

Integrazioni in risposta al parere formulato dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) - prot. N. 24331 del 14.07.2020

Premessa

Con nota del 12.02.2020 il Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare ha comunicato l'avvio del procedimento di valutazione d'impatto ambientale relativo al progetto di modifica della centrale termoelettrica Eugenio Montale di La Spezia da parte della società proponente ENEL Produzione S.p.A, che prevede, per la tipologia di impianto, l'esame da parte dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) del documento di Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) che il proponente ha predisposto in ottemperanza ai disposti dell'art. 23 del D.Lgs. 151/2006 e ss.mm.ii..

Con prot. n. 24331 del 14.07.2020 l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ha fornito il proprio parere in merito allo studio VIS presentato da ENEL per il progetto in esame.

Il proponente ha effettuato specifiche controdeduzioni in riferimento a tale parere, inviate con prot. ENEL-PRO-13/08/2020-0012276.

Con prot. 0028556 del 18/03/2021 il MiTE ha trasmesso la richiesta di integrazioni avanzata dalla CTIVA, ai sensi del comma 4 dell'art. 24 del D.lgs. n. 152/2006, con parziale richiamo a quanto già indicato nel parere ISS di cui sopra.

Ad integrazione ed in continuità con quanto già comunicato in tali controdeduzioni, nel presente documento sono fornite ulteriori chiarimenti e approfondimenti.

Approfondimenti metodologici generali:

Integrazione dell'inquinante ammoniacale nella valutazione

Pag. 8 di 16

Si rileva la completa assenza di valutazioni rispetto all'impatto delle emissioni di NH₃, inquinante le cui emissioni aumentano nel nuovo progetto, che dovranno essere necessariamente prodotte e integrate nel documento.

Le valutazioni di impatto sulla salute effettuate sono basate sulle simulazioni delle ricadute per tutte le fasi del progetto, che necessariamente comprendono anche NH₃, seppur non riportati in Allegato A allo Studio di Impatto Ambientale. Le valutazioni effettuate comprendono quindi, ove pertinenti, gli effetti sulla salute delle ricadute al suolo di NH₃ emessa.

Come riportato nella tabella 21 dello studio VIS, il parametro NH₃ è stato preso in esame nelle valutazioni di impatto sanitario, per i suoi effetti tossici.

Ad integrazione di quanto già contenuto nel SIA si riportano, in Annesso 1, le tavole relative alla dispersione dell'ammoniaca:

- AL-12.p2, relativa alla concentrazione media annua nello scenario Fase 2,
- AL-13.p2 relativa al massimo della concentrazione giornaliera nello scenario Fase 2.

Approfondimento sulle ricadute e ampiezza dell'area di studio

Pag. 5 di 16

Si ricorda che lo studio di VIS è finalizzato a comprendere gli impatti sull'ambiente e quindi sulla salute per la popolazione esposta nell'area di interesse intesa come area sottoposta agli impatti del nuovo progetto. L'Area prescelta dal proponente per le valutazioni è derivata dall'area di impatto dell'esistente CTE, che tuttavia ha una configurazione geometrica emissiva totalmente diversa dal progetto. Si ritiene quindi che le valutazioni debbano essere riportate alla scala idonea a rappresentare gli impatti del nuovo progetto.

Come previsto dalle Linee Guida in materia di VIA (SNPA 28 2020) l'area vasta (o area di interesse nel caso della VIS) è "la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata."

Le ricadute al suolo del progetto in esame, come evidente dall'analisi dello studio CESI e delle relative tavole, mostrano valori al suolo ampiamente inferiori agli Standard di Qualità Ambientale per tutti i parametri modellati.

In sede di studio VIS è stata identificata in via conservativa un'area di interesse con un dominio spaziale esteso (quadrato di 40 km di lato, centrato sul baricentro degli interventi), andando ad analizzare sia in termini demografici che epidemiologici un'area molto più ampia dell'effettiva entità delle ricadute al suolo ottenute dalle modellazioni CESI per il progetto in esame.

Si è ritenuto però opportuno rivedere in maniera critica tale prima delimitazione, incentrando le valutazioni di dettaglio su di un'area più limitata, ove di fatto sono compresi i picchi di ricaduta delle simulazioni sopra citate.

Tale area, già identificata in sede di modellazione delle ricadute, corrisponde alla griglia "G3", finalizzata alla ricostruzione di dettaglio locale del territorio. Essa comprende n. 1.156 recettori, 34 x 34 punti a maglia di 500 m che coprono un'area di 17 x 17 km.

Questa area, quindi, può esser considerata come la porzione di dominio entro cui si esauriscono gli effetti significativi delle ricadute degli inquinanti emessi in accordo alle Linee guida VIA SNPA sopra citate.

Si riportano nelle figure seguenti le mappe della popolazione residente nell'area di interesse (17 x 17 km) per sezione censuaria:

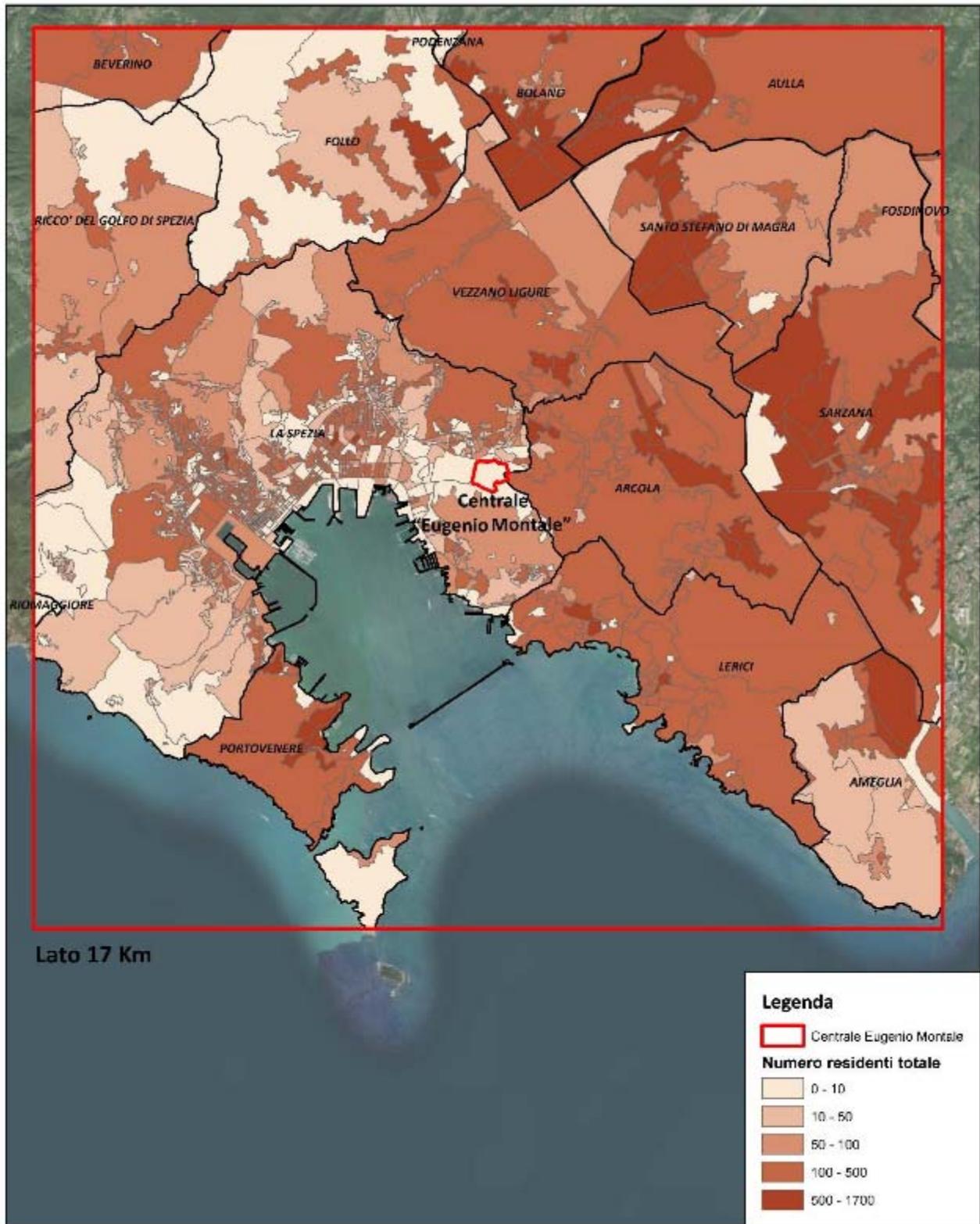


Figura 1: Mappa della popolazione residente totale nell'area di interesse per sezione di censimento

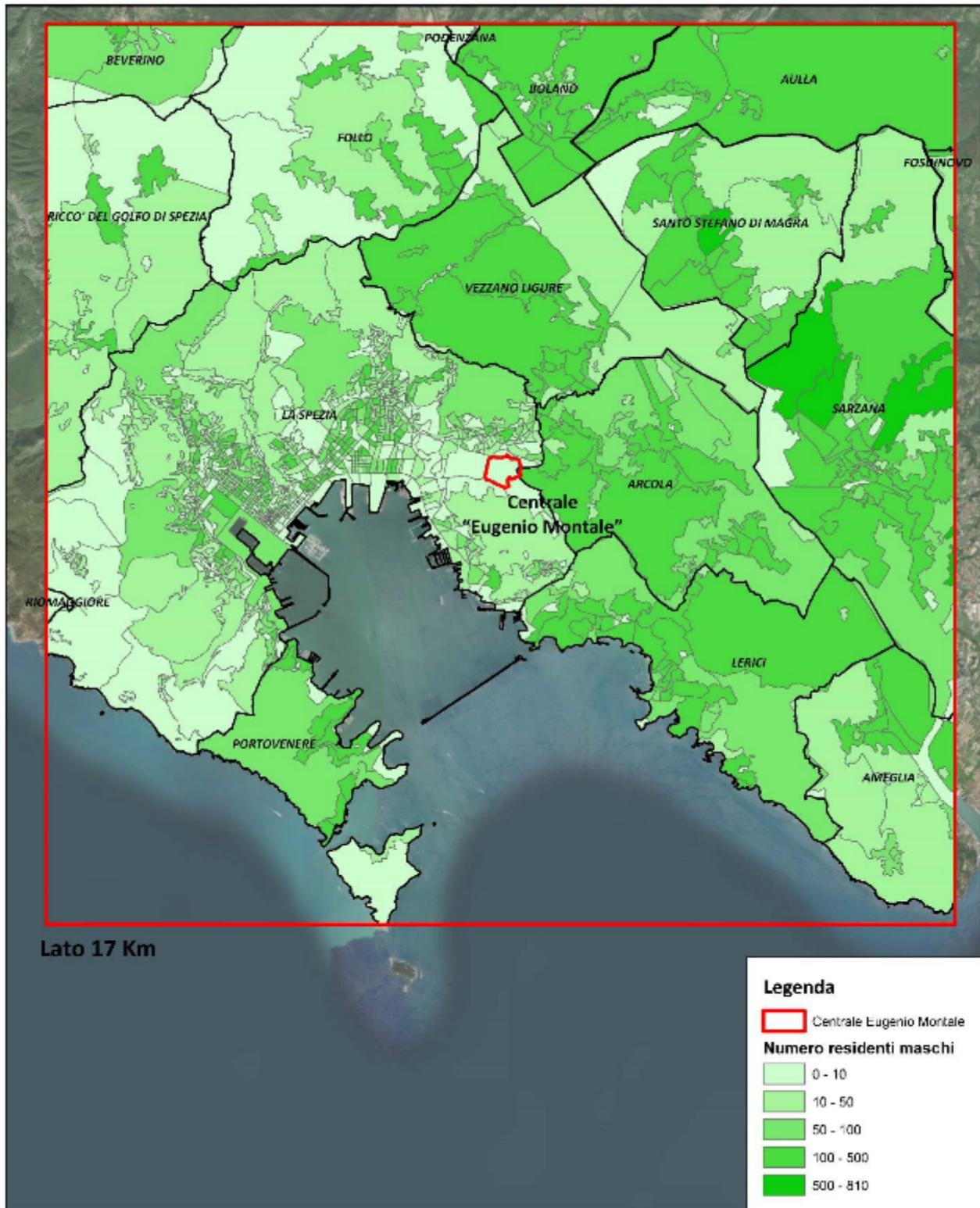


Figura 2: Mappa della popolazione residente maschile nell'area di interesse per sezione di censimento

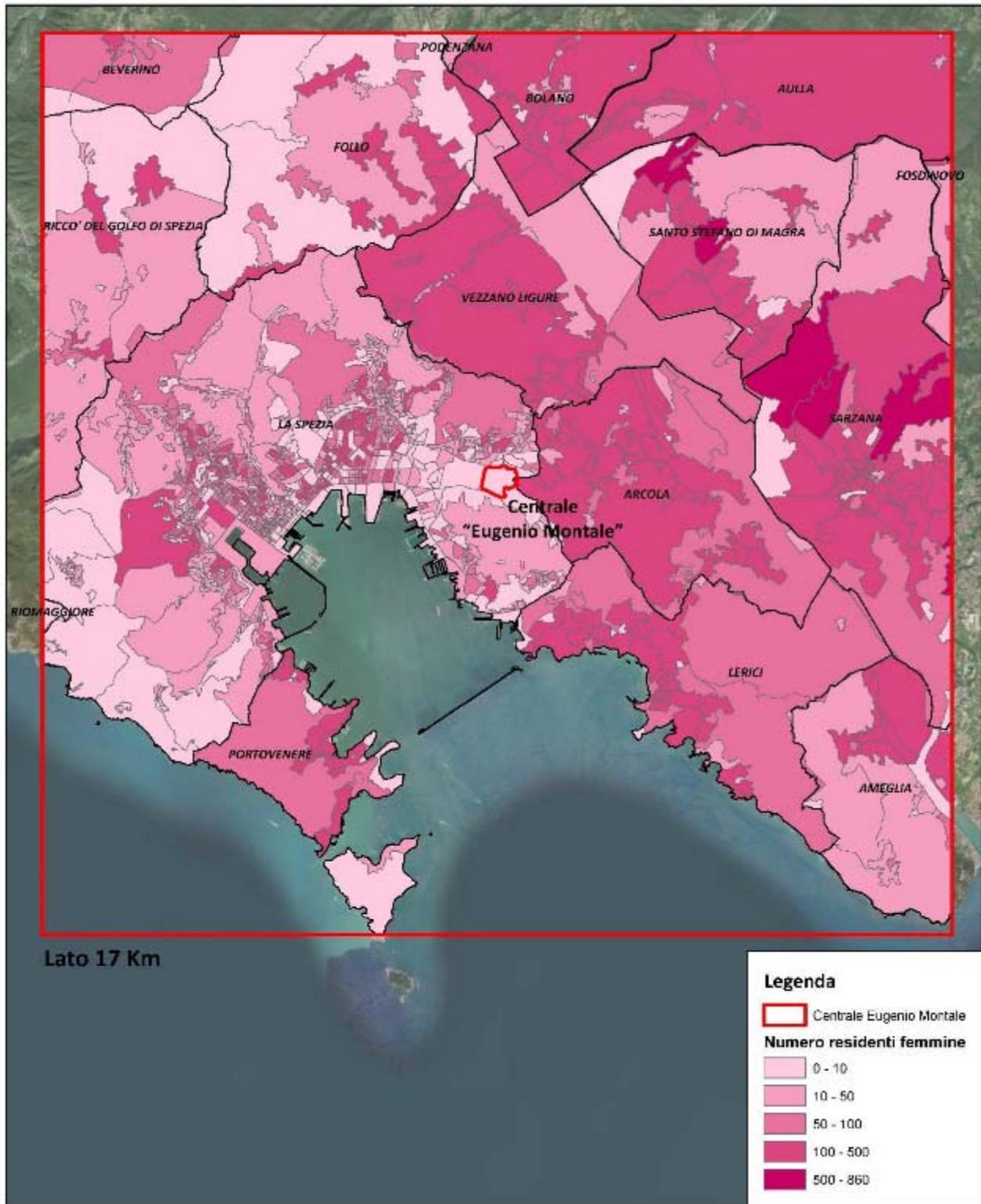


Figura 3: Mappa della popolazione residente femminile nell'area di interesse per sezione di censimento

Approfondimento sulle deposizioni al suolo

Pag. 9 di 16

Per quanto riguarda i suoli, a seguito della corretta definizione dell'area d'impatto ai fini della VIS, che potrebbe includere/escludere aree agricole e/o aree verdi urbane fruibili, va riconsiderato il modello concettuale per identificare potenziali nuovi scenari e di conseguenza valutare le vie di esposizione rilevanti; sarà inoltre necessaria una

Come premessa, occorre ricordare che le polveri sottili generate nell'assetto post-operam, che possono dar luogo a deposizione, sono ascrivibili esclusivamente al Particolato Secondario.

Nelle fasi post-operam del progetto non si prevede infatti l'emissione diretta di particolato atmosferico dalle installazioni.

Il particolato secondario è costituito dagli aerosol, che si generano dalle reazioni di ossido-riduzione degli inquinanti primari e secondari presenti in atmosfera allo stato gassoso (ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ammoniaca, etc.) oppure dai processi di condensazione dei prodotti finali di reazioni fotochimiche.

In riferimento alle tipologie di inquinanti primari emessi dall'opera (NO_x, NH₃ quest'ultima solo in fase 2), nel suo assetto futuro, il particolato secondario sarà esclusivamente dovuto alla formazione in atmosfera di nitrati di ammonio a partire dagli ossidi di azoto.

Infatti, in presenza di ammoniaca, gli aerosol secondari assumono la forma di sali di ammonio (di fatto nitrato di ammonio nel caso in oggetto).

Pur volendo considerare, nel modello concettuale dello studio un percorso di esposizione per ingestione della popolazione, ad oggi, non risulta però disponibile un fattore di rischio associabile all'esposizione al nitrato d'ammonio per tale percorso di esposizione, ed inoltre le deposizioni al suolo sono state considerate come non rilevanti in termini di potenziale esposizione della popolazione, in quanto particolarmente esigue in termini di ricadute (valore massimo 2.59 mg/m²*giorno – fase2) rispetto ai valori guida italiani ed europei riportati di seguito.

Classe di polverosità	Polvere totale sedimentabile (mg/m ² *giorno)	Indice di polverosità
I	<100	Assente
II	100 - 250	Bassa
III	251 - 500	Media
IV	501 - 600	Medio-alta
V	>600	Elevata

Tabella 1 - Classe e/o indice di polverosità per le polveri sedimentabili (tabella 4B1c) Rapporto finale del gruppo di lavoro della "Commissione Centrale contro l'Inquinamento Atmosferico" del Ministero dell'Ambiente

Stato	Rateo deposizione [mg/m ² *giorno]	Riferimento
Germania (media annua)	350	TA Luft, 2002
Austria (media annua)	210	Gesamte Rechtsvorschrift für Immissionsschutzgesetz-Luft, Fassung vom, 2013
Svizzera (media annua)	200	Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA 1986), media aritmetica annuale
Slovenia (media annua)	200	Decree on limit values, alert thresholds and critical imission values for substances into the atmosphere). (Ur. L. RS št.73/1994)
Belgio-Fiandre (media mensile)	350	VLAREM II order of the Flemish Government of 1 June 1995 concerning General and Sectoral provisions relating to Environmental Safety. Appendix 2.5.2. Environmental quality standards for particulate fallout
Regno Unito e Scozia (media mensile)	200	Environment Agency, 2013

Tabella 2 - Valori di riferimento europei per la deposizione di polveri ¹.

Per completezza e per un riscontro più oggettivo in merito alla scarsa rilevanza quantitativa delle deposizioni, si rimanda alle tavole riportate in Annesso 2 in cui sono presenti le mappe di ricadute elaborate da CESI sulla base delle simulazioni effettuate in ambito VIA:

- Tavola AL-DEP-03.p1 relativa alle deposizioni totali derivanti dalle emissioni convogliate ai camini nello scenario Fase 1,
- Tavola AL-DEP-03.p2 relativa alle deposizioni totali derivanti dalle emissioni convogliate ai camini nello scenario Fase 2.

Indagine ecotossicologica

Pag. 9 di 12

Per ciò che concerne **l'indagine ecotossicologica**, prevista dalle linee guida ISS, non viene riportata alcuna informazione relativa ai saggi che si intendono utilizzare e che dovrebbero essere inseriti sia durante la fase di *scoping* che nel monitoraggio. Tuttavia sono riportate dal Proponente relazioni in merito alla Valutazione di Impatto Ambientale.

Relativamente all'indagine ecotossicologica, in allegato (Annesso 6) si riporta il piano (trasmesso contestualmente alla richiesta di integrazioni della CTVA del 18 marzo 2021) per l'effettuazione di saggi ante-operam:

- a) per l'ecosistema acquatico;
- b) per l'ecosistema terrestre;
- c) per l'ecosistema marino costiero.

¹ Si veda anche G. Settimo "Evoluzione storica e normativa delle deposizioni atmosferiche e stato dell'arte nazionale", Seminario Depositioni atmosferiche, Brescia, 2014. Consultabile al sito: http://ita.arpalombardia.it/ITA/area_download/index

Si prevede inoltre, dopo un anno dall'entrata in funzione dell'impianto nel nuovo assetto di eseguire una nuova campagna post-operam e ulteriori due a cadenza annuale. In seguito le frequenze potranno essere rimodulate sulla base dei risultati ottenuti.

APPROCCIO TOSSICOLOGICO

Integrazione valutazione esposizione acuta NH₃

Pag. 10 di 16

Nel caso dell'NH₃ (per il quale non è disponibile un valore di legge) manca la valutazione relativa all'esposizione acuta che invece dovrebbe essere riportata, utilizzando adeguati valori di riferimento *health based*. Questa valutazione permette di

Come da richiesta di integrazione di cui sopra viene riportata di seguito la valutazione di esposizione acuta per NH₃.

Nella successiva tabella viene riportato il valore di Inhalation Reference Concentration (RfC) disponibile a livello di pubblicazioni e linee guida di riconosciuta valenza internazionale internazionale utile per effettuare la valutazione di esposizione suddetta.

Rischio tossico			
Parametro		RfC [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Fonte
NH ₃	media annua	500	US EPA, 2016

Tabella 3: RfC associato al parametro NH₃

L'impiego dell'RfC per NH₃ su media annua risulta conservativo rispetto all'analisi che si potrebbe fare per esposizioni acute utilizzando il TLV (Threshold Limit Value). Infatti, considerando come valore di riferimento sul breve termine il valore di TLV per esposizione ad 8 ore individuato dal D.Lgs. 81/08, le concentrazioni stimate dovrebbero essere confrontate con una soglia pari a 14.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, molto maggiore rispetto all'RfC riportato in tabella 3 ottenendo dei risultati sicuramente meno conservativi.

In Annesso 3 al presente documento sono riportati i singoli HQ per ciascun parametro, i valori risultano sempre ampiamente al di sotto della soglia di 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I dati di dettaglio riportati nelle tabelle di cui a paragrafi 1.4, 1.5 e 1.6 dell'Annesso 3 mostrano un intervallo di HQ per l'NH₃ con valori variabili nell'intervallo $1 \times 10^{-3} \div 1 \times 10^{-6}$.

In via puramente esemplificativa, andando infatti a considerare anche il massimo valore delle medie giornaliere per NH₃ nell'intera area di interesse, in luogo delle medie annue (pari a 3,49 µg/m³ per la Fase 2), si ottiene un valore di HQ pari a 2,49 x 10⁻⁴, molto inferiore ai risultati ottenuti per NH₃ riportati nell'allegato dedicato nello studio di VIS applicando l'RfC relativo alla media annua (si veda Annesso 3 al presente documento).

Integrazione degli HQ sui singoli inquinanti considerati

Pag. 11 di 16

Per quanto riguarda l'esposizione cronica il proponente ha considerato anche l'NH₃ nel calcolo degli HQ singoli per poi calcolare l'HI cumulativo, ma tale valori HQ non sono riportati né per l'NH₃ né per gli altri inquinanti nell'Allegato V dove ci sono solo gli HI cumulativi per i vari territori.

Si raccomanda di riportare gli HQ singoli per tutti i contaminanti nel documento VIS, in quanto la valutazione tossicologica dei singoli inquinanti (sia per esposizione acuta che cronica) è alla base delle richieste delle LG VIS ISS, che non utilizzano volutamente il termine HQ (usato da USEPA), in quanto quest'ultimo non è un termine generale ma si riferisce ad una singola metodologia utilizzata per la valutazione delle esposizioni combinate (l'Hazard index, HI), non ad altre (per altro descritte nelle LG ISS).

Si riporta in Annesso 3 l'aggiornamento dell'Allegato 5 allo studio di VIS a seguito delle presenti integrazioni, comprendente l'indicazione dei singoli HQ come da richiesta di cui sopra.

Si evidenzia che i valori di HI cumulativi riportati nello studio VIS erano già comprensivi del contributo dell'NH₃, ove pertinente (solo Fase 2).

Utilizzo dei valori di background nella valutazione tossicologica

Pag. 11 di 16

Si sottolinea che l' NH_3 può essere presente nella zona anche proveniente da altre fonti (industriali ed agricole), ma non vengono riportati dati misurati o stimati per caratterizzare la qualità dell'aria delle zone interessate per questo inquinante. Per una corretta valutazione è necessario che lo scenario di esposizione tenga conto anche del livello di background di ammoniaca nella zona, sia esso stimato o misurato. Diversamente, va indicato chiaramente nella VIS, perché la sua assenza rappresenta un fattore di incertezza nella previsione. Inoltre, tale inquinante va inserito nel piano di monitoraggio.

Tuttavia il rischio cumulativo deve essere calcolato non solo per l'emissione dell'impianto in progetto, ma ai fini di una valutazione di impatto sanitario, non può prescindere dalla situazione esistente e si deve tener conto anche dei valori di background.

In merito ai livelli di background, la Valutazione di Impatto Sanitario, essendo inserita in un processo autorizzativo, si basa necessariamente su valutazioni di tipo conservativo volte a sovrastimare il rischio associato al reale esercizio dell'impianto così da tener conto anche del caso peggiore sebbene risulti scarsamente probabile.

Inoltre, riguardo alla definizione dei coefficienti di tossicità si ricorda come questi derivino da studi epidemiologici e/o tossicologici a cui si applicano, in ossequio al principio di precauzione, indici assai conservativi (fattori di sicurezza), con l'obiettivo di evitare una sottostima del rischio. Le dosi e le concentrazioni di base da cui vengono poi costruiti i suddetti coefficienti sono molto più alte, anche di diversi ordini di grandezza, rispetto a quelle di norma misurabili nell'ambiente. Pertanto, per stabilire gli indici, le dosi di rilevanza tossicologica derivate da osservazioni empiriche, sono estrapolate fino alle basse dosi considerando per default una relazione lineare dose-risposta senza soglia.

Perciò, il calcolo degli Hazard Quotient rappresenta di per sé una stima estremamente conservativa, così come il calcolo dell'Hazard Index (sommatoria di singoli Hazard Quotient) che addiziona potenziali effetti su medesimi o differenti apparati confrontandosi comunque con il valore di 1 come valore soglia di accettabilità.

Ciò premesso, le normative nazionali ed europee in materia di qualità dell'aria non hanno definito valori limite o standard da rispettare per le concentrazioni in aria ambiente di NH_3 . I sistemi di rilevazione di qualità dell'aria costituiti da centraline di monitoraggio a gestione pubblica o privata solo in rari casi effettuano monitoraggio per tale contaminante.

Di seguito in tabella 4 si riporta la valutazione della concentrazione di fondo in atmosfera di ammoniaca calcolata in base alle stime modellistiche del modello europeo CAMS "European air quality forecasts, Ensemble" relativamente all'anno 2019.

Longitudine del punto di estrazione	9.85
Latitudine del punto di estrazione:	44.15

Massimo della media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	4.96
Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	0.72

Tabella 4: stime modellistiche NH_3 del modello europeo CAMS "European air quality forecasts, Ensemble" relativamente all'anno 2019"

Per quanto attiene una valutazione basata su dati di campagne sperimentali, si segnala che non è stato possibile reperire informazioni in merito a campagne di misura per tale inquinante per il territorio ligure, né per quello toscano maggiormente prossimo al sito.

Una indicazione di massima può essere fornita dalla registrazione del sito rurale di Bettola (PC), circa 75 km a NNW della Centrale di La Spezia, in cui è stata rilevata una concentrazione media nel periodo di una campagna invernale del 2006 di $3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Biraghi, 2006).

È opportuno considerare che tale postazione sia comunque scarsamente rappresentativa del sito in oggetto poiché localizzata sul versante emiliano degli Appennini (circa 330 m s.l.m.), ancora quindi esposta verso il bacino padano sede delle principali aree emissive agricole e zootecniche. È lecito quindi ritenere che la natura del territorio spezzino ed il blocco alla circolazione delle masse d'aria arricchite di ammoniaca (provenienti dal bacino padano) ad opera della barriera naturale degli Appennini, consenta di valutare la stima modellistica una buona approssimazione del valore di fondo atteso sul territorio, pari pertanto a circa $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Come indicazione sintetica dei risultati ottenibili includendo nel calcolo di HQ e HI i valori di fondo dell'ammoniaca sopra citata, viene riportato in Tabella 5 il valore ottenuto per il Comune ove sono attesi HI-HQ da progetto più elevati.

Come risulta evidente dalla tabella successiva i valori calcolati considerando le concentrazioni di background rimangono ampiamente inferiori alle soglie di accettabilità.

Inquinante	Comune	Risultati della modellazione CESI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Fase 2	Valori di fondo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HQ (NH_3)	HI (considerando le polveri come PM 10)	HI (considerando le polveri come PM 2.5)
NH_3	La Spezia	$3,28 \times 10^{-1}$ Media annuale	1 Media annuale	$2,66 \times 10^{-3}$	$1,57 \times 10^{-2}$	$1,66 \times 10^{-2}$

Tabella 5: HQ-HI comprensivi dei valori di fondo dell' NH_3

Andando invece ad utilizzare il valore sopra richiamato di RfC per l' NH_3 pari a $14.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (TLV per esposizione ad 8 ore individuato dal D.Lgs. 81/08), si ottengono i risultati presentati in Tabella 6.

In questo caso, il valore di background calcolato dalle stime modellistiche del modello europeo CAMS (tabella 4 - Massimo della concentrazione media giornaliera) è pari a $4,96 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Anche in questo caso, come indicazione sintetica dei risultati ottenibili includendo nel calcolo di HQ e HI i valori di fondo dell'ammoniaca sopra citata, viene riportato nella tabella seguente il valore ottenuto per il recettore rappresentativo (Amoa) ove sono attesi HI-HQ da progetto più elevati. I valori calcolati, considerando le concentrazioni di background, rimangono ampiamente inferiori alle soglie di accettabilità.

Inquinante	Recettore rappresentativo	Risultati della modellazione CESI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Fase 2	Valori di fondo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HQ (NH_3)	HI (considerando le polveri come PM 10)	HI (considerando le polveri come PM 2.5)
NH_3	Amoa	3,49 <i>Massimo della media giornaliera</i>	4,96 <i>Massimo della concentrazione media giornaliera</i>	$6,04 \times 10^{-4}$	$1,32 \times 10^{-1}$	$1,38 \times 10^{-1}$

Tabella 6: HQ-HI comprensivi dei valori di fondo dell' NH_3 – esposizione acuta

Profili di salute ante operam

Pag. 12 di 16

I profili di salute devono essere descritti per l'insieme dei comuni che saranno interessati dall'opera, in funzione degli scenari di esposizione prospettici. La descrizione dei profili di salute dell'insieme di tali comuni (analogamente a quanto fatto in SENTIERI), è auspicabile che sia integrata con i medesimi profili di ciascun comune dell'insieme.

La società Enel Produzione SpA ha richiesto con prot. Enel-PRO-27/05/2020-0008256 agli Enti territorialmente competenti, i dati di base necessari per la definizione del profilo di salute come da richiesta ISS.

I dati richiesti, sia per comune che per sezione di censimento ISTAT e suddivisi per genere, sono stati i seguenti:

Tassi di mortalità per sezione censuaria e comunali (per residenza) degli ultimi 5 anni disponibili (Standardizzati mediante standardizzazione indiretta rispetto alla distribuzione di popolazione regione Liguria):

Tassi di mortalità per sezione censuaria e comunali (per residenza) degli ultimi 5 anni disponibili (Standardizzati mediante standardizzazione in diretta rispetto alla distribuzione di popolazione regione Liguria):

- Tasso di mortalità per tutte le cause (codici ICD-10 A00-T98) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di mortalità per Tutti i tumori (codici ICD-10 C00-D48) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di mortalità per Malattie sistema circolatorio (codici ICD-10 I00-I99) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di mortalità per Malattie apparato respiratorio (codici ICD-10 J00-J99) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di mortalità per Malattie apparato digerente (codici ICD-10 K00-K92) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di mortalità per Malattie apparato urinario (codici ICD-10 N00-N39) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di mortalità per tumori della trachea, bronchi e polmone (codici ICD-10 C33-C34) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di mortalità per malattie respiratorie acute (codici ICD-10 J00-J06, J10-J18, J20-J22) e relativi intervalli di confidenza al 90%

- Tasso di mortalità per asma (codici ICD-10 J45-J46) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di mortalità per malattie polmonari croniche (codici ICD-10 J41-J44, J47) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di mortalità per malattie ischemiche del cuore (codici ICD-10 I20-I25) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di mortalità per infarto miocardico acuto (codici ICD-10 I21-I22) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di mortalità per malattie cerebrovascolari (codici ICD-10 I60-I69) e relativi intervalli di confidenza al 90%

Tassi di ospedalizzazione per sezione censuaria e comunali (ricoveri per residenza) degli ultimi 5 anni disponibili (Standardizzati mediante standardizzazione in diretta rispetto alla distribuzione di popolazione regione Liguria):

- Tasso di ospedalizzazione per tutte le cause (codici ICD-9-CM 001-629) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di ospedalizzazione per Tutti i tumori (codici ICD-9-CM 140-208) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di ospedalizzazione per Malattie sistema circolatorio (codici ICD-9-CM 390-459) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di ospedalizzazione per Malattie apparato respiratorio (codici ICD-9-CM 460-519) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di ospedalizzazione per Malattie apparato digerente (codici ICD-9-CM 520-579) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di ospedalizzazione per Malattie apparato urinario (codici ICD-9-CM 580-599) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di ospedalizzazione per tumori della trachea, bronchi e polmone (codici ICD-9 162) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di ospedalizzazione per malattie respiratorie acute (codici ICD-9 460-466, 480-487) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di ospedalizzazione per asma (codici ICD-9 493) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di ospedalizzazione per malattie polmonari croniche (codici ICD-9 490-492, 494, 496) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di ospedalizzazione per malattie ischemiche del cuore (codici ICD-9 410-414) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di ospedalizzazione per infarto miocardico acuto (codici ICD-9 410-411) e relativi intervalli di confidenza al 90%
- Tasso di ospedalizzazione per malattie cerebrovascolari (codici ICD-9 430-438) e relativi intervalli di confidenza al 90%

Ad oggi è pervenuto al proponente esclusivamente riscontro relativo ai Comuni dell'area di interesse dello studio presentato ubicati nel territorio della Regione Toscana. Il proponente rimane in attesa dei dati mancanti per procedere con ulteriori valutazioni.

Inoltre, recependo la richiesta di integrazioni della CTVIA del 18 marzo 2021 il proponente con nota ENEL-PRO- 15/04/2021-0005739 ha inviato alla ASL territoriale la proposta di metodologia per uno studio di coorte residenziale sugli effetti delle esposizioni ambientali sulla mortalità e morbosità della popolazione residente nell'area di interesse che andrà effettuato entro 1-2 anni dall'entrata in esercizio della nuova CTE e dovrà

essere aggiornato a distanza di 5 anni, fornendo disponibilità sin da subito ad approfondire con tavoli dedicati il progetto.

APPROCCIO EPIDEMIOLOGICO

Pag. 13 di 16

Oltre alle cause considerate per definire i profili di salute generale e quelli in base alle cause d'interesse *a priori*, possono essere considerate altre cause in funzione delle preoccupazioni della popolazione locale. Tali cause si devono identificare con un confronto ed un'interlocuzione con gli Enti di riferimento locale per la tutela della salute pubblica (si vedano i punti precedenti).

In relazione a tale aspetto la società Enel Produzione S.p.A. con comunicazione Enel-PRO-27/05/2020-0008256, ha altresì fatto richiesta presso gli Enti territoriali di riferimento, di dati integrativi per le valutazioni di rischio epidemiologico per quelle patologie aggiuntive segnalate.

Come anticipato al punto precedente, il proponente rimane in attesa dei dati relativi ai Comuni ubicati nel territorio della Regione Liguria per procedere con ulteriori valutazioni. Inoltre, recependo la richiesta di integrazioni della CTVA del 18 marzo 2021 il proponente con nota ENEL-PRO- 15/04/2021-0005739 ha inviato alla ASL territoriale la proposta di metodologia per uno studio di coorte residenziale sugli effetti delle esposizioni ambientali sulla mortalità e morbosità della popolazione residente nell'area di interesse che andrà effettuato entro 1-2 anni dall'entrata in esercizio della nuova CTE e dovrà essere aggiornato a distanza di 5 anni, fornendo disponibilità sin da subito ad approfondire con tavoli dedicati il progetto.

Valutazione complessiva sul territorio

Pag. 15 di 16

Per una migliore comprensione dell'insieme dei risultati ottenuti, risulta utile produrre una rappresentazione complessiva dell'impatto delle singole patologie considerate per la popolazione target nelle diverse fasi, anche se sarebbe sufficiente riferirsi agli scenari corrispondenti alla Fase di progetto cui corrispondono i livelli di esposizione più alti. Tale valutazione complessiva potrebbe essere rappresentata in forma tabellare con indicazione dei casi in difetto attesi come frutto delle valutazioni prospettive, comprendendo i tassi per 10.000 per anno all'occorrenza di base e la stima dei tassi per 10.000 per anno risultanti in funzione degli scenari prospettici (corrispondenti alle diverse Fasi indicate dal proponente), anche considerando la sola fase con i livelli maggiori di esposizione stimati. Si rammenta che per ogni patologia tali valutazioni devono considerare sia la stima puntuale di RR, così come derivante dalle valutazioni metanalitiche, sia le stime dei suoi intervalli di confidenza inferiore e superiore. Inoltre, nel caso l'intervallo inferiore del RR sia negativo (come frutto di effetti statistici e non per il non plausibile effetto protettivo delle esposizioni d'interesse), il RR va considerato uguale a 1, secondo uno scenario di assenza di rischio aggiuntivo.

Come richiesto dal parere di cui sopra, in Annesso 4 si riporta un aggiornamento dell'Allegato 6 della VIS effettuata, ove sono presenti i risultati ottenuti dalle elaborazioni effettuate per Fase 1 e Fase 2 per la popolazione esposta di cui all'area entro cui si esauriscono gli effetti significativi delle ricadute degli inquinanti emessi (17 km x 17 km).

I valori di RR inferiori ad 1 (limite inferiore 95% IC) sono stati posti pari ad 1, come da indicazioni dell'Istituto Superiore di Sanità.

Le valutazioni di tipo epidemiologico sono state effettuate per gli inquinanti e gli effetti sanitari ad essi associabili per i quali risultano disponibili le corrispondenti funzioni di rischio relativo (RR) da fonti referenziate. Nella definizione delle funzioni di rischio relativo (RR), come indicato dalle Linee Guida VIS, i principali riferimenti sono le valutazioni emerse nel corso del Progetto VIIAS e quanto indicato dalle Linee Guida VIIAS (tabella 4.2 pagg. 31-32). Ad integrazione dei riferimenti citati è stato considerato quanto riportato nel report WHO - HRAPIE "Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project" del 2016.

I parametri di rischio relativo (RR), riferiti ad un incremento della concentrazione di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, desunti dalla letteratura ed utilizzati per il calcolo, sono riportati nella tabella seguente.

TIPO DI EFFETTO	INQUINANTE/EFFETTO	RR (95%IC)	FONTE	NOTE
LUNGO TERMINE (media annua)	PM2.5			
	Mortalità totale	1.062 (1.040-1.083)	LG VIIAS (Hoek <i>et al.</i> 2013)	> 30 anni Da applicare a medie annue
	Mortalità cardiovascolare	1.10 (1.05-1.15)	Progetto VIIAS (Hoek <i>et al.</i> , 2014)	
	Malattie respiratorie	1.10 (0.98-1.24)	Progetto VIIAS (Hoek <i>et al.</i> , 2014)	
	Incidenza Tumore polmoni	1.09 (1.04-1.14)	Progetto VIIAS (Hoek <i>et al.</i> , 2014)	Da applicare a medie annue
	NO₂			
Mortalità totale	1.02 (1.01-1.03)	The use of HIA tools in European Cities 2018	> 30 anni Da applicare a medie annue	
BREVE TERMINE	PM2.5			
	Ricoveri per cause cardiovascolari	1.0091 (1.0017-1.0166)	HRAPIE 2013	Da applicare a massimo medie giornaliere
	NO₂			
Ricoveri per cause respiratorie	1.0015 (0.9992-1.0038)	HRAPIE 2013	Da applicare a massimo medie giornaliere	

Tabella 7: RR desunti da letteratura

Nello specifico, per ogni inquinante e relativa patologia, considerando l'insieme delle sezioni di censimento dell'area di interesse, sono riportati

- Delta di casi attribuibili fra l'assetto ante operam e quello post operam di ciascuna fase (in Fase 1-OCGT o Fase 2-CCGT singolarmente considerate), attraverso la formula:

$$AC = (RR-1) \cdot Tassopop \cdot \Delta C \cdot Popexp^2$$

² Dove: AC = Numero di casi attribuibili all'esposizione in esame;

(RR – 1) = Eccesso di rischio per unità di variazione della concentrazione/esposizione del fattore di rischio in esame;

Tassopop = Tasso di mortalità/morbosità/incidenza al baseline nella popolazione target per l'effetto considerato;

ΔC = Variazione nelle concentrazioni/esposizioni ambientali ante (dati reali, periodo corrispondente a quello relativo al Tassopop considerato) - post operam (dati progettuali) per la quale s'intende valutare l'effetto;

Popexp = Dimensione della popolazione target.

- Tasso ex ante per la specifica patologia riferito all'area di interesse, derivante dal set di dati impiegato per la valutazione dello stato di salute ante-operam di cui all'Allegato 2 della VIS (fonte ISTAT 2011-2014).

Come noto questo tasso è correlato ed influenzato sia dall'insieme del potenziale impatto sulla salute delle varie forzanti, differenti dalla sola centrale nell'attuale assetto ante operam, che influenzano la qualità dell'aria nell'area di interesse (es. emissioni da traffico, aree portuali, attività industriali esistenti...), sia dall'insieme del potenziale impatto delle determinanti indirette sulla salute quali ad esempio stile di vita, condizione socio-economica, etc.

Anche il delta casi attribuibili ante/post operam risulta conseguentemente influenzato dall'insieme di tutte queste forzanti e determinanti indirette.

- Tasso post-operam per la specifica patologia calcolato per l'area di interesse, come valore minimo, medio e massimo, in funzione del relativo valore di RR considerato.

Nelle tabelle seguenti si riporta infine una sintesi dei risultati ottenuti.

INQUINANTE - PATOLOGIA DI INTERESSE	FASE 1				
	Casi in difetto normalizzati su 10.000 abitanti (RR medio)	TASSO x10.000 per anno ex ante	TASSO x10.000 per anno in funzione degli scenari di esposizione		
			minimo	medio	massimo
PM2.5 – MORTALITA' TOTALE	0,030	131,87	131,85	131,84	131,83
PM2.5 – MORTALITA' PER CAUSE CARDIOVASCOLARI	0,025	66,74	66,73	66,71	66,70
PM2.5 – MORTALITA' PER CAUSE RESPIRATORIE	0,009	23,88	23,88	23,87	23,86
PM2.5 – INCIDENZA TUMORE AL POLMONE	0,001	4,10	4,10	4,10	4,10
PM2.5 – SDO PER CAUSE CARDIOVASCOLARI	0,330	287,38	287,32	287,05	286,77
NO ₂ – MORTALITA' TOTALE	0,051	131,87	131,84	131,82	131,79
NO ₂ – SDO PER CAUSE RESPIRATORIE	0,320	158,11	158,11	157,79	157,30

Tabella 8: Casi in difetto, tassi per assetto post operam (Fase 1) su area 17 km x 17 km

INQUINANTE - PATOLOGIA DI INTERESSE	FASE 2				
	Casi in difetto normalizzati su 10.000 abitanti (RR medio)	TASSO x10.000 per anno ex ante	TASSO x10.000 per anno in funzione degli scenari di esposizione		
			minimo	medio	massimo
PM2.5 – MORTALITA' TOTALE	0,033	131,87	131,85	131,83	131,82
PM2.5 – MORTALITA' PER CAUSE CARDIOVASCOLARI	0,028	66,74	66,72	66,71	66,70
PM2.5 – MORTALITA' PER CAUSE RESPIRATORIE	0,010	23,88	23,88	23,87	23,86
PM2.5 – INCIDENZA TUMORE AL POLMONE	0,002	4,10	4,10	4,10	4,10
PM2.5 – SDO PER CAUSE CARDIOVASCOLARI	0,350	287,38	287,31	287,03	286,74
NO ₂ – MORTALITA' TOTALE	0,048	131,87	131,84	131,82	131,80
NO ₂ – SDO PER CAUSE RESPIRATORIE	0,286	158,11	158,11	157,82	157,39

Tabella 9: Casi in difetto, tassi per assetto post operam (Fase 2) su area 17 km x 17 km

I risultati ottenuti per i casi attribuibili per 10.000 abitanti, in termini di mortalità e ospedalizzazione, mostrano valori sempre inferiori all'unità sia a livello di sezione censuaria, che di singolo Comune, così come anche per l'intera area di interesse.

La valutazione è stata effettuata come delta di casi attribuibili in difetto considerando il passaggio dall'assetto ante operam a quello stimato post operam; a questa si affianca come richiesto la valutazione della relativa variazione del tasso ex-ante di riferimento.

I risultati ottenuti confermano, come già indicato all'interno della Valutazione di Impatto Sanitario presentata, come gli impatti del progetto sulla componente "salute pubblica" risultino migliorativi sebbene scarsamente significativi, in considerazione di una variazione sui tassi infatti estremamente esigua.

Appare utile sottolineare infine che la valutazione dei casi attribuibili rappresenta uno strumento utile nella valutazione di impatto sanitario. Non va però dimenticato che si tratta di una metodologia basata su formule matematiche e correlazioni teoriche, seppur di derivazione epidemiologica, ma non sito specifiche, con impliciti margini di errore e stima. Di conseguenza i valori numerici ottenuti sono da considerarsi utili più che per valutazioni assolute per una comparazione di più alternative progettuali e/o definizione di un giudizio qualitativo dell'impatto sanitario del progetto in relazione al contesto di inserimento e come base conoscitiva per eventuali azioni di monitoraggio future.

Profili socio-economici

Pag. 16 di 16

Per questo motivo, è opportuno esprimere i risultati dopo aver effettuato la calibrazione degli indicatori, in particolare dell'indice di deprivazione indicato nelle Linee Guida ISS per un'area di riferimento significativa (nel caso in esame, si potrebbe far riferimento alla Regione Liguria o alla Provincia di La Spezia). Si sottolinea che non è sufficiente ottenere i valori dell'indice di deprivazione per sezione di censimento derivanti dall'indice nazionale, ma è necessario ricalibrare l'indice per la macro-area di riferimento (Regione o Provincia), così come indicato nelle Linee Guida ISS. Una volta selezionate le sezioni di censimento target (i.e. interessate dall'opera), ne andrebbe espressa la distribuzione di frequenza per quantile di deprivazione, anche tramite rappresentazione grafica (si veda l'esempio sottostante), in modo da rendere più intellegibile la lettura dell'informazione.

Per rispondere alla richiesta di cui sopra è stato calcolato l'indice di deprivazione (ID) per ogni sezione di censimento appartenente all'area di interesse, eliminando le sezioni aventi popolazione pari a zero. Il valore dell'ID è stato calcolato sia con il riferimento nazionale che con il riferimento regionale.

L'indice è stato infatti calcolato a livello di sezione di censimento come somma degli indicatori standardizzati (nazionale o regionale in base al riferimento adottato), tramite la media e deviazione standard, ed è poi categorizzato in quintili, con il quintile più alto corrispondente ad un livello di deprivazione più elevato.

I suddetti risultati sono riportati per esteso in Annesso 5.

Nel dettaglio, per le sezioni di censimento target, si riporta la loro distribuzione di frequenza per quintile di deprivazione attraverso la seguente rappresentazione grafica (Figura 4 e Figura 5) e attraverso le successive tavole (Figura 6 e Figura 7).

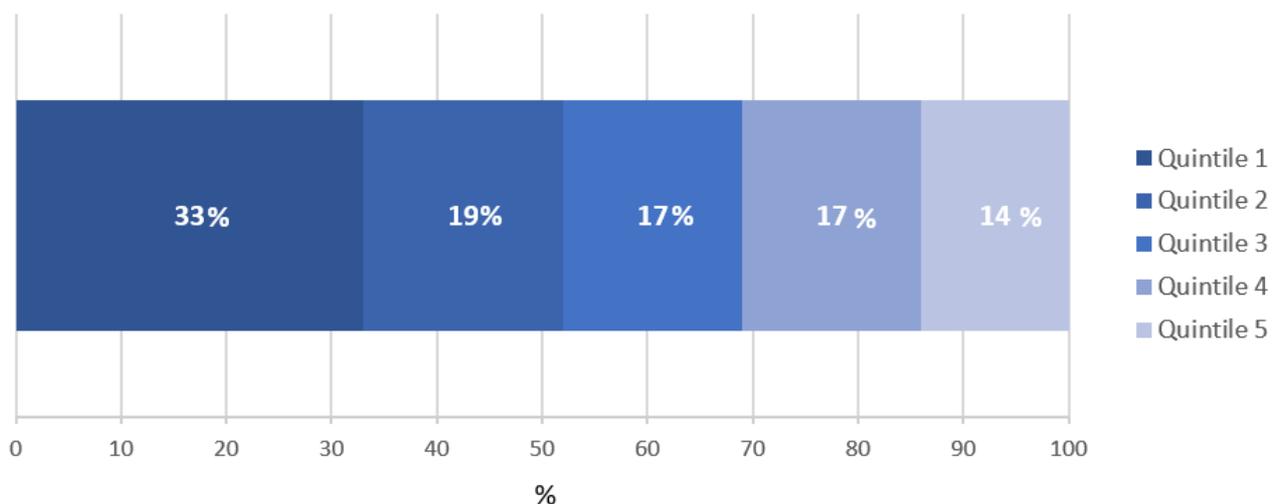


Figura 4: Distribuzione di frequenza delle sezioni di censimento target per quintile di deprivazione con riferimento nazionale

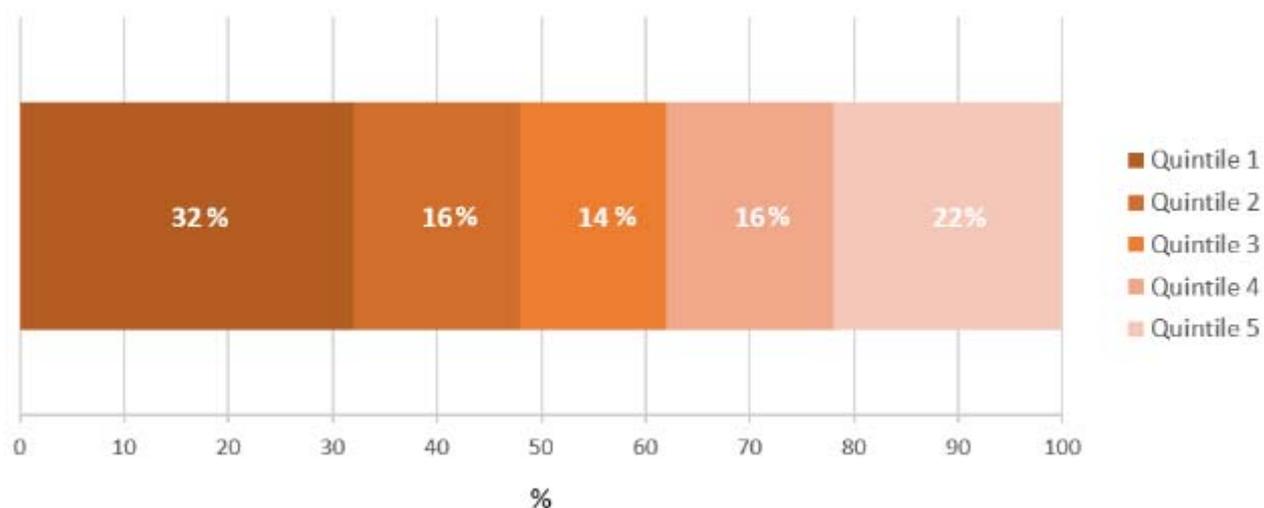


Figura 5: Distribuzione di frequenza delle sezioni di censimento target per quintile di deprivazione con riferimento regionale

Dal primo grafico si evidenzia come l'ID maggiore sia attribuito al 14% delle sezioni di censimento target e quello minore al 33%. La distribuzione di frequenza con riferimento regionale mostra invece un quadro peggiore, si evidenzia infatti come l'ID maggiore sia attribuito al 22% delle sezioni di censimento target e quello minore al 32%.

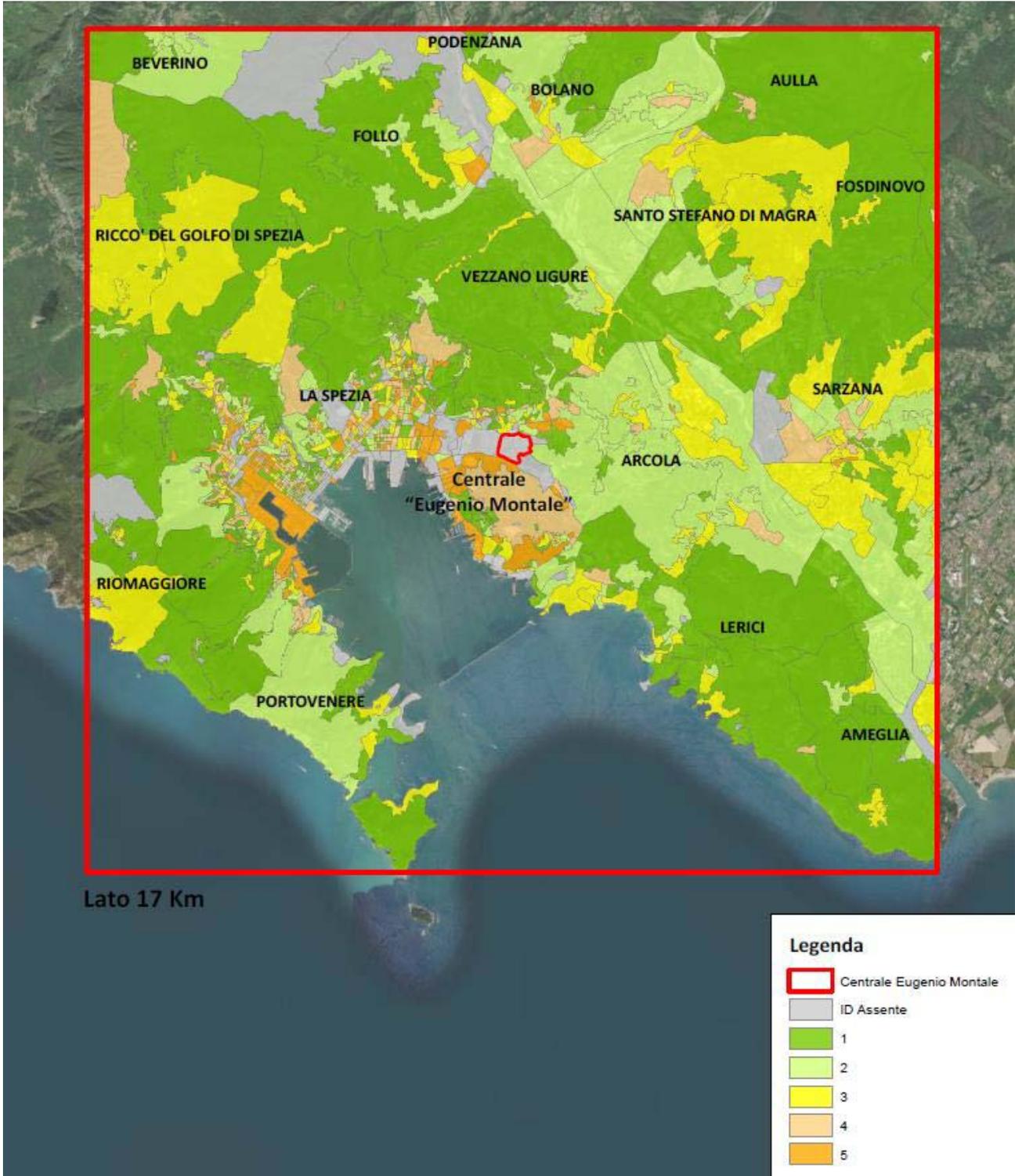


Figura 6: Distribuzione di frequenza per quintile di deprivazione con riferimento nazionale

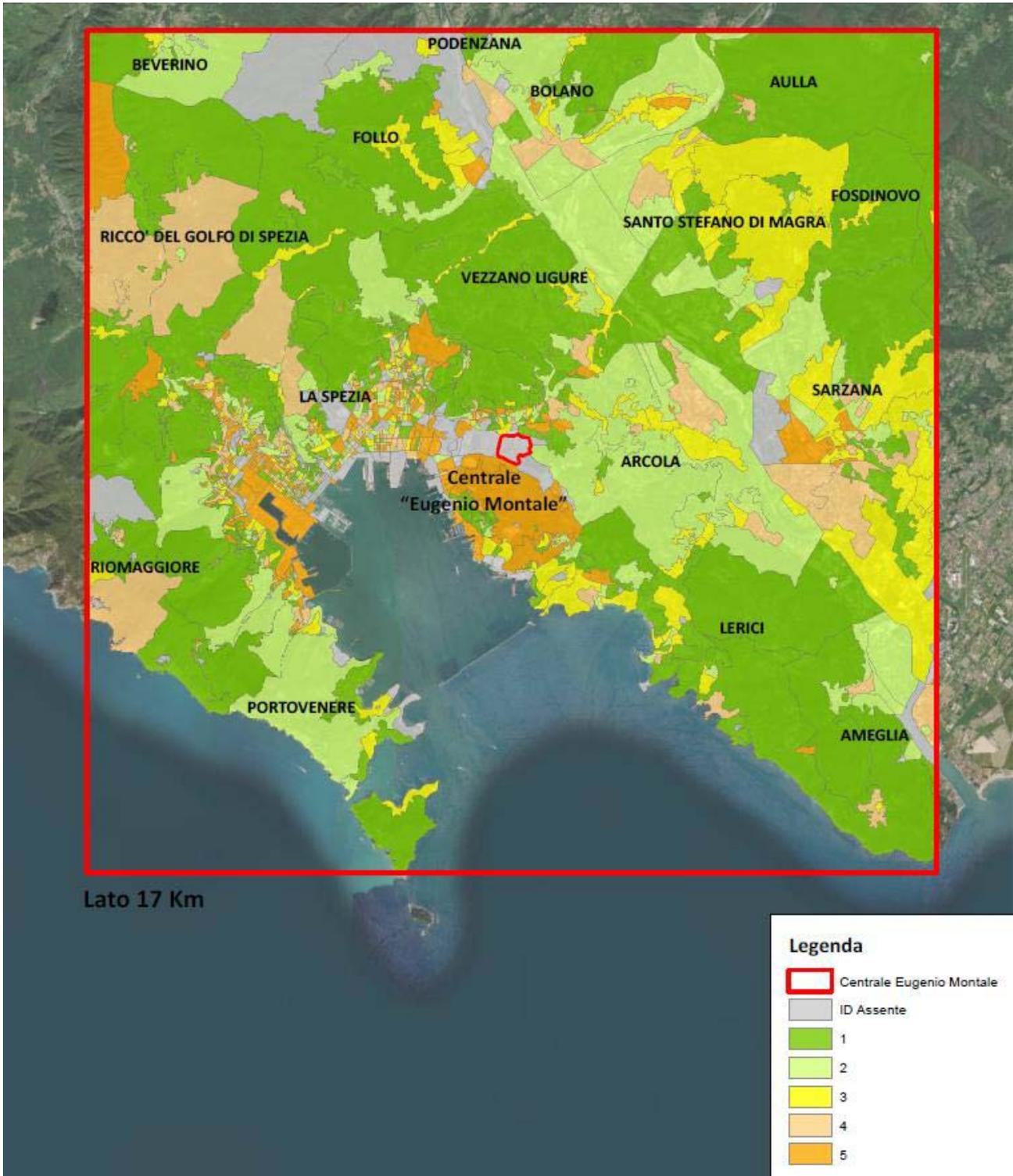


Figura 7: Distribuzione di frequenza per quintile di deprivazione con riferimento regionale