



Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure
Occidentale

Documentazione tecnica per richieste di ottemperanza per la Nuova Diga Foranea

Progetto n.: 58256000IT



CONFIDENTIALITY STATUS

Report per

Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale
Palazzo San Giorgio
Via della Mercanzia 2
16124 Genova

Preparato da

.....
Piercarlo Smith (WSP), Alessandro Nanni, Paola Radice, (ARIANET)

Rivisto da



.....
Piercarlo Smith (WSP Permitting Area Lead)

WSP

WSP E&IS GmbH
Via S. Caboto 15
20094 Corsico (MI)
Italy
+39 02-4486-1

Dichiarazione sul diritto d'autore e riservatezza

I contenuti e la forma del presente documento sono soggetti ai diritti d'autore di proprietà di WSP (©WSP E&IS GmbH). Nei limiti dei nostri diritti d'autore, il contenuto della presente relazione non può essere copiato o usato senza il nostro preventivo consenso scritto per scopi diversi dalle finalità indicate nella presente relazione. La metodologia (se presente) descritta nella presente relazione Vi viene fornita in un rapporto di fiducia e non deve essere divulgata o trasmessa a terzi senza il preventivo consenso scritto di WSP. La divulgazione di tali informazioni può costituire una violazione del rapporto di riservatezza perseguibile a norma di legge o può altrimenti pregiudicare i nostri interessi commerciali. Qualsiasi terza parte che con qualsiasi mezzo entri in possesso dei contenuti della presente relazione sarà, in ogni caso, soggetta alla dichiarazione di non responsabilità per terzi di cui qui di seguito.

Dichiarazione di non responsabilità per terzi

La divulgazione del presente documento a terzi è soggetta al presente disclaimer. Il presente documento è stato preparato da WSP secondo le istruzioni e l'utilizzo dichiarati dal nostro cliente identificato all'inizio del documento. Il presente documento non deve intendersi in alcun modo come riferimento per terzi che possano accedervi in qualsiasi modo. WSP esclude, agli estremi di legge, ogni responsabilità in merito alla perdita o al danno derivanti dalla condivisione dei contenuti presenti in questa relazione. Non escludiamo, tuttavia, la nostra responsabilità (se sussistente) per lesioni personali o morte causata da nostra negligenza, per frode o qualsiasi altra questione in relazione alla quale non possiamo escludere la responsabilità legale.

Sistemi di gestione

Il presente documento è stato prodotto da WSP E&IS GmbH in piena conformità con i sistemi di gestione, che sono stati certificati ISO 9001 e ISO 14001 (sede di Milano) da Lloyd's Register.

Revisioni

No.	Dettagli	Data
01	Draft	07/03/2023
02	Aggiunta Scenario WM	16/03/2023
03	Aggiornamento Commenti	16/03/2023
04	Documento Finale	17/03/2023

Indice

1.	INTRODUZIONE	4
2.	AREA DI INTERESSE	9
3.	QUALITÀ DELL'ARIA	10
4.	CONTESTO EMISSIVO	16
5.	PMA – QUALITÀ DELL'ARIA – IMPOSTAZIONE METODOLOGICA	31
6.	CONCLUSIONI	33
7.	BIBLIOGRAFIA	34

1. INTRODUZIONE

A seguito della presentazione dello studio d'impatto atmosferico delle attività di cantierizzazione della nuova Diga Foranea di Genova, il Ministero dell'Ambiente ha chiesto approfondimenti relativi alla futura fase di esercizio che si verrà a delineare grazie alla realizzazione della nuova opera.

Considerata la normativa speciale di carattere nazionale che ha promosso la progettazione e realizzazione dell'intervento della Diga e vista quindi la necessità di anticipare l'intervento strategico della diga rispetto a un quadro pianificatorio complessivo ancora in via di definizione, motivo per cui lo stesso intervento è stato altresì inserito nel "Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del Porto di Genova" con particolare riferimento alle tematiche di impatto atmosferico, l'Autorità Portuale ha chiesto di rispondere alla richiesta sviluppando la tematica in modo prevalentemente qualitativo, demandando ulteriori approfondimenti a successivi passaggi di valutazione d'impatto del Piano Regolatore Portuale in via di redazione.

La valutazione degli effetti del potenziamento delle infrastrutture portuali che saranno declinate nel Piano Regolatore Portuale di Genova in via di redazione non può prescindere dalla considerazione della variazione del traffico a mare (inteso come variazione della composizione delle navi in accosto e della loro numerosità) e dallo sviluppo delle infrastrutture a terra in progettazione o in via di realizzazione quali quelle stradali e ferroviarie.

Tale sviluppo verrà contestualizzato in un quadro in continua trasformazione in cui si dovrà tenere conto degli scenari di evoluzione economica e dei flussi di trasporto dei prossimi anni – garantendo, al contempo, una migliore sostenibilità ambientale dello scalo, con particolare riferimento alla relazione porto – città.

Nei paragrafi che seguono si sintetizzano i profili salienti della pianificazione del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale e il suo stato di attuazione.

1.1 I nuovi strumenti di pianificazione – stato dell'arte

Dal 2017 ad oggi gli strumenti di pianificazione portuale hanno subito diverse trasformazioni, dapprima con a seguito dell'istituzione delle Autorità di Sistema Portuale e quindi con la definizione di due livelli di pianificazione:

- Documento di Programmazione Strategica di Sistema (DPSS): definisce gli obiettivi di sviluppo e i contenuti sistemici; individua e perimetra le aree destinate a funzioni strettamente portuali, quelle retroportuali e le infrastrutture di collegamento e le aree di interazione porto/città; tale documento ha altresì il compito di assicurare una chiara e univoca identificazione degli indirizzi per la redazione dei Piani Regolatori Portuali dei singoli scali;
- Piani Regolatori Portuali (PRP) per i singoli scali del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale: sono redatti in attuazione al Piano Strategico nazionale della portualità e della logistica e del DPSS; declinano gli obiettivi, le previsioni, gli elementi, i contenuti e le strategie di ciascun scalo marittimo, delineando anche l'assetto complessivo delle opere di grande infrastrutturazione; definiscono le caratteristiche e la destinazione funzionale delle aree a livello del singolo scalo.

In termini procedurali, si riscontrano quindi due fasi approvative, entrambe con il coinvolgimento dei Comuni e delle Regioni interessati. La valutazione ambientale strategica viene prevista dalla norma solo per il secondo livello di pianificazione.

L'occasione della redazione del Documento di Pianificazione Strategica di Sistema - DPSS ha consentito di definire gli obiettivi di sviluppo e le strategie di medio/lungo termine, per consolidare il

posizionamento del sistema portuale nel quadro nazionale e internazionale e integrare le attività portuali e logistiche alle particolari esigenze dei diversi territori genovese e savonese.

L'analisi delle diverse componenti del sistema, insieme a una lettura complessiva dello stato di attuazione dei Piani Regolatori Portuali vigenti, ha consentito di evidenziare una serie di criticità, comuni per i due scali, e conseguenti esigenze che riguardano in particolare i profili legati all'operatività degli scali.

Dalla valutazione di tali criticità in relazione alle esigenze degli operatori logistici e portuali, dalla lettura delle tendenze che caratterizzano il mercato marittimo e portuale e dagli indirizzi delle politiche comunitarie e nazionali nel campo dei trasporti e della logistica, derivano gli obiettivi generali individuati dal DPSS per lo sviluppo del Sistema che consistono in:

- **Aumento della competitività del sistema.** Considerata la vocazione multibusiness del sistema portuale, l'obiettivo di aumento della competitività deve essere inteso come: rafforzamento del posizionamento competitivo del sistema portuale, tramite una sua sempre maggiore integrazione nelle reti infrastrutturali di collegamento con il mercato contendibile; potenziamento della capacità produttiva finalizzata a traffici commerciali (con particolare riferimento a contenitori, passeggeri e rotabili); valorizzazione dei traffici convenzionali, rinfusieri e prodotti speciali; potenziamento e razionalizzazione del settore industriale con particolare riferimento a cantieristica e riparazioni navali. In tutte le sue accezioni tale obiettivo deve essere perseguito sia attraverso interventi infrastrutturali, sia tramite azioni in campo organizzativo, gestionale e tecnologico.
- **Sostenibilità delle attività portuali.** La sostenibilità delle attività portuali rientra a pieno titolo nel percorso decisionale e di individuazione di strategie di crescita del porto. L'obiettivo della "sostenibilità" intende integrare la crescita economica, in questo caso trainata dal sistema porto, nel contesto urbano e naturale nel quale si sviluppano le attività produttive. Se, in termini generali, per sostenibilità ambientale si intende la capacità di valorizzare l'ambiente in quanto "elemento distintivo" del territorio, garantendo al contempo la tutela e il rinnovamento delle risorse naturali e del patrimonio, nell'ambito della pianificazione portuale tale elemento si declina nella complessiva valorizzazione del territorio portuale e nello sviluppo di politiche energetiche, ambientali e di intervento (riequilibrio modale, ottimizzazione reti logistiche, elettrificazione banchine, allontanamento dal contesto urbano di prodotti speciali, etc.) volte a creare effetti positivi e a ridurre gli impatti ambientali anche sul contesto urbano circostante.
- **Aumento di valore per il territorio.** Gli obiettivi sopra richiamati sfociano quasi naturalmente nel trasversale fine di creare valore per il territorio. Infatti, le azioni volte al potenziamento della competitività del sistema e alla sostenibilità delle attività portuali possono riflettersi su un potenziamento delle componenti economiche ed occupazionali del sistema. La crescita e la specializzazione delle attività industriali, il ruolo dei crocieristi, la valorizzazione e specializzazione della forza lavoro, l'insediamento di "nuove" attività logistiche non possono che consentire un miglioramento della qualità della vita, che può in parallelo essere favorito da azioni di riqualificazione di aree portuali fruibili/aperte al pubblico, valorizzando la coesistenza tra attività portuali e urbane. Una moderna visione della competitività portuale deve infatti passare attraverso una condivisione allargata del "progetto" portuale in quanto riconosciuto come motore di sviluppo economico e sociale, nel rispetto degli equilibri del territorio. In tale prospettiva la relazione tra porto e territorio diviene elemento di competitività del sistema, gli effetti della quale si rivolgono non solo alla comunità portuale ma all'intera comunità cittadina.

Tali obiettivi sono volti in primo luogo a sviluppare il ruolo di nodo strategico della rete nazionale ed europea dei trasporti che il sistema portuale già esprime, forte della sua posizione baricentrica rispetto ai mercati di interesse e della sua localizzazione sui principali assi e corridoi di collegamento internazionale.

La difesa e lo sviluppo di tale ruolo non possono concretizzarsi se non attraverso una pianificazione integrata di sistema, che si sviluppi anche attraverso il dialogo tra istituzioni e tra mondo pubblico e privato.

In tale prospettiva, le opere programmate si inquadrano all'interno dei soprarichiamati obiettivi.

A questo proposito, si rileva che l'entrata in vigore della L.130/2018, consentendo di definire un programma straordinario di opere caratterizzato dalla "semplificazione" delle relative procedure, ha anticipato la progettazione e conseguente realizzazione di un orizzonte infrastrutturale di medio/lungo periodo peraltro coerente con gli indirizzi strategici contenuti nel citato DPSS.

Al fine di perseguire gli obiettivi sopra descritti, sono state individuate alcune strategie che intendono rispondere sotto molteplici punti di vista alle esigenze che nel tempo ha assunto il rapporto tra sistema portuale e territori di riferimento. Si tratta in particolare di strategie rivolte ad un miglioramento dei sistemi infrastrutturali (sia nella componente materiale e immateriale) e all'innovazione delle politiche e dei processi di gestione, che possono essere schematizzate come segue:

- Strategie di intervento, che riguardano le azioni che possono essere attuate per: migliorare l'accessibilità marittima e terrestre e potenziare le dotazioni infrastrutturali degli scali; garantire la vocazione multibusiness del sistema attraverso gli adeguati interventi a supporto del traffico passeggeri e dell'attività industriale;
- Strategie di governance, che individuano le possibili azioni da perseguire per: valorizzare la componente lavoro legata al porto e alla sua filiera; potenziare le sinergie tra contesto portuale e contesto urbano;
- Strategie di gestione, che riguardano le azioni che possono essere introdotte per rendere più efficienti gli strumenti atti a regolare la gestione delle attività portuali.

1.1.1 *Dal DPSS ai Piani Regolatori Portuali dei Porti*

Il Documento di Programmazione Strategica di Sistema (DPSS), elaborato dall'ADSP MALO costituisce, come noto, il riferimento strategico per la redazione dei nuovi Piani Regolatori Portuali degli scali di Genova e Savona Vado del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale.

In particolare, il DPSS del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, adottato con delibera n. 7/7/2021 del 07/05/2021 e sul quale si sono espressi favorevolmente e con alcune prescrizioni i Comuni e la Regione interessati, è stato approvato, ai sensi dell'art. 5 della Legge 28 gennaio 1994, n. 84 e ss.mm.ii., dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n. 180 del 10 giugno 2022, trasmesso con nota Reg. Uff.U.0021341.05-07-2022.

Il DPSS rappresenta l'assetto territoriale del sistema nelle sue diverse componenti (pianificatoria, infrastrutturale, logistica e ambientale) e ne declina, come descritto, gli obiettivi di sviluppo e le potenziali strategie di attuazione, sulla base delle quali dovranno essere redatti i PRP dei diversi porti.

Nel DPSS sono state quindi individuate, come richiesto dal dettato normativo dell'art. 5 comma 1 quinquies della L.84/94 e smei, le aree portuali (strettamente operative) e le aree di interazione porto città (ad uso urbano), cercando di fornire una lettura omogenea per tutto il sistema portuale ed evidenziando, altresì, la necessità di mantenere alcuni contesti portuali come realtà da co-pianificare da parte di ADSP e Comuni interessati.

Il passaggio pianificatorio successivo per verificare e consolidare le opportune scelte di pianificazione strategica è rappresentato dalla redazione dei PRP di Genova e di Savona/Vado Ligure, insieme al processo di accompagnamento alle scelte pianificatorie, rappresentato dalla Valutazione Ambientale Strategica correlata ai PRP.

Nell'estate 2022 si è avviato il percorso di confronto con i portatori di interesse portuale per acquisire elementi utili ai fini della nuova pianificazione, percorso che tuttavia interesserà diversi momenti di redazione degli stessi documenti.

In considerazione della complessità dei documenti da redigere e delle relative procedure approvative, al fine di dotare nel minor tempo consentito il sistema portuale del Mar Ligure Occidentale dei nuovi strumenti di pianificazione previsti dalla normativa vigente, è stato inoltre pubblicato un bando per l'acquisizione di un servizio di Urbanistica e Ingegneria che sviluppi alcune analisi specialistiche e supporti la redazione dei nuovi Piani Regolatori Portuali e le relative procedure di Valutazione Ambientale Strategica.

Gli approfondimenti richiesti nell'ambito del servizio riguardano principalmente:

- le tendenze macroeconomiche e le prospettive di sviluppo dei diversi settori di attività presenti nel sistema portuale di riferimento in relazione ai mercati contendibili;
- le valutazioni di carattere logistico e infrastrutturale necessarie per determinare la capacità di tenuta dell'assetto infrastrutturale programmato per il medio/lungo periodo e per definire il layout di ulteriori interventi da programmare nei PRP di scalo, con particolare riferimento alla definizione delle opere infrastrutturali per lo scalo di Savona/Vado;
- le analisi di carattere tecnico/idraulico in relazione alle opere di protezione a mare;
- l'aggiornamento e la raccolta dei dati ambientali necessari alla redazione dei Rapporti Ambientali Preliminari di Genova e Savona/Vado;
- i contributi relativi alle problematiche di carattere urbanistico e paesaggistico relativi alle aree di cerniera tra il porto e la città e ai contesti urbani che circondano le realtà portuali;
- le soluzioni amministrative e normative per la costruzione dei nuovi strumenti pianificatori di Genova e Savona/Vado, nel rispetto delle esigenze del territorio e delle attività.

Nel mese di dicembre si è pervenuti all'aggiudicazione dell'affidamento del servizio e allo stato, sono in corso le attività prodromiche alla stipula del contratto.

L'imminente avvio del servizio dovrebbe consentire di elaborare entro fine anno gli schemi di Piano Regolatore Portuale di Genova e Savona Vado Ligure e attivare quindi la relativa procedura di Valutazione Ambientale Strategica.

La fase di redazione degli schemi di PRP, supportata dall'affidatario del servizio di urbanistica e ingegneria, sarà accompagnata dalla realizzazione di tavoli di lavoro/incontri/presentazioni per tematiche specifiche con i soggetti interessati, al fine di potenziare le sinergie tra il contesto operativo portuale e il contesto urbano di riferimento nella costruzione delle scelte pianificatorie, come indicato a livello di strategie dal DPSS.

Il percorso partecipativo si svilupperà, in coerenza con quanto previsto dalla normativa di settore e ambientale vigente e in continuità con quanto già affrontato nel percorso approvativo del DPSS, attraverso confronti con tutte le parti coinvolte o interessate, al fine di acquisire ulteriori elementi per la redazione dei PRP definitivi.

Le attività di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) saranno sviluppate in relazione alle diverse opzioni di pianificazione che potranno definire diversi scenari anche alternativi tra loro e accompagneranno, come previsto dalla normativa, la redazione dei piani sino alla loro approvazione definitiva. La prima fase di VAS sarà una delle prime occasioni formali per la consultazione di tutti i soggetti competenti in materia ambientale, dalla quale potranno conseguire diverse richieste di approfondimenti.

1.2 SCOPO DEL LAVORO

l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale ha incaricato WSP E&IS GmbH (WSP) di condurre uno studio tecnico inerente alla necessità di sviluppare approfondimenti relativi alla futura fase di esercizio che si verrà a delineare in seguito alla realizzazione della nuova diga foranea di Genova.

Le attività proposte costituiscono la risposta alle Condizioni Ambientali definite del Ministero dell'Ambiente a seguito della presentazione dello studio di impatto ambientale della diga foranea.

Nel dettaglio, questo documento tecnico, facendo riferimento a quanto presentato in termini di stima d'impatto della cantierizzazione della diga, affronterà i seguenti punti toccati dalle osservazioni ministeriali di cui al **Parere No. 233 del 28 Marzo 2022**:

Condizione Ambientale n.01 – Macrofase C) Rapporti sugli scenari di qualità dell'aria:

Il Proponente dovrà:

o) redigere un rapporto relativo allo scenario di impatto delle emissioni direttamente e indirettamente connesse agli obiettivi dell'opera in fase di esercizio, e causati dalla modifica e dal potenziamento del traffico complessivo (sia navale sia di trasporto veicolare leggero e pesante indotto dall'opera sull'ambito della Città Metropolitana di Genova e sulle infrastrutture ivi presenti), sulla qualità dell'aria nel contesto portuale e urbano, con particolare riferimento alle emissioni di particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}), NO_x, SO₂.

p) effettuare uno studio dettagliato (considerando anche i livelli di fondo degli inquinanti) con calcoli previsionali dei livelli di concentrazione degli inquinanti presso i recettori residenziali più critici e relativo confronto con i limiti normativi.

La Sezione 5 del documento risponde alla **Condizione Ambientale No.1, Punto B: Piano di Monitoraggio Ambientale (qualità dell'aria):**

Condizione Ambientale n.01 – Macrofase B) Piano di Monitoraggio Ambientale – qualità dell'aria:

Nella definizione del PMA si richiede di monitorare gli inquinanti PM10, PM2.5, Nox, SOx e calcolare le emissioni di gas serra GHG causati dal traffico conseguente alla realizzazione del progetto (maggiore traffico navi, navi di maggiori dimensioni, aumento trasporto merci sulle infrastrutture locali), includendo nel campo di analisi i confini dell'Area Metropolitana di Genova e del Porto di Genova – Post Operam.

2. AREA DI INTERESSE

Complessivamente le aree portuali che vanno a costituire il più importante polo portuale italiano (costituito da Genova, Voltri-Prà e Savona-Vado Ligure) interessano una superficie pari a circa 7 milioni di m², in cui operano una trentina di operatori terminalisti in grado di movimentare ogni tipo di merce.

Il Porto di Genova è un sistema complesso articolato in quattro aree territoriali definite dalla discontinuità del territorio costiero, riconducibili al Torrente Varenna ed al Torrente Polcevera, ed alla presenza del promontorio di San Benigno che separa il bacino di Sampierdarena e l'area del Porto Antico, e sono così identificabili:

- Voltri - Prà - Pegli;
- Multedo - Sestri Ponente - Cornigliano;
- Sampierdarena;
- Porto Antico - Area di levante.

In particolare, il progetto della nuova Diga Foranea interesserà prevalentemente l'area Sampierdarena, dove le principali attività sono legate alla movimentazione di containers, merci convenzionali compresi i rotabili e, in misura minore rinfuse liquide e solide.

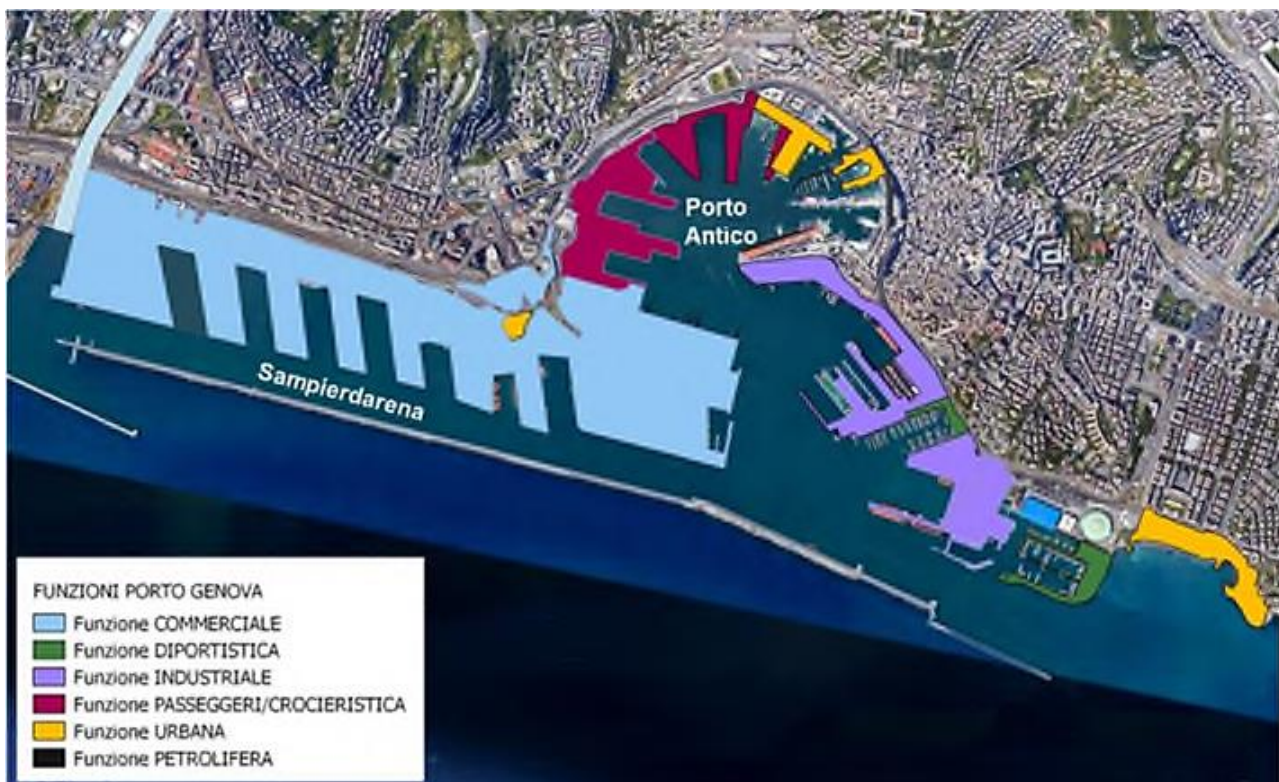


Figura 1. Area territoriale di Sampierdarena e Porto Antico. (fonte: “Nuova Diga Foranea del porto di Genova ambito bacino di Sampierdarena - Studio di prefattibilità ambientale”).

3. QUALITÀ DELL'ARIA

Al fine di caratterizzare lo stato attuale della qualità dell'aria e consentire successivamente il confronto con l'impatto della fase di cantiere del progetto, è stata in primo luogo eseguita l'analisi dei dati di monitoraggio disponibili nell'area interessata (concentrando l'attenzione essenzialmente sul comune di Genova), basandosi sui report annuali ufficiali pubblicata da ARPA Liguria¹.

La Regione Liguria, con DGR n. 44 del 24 gennaio 2014, ha stabilito una zonizzazione del territorio per quel che riguarda la classificazione della qualità dell'aria, in base a quanto disposto dal D.lgs. 155/2010; la distribuzione territoriale delle classi adottate dalla suddetta delibera ha classificato le zone facendo riferimento a ciascun inquinante in base alle soglie di valutazione previste all'Allegato 2 del citato decreto.

Il territorio della Liguria è stato suddiviso secondo tre differenti zonizzazioni:

- Zonizzazione per biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), benzene C₆H₆ e particolato solido fine (PM₁₀ e PM_{2,5}), che suddivide il territorio regionale in 6 zone (riportata in figura seguente);
- Zonizzazione per Ozono O₃ e B(a)P, che suddivide il territorio regionale in 2 zone;
- Zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni), che suddivide il territorio regionale in 3 zone.

Zonizzazione per la valutazione della Qualità dell'Aria NO₂ - PM₁₀ - PM_{2,5} - SO₂ - CO - Benzene (C₆H₆)

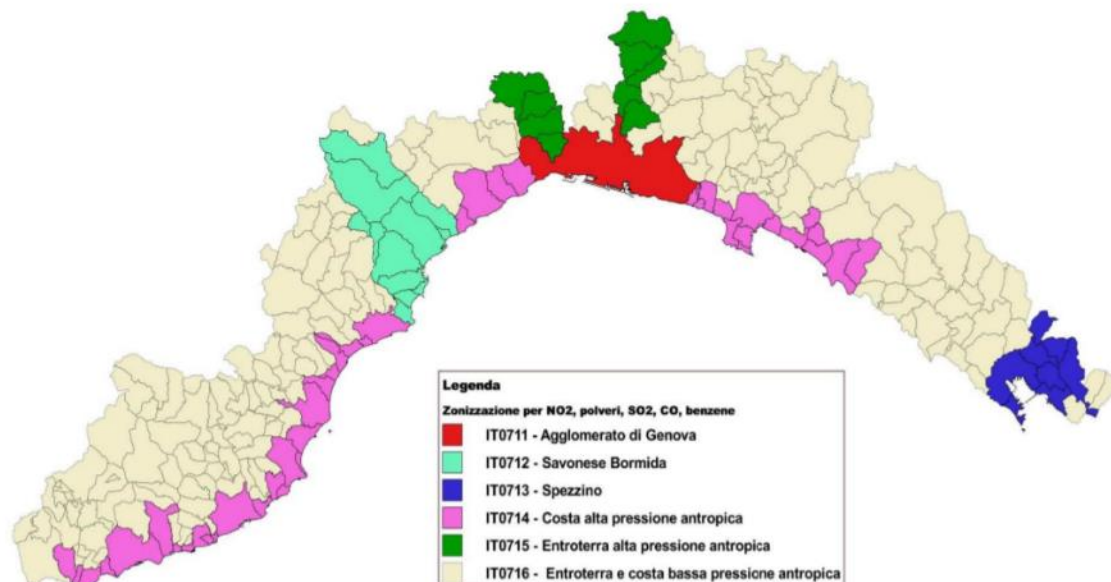


Figura 2. Zonizzazione DGR n. 44 del 24.01.2014 per SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, C₆H₆, CO (fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria – Anno 2019)

¹ https://www.regione.liguria.it/components/com_publiccompetitions/includes/download.php?id=47113:qualita-aria-2019.pdf

Con la DGR del 10 giugno 2016, la regione ha provveduto ad aggiornare la classificazione territoriale tenendo conto delle concentrazioni di inquinanti misurate dal sistema di centraline; in base a tale procedimento, per ogni zona e per ogni inquinante vengono confrontati i livelli di qualità dell'aria con le soglie di valutazione fissate dalla normativa; tali soglie definiscono quali sono i limiti di concentrazioni atmosferiche degli inquinanti al di sotto dei quali è consentito ricorrere soltanto alle tecniche di modellizzazione o di stima oggettiva (Soglia di Valutazione Inferiore) e quando invece le misurazioni possono essere combinate con le tecniche di modellizzazione.

Una soglia si considera superata se i livelli sono maggiori della stessa per almeno 3 anni su 5. Per quanto riguarda l'agglomerato di Genova, su cui andrà eventualmente ad incidere l'effetto dell'opera, si registrano superamenti della soglia superiore per tutti gli inquinanti normati, eccezion fatta per il biossido di zolfo. Questo significa che nella zona di riferimento, è necessario procedere con una valutazione fatta considerando misure in siti fissi ed eventualmente integrando le stesse tramite tecniche di modellizzazione o da misurazioni indicative al fine di fornire un adeguato livello di informazione circa la qualità dell'aria ambiente.

3.1 Stazioni di monitoraggio

La valutazione della qualità dell'aria a cui fa riferimento il presente documento è quella del 2019 (anno scelto in ottica conservativa perché non condizionato dalle misure restrittive istituite per far fronte alla pandemia) e si basa sulle misurazioni effettuate dalle stazioni di monitoraggio regionale, di cui vediamo un estratto (centrato sul comune di Genova in figura seguente, posizione delle stazioni indicate da simboli rosa), ritenute valide per tipologia ed ubicazione e con una percentuale di dati validi e validati dall'ARPAL rispondenti agli obiettivi di qualità indicati dalla normativa vigente.

La figura mostra che nessuna delle stazioni attualmente presenti, nemmeno quelle più vicine all'area portuale, appaiono direttamente interferite dallo scalo di Sampierdarena. La più vicina (Via Buozzi) dista in linea d'aria già oltre 1 km dall'accesso est dello scalo.

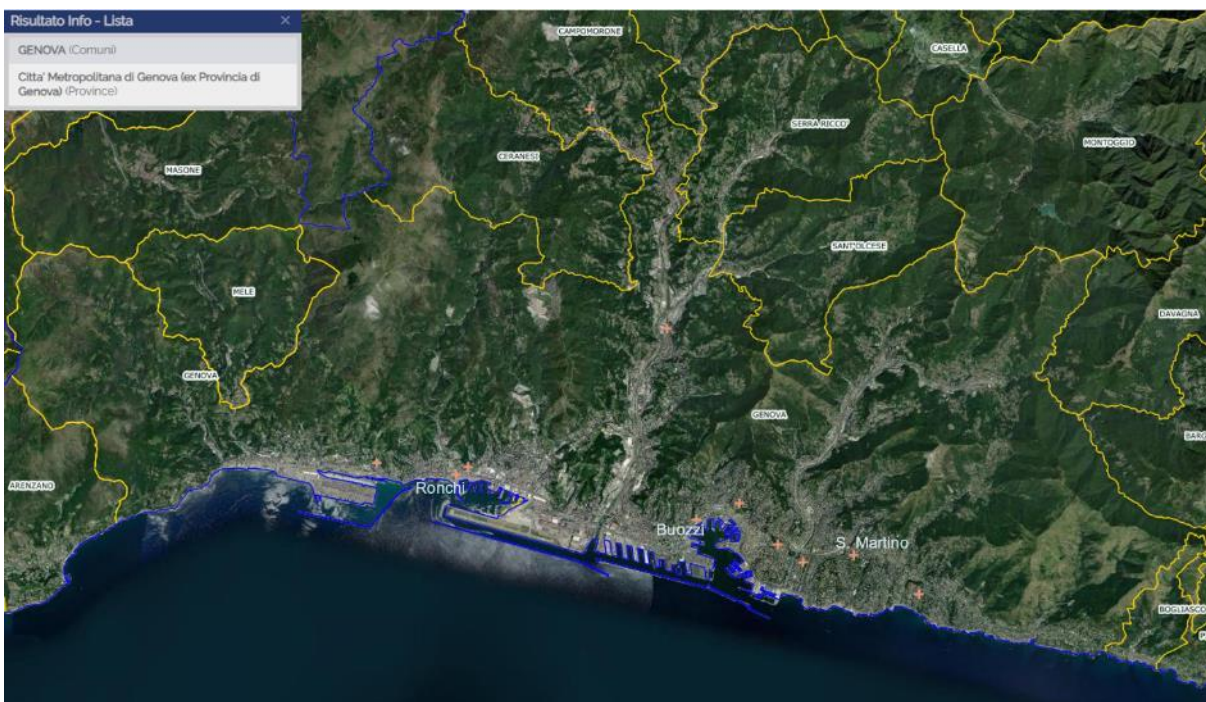


Figura 3. Stazioni di misura e valutazioni annuali di qualità dell'aria (D.Lgs 155/2010) - Rete Qualità Aria 2019

Nella tabella seguente sono riportate le stazioni presenti all'interno del comune di Genova, la loro tipologia ed il tipo di inquinanti che sono in grado di monitorare.

Tabella 1. Punti di monitoraggio in continuo nella città di Genova.

Nome Stazione	Tipo Stazione	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO
Quarto SE. DI. – Genova	Urbana di Fondo	X	X	X	X	--
C.so Firenze – Genova	Urbana di Fondo	X	X	X	--	X
Parco Acquasola – Genova	Urbana di Fondo	--	X	--	--	--
Multedo Ronchi – Genova	Urbana di Traffico	--	X	X	--	--
C.so Europa - via S. Martino	Urbana di Traffico	--	X	X	X	X
Via Pastorino Bolzaneto - Genova	Urbana di Traffico	--	X	--	--	X
C.so Buenos Aires – Genova	Urbana di Traffico	--	X	X	--	--
Via Buozzi – Genova	Urbana di Traffico	--	X	--	--	X
Multedo Villa Chiesa – Genova	Urbana Industriale	X	--	--	--	--

3.2 Normativa di riferimento

Con l’emanazione del D.lgs. 13/08/2010 n. 155, il legislatore ha recepito la Direttiva Europea 2008/50/CE, relativa alla “Qualità dell’aria Ambiente e per un’aria più pulita in Europa”, operando a livello nazionale la stessa riorganizzazione e semplificazione delle norme esistenti a tutela della qualità dell’aria, realizzate nella normativa europea di settore. Nella tabella seguente sono riepilogati i valori limite per le sostanze inquinanti oggetto di questo studio.

Tabella 2. Valori Limite alle concentrazioni di inquinanti dell'aria indicati dal D. Lgs. 13/08/2010 n. 155.

Inquinante	Limite	Tempo di mediazione dati
CO	10 mg/m ³	media massima su 8 ore
Benzene	5 µg/m ³	media annuale
Biossido di azoto	200 µg/m ³ (da non superare più di 18 volte l’anno)	media oraria
	40 µg/m ³	media annuale
PM₁₀	50 µg/m ³ (da non superare più di 35 volte l’anno)	media giornaliera
	40 µg/m ³	media annuale
PM_{2.5}	25 µg/m ³	media annuale
SO₂	350 µg/m ³ Da non superare più di 24 volte nell’anno	media oraria
	125 µg/m ³ Da non superare più di 3 volte nell’anno	media giornaliera

3.3 Monitoraggio e valutazione dei diversi inquinanti nell' anno 2019

La Tabella 3 riassume i valori massimi di tutti gli indicatori statistici, registrati per ciascuna delle centraline presenti nel comune di Genova.

Per quanto riguarda il biossido di zolfo, le concentrazioni registrate sono, in tutte le centraline considerate, al di sotto dei limiti di legge e risultano inferiori alla soglia di valutazione stimata con riferimento al periodo di mediazione giornaliero; è un inquinante che viene comunque tenuto in considerazione in quanto contribuisce a formare il particolato secondario attraverso i complessi meccanismi che si verificano in atmosfera.

Analogamente a quanto si osserva a livello nazionale, anche qui il biossido di azoto (NO₂) rappresenta una criticità, superando in alcuni casi i limiti stabiliti dalla normativa. Rispetto ai valori riportati nel d.lgs. 155/2010 si osserva come le concentrazioni misurate superano i limiti del valore medio annuale presso le stazioni di traffico (Multedo - via Ronchi, Corso Europa e Via Buozzi); mentre il superamento al valore massimo orario consentito (200 µg/m³) nel 2019 è avvenuto presso Corso Europa 4 volte, dunque in numero inferiore al massimo consentito dalla legge.

Il particolato atmosferico (PM₁₀) nel corso del 2019 rispetta il limite massimo pari a 35 giorni di superamento del valore medio giornaliero di 50 µg/m³, come pure il limite di 40 µg/m³ come media annuale. Anche il particolato più fine (PM_{2,5}) ha rispettato sempre i limiti previsti dalla normativa come del resto ha fatto il monossido di carbonio.

Tabella 3. Concentrazioni degli inquinanti normati registrate presso le centraline nel dominio di interesse. Valori in µg/m³

Stazione	CO		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂	
	Massima media su 8 ore	Massima media oraria	Media annuale	Massima media giornaliera	Media annuale	Media annuale	Media oraria	Media giornaliera		
Quarto SE. DI.		110	18	42	16	7	18	9		
C.so Firenze	2,300	160	24	52	16		36	15		
Parco Acquasola		190	17							
Multedo Ronchi		192	<u>46</u>	43	20		49	13		
C.so Europa - via S. Martino	2,800	248	<u>57</u>	44	21	13				
Via Pastorino Bolzaneto	1,500	138	39							
C.so Buenos Aires		121	38	61	20					
Via Buozzi	2,000	189	<u>50</u>	50	23					

3.4 Spazializzazione del fondo ambientale

Per la caratterizzazione spaziale del fondo ambientale condotta nel corso degli studi atmosferici per la VIA dei cantieri dell'opera è stato assunto come anno di riferimento delle statistiche dei rilevamenti presso le stazioni della rete di monitoraggio provinciale l'anno 2015, individuato come il peggiore, dal punto di vista della qualità dell'aria, all'interno del quinquennio precedente l'emergenza pandemica (2015-2019).

Le stazioni utilizzate per l'analisi sono rappresentate nella figura seguente. Il dominio dell'analisi è stato esteso a est e, soprattutto, a ovest in modo da includere per completezza le stazioni di Quarto e Cogoleto.

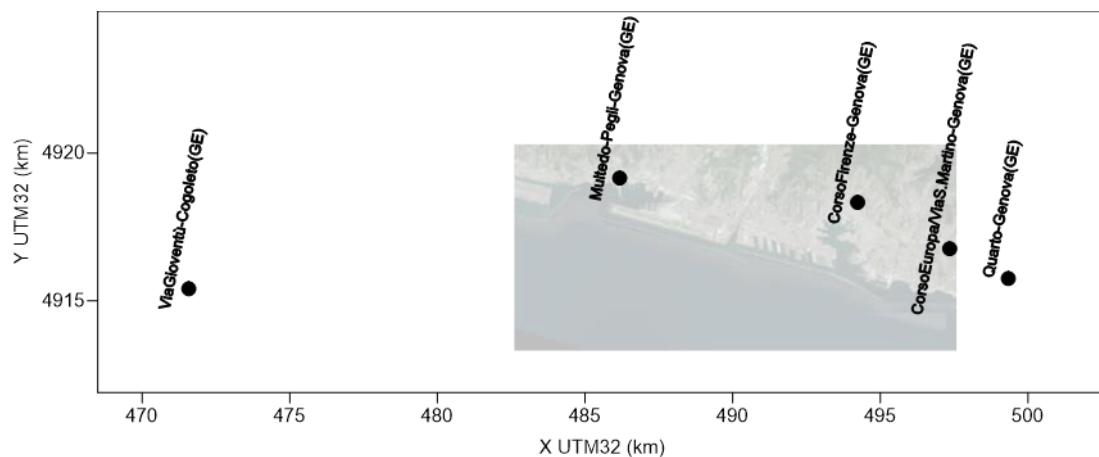


Figura 4. Stazioni della rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria utilizzate per l'analisi e dominio di calcolo delle simulazioni di dispersione.

Relativamente allo stesso anno di riferimento 2015 sono a disposizione i campi 3D di concentrazione calcolati a risoluzione 5 km e a scala nazionale nell'ambito del progetto di ricerca in epidemiologia ambientale BEEP finanziato da INAIL². È stata dunque sviluppata una metodologia di "data fusion" di dati misurati e modellizzati tesa a caratterizzare il fondo ambientale, secondo il livello di dettaglio possibile e comunque sufficiente.

Nelle figure seguenti, sono presentati, in confronto con i valori misurati, i campi di background risultanti dall'analisi condotta, che ha riguardato come da richiesta solo le polveri. Nonostante assunzioni assai cautelative, i campi di background non presentano superamenti dei limiti.

² <https://bigepi.it/index.php/it/>

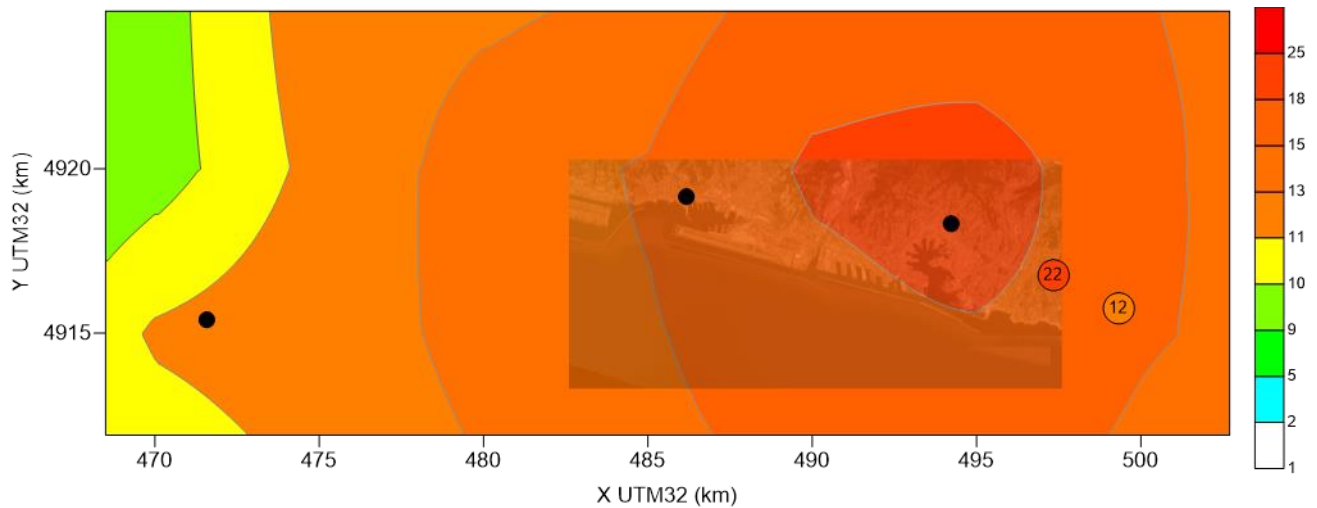


Figura 5. Inquinante PM_{2.5} – concentrazione media annuale (µg/m³) – anno 2015. Campo risultante dall'applicazione dell'analisi oggettiva in confronto con i valori rilevati presso le stazioni della rete di monitoraggio.

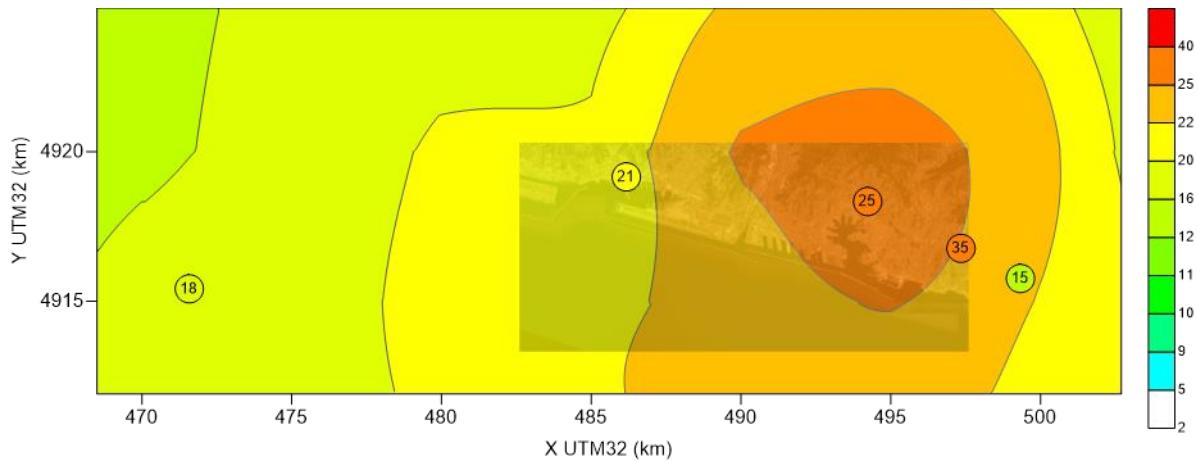


Figura 6. Inquinante PM₁₀ – concentrazione media annuale (µg/m³) – anno 2015. Campo risultante dall'applicazione dell'analisi oggettiva in confronto con i valori rilevati presso le stazioni della rete di monitoraggio.

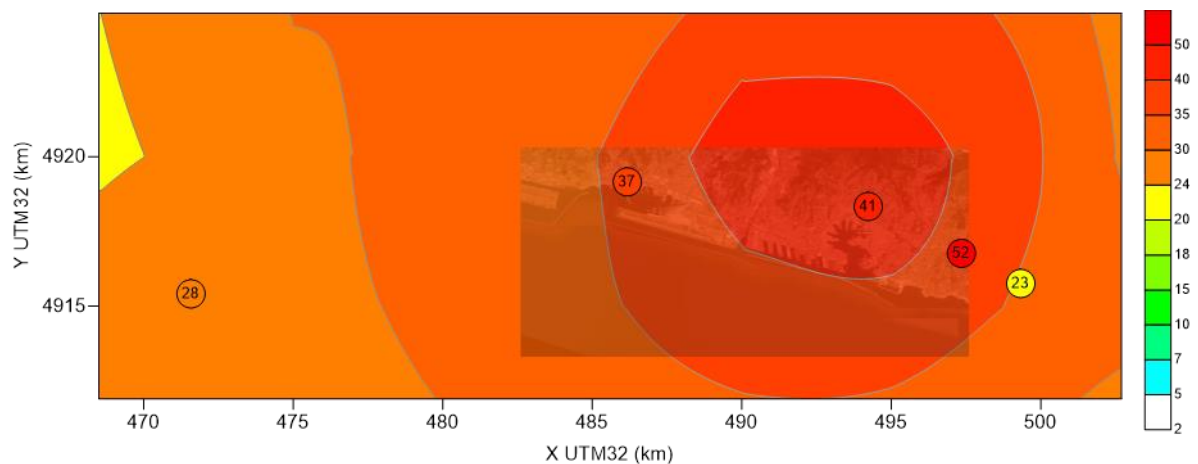


Figura 7. Inquinante PM₁₀ – percentile annuale 90.4 delle concentrazioni medie giornaliere (µg/m³) – anno 2015. Campo risultante dall'applicazione dell'analisi oggettiva (sotto) in confronto con i valori rilevati presso le stazioni della rete di monitoraggio.

4. CONTESTO EMISSIVO

Per rappresentare al meglio le condizioni emissive attuali dell'area è stato utilizzato il più recente Inventario delle Sorgenti di Emissioni in atmosfera, prodotto da ISPRA e relativo al 2019, fonte informativa di riferimento per la valutazione di piani, programmi ed interventi che hanno effetto sulla qualità dell'aria nella regione.

Ad integrare tale database emissivo in relazione allo sviluppo futuro del porto sono state utilizzati i dati forniti dal Porto di Genova in merito all'evoluzione dei traffici containers "twenty-foot equivalent units" (TEUs) ed al conseguente aumento di mezzi pesanti previsti sull'ambito della Città Metropolitana di Genova e sulle infrastrutture ivi presenti.

4.1 Inventario delle emissioni: stato attuale

La fonte informativa principale per la valutazione degli effetti del potenziamento delle infrastrutture portuali e del contesto emissivo futuro in cui si opererà è l'Inventario Nazionale prodotto da ISPRA nel 2019 e disaggregato a livello provinciale.

Il riferimento geografico alla provincia è, nel caso di Genova, totalmente sovrapponibile con la città metropolitana; introdotta con la Legge n°56 del 7 aprile 2014, la città metropolitana di Genova è un ente territoriale di area vasta, il cui territorio corrisponde a quello della provincia di Genova; pertanto, le seguenti analisi emissive risultano coerenti con l'unità territoriale a cui si fa riferimento nel **Parere No. 233 del 28 Marzo 2022**.

La disaggregazione territoriale a livello provinciale e su griglia delle stime nazionali delle emissioni in atmosfera viene realizzata, a partire dal 2015, ogni 4 anni, ed è ottenuta mediante l'applicazione di una metodologia top-down, attraverso cui alle stime nazionali viene associata una variabile proxy correlata all'attività delle sorgenti emissive che sia in grado di essere significativa nel passaggio dal livello nazionale a quello locale (ISPRA,2022).

Il database emissivo è strutturato in modo da fornire informazioni specifiche circa la tipologia di sorgente, la localizzazione, l'entità e la tipologia delle emissioni; questo risultato si ottiene tramite la classificazione dei dati che segue la metodologia standard europea EMEP-CORINAIR, che definisce le attività in base alle categorie SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution), articolate secondo "macrosettori", "settori" ed "attività".

I macrosettori sono 11 e vengono così definiti:

- macrosettore 1: "produzione energetica", riunisce le emissioni dovute ai processi di trasformazione dell'energia;
- macrosettore 2: "combustione non industriale", cioè le emissioni provenienti da impianti di riscaldamento commerciali ed istituzionali, residenziali ed agricoli stazionari;
- macrosettore 3: "combustione nell'industria", ovvero riscaldamento di capannoni e stabilimenti e tutti i processi che necessitano la presenza di forni di fusione o cottura dei materiali;
- macrosettore 4: "processi produttivi", è il macrosettore che comprende le emissioni legate alla produzione di un determinato bene o materiale;
- macrosettore 5: "estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico", comprende le emissioni dovute ai processi di produzione, distribuzione, stoccaggio di combustibile solido, liquido e gassoso e riguarda sia le attività sul territorio che quelle off-shore.

- macrosettore 6: “uso di solventi”, raggruppa le attività riconducibili all’uso di vernici, allo sgrassaggio alla lavorazione e sintesi dei prodotti chimici, etc.
- macrosettore 7: “trasporti stradali”, sono le emissioni (esauste e non) prodotte da automobili, mezzi leggeri e pesanti, motocicli, nei diversi cicli di guida;
- macrosettore 8: “altre sorgenti mobili”, ovvero il trasporto ferroviario, i mezzi militari, il traffico marittimo, quello aereo, i mezzi agricoli, forestali ed i mezzi industriali;
- macrosettore 9: “trattamento e smaltimento rifiuti”, raggruppa le attività di incenerimento, spargimento, interrimento di rifiuti, e gli aspetti ad essi collaterali come il trattamento delle acque reflue, il compostaggio, la produzione di biogas, lo spargimento di fanghi, etc.
- macrosettore 10: “agricoltura”, macrosettore in cui si raggruppano le emissioni legate agli allevamenti, alle attività agricole (con e senza fertilizzanti e/o antiparassitari, pesticidi, diserbanti) ed all’incenerimento di residui effettuato in loco;
- macrosettore 11: “altre sorgenti di emissione ed assorbimenti”, comprende tutte quelle attività non antropiche che generano emissioni (attività fitologica di piante, arbusti ed erba, fulmini, emissioni spontanee di gas, emissioni dal suolo, vulcani, combustione naturale, ecc.).
- Oltre alla suddivisione delle emissioni in base alle attività sottostanti negli inventari può esserci una ulteriore distinzione, fatta in base alle caratteristiche geometriche delle sorgenti:
- di tipo puntuale: sono emissioni da sorgenti localizzabili geograficamente con precisione che emettono quantità di inquinanti superiori a determinate soglie; le informazioni relative a tali tipi di sorgente vengono solitamente raccolte a partire da apposite schede compilate dai gestori degli impianti;
- di tipo lineare: sono emissioni derivanti da sorgenti assimilabili a linee come, ad esempio, le strade e le linee ferroviarie;
- di tipo diffuso: comprendono tutte le sorgenti non localizzabili, ma distribuite sul territorio (per questo sono spesso anche chiamate emissioni areali); nell’inventario ISPRA2019 tali sorgenti sono riferite alle province.

Analizzando con particolare dettaglio le emissioni riportate nell’inventario ISPRA per la sola provincia di Genova, si osserva come i settori che contribuiscono maggiormente alle emissioni complessive siano essenzialmente il riscaldamento residenziale per quanto riguarda le emissioni di particolato ed il monossido di carbonio, il traffico stradale per gli ossidi di azoto e gli altri trasporti, settore per gli ossidi di zolfo e gli ossidi di azoto, essenzialmente a causa del trasporto marittimo.

In Figura 8 sono riportate le percentuali emissive dei diversi comparti che assumono una importanza diversa in base all’inquinante considerato.

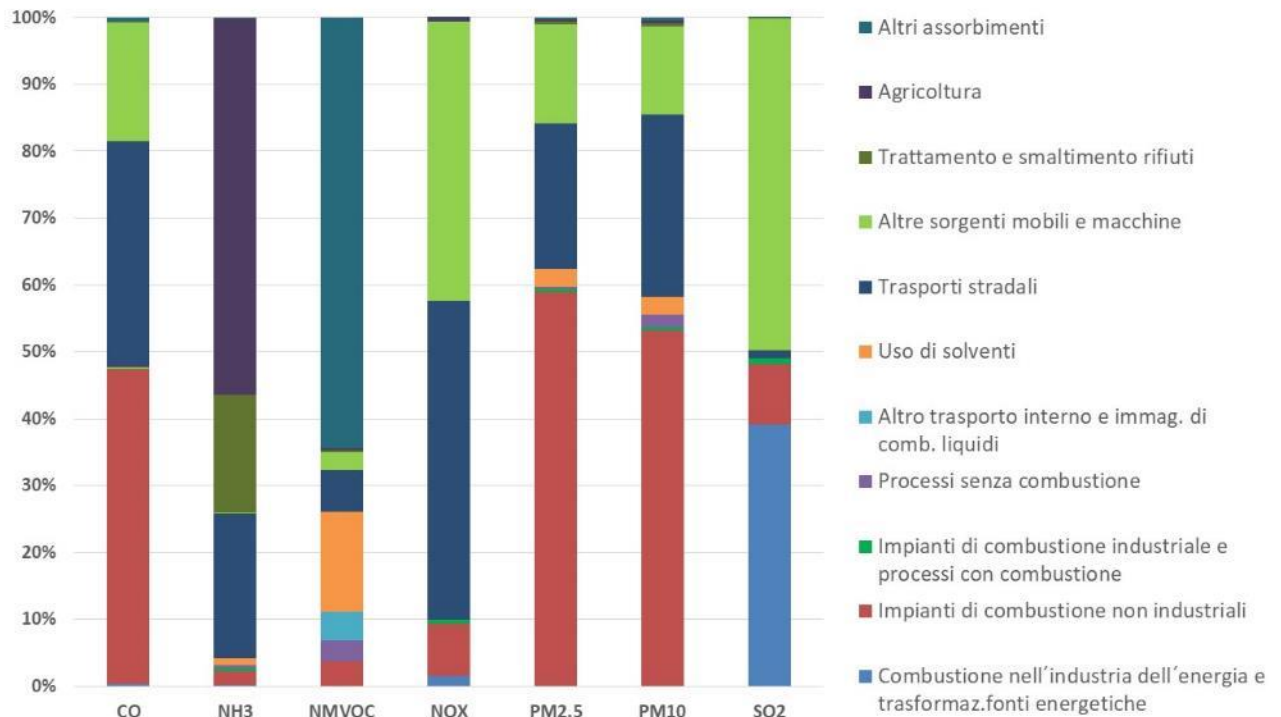


Figura 8. Contributi emissivi dei diversi macrosettori presenti nella provincia di Genova (fonte: ISPRA 2019).

4.2 Sviluppo dello scenario emissivo nella fase di esercizio della diga

4.2.1 GAINS

Lo scenario emissivo di riferimento è il 2028. La scelta dell'anno è dettata da quanto riportato nell'allegato I al cap. 20 "Analisi Costi Benefici" dell'elaborato "Studio di impatto ambientale", secondo cui la realizzazione della nuova diga è prevista nell'arco di 8 anni, tra il 2021 il 2028.

Lo scenario 2028 è stato messo a punto avvalendosi del modello GAINS, un modello integrato per la valutazione di impatto sviluppato dallo IIASA (International Institute for Advanced System Analysis), ed utilizzato da più di vent'anni in supporto all'elaborazione delle strategie di riduzione dell'inquinamento atmosferico a scala europea.

Nell'ambito del progetto MINNI (**M**odello **I**ntegrato **N**azionale a supporto della **N**egoziante Internazionale sui temi dell'inquinamento atmosferico), una suite modellistica sviluppata, per conto del Ministero dell'Ambiente, da ENEA in collaborazione con ARIANET s.r.l. e IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis), ne è stata messa a punto una versione nazionale, da utilizzarsi sia in sede europea, sia per analisi interregionali coordinate.

Il modulo emissivo di GAINS permettere di generare scenari emissivi coerenti che tengono conto sia dell'evoluzione attesa degli scenari energetici, di produzione industriali e dei trasporti, sia delle misure di riduzione delle emissioni messe progressivamente in atto.

In GAINS-Italia gli scenari emissivi hanno dettaglio regionale e vengono costruiti combinando:

- uno “scenario energetico” per stimare le emissioni provenienti dalle sorgenti energetiche (lo scenario energetico è un insieme di dati esogeno al modello);
- uno “scenario delle attività produttive”, industriali e no, per stimare le emissioni non provenienti da processi di combustione;
- una “strategia di controllo”, espressa in termini di percentuale di applicazione di una tecnologia per un dato settore e per un dato combustibile, definita in funzione delle tecnologie che sono già state implementate o che si prevede saranno implementate sulla base della legislazione nazionale e comunitaria vigente.

Il dato emissivo di riferimento è ISPRA2019 (l'ultimo inventario disponibile); tale dato viene moltiplicato per il fattore che si ottiene interpolando il dato 2010 ed il dato 2030 di GAINS.

L'anno di riferimento 2010 è dovuto al fatto che la calibrazione dell'inventario GAINS avviene per procedure successive di armonizzazione sia con l'inventario nazionale che con gli inventari regionali via via resi disponibili dalle Regioni sullo stesso anno.

Poiché il modello GAINS-Italia è definito ad intervalli temporali quinquennali a partire dal 1990, gli anni di armonizzazione utilizzati sono stati, come detto, gli anni 2005 e 2010 visto che il 2015 al momento dell'elaborazione del primo scenario WM, non era ancora disponibile.

4.2.2 *Scenari: WM e WAM*

Nell'ambito della stesura del Programma Nazionale di Controllo dell'Inquinamento Atmosferico, redatto ai sensi del decreto legislativo 30 maggio 2018, n. 81 sono stati predisposti due scenari di emissione (WM e WAM) per verificare il rispetto dell'obiettivo di emissione NEC (National Emission reduction Commitments Directive) negli anni 2020 e 2030.

Lo scenario di riferimento WM (With Measures) comprende tutte le politiche e le misure messe in atto prima del 2015, mentre lo scenario WAM (With Additional Measures) si basa sull'ultima Strategia Energetica Nazionale (che permette di raggiungere gli obiettivi nazionali in materia di efficienza energetica, gas serra e fonti rinnovabili).

A valle delle simulazioni svolte con i due differenti dataset emissivi (Piersanti et al, 2021) si osserva come gli obiettivi di riduzione delle emissioni fissati dalla NECD sono raggiunti per l' SO_2 nello scenario WM e per tutti gli inquinanti nello scenario WAM, seppur con un margine ridotto.

Tabella 4. Riduzione delle emissioni rispetto al 2005

Inquinante	Obiettivo NECD	2030_WM	2030_WAM
SO₂	-71%	-73%	-80%
NO_x	-65%	-63%	-70%
PM_{2.5}	-40%	-33%	-42%
NM VOC	-46%	-43%	-50%
NH₃	-16%	-11%	-17%

Alla luce di tali considerazioni, nel presente studio, con orizzonte temporale al 2028, si è preso in considerazione lo scenario WAM (With Additional Measures) che, tramite politiche e misure specifiche, consente il conseguimento degli obiettivi che la Strategia Energetica Nazionale (SEN) si è posta in termini di efficienza energetica, emissioni di gas serra e fonti rinnovabili al 2030.

Per la descrizione completa degli obiettivi che la Strategia Energetica Nazionale si è posta, si fa riferimento al documento integrale presente sul sito del Ministero dello Sviluppo Economico (SEN, 2017, e sintetizzati in Tabella **Error! Reference source not found.**), in questa sede è utile delinearne gli aspetti principali, quali il raggiungimento di una quota pari al 55% di fonti rinnovabili nella produzione di energia elettrica, la diffusione di circa 5 milioni di auto elettriche, la forte metanizzazione del trasporto merci sia su strada che navale, la dismissione delle centrali termoelettriche alimentate a carbone entro il 2025, e la riduzione delle emissioni di gas serra nel settore non ETS del 33% rispetto ai livelli del 2005.

Tabella 5. Misure prese in considerazione per la costruzione degli scenari WAM (fonte: Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico)

Tipologia	Nome
Misure nel settore della produzione di energia elettrica	Phase-out del carbone
	Decreto biometano
	Fotovoltaico negli edifici
Misure nel settore residenziale e terziario	Fonti rinnovabili negli edifici
	Sostituzione degli impianti a biomasse
	Teleriscaldamento
	Standard minimi per l'edilizia
	Ristrutturazioni edilizie
	Ruolo attivo dei consumatori
	Riscaldamento e raffrescamento
	Cambiamento comportamentale
	Riqualificazione energetica del parco immobiliare pubblico
Misure nel settore dei trasporti	Obbligo biocarburanti ed altre fonti energetiche rinnovabili in recepimento della RED II
	Potenziamento del TPL e riduzione del fabbisogno di mobilità privata
	Veicoli elettrici puri
	Veicoli ibridi elettrici plug-in PHEV
	Diffusione dei veicoli meno inquinanti
	ITS per il trasporto merci
	Rinnovo del parco auto esistente
Incorporazione fertilizzanti	

Tipologia	Nome
Misure nel settore Agricoltura	Spandimento materiali non palabili
	Incorporazione del liquame
	Spandimento materiali palabili (seminativi) (esclusi dall'obbligo: terreni coltivati a no tillage, colture permanenti, prati, prati pascoli e pascoli.)
	Divieto nuove lagune
	Copertura flottante

Per delineare lo scenario WAM, vengono prese in considerazione le medesime ipotesi dello scenario di riferimento per valutare l'evoluzione della popolazione, i tassi di crescita del PIL, il costo delle materie prime, etc.

Al termine di questo complesso iter, gli scenari di input necessari al calcolo degli scenari emissivi di riferimento e WAM sono stati scalati a livello regionale (e provinciale) mantenendo la strategia di controllo media nazionale per tutte le Regioni.

Lo scenario emissivo, così delineato, risulta coerente a quanto riportato nel Paragrafo 1.1, ed in particolare, con obiettivi generali individuati nell'ambito del Documento di Programmazione Strategica di Sistema volti anche allo sviluppo delle strategie migliorative per la sostenibilità Sistema portuale ed il miglioramento del valore territoriale. Si sottolinea, inoltre, che le misure prese in considerazione per la costruzione degli scenari WAM, risultano allineate con le strategie ed il contesto normativo nazionale ed europeo.

Si riporta di seguito il confronto tra le emissioni per la provincia di Genova relative all'anno 2010 e all'anno 2030 (Figura **Error! Reference source not found.**) (il macrosettore 11 non è riportato in quanto non viene preso in considerazione da GAINS che si occupa esclusivamente delle emissioni antropiche; in fase di bilancio finale al 2028 si manterranno le stesse emissioni del 2028). Per le emissioni delle sorgenti biogeniche (in primis i composti organici volatili non metanici prodotti dalle piante), in assenza di specifiche informazioni provenienti da altre fonti, non è possibile infatti costruire un trend di variazione come fatto per le sorgenti antropiche in quanto il modello GAINS non le considera.

È corretto però inserirli tra le pressioni emissive, pertanto si sceglie di mantenerne le quantità emesse costanti nel tempo e dunque uguali a quelle riportate nell'inventario ISPRA 2019.

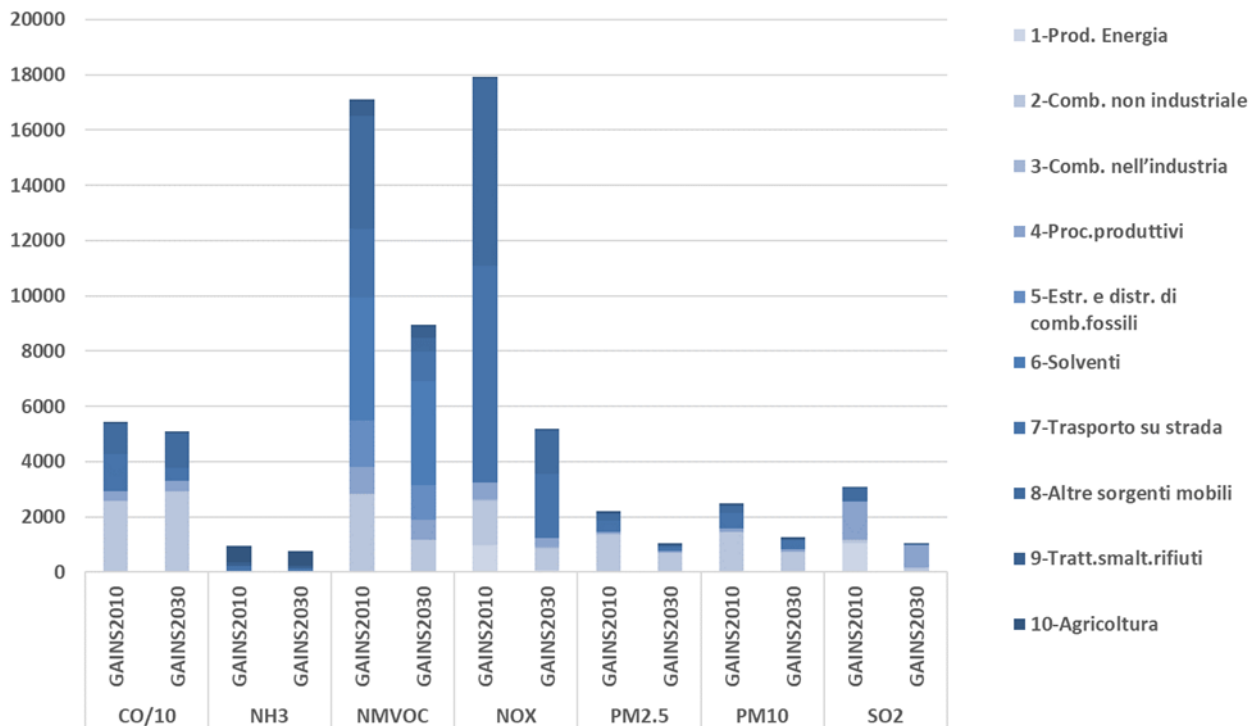


Figura 9. Emissioni (t/anno) GAINS (2010-2030) suddivise per contributi emissivi dei diversi macrosettori presenti nella provincia di Genova.

Dal grafico si osserva come la riduzione delle emissioni di NOx è spinta soprattutto dal settore stradale in cui, oltre al forte cambiamento del parco veicolare, si ha l'introduzione dell'auto elettrica: il macrosettore 7 rimane comunque la principale sorgente emissiva per questo inquinante seguita dal settore delle altre sorgenti mobili (che rappresenta ancora il 30% del totale pur essendo diminuito di oltre il 70% tra il 2010 ed il 2030).

Per il particolato la diminuzione delle emissioni (-50% circa per entrambe le granulometrie) è trainata dalla combustione non industriale che continua a rappresentare il settore che maggiormente contribuisce alle emissioni totali (circa il 60% per entrambi gli anni), seguita, in maniera più contenuta, dal trasporto su strada.

Interpolando linearmente i dati di riferimento GAINS si ottengono le emissioni agli anni 2019 (anno delle emissioni ISPRA disponibili) e 2028 (anno di riferimento per valutare gli effetti della costruzione della Diga Foranea) così da poter ottenere il coefficiente moltiplicativo da utilizzare per la stima delle emissioni provinciali aggiornate al 2028.

In pratica le emissioni del 2010 sono state sommate alla differenza emissiva tra il 2030 ed il 2010, divisa per gli anni dell'intervallo (20) e moltiplicata per la differenza tra l'anno che dovrà essere considerato come base (2019); analogamente si è proceduto nello stesso modo per il 2028, calcolando poi il coefficiente di aggiornamento GAINS al 2028 partendo dal 2019 per cui poi moltiplicare le emissioni di ISPRA.

In Figura **Error! Reference source not found.** è riportato il risultato dell'aggiornamento ottenuto che rappresenta, alla luce dei dati attualmente disponibili, la variazione ed il contesto emissivo su cui si andranno ad inserire le ricadute della costruzione della Diga Foranea.

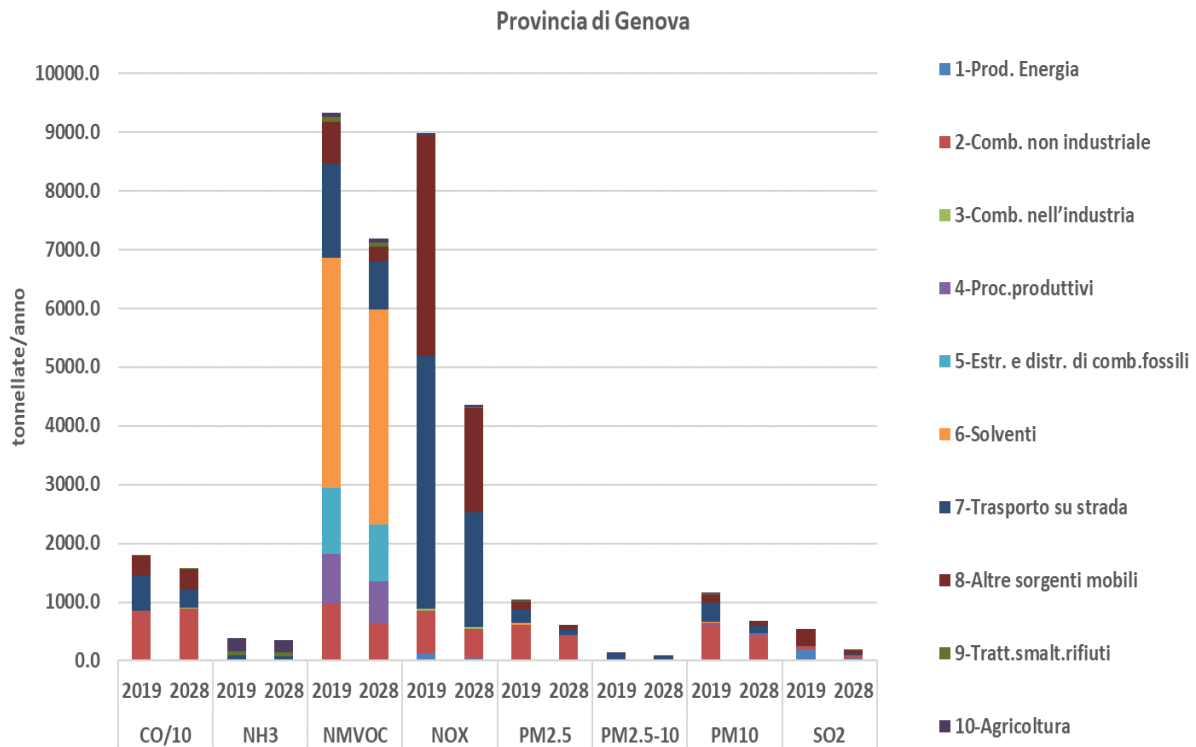


Figura 10. Evoluzione delle emissioni (t/anno) provinciali ISPRA aggiornate al 2028 tramite il coefficiente calcolato con l'evoluzione GAINS

4.2.3 *Trasporto navale indotto dalla costruzione della diga foranea*

Come per il resto delle emissioni, in questo momento la fonte dati più attendibile e recente per calcolare la pressione prodotta sul territorio dell'area metropolitana dal Porto di Genova, è l'inventario provinciale prodotto da ISPRA.

In esso la sorgente viene stimata in modo esplicito permettendo un'attribuzione "puntuale" del carico emissivo.

In relazione all'area portuale, nel database nazionale sono presenti tre voci:

- attività portuali, le cui stime emissive sono aggiornate sulla base del numero di navi arrivate per porto nell'anno di interesse (fonte Eurostat), e dei fattori di emissione derivanti da indagini specifiche nazionali per classe di nave e per porto (Techne Consulting, 2005); altre fonti dati considerate sono stati l'Annuario Statistico pubblicato dall'ISTAT ed il Conto Nazionale Trasporti;
- attività di diporto, aggiornate mediante il numero di posti barca per capitaneria di porto;
- attività di pesca, le cui emissioni sono calcolate basandosi sulla vendita del combustibile; la proxy per spazializzare questo dato è il numero dei battelli da pesca per Regione.

Nello specifico le attività legate al trasporto marittimo (riportate in Tabella 6) rappresentano, per tutti gli inquinanti, oltre l'80% del contributo alle emissioni complessive del macrosettore 8 (Altri trasporti).

Tabella 6. Emissioni (t/anno) del Porto di Genova (fonte ISPRA 2019)

	CO	NH ₃	NM VOC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂
Traffico marittimo nazionale: Attività portuali	338.9	0.3	107.0	3154.1	100.6	100.6	237.5
Traffico marittimo nazionale: Attività da diporto	2296.6	0.0	537.8	73.2	25.7	25.7	0.1
Pesca	16.2	0.0	7.0	63.3	6.7	6.7	0.0
Totale	2651.7	0.4	651.8	3290.6	132.9	132.9	237.5

Analogamente a quanto fatto per l'inventario nel suo complesso, si è stimata l'evoluzione del porto di Genova calcolando i fattori di aggiornamento (Tabella 7) che tenessero conto esclusivamente dalle misure adottate per raggiungere gli obiettivi definiti dal SEN al 2030 (Tabella 8).

Tabella 7. Coefficienti di aggiornamento calcolati con GAINS (2028 vs 2019)

	CO	NH ₃	NM VOC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂
Traffico marittimo nazionale: Attività portuali	0.84	0.66	0.37	0.45	0.34	0.34	0.28
Traffico marittimo nazionale: Attività da diporto	1.09	0.87	0.30	0.94	1.08	1.08	0.63
Pesca	1.09	0.87	0.48	0.94	1.08	1.08	0.63

Tabella 8. Emissioni (t/anno) del Porto di Genova stimate per l'anno 2028

	CO	NH ₃	NM VOC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂
Traffico marittimo nazionale: Attività portuali	283.4	0.2	39.0	1406.4	34.2	34.2	66.1
Traffico marittimo nazionale: Attività da diporto	2504.2	0.0	163.0	68.8	27.8	27.8	0.0
Pesca	17.7	0.0	3.3	59.5	7.2	7.2	0.0
Totale	2805.3	0.3	205.4	1534.7	69.2	69.2	66.1

Se nel complesso osserviamo una generale diminuzione degli inquinati emessi, si osserva come nel caso del CO, seppure di poco, si registri un aumento; infatti, oltre a tener conto di trend in generale crescita dei traffici navali, vanno tenuti in conto anche i tipi di combustibili presi in considerazione (ed i fattori di emissione sottesi).

Nel caso del traffico navale tra le misure considerate c'è una spinta all'uso del GNL; questo combustibile, "migliorativo" per quasi tutti gli inquinanti in quasi tutti i casi, presenta un fattore di emissione per il CO maggiore rispetto a BFO o MDO, e minore rispetto alla benzina.

Questa informazione va incrociata con il contributo al consumo energetico dei diversi combustibili sulle singole attività per capire come la variazione possa essere di segno opposto se si considerano

le grandi navi merci, ad esempio, il diporto o la pesca; valutando e combinando tutti questi aspetti si ottiene che rispetto al 2019 l'evoluzione "naturale" del porto, avrebbe come unico aumento l'emissione della CO per una quota pari al 6% (Figura 11).

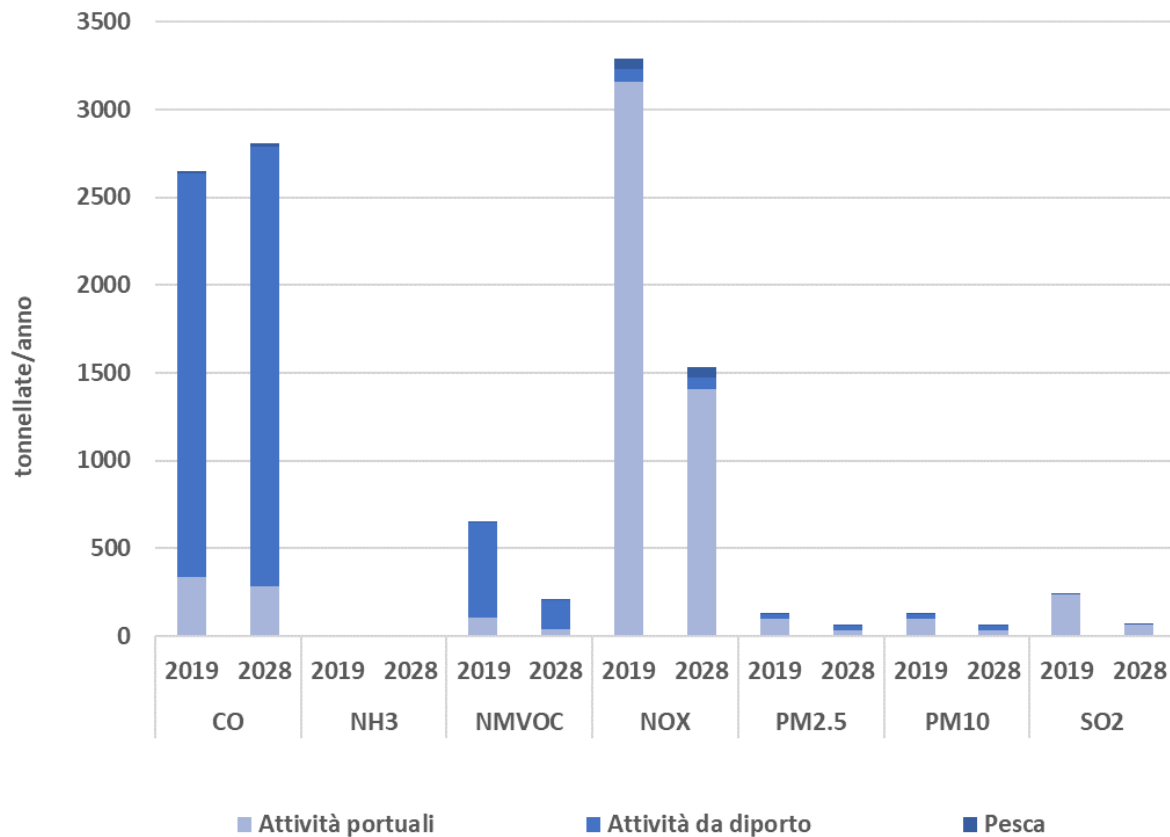


Figura 11. Evoluzione delle emissioni del porto di Genova (t/anno) aggiornate al 2028 tramite il coefficiente calcolato con l'evoluzione GAINS

Secondo la documentazione presentata, la costruzione della Diga Foranea consentirà a regime, nello scenario di progetto, la movimentazione di 2.419.240 TEUs all'interno del bacino di Sampierdarena (Figura 12), e nello specifico saranno 2.050.000 nel 2028.

Questo significa che tra il 2019, anno di riferimento per valutare le variazioni, ed il 2028 il movimento di TEUs nel bacino Sampierdarena aumenterà del 56% e, complessivamente, assumendo che sulle altre banchine non si registri un incremento di traffico, l'aumento sarà del 24,8%.

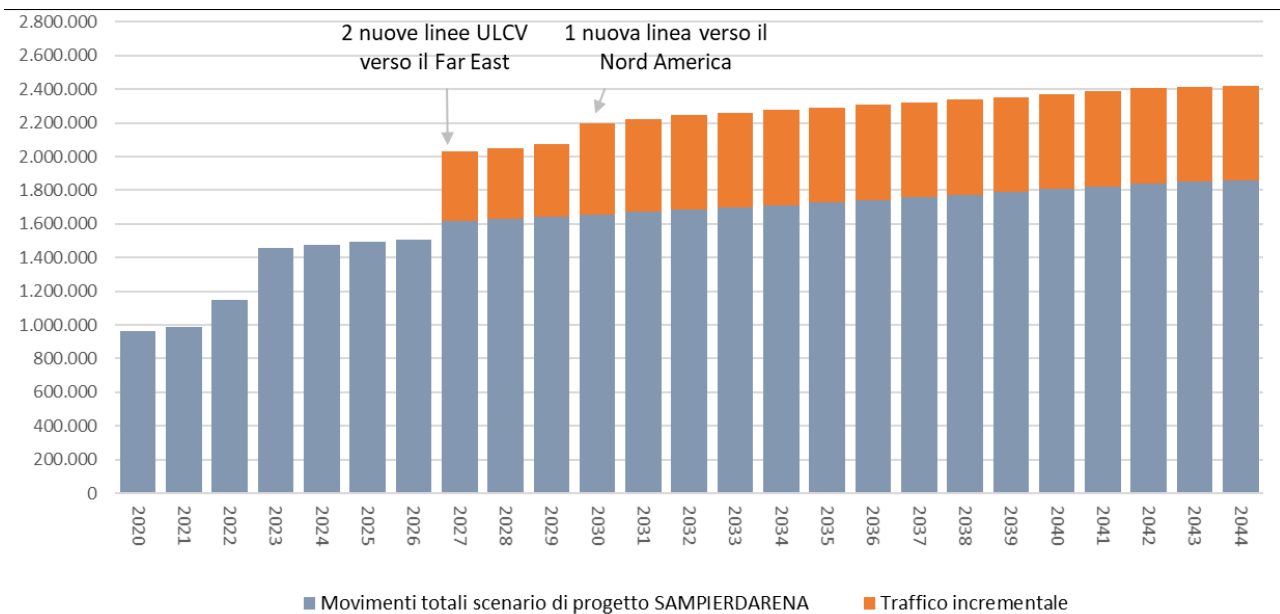


Figura 12. Movimenti totali, scenario di progetto - bacino di Sampierdarena (fonte: Allegato I al cap. 20 – Analisi Costi – Benefici)

Non essendo disponibile alcuna informazione sulla specifica composizione delle emissioni (tipologia di nave, tempi di stazionamento,...) l'approccio che si adotta nella stima della pressione prodotta dagli effetti della costruzione della nuova Diga Foranea è di tipo conservativo; si decide cioè di mantenere le emissioni prodotte dalle attività da diporto e di pesca (sicuramente non interessate dalla diga foranea) analoghe a quelle stimate dall'evoluzione "naturale" al 2028 e di applicare un ulteriore fattore di crescita alle attività portuali pari al coefficiente di variazione del traffico dei TEU's (che sottende dunque anche una parte che rimane invariata).

Il risultato è quello riportato in Tabella 9, da cui si evince, ancora una volta, come rispetto alle pressioni esercitate dallo stato attuale del porto di Genova, l'unico limitato peggioramento emissivo (+8%) si registra per il monossido di carbonio (che non risulta in alcun modo essere una criticità ambientale).

Tabella 9. Emissioni (t/anno) del Porto di Genova stimate per l'anno 2028 nello scenario di progetto

	CO	NH ₃	NM VOC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂
Traffico marittimo nazionale: Attività portuali	353,9	0.3	48.8	1.756,3	42,7	42,7	82,5
Traffico marittimo nazionale: Attività da diporto	2.504,2	0.0	163.0	68,8	27,8	27,8	0,0
Pesca	17,7	0.0	3.3	59,5	7,2	7,2	0,0
TOTALE	2.875,8	0.3	215.1	1.884,6	77,7	77,7	82,5

4.2.4 *Trasporto stradale indotto*

Il calcolo delle emissioni di gas inquinanti in atmosfera provenienti dall'aumento dei mezzi stradali pesanti indotto dalla costruzione della nuova diga è stato effettuato partendo dalla stima di aumento degli stessi di 1.500 al giorno, citata anche nella **Condizione Ambientale n.8, punto g)**:

"[...] aumenti dei traffici previsti ([...] corrispondenti a +1.300/1.500 mezzi pesanti/giorno) sull'ambito della Città Metropolitana di Genova e sulle infrastrutture ivi presenti".[...]

Per effettuare questa stima è stata seguita la metodologia ufficiale europea COPERT 5, livello di dettaglio 2^{3,4}.

In base a questa metodologia, l'emissione dell'inquinante i di un veicolo di categoria j e tecnologia k è data dalla formula seguente:

$$E_{i,j,k} = \langle M_{i,j,k} \rangle \cdot EF_{i,j,k}$$

Dove $\langle M_{i,j,k} \rangle$ è la distanza percorsa in km e $EF_{i,j,k}$ è il fattore di emissione specifico (g/km).

Occorre dunque innanzitutto caratterizzare categoria e tecnologia dei veicoli pesanti attratti in conseguenza dell'aumento di attività del porto indotto dalla nuova diga.

In questo caso si è assunto per semplicità che tutti i veicoli pesanti attratti in conseguenza dell'aumento di attività del porto indotto dalla nuova diga saranno ad alimentazione diesel, con capacità di oltre 32 t e caratterizzati da standard tecnologici Euro V (veicoli immatricolati a partire dall'anno 2008). Questa scelta, da ritenersi cautelativa considerato l'anno di riferimento 2028, è dettata dal fatto che il tipo di veicolo scelto risulta il più frequente all'interno della flotta nazionale circolante nel 2020, ricavata incrociando il dato delle immatricolazioni di fonte ACI⁵ con quello delle percorrenze annuali medie di fonte ISPRA⁶. Infatti, i grafici seguenti mostrano più in dettaglio le percentuali considerate: all'interno della flotta di mezzi commerciali pesanti, quelli con capacità >32 t rappresentano il 46%; tra questi ultimi, il 42% soddisfa gli standard emissivi Euro V.

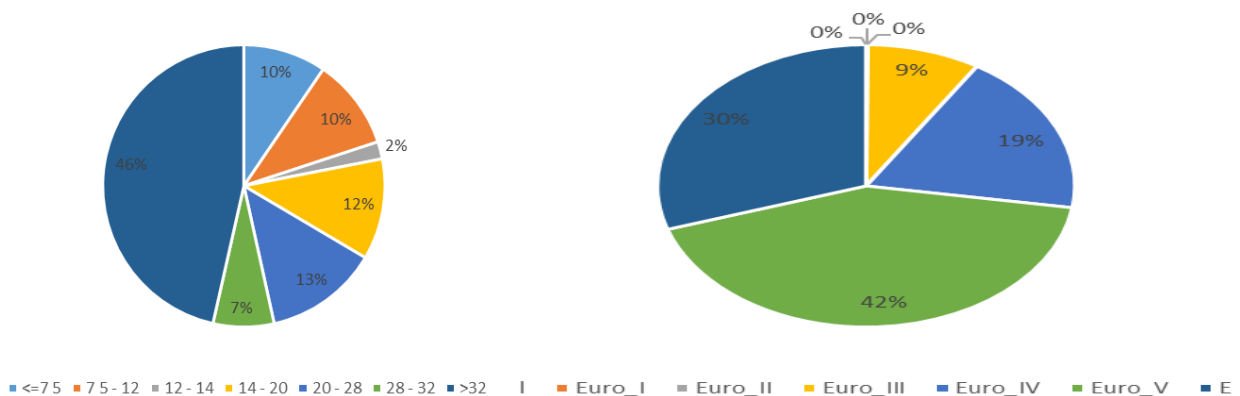


Figura 13. Composizione della flotta nazionale di mezzi pesanti circolanti nell'anno 2020. Sinistra – per capacità (t); destra – per standard emissivo (solo veicoli con capacità > 32 t).

Per quanto riguarda i fattori di emissione, la tabella seguente presenta i valori utilizzati, secondo l'EEA Emission Inventory Guidebook (metodologia COPERT 5, Tier2).

³ <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>

⁴ <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-vi/view>

⁵

https://www.aci.it/fileadmin/documenti/studi_e_ricerche/dati_statistiche/autoritratto2020/Autoritratto2020_Parco_veicolare.zip

⁶ <https://emissioni.sina.isprambiente.it/wp-content/uploads/2021/09/DatiCopertTrasportoStrada1990-2019.xlsx>

Tabella 10. Fattori di emissione di inquinanti atmosferici relativi a mezzi pesanti con capacità >32 t e standard emissivo Euro V. Metodo Tier 2 (fonte: EEA Emission Inventory Guidebook).

Inquinante	Fattore di Emissione (g/km)	Rif. EEA Guidebook 2022
CO	0.12	
NH ₃	0.011	
NMVOG	0.012	
NO _x	2.63	1.A.3.b.i-iii – Exhaust
PM _{2,5}	0.027	
SO ₂	0.00072	
PM ₁₀	0.059	
PM _{2,5}	0.032	1.A.3.b.vi - Tyre and brake wear
PM ₁₀	0.038	
PM _{2,5}	0.021	1.A.3.b.vii - Road wear

Per quanto riguarda infine le distanze percorse in urbano dai mezzi pesanti che insistono sullo scalo di Sampierdarena (cargo) esse sono inferiori a 2.5 km se considerate dai caselli dell'autostrada di Genova Aeroporto (accesso allo scalo ovest) e Genova Ovest (accesso da est).

In definitiva, considerando viaggi di andata e ritorno per 365 giorni all'anno, le emissioni supplementari dei mezzi stradali pesanti calcolate sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 11. Emissione di inquinanti atmosferici relativi all'incremento del flusso di mezzi pesanti indotto dalla nuova diga.

Inquinante	Emissioni (t/a)
CO	0,31
NH ₃	0,028
NMVOG	0,031
NO _x	6,72
PM _{2,5}	0,20
PM ₁₀	0,32
SO ₂	0,0018

4.3 Sintesi emissiva

In base alle attuali informazioni disponibili, nella fase di esercizio la pressione emissiva (da sorgenti antropiche) dell'area metropolitana di Genova evolverà al 2028 come riportato nella Figura 14.

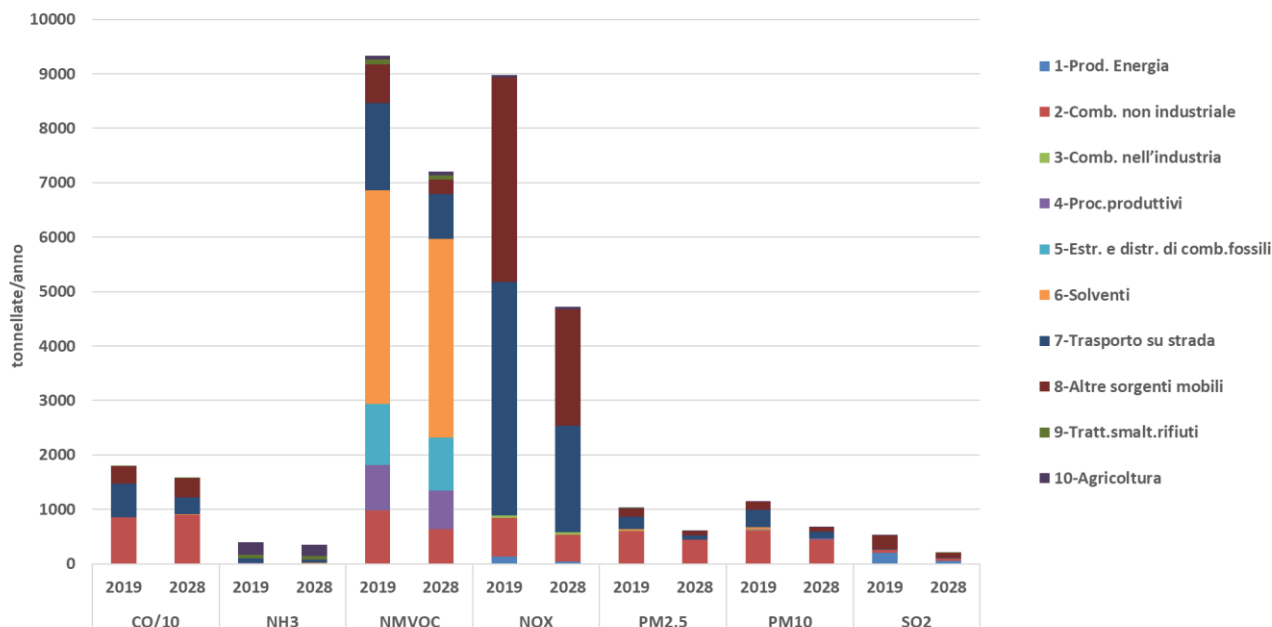


Figura 14. Evoluzione delle emissioni antropiche dallo stato attuale (2019) alla fase di esercizio della diga (2028).

Per completezza si riporta inoltre in Tabella 12 in cui sono state inserite anche le emissioni naturali (il cui contributo è esclusivamente importante per le emissioni di composti organici volatili non metanici) che sono state mantenuti costanti rispetto al 2019.

Tabella 12. Emissioni (t/anno) antropiche e non nella fase di esercizio della diga (2028).

	CO	NH ₃	NMVOC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂
1-Prod. Energia	30,6	0,2	2,7	42,3	0,4	0,4	48,2
2-Comb. non industriale	8.936,3	7,7	628,2	494,4	435,5	441,7	48,8
3-Comb. nell'industria	26,2	1,4	3,0	43,2	3,1	3,6	4,2
4-Proc.produttivi	1,7	1,9	714,3	0,0	3,2	21,4	0,0
5-Estr. e distr. di comb.fossili	0,0	0,0	973,3	0,0	0,0	0,0	0,0
6-Solventi	55,9	4,2	3.648,5	1,8	0,0	0,0	0,2
7-Trasporto su strada	3.123,1	61,3	826,4	1.950,6	78,9	128,0	5,4

	CO	NH ₃	NM VOC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂
8-Altre sorgenti mobili	3.525,3	0,2	255,3	2.136,8	74,8	74,8	92,4
9-Tratt.smalt.rifiuti	14,6	61,8	80,5	3,5	5,1	5,2	0,2
10-Agricoltura	0,0	210,8	71,6	46,4	1,6	6,0	0,0
11-Altre sorg. di emiss. ed assorb.	113,0	0,4	16.902,8	2,7	3,9	4,8	0,3
Totale complessivo	15.826,7	350,0	24.106,5	4.721,8	606,5	685,8	199,5
Di cui:							
contributi traffico stradale indotto	0,3	0,03	0,03	6,7	0,2	0,3	0,002
contributi traffico navale indotto	70,0	0,06	9,7	349,8	8,5	0,0	16,4
Totale al 2019	18.008,9	394,6	26.232,1	8.983,5	1.026,9	1.154,1	525,91
Variazione rispetto al 2019	-12%	-11%	-8%	-47%	-41%	-41%	-62%

Complessivamente le emissioni degli ossidi di azoto al 2028 sono attese ridursi del 47% rispetto al 2019, guidate dalla forte spinta delle misure adottate per trasporti, e produzione di energia. Dello stesso ordine di grandezza (-41%) la riduzione del PM₁₀, ed ancora maggiore quella del biossido di zolfo (oltre il 60%).

5. PMA – QUALITÀ DELL’ARIA – IMPOSTAZIONE METODOLOGICA

Quale guida all'impostazione metodologica del PMA relativo alla Qualità dell'Aria della fase di esercizio (si veda a questo proposito il documento Piano di Monitoraggio Ambientale - P3062_E-AM-G-0003_03) si propone la stessa utilizzata per la fase di cantiere e che sarà successivamente declinata nell'ambito delle successive fasi del percorso Ottemperanza e dello sviluppo del nuovo Piano Regolatore Portuale (PRP).

Dalle analisi e valutazioni condotte sulle emissioni inquinanti atmosferiche previste nell'esercizio riferito all'anno 2028 non è previsto un peggioramento della qualità dell'aria rispetto ai valori registrati attualmente dalle centraline per tutti gli inquinanti considerati. In considerazione di quanto riportato nel presente documento, il piano di monitoraggio ambientale dovrà prevedere un approccio integrato simile quello della fase di cantiere, ma sviluppato sulla base di applicazioni modellistiche dedicate a coprire l'intera Città Metropolitana di Genova.

Il monitoraggio ipotizzato è detto "integrato" in quanto effettuato tramite non solo campagne di misura tradizionali ma anche l'utilizzo di applicazioni modellistiche diffusionali e tecniche geostatistiche di fusione dei dati al fine di ottenere una spazializzazione su tutto il dominio delle misure prese solo in pochi punti del territorio.

Al fine di permettere un'ottimizzazione di numero e posizionamento dei punti di misura della rete di stazioni, prima dell'avvio del monitoraggio Post Operam, potrà essere dunque condotta sulla base dei risultati di simulazioni modellistiche che contempleranno l'utilizzo dei dati di qualità dell'aria (Centraline ARPAL, con dati di qualità dell'aria rappresentativi della situazione post-operam, ragionevolmente quindi afferenti al quinquennio 2021-2026) integrate con l'analisi del contributo delle attività in più indotte dalla realizzazione della nuova diga, e più in generale delle azioni del PRP programmate/entrate in esercizio prima dell'inizio della fase Post operam.

In questo modo, sarà possibile comprendere esattamente le zone della città più strategicamente interessate a ospitare il monitoraggio dei contributi, nonché individuare le localizzazioni delle centraline di monitoraggio, in numero e posizione.

Si noti che, grazie all'applicazione di tecniche d'integrazione misure/modelli, si può prevedere di aggiungere anche solo pochi punti di misura perché la stazione rappresentativa del fondo ambientale è già attiva appartenendo alla rete provinciale.

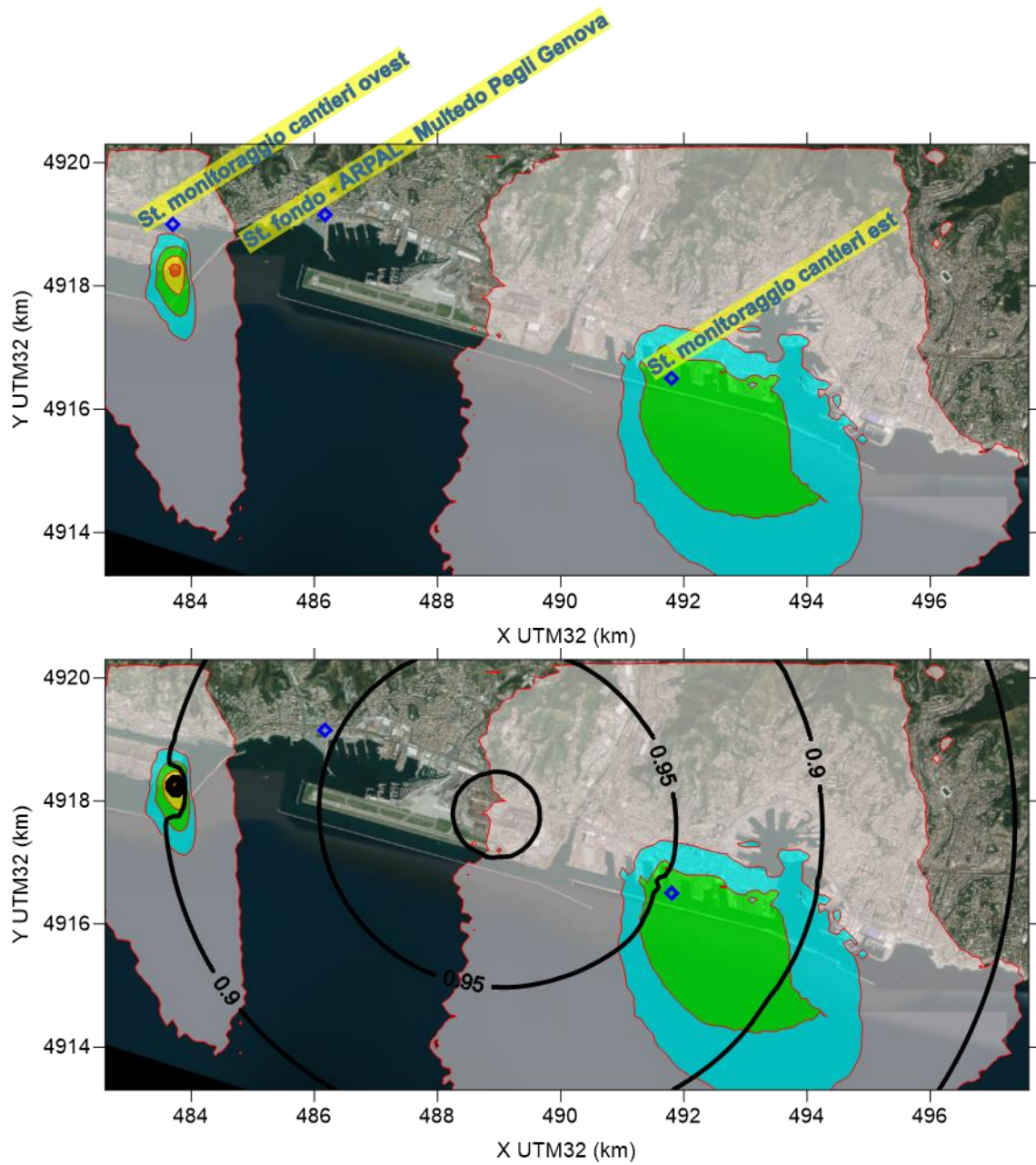


Figura 15. Ipotesi basata sul footprint d'impatto dei cantieri di localizzazione delle stazioni della rete di monitoraggio integrato (sopra) e score dell'ipotesi finale di razionalizzazione delle stazioni della rete di monitoraggio integrato.

6. CONCLUSIONI

Alla luce del contesto emissivo stimato tenendo conto dell'evoluzione dettata dagli scenari GAINS WAM e pur conteggiando anche l'aumento di traffico da navi container e stradale che la fase di esercizio comporterà, la valutazione, seppure solo emissiva e basata su un dataset di informazioni che non ha permesso un calcolo bottom up delle emissioni, è positiva. Al 2028 si prevede infatti una complessiva riduzione di tutte le emissioni di inquinanti che, già allo stato attuale, non producono concentrazioni tali da fare rilevare superamenti né alle centraline di monitoraggio (con qualche eccezione che sarà sanata probabilmente in futuro, stanti i trend previsti) né più in generale sul territorio cittadino.

Questo studio qualitativo, già di per sé importante a delineare lo scenario emissivo in corrispondenza dell'esercizio dell'opera, deve comunque intendersi come un primo tassello e un'anticipazione delle valutazioni di un più ampio contesto strategico che verrà sviluppato nel nuovo Piano Regolatore Portuale di Genova, pensato per rispondere alle sfide che il Porto di Genova dovrà affrontare nel prossimo futuro e a medio-lungo termine, di cui la nuova diga foranea è solo un elemento.

A fronte di quanto qui emerso, e di più dettagliati dati che potranno essere utilizzati in questo completo approccio di valutazione, sarà possibile analizzare anche gli altri importanti aspetti che il Piano prevede (richiamati anche nelle osservazioni ministeriali riportate nel riquadro seguente), nel dialogo con la città di Genova che con il Porto ha un rapporto di simbiosi e ne condivide destini e strategie.

Sarà cioè possibile prevedere quanto le pressioni e le loro variazioni esercitate da Porto, traffico stradale indotto e gli altri comparti emissivi contribuiranno a modificare lo stato cittadino della qualità dell'aria, tramite un approccio integrato che preveda l'utilizzo congiunto di modelli atmosferici in grado di mostrare nel dettaglio l'impatto locale delle fonti inquinanti insieme al loro effetto sul fondo urbano. D'altra parte, questo approccio consentirà di pianificare il più opportuno monitoraggio teso in futuro a confermare oppure correggere il giudizio d'impatto espresso.

Infatti, già nella prima fase di redazione del nuovo PRP volta ad acquisire, come sopra evidenziato, alcuni specifici approfondimenti tecnici, è richiesto che siano sviluppate, con particolare riferimento alle emissioni, le seguenti attività:

“– raccolta ed analisi degli studi pregressi, dei dati della rete di monitoraggio di Città Metropolitana di Genova e Provincia di Savona e dell'inventario delle emissioni regionali; identificazione ed analisi delle criticità;

– redazione di un modello di apporzionamento delle emissioni dipendenti dalla presenza del Porto (scenario zero di riferimento per la Valutazione Ambientale) e individuazione della quota di emissioni riconducibili anche al traffico indotto dal Porto;

– redazione di un modello di propagazione delle emissioni e simulazioni del quadro emissivo e della qualità dell'aria che ne deriva, allo stato attuale e in funzione degli scenari previsti nell'ambito della VAS del PRP.”

A livello di piano di lavoro, si ritiene che il primo ritorno sulle attività di cui sopra possa concludersi, in prima fase, in un arco temporale di 5/6 mesi.

Si prevede inoltre, anche in base al cronoprogramma del servizio di supporto alla redazione del PRP e alla Valutazione Ambientale Strategica citato in introduzione, che entro 12 mesi possano essere completati gli schemi di piano regolatore con relativo rapporto preliminare ambientale ai fini dell'attivazione della prima fase di Valutazione Ambientale Strategica.

7. BIBLIOGRAFIA

- ACI (2020) Autoritratto parco veicolare
- EEA (2019), Emission Inventory Guidebook
- EUROSTAT <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database/>
- IREPA/MIPAAF, anni vari. Osservatorio Economico sulle Strutture Produttive della Pesca Marittima in Italia
- ISPRA (2022) La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni. Rapporti 369/2022. ISBN: 978-88-448-1123-5
- ISTAT, vari anni, Annuario Statistico Italiano
- Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (2019), Il diporto nautico in Italia",
- Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (2020), Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti - Anni 2018-2019, ISBN 978-88-901545-7-7
- Piersanti, A.; D'Elia, I.; Gualtieri, M.; Briganti, G.; Cappelletti, A.; Zanini, G.; Ciancarella, L. The Italian National Air Pollution Control Programme: Air Quality, Health Impact and Cost Assessment. Atmosphere 2021, 12, 196. <https://doi.org/10.3390/atmos12020196>
- Ports of Geona (2019), Documento di Pianificazione Energetico Ambientale del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale
- Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico (2019) , redatto ai sensi del decreto legislativo 30 maggio 2018, n. 81
- Regione Liguria, ARPA Liguria (2019) Valutazione annuale della qualità dell'aria
- Ricardo Energy & Environment (2020) National Air Pollution Projection Review Report – Italy, Final Report for European Commission – DG Environment N° 070201/2020/841274/SFRA/ENV.C.3
- SEN, 2017. Strategia Energetica Nazionale, 10 novembre 2017.
(<https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/testo-integrale-sen-2017.pdf>)
- Techne Consulting,(2000 e successivi aggiornamenti). Redazione di inventari nazionali delle emissioni in atmosfera nei settori del trasporto aereo e marittimo e delle emissioni biogeniche. Rapporto Finale su contratto ANPA, 2001.

