limitata all'orario diurno (7-19), anche nella Fase 2b, e sarà di entità tale da non determinare nessun incremento di traffico rispetto al traffico assentito (ordinariamente in atto) in uscita complessivamente tra la cava e l'impianto di calcestruzzo. Prima dell'inizio delle forniture sarà redatto un apposito Protocollo che recensisca la situazione in essere e definisca le modalità di approvvigionamento in conformità ai criteri qui specificati; copia di tale Protocollo sarà inviato a regione, ARPA e Comune.

14.2.2 – ACCIAIO

Per la realizzazione dei cassoni saranno necessarie circa 60.000 tonnellate di armature in acciaio, che proverranno da impianti di trasformazione nazionale in generali situati nel Nord Ovest d'Italia; giungerà quindi al cantiere via camion tramite percorsi autostradali sino al casello di Savona – Vado. Il successivo percorso è analogo a quello del calcestruzzo proveniente dallo stabilimento Mantobit di Savona.

15.0 – IMPATTI SU QUALITA' ACQUE

Le attività della Fase di esercizio non prevedono alcuno scarico di reflui. Gli unici reflui che si genereranno sono quelli dei lavaggi delle betoniere, che saranno raccolti come indicato nella Tavola P3062_C-CA-D-V022_00 del progetto e successivamente gestiti come rifiuti.

I cassoni sono a tenuta e non vi è alcun concreto rischio di sversamenti a mare, del resto mai avvenuti durante la costruzione dei cassoni per la piattaforma multifunzionale e per la diga di Vado.

In conclusione, si ritiene di escludere impatti della Fase di esercizio sulle acque.

Il cantiere non ha prelievi idrici e neppure scarichi.

Per quanto riguarda le acque meteoriche la relativa gestione non rientra tra le attività di cui all'art. 7 del Regolamento Regionale N. 4 del 2009 e quindi le acque meteoriche non sono soggette a vincoli o prescrizioni ambientali, ai sensi dell'art. 1 c. 2 di detto Regolamento.

Si precisa che non sono previsti durante la realizzazione dell'opera né accumuli di materiali né la realizzazione di piste di cantiere; conseguentemente non vi sarà produzione di polveri durante le attività. Pertanto le acque meteoriche non subiranno alcun impatto negativo durante le lavorazioni non risultando, quindi, necessario un impianto per il lavaggio ruote dei mezzi di cantiere essendo le piste costituite da calcestruzzo armato.

16.0 – IMPATTI SU ECOSISTEMA

L'opera in progetto non interessa direttamente i siti della rete Natura 2000 e non comporta antropizzazione di aree allo stato naturale o interventi di modifica degli habitat all'interno delle aree Natura 2000, come già riportato al Capitolo 8.0.

L'intervento, poichè riguarda esclusivamente opere a mare, senza alcuna emissione in atmosfera, può, al più, impattare nella ZSC marina IT323271 "Fondali Noli-Bergeggi" nell'intorno dell'area di intervento, cosicché ad essa sono dedicati i necessari approfondimenti.

Nell'apposita relazione di Valutazione di Incidenza (VinCA) [separatamente trasmessa in allegato all'istanza di verifica di assoggettabilità], è stata effettuata una accurata analisi per identificare quali potrebbero essere le incidenze e gli indicatori delle incidenze utilizzati, che potenzialmente comportano una perdita di habitat e specie nel sito in oggetto, tenendo presente le distanze di rispetto della ZSC dall'area di intervento.

Analizzando il progetto sono da escludere potenziali ripercussioni dirette sul fondale in quanto non sono previste opere di dragaggio o movimentazione di sedimenti. Sono da escludere inoltre impatti sulla qualità dell'acqua in quanto non saranno prodotti versamenti a mare di acque provenienti dal cantiere. Pure è da escludere qualsiasi impatto relativo al rumore sottomarino che possa in qualche modo creare impatti negativi su specie marine acusticamente sensibili, visto che le lavorazioni avverranno al di fuori del livello del mare.

Alla luce di quanto riportato si può concludere che, come per la Fase di realizzazione, le formazioni Coralligene e la prateria a Posidonia oceanica, principali habitat presenti nella vicina ZSC, non subiranno impatti diretti e indiretti dall'esecuzione del progetto nella Fase di esercizio e si ritiene che il monitoraggio in corso relativo alla torbidità dei solidi sospesi garantisca una adeguata tutela.

Il Piano dei Monitoraggi in Allegato I prevede specifici controlli sulla ZSC, che si ritiene di confermare senza modifiche.

17.0 – IMPATTI SUL TRAFFICO

L'area di Cantiere è raggiungibile utilizzando la viabilità dedicata già esistente nell'ambito della fase di costruzione della piattaforma multipurpose: tale viabilità si raccorda, con semplice attraversamento della SS1 Aurelia, alla viabilità di collegamento alla Strada Intercomunale di Scorrimento. Essa è costituita da piste in cemento armato che si raccordano alla ordinaria viabilità in asfalto all'esterno dell'area di cantiere.

I percorsi di accesso della Fase di realizzazione e della Fase di esercizio sono riportati in Tavola 3 e Tavola 7, rispettivamente. Essi sono tutti esterni all'agglomerato urbano di Vado Ligure.

I flussi di traffico previsti per i trasporti sono riportati nella seguente tabella:

		approvvigionamento inerti da cava via terra		approvvigionamento calcestruzzo
		scanno	riempimento cassoni	
Fase di Realizzazione	N. medio viaggi/giorno	35	30	33
	N. max viaggi/giorno	45	40	45
	orario accesso mezzi	7:00-18:00	7:00-18:00	7:00-18:00
Fase di Esercizio (2a)	N. medio viaggi/giorno	0	0	90
	N. max viaggi/giorno	0	0	145
	orario accesso mezzi	0	0	7:00-18:00
Fase di Esercizio (2b)	N. medio viaggi/giorno	0	0	150
	N. max viaggi/giorno	0	0	250
	orario accesso mezzi	0	0	0:00-24:00
Nota: il numero di viaggi è inteso come numero di ingressi nell'area di cantiere.				

La valutazione degli impatti sul traffico di tali flussi è svolta in forma comparativa, considerando che la viabilità di accesso era già stata interessata dai trasporti per le attività di costruzione della piattaforma multipurpose.

In Appendice A sono riportati i dati mensili di consuntivi degli approvvigionamenti via gomma di materiali inerti durante la costruzione della piattaforma multipurpose dal 2010 al 2020. Da tali quantità è possibile stimare il numero di mezzi in accesso dividendo la quantità per 30 tonnellate per mezzo. Da tale elaborazione si ottiene:

- traffico medio nel decennio: 74 veicoli/giorno;
- traffico medio nel biennio di massima attività (2018-2019): 136 veicoli/giorno;
- traffico medio nel mese di picco: 256 veicoli/giorno.

Confrontando tali valori con quelli previsti per la costruzione dei cassoni nel periodo di maggior traffico (Fase 2b: 150 veicoli/giorno di media e 250 veicoli/giorno di picco), si osserva che:

- la media è confrontabile con quella del biennio 2018-2019, ancorché all'epoca non si lavorasse di notte e quindi i valori non fossero maggiori;

- anche il massimo è confrontabile, osservandosi che, oltre all'attenzione sul valore notturno, per i cassoni si considera il picco giornaliero mentre i dati storici sono il massimo della media mensile (quindi certamente ribassati rispetto ai picchi giornalieri).

Rammentando che nella fase di costruzione della piattaforma multipurpose non si registrarono problemi di traffico, si può concludere che non sono prevedibili impatti negativi sul traffico per effetto del trasporto in cantiere dei materiali per le attività di cui al progetto in esame. Si ritiene tale valutazione molto robusti in quanto basati su una comparazione con una effettiva similare situazione reale.

18.0 – IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA

Per i lavori in oggetto non sono previsti stoccaggi di materiale in assoluto ed il calcestruzzo che verrà utilizzato verrà conferito già bagnato; conseguentemente non vi sarà produzione di polveri durante le attività. Inoltre i mezzi di cantiere viaggiano su una viabilità in asfalto (esterna all'area) ed in cemento armato (all'interno dell'area). Pertanto non sussiste alcun rischio di polverosità diffusa non essendo presenti piste di cantiere in terreno né risultano necessarie operazioni di bagnamento.

Gli unici potenziali impatti sulla qualità dell'aria delle attività previste a progetto sono quelli relativi alle emissioni del traffico per l'approvvigionamento dei materiali.

Per la valutazione dei potenziali impatti sulla qualità dell'aria, relativamente alle emissioni del traffico, si ritiene ragionevole applicare il medesimo approccio comparativo utilizzato nel precedente paragrafo. Relativamente agli effetti del traffico occorso nel 2019 sono disponibili dati di qualità dell'aria registrati nelle centraline denominate "Via Aurelia-Via Ferraris-Vado Ligure" e "Via De Litta-Vado Ligure" (sito Regione Liguria) la cui ubicazione è riportata in Tavola 8; poiché i valori delle concentrazioni[24] sono maggiori nella prima stazione, ad essi si fa cautelativamente riferimento. Tale periodo di riferimento è rappresentativo (come visto al Capitolo 17.0) del periodo di traffico di picco nella fase di costruzione della piattaforma multipurpose, sostanzialmente analogo a quello che si genererà per la costruzione dei cassoni.

Detti dati di qualità dell'aria sono riepilogati graficamente negli istogrammi riportati in Appendice B, suddivisi per sostanza, e sono stati confrontati con i limiti del D. Lgs. 155/2010.

Da tale confronto emerge che nel 2019 nessuna sostanza ha mai superato i limiti di legge.

Va tenuto altresì conto del fatto che, durante i lavori previsti nel cantiere in oggetto, saranno sommati gli effetti delle lavorazioni attualmente in essere sulla piattaforma multipurpose. Pertanto, per valutare esaustivamente i potenziali impatti sulla qualità dell'aria legati al traffico veicolare, sono stati analizzati i dati di qualità dell'aria registrati nella centralina denominata "Via Aurelia-Via Ferraris-Vado Ligure" (sito Regione Liguria) registrati nell'anno 2022. Detti dati di qualità dell'aria sono riepilogati graficamente negli istogrammi riportati in Appendice C, suddivisi per sostanza, e sono stati confrontati con i limiti del D. Lgs. 155/2010.

Da tale confronto emerge che nel 2022 nessuna sostanza ha mai superato i limiti di legge.

[24] Eccetto ossidi di zolfo, i quali però sono controllati da fonti emissive diverse dal traffico.

Alla luce delle suddette analisi è possibile affermare, sulla base delle considerazioni sul traffico veicolare prima esposte, che anche durante le lavorazioni del Cantiere in essere non vi sono prevedibili criticità inerenti alla qualità dell'aria.

Le precedenti valutazioni sono poi integrate in apposita appendice con un modello di simulazione che tiene conto sia del traffico della piattaforma multipurpose che del traffico generato dal Cantiere.

Ove opportuno saranno applicate le misure di mitigazione descritte nel "Piano di Mitigazione degli Impatti dell'Opera" della nuova diga foranea di Genova (Doc. N. P3062_E-AM-G-0011_02 del Marzo 2023) ai fini del contenimento dei potenziali effetti negativi generati dal progetto sulla componente aria. Di seguito si riportano le misure di mitigazione da applicare suddivide per il potenziale impatto generato dall'opera:

- produzione e dispersione di polveri (generate dai mezzi pesanti su gomma e dalle lavorazioni durante la realizzazione dell'opera):
  - realizzare recinzioni dell'area di cantiere nei pressi delle aree urbanizzate e della viabilità esistente, in concomitanza con il traffico veicolare, con reti antipolvere per l'abbattimento delle polveri e schermatura visiva, di opportuna altezza, in grado di limitare all'interno del cantiere le aree di sedimentazione delle polveri e di trattenere le polveri aerodisperse. Le reti possono essere disposte ad integrazione delle barriere antirumore, ove previste;
  - sistemi di nebulizzazione per combattere la polvere in ambienti particolarmente ampi. La disposizione degli ugelli a 360° e la particolare conformazione del convogliatore consentono al sistema di generare delle microparticelle d'acqua in grado di catturare polveri ed odori in un raggio di oltre 60 m;
  - utilizzo di camion telonati per il trasporto di materiale;
  - bagnatura periodica delle strade di cantiere e della viabilità di accesso in funzione dell'umidità del terreno (carenza di giorni di pioggia, giorni ventosi ecc.). La frequenza prevista sarà maggiore durante la stagione stiva, soprattutto in corrispondenza delle giornate più siccitose e caratterizzate da forti venti;
  - bagnatura di cumuli in grado di abbattere eventuali emissioni di polveri creando una cortina di acqua nebulizzata tra le aree di attività ed il sistema ricettore. La frequenza prevista sarà maggiore durante la stagione estiva, soprattutto in corrispondenza delle giornate più siccitose e caratterizzate da forti venti;
  - lavaggio ruote dei mezzi in ingresso/uscita attraverso un sistema chiuso di gestione delle acque. In particolare, tutte le autobetoniere al termine delle lavorazioni verranno accuratamente lavate per scongiurare ogni dispersione di materiale una volta uscite dal cantiere;

- dispersione di inquinanti in atmosfera (a seguito della circolazione dei mezzi di cantiere e dalle attività di cantierizzazione):
  - utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione a ridotte emissioni;
  - utilizzo prevalente di macchine e attrezzature aventi livelli di emissione di inquinanti gassosi e di particolato non superiori ai limiti della Fase IIIB prevista dalla Direttiva 2004/26/CE del 21/4/2004 in GUUE L 146 del 30/4/2004;
  - utilizzo, per i veicoli di cantiere, di olii lubrificanti che rispettino i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea (Ecolabel UE) oppure olii rigenerati;
  - sia per gli approvvigionamenti dei materiali sia per le lavorazioni in situ, utilizzo di mezzi dotati di filtro di abbattimento del particolato, garantendo idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza dei filtri anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;
  - i mezzi di cantiere e i mezzi per il trasporto del materiale saranno riforniti prevalentemente con carburante diesel a basso tenore di zolfo (tipo Blu-diesel);
  - utilizzo prevalente dei mezzi che soddisfino la normativa antinquinamento "EURO 6" con motori alimentati con biodiesel in grado di abbattere le emissioni nette di biossido di carbonio fino al 90 percento;
  - Manutenzione costante di mezzi e attrezzature;
- emissioni generate dalle attività di trasporto e stoccaggio di materiali:
  - massimizzare l'approvvigionamento dei materiali via mare ed evitare il deposito temporaneo dei materiali, con riferimento, in particolare, ai significativi volumi di massi naturali da metter i8n opera per la formazione degli scanni di imbasamento dei cassoni.

19.0 – IMPATTO ACUSTICO

Nel presente capitolo vengono sinteticamente illustrati gli aspetti salienti dello studio previsionale di impatto acustico per il Cantiere, sviluppato dall'Ing. D. Foppiano (tecnico in acustica ambientale iscritto all'albo nazionale Enteca al n. 2593 e della Regione Liguria al n. 200) e riportato nel dettaglio in Allegato II.

Sono stati eseguiti dei rilievi fonometrici in N. 5 postazioni ubicate in prossimità del cantiere e nelle zone limitrofe ritenute più critiche dal punto di vista del possibile impatto acustico, in particolare lungo la viabilità prevista dei mezzi per l'approvvigionamento dei materiali[25]; l'ubicazione di tali punti è riportata in Tavola 9.

Da tali misure si è potuto valutare il clima acustico della zona rappresentativo dello "stato zero" ovvero prima dell'inizio dei lavori, da cui è emerso che:

- i ricettori ubicati lungo il tracciato diretto all'impianto Mantobit sono già oggi interessati al rumore del traffico stradale, caratterizzato da flussi di autovetture e mezzi pesanti;
- i ricettori ubicati lungo il tracciato diretto all'impianto Trevo sono interessati a rumore modesto, caratterizzato da flussi di mezzi sia leggeri che pesanti.

Alla luce di quanto sopra, nota dunque la situazione di rumorosità della zona, considerando le caratteristiche del territorio e la localizzazione dei ricettori ed ipotizzando la peggiore situazione di rumore che si possa presentare durante i lavori, si sono stimati livelli di immissione sonora nelle N. 5 postazioni individuate. Tali livelli non superano mai i valori di immissione sonora sui ricettori.

Pertanto il Cantiere non comporta immissioni sonore eccedenti i limiti di immissione sonora diurna e notturna sui singoli ricettori esposti al rumore, sia in riferimento ai macchinari impiegati in fase esecutiva sia in riferimento agli automezzi per l'approvvigionamento dei materiali. Solamente nel caso in cui tutti i transiti notturni degli automezzi siano tutti diretti ad uno solo degli impianti di approvvigionamento di calcestruzzo (Cava Trevo) e siano anche concentrati nelle prime ore della notte, sarebbe necessario limitare il numero dei mezzi in transito, ad un valore non superiore a 100 veicoli per ora.

È consigliata tuttavia l'attivazione di una deroga al rumore per lo svolgimento delle attività di cantiere che, soprattutto durante le ore notturne, comportano inevitabilmente un incremento di rumore su tutti i ricettori considerati.

[25] Calcestruzzi, in quanto caratterizzati da flussi di traffico maggiori.

Le valutazioni condotte hanno stimato che tale incremento non dovrebbe produrre superamenti dei limiti di immissione sonora diurna e notturna su tutti i ricettori ma, siccome la normativa vigente in ambito acustico, consente l'attivazione della deroga per le attività di cantiere si consiglia ugualmente l'adozione di tale procedura.

Ove opportuno saranno applicate le misure di mitigazione descritte nel "Piano di Mitigazione degli Impatti dell'Opera" della nuova diga foranea di Genova (Doc. N. P3062_E-AM-G-0011_02 del Marzo 2023) ai fini del contenimento dei potenziali effetti negativi generati dal progetto sul clima acustico dell'area. Di seguito si riportano le misure di mitigazione da applicare suddivide per il potenziale impatto generato dall'opera:

- Produzione di emissioni sonore (con conseguente disturbo alla popolazione):
  - durante le specifiche lavorazioni si provvederà ad utilizzare pannelli isolanti/fonoassorbenti lungo il perimetro di cantiere e a compartimentare le singole macchine o elementi che possono produrre rumori. Tale soluzione permetterà un'ottima compartimentazione del rumore nelle zone in adiacenza alle abitazioni e ottima efficienza nel contenimento dei rumori;
  - utilizzo di idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, attraverso la scelta di macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca e l'adozione di opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature;
  - scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali tramite:
    - selezione delle macchine ed attrezzature omologate in conformità delle direttive CE e ai successivi recepimenti nazionali;
    - impiego, ove tecnicamente possibile, di macchine movimento terra gommate piuttosto che cingolate;
    - installazione, se non già previsti, di silenziatori allo scarico su macchine di una potenza rilevante;
    - utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione ed insonorizzati;
  - manutenzione dei mezzi e delle attrezzature tramite:
    - eliminazione degli attriti tramite operazioni di lubrificazione;
    - sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
    - controllo e serraggio delle giunzioni;
    - bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
    - verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
    - manutenzione delle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, per evitare la formazione di buche;

- gestione del cantiere tale per cui;
  - localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
  - obbligo di rispetto delle direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccesive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati ecc.);
  - corretto utilizzo di avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi;
- modifiche delle modalità operative o limitazione temporale, per quanto possibile, della durata delle lavorazioni potenzialmente impattanti.

20.0 – PRODUZIONE RIFIUTI

Tutti i materiali di risulta prodotti nella Fase di realizzazione e nella Fase di esercizio del cantiere, di limitata entità complessiva, verranno gestiti come rifiuti; nel cantiere sarà organizzata la raccolta differenziata dei rifiuti che verranno gestiti, ovviamente, secondo le vigenti normative.

L'unico aspetto che meriti specifica attenzione è la gestione dei residui nella fornitura del calcestruzzo, il cosiddetto "lavaggio delle betoniere".

A tale fine sarà realizzata un'area di 40x8 metri, pavimentata e cordolata, dove saranno alloggiati cassoni scarrabili[26] stagni da 17,5 metri cubi ciascuno, dove saranno sversati i lavaggi delle betoniere. Tali scarrabili saranno coperti con un telo, per evitare riempimenti da acque meteoriche. Lo scarrabile sarà conservato in cantiere per un tempo necessario all'indurimento della miscela (con riduzione di volume per evaporazione) e sarà poi avviato ad impianto autorizzato di recupero/smaltimento rifiuti.

[26] Opportunamente trattati sul fondo e sui lati per evitare la presa del calcestruzzo.

PARTE D - DISMISSIONE

21.0 – DESCRIZIONE ATTIVITA'

Una volta ultimata la costruzione dei cassoni per la diga di Genova si procederà allo smantellamento del cantiere di costruzione ed al ripristino dello stato *ante-operam*.

In tale fase l'attività più importante sarà lo smantellamento del pennello che si articolerà in:

- demolizione della soletta;
- svuotamento del materiale inerte dai cassoni;
- salpamento dei cassoni;
- scanno di imbasamento e massi potranno essere rimossi qualora ciò risulti utile e conveniente per la realizzazione di nuove opere (in particolare al completamento della diga foranea di Vado Ligure[27]; diversamente essi resteranno in pristino, trovandosi a profondità a cui non generano alcuna interferenza con la navigazione;
- ripristino delle superfici della banchina rinfuse, smantellamento strutture di cantiere.

[27] Anche i N. 4 nuovi cassoni saranno riutilizzati nel completamento della diga (salvo imprevisti ritardi o arresti di tale progetto) come pure i calcestruzzi delle solette potranno essere frantumati e reimpiegati nel riempimento dei cassoni della nuova diga.

22.0 – IMPATTI AMBIENTALI

Nella Fase di dismissione gli impatti ambientali sono, di tutta evidenza, trascurabili o comunque decisamente minori rispetto alle fasi precedenti, praticamente per ogni comparto. In particolare:

- per gli effetti sulla morfologia della costa si ritornerà alla situazione già prevista nella procedura di VIA di cui alla DGR 1131/2016;
- per la qualità delle acque non si hanno né scarichi né sversamenti in mare, cosicché l'impatto risulterà sostanzialmente nullo, con l'utilizzo di buone pratiche operative nella fase di svuotamento dei cassoni, atte a prevenire sversamenti accidentali;
- per le medesime ragioni non sono prevedibili impatti sugli ecosistemi, richiamando anche quanto riportato nella Relazione Valutazione di Incidenza;
- le quantità di mezzi in moto del cantiere saranno molto minori di quelli in ingresso in fase di costruzione dei cassoni, escludendo ogni apprezzabile impatto sul traffico;
- in assenza di incrementi di traffico tendono ad annullarsi i potenziali impatti su qualità dell'aria e clima acustico.

Solo la produzione di rifiuti merita specifica attenzione e, a riguardo, si osserva che:

- il materiale di riempimento dei cassoni potrà essere riutilizzato per lo stesso scopo nel completamento della diga di Vado Ligure oppure nella nuova diga di Genova[28];
- il cemento armato di demolizione delle solette, se conforme ai criteri di cui al D.M. 152/22, potrà cessare della qualifica di rifiuti ed anche esso essere riutilizzato nel riempimento dei cassoni.

[28] In tale secondo caso con attenzione all'articolazione temporale delle attività.

PARTE E - CONCLUSIONI

23.0 – RIEPILOGO IMPATTI

Nel presente documento sono state esaminate separatamente le N. 3 fasi di realizzazione dell'opera (realizzazione, esercizio e dismissione) e per ciascuna sono stati analizzati i possibili impatti relativi. Sulla base di tutto quanto riportato nel presente documento, nella tabella seguente si riepilogano i possibili impatti ambientali individuati nelle diverse fasi di realizzazione dell'opera suddivisi per comparto ambientale, utilizzando i seguenti livelli di valutazione:

- NA (Non Applicabile): quando il comparto ambientale non sia interessato;
- AS (Assente): quando sia impossibile qualsivoglia impatto sul comparto ambientale;
- T (Trascurabile): quando l'impatto sul comparto ambientale sia tale da non modificare il quadro dell'ecosistema;
- AP (Apprezzabile): quando l'impatto genera modifiche sulla situazione preesistente del comparto ambientale e merita di essere valutato.

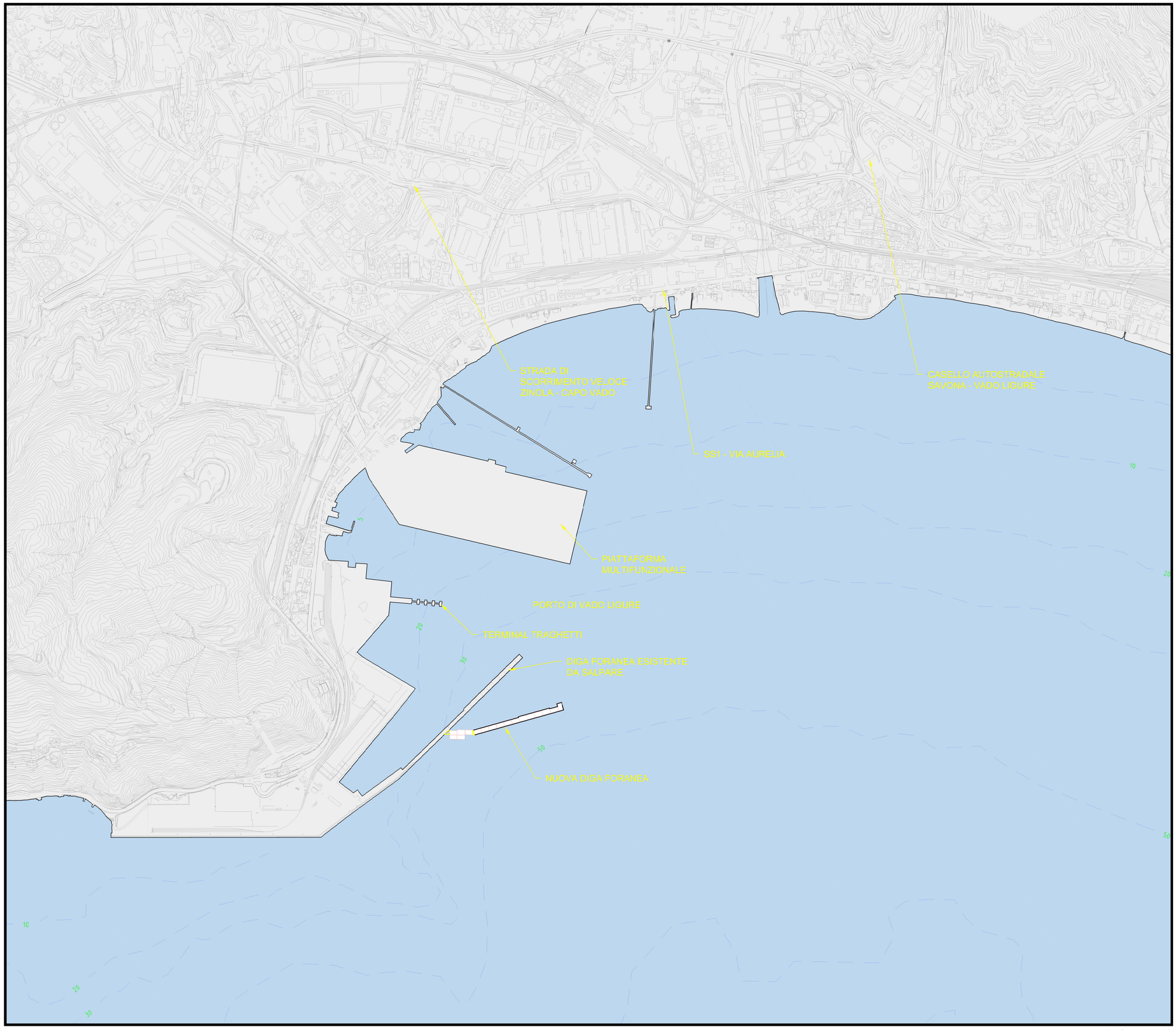
	Fase di Realizzazione	**Fase di Esercizio**	**Fase di Dismissione**
Acque	T	AS	AS
Ecosistema	T	T	AS
Morfologia Costiera	T	NA	NA
Paesaggio	T	NA	NA
Traffico	T	T	AS
Aria	T	T	AS
Rumore	T	T	AS

Ai fine dell'analisi degli impatti cumulati si sono presi in considerazione i seguenti progetti:

- "Progetto Definitivo di Ampliamento al Piede" per la discarica per rifiuti non pericolosi in località Boscaccio nel Comune di Vado Ligure (SV) del 2019;
- "Ampliamento Lato Ovest- Progetto Definitivo" per la discarica per rifiuti non pericolosi in località Bossarino nel Comune di Vado Ligure (SV) del 2021.

Di tali progetti sono state analizzate la VIA ed il SIA specie per verificare gli effetti relativi a traffico, aria e rumore. In detti documenti non sono emerse valutazioni su aspetti che possano generare interferenze (traffico in accesso e conseguenti emissioni e rumore); pertanto gli impatti su traffico, aria e rumore si ritengono marginali per la realizzazione dei progetti in essere. In tali documenti è comunque indicato un numero molto limitato di veicoli/giorno a servizio di tali impianti.

I.S.A.F.

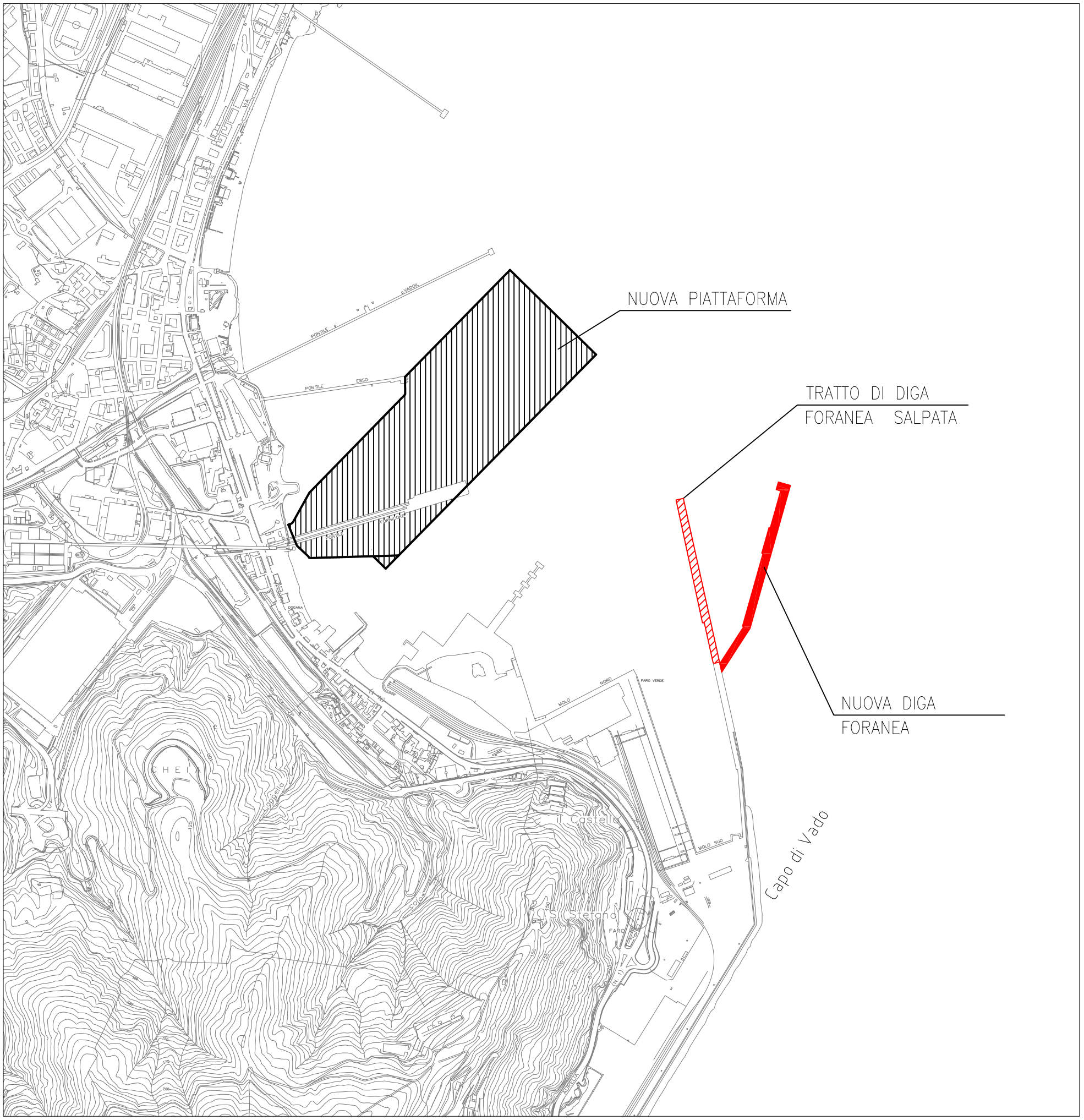


P3062_D-CA-R-V029_00

Scala 1:10.000

TAVOLA 1
STATO DI FATTO
PORTO VADO LIGURE

I.S.A.F.



Scala 1:10.000

TAVOLA 2
LAVORI MODIFICA
DIGA ESISTENTE

P3062_D-CA-R-V029_00

I.S.A.F.



Percorso materiale da Cava Schiancone, S. Michele Mondovì (CN)

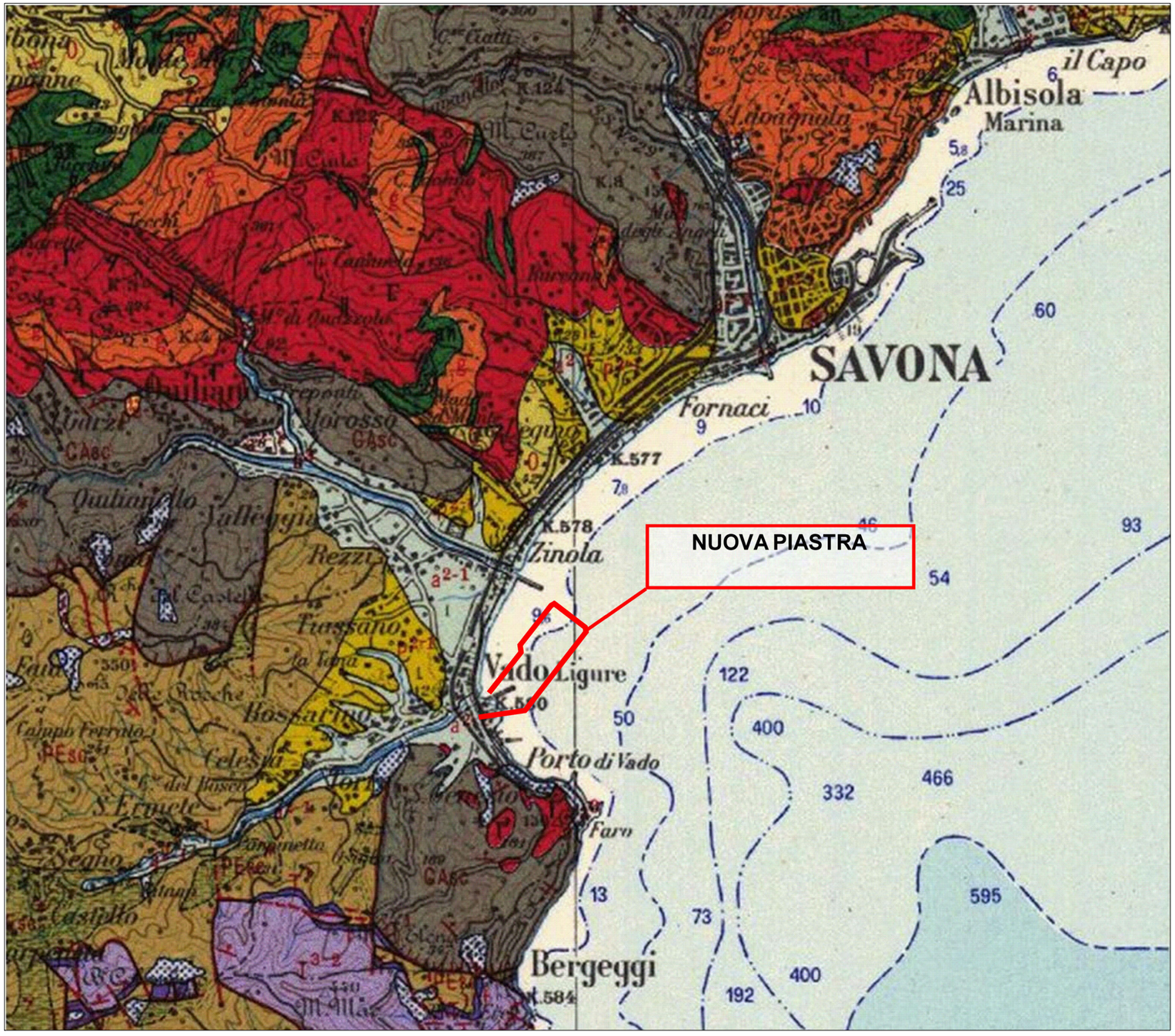
Percorso materiale da Cava Martinetto, Salita Lampada - Zuccarello (SV)

Percorso materiale da Cava Trevo

Percorso comune di accesso al cantiere

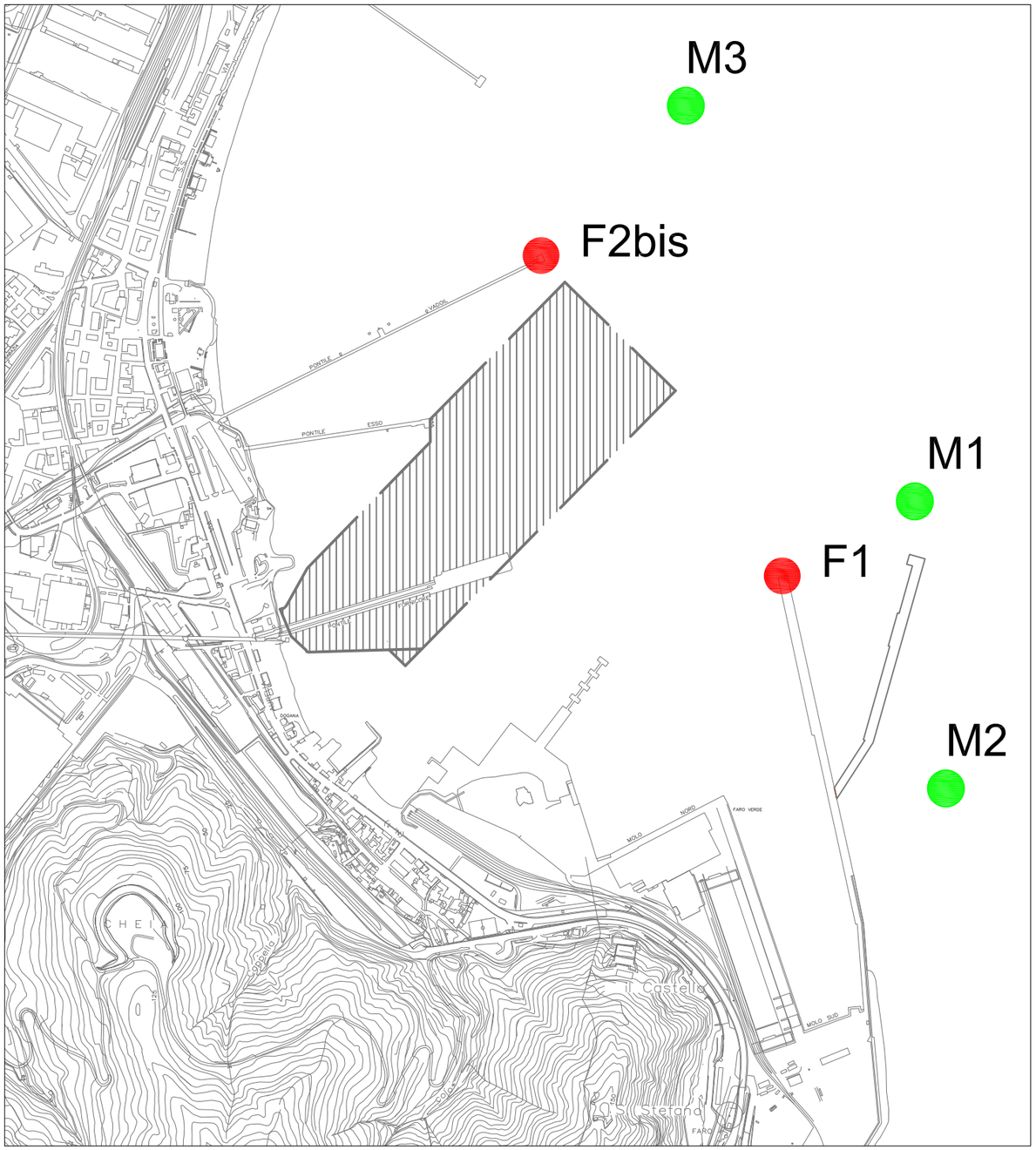
TAVOLA 3
PERCORSI
APPROVVIGIONAMENTO
INERTI

I.S.A.F.

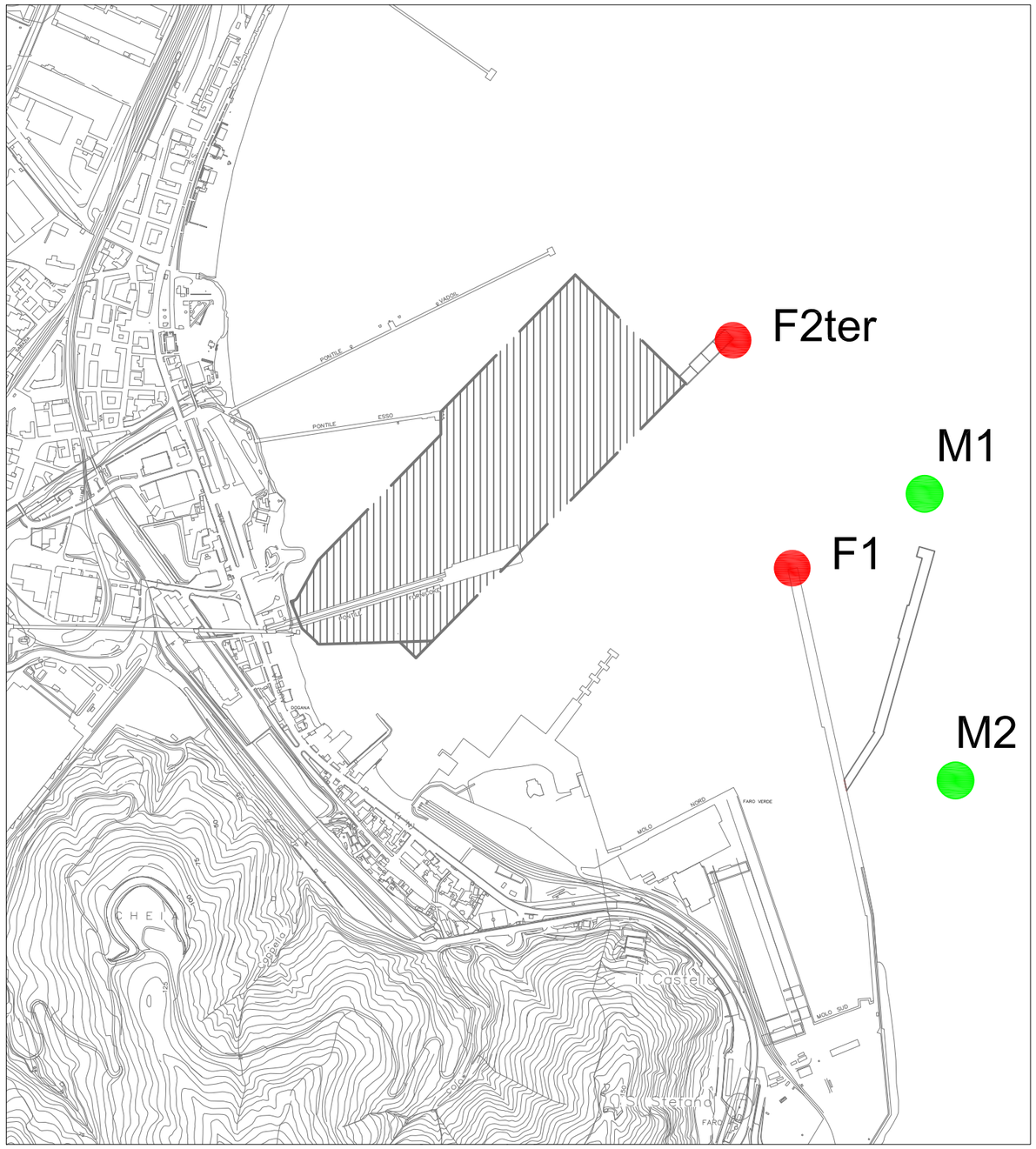

NUOVA PIASTRA
SAVONA
Albisola Marina
il Capo
Fornaci
Zinola
Vado Ligure
Porto di Vado
Faro
Bergeggi
Segno
Castello
Quiliano
Valleggia
Rezzi
Tiassano
Bosparino
Celesia
S. Ermete
Legino
Lavagnola
Mt. Curlo
Mt. Cucco
Mt. Ravinet
Mt. Ermetta
Mt. Nero
Mt. Mao
Mt. Ville
Mt. Mao

I.S.A.F.

FASE DI REALIZZAZIONE



FASE POST REALIZZAZIONE



Scala 1:5.000

Fx Punti misura torbidità (fissi)

Mx Punti misura torbidità (mobili)

TAVOLA 5
UBICAZIONE PUNTI
MISURA TORBIDITA'

P3062_D-CA-R-V029_00

I.S.A.F.



Scala 1:10.000

TAVOLA 6
TOPONIMI

I.S.A.F.



Percorso materiale da impianto Mantobit

Percorso materiale da Cava Trevo

Percorso comune di accesso al cantiere

TAVOLA 7
PERCORSI
APPROVVIGIONAMENTO
CALCESTRUZZI

I.S.A.F.



Scala 1:5.000

P3062_D-CA-R-V029_00

TAVOLA 8
UBICAZIONE CENTRALINA ARIA



Scala 1:20.000

X Postazioni per rilievo fonometrico

TAVOLA 9
UBICAZIONE POSTAZIONI
RILIEVO FONOMETRICO

APPENDICE A

Tabella Conferimenti Inerti Fase Costruzione Piattaforma

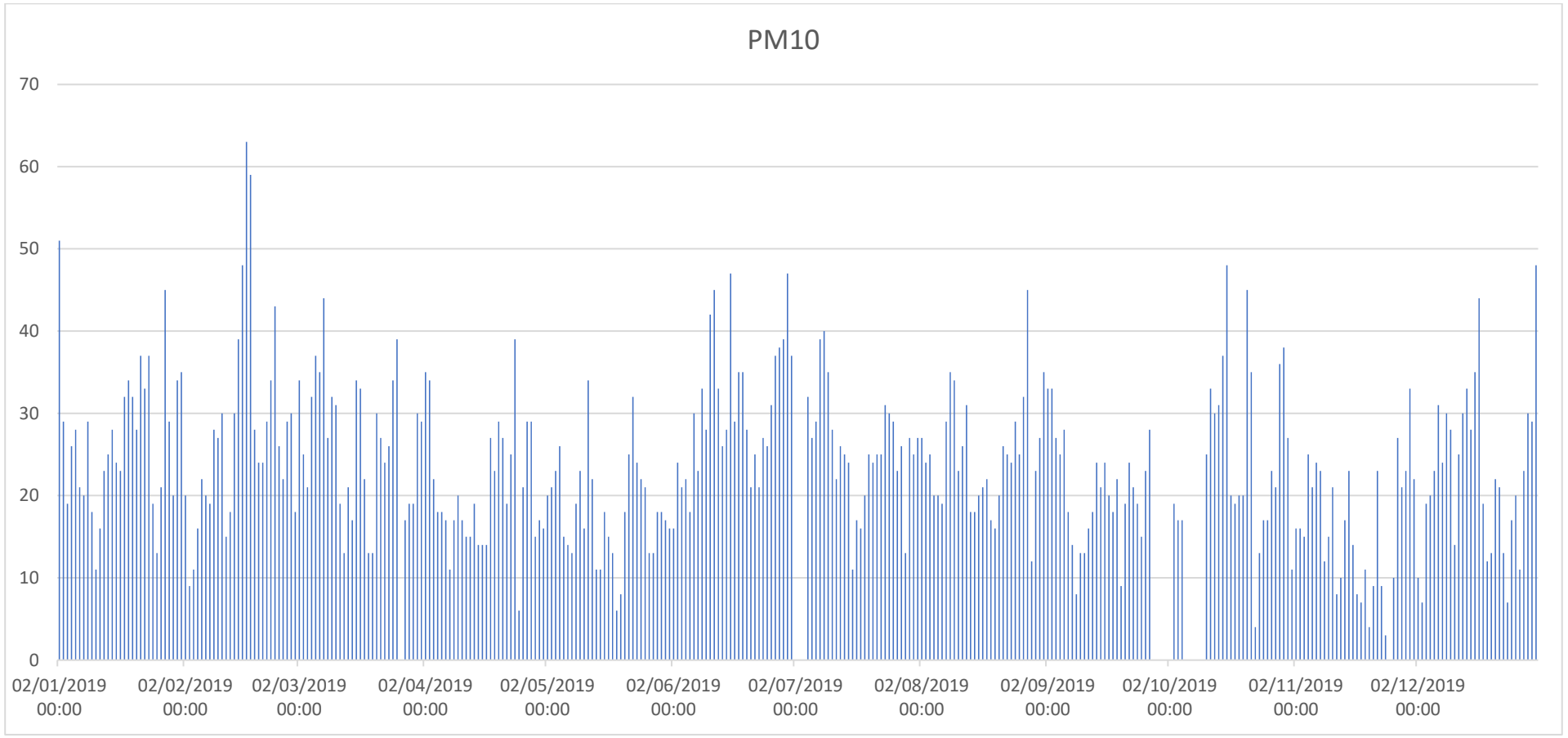
Commessa F105 - Nuova Piastra Multifunzionale di Vado Ligure

Quantità materiale 2011 - 2020

DATA	TOTALE	BAGNASCO				GIUGGIA				CAVE MARCHISIO - CAIRO MONTENOTTE					CAVE MARCHISIO - TORIANO					ROCCA MAR				
		≤ 0,063mm BONIFICO	2-4Mg TOUT VENANT	2-30Mg SCANNO	31-100Mg MASSI 1^ CATEGORIA	≤ 0,063mm BONIFICO	2-4Mg TOUT VENANT	4-40 mm Stabilizzato di cava	2-30Mg SCANNO	≤ 0,063mm BONIFICO	2-4Mg TOUT VENANT	4-8 mm Sigillatura pedonabile	8-40 mm PIETRISCO	30-100 mm PIETRAME (scanno)	40-170 mm PIETRAME (pavè)	30-100Mg MASSI 1^ CATEGORIA	100-300Mg 1/3 MASSI 2^ CATEGORIA	≤ 0,063mm BONIFICO	2-4Mg TOUT VENANT	8-40 mm PIETRISCO (scanno)	40-170 mm PIETRISCO GRANULARE	30-100 mm PIETRAME Scanno	2-30Mg SCANNO	4-8 mm Sigillatura pedonabile	8-40 mm Riciclato
gennaio 2011	2.000,54	2001																							
febbraio 2011	4.456,74	4456																							
marzo 2011	6.179,29	6179																							
aprile 2011	8.179,84	8342		995	155	2155																			
maggio 2011	10.179,84	8342		995	155	3342	2824																		
giugno 2011	12.663,01	1394	3952		533	497	4499																		
luglio 2011	14.663,01	1394	3952		533	497	4499																		
agosto 2011	15.535,72	3980	1413		873	1584																			
settembre 2011	17.535,72	3980	1413		873	1584																			
dicembre 2011	19.149,13	3676	1413	1040	197	3647																			
gennaio 2012	20.149,13	3676	1413	1040	197	3647																			
febbraio 2012	22.784,92	3897	1910	49	49	1925	373																		
marzo 2012	24.784,92	3897	1910			1925	3373																		
aprile 2012	25.576,56	2067																							
maggio 2012	27.576,56	2067																							
giugno 2012	28.967,07																								
luglio 2012	30.967,07																								
settembre 2012	32.648,36					1480	222																		
ottobre 2012	34.648,36					1480	222																		
novembre 2012	37.370,81	2298				3108	2722																		
dicembre 2012	39.370,81	2298				3108	2722																		
gennaio 2013	40.174,05	1726	2621			857	2720																		
febbraio 2013	41.174,05	1726	2621			857	2720																		
marzo 2013	42.443,75																								
maggio 2013	43.443,75																								
giugno 2013	44.579,54					1357																			
luglio 2013	45.579,54					533																			
settembre 2013	47.457,91					1749																			
ottobre 2013	48.457,91	195				3847																			
novembre 2013	49.743,75					3847																			
dicembre 2013	51.743,75					3847																			
gennaio 2014	52.987,50					3247	3337																		
febbraio 2014	54.987,50					3247	3337																		
marzo 2014	56.987,50						5186																		
aprile 2014	58.987,50					2378	696																		
maggio 2014	61.987,50					2378																			
giugno 2014	63.705,04					1717																			
luglio 2014	64.705,04					691																			
settembre 2014	66.317,60																								
ottobre 2014	67.317,60																								
novembre 2014	68.176,27																								
dicembre 2014	69.176,27																								
gennaio 2015	70.420,20																								
febbraio 2015	71.420,20																								
marzo 2015	72.420,20																								
aprile 2015	73.420,20																								
maggio 2015	74.420,20																								
giugno 2015	75.420,20																								
luglio 2015	76.420,20																								
agosto 2015	77.420,20																								
settembre 2015	78.420,20																								
ottobre 2015	79.420,20																								
novembre 2015	80.420,20																								
dicembre 2015	81.420,20																								
gennaio 2016	82.420,20																								
febbraio 2016	83.487,21																								
marzo 2016	84.487,21																								
aprile 2016	85.487,21																								
maggio 2016	86.487,21																								
giugno 2016	87.487,21																								
luglio 2016	88.487,21																								
agosto 2016	89.487,21																								
settembre 2016	90.487,21																								
ottobre 2016	91.487,21																								
novembre 2016	92.487,21																								
dicembre 2016	93.487,21																								
gennaio 2017	94.487,21																								
febbraio 2017	95.487,21																								
marzo 2017	96.487,21																								
aprile 2017	97.487,21																								
maggio 2017	98.487,21																								
giugno 2017	99.487,21																								
luglio 2017	100.487,21																								
agosto 2017	101.487,21																								
settembre 2017	102.487,21																								
ottobre 2017	103.487,21																								
novembre 2017	104.487,21																								
dicembre 2017	105.487,21																								
gennaio 2018	106.487,21																								
febbraio 2018	107.487,21																								
marzo 2018	108.487,21																								
aprile 2018	109.487,21																								
maggio 2018	110.487,21																								
giugno 2018	111.487,21																								
luglio 2018	112.487,21																								
agosto 2018	113.487,21																								
settembre 2018	114.487,21																								
ottobre 2018	115.487,21																								
novembre 2018	116.487,21																								
dicembre 2018	117.487,21																								
gennaio 2019	118.487,21																								
febbraio 2019	119.487,21																								
marzo 2019	120.487,21																								
aprile 2019	121.487,21																								
maggio 2019	122.487,21																								
giugno 2019	123.487,21																								
luglio 2019	124.487,21																								
agosto 2019	125.487,21																								
settembre 2019	126.487,21																								
ottobre 2019	127.487,21																								
novembre 2019	128.487,21																								
dicembre 2019	129.487,21																								
gennaio 2020	130.487,21																								
febbraio 2020	131.487,21																								
marzo 2020	132.487,21																								
aprile 2020	133.487,21																								
maggio 2020	134.487,21																								
giugno 2020	135.487,21																								
luglio 2020	136.487,21																								
agosto 2020	137.487,21																								
settembre 2020	138.487,21																								
ottobre 2020	139.487,21																								
novembre 2020	140.487,21																								
dicembre 2020	141.487,21																								
gennaio 2021	142.487,21																								
febbraio 2021	143.487,21																								
marzo 2021	144.487,21																								
aprile 2021	145.487,21																								
maggio 2021	146.487,21																								
giugno 2021	147.487,21																								
luglio 2021	148.487,21																								
agosto 2021	149.487,21																								
settembre 2021	150.487,21																								
ottobre 2021	151.487,21																								
novembre 2021	152.487,21																								
dicembre 2021	153.487,21																								
gennaio 2022	154.487,21																								
febbraio 2022	155.487,21																								
marzo 2022	156.487,21																								
aprile 2022	157.487,21																								
maggio 2022	158.487,21																								
giugno 2022	159.487,21																								
luglio 2022	160.487,21																								
agosto 2022	161.487,21																								
settembre 2022	162.487,21																								
ottobre 2022	163.487,21																								
novembre 2022	164.487,21																								
dicembre 2022	165.487,21																								
gennaio 2023	166.487,21																								
febbraio 2023	167.487,21																								
marzo 2023	168.487,21																								
aprile 2023	169.487,21																								
maggio 2023	170.487,21																								
giugno 2023	171.487,21																								
luglio 2023	172.487,21																								
agosto 2023	173.487,21																								
settembre 2023	174.487,21																								
ottobre 2023	175.487,21																								
novembre 2023	176.487,21																								
dicembre 2023	177.487,21																								
gennaio 2024	178.487,21																								
febbraio 2024	179.487,21																								
marzo 2024	180.487,21																								
aprile 2024	181.487,21																								
maggio 2024	182.487,21																								
giugno 2024	183.487,21																								
luglio 2024	184.487,21																								
agosto 2024	185.487,21																								
settembre 2024	186.487,21																								
ottobre 2024	187.487,21																								
novembre 2024	188.487,21																								
dicembre 2024	189.487,21																								
gennaio 2025	190.487,21																								
febbraio 2025	191.487,21																								
marzo 2025	192.487,21																								
aprile 2025	193.487,21																								
maggio 2025	194.487,21																								
giugno 2025	195.487,21																								
luglio 2025	196.487,21																								
agosto 2025	197.487,21																								
settembre 2025	198.487,21																								
ottobre 2025	199.487,21																								
novembre 2025	200.487,21																								
dicembre 2025	201.487,21																								
gennaio 2026	202.487,21																								
febbraio 2026	203.487,21																								
marzo 2026	204.487,21																								
aprile 2026	205.487,21																								
maggio 2026	206.487,21																								
giugno 2026	207.487,21																								
luglio 2026	208.487,21																								
agosto 2026	209.487,21																								
settembre 2026	210.487,21																								
ottobre 2026	211.487,21																								
novembre 2026	212.487,21																								
dicembre 2026	213.487,21																								
gennaio 2027	214.487,21																								
febbraio 2027	215.487,21																								
marzo 2027	216.487,21																								
aprile 2027	217.487,21																								
maggio 2027	218.487,21																								
giugno 2027	219.487,21																								
luglio 2027	220.487,21																								
agosto 2027	221.487,21																								
settembre 2027	222.487,21																								
ottobre 2027	223.487,21																								
novembre 2027	224.487,21																								
dicembre 2027	225.487,21																								
gennaio 2028	226.487,21																								
febbraio 2028	227.487,21																								
marzo 2028	228.487,21																								
aprile 2028	229.487,21																								
maggio 2028	230.487,21																								
giugno 2028	231.487,21																								
luglio 2028	232.487,21																								
agosto 2028	233.487,21																								
settembre 2028	234.487,21																								
ottobre 2028	235.487,21																								
novembre 2028	236.487,21																								
dicembre 2028	237.487,21																								
gennaio 2029	238.487,21																								
febbraio 2029	239.487,21																								
marzo 2029	240.487,21																								
aprile 2029	241.487,21																								
maggio 2029	242.487,21																								
giugno 2029	243.487,21																								
luglio 2029	244.487,21																								
agosto 2029	245.487,21																								
settembre 2029	246.487,21																								
ottobre 2029	247.487,21																								
novembre 2029	248.487,21																								
dicembre 2029	249.487,21																								
gennaio 2030	250.487,21																								
febbraio 2030	251.487,21																								
marzo 2030	252.487,21																								
aprile 2030	253.487,21																								
maggio 2030	254.487,21																								
giugno 2030	255.487,21																								
luglio 2030	256.487,21																								
agosto 2030	257.487,21																								
settembre 2030	258.487,21																								
ottobre 2030	259.487,21																								
novembre 2030	260.487,21																								
dicembre 2030	261.487,21																								
gennaio 2031	262.487,21																								
febbraio 2031	263.487,21																								
marzo 2031	264.487,21																								

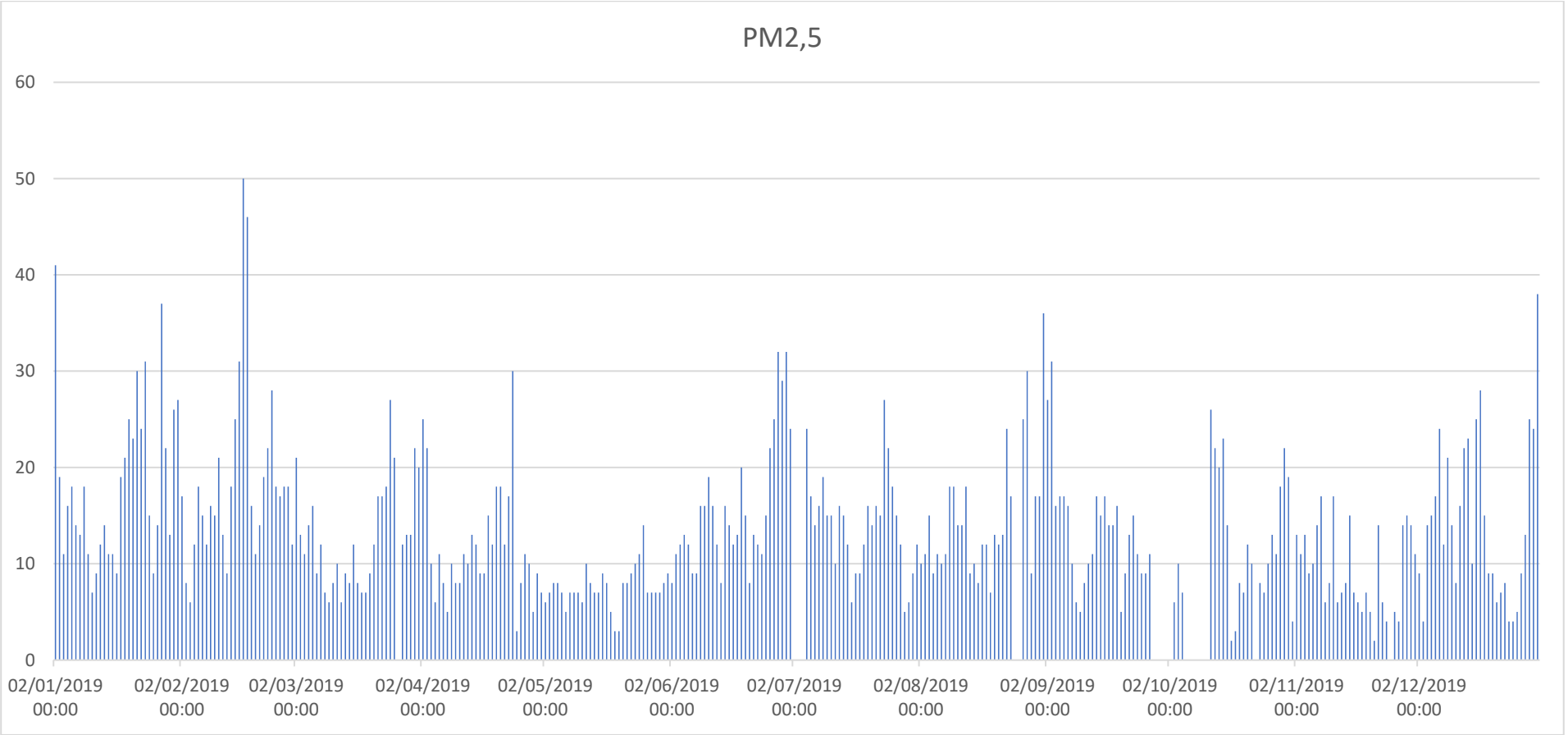
APPENDICE B

Istogrammi Qualità dell'Aria 2019



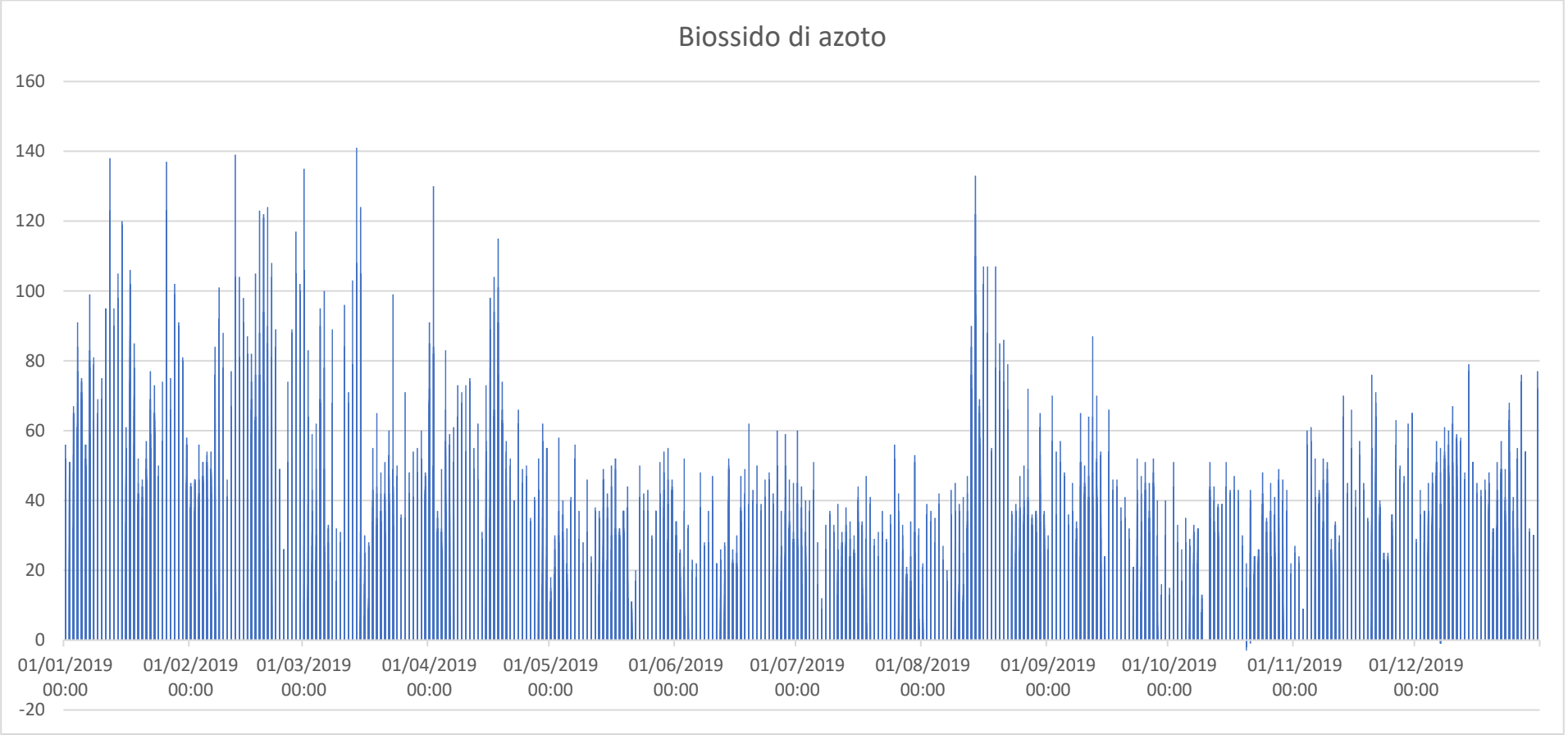
Valore Limite (D. Lgs. 155/10) = 50 µg/mc/giorno da non superare più di N. 35 volte/anno

Superi Valore Limite (anno 2019) = 51 µg/mc (02/01), 63 µg/mc (17/02), 59 µg/mc (18/02)



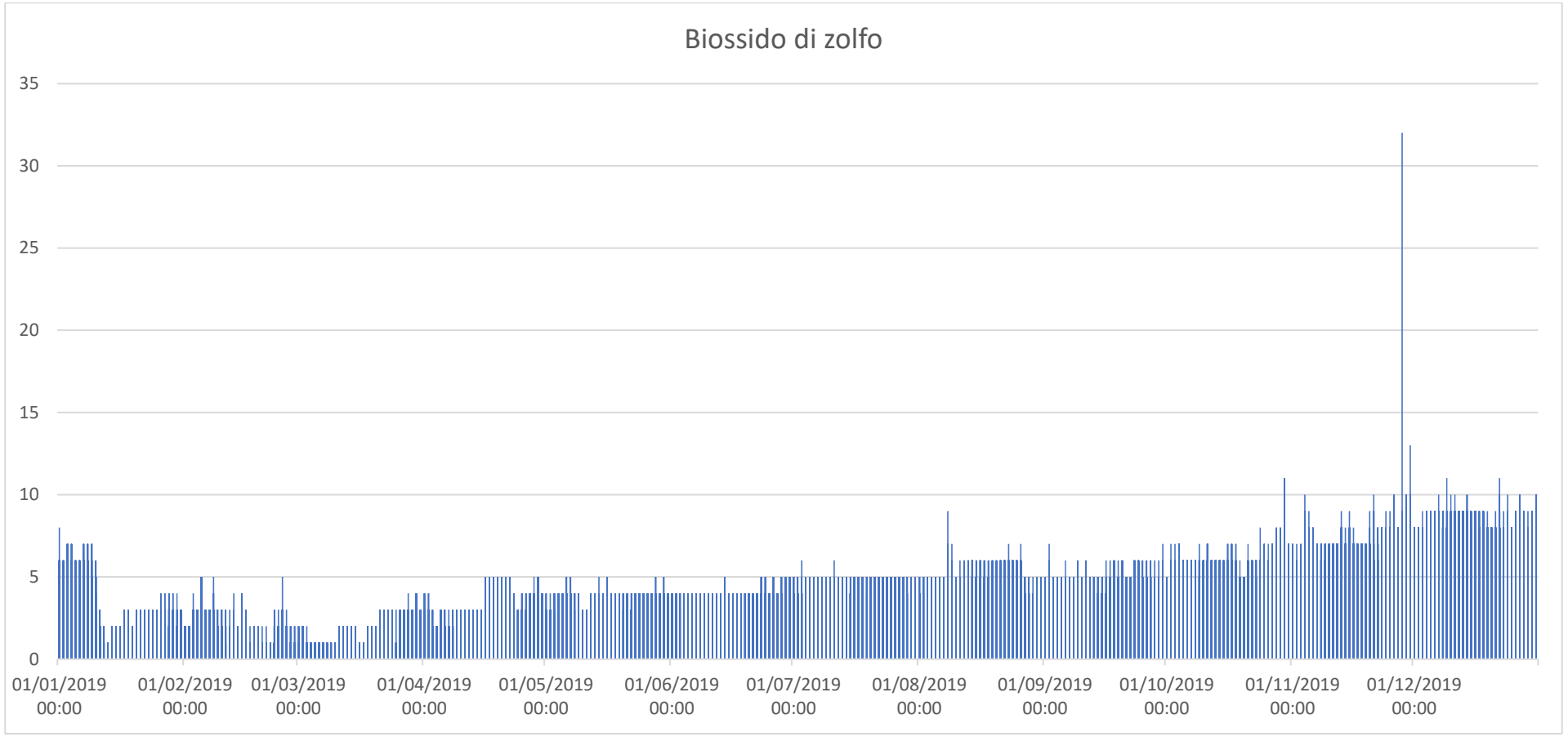
Valore Limite (D. Lgs. 155/10) = 25 µg/mc/anno

Valore Medio (anno 2019) = 14 µg/mc



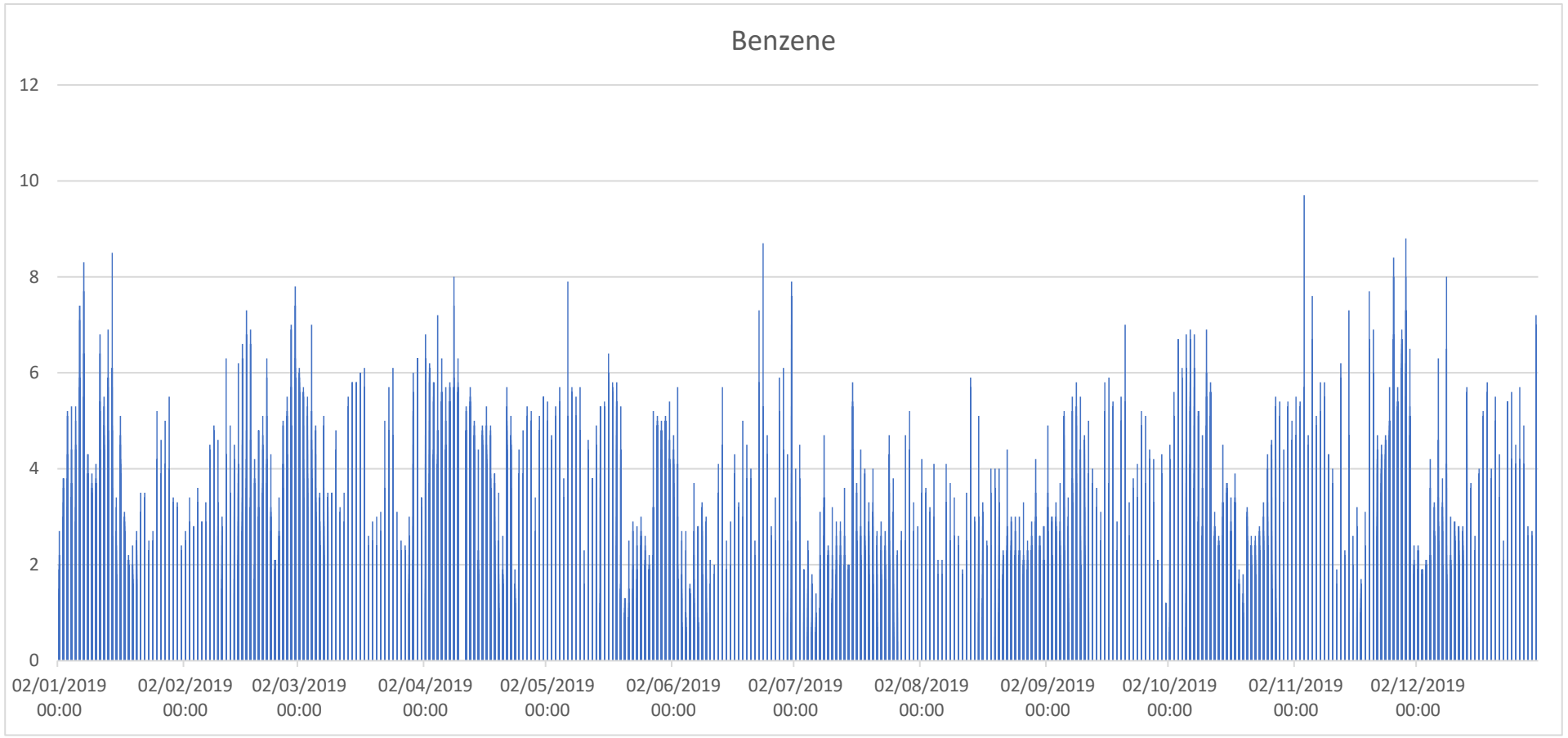
Valore Limite (D. Lgs. 155/10) = 40 µg/mc/anno

Valore Medio (anno 2019) = 24 µg/mc



Valore Limite (D. Lgs. 155/10) = 125 µg/mc/giorno da non superare più di N. 3 volte/anno

Valore MAX (anno 2019) = 32 µg/mc

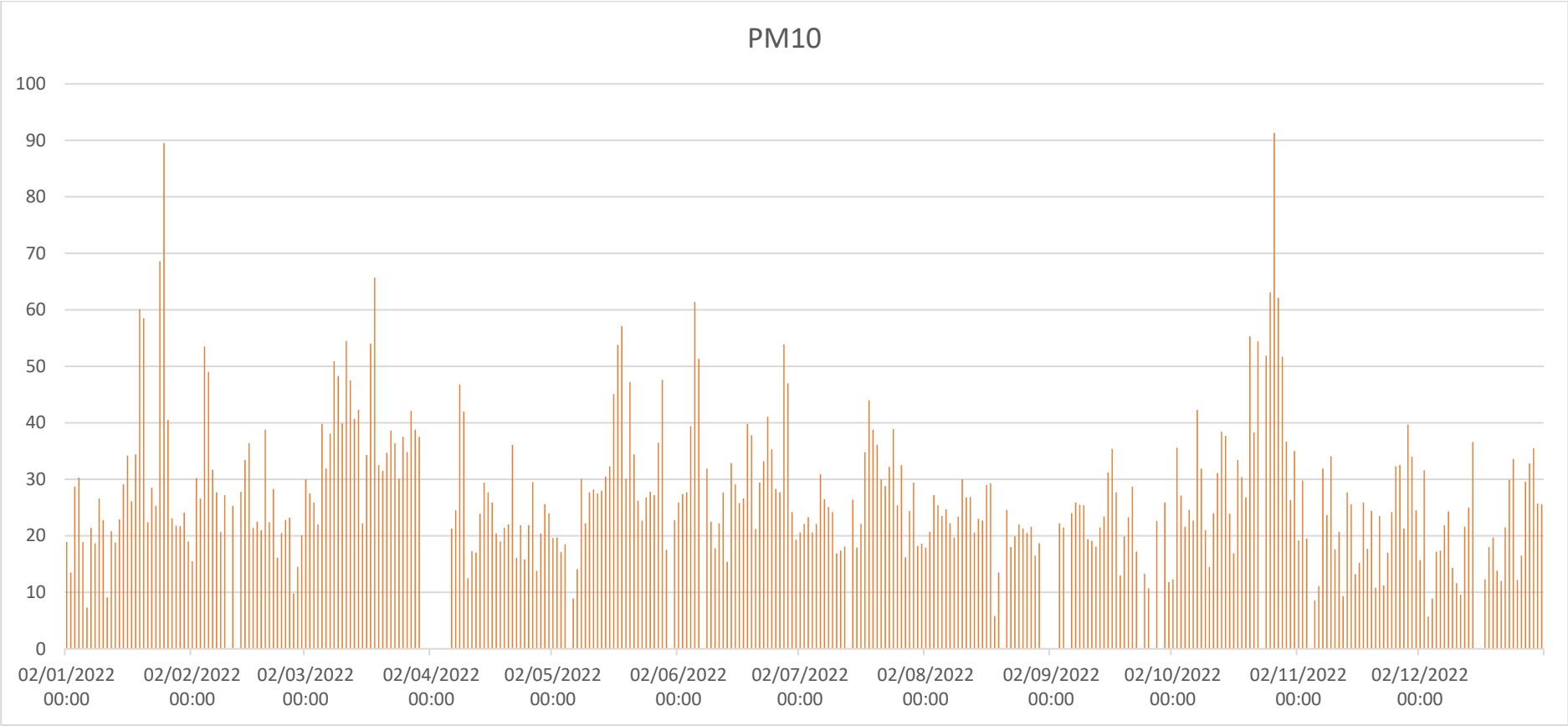


Valore Limite (D. Lgs. 155/10) = 5 µg/mc/anno

Valore Medio (anno 2019) = 2 µg/mc

APPENDICE C

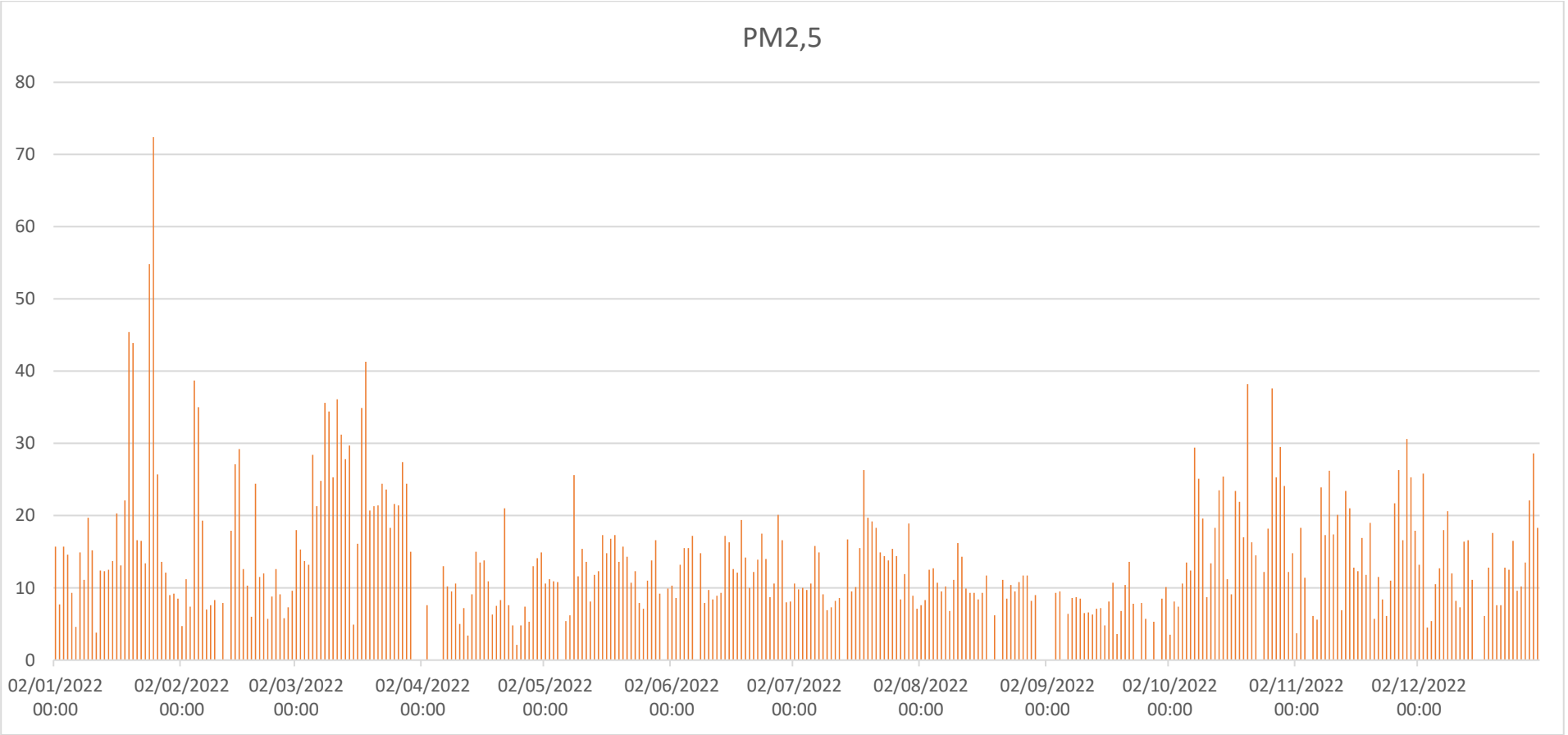
Istogrammi Qualità dell'Aria 2022



Valore Limite (D. Lgs. 155/10) = 50 µg/mc/giorno da non superare più di N. 35 volte/anno

Superi Valore Limite (anno 2019) = 51 µg/mc (02/01), 63 µg/mc (17/02), 59 µg/mc (18/02) [TOT. N. 3 volte/anno]

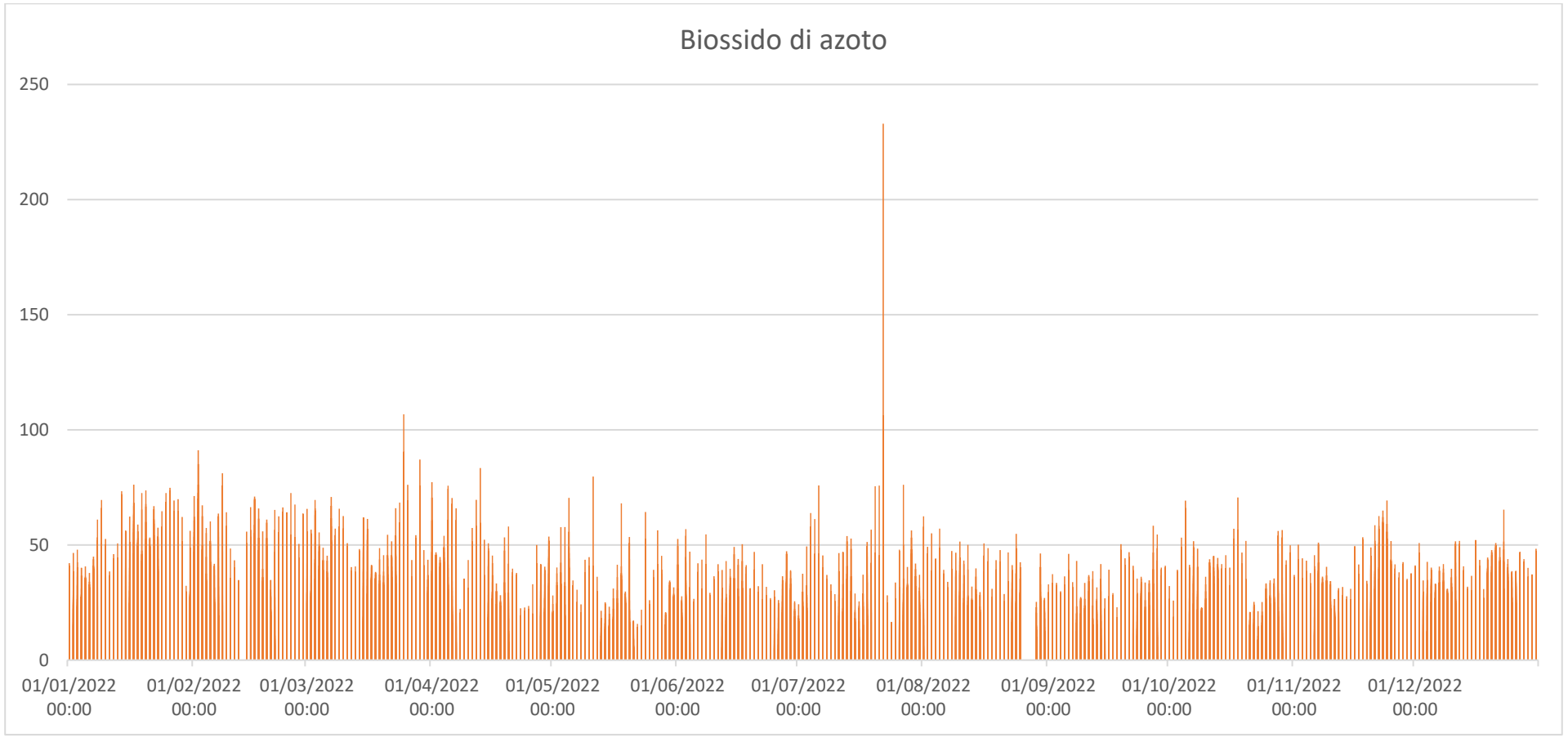
Superi Valore Limite (anno 2022) = 60,1 µg/mc (20/01), 58,5 µg/mc (21/01), 68,6 µg/mc (25/01), 89,5 µg/mc (26/01), 53,5 µg/mc (05/02), 50,9 µg/mc (09/03), 54,5 µg/mc (12/03). 54 µg/mc (18/03), 65,7 µg/mc (19/03), 53,8 µg/mc (18/05), 57,1 µg/mc (19/05), 61,4 µg/mc (06/06), 51,3 µg/mc (07/06), 53,9 µg/mc (28/06), 55,3 µg/mc (21/10), 54,4 µg/mc (23/10), 51,9 µg/mc (25/10), 63,1 µg/mc (26/10), 91,3 µg/mc (27/10), 62,1 µg/mc (28/10), 51,7 µg/mc (29/10) [TOT. N. 21 volte/anno]



Valore Limite (D. Lgs. 155/10) = 25 µg/mc/anno

Valore Medio (anno 2019) = 14 µg/mc

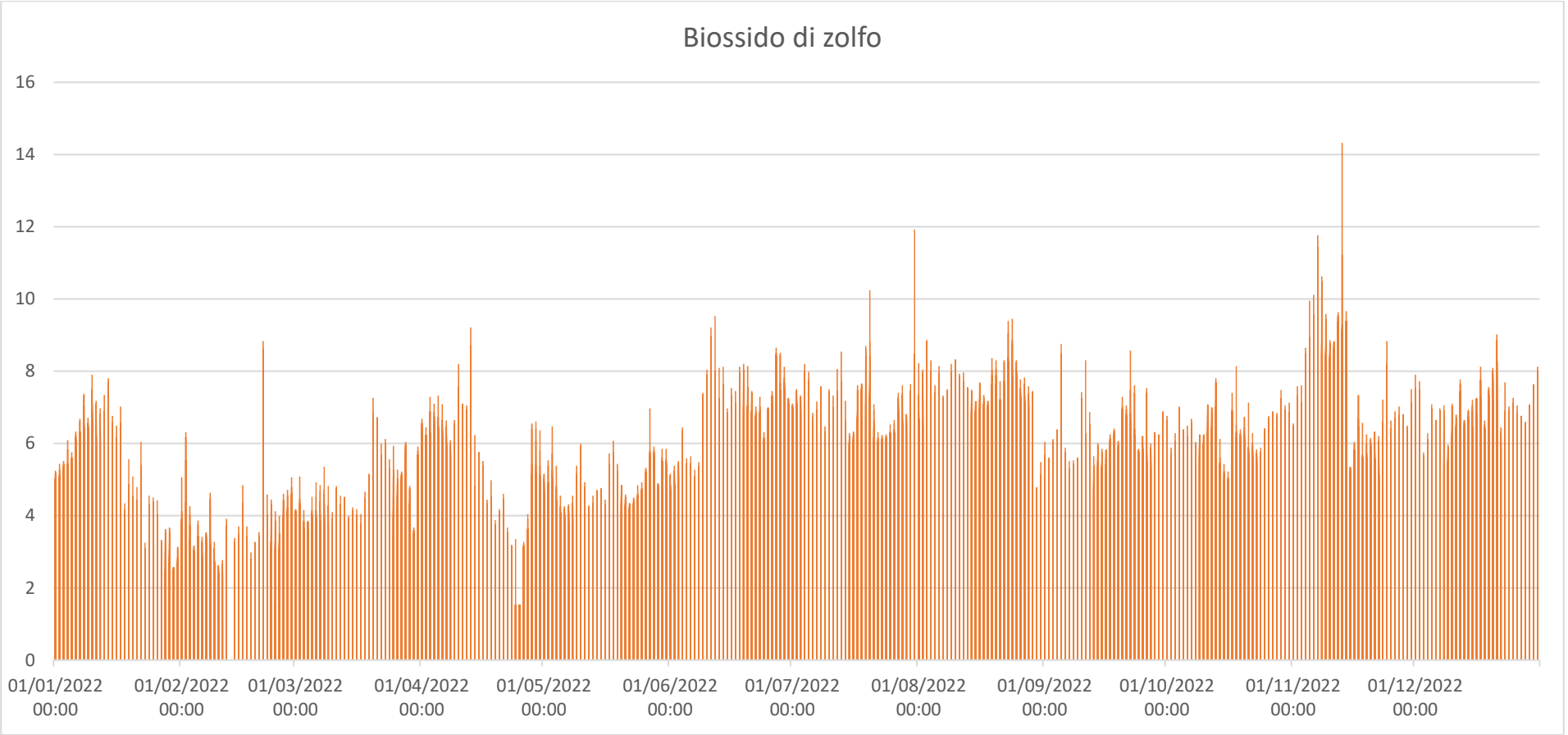
Valore Medio (anno 2022) = 14,30 µg/mc



Valore Limite (D. Lgs. 155/10) = 40 µg/mc/anno

Valore Medio (anno 2019) = 24 µg/mc

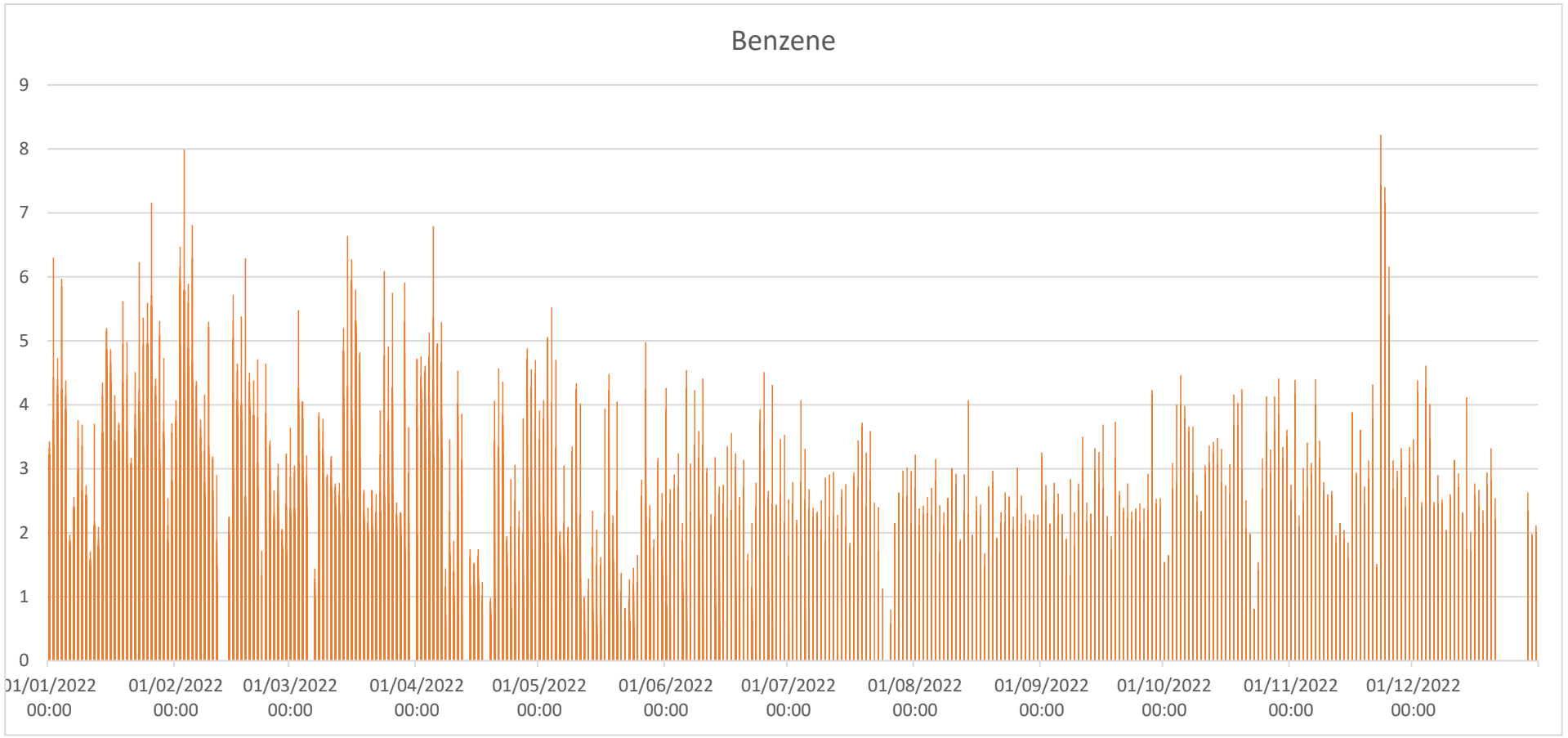
Valore Medio (anno 2022) = 23,95 µg/mc



Valore Limite (D. Lgs. 155/10) = 125 µg/mc/giorno da non superare più di N. 3 volte/anno

Valore MAX (anno 2019) = 32 µg/mc

Valore MAX (anno 2022) = 14,32 µg/mc



Valore Limite (D. Lgs. 155/10) = 5 µg/mc/anno

Valore Medio (anno 2019) = 2 µg/mc

Valore Medio (anno 2022) = 1,7 µg/mc

ALLEGATO I

Piano dei Monitoraggi – P.742, Luglio 2021

PORTS of GENOA
VADO LIGURE ■ SAVONA ■ PRA' ■ GENOVA

PROGETTO NUMERO
P.742 - DIREZIONE DEI LAVORI

TITOLO PROGETTO
REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA DI VADO LIGURE - PRIMA FASE

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO
0	**LUG. 2021**	**PRIMA EMISSIONE**	**FIS/MAV**

N.	TITOLO ELABORATO	SCALA
RelMon001	**PIANO DEI MONITORAGGI**	

NOME FILE
P.742_DL_RelMon001_PianMon_r0.pdf

UFFICIO DIREZIONE DEI LAVORI	COLLABORATORI ESTERNI
Direttore dei Lavori: ing. Filippo Serafini Direttore Operativo: ing. Matteo Vinci	

DIRETTORE DEI LAVORI	DIRETTORE OPERATIVO	R.U.P.e Direttore Tecnico	
ing. Filippo Serafini	ing. Matteo Vinci	ing. Flavio Destefanis	

Sede legale: Palazzo San Giorgio - Via della Mercanzia 2 - 16124 Genova - CF/P.IVA 02443880998
tel.+39.010.2411 - e-mail: segreteria.generale@porto.genova.it - pec: segreteria.generale@pec.porto.genova.it
www.portsofgenoa.com

Sommario

1 INTRODUZIONE 2
2 Monitoraggi per garantire l'assenza dell'impatto imputabile a ipersedimentazione e torbidità 3
3 Monitoraggio del coralligeno e della *Posidonia oceanica* 6
3.1 Monitoraggio del Coralligeno 6
3.2 Monitoraggio delle praterie di *Posidonia oceanica* 8
4 Monitoraggio dell'Evoluzione della Linea di Costa 9
4.1 Lo stato attuale 9
4.2 Previsioni di monitoraggio 13
4.2.1 Monitoraggio Parti a Terra 13
4.2.2 Monitoraggio Parti a Mare 13
5 MODALITÀ DI CONDIVISIONE DEI DATI 16

1 INTRODUZIONE

In data 6 Dicembre 2016 è stata approvata la DGR 1131/2016 della Regione Liguria, con cui si concludeva positivamente la valutazione di impatto ambientale per la variante del progetto della piattaforma multipurpose, che includeva lo spostamento dell'attuale diga foranea del porto di Vado Ligure (SV).

Da tale DGR derivano alcuni obblighi relativi ai monitoraggi da attuare per la tutela delle matrici ambientali e dell'ecosistema marino durante i lavori di realizzazione delle opere. In particolare, i monitoraggi da attuare si riferiscono a:

* torbidità delle acque marine;
* evoluzione della linea di costa;
* presenza di coralligeno e di praterie di *Posidonia oceanica*.

Alla luce di quanto sopra, nel presente documento sono descritte le seguenti modalità di monitoraggio:

- monitoraggi per garantire l'assenza dell'impatto imputabile a ipersedimentazione e torbidità
- monitoraggio del coralligeno e delle praterie di *Posidonia oceanica*
- monitoraggio dell'evoluzione della linea di costa

2 Monitoraggi per garantire l'assenza dell'impatto imputabile a ipersedimentazione e torbidità

La procedura di monitoraggio illustrata nel presente paragrafo si intende applicabile in tutte le fasi lavorative in cui siano previste attività che possano incidere sulla torbidità, quali versamenti dello scanno di imbasamento; qualora non siano in corso tali lavorazioni, non si darà corso alle procedure di monitoraggio qui descritte[1].

Il Capitolato Speciale d'Appalto del Progetto Definitivo ha recepito le prescrizioni, ai sensi della DGR 1131/2016, al fine di evitare ipersedimentazione e torbidità. Nello specifico sia in fase di qualifica delle diverse cave di apporto che durante le operazioni di versamento in mare del materiale lapideo costituente gli scanni di imbasamento, dovrà essere verificata la distribuzione della massa del materiale di pezzatura 0-500 kg, identificato nel CSA con a dicitura "P1 – Tout-Venant 0-500 kg", prestando particolare attenzione alla percentuale in peso passante al vaglio di apertura 0.100 mm, che dovrà essere inferiore allo 0.6%.

La distribuzione della massa del 0-500 kg sarà determinata su di un campione minimo di 30 t. Il controllo sarà eseguito realizzando una prova ogni 30.000 m^3 di materiale messo in opera. A discrezione della Direzione Lavori potrà essere aumentata la frequenza delle prove. Successivamente in funzione dell'omogeneità dei risultati ottenuti, la frequenza di prova potrà essere ridotta a seguito di approvazione della Direzione Lavori.

La verifica della torbidità avverrà sulla base di una procedura di controllo in corso d'opera in grado di verificare e documentare preventivamente il rispetto di tale standard.

Per il monitoraggio saranno usati N. 2 torbidimetri in installazione fissa (vedi Figura 1), denominati F1 ed F2, ed un'analoga strumentazione mobile, da impiegarsi nei punti M1 ed M2 (vedi Figura 1). Le posizioni indicate in Figura 1 sono state scelte in coerenza con quanto approvato, ubicando le stazioni fisse in posizioni ove siano presenti strutture esistenti su cui montarli. Si noti che:

* la postazione F1 risulta idonea a intercettare eventuali torbide in direzione della rada portuale e della spiaggia di porto Vado;
* la postazione F2 risulta idonea a intercettare eventuali torbide in direzione della spiaggia di Vado Ligure;
* la postazione M1 risulta idonea a intercettare eventuali torbide in direzione degli arenili di Savona;
* la postazione M2 risulta idonea a intercettare eventuali torbide in direzione del SIC IT 1323271 "Fondali Noli-Bergeggi".

(1): In effetti, i torbidimetri fissi saranno sempre in funzione, ma in assenza di lavorazioni incidenti sulla torbidità, i loro valori non saranno controllati né archiviati.

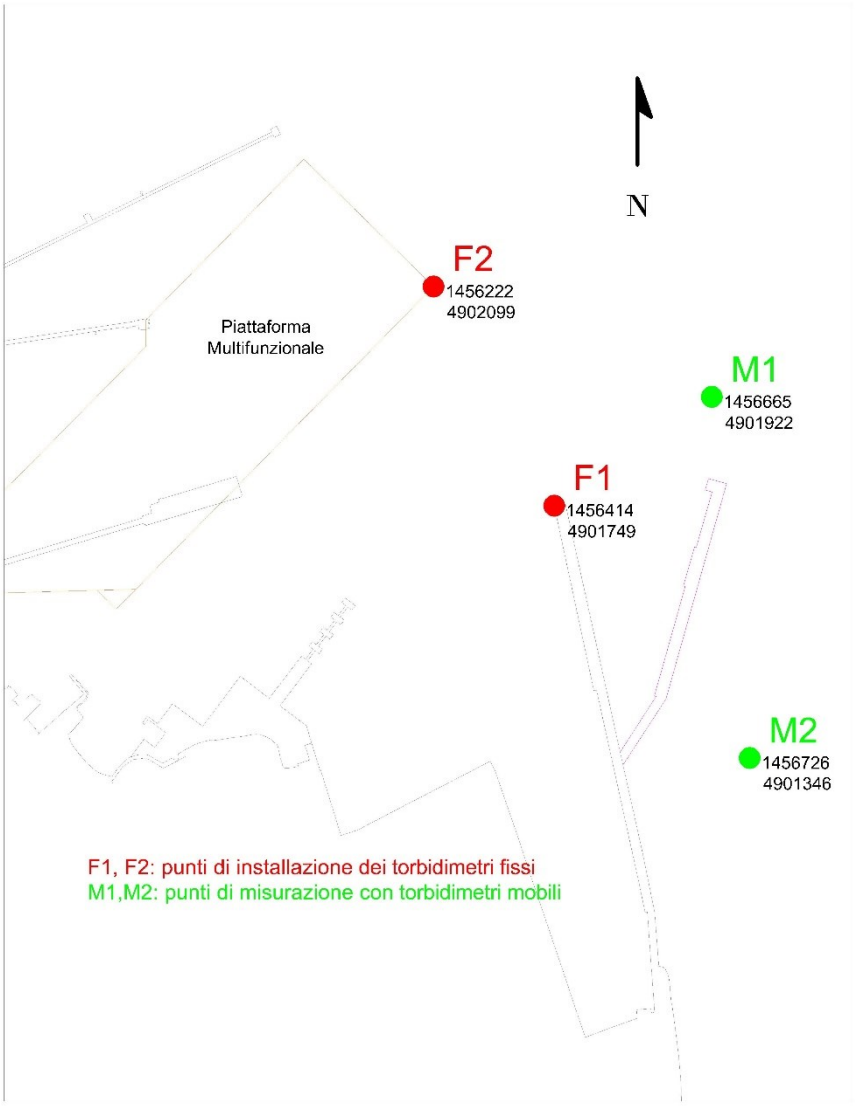


Figura 1: Ubicazione delle postazioni fisse e mobili di monitoraggio della torbidità

L'impiego di postazioni mobili è obbligato dal fatto che nelle posizioni ottimali per intercettare le eventuali torbide dirette verso Savona ed il SIC non esistono strutture fisse su cui installare gli strumenti, né possono essere poste in opera, in tali posizioni, boe di ancoraggio, in quanto, al di là del rischio di perdita della strumentazione, in caso di forti mareggiate, le boe costituirebbero un intralcio alla navigazione.

La posizione F1 è ubicata in una posizione che resterà esistente per una significativa parte della durata di realizzazione dello scanno di imbasamento dei cassoni della nuova diga, ma che verrà meno quando il cassone di testa della diga attuale sarà spostato. Prima di tale momento si concorderà con la Regione dove riposizionare tale punto di monitoraggio.

Gli strumenti fissi saranno programmati per fornire una misura di concentrazione ogni 15 minuti, operando in continuo nell'arco dell'intera giornata. Tali misure saranno mediate su scala oraria, in modo da ottenere un valore di riferimento per ogni ora. Al fine di prevenire possibili "drift" strumentali, tutti i torbidimetri saranno sottoposti a taratura delle curve LED-FTU almeno una volta ogni sei mesi (e, comunque, ogni qual volta si abbia evidenza della necessità di operare in tal senso). Inoltre, preliminarmente all'avvio dei

monitoraggi, sarà trasmesso il certificato di taratura di ciascuno strumento. Incluso nell'appalto di fornitura dei torbidimetri sia fissi che mobili ci sarà un servizio programmato di pulizia, manutenzione ordinaria/straordinaria, taraturara e calibrazione della strumentazione al fine di mantenere sempre gli standard prestazionali dichiarati. Il piano dei controlli alla strumentazione verrà redatto recependo le indicazioni del Fornitore/Produttore dei dispositivi.

Poiché l'obiettivo del monitoraggio riguarda la misura dell'incremento della concentrazione dei solidi sospesi dovuta ai lavori rispetto allo stato di fatto, la concentrazione di solidi sospesi relativa a tale condizione (concentrazione di riferimento) è determinata, per ciascuna postazione e per ogni giorno di lavorazione, utilizzando per ciascun punto la concentrazione misurata dalla strumentazione tra le 06:00 e le 07:00 (media oraria per le postazioni fisse e misura diretta per le postazioni mobili), cioè prima dell'inizio delle lavorazioni. Nel seguito, con la dicitura "differenza di concentrazione" si intende sempre la differenza tra la concentrazione correntemente misurata nel punto e quella di riferimento per la giornata nel medesimo punto.

Al fine di valutare gli impatti delle lavorazioni sono stati individuati i due seguenti valori di soglia per la differenza fra le concentrazioni di solidi sospesi misurate e quelle giornaliere di riferimento:

* valore differenziale di concentrazione critico δc = 48 mg/l;
* valore differenziale di concentrazione per sospensione lavori δs=56 mg/l.

Tali valori corrispondono ad una riduzione del 20% delle soglie approvate ed impiegate nel corso dei monitoraggi per la costruzione della nuova piastra multifunzione.

Modalità e frequenza delle misurazioni.

Nel corso delle attività di versamento dello scanno, sarà effettuata una misura della torbidità, in ciascuna delle due postazioni mobili (M1 e M2), due volte al giorno: una volta durante la mattina (indicativamente tra le 10 e le 11) ed una volta nel pomeriggio (indicativamente tra le 15 e le 16). Le misurazioni, durante una prima fase dei versamenti, saranno effettuate con frequenza giornaliera. In funzione della bontà dei risultati è previsto, previo coordinamento con gli uffici preposti della Regione, di poter ridurre la frequenza delle misurazioni a 2/3 volte a settimana.

Nelle postazioni M1 e M2, al superamento della soglia δc, è prevista la ripetizione della misura ad intervalli di un'ora e, in ogni caso, qualora tale parametro si mantenesse superiore al valore critico per tre ore o più, è prevista la sospensione dei lavori. Se la differenza fra la concentrazione misurata e quella di riferimento superasse il valore di δs, è prevista l'immediata sospensione delle lavorazioni. I lavori resteranno sospesi finché la differenza tra la concentrazione misurata e quella di riferimento giornaliera rimane superiore a δc

Nelle postazioni fisse (F1 e F2) le misure saranno effettuate in continuo e automaticamente determinate come medie orarie per ciascuna ora della giornata lavorativa.

.

Nelle postazioni F1 e F2, al superamento della soglia δc da parte della concentrazione mediata sull'ora precedente (in una o entrambe le postazioni), è prevista, nella successiva ora e nelle immediate vicinanze della postazione fissa (o delle postazioni, se entrambe hanno superato la soglia δc), la verifica da natante con strumentazione mobile (in tutte le

postazioni che hanno evidenziato il superamento) per verificare il valore misurato ed escludere eventuali problemi strumentali o di altro tipo che generino falsi allarmi (nel caso in cui la misura da natante non riconfermi il superamento della soglia δc non sarà intrapresa alcuna azione e saranno eseguiti i necessari controlli e l'eventuale taratura dello strumento fisso [o di entrambi] che ha generato il falso allarme).

Qualora la misura da natante riconfermi il superamento della soglia δc avvenuto nell'ora precedente e qualora tale parametro (misurato nella/nelle postazione/postazioni fissa/fisse) si mantenesse superiore al valore critico per tre ore o più, è prevista la sospensione dei lavori. Se almeno una postazione fissa facesse registrare, come primo allarme, il superamento della soglia δs e la misura di controllo da natante nell'ora successiva riconfermasse tale valore, le lavorazioni saranno immediatamente sospese, e non saranno riprese finché la differenza tra la concentrazione misurata e quella di riferimento giornaliera rimane superiore a δc.

Infine, in caso di mancato funzionamento di uno o entrambi gli strumenti nelle postazioni fisse, si opererà, fino al ripristino delle condizioni ordinarie, avvalendosi delle misure da natante nelle medesime posizioni.

Per ogni giorno di misurazione, sarà compilata un'apposita scheda riepilogativa con tutte le misurazioni delle stazioni fisse (medie orarie) e mobili, nonché delle azioni conseguentemente intraprese.

I dati raccolti saranno trasmessi alla Regione con cadenza settimanale.

Si evidenzia che le operazioni di versamento del materiale lapideo costituente gli scanni di imbasamento verranno avviate con una fase sperimentale definita "Campo Prove" nella quale sarà realizzata una porzione degli scanni di imbasamento, pari a circa 250'000 mc, già previsti nel Progetto Esecutivo.

3 Monitoraggio del coralligeno e della *Posidonia oceanica*

Nel Sottoparagrafo 2.2.1 sono riportate le modalità di monitoraggio del coralligeno e nel Sottoparagrafo 2.2.2 quelle per le praterie di *Posidonia oceanica*.

3.1 Monitoraggio del Coralligeno

Il coralligeno sarà monitorato nei siti già studiati nel 2013 e 2016 e denominati "Magazzino" e "*Paramuricea*", situati a profondità dell'ordine di 30 metri circa, che risultano ottimali per il monitoraggio in quanto rappresentativi delle condizioni dell'area.

Il monitoraggio sarà eseguito mediante tecniche fotogrammetriche "*Structure from Motion*" (SfM) che sono finalizzate alla ricostruzione tridimensionale del fondale (corallo incluso) a partire da immagini bidimensionali opportunamente elaborate a formare ortomosaici e superfici tridimensionali ad alta risoluzione.

Il metodo SfM si compone dei seguenti passaggi:

1) acquisizione delle immagini e dei video del fondale lungo una striscia di approssimativamente 20x2 m (40 m^2) per il sito del "Magazzino" e

approssimativamente in un'area di 5x5 m (25 m^2) per il sito di "*Paramuricea*; entrambi siti verranno documentati anche in modo da creare rilievi particolari locali ove necessario;

2) estrazione delle foto e dei fotogrammi significativi;
3) allineamento delle foto;
4) costruzione della "sparse cloud";
5) costruzione della "dense cloud";
6) costruzione della "mesh";
7) costruzione del modello 3D finale;
8) creazione di ortofoto dal modello 3D.

L'ortofoto così generata permetterà l'analisi quantitativa delle grandezze e dei parametri idonei a definire lo stato di salute delle colonie (percentuale di copertura degli organismi, rugosità del substrato, complessità del substrato, ecc.), che saranno restituite sotto forma di idonee rappresentazioni grafiche (ad esempio, grafici "radar") ed analisi statistiche.

Il metodo SfM descritto sopra presenta alcuni indubbi vantaggi rispetto alle ispezioni subacquee tradizionali, poiché:

* permette monitoraggi più estesi rispetto all'usuale quadrato (maglia) di campionamento;

* è basato su dati oggettivi (quantitativi e incontrovertibili) non dipendenti dalla sensibilità dell'operatore subacqueo;

* supera le imprecisioni ed incertezze delle analisi speditive;

* è un metodo non distruttivo; verranno solo installati dei markers ausiliari per consentire l'allineamento e la sovrapposizione delle ortofoto tra analisi successive che saranno poi rimossi alla fine dell'intero ciclo di monitoraggio.

* permette di rappresentare l'evoluzione nel tempo dello stato di salute/conservazione della popolazione di coralligeno.

Al fine di valutare lo stato di salute l'evoluzione dello stesso nel tempo, il monitoraggio con tecniche SfM e ricostruzione tridimensionale sarà effettuato:

* prima dell'inizio delle attività (situazione "di bianco");

* tra tre e sei mesi dall'inizio dei lavori di costruzione dello scanno;

* ogni anno dopo il precedente monitoraggio, fino alla fine lavori;

* tra tre e sei mesi dopo la fine dei lavori di costruzione dello scanno;

* tra sei mesi ed un anno dalla fine dei lavori.

3.2 Monitoraggio delle praterie di *Posidonia oceanica*

Il monitoraggio dello stato di salute delle praterie di *Posidonia oceanica* interesserà le medesime praterie oggetto di monitoraggio in fase di realizzazione della piattaforma multifunzione e poste di fronte alle spiagge di Bergeggi. Tale monitoraggio sarà effettuato con un rilevamento lungo un transetto fatto da un operatore subacqueo (in analogia a quanto già effettuato nell'ambito dei monitoraggi per la costruzione della piattaforma multifunzionale) e un rilievo aerofotogrammetrico da drone. Il transetto dell'operatore verrà georiferito sul mosaico del drone e costituirà lo stato di bianco del monitoraggio specifico. I successivi monitoraggi saranno effettuati con un minimo margine di flessibilità, nelle condizioni più favorevoli al suo impiego (sorvolo successivo a periodo prolungato di mare calmo, assenza di foschia, ottima visibilità, condizioni ideali di illuminazione). Considerato che la profondità delle praterie non supera i 15 metri dalla superficie, in tali monitoraggi via drone sarà mappato sia il limite superiore delle praterie di interesse che il limite inferiore (purché che le condizioni meteomarine lo consentano). Il limite inferiore e l'eventuale presenza di specie invasive saranno valutati tramite rilievo fatto da un operatore subacqueo lungo il transetto monitorato durante lo stato di bianco.

Al fine di valutare lo stato di salute l'evoluzione dello stesso nel tempo, il monitoraggio delle praterie di *Posidonia oceanica* sarà effettuato:

* prima dell'inizio delle attività (situazione "di bianco");
* tra tre e sei mesi dall'inizio dei lavori di costruzione dello scanno;
* ogni anno dopo il precedente monitoraggio, fino alla fine lavori;
* tra tre e sei mesi dopo la fine dei lavori di costruzione dello scanno;
* tra sei mesi ed un anno dalla fine dei lavori.

4 Monitoraggio dell'Evoluzione della Linea di Costa

4.1 Lo stato attuale

Al fine di verificare l'andamento pregresso della morfologia costiera è stato effettuato un raffronto dell'evoluzione della linea di costa, tramite immagini satellitari acquisite da Google Earth, che hanno permesso di analizzare la finestra temporale ricompresa fra il 2011 e il 2020, cioè prima della realizzazione della Piattaforma Multifunzionale e successivamente ad opera conclusa.

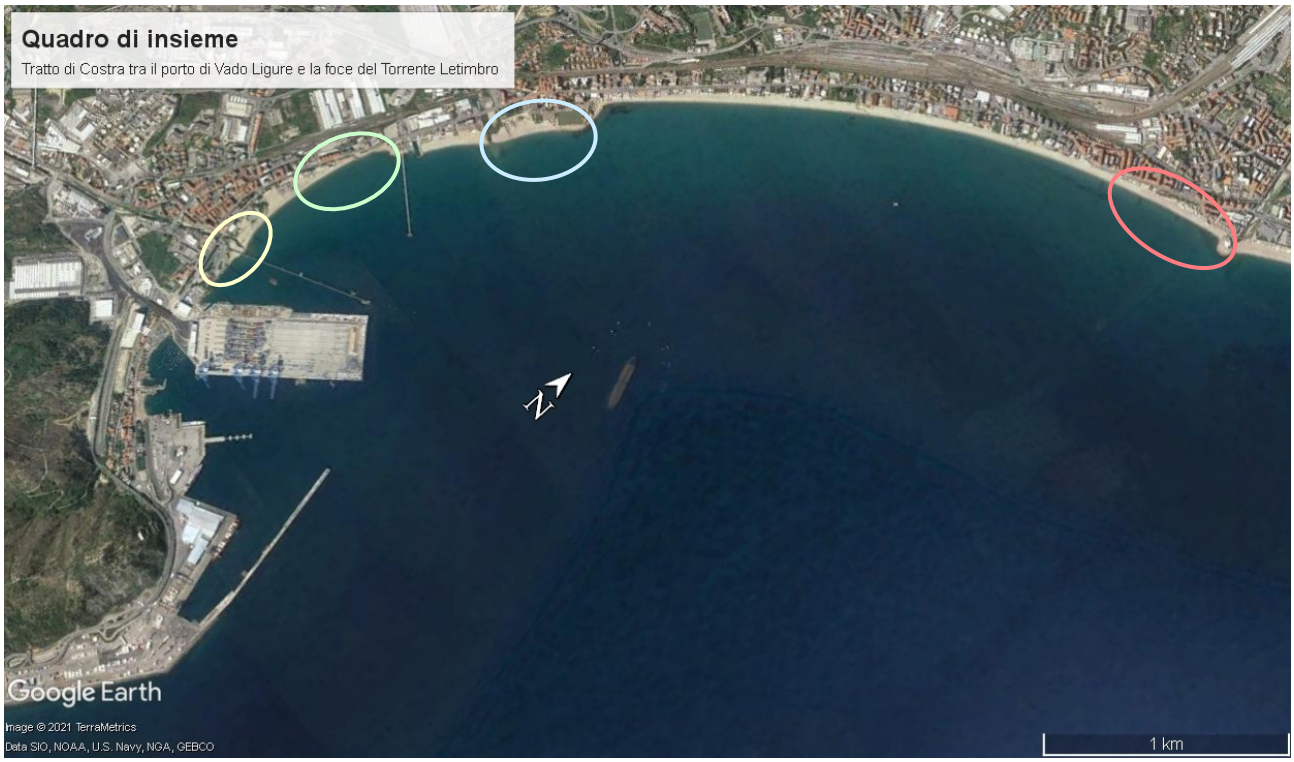


Figura 2: Quadro d'insieme del tratto di costa tra Vado Ligure e Savona

In Figura 2 sono state evidenziate le 4 zone nelle quali si sono riscontrate evoluzioni sensibili della linea di costa, rispettivamente procedendo da Vado Ligure verso Savona:

- Zona 1 [Gialla]: Radice Pontile Alkion e Foce Torrente Segno (Vado Ligure) -. accrescimento
- Zona 2 [Verde]: Tratto di Costa di Vado Ligure e Radice Pontile Tirreno Power (Vado Ligure) - erosione
- Zona 3 [Azzurra]: Foce Torrente Quiliano e spiaggia di Zinola (Savona); - rotazione
- Zona 4 [Rosa]: Spiaggia delle Fornaci e Foce del Torrente Letimbro (Savona)- erosione

Nel seguito si analizzano nel dettaglio le singole zone

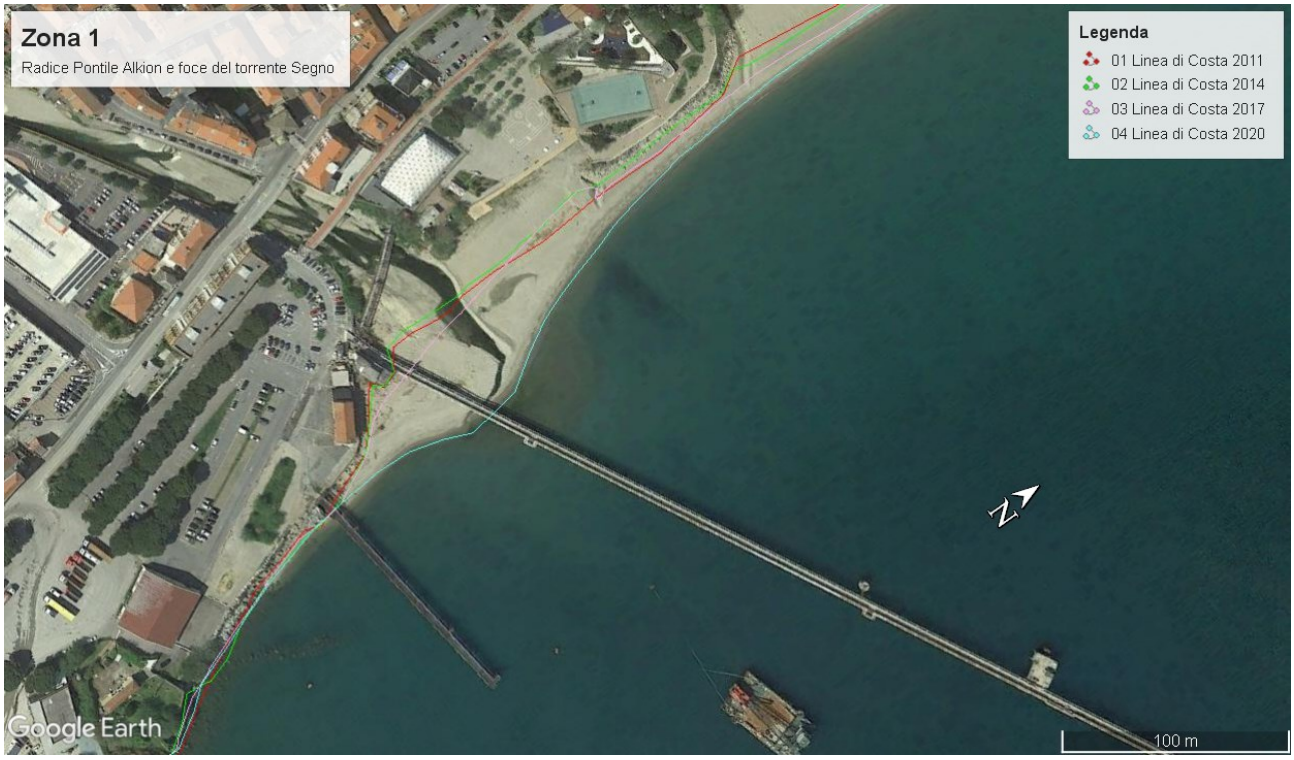


Figura 3: Zona 1 – Accrescimento dell'arenile in corrispondenza della radice del Pontile Alkion

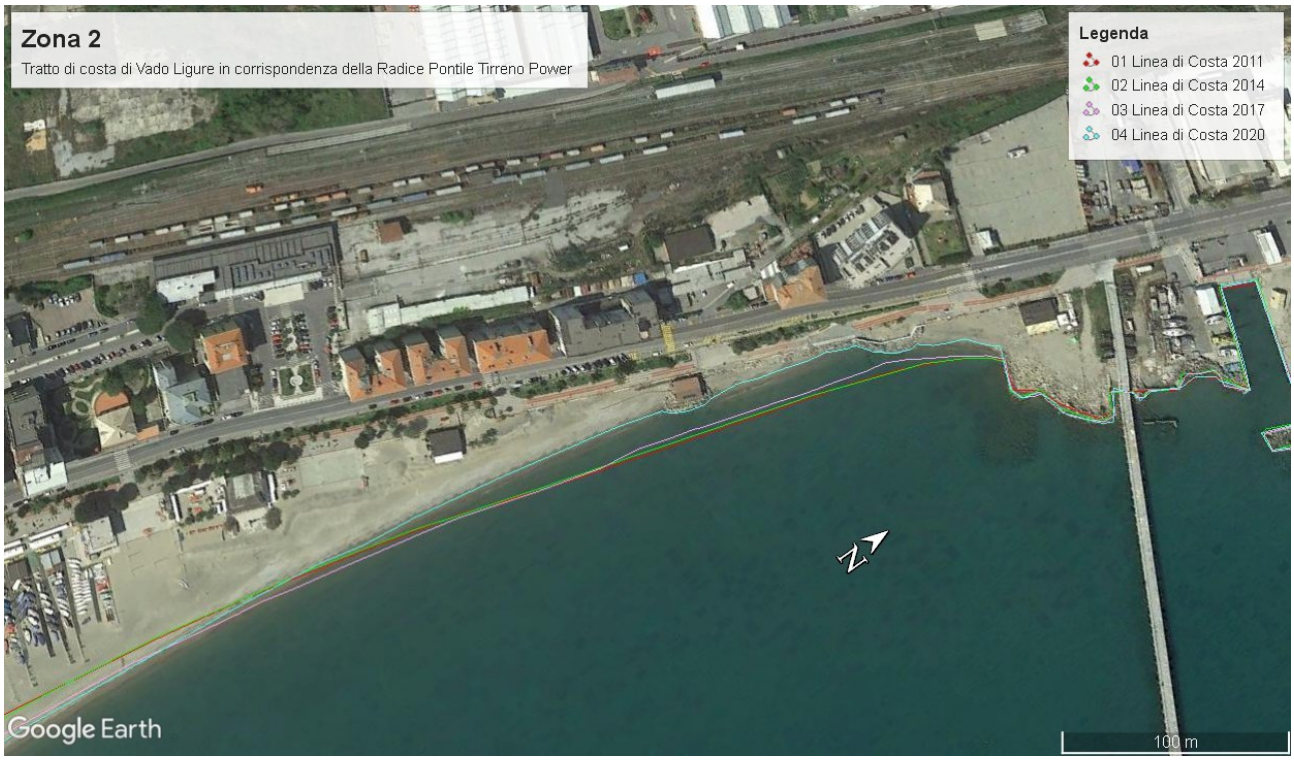


Figura 4: Zona 2 – erosione in corrispondenza dei Bagni "Colton Bay", "Lido di Vado" e "Karibu"

Rappresentando di fatto le due zona sopra analizzate un'unica unità fisiografica si evidenzia la rotazione antioraria della linea di costa fra il 2017 ed il 2020 imputabile alla realizzazione della piattaforma.



Figura 5: Zona 3 - Evoluzione della foce del Torrente Quiliano – si evidenzia un costante accrescimento della barra fociva con leggera rotazione antioraria della linea di costa della cella litoranea

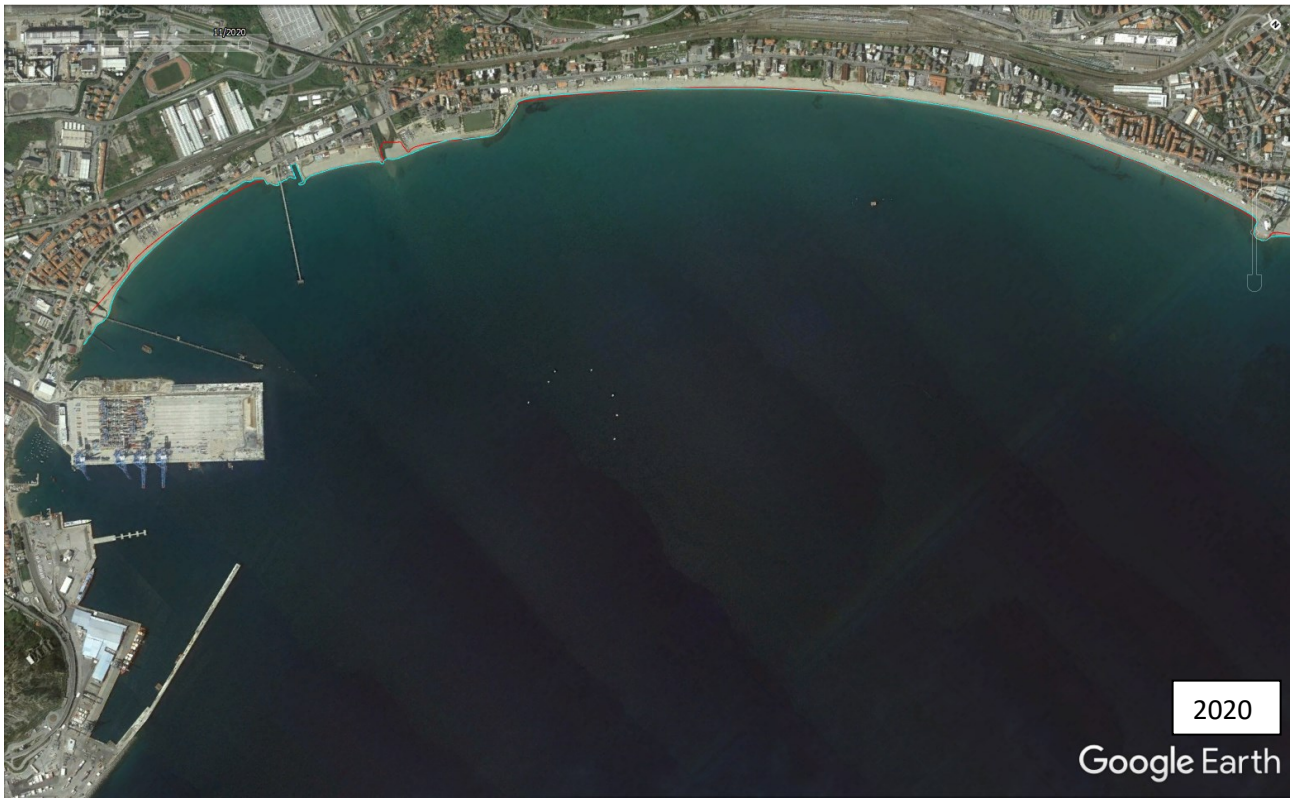


Figura 6: Zona 4 - Leggero arretramento della linea di costa della spiaggia delle Fornaci. tra il rilievo 2014 ed il rilievo 2017 sono stati realizzati i tre pennelli soffolti, indicati con le frecce gialle, evidenziata in celeste la barra fociva del Torrente Letimbro che hanno di fatto assestato il litorale.

Conclusioni

Nell'arco temporale analizzato si evidenzia un sostanziale equilibrio della morfologia del litorale tranne che nella zona di Vado Ligure fortemente mutata a seguito della realizzazione della Piattaforma che ha portato ad una rotazione della linea di costa nella cella di litorale ricompresa fra i due pontili, causando erosione nella parte a nord ed accumulo nella parte a sud in prossimità della foce del Segno.





La mitigazione di tale fenomeno è stata trattata nella perizia "P.755 - INTERVENTO STRUTTURALE A DIFESA DI UN TRATTO DELLA COSTA DI VADO LIGURE", in corso di realizzazione, che prevede la costruzione di due berme soffolte a protezione del tratto di litorale in erosione ed un pennello preso la foce del Rio Valletta per intercettare il trasporto solido residuo ed evitare l'insabbiamento delle foci del Valletta e del Segno.

4.2 Previsioni di monitoraggio

Il monitoraggio proposto sarà finalizzato a valutare l'evoluzione delle parti a terra (Sottoparagrafo 2.3.1) e delle parti a mare (Sottoparagrafo 2.3.2) della morfologia costiera con particolare riferimento alla linea di costa. Si prevede di effettuare i monitoraggi con cadenza annuale per l'intera durata dei lavori con estensione temporale del monitoraggio anche in un periodo successivo alla realizzazione della diga con cadenza e modalità da valutare in funzione dell'analisi dei dati raccolti nelle prime campagne e dell'eventuale realizzazione di future opere.

I primi rilievi saranno eseguiti in una fase antecedente ai lavori di spostamento dei cassoni della diga, così da rappresentare una situazione "di bianco".

Il monitoraggio della linea di costa sarà effettuato nella porzione di litorale ricompresa a nord della piattaforma multipurpose e a sud della foce del Torrente Letimbro così come previsto nelle prescrizioni di VIA.

4.2.1 Monitoraggio Parti a Terra

Il monitoraggio della costa emersa, sarà effettuato mediante l'impiego di tecniche fotogrammetriche da drone con immagini ad alta risoluzione. Le caratteristiche plano altimetriche saranno acquisite utilizzando velivoli abilitati all'impiego di tecnica Real Time Kinematic (RTK) con flusso di correzioni fornite dalla rete SPIN 3 o da stazione base locale installata su un punto noto predeterminato.

Al fine di migliorare la precisione saranno materializzati alcuni target fotogrammetrici (10-20 punti) la cui posizione sarà determinata con strumentazione GNSS in modalità RTK base-rover. Essi saranno impiegati per la valutazione dell'accuratezza di posizionamento dei prodotti fotogrammetrici.

Per ogni rilievo saranno prodotti un ortomosaico a colori ad altissima risoluzione (pixel inferiore a 5 centimetri) e un modello digitale della superficie (filtrato di eventuali ostacoli presenti al momento del rilievo) con risoluzione inferiore a 10 centimetri per pixel. I dati (nuvole di punti e raster) saranno georeferenziati nel sistema di riferimento ETRF2000-UTM, da cui sarà possibile estrarre informazioni plano-altimetriche su sezioni di interesse o sottoaree.

4.2.2 Monitoraggio Parti a Mare

Il monitoraggio della batimetria sarà effettuato con l'impiego di ecoscandaglio multibeam da natante e sarà spinto fino alla batimetrica degli otto metri. In prossimità della linea di battigia il monitoraggio sarà spinto alle minime profondità tecnicamente

ottenibili e sarà comunque garantita la copertura almeno fino alla batimetrica dei due metri.

Per quanto concerne la metodologia del rilievo batimetrico si rimanda al "Disciplinare tecnico per la standardizzazione dei rilievi idrografici" – Gennaio 2016 dell'Istituto Idrografico della Marina, compresi gli Annessi 1÷6. L'Istituto Idrografico della Marina, organo cartografico di Stato, ha infatti il compito di redigere le normative tecniche per l'esecuzione dei rilievi idrografici e ne disciplina gli standard per i soggetti esterni.

I rilievi dovranno essere effettuati a mezzo di natante equipaggiato con laser scanner ed ecoscandaglio multibeam, con ampiezza di spazzata non inferiore a 120° con un beam pari a 512 e dovrà essere interfacciato con piattaforma inerziale completa per monitorare e compensare tutti i movimenti lineari e rotazionali dell'imbarcazione. La copertura del multibeam deve consentire una sovrapposizione compresa tra il 20 ed il 30% dell'area indagata dai passaggi precedenti. Dovrà essere utilizzato un GPS topografico a doppia frequenza in modalità Real Time Kinematic (RTK) registrando la quota ellissoidica alla fine di eseguire un doppio controllo sulle variazioni della superficie marina. La strumentazione da utilizzare, la qualità delle misure e le procedure dovranno avere l'accuratezza e l'affidabilità riportati nella tabella seguente:

TABELLA 1
Minimi Standard per i rilievi idrografici

Ordine	Speciale Nazionale	Speciale	1a	1b	2
Descrizione area	Aree portuali in cui il battente d'acqua sotto chiglia è critico e per *port management.*	Aree in cui il battente d'acqua sotto chiglia è critico	Aree con profondità <100 m e battente d'acqua sotto chiglia meno critico ma in cui è possibile la presenza di ostacoli significativi per la navigazione in superficie.	Aree con profondità <100 m in cui il battente d'acqua sotto chiglia non è considerato problematico per il tipo di navigazione in superficie previsto in quella zona.	Aree con profondità generalmente >100 m in cui è ritenuta sufficiente una rappresentazione generica del fondale.
IOT massima consentita (*Livello di confidenza* 95%)	0.5 m	2 m	5 m + 5% della profondità	5 m + 5% della profondità	20 m + 10% della profondità
IVT massima consentita (*Livello di confidenza* 95%)	a = 0.10 m [1] b = 0.0075	a = 0.25 m b = 0.0075	a = 0.5 m b = 0.013	a = 0.5 m b = 0.013	a = 1.0 m b = 0.023
Ricerca totale sul fondo	Richiesta	Richiesta	Richiesta	Non richiesta	Non richiesta
Rilevamento di ostacoli	Ostacoli cubici > 0.5 m	Ostacoli cubici > 1 m	Ostacoli cubici > 2 m in profondità fino a 40 m; 10% della profondità oltre i 40 m	Non applicabile	Non applicabile
Interlinea massima raccomandata	Non indicata in quanto è richiesta la *ricerca totale sul fondo*	Non indicata in quanto è richiesta la *ricerca totale sul fondo*	Non indicata in quanto è richiesta la *ricerca totale sul fondo*	25 m o 3 x la profondità media, se il risultato è >25. Per LIDAR batimetrico spazio fra spot 5 x 5 m	4 x profondità media
Posizione di ausili alla navigazione fissi e topografia significativa per la navigazione (*Livello di confidenza* 95%)	0.5 m	2 m	2 m	2 m	5 m
Posizione di linea di costa e topografia meno significativa per la navigazione (*Livello di confidenza* 95%)	1 m	10 m	20 m	20 m	20 m
Posizione media di ausili alla navigazione galleggianti (*Livello di confidenza* 95%)	2 m	10 m	10 m	10 m	20 m

[1] NORMA TRANSITORIA: In fase di prima applicazione e fino a 18 mesi dalla pubblicazione del presente provvedimento, al fine di consentire di ottemperare a quanto previsto dal para 6.11.1 e 6.11.3 il coefficiente a è da intendersi uguale a 0,15 m anziché 0,10 m

Tabella 1: Minimi standard per i rilievi idrografici

Per poter essere pienamente utilizzati, tutti i dati devono rispondere a determinati requisiti di incertezza e quindi vanno raccolti e gestiti secondo procedure standardizzate in ogni fase e devono essere corredati di tutti i metadati necessari per futuri controlli e confronti.

Fondamentale è la fase di calibrazione delle apparecchiature e la loro manutenzione.

Nell'Annesso 1 del Disciplinare Tecnico dell'IIM sono riportate tutte le indicazioni necessarie per effettuare un corretto svolgimento delle operazioni di rilievo.

I dati idrografici devono essere riferiti ad un unico datum temporale, per cui si raccomanda di utilizzare i sistemi Global Navigation Satellite System che forniscono la stima dell'orario del datum temporale UTC. Il rilievo deve essere inquadrato sui punti fiduciali e capisaldi della rete che è agganciata a quella IGM, forniti prima dell'avvio del servizio.

Al fine di evitare errori sistematici nei dati acquisiti saranno accuratamente misurate o certificate la posizione orizzontale e la quota di tutti i sensori installati a bordo dell'imbarcazione mediante stazione totale o facendo riferimento agli schemi costruttivi di fabbrica. Tutte le posizioni e gli offset misurati saranno poi inserite nel sistema di navigazione.

Il posizionamento dell'imbarcazione sarà ottenuto mediante una coppia di ricevitori GPS con metodologia RTK con approssimazione centimetrica, di cui uno (base) sarà posizionato a terra in corrispondenza di caposaldo IGM o altro collegato sempre alla rete IGM e verificato, mentre l'altro (rover) sarà a bordo dell'imbarcazione.

Il sistema di posizionamento dell'imbarcazione provvederà a calcolare in continuo la posizione dell'antenna GPS posta sull'imbarcazione. La posizione aggiornata sarà poi inviata a mezzo di porta serale al sistema di navigazione, che in base alle coordinate GPS, alla posizione dei trasduttori a bordo dell'imbarcazione ed all'orientamento dell'imbarcazione stessa provvederà a calcolare in tempo reale le posizioni di tutti i trasduttori installati sull'imbarcazione. Le posizioni calcolate saranno poi inviate ai vari sistemi di acquisizione per la corretta georeferenziazione dei dati acquisiti.

Il sistema di navigazione dovrà inoltre permettere in tempo reale la visualizzazione della posizione dell'imbarcazione, consentendo al pilota la conduzione del mezzo su linee di navigazione prefissate.

I dati dei rilievi batimetrici saranno consegnati secondo le indicazioni del Disciplinare dell'Istituto Idrografico della Marina, e nello specifico i seguenti elaborati:

- relazione descrittiva del rilievo;
- descrizione delle procedure adottate;
- specifiche tecniche della strumentazione utilizzata;
- aggiornamento delle tavole dei rilievi batimetrici al 1000 ed al 500 riportate negli elaborati grafici e restituite secondo gli standard di AdSP.

Gli elaborati in formato "DWG" dovranno essere georeferenziati nello spazio modello su sistema di riferimento ETRF2000-UTM, che è il sistema di riferimento ufficiale nazionale, inoltre richiesto da Regione Liguria e dall'Istituto Idrografico della Marina. Si richiede di predisporre nello specifico: i layout di stampa in scala 1:1000 con isobate a 0,5 m, ed i layout di stampa in scala 1:5000 con isobate a 2 m, comprensivi di griglia di georeferenziazione, delle varie aree indagate.

Dovranno essere restituiti, inoltre, le geogriglie tridimensionali, le 3D GRID, dei rilievi in file con estensione ".xyz" e risoluzione minima 0.25 m georeferenziati nei seguenti sistemi di riferimento: UTM-WGS84 e UTM-ETRF2000 oltre ad un supporto fisico hardware contenete i file RAW (nuvole di punti grezze) dei rilievi effettuati ed i vari parametri utilizzati in fase di acquisizione e post-processione dei dati. Questi ultimi dovranno essere riassunti in una breve relazione descrittiva da allegare ad ogni campagna di rilievo.

A partire dall'anno 2010, prima della realizzazione della Piattaforma Multifunzionale di Vado Ligure sono state effettuate diverse campagne di rilievi batimetrici, nelle aree della Piattaforma, sulla costa di Savona e di Vado Ligure ed all'interno di entrambi i bacini portuali di Savona e Vado, finalizzate alla definizione dello stato di fatto delle batimetrie, propedeutico alla redazione di diversi progetti esecutivi, ed al monitoraggio e controllo dell'evoluzione dei fondali e della porte immersa delle strutture di banchina e foranee.

Di seguito un breve elenco con la collocazione spazio-temporale delle varie campagne effettuate:

- P.600 dal 2012 al 2020 – Impronta della Piattaforma Multifunzionale di Vado Ligure e testata della diga foranea di Vado Ligure nell'attuale configurazione durante i lavori di costruzione dell'opera;
- P.591 dal 2010 al 2014 - Costa savonese tra la foce del Torrente Letimbro e Zinola;
- P.768 S.aD. nel 2019 – Rilievi dei bacini Portuali di Savona e Vado Ligure comprese le opere foranee, Spiaggia delle Fornaci di Savona e Darsena Tecnica di Porto Vado;
- Anno 2020 – Training Progetto GRAMAS – Bacini Portuali di Savona e Vado Ligure comprese le opere foranee, in particolar modo lo specchio acqueo antistante la Banchina Costa nelle zone 8-9-10 del Porto di Savona, tratto di costa tra la foce del torrente Segno (Vado Ligure) e la spiaggia del Prolungamento (Savona)

Gli elaborati grafici ed i dossier tecnici delle restituzioni dei vari rilievi sono archiviati presso gli uffici della Direzione Lavori ed all'uopo potranno essere condivisi digitalmente con le modalità descritte nel paragrafo successivo.

5 MODALITÀ DI CONDIVISIONE DEI DATI

Nella fase iniziale delle operazioni di versamento del materiale lapideo, in particolar modo durante il "Campo Prove", i dati saranno condivisi attraverso Server FTP. L'FTP è un protocollo (File Transfer Protocol) utilizzato per il trasferimento di dati basato su un sistema client-server. L'FTP usa il Transmission Control Protocol (TCP) per il trasferimento dati, e per lavorare richiede autenticazione del client attraverso nome utente e password. I dati verranno caricati settimanalmente sul server utilizzando un'apposita scheda giornaliera, ogni lunedì verrà effettuato l'upload delle schede della settimana precedente.

Successivamente, non appena le lavorazioni andranno a regime e dopo realizzazione di un web gis dedicato, la trasmissione dei dati avverrà attraverso questo strumento digitale, mantenendo sempre la medesima frequenza settimanale e modalità per il caricamento dei dati.

I dati condivisi saranno disponibili e consultabili da tutte le parti interessate: Autorità di Sistema del Mar Ligure Occidentale, Regione Liguria / Fondazione CIMA, Impresa Esecutrice.

Relativamente ai monitoraggi per garantire l'assenza dell'impatto imputabile a ipersedimentazione e torbidità, con cadenza trimestrale (o da concordare con la Regione in funzione delle risultanze dei monitoraggi), si provvederà a trasmettere sintetiche relazioni consuntive, atte a fornire una visione critica d'insieme sui fenomeni osservati.

Per quanto riguarda il Monitoraggio dell'Evoluzione della Linea di Costala si propone la condivisione dei dati in formato grid esportabile e interoperabile (tipo .xyz) oltre alle planimetrie altimetriche georeferenziate con curve di livello isobate/isoipse a 0,5 m (scala nominale 1:1000, e a 2 m in scala 1:5000 a seguito di ciascuna campagna.

Relativamente al Monitoraggio del coralligeno e della Posidonia oceanica sarà trasmessa una relazione descrittiva con allegate le risultanze a seguito di ciascuna campagna di indagine.

ALLEGATO II

Relazione Impatto Acustico

INDICE

1. PREMESSA 2

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI 2

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO. 3

4. APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI E VIABILITÀ DI CANTIERE 7

5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO 10

6. MACCHINARI UTILIZZATI IN CANTIERE. 15

7. RILEVAMENTO FONOMETRICO E RICETTORI 18

8. IMPATTO PREVISIONALE ACUSTICO. 21

9. CONCLUSIONI 32

1. PREMESSA

Il sottoscritto Ing. Davide Foppiano, tecnico in acustica ambientale iscritto all'albo nazionale Enteca al n. 2593 e della Regione Liguria al n. 200, ha ricevuto l'incarico di effettuare la relazione previsionale di impatto acustico per il cantiere previsto in Vado Ligure (Ge) nell'area della piattaforma multifunzione del porto per la realizzazione dei cassoni prefabbricati in cemento armato per la nuova diga del porto di Genova.
La presente relazione di impatto acustico ha lo scopo di fornire una previsione dei livelli sonori immessi nell'ambiente esterno dalle sorgenti che producono "l'inquinamento acustico".

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

- **Legge 26 ottobre 1995, n. 447 –** *"Legge quadro sull'inquinamento acustico."*
- **D.P.C.M. 14/11/1997 –** *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore."*
- **D.M. Ambiente 16/03/1998 –** *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico."*
- **Del.G.R. n°2510 del 18/12/1998** – *"Definizioni degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee".*
- **Del.G.R. n°534 del 28/05/1999 –** *"Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art.2 comma 2 l.r. 20/03/1998 n°12".*
- **Legge Regionale n. 12/1998 –** *Disposizioni in materia di inquinamento acustico.*
- **Deliberazione della Giunta Regionale n. 2510 del 18.12.1998 -** *Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee di cui all'art. 2, comma 2, lettera l), l.r. 12/1998 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico.*
- **Comune di Savona** *D.P.P. N° 129/2018 del 26/07/2018 e successive varianti.*
- **Comune di Vado Ligure** ***C.C. n. 27 del 12 aprile 2011.***
- **Comune di Quiliano** *Deliberazione del C.C. n. 53 del 28/7/2000, integrato con successiva deliberazione C.C. n. 18 del 9/05/2001, e successive varianti approvate con deliberazioni C.C. n. 49 del 28/11/2007, n. 10 del 14/03/2007 e n. 4 del 1/03/2013.*

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.

Nell'ambito dell'affidamento dell'appalto integrato avente come oggetto l'elaborazione della progettazione definitiva ed esecutiva relativa alla prima e seconda fase funzionale e l'esecuzione dei lavori relativi alla prima fase funzionale della nuova diga foranea del porto di Genova, è prevista la realizzazione di un'opera a parete verticale, in cassoni in ca, oltre alla demolizione di una parte della diga esistente con contestuale riuso dei materiali provenienti da tale attività.

Nell'ambito di tale progetto è prevista la realizzazione dei cassoni in cemento armato nell'area della piattaforma multifunzione del porto di Vado Ligure; tali cassoni, una volta realizzati, saranno trasportati via mare nel cantiere di Genova.

La suddetta area di cantiere è costituita da una fascia di larghezza 30 m che si estende per tutta la banchina di testata della piattaforma multifunzionale (denominata anche "banchina rinfuse") ad eccezione di una piccola zona di rispetto sull'angolo con la banchina container necessaria per l'ormeggio delle navi sulla stessa, come meglio indicato nell'inquadramento di massima nel seguito riportato.

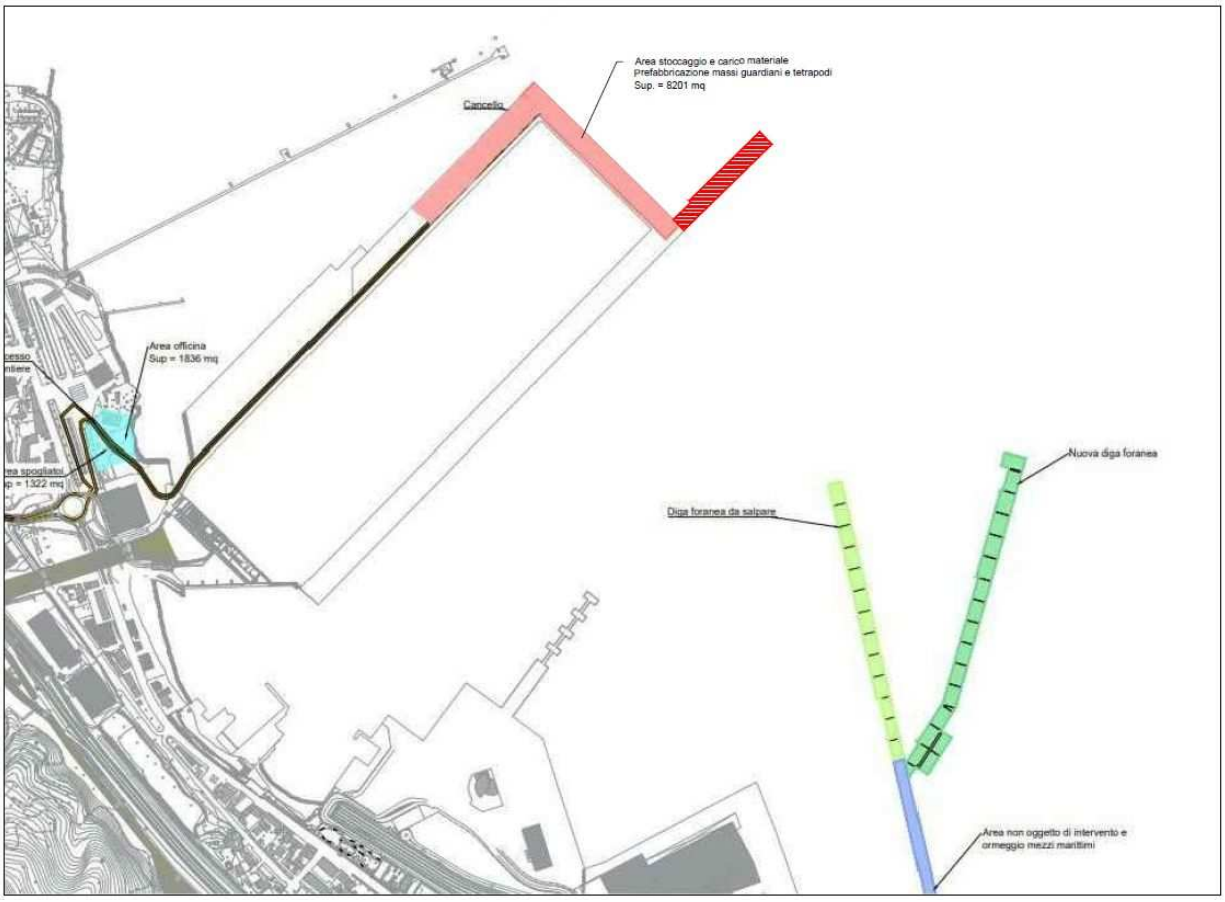


figura 1.

Nella figura di seguito, sono indicate le aree individuate per l'installazione del cantiere di produzione cassoni con le relative necessità complessive di superfici per l'attività di costruzione, per lo stoccaggio dei materiali, in particolare del ferro per il c.a., per magazzini delle attrezzature (tipo container che possono essere facilmente smontate e spostate a fine cantiere), oltre ai necessari baraccamenti logistici per spogliatoi, servizi igienici e uffici di cantiere.



figura 2.

Il cantiere sarà articolato secondo 3 fasi principali, di seguito descritte.

La F**ase di realizzazione** consiste nella realizzazione degli apprestamenti per la fabbricazione dei cassoni attraverso la sequenza delle seguenti attività

- realizzazione dello scanno di imbasamento della diga di protezione sino a quota –22 m slm1

[1] Lo scanno di imbasamento verrà realizzato con materiale di cava qualificato, trasportato in sito e posato mediante appositi mezzi navali (bettoline); una parte di tale materiale (presumibilmente la maggioranza) verrà approvvigionato

- posa del cassone n. 2 di nuova costruzione2
- completamento sino a quota -17 m slm dell'imbasamento tra la banchina e il cassone già posato
- posa del cassone n. 1, esistente, salpato e riaffondato
- posa in sequenza dei successivi cassoni 3, 4 e 5
- realizzazione della serraglia tra banchina rinfuse e primo cassone
- realizzazione della protezione con massi guardiani della scarpata lato mare dell'imbasamento
- realizzazione della sovrastruttura sino a quota 5,50 m s.l.m. comprensiva della rampa di raccordo
- completamenti e allestimenti di dettaglio

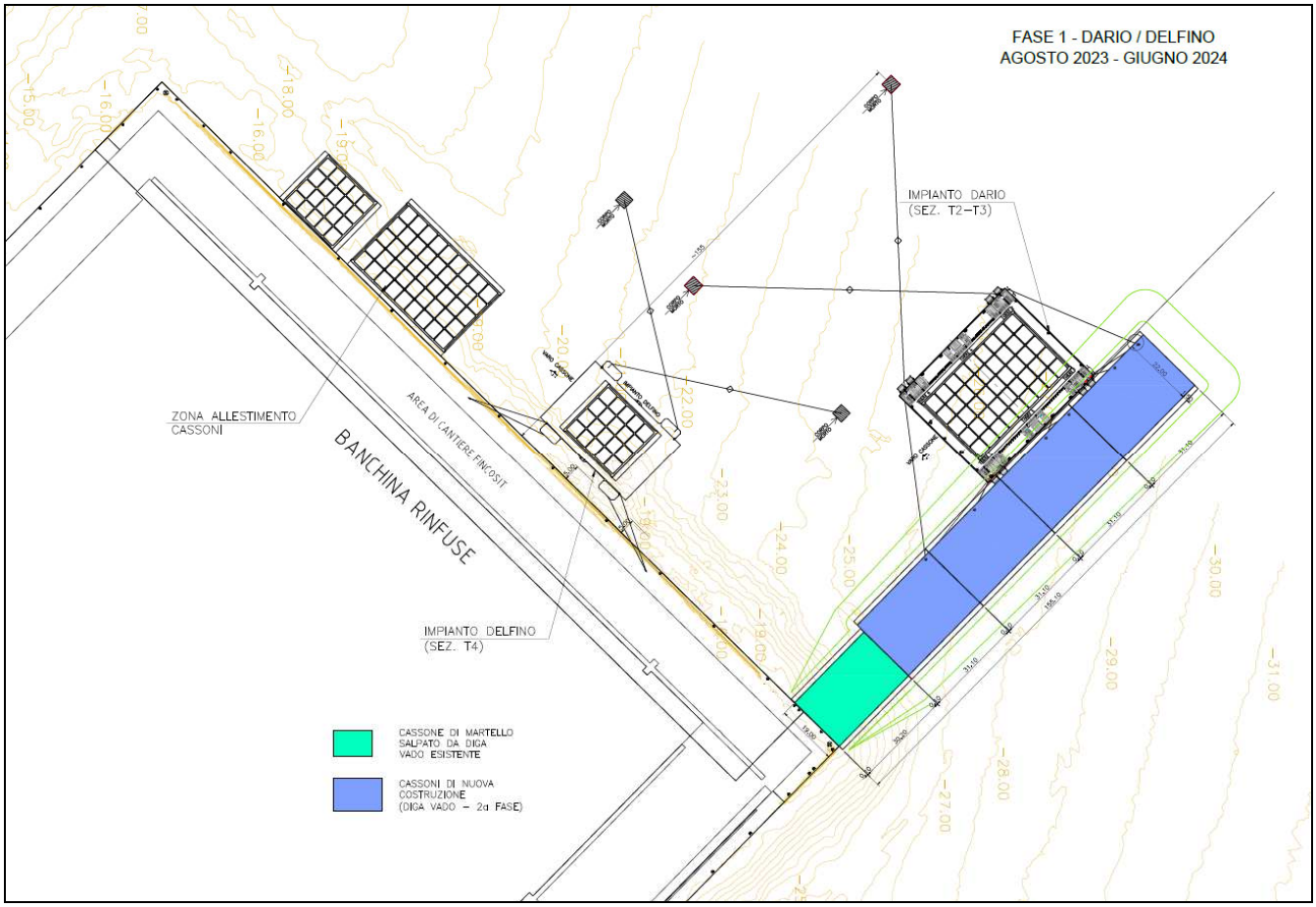


figura 3. Area cantiere "cassoni"

da cave a lunga distanza, trasportato via mare direttamente a destinazione; la parte residua, approvvigionata da cave vicine o comunque soggette a trasporto terrestre, verrà posata con bettolina previo carico del materiale dalla banchina rinfuse.

[2] La costruzione dei quattro nuovi cassoni avverrà preliminarmente all'inizio dei lavori nell'esistente cantiere in testa all'odierna diga foranea nel bacino di Vado Ligure, dove sono stati costruiti i cassoni per la piattaforma e sono costruiti quelli per la nuova diga foranea di Vado Ligure.

Nella **Fase di esercizio** si procederà alla fabbricazione dei cassoni per la nuova diga di Genova; in un primo tempo (**fase 2A**) si prevende l'installazione di due impianti di prefabbricazione di tipo tradizionale che opereranno in simultanea.

- Impianto prefabbricazione Dario, ormeggiato lungo il molo costituito sulla nuova diga di protezione, che eseguirà la costruzione dei cassoni delle sezioni T2 e T3 (e eventualmente T5)
- Impianto prefabbricazione Delfino, ormeggiato lungo la banchina rinfuse, che eseguirà la costruzione dei cassoni della sezione T4 (e eventualmente T5)

Entrambi i due impianti sono nella disponibilità dell'operatore economico.

Vista l'estensione dell'area di cantiere a disposizione sono previsti anche spazi di banchina dedicati all'ormeggio dei cassoni già realizzati e al loro allestimento finale3 in preparazione del trasferimento al sito di posa.

Le lavorazioni in questa fase avverranno in maniera tradizionale con i cassoni interamente costruiti sugli impianti, successivamente varati e quindi ormeggiati in banchina per il loro allestimento conclusivo. L'approvvigionamento dei materiali necessari verrà effettuata da fonti locali; in particolare per il calcestruzzo verranno utilizzati due impianti di produzione locali, già individuati, che hanno, complessivamente, capacità di fornitura compatibili con le necessità. Le aree delle banchine rinfuse e petroli forniranno spazi ottimali per la gestione logistica del cantiere.

In un successivo momento (**fase 2B**) la prefabbricazione dei cassoni per la nuova diga di Genova proseguirà a produttività incrementata grazie all'utilizzo di apparati non tradizionali, in particolare una chiatta parzialmente sommergibile (Tronds Barge 33), con caratteristiche tali da consentire la costruzione dei cassoni di maggiori dimensioni mediante appositi allestimenti e fasi di lavoro. In particolare:

- L'impianto di prefabbricazione Dario rimarrà ormeggiato lungo il molo di protezione e continuerà la costruzione dei cassoni delle sezioni T2 e T3 (e eventualmente T5)
- La chiatta sommergibile Tronds Barge 33 opererà ormeggiata lungo la banchina rinfuse per la costruzione dei cassoni della sezione T1

Una volta terminata la costruzione dei cassoni necessari per la diga di Genova il cantiere di Vado Ligure verrà smantellato (**Fase di dismissione**) ripristinando le condizioni originarie; in sintesi si realizzeranno le seguenti attività:

- smontaggio degli elementi accessori, demolizione degli apprestamenti di cantiere e della sovrastruttura della diga di protezione temporanea;
- salpamento dei cassoni (progressivo svuotamento, messa in galleggiamento e trasporto a sito di demolizione ovvero reimpiego); si opererà sui cassoni nell'ordine da 5 a 1, dal più esterno a quello a ridosso della piattaforma4;
- demolizione della serraglia tra primo cassone e banchina in contemporanea alle prime fasi di salpamento;
- scanno di imbasamento e massi potranno essere rimossi qualora ciò risulti utile e conveniente per la realizzazione di nuove opere (in particolare al completamento della diga foranea di Vado Ligure); diversamente essi resteranno in pristino, trovandosi a profondità a cui non generano alcuna interferenza con la navigazione;
- ripristino delle superfici della banchina rinfuse, smantellamento strutture di cantiere.

4. APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI E VIABILITÀ DI CANTIERE

L'area individuata per la prefabbricazione risulta essere, per sua natura stessa, agevolmente connessa alla zona retro portuale e alla strada di scorrimento veloce che collega alla vicina uscita autostradale di Savona Vado.

Nella redazione del presente progetto sono stati studiati ed ottimizzati i percorsi dai siti di produzione ed approvvigionamento al sito di cantiere nelle varie fasi di lavoro; il traffico pesante correlato alle attività di prefabbricazione potrà usufruire di percorsi extraurbani periferici ai centri abitati.

Lo studio individua i percorsi per gli approvvigionamenti di materiale quali, principalmente calcestruzzo, inerti di cava e acciaio, oltre ad altri prodotti provenienti essenzialmente da fornitori già presenti in zona e con idonea capacità. Le percorrenze necessarie risultano essere all'interno dei 10 minuti con distanze comprese tra i 4,50 e i 5,50 km. Analogo tempo risulta essere necessario per i materiali dall'uscita dell'autostrada.

[3] In fase di trasporto verso Genova i cassoni saranno zavorrati con acqua.

[4] Questo sarà riutilizzato, come già previsto, nella prima fase della nuova diga foranea di Vado Ligure.



figura 4. Schemi di approvvigionamento del calcestruzzo

Le attività rilevanti dal punto di vista della viabilità saranno, in prima fase, il trasporto di materiale lapideo per la creazione dell'imbasamento dei cassoni a protezione dell'area di prefabbricazione e, successivamente, il traffico dovuto agli approvvigionamenti di calcestruzzo, dagli impianti esterni, oltre ad acciaio per armature ed altri approvvigionamenti minori.

L'operatività del cantiere è basata su turni massimi di h.24 durante la fase 2; si stima, nei periodi di massima produttività, un picco massimo di **250 viaggi**.

Importante puntualizzare che ad un viaggio di un automezzo, intendendo con il termine automezzo un autocarro o un'autobetoniera, corrispondono n. 2 transiti in prossimità dei ricettori lungo il tracciato stradale.

Nella presente attività sarà applicata la condizione peggiore ovvero quella in cui avverranno 250 viaggi nelle 24 ore ovvero 500 transiti giornalieri lungo le viabilità agli impianti di calcestruzzo, 250 transiti lungo la viabilità all'impianto di calcestruzzo A nelle 24 ore e altrettanti 250 transiti lungo la viabilità all'impianto di calcestruzzo B solo nel periodo diurno.

I transiti notturni avverranno esclusivamente lungo la viabilità all'impianto A Mantobit.

Nell'ipotesi di un'uniforme ripartizione oraria, si sono ipotizzati (250/24=10.4) 11 transiti all'ora nelle 24 ore in prossimità dei ricettori lungo il tracciato stradale diretto all'impianto A e (250/16 = 15.6) 16 transiti all'ora nel periodo diurno in prossimità dei ricettori lungo il tracciato stradale diretto all'impianto B

Da sottolineare, inoltre, che la viabilità in piattaforma utilizzata per il raggiungimento delle aree di cantiere risulta essere esterna alle aree del terminal container e, pertanto, non interferente in alcun modo con l'operatività dello stesso.

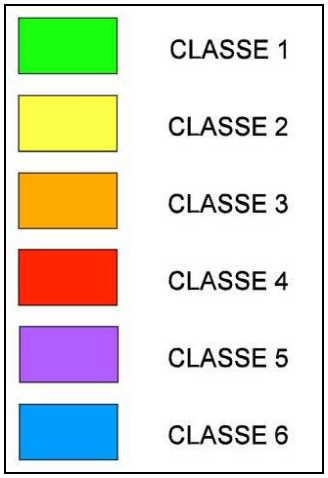
		approvvigionamneto inerti da cava via terra		approvvigionamento calcestruzzo
		scanno	riempimento cassoni	
FASE 1: costruzione del pennello	N. medio viaggi/giorno	35	30	33
	N. max viaggi/giorno	45	40	45
	orario accesso mezzi	7:00-18:00	7:00-18:00	7:00-18:00
FASE 2a: produzione cassoni	N. medio viaggi/giorno	0	0	90
	N. max viaggi/giorno	0	0	145
	orario accesso mezzi	0	0	7:00-18:00
FASE 2b: produzione cassoni	N. medio viaggi/giorno	0	0	150
	N. max viaggi/giorno	0	0	250
	orario accesso mezzi	0	0	0:00-24:00
Nota: il numero di viaggi è inteso come numero di ingressi nell'area di cantiere.				

tabella a.

5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

L'area di cantiere interna al porto di Vado Ligure ricade in classe acustica V mentre i ricettori ubicati lungo i percorsi degli automezzi per l'approvvigionamento di inerti e calcestruzzo agli impianti di calcestruzzo A e B ricadono in classi acustiche III e IV.
I centri abitati attraversati dagli automezzi diretti e provenienti dall'impianto di calcestruzzo B a Sant'Ermete (Cava Trevo) ricadono in classe III e IV mentre quelli lungo la viabilità diretta e proveniente all'impianto di calcestruzzo A (Mantobit) ricadono in classe acustica IV in quanto già interessate dal rumore indotto da traffico veicolare lungo l'arteria che collega Vado Ligure allo svincolo autostradale di Savona.
Di seguito sono riportate la definizione delle classi acustiche, i valori limite di emissione ed i valori limite di immissione notturni e diurni definiti nel D.P.C.M. 14 novembre 1997.

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici,ecc.
CLASSE 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 e artigianali
CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate 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



Classe	Limite di immissione giorno/notte [dB(A)]	Limite di emissione giorno/notte [dB(A)]	Criterio differenziale Giorno/notte [dB(A)]
I	50.0/40.0	45.0/35.0	+ 5.0/+3.0
II	55.0/45.0	50.0/40.0	+ 5.0/+3.0
III	60.0/50.0	55.0/45.0	+ 5.0/+3.0
IV	65.0/55.0	60.0/50.0	+ 5.0/+3.0
V	70.0/60.0	65.0/55.0	+ 5.0/+3.0
VI	70.0/70.0	65.0/65.0	Non applicabile

tabella b. Limiti acustici ai sensi DPCM 14.11.1997

Nelle seguenti figure sono riportati gli stralci delle classificazioni acustiche dei comuni di Vado Ligure e Savona

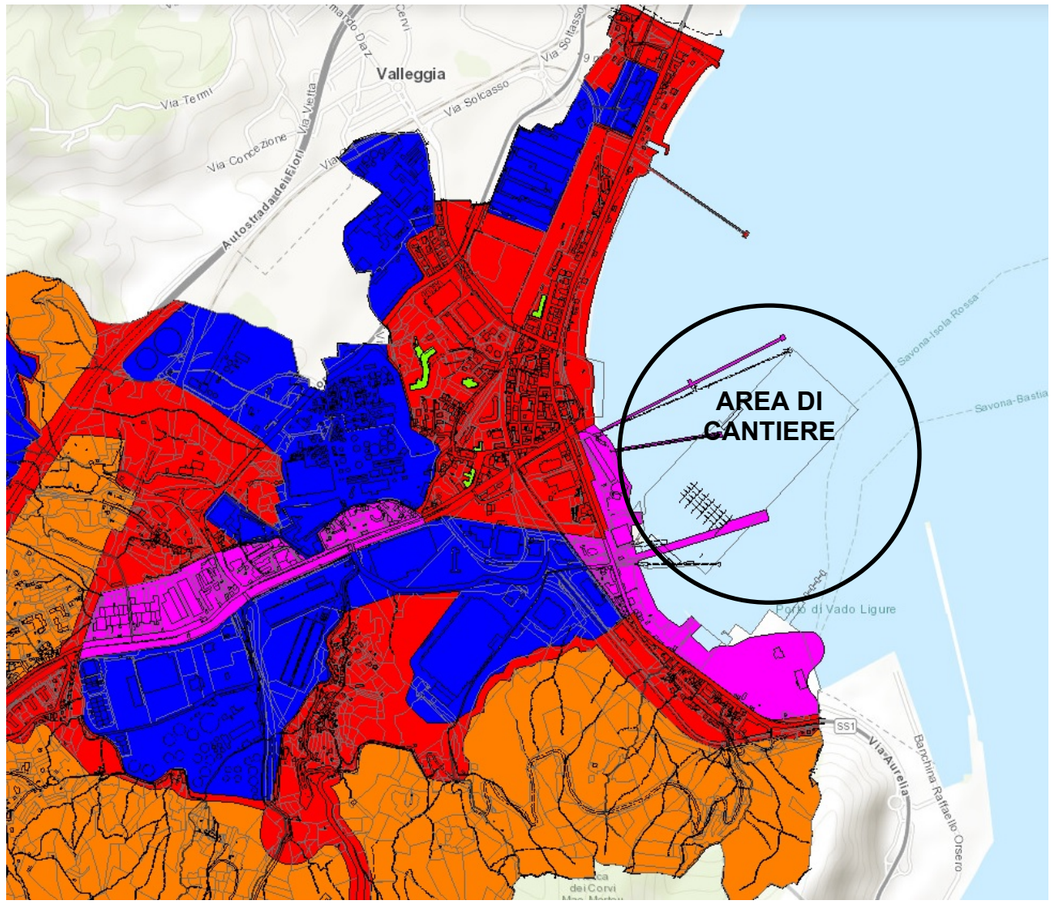


figura 5. Stralcio classificazione acustica comunale di Vado Ligure

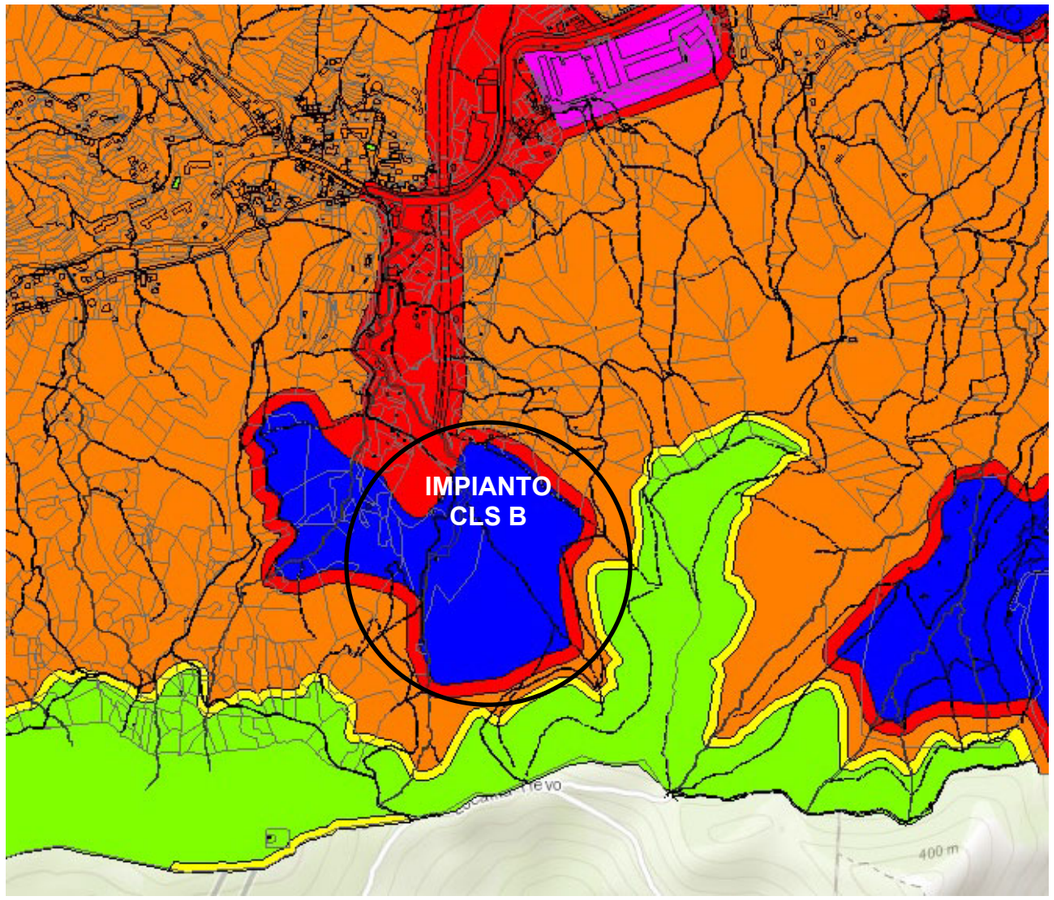


figura 6. Stralcio classificazione acustica comunale di Vado Ligure – impianto calcestruzzo B

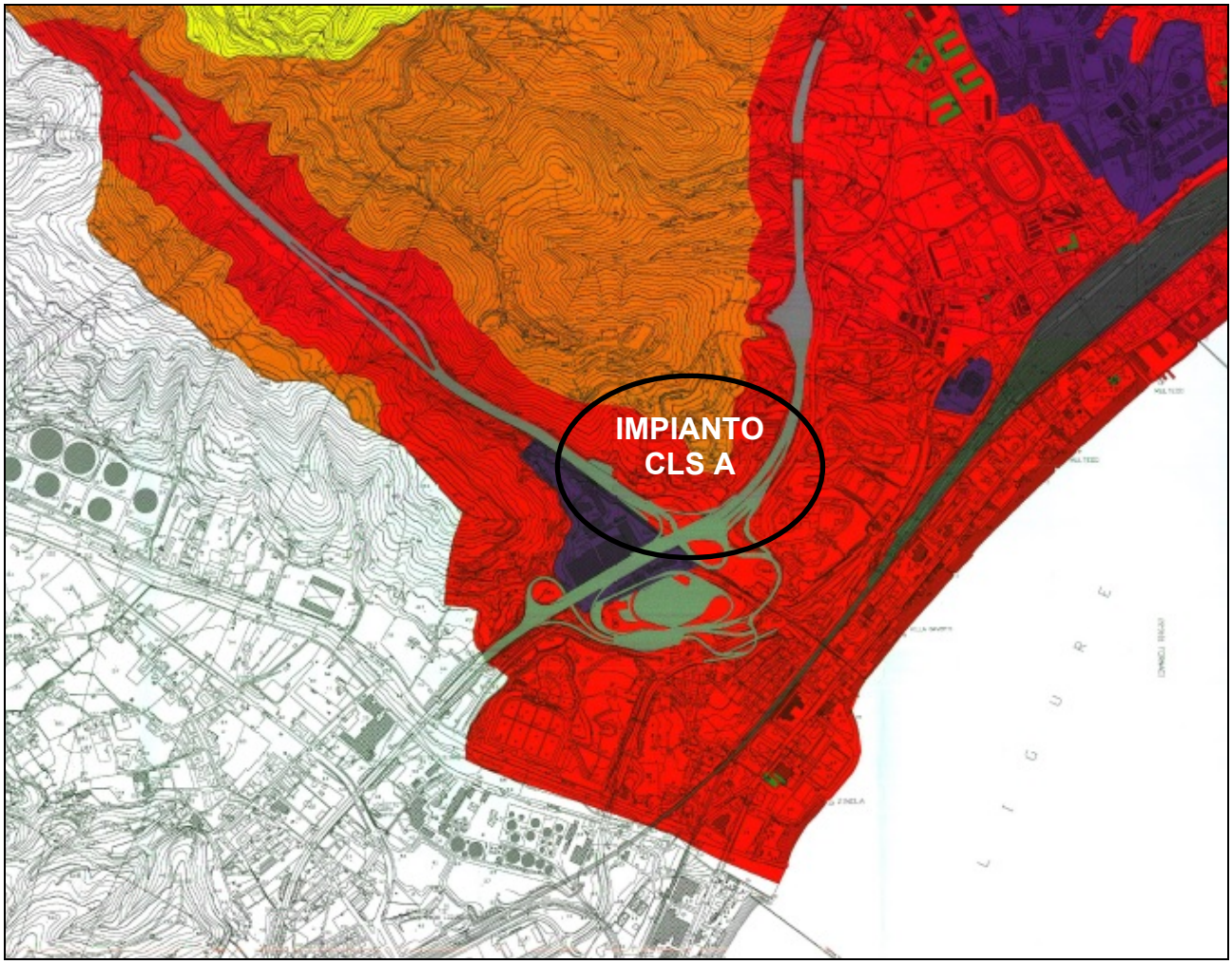


figura 7. Stralcio classificazione acustica comunale di Savona

Per i ricettori esposti al rumore del cantiere e del transito degli automezzi lungo la viabilità evidenziata, si farà riferimento dei limiti delle classi acustiche III e IV a seconda dei ricettori considerati.

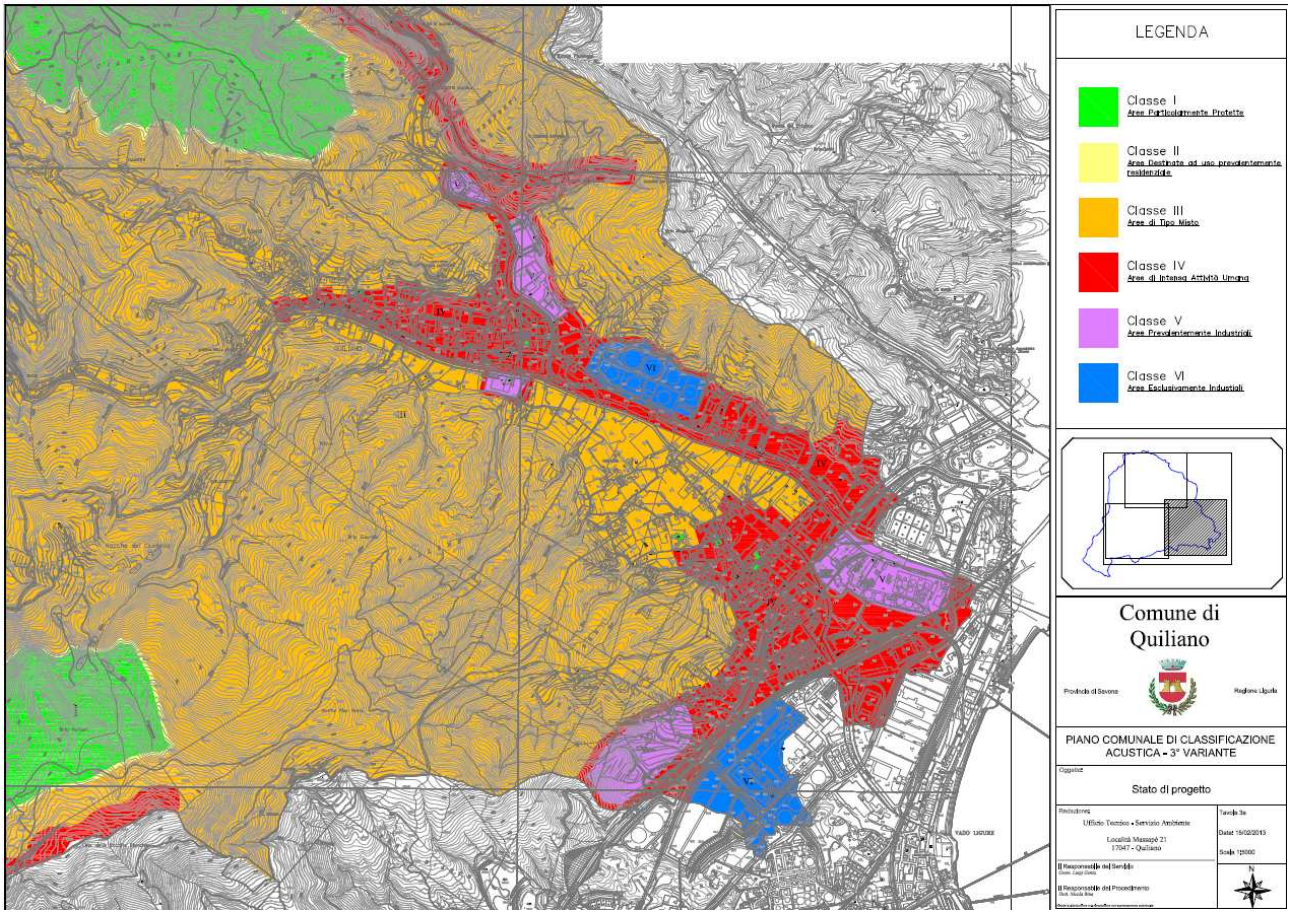


figura 8. Zonizzazione acustica Comune Quliano (Classe IV)

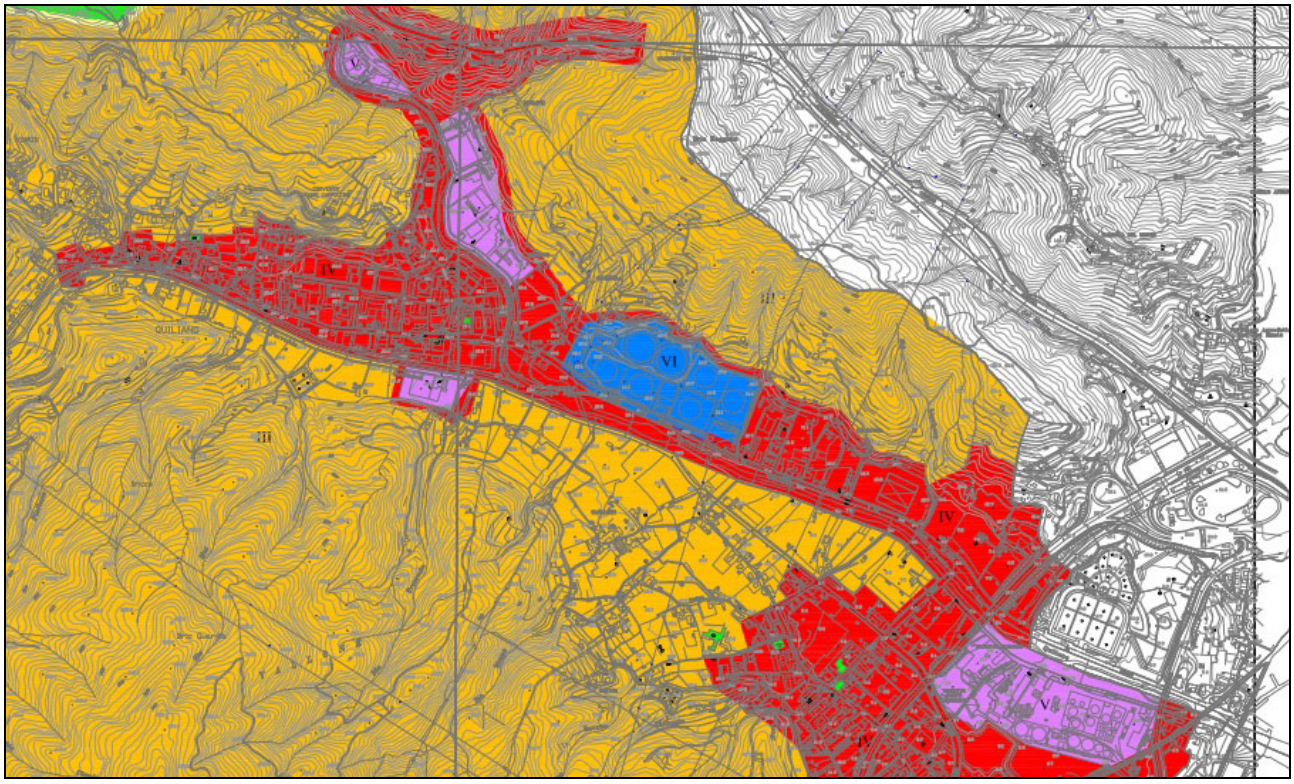


figura 9. Zonizzazione acustica Comune Quliano (Classe IV)

6. MACCHINARI UTILIZZATI IN CANTIERE.

Per il cantiere previsto all'interno dell'area terminal del porto di Vado Ligure è previsto l'utilizzo dei seguenti macchinari.

FASE DI REALIZZAZIONE – IMPIANTO DEL CANTIERE

- Motobetta per trasporto a breve raggio e conferimento materiale imbasamento diga
- Motobetta per trasporto a medio raggio (da Carrara …) e conferimento materiale imbasamento diga
- Pontone di appoggio equipaggiato con escavatore con benna a grappo (eventuale)
- Escavatore per operazioni di carico materiale e supporto da piano banchina
- Betoniere per calcestruzzo (approvvigionamento diretto da impianto di preconfezionamento): massimo tre operanti in contemporanea in area banchine
- Pompa calcestruzzo per getti: massimo due in contemporanea in area banchine
- Autogrù semovente di piccola / media taglia o similare per supporto saltuario al cantiere
- Piattaforma negativa mobile su automezzo (per attività secondarie quali installazione parabordi di ormeggio e accessori di cantiere).

FASE DI ESERCIZIO – COSTRUZIONE CASSONI
FASE 2A INIZIALE - COSTRUZIONE CON IMPIANTI DI PREFABBRICAZIONE DARIO E DELFINO

- Impianto di prefabbricazione cassoni Dario attrezzato con gru a torre
- Impianto di prefabbricazione cassoni Delfino
- Gru a torre per supporto ad impianto Delfino
- Escavatore (n. 1) per operazioni di carico materiale e supporto da piano banchina
- Betoniere per calcestruzzo (approvvigionamento diretto da impianto di preconfezionamento): massimo tre in contemporanea in area banchine
- Pompa calcestruzzo per getti: massimo due in contemporanea in area banchine
- Autogrù semovente di piccola / media taglia o similare per supporto generale al cantiere

FASE 2B A REGIME - COSTRUZIONE CON IMPIANTO DI PREFABBRICAZIONE DARIO E CHIATTA TRONDS 33

- Impianto Dario attrezzato con gru a torre
- Chiatta semi sommergibile Tronds Barge 33
- Sistema di sospensione e accessibilità ai casseri associati alla chiatta Trondes Barge 33 comprendente n. 6 gru a braccio fisso
- Gru a torre – n. 2 - per supporto operativo al suddetto impianto
- Escavatore (n. 1) per operazioni di carico materiale e supporto da piano banchina
- Betoniere per calcestruzzo (approvvigionamento diretto da impianto di preconfezionamento): massimo quattro in contemporanea in area banchine
- Pompa calcestruzzo per getti: massimo tre in contemporanea in area banchine
- Autogrù semovente di piccola / media taglia o similare per supporto saltuario al cantiere

Attrezzature secondarie di cantiere:

- autocarri per il trasporto acciaio in barre (max 1 in contemporanea)
- automezzi di carico/trasporto vari di media taglia (max 2 in contemporanea)
- automezzi di supporto logistico
- utensili manuali vari
- generatore di energia elettrica (eventuale)

Le valutazioni relative agli impatti generati sull'ambiente circostante sono esposte nello studio preliminare ambientale.

Tutti macchinari devono avere marcatura CE, come richiesto dalla direttiva europea 2000/14 concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

Nella seguente tabella sono riportati i macchinari e il dato di potenza sonora reperito da esperienze pregresse, macchinari analoghi o sulla scheda tecnica del macchinario specifico.

	Macchinario	**Fasi di lavorazione**	**Posizione**	**L_w dB(A)**
	Autocarro in movimento	tutte	Lungo viabilità	85,0
	Autocarro in sosta con motore acceso	tutte	Lungo viabilità	85,0
	Autobetoniera con pompa in fase di scarico	tutte	Area terminal	95,0
	automezzi di carico/trasporto	tutte	Lungo viabilità	85.0
	Gru a torre per lo scarico dei cassoni		Area terminal	78,0
	Motobetta per trasporto a breve raggio	1	In mare	80,0
	Motobetta per trasporto a medio raggio	1	In mare	80,0
	Pontone con escavatore con benna a grappo	1	Area terminal	85,0
	Escavatore per operazioni di carico materiale e supporto da piano banchina	1	Area terminal	90,0
	Betoniere per calcestruzzo	1	Area terminal	85,0
	Pompa calcestruzzo	1	Area terminal	85,0
	Autogrù semovente di piccola / media	1	Area terminal	80,0
	Piattaforma negativa mobile su automezzo	1	Area terminal	85,0
	Impianto di prefabbricazione cassoni Dario attrezzato con gru a torre	2A e 2B	Area terminal	85,0
	Gru a torre	2A e 2B	Area terminal	78.0
	Escavatore	2A e 2B	Area terminal	95,0
	Betoniere per calcestruzzo	2A e 2B	Area terminal	85,0
	Pompa calcestruzzo	2A e 2B	Area terminal	90,0
	Autogrù semovente di piccola / media taglia	2A e 2B	Area terminal	80,0

tabella c. Caratteristiche tecniche dei macchinari previsti.

7. RILEVAMENTO FONOMETRICO E RICETTORI

Nelle giornate di lunedì e martedì 5 e 6 giugno 2023 sono stati condotti alcuni rilievi fonometrici nell'area oggetto di interesse, sia nelle zona antistante l'area di cantiere che lungo la viabilità interessata dal transito dei mezzi di cantieri provenienti agli impianti di calcestruzzo.

I rilievi fonometrici sono stati condotti secondo le indicazioni di legge (D.M. Ambiente 16/03/1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico")* con misure di durata pari ad un'ora ciascuna. Il tempo di misura è ritenuto significativo al fine del confronto con i limiti di classe dei singoli punti, come ammesso anche dalla norma (art.6 D.P.C.M. 14.11.97: *se riferiti ad un'ora, i valori della tabella C allegata al presente decreto, aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno).*

I rilievi fonometrici sono stati effettuati con un fonometro Buel&Kjaer mod. 2270 di cui si allega il certificato di taratura; Il rilievo fonometrico è stato effettuato per una durata sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del clima acustico rappresentativo "lo stato zero" ovvero in assenza dell'attività di cantiere prevista.

Posizione	Tempo di misura T_M	L_{Aeq} [dB(A)]
1	1 h – giorno	55,8
1	1 h - notte	43,6
2	1 h – giorno	57,9
2	1 h - notte	45,2
3	1 h – giorno	55,6
3	1 h - notte	51,6
4	1 h – giorno	65,8
4	1 h - notte	60,4
5	1 h – giorno	67,9
5	1 h - notte	60,8

figura 10.



figura 11.

Per semplicità di narrazione gli impianti di calcestruzzo ed inerti Mantonbit e Trevo saranno denominati impianto A e B rispettivamente.

Dalle misure e sopraluoghi condotti emerge che tutti i ricettori ubicati lungo il tracciato diretto all'impianto di calcestruzzo A, ubicato nei pressi dello svincolo autostradale di Savona, sono già oggi interessati al rumore del traffico stradale percorrente la Strada di scorrimento veloce, caratterizzato da flussi di autovetture e mezzi pesanti ed anche da attività di cantiere nel periodo diurno.

Il tracciato stradale diretto all'impianto di calcestruzzo B di Sant'Ermete è invece interessato da flussi veicolari modesti, sia leggeri che pesanti; il rumore ambientale nelle postazioni di misura in prossimità del centro abitato di Sant'Ermete e in adiacenza alla strada attraversante il fondo valle, assume valori modesti e conformi alle classi acustiche della zona.

Per quanto riguarda infine l'area di cantiere - ubicata all'interno del nuovo terminal di Vado Ligure – è ubicata a notevole distanza dai ricettori. I rilievi fonometrici condotti in prossimità del ricettore più vicino hanno evidenziato livelli sonori idonei alla classe acustica della zona (classe IV).



figura 12. Fabbricato ricettore R.1

8. IMPATTO PREVISIONALE ACUSTICO.

Nota la situazione di rumorosità attuale sul territorio in esame, si procede con la previsione e la quantificazione delle nuove immissioni di rumore prodotte dalle sorgenti sonore di prevista installazione a seguito della realizzazione ed esercizio del cantiere in oggetto.
Considerando le caratteristiche del territorio e la localizzazione dei ricettori in prossimità dell'area si effettuano quindi i calcoli previsionali del rumore ipotizzando la situazione peggiore di rumore che si possa presentare durante le lavorazioni del cantiere. Il risultato dei calcoli fornirà i livelli di rumore in diversi punti dell'area di studio in particolare i livelli di immissione sonora assoluti e differenziali sui ricettori individuati.
Il criterio seguito per determinare i livelli sonori nei punti ricettori individuati è quello di massimo disturbo ovvero si è considerato per ogni ricettore la situazione più gravosa. Nel caso in oggetto, essendo il terreno in piano e non presentando avvallamenti orografici significativi, il punto più prossimo al cantiere corrisponde alla localizzazione della situazione di rumore peggiore per le sorgenti individuate. Nella valutazione della rumorosità futura si tiene conto di questo aspetto e vengono considerate l'installazione delle sorgenti descritte al relativo paragrafo.

PRINCIPI TEORICI.

La norma ISO 9613-1,2 propone un metodo per il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione nell'ambiente esterno per prevedere i livelli di rumore ambientale in diverse posizioni lontane dalle sorgenti e per i diversi tipi di sorgenti.
Lo scopo principale è quello di determinare il livello continuo equivalente ponderato "A" della pressione sonora ($L_{Aeq,T}$) come descritto nelle ISO 9613-1 e 2, per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza nota.
Le condizioni sono per propagazione "sottovento" come specificato nel paragrafo 5.4.3.3 della ISO 1996-2, ovvero:

- Direzione del vento entro un angolo di +/- 45° della linea che congiunge il centro della sorgente sonora dominante e la regione specificata per il ricevitore, con il vento che soffia dalla sorgente al ricevitore.
- Velocità del vento fra 1 e 5 m/s misurata fra 3 e 11 m da terra.

Le formule che vengono introdotte in questa norma sono da considerarsi valide per la determinazione dell'attenuazione del suono prodotte da sorgenti puntiformi. Un gruppo di sorgenti puntiformi può essere descritto da una sorgente puntiforme equivalente situata nel mezzo del gruppo nel caso in cui:

- la sorgente si trovi nelle stesse condizioni di propagazione verso il punto di ricezione;
- *la distanza fra il punto rappresentativo e il ricettore (d) sia maggiore del doppio del diametro massimo dell'area della sorgente (D) : d>2D).*

METODO DI CALCOLO.

Il livello medio di pressione sonora al ricettore in condizioni di sottovento va calcolato per ogni sorgente puntiforme (o puntiforme equivalente) con l'equazione:

$$Lp=L_W+DI – A - Cs$$

dove

- **L_p** è il livello di pressione acustica prodotto dalla sorgente sul ricettore a distanza r espresso in dB(A)
- **L_W** è il livello di potenza sonora emesso dalla sorgente espresso in dB(A)
- **DI** è il fattore di direttività della sorgente (per una sorgente puntiforme non direzionale DC è uguale a 0)
- **C_s** è un coefficiente pari a 8 nel caso di propagazione semisferica
- **A** rappresenta è l'attenuazione durante la propagazione ed è composta dai seguenti contributi:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc}$$

A_{div} = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;
A_{atm} = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;
A_{ground} = attenuazione dovuta all'effetto suolo;
A_{refl} = attenuazione dovuta a riflessione da arte di ostacoli;
A_{screen} = attenuazione causata da effetti schermanti;
A_{misc} = attenuazione dovuta ad una miscellanea di altri effetti.

VALUTAZIONE DELL'ATTENUAZIONE

Vengono di seguito descritti i contributi di attenuazione consideranti per la presente valutazione.

A_{div} **-** Il termine A_{div} quantifica l'influenza della distribuzione spaziale della sorgente ed è uguale a:

$$\mathbf{A_{div}} = 20 \log (d/d_0) \qquad \text{(dB)}$$

dove d è la distanza fra la sorgente e il ricettore, in metri e d_0 è la distanza di riferimento pari a 1m.

Per valutare invece l'impatto acustico indotto dalle sorgenti sonore mobili (autobotti cls lungo la viabilità locale) verrà utilizzata la formula di seguito descritta e i principi di cui alla norma ISO 9613-2.

$$L_{eq,T} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^{n} 10^{0.1 SELi} xn_i\right) \qquad \text{dB(A)}$$

Dove

SEL_i = single event level – dB(A);

T = periodo di riferimento espresso in secondi;

n = numero dei transiti.

Al valore ottenuto con la formula precedentemente descritta dovrà essere applicato anche in questo caso il contributo per divergenza geometrica.

CALCOLI PREVISIONALI.

I calcoli previsionali sono stati condotti al fine di stimare due principali condizioni:

1. Il rumore degli impianti fissi di cantiere ubicati nell'area portuale di Vado Ligure nei confronti del ricettore maggiormente esposto
2. Il rumore indotto del transito degli automezzi provenienti dagli impianti del calcestruzzo lungo la viabilità locale nei confronti di ricettori ubicati lungo il tracciato stradale

I ricettori sensibili esposti agli impianti fissi di cantiere sono le abitazioni site nel fabbricato al civ. 67 della via Aurelia (si intendono tutti i ricettori, a tutti i piani del palazzo) con affaccio verso il mare sul piazzale antistante e verso l'area di cantiere (denominato R.1); tale fabbricato dista dalle aree di cantiere 240 e 780 metri, come indicato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**; per tali distanze corrisponde un'attenuazione sonora per divergenza geometrica pari a 47.6 e 57.8 dB(A) rispettivamente.



figura 13. Facciata verso cantiere fabbricato ricettore Via Aurelia 67

RIC	DISTANZA SORG-RIC. [m]	**A_{DIV}** dB(A)
R.1	240	47.6
R.1	780	57.8

tabella d. Attenuazione sonora A_{div}

Nella seguente tabella sono riportati i calcoli condotti nei confronti del ricettore 1, ricadente in classe acustica IV, per gli impianti di cantieri previsti nell'area del terminal di Vado Ligure; si è simulato nella seguente tabella il funzionamento contemporaneo di diversi macchinari, nell'ipotesi di valutare la condizione acusticamente peggiore ovvero alla minor distanza dal ricettore e con contemporaneo esercizio di diversi macchinari.

Si è volutamente ipotizzato che tali macchinari si trovino concentrati alla distanza minore dal ricettore seppure tale condizione probabilmente mai avverrà.

Macchinario	**L_{WA} dB(A)**	**A_{div}**	**Cs**	**L_{pric} dB(A)**	**Limite immissione sonora giorno/notte dB(A)**	**L_{Aeq} attuale Giorno/notte dB(A)**
Autocarro in sosta area cantiere	85,0	47.6	8,00	29,4	65,0/55,0	55,6/51,6
Autobetoniera in area di cantiere	95,0	47.6	8,00	39,4	65,0/55,0	55,6/51,6
Automezzo in movimento area di cantiere	85,0	47.6	8,00	29,4	65,0/55,0	55,6/51,6
Automezzo in movimento area di cantiere	85,0	47.6	8,00	29,4	65,0/55,0	55,6/51,6
Gru a torre per lo scarico dei cassoni	78,0	47.6	8,00	22,4	65,0/55,0	55,6/51,6
Escavatore in movimento per carico/scarico	90,0.	47,6	8,00	34,4	65,0/55,0	55,6/51,6
Pompa cls per getti	85,0	47,6	8,00	29,4	65,0/55,0	55,6/51,6
Pompa cls per getti	85,0	47,6	8,00	29,4	65,0/55,0	55,6/51,6
Totale				**42,1**	65,0/55,0	55,6/51,6

tabella e.

Dai calcoli condotti emerge che gli impianti di cantiere previsti all'interno del terminal del porto di Vado Ligure non comportano sui ricettori maggiormente esposti, immissioni eccedenti i limiti della classificazione acustica comunale.
Il rispetto delle immissioni sonore sul ricettore è di fatto dovuto all'elevata distanza dal cantiere.

Di seguito si illustrano i calcoli previsionali per i ricettori esposti al rumore indotto dalla viabilità di cantiere; nello specifico si sono considerati come ricettori maggiormente significativi quelli ubicati lungo il tracciato stradale diretto all'impianto di calcestruzzo B rispetto all'impianto di calcestruzzo A, puntualizzando che i fabbricati lungo il tracciato diretto all'impianto di calcestruzzo B si trovano in un contesto maggiormente silenzioso

rispetto a quelli lungo il tracciato diretti all'impianto di calcestruzzo A, come risultante anche dai rilievi puntuali condotti.

Considerati i dati riportati in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, si valuta da subito la condizione acustica peggiore ovvero quella in cui è ipotizzato un numero di 125 viaggi (250 transiti) di automezzi (autocarro o autobetoniera) lungo la viabilità all'impianto di calcestruzzo B (Cava Trevo). I ricettori lungo tale viabilità ricadono sia in classe IV che in classe III. Tali transiti saranno concentrati nel periodo diurno, considerando il periodo di lavoro diurno di durata pari a 16 ore ovvero dalle 6 del mattino alle 22 di sera.
Ogni viaggio implica n. 2 transiti (viaggio di andata e ritorno) sulla viabilità locale e su tutti i ricettori considerati.
I transiti notturni avverranno solo per l'impianto di Calcestruzzo A (Mantobit) ovvero quello nei pressi dello svincolo autostradale di Savona.

Nell'ipotesi peggiore di 250 transiti giornalieri nelle 16 ore lungo il tracciato all'impianto B, si stimano 16 (250/16=15,62) transiti orari.

Nell'ipotesi di 250 transiti diurni lungo la viabilità dell'impianto di calcestruzzo B, si genera un livello sonoro prossimo al tracciato stradale complessivo, nell'intero periodo diurno, pari a 61,3 dB(A), applicando la seguente formula

$$L_{eq,T} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^{n} 10^{0.1 SELi} xn_i \right)$$

- con SEL_i pari a 85 dB(A) – considerando un singolo transito di un automezzo avente potenza sonora di 95 dB(A) per un tempo di transito di 10 secondi sul ricettore (volutamente sovrastimato)
- T pari a 57600 secondi (16 ore) si ottiene

$L_{eq,T}$ risulta ari **a 61,3 dB(A)**

A tale valore deve essere applicato il contributo per divergenza geometrica, calcolato per la distanza di 5 metri; si è volutamente trascurato, a favore dei ricettori, il termine Cs.
Nella seguente tabella il riepilogo dei calcoli condotti.

Impianto B Cava Trevo - Ipotesi 250 transiti per l'intero periodo diurno (16 h)							
sorgente	**Macchinario**	**$L_{eq,T}$ dB(A)**	**A_{div} dB(A)**	**Cs**	**L_{pric} dB(A)**	**Limite immissione sonora diurna dB(A)**	**L_{Aeq} attuale dB(A)**
1	Autocarro o Autobetoniera in transito	61,3	13,9	0	47,6	60,0	55,8 57,9

tabella f. Impianto B - Periodo diurno

Ripetendo il medesimo calcolo con l'ipotesi che tutti i transiti giornalieri (500), anche quelli diretta all'impianto A Mantobit , siano diretti al solo impianto di calcestruzzo B, risulterebbe sempre nel periodo diurno quanto riportato nella seguente tabella, ovvero un incremento sul ricettore dei livelli sonori di 3 dB(A) rispetto alla precedente condizione, sempre inferiori al limite di immissione notturna per la classe acustica III.

Impianto B Cava Trevo - Ipotesi 500 transiti per l'intero periodo diurno (16 h)							
sorgente	**Macchinario**	**$L_{eq,T}$ dB(A)**	**A_{div} dB(A)**	**Cs**	**L_{pric} dB(A)**	**Limite immissione sonora diurna dB(A)**	**L_{Aeq} attuale dB(A)**
1	Autocarro o Autobetoniera in transito	64,3	13,9	0	50,4	60,0	55,8 57,9

tabella g. Impianto B - Periodo diurno

Come ulteriore ipotesi di calcolo si ipotizza che i transiti diurni degli automezzi all'impianto B nel periodo diurno siano concentrati in 8 ore lavorative invece che in 16 ore; nella seguente tabella sono riportate le risultanze dei calcoli

Impianto B Cava Trevo - Ipotesi 250 transiti per l'intero periodo diurno (8 h)							
sorgente	**Macchinario**	**$L_{eq,T}$ dB(A)**	**A_{div} dB(A)**	**Cs**	**L_{pric} dB(A)**	**Limite immissione sonora diurna dB(A)**	**L_{Aeq} attuale dB(A)**
1	Autocarro o Autobetoniera in transito	64,4	13,9	0	50,5	60,0	55,8 57,9

tabella h. Impianto B - Periodo diurno

Come ultima ipotesi, seppure remota, si riportano i calcoli nel caso che tutti i transiti giornalieri (500), anche quelli diretta all'impianto A Mantobit , siano diretti al solo impianto di calcestruzzo B

Impianto B Cava Trevo - Ipotesi 500 transiti per l'intero periodo diurno (8 h)							
sorgente	**Macchinario**	**$L_{eq,T}$ dB(A)**	**A_{div} dB(A)**	**Cs**	**L_{pric} dB(A)**	**Limite immissione sonora diurna dB(A)**	**L_{Aeq} attuale dB(A)**
1	Autocarro o Autobetoniera in transito	67,4	13,9	0	53,5	60,0	55,8 57,9

tabella i. Impianto B - Periodo diurno

Tutte le ipotesi di calcolo, prevedono che i livelli di immissione sonora generati sui ricettori non comportano il raggiungimento del limite di immissione sonora per la classe acustica IV di 65 dB(A).

Le medesime valutazioni per gli automezzi lungo la viabilità all'impianto A (Mantobit) porterebbero ovviamente alle medesime conclusioni essendo tutti i ricettori lungo tale viabilità ricadenti in classe acustica IV, ovvero aventi limite di immissione sonora superiore di 5 dB(A) pari a 65,0 dB(A).
La distanza inoltre dei ricettori dal tracciato stradale risulta avere distanze superiori rispetto ai ricettori disposti lungo la viabilità alla impianto B.

Per gli automezzi percorrenti la viabilità per l'impianto A, sono descrivono di seguito descritte i calcoli condotti per il periodo notturno.

Nell'ipotesi peggiore di 250 transiti giornalieri nelle 24 ore lungo il tracciato all'impianto A, si stimano 11 (250/24=10,41) transiti orari e quindi **88** transiti per l'intero periodo notturno e i restanti **176** per il periodo diurno.

Nell'ipotesi di 88 transiti notturni lungo la viabilità dell'impianto di calcestruzzo A, si genera un livello sonoro prossimo al tracciato stradale complessivo, nell'intero periodo notturno, pari a 59,9 dB(A), applicando le seguente formula

$$L_{eq,T} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^{n} 10^{0.1 SELi} xn_i \right)$$

- con SEL_i pari a 85 dB(A) – considerando un singolo transito di un automezzo avente potenza sonora di 95 dB(A) per un tempo di transito di 10 secondi sul ricettore (volutamente sovrastimato)
- T pari a 28800 secondi (8 ore) si ottiene

$L_{eq,T}$ risulta ari **a 59.9 dB(A)**

A tale valore deve essere applicato il contributo per divergenza geometrica, calcolato per la distanza di 8 metri; si è volutamente trascurato, a favore dei ricettori, il termine Cs.
Nella seguente tabella il riepilogo dei calcoli condotti.

Impianto A Mantobit - Ipotesi 88 transiti per l'intero periodo notturno (8 h)							
sorgente	**Macchinario**	**$L_{eq,T}$ dB(A)**	**A_{div} dB(A)**	**Cs**	**L_{pric} dB(A)**	**Limite immissione sonora notte dB(A)**	**L_{Aeq} attuale dB(A)**
1	Autocarro o Autobetoniera in transito	59,9	18,0	0	41,9	55,0	60,4 60,8

tabella j. Impianto A - Periodo notturno

Come altra ipotesi di calcolo si ipotizza che i transiti degli automezzi all'impianto A nel periodo notturno siano concentrati nella prime 4 ore della notte; nella seguente tabella sono riportate le risultanze dei calcoli

Impianto A Mantobit - Ipotesi 88 transiti periodo notturno nelle prime 4 h							
sorgente	**Macchinario**	**$L_{eq,T}$ dB(A)**	**A_{div} dB(A)**	**Cs**	**L_{pric} dB(A)**	**Limite immissione sonora notte dB(A)**	**L_{Aeq} attuale dB(A)**
1	Autocarro o Autobetoniera in transito	62,8	18,0	0	44,9	55,0	60,4 60,8

tabella k. Periodo notturno

Osservando tutte le ipotesi di calcoli, emerge che i livelli di rumore ambientale subiscono inevitabilmente un incremento rispetto allo stato attuale, soprattutto nel periodo notturno, per i ricettori lungo il tracciato stradale diretto all'impianto A (Mantobit) restando tuttavia sempre entro i limiti di immissione sonora della classe di appartenenza dei ricettori (classe IV).

I calcoli condotti hanno dimostrato che, se il flusso veicolare fosse uniformemente distribuito nell'arco dell'intero periodo notturno, non produrrebbe livelli sonori eccedenti i limiti di immissione della classe acustica nei confronti dei ricettori ricadenti in classe acustica IV.
Se diversamente tutti i transiti fossero previsti solo all'impianto di calcestruzzo A concentrati in quattro ore - ovvero nella prima parte della notte – i limiti di immissione sonore verrebbero ugualmente rispettati.

A conclusione di quanto sopra illustrato si deduce che il cantiere in programma presso l'area portuale di Vado Ligure non comporta, su tutti i ricettori esposti al rumore di tale attività, immissioni sonore eccedenti i limiti di immissione sonora diurna e notturna sui singoli ricettori, sia in riferimento ai macchinari fissi previsti nell'area portuale sia per gli automezzi percorrenti le viabilità di zona diretti ai due impianti di calcestruzzo.

La viabilità di cantiere diretta agli impianti del calcestruzzo A e B ha un maggior impatto sui ricettori lungo il percorso stradale diretto all'impianto B (Cava Strevo) nel rispetto dei limiti di classe e nell'ipotesi dei flussi veicolari stimati.

La viabilità di cantiere notturna avverrà esclusivamente per l'impianto di calcestruzzo A "Mantobit" ovvero quello ubicato nei pressi dello svincolo autostradale di Savona.

I limiti di immissione sonora sui ricettori collocati lungo le viabilità di cantiere all'impianto di calcestruzzo A non eccedono i limiti di legge vigenti nell'ipotesi in cui i transiti degli automezzi siano ripartiti uniformemente nella notte; il rispetto dei limiti di immissione sonora è previsto anche nel caso in cui i transiti notturni fossero concentrati nella prime 4 ore della notte.

9. CONCLUSIONI

Dai calcoli previsionali eseguiti si è stimato che i livelli di immissione sonora in prossimità dei ricettori considerati, relativi ai macchinari impiegati nel cantiere previsto nell'area del porto in Vado Ligure (Sv) inerenti la realizzazione dei cassoni di cemento per la realizzazione della nuova diga del porto di Genova non supereranno i valori di immissione sonora sui ricettori.

A conclusione di quanto sopra illustrato si deduce che il cantiere in programma presso l'area portuale di Vado Ligure non comporta su tutti i ricettori esposti al rumore di tale attività, immissioni sonore eccedenti i limiti di immissione sonora diurna e notturna sui singoli ricettori, sia in riferimento ai macchinari fissi previsti nell'area portuale sia per gli automezzi percorrenti le viabilità di zona diretti ai due impianti di calcestruzzo.

L'approvvigionamento agli impianti di calcestruzzo nel periodo notturno avverranno esclusivamente per l'impiuanto di calcestruzzo A "Mantobit".

Si consiglia tuttavia l'attivazione di una deroga al rumore per lo svolgimento delle attività di cantiere che, soprattutto durante le ore notturne, comportano inevitabilmente un incremento di rumore su tutti i ricettori considerati.

Le valutazioni condotte hanno stimato che tale incremento non dovrebbe produrre superamenti dei limiti di immissione sonora diurna e notturna su tutti i ricettori ma, siccome la normativa vigente in ambito acustico, consente l'attivazione delle deroga per le attività di cantiere si consiglia ugualmente l'adozione di tale procedura.

In allegato alla relazione le schede di rilevamento del rumore.

Leivi, li 14 luglio 2023

ING. DAVIDE FOPPIANO
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Regione Liguria n. 200
Albo nazionale Enteca n. 2593

REGIONE LIGURIA - *Ente/Ditta: Isaf s.r.l.*

Pratica n. ……..…..... del ……..……... Scheda n. ……

Strumentazione impiegata: B&K 2270 Classe: I… Codice: 2623047. S.I.T.:allegata

Data: 5 e 6 giugno 2023….. Ora: varie.. Giorno sett: lunedì e martedì Vento vel. assente m/s - dir. Assente

Via Monte Zovetto 27 …. Città: Vado Ligure / Savona / Quiliano (Sv)

Classe acustica II e IV . Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: non presente

Posizione di misura: descritte in relazione tecnica

Descrizione dell'area: aree soggette a rumore traffico veicolari

Rumore prevalente: rumore ambientale e traffico veicolare

In caso di misura di almeno 24 ore compilare anche la scheda tipo 5 che integrerà i dati

Pos	T_R	T_O	T_M	L_{Amax}	L_{01}	L_5	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{99}	L_{Amin}
1	D	12h	1h	74.4	//	//	//	//	//	//	//	37.0
1	N	12h	1h	68.2	//	//	//	//	//	//	//	31.0
2	D	12h	1h	75.5	//	//	//	//	//	//	//	35.9
2	N	12h	1h	70.5	//	//	//	//	//	//	//	30.5
3	D	12h	1h	77.0	//	//	//	//	//	//	//	38.9
3	N	12h	1h	75.9	//	//	//	//	//	//	//	37.8
4	D	12h	1h	77.9	//	//	//	//	//	//	//	39.0
4	N	12h	1h	74.7	//	//	//	//	//	//	//	36.5
5	D	12h	1h	80.9	//	//	//	//	//	//	//	38.1
5	N	12h	1h	76.8	//	//	//	//	//	//	//	35.6

Il Tecnico competente: Ing. Davide Foppiano – Regione Liguria - dD.le n°11 del 13.1.2003

L.C.E. *S.r.l. a Socio Unico*
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 068

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 47808-A
Certificate of Calibration LAT 068 47808-A

- data di emissione *date of issue*	2021-09-17
- cliente *customer*	ING. DAVIDE FOPPIANO 16040 - LEIVI (GE)
- destinatario *receiver*	ING. DAVIDE FOPPIANO 16040 - LEIVI (GE)

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Brüel & Kjaer
- modello *model*	2270
- matricola *serial number*	2623047
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2021-09-17
- data delle misure *date of measurements*	2021-09-17
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

L.C.E. Laboratorio Certificazione Elettronica
ACCREDIA Centro di Taratura LAT N° 068

SERGENTI MARCO
17.09.2021
10:01:11 UTC