

Centrale termoelettrica di Priolo Gargallo (SR): progetto di revamping dell'impianto SA1 Nord 3

ERG Power S.r.l.

Valutazione di Impatto Sanitario

14 dicembre 2021

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Riferimenti

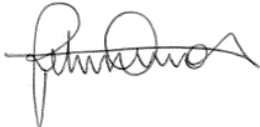



Titolo	Centrale termoelettrica di Priolo Gargallo (SR): progetto di revamping dell'impianto SA1 Nord 3 – Valutazione di Impatto Sanitario
Cliente	ERG Power S.r.l.
Redatto	Andrea Panicucci, Erica Sbrana, Carlo Zocchetti
Verificato	Andrea Panicucci
Approvato	Omar Retini
Numero di progetto	1668454
Numero di pagine	130
Data	14 dicembre 2021

Colophon

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan Battista Gerace 14
56124 Pisa
T +39 05 05 42 78 0
E info@tauw.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. TAUW Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da TAUW Italia, che opera mediante un sistema di gestione certificato secondo la norma **UNI EN ISO 9001:2015**.

Gruppo di lavoro

Consulente	Attività	Firma
Ing. Omar Retini	Direzione e coordinamento dello sviluppo e della gestione della VIS	
Dott. Andrea Panicucci	Descrizione dell'opera e degli impatti ambientali, valutazione ecotossicologica, risk assessment, valutazione delle alternative e proposta monitoraggio post operam (rif. §§ 1, 2, 4, 7, 8, 9 e 10)	
Ing. Carlo Zocchetti	Individuazione degli indicatori di salute, valutazione dello stato di salute ante operam, Health Impact Assessment (rif. §§ 5, 6 e 8)	
Ing. Erica Sbrana	Descrizione del territorio e degli impatti ambientali (rif. §§ 3 e 4)	



Indice

Gruppo di lavoro	3
1 Introduzione.....	6
2 Descrizione dell'opera	9
3 Descrizione del territorio.....	11
3.1 Individuazione dell'area geografica di impatto	11
3.2 Popolazione esposta.....	14
3.3 Identificazione di specifiche aree di interesse	15
4 Descrizione degli impatti ambientali	20
4.1 Fase di cantiere.....	20
4.2 Fase di esercizio	32
4.2.1 Scenario Ante operam	37
4.2.2 Scenario Post operam.....	38
5 Indicatori di salute e valutazione dello stato di salute ante operam: metodi	68
5.1 Indicatori di salute	68
5.2 Fonti di dati.....	71
5.3 Metodologie di analisi.....	72
5.4 Altre variabili.....	73
6 Valutazione dello stato di salute ante operam: risultati	77
6.1 Mortalità (2016-2020).....	78
6.2 Ospedalizzazione (2016-2020)	89
6.3 Incidenza tumori (2010-2014)	100
6.4 Analisi della letteratura	103
6.4.1 Analisi del rapporto sullo studio SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. Mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri	103
6.4.2 Analisi del Rapporto 2017 "STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NEI SITI DI INTERESSE NAZIONALE PER LE BONIFICHE (SIN) DELLA SICILIA"	104
6.4.3 Analisi del rapporto sullo studio SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento.....	105
6.4.4 Analisi dello studio "La sorveglianza epidemiologica nel programma regionale di interventi sanitari nei siti di interesse nazionale della Sicilia: aggiornamento della mortalità, dell'ospedalizzazione e dell'incidenza oncologica"	106

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

7	Valutazione ecotossicologica	108
8	Valutazione dell'impatto sanitario con descrizione delle metodologie adottate	112
8.1	Risk assessment tossicologico	112
8.2	HIA – Health Impact Assessment epidemiologico	118
8.3	Valutazione di altri determinanti di salute.....	124
8.4	Sintesi del confronto Ante operam vs Post operam	126
9	Valutazione delle scelte di potenziali alternative per la minimizzazione degli impatti	127
10	Descrizione del monitoraggio post-operam	129

ALLEGATI

Allegato 1: Studio degli impatti sulla qualità dell'aria

Allegato 2: Richiesta dati stato attuale salute Regione Siciliana

Allegato 3: Lettera Regione Siciliana contenente i dati sanitari

Allegato 4: Saggi di ecotossicità per la determinazione della qualità delle acque marine e del suolo nei pressi della Centrale Termoelettrica ERG Power di Priolo Gargallo (SR)

Allegato 5: Valori di HI cumulativi specifici ante e post operam e relativa variazione

Allegato 6: Valori di HI cumulativi comprensivi del fondo ante e post operam e relativa variazione

Allegato 7: Valori di ΔC per ciascuna sezione di censimento ai fini dell'HIA

1 Introduzione

Il presente documento rappresenta la versione aggiornata (Rev. 1) dell'Allegato 9.2.5 "Valutazione di Impatto Sanitario" dello Studio di Impatto Ambientale del progetto di revamping dell'impianto SA1 Nord 3 della Centrale Termoelettrica ERG Power S.r.l. di Priolo Gargallo (SR).

La stesura della nuova versione della Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) si è resa necessaria a seguito dei chiarimenti e degli approfondimenti richiesti dall'Istituto Superiore di Sanità (nota prot. AOO-ISS 23/07/2021-0027605) nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto [ID VIP: 4648] e della modifica del progetto apportata da ERG Power che riguarda le emissioni massiche annue di NOx dell'intera Centrale nella configurazione di progetto che, pur a fronte dell'installazione del nuovo turbogas a ciclo aperto TG5 (alimentato a gas naturale), rimarranno invariate (pari a 365,35 t/anno) rispetto a quelle reali medie dell'ultimo triennio ritenuto rappresentativo dell'esercizio a regime della stessa, corrispondente al 2016-2018. Quest'ultima modifica progettuale ha comportato la revisione degli scenari emissivi considerati nel precedente studio e, conseguentemente, l'esecuzione di un nuovo studio modellistico di dispersione atmosferica degli inquinanti (riportato in Allegato 1).

In particolare per la stima dell'esposizione della popolazione utile ai fini della VIS, coerentemente con le richieste di ISS, si sono considerati i seguenti due scenari emissivi:

- scenario Ante operam: rappresentativo delle emissioni reali medie annue di NOx e CO per il triennio 2016-2018 della Centrale nella configurazione attualmente autorizzata (TG1-TG2-TG3-TG4). In questo periodo le emissioni medie totali annue di NOx sono state pari a 365,35 t/anno;
- scenario Post operam: rappresentativo delle emissioni attese di NOx e CO della Centrale nella configurazione di progetto ivi incluse quelle del nuovo impianto TG5, con l'assunzione che il flusso massico totale annuo di NOx della Centrale rimanga invariato rispetto a quello dello scenario Ante operam pari a 365,35 t/anno.

Si specifica che per entrambi gli scenari emissivi considerati non è stata considerata l'emissione dell'impianto SA1/N1 (l'unico tra quelli della Centrale a cui sono potenzialmente connesse emissioni in aria di NH₃) in quanto:

- nello scenario Ante operam non è mai stato esercito nel triennio preso a riferimento;
- nello scenario Post operam non ne è previsto l'esercizio su base continuativa perché i fabbisogni di vapore di sito, previsti nel piano di produzione, saranno interamente coperti con l'esercizio del CCGT. SA1N1 potrà essere esercito nel caso di emergenza fornitura vapore di sito.

L'influenza dell'attività della Centrale sulla qualità dell'aria e, quindi, sulla salute della popolazione è stata valutata prendendo in considerazione le emissioni di NOx, assunte conservativamente equivalenti a quelle di NO₂, e di CO generate dal suo esercizio. La scelta di simulare tali inquinanti deriva dal fatto che, poiché la Centrale è e sarà alimentata a gas naturale, le emissioni di polveri e

di SOx sono da considerarsi non significative. In aggiunta per entrambi gli scenari emissivi simulati sono state stimate le ricadute di particolato secondario formatosi dagli NOx emessi dalla Centrale.

Come descritto nei paragrafi successivi a cui si rimanda per dettagli, a valle della realizzazione del progetto, grazie all'invarianza delle emissioni massiche annue di NOx della Centrale e alla migliore diffusività dei fumi del TG5 rispetto ai turbogas dei cicli combinati esistenti (dovuta ad una maggiore temperatura dei fumi, ad una maggior velocità di scarico degli stessi e ad una maggior altezza del camino) si avrà in tutto il dominio di calcolo una diminuzione delle ricadute di NOx e del particolato secondario che comporterà una riduzione nello scenario Post operam del rischio tossico (HI) e dei casi attesi (HIA) rispetto allo scenario Ante operam.

La Centrale Termoelettrica (CTE) ERG Power S.r.l. è localizzata nel sito multisocietario di Priolo Gargallo (SR) che include la Raffineria Isab Impianti Nord di Isab S.r.l., Versalis, Syndial S.p.A., Air Liquide Sicilia per un'estensione dell'intero insediamento di circa 900 ha, in parte nel Comune di Melilli e, in porzioni minori, nei Comuni di Priolo ed Augusta.

Essa è autorizzata AIA con Decreto del Ministro della Transizione Ecologica n. 378 del 17/09/2021, Decreto che ha autorizzato il riesame dell'AIA già in essere.

Il progetto consiste nel revamping dell'impianto denominato SA1 Nord 3, con l'installazione di un nuovo impianto di potenza a ciclo aperto, denominato TG5, costituito da una turbina a gas alimentata a gas naturale e dai relativi sistemi ausiliari.

Il nuovo TG5 avrà una potenza termica pari a 225 MWt ed una potenza elettrica pari a 88 MWe e sarà connesso alla esistente sottostazione elettrica, operando essenzialmente in assetto discontinuo. Per dettagli sul progetto si rimanda alla documentazione predisposta per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

La Centrale Termoelettrica della ERG Power S.r.l. nell'assetto di progetto avrà una potenza superiore a 300 MWt e pertanto è stata redatta la presente VIS in conformità alle "Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (DL.vo 104/2017)" predisposte dall'Istituto Superiore di Sanità e adottate con Decreto del Ministro della Salute 27 marzo 2019.

Scopo della VIS è valutare i potenziali effetti del progetto sulla salute della popolazione e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione esposta, individuando le eventuali azioni appropriate per la loro gestione.

Oltre alla presente Introduzione, la VIS contiene:

- Capitolo 2: Descrizione dell'opera;
- Capitolo 3: Descrizione del territorio;
- Capitolo 4: Descrizione degli impatti ambientali;
- Capitolo 5: Indicatori di salute e valutazione dello stato di salute ante operam: metodi;

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

- Capitolo 6: Valutazione dello stato di salute ante operam: risultati;
- Capitolo 7: Valutazione ecotossicologica;
- Capitolo 8: Valutazione dell'impatto sanitario con descrizione delle metodologie adottate;
- Capitolo 9: Valutazione delle scelte di potenziali alternative per la minimizzazione degli impatti;
- Capitolo 10: Descrizione del monitoraggio post operam.

2 Descrizione dell'opera

Il progetto oggetto della presente VIS riguarda la Centrale termoelettrica ERG Power di Priolo Gargallo (SR) autorizzata all'esercizio con AIA rilasciata con Decreto del Ministro della Transizione Ecologica n. 378 del 17/09/2021.

Il progetto consiste nel revamping dell'impianto denominato SA1 Nord 3, con l'installazione di un nuovo impianto di potenza a ciclo aperto denominato TG5 costituito da una nuova turbina alimentata a gas naturale (TG5) e dai relativi sistemi ausiliari. La nuova turbina a gas sarà del tipo industriale ("heavy duty") di nuova generazione o del tipo aeroderivativa, sarà caratterizzata da alta efficienza e sarà dotata di bruciatori a bassa emissione di ossidi di azoto del tipo "DLN" (Dry Low NOx) o equivalenti.

Il nuovo TG5 avrà una potenza termica pari a 225 MWt ed una potenza elettrica pari a 88 MWe e sarà connesso alla esistente sottostazione elettrica, operando essenzialmente in assetto discontinuo.

La nuova Unità Produttiva a Ciclo Aperto TG5 sarà collocata nell'area occupata dall'impianto SA1N3 di proprietà ERG Power Srl, che sarà preventivamente oggetto di revamping consistente nello smantellamento di alcune apparecchiature. La turbomacchina sarà allocata in cabinati dedicati per l'abbattimento delle emissioni sonore.

Per il montaggio del nuovo turbogas verranno utilizzate le opere civili già presenti (fondazioni e strutture in c.a.) che saranno oggetto di adeguamenti tecnici senza dover procedere ad attività di scavo. Questa scelta permetterà inoltre di utilizzare unità ausiliarie di stabilimento, sottoservizi e utilities già presenti nell'impianto SA1N.

Faranno parte dell'attività di revamping dell'impianto SA1N3 insieme al montaggio del nuovo turbogas, la realizzazione dei collegamenti offsites ai servizi forniti dalle produzioni delle società coinsediate e le connessioni con il metanodotto tramite lo stacco esistente già predisposto, ed alla rete elettrica nazionale mediante l'anello interno di stabilimento di proprietà ERG a 150 kV.

L'energia elettrica prodotta, tramite condotti a sbarre che si svilupperanno in quota, sarà inviata verso la sottostazione GIS a 150 kV, installata in prossimità del nuovo Impianto in area XXII, interconnessa con l'attuale sistema ad alta tensione.

Il gas naturale necessario per l'alimentazione del nuovo TG5 sarà approvvigionato dalla rete SNAM.

Le apparecchiature ausiliarie saranno collocate in un'area dedicata mentre un "rack" di servizio permetterà il collegamento del nuovo impianto di potenza con l'adiacente sistema infrastrutturale di Stabilimento.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Per dettagli sul progetto si rimanda alla documentazione predisposta per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

3 Descrizione del territorio

3.1 Individuazione dell'area geografica di impatto

L'area geografica considerata ai fini della VIS (Area di studio) è stata scelta, come indicato dalle Linee Guida ISS, sulla base delle ricadute al suolo degli inquinanti della Centrale nella configurazione Post operam stimate dal modello di dispersione atmosferica descritto in dettaglio nell'Allegato 1 al presente documento.

L'area individuata interessa il territorio (o, in alcuni casi, porzioni del territorio) di 5 comuni, Priolo Gargallo, Augusta, Melilli, Siracusa e Sortino, tutti localizzati in provincia di Siracusa (si veda Figura 3.1a).

L'Area di Studio è stata così selezionata in quanto all'interno di essa vi sono comprese le maggiori ricadute al suolo delle emissioni gassose della Centrale Termoelettrica ERG Power nella configurazione di progetto: per dettagli si veda la Figura 3.1b. Tali ricadute rappresentano, come si vedrà nel seguito del presente documento, il principale impatto sull'ambiente e, quindi, sulla salute pubblica, potenzialmente indotto dall'esercizio della stessa Centrale nella configurazione di progetto.

Si sottolinea che nell'intorno di 1 km dall'area in cui sarà installato il nuovo turbogas non sono presenti né abitazioni né centri abitati, essendo localizzato nella vasta zona industriale che si estende nei comuni di Priolo Gargallo e Melilli.

La popolazione totale residente e la densità abitativa nei Comuni appartenenti all'Area di Studio, alla data del 1° Gennaio 2020 sono le seguenti.

Tabella 3.1a Popolazione residente e densità abitativa

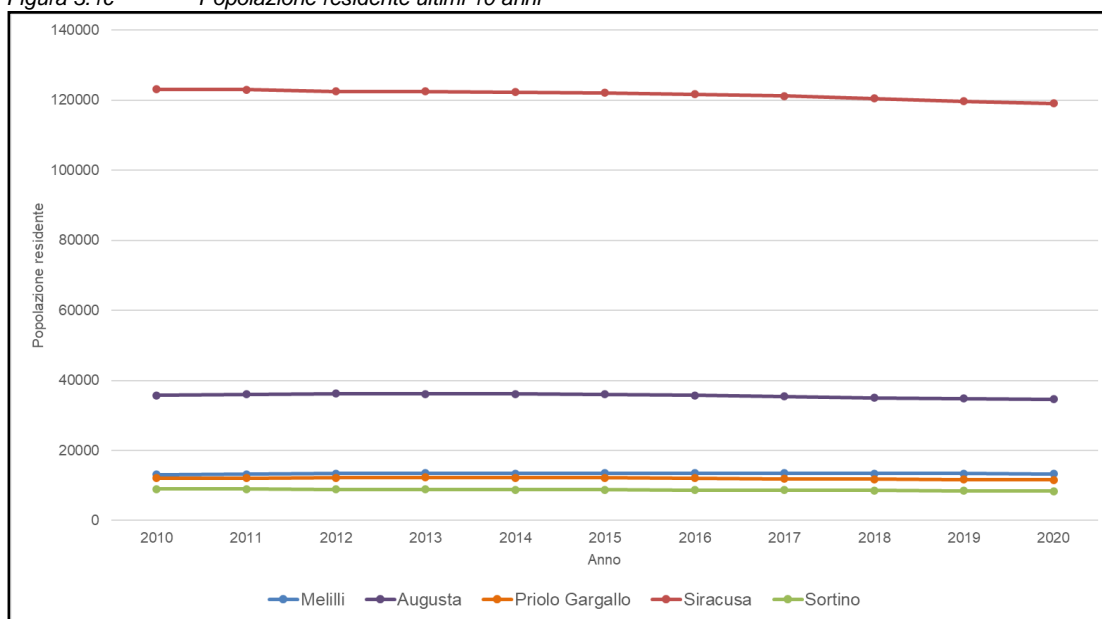
Comune	Popolazione residente ⁽¹⁾ (1° Gennaio 2020)			Densità abitativa ⁽²⁾ (ab/km ²)
	M	F	TOT	
Augusta	17.115	17.542	34.657	311,8
Melilli	6.813	6.540	13.353	97,9
Priolo Gargallo	5.707	5.878	11.585	203,5
Siracusa	58.287	60.769	119.056	573,0
Sortino	4.154	4.237	8.391	89,9

Note:
 (1) Fonte: ISTAT 2020
 (2) Fonte superficie comunale: dati vettoriali ISTAT 2018

Il seguente grafico mostra la tendenza della popolazione residente nei comuni considerati per gli ultimi 10 anni disponibili (i dati sono resi disponibili dal portale ISTAT <http://demo.istat.it/ricostruzione/index.php?lingua=ita> per gli anni 2010-2019, e al seguente link <http://demo.istat.it/popres/index.php?anno=2020&lingua=ita> per l'anno 2020). Come visibile la

popolazione dei comuni di Sortino, Priolo Gargallo e Melilli ha un andamento pressoché costante, mentre i comuni di Siracusa e Augusta mostrano un andamento in lieve decremento.

Figura 3.1c Popolazione residente ultimi 10 anni



In merito al tasso di alfabetizzazione ed alle principali occupazioni della popolazione, sono stati consultati i dati a livello comunale, disponibili all'ultimo censimento ISTAT 2011 (i dati occupazionali con dettaglio comunale non sono disponibili annualmente nella banca dati ISTAT).

Il tasso di alfabetizzazione per i comuni considerati nell'anno 2011, di cui si riportano i valori nella seguente Tabella 3.1b, ha oscillato tra il valore minimo del 88,9% per il Comune di Melilli ed il valore massimo del 91,8% per il comune di Augusta.

Tabella 3.1b Tasso di alfabetizzazione – Anno 2011

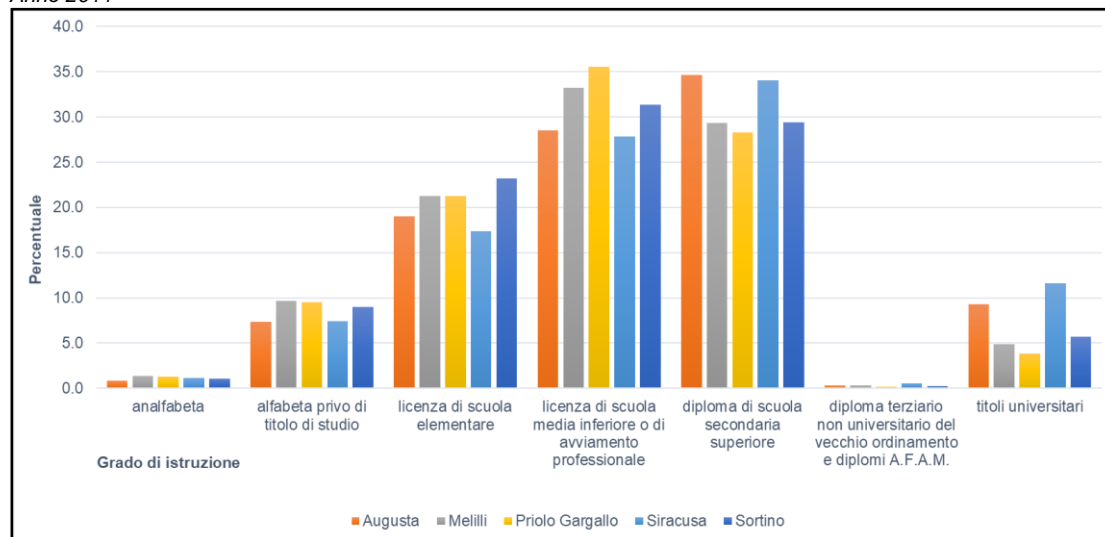
Comune	Residenti ^{*(1)}	Totale alfabeti	Tasso alfabetizzazione (%)
Augusta	34.275	31.462	91,8
Melilli	12.288	10.927	88,9
Priolo Gargallo	11.459	10.214	89,1
Siracusa	111.779	102.197	91,4
Sortino	8.439	7.588	89,9

Note:
 * FONTE: ISTAT 2011
 (1) Popolazione residente con età ≥ 6 anni.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Nella seguente Figura 3.1d è riportata la distribuzione percentuale del grado di istruzione della popolazione di età ≥ 6 anni dei comuni interessati.

Figura 3.1d Distribuzione percentuale del grado di istruzione della popolazione di età ≥ 6 anni per comune – Anno 2011



Dall'analisi della figura sopra riportata emerge che tra la popolazione con età ≥ 6 anni residente nei comuni interessati, i gradi di istruzione più frequenti sono costituiti dalla licenza di scuola media inferiore o di avviamento professionale e dal diploma di scuola secondaria superiore.

Per quanto riguarda il tasso di occupazione per i comuni interessati nell'anno 2011, di cui si riportano i valori nella seguente Tabella 3.1c, esso ha oscillato tra il valore minimo del 42,3% nel comune di Priolo Gargallo, al valore massimo del 47,2% nel comune di Siracusa.

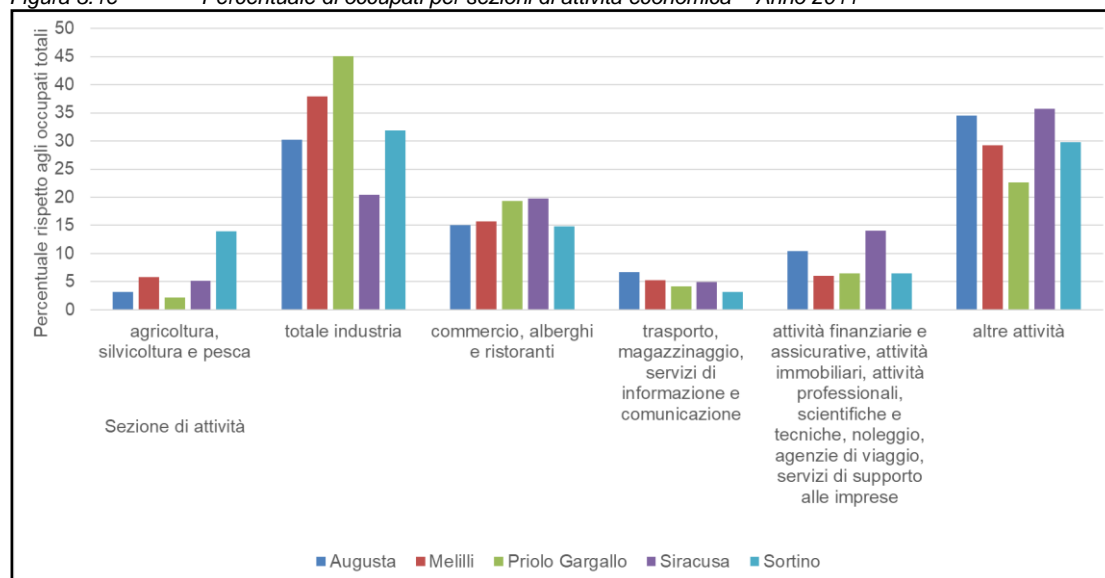
Tabella 3.1c Tasso occupazionale – Anno 2011

Comune	Residenti ⁽¹⁾	Totale occupati*	Tasso alfabetizzazione (%)
Augusta	24.225	11.301	46,7
Melilli	9.227	4.025	43,6
Priolo Gargallo	8.353	3.536	42,3
Siracusa	82.996	39.154	47,2
Sortino	5.971	2.765	46,3

Note
* FONTE: ISTAT 2011
(1) Popolazione residente con età dai 15 ai 64 anni

Nella seguente Figura 3.1e è riportata la distribuzione della percentuale di occupati dei comuni interessati per sezioni di attività economica.

Figura 3.1e Percentuale di occupati per sezioni di attività economica – Anno 2011



Dal grafico sopra riportato emerge che la sezione di attività economica maggiormente rappresentata nei comuni dell'area di studio di Melilli, Priolo Gargallo e Sortino è quella del "totale industria", mentre nei comuni di Siracusa ed Augusta è quella delle "altre attività" (che comprendono per esempio il settore pubblico e quello sanitario). Le sezioni di attività economiche con minor occupazione nell'area di studio sono invece quelle dell'"agricoltura, silvicoltura e pesca" (ad eccezione del comune di Sortino) e del "trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione".

All'interno dell'area di studio sono infine presenti alcune strade di grande comunicazione (si veda Figura 3.1f): la A18, la S.S. n.114, la S.S. n.193, la S.P. n.114, n.96 e n.60. Sono inoltre presenti alcune zone portuali in prossimità delle vaste aree industriali e la linea ferroviaria Catania-Siracusa che attraversa la zona industriale di Priolo Gargallo.

3.2 Popolazione esposta

Nel presente paragrafo sono forniti alcuni parametri relativi alla popolazione esposta alle potenziali influenze degli impatti del progetto come la numerosità, la distribuzione per sesso ed età e la sua distribuzione sul territorio. A tal fine è stata utilizzata la banca dati ISTAT relativa alle "Basi territoriali e variabili censuarie" raggiungibile all'indirizzo <https://www.istat.it/it/archivio/104317>.

L'ISTAT, infatti, rende pubblici i dati geografici del sistema delle basi territoriali degli anni in cui è stato effettuato il censimento ossia 1991, 2001 e 2011: per le elaborazioni di seguito presentate sono state considerate le basi territoriali dell'ultimo censimento disponibile, effettuato nel 2011, con un dettaglio di "Sezioni di censimento", corrispondenti alle minime porzioni di territorio su cui sono effettuate le rilevazioni ISTAT in occasione dei censimenti.

In Figura 3.2a si riporta la distribuzione della popolazione nell'Area di Studio considerata.

Nella Figura 3.2b è presentata la distribuzione della popolazione maschile con età maggiore o uguale a 30 anni per sezione censuaria. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva della distribuzione della popolazione maschile per l'età sopra identificata (maggiore o uguale e minore di 30 anni) all'interno dell'Area di Studio.

Tabella 3.2a *Distribuzione popolazione maschile per età all'interno dell'Area di Studio*

Popolazione residente – Maschi	
Maschi < 30 anni	Maschi ≥ 30 anni
28.587	57.939

Dalle analisi condotte sulla distribuzione della popolazione maschile nell'Area di studio emerge che la maggior parte della popolazione maschile presenta un'età maggiore o uguale a 30 anni.

Nella Figura 3.2c è presentata la distribuzione della popolazione femminile con età maggiore o uguale a 30 anni per sezione censuaria. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva della distribuzione della popolazione femminile per l'età sopra identificata (maggiore o uguale e minore di 30 anni) all'interno dell'Area di Studio.

Tabella 3.2b *Distribuzione popolazione femminile per età all'interno dell'Area di Studio*

Popolazione residente – Femminile	
Femmine < 30 anni	Femmine ≥ 30 anni
26.813	63.716

Dalle analisi condotte sulla distribuzione della popolazione femminile nell'Area di Studio emerge che la maggior parte della popolazione femminile presenta un'età maggiore o uguale a 30 anni.

3.3 Identificazione di specifiche aree di interesse

In Figura 3.3a è riportato un estratto dell'uso del suolo da CORINE LAND COVER anno 2018 per l'area di studio.

Dall'analisi di tale figura emerge che l'Area di Studio è caratterizzata da una molteplicità di classi di uso del suolo. In particolare si rilevano estese aree industriali alternate ad aree portuali lungo la costa e tessuto urbano continuo e discontinuo in prossimità dei centri abitati dei comuni presi in considerazione; allontanandosi dalla costa si rilevano estese zone a seminativo e zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea in direzione nord, mentre da zone agricole eterogenee in direzione sud. Nell'area di studio sono diffuse anche aree destinate a colture permanenti.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Dalla consultazione del documento “S.I.N. Siti di Interesse Nazionale – Stato delle procedure per la bonifica – Dicembre 2020” prodotto dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare emerge che le aree di proprietà di ERG Power, comprensive dell’area interessata dalla realizzazione del nuovo progetto, ricadono all’interno del Sito di Interesse Nazionale (SIN) – Priolo (Legge Istitutiva del Sito L. 426/1998), raffigurato nella stessa Figura 3.3a.

I ricettori appartenenti all’Area di studio utilizzati nell’ambito della presente VIS sono stati individuati all’interno delle aree potenzialmente interessate dai maggiori impatti ambientali (ricadute atmosferiche) e, quindi, sulla salute, connessi all’esercizio della Centrale nella configurazione di progetto.

Nello specifico, come visibile in Figura 3.3b, all’interno di tali aree sono stati individuati i ricettori sensibili, intesi come case di cura, ospedali e scuole di ogni ordine e grado.

Nella seguente Tabella 3.3a sono riportati, per ogni ricettore sensibile individuato in Figura 3.3b, l’identificativo, la tipologia, la denominazione e le coordinate piane (UTM 33N-WGS 84).

Tabella 3.3a Ricettori sensibili considerati

ID	Tipologia	Denominazione	Coordinata X [m]	Coordinata Y [m]	
1	a	Scuola primaria e secondaria di primo grado	Istituto Comprensivo “D. Dolci”	516.635	4112.225
	b	Scuola d’infanzia e primaria		515.838	4112.530
2	a	Scuola d’infanzia	Istituto Comprensivo “A. Manzoni”	516.605	4111.150
	b	Scuola d’infanzia e primaria		516.701	4112.657
	c	Scuola secondaria di primo grado		515.318	4112.243
3	a	Scuola secondaria di primo grado	Istituto Comprensivo “S. Todaro”	519.644	4122.200
	b	Scuola d’infanzia e primaria		519.852	4121.670
4	Scuola d’infanzia	Pamely’s Dream”	516.375	4112.169	
5	Scuola d’infanzia	Associazione Children’s Paradise	519.474	4119.359	
6	a	Scuola d’infanzia e primaria	Istituto Comprensivo “O.M. Corbino”	520.183	4123.310
	b	Scuola secondaria di primo grado		519.918	4121.963
7	Scuola primaria e secondaria di primo grado	Istituto Comprensivo “D. Costa”	519.918	4121.963	
8	a	Scuola secondaria di primo grado	Istituto Comprensivo “P. di Napoli”	519.813	4119.512
	b	Scuola primaria		519.651	4119.438

ID	Tipologia	Denominazione	Coordinata X [m]	Coordinata Y [m]	
	c	Scuola primaria	519.513	4120.023	
	d	Scuola d'infanzia e primaria	519.922	4119.458	
	e	Scuola d'infanzia	519.734	4119.547	
9	Scuola secondaria di secondo grado	Istituto Superiore "A- Ruiz"	519.913	4121.772	
10	a	Scuola d'infanzia	511.380	4115.062	
	b	Scuola secondaria di primo grado	Istituto Comprensivo "G.E. Rizzo"	510.740	4115.016
	c	Scuola primaria	511.276	4114.932	
11	Scuola secondaria di secondo grado	Liceo Megara	519.792	4119.470	
12	Scuola d'infanzia	Collego di Maria	511.121	4114.887	
13	Asilo nido	Scuola Sant'Anna	519.787	4120.169	
14	Scuola d'infanzia	Scuola Materna "Palatucci"	517.038	4111.484	
15	Scuola primaria	Scuola elementare "G.A. Costanzo"	510.916	4115.020	
16	Centro d'infanzia	L'albero creativo Società Cooperativa Sociale	519.585	4123.910	
17	Ospedale	Ospedale "E. Muscatello"	520.812	4122.120	
18	Poliambulatorio	Poliambulatorio ASP	516.528	4112.464	
19	Casa di riposo	Residence per anziani "Vita"	516.937	4112.473	
20	Casa di riposo	Residence per anziani "Villa Chloe"	516.977	4112.627	
21	Casa famiglia	Casa famiglia "G.Corsari"	516.360	4111.328	
22	RSA	RSA "Anni d'oro"	520.572	4107.233	
23	Casa di riposo	Casa di riposo "Saint Sebastian"	512.744	4114.236	
24	Casa di riposo	Residence per anziani "Villa del Monte"	520.913	4122.593	
25	Ospedale	Ospedale "Rizza"	524.017	4104.060	
26	Ospedale	Ospedale "Umberto I"	525.138	4103.111	
27	Scuola primaria e secondaria di primo grado	Istituto Comprensivo "G.M. Columba"	502.693	4112.818	
	Scuola d'infanzia		501.912	4112.056	
	Scuola primaria		502.306	4112.333	
28	Casa di cura	Casa di cura "S. Anna"	515.806	4125.203	
29	Casa di riposo	Casa di riposo "Aretusa Palace"	523.844	4104.300	

ID	Tipologia	Denominazione	Coordinata X [m]	Coordinata Y [m]	
30	Casa di cura	Casa di cura "Il Paradiso"	523.947	4105.659	
31	Scuola primaria	Istituto Comprensivo "E. Giaraca"	523.248	4105.816	
32	Scuola secondaria di secondo grado	Liceo "L. Einaudi"	522.727	4104.983	
33	Scuola d'infanzia	S. Lucia	526.207	4101.775	
34	Scuola secondaria di secondo grado	Istituto Tecnico "E. Fermi"	525.794	4103.579	
35	Scuola d'infanzia	Istituto Comprensivo "Siracusa Mazzanti"	524.944	4104.577	
36	Scuola primaria	Istituto Comprensivo "G. Verga"	525.305	4105.085	
37	a	Scuola primaria	Istituto Comprensivo "V. Brancati"	518.696	4106.174
	b	Scuola d'infanzia		518.498	4105.292

Infine, in Figura 3.3c sono riportate le aree naturali protette presenti nell'intorno della Centrale. In particolare sono identificabili quelle ricadenti nell'Area di studio, che corrispondono a:

- Aree appartenenti a Rete Natura 2000:
 - ZPS ITA070029 "Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce";
 - ZSC ITA090007 "Cava Grande del Cassibile, Cava Cinque Porte, Cava e Bosco di Bauli";
 - ZSC ITA090008 "Capo Murro di Porco, Penisola della Maddalena e Grotta Pellegrino";
 - ZSC ITA090009 "Valle del Fiume Anapo, Cavagrande del Calcinara, Cugni di Sortino";
 - ZSC ITA090011 "Grotta Monello";
 - ZSC ITA090012 "Grotta Palombara";
 - ZSC ITA090015 "Torrente Sapillone";
 - ZSC ITA090019 "Cava Cardinale";
 - ZSC ITA090020 "Monti Climiti";
 - ZSC ITA090021 "Cava Contessa - Cugno Lupo";
 - ZSC ITA090022 "Bosco Pisano";
 - ZSC ITA090024 "Cozzo Ogliastri";
 - ZSC ITA090026 "Fondali di Brucoli - Agnone";
 - ZSC ITA090030 "Fondali del Plemmirio";
 - ZSC/ZPS ITA090006 "Saline di Siracusa e Fiume Ciane";
 - ZSC/ZPS ITA090013 "Saline di Priolo";
 - ZSC/ZPS ITA090014 "Saline di Augusta";
- Altre aree protette:
 - EUAP0512 "Area marina protetta Plemmirio";
 - EUAP0373 "Riserva naturale Fiume Ciane e Saline di Siracusa";
 - EUAP 1147 "Riserva naturale integrale Complesso speleologico Villasmundo-S.Alfio";
 - EUAP1119 "Riserva naturale integrale Grotta Monello";

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

- EUAP 1122 "Riserva naturale integrale Grotta Palombara";
- EUAP 1099 "Riserva naturale orientata Saline di Priolo;
- EUAP1139 "Riserva naturale orientata Pantalica, Valle dell'Anapo e Torrente Cava Grande";
- IBA163 "Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini".

4 Descrizione degli impatti ambientali

4.1 Fase di cantiere

Le attività di cantiere per il revamping dell'impianto SA1 Nord 3 della Centrale termoelettrica con l'installazione del nuovo turbogas a ciclo aperto alimentato a gas naturale denominato TG5 si svolgeranno per una durata complessiva di circa 18 mesi e comprenderanno le seguenti tipologie di intervento.

Preparazione del sito e attrezzatura dell'area di cantiere

Le attività di accantieramento occuperanno orientativamente il primo mese dell'attività di cantiere e saranno costituite da:

- opere civili per posizionamento prefabbricati adibiti ad uffici amministrativi, magazzini e servizi delle imprese di costruzione;
- allaccio fognatura di cantiere;
- realizzazione recinzioni di sicurezza area cantiere;
- realizzazione impianto elettrico e di illuminazione area cantiere.

Opere relative al revamping dell'impianto SA1 Nord 3

Le opere relative al revamping dell'impianto SA1 Nord 3 costituiscono la parte principale dei lavori di cantiere ed avranno una durata di circa 17 mesi a partire dal completamento delle opere di organizzazione del cantiere. Tali opere possono essere suddivise in:

- smantellamento parziale dell'impianto SA1 Nord 3;
- opere civili, relative all'adeguamento delle strutture esistenti alle nuove attrezzature.
- opere elettriche, di collegamento delle utenze di servizio al nuovo impianto e di consegna al punto indicato;
- opere meccaniche, adeguamento interconnecting tubazioni per il collegamento della linea di alimentazione metano e dei servizi;
- opere strumentali; interconnessione nuovo sistema di controllo con il sistema di gestione remoto di Stabilimento.
- preavviamento ed avviamento (durata di circa 30 giorni e che termineranno con la messa in servizio dell'impianto).

Smantellamento parziale impianto SA1 Nord 3

Per lo smantellamento parziale dell'impianto SA1 Nord 3 che comporterà la liberazione delle aree su cui insistono le apparecchiature esistenti per fare posto alle nuove attrezzature previste dal progetto di revamping dell'impianto, si procederà a:

- sezionamenti meccanici ed elettrici per isolare i componenti da smantellare da resto dell'impianto;
- smantellamenti meccanici, elettrici e strumentali delle attrezzature che interferiscono con le nuove installazioni.
- opere civili di adeguamento delle strutture esistenti finalizzato alla possibilità di riuso per le nuove installazioni.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Opere civili

Le attività progettuali non prevedono l'esecuzione di scavi e/o movimentazione di terre. Tutte le nuove attrezzature saranno installate su strutture portanti esistenti adeguatamente ricondizionate e ristrutturare per lo scopo.

Le attività edili consisteranno principalmente nelle seguenti lavorazioni:

- svellimento intonaci e rivestimenti superficiali dei cementi a faccia vista delle strutture;
- adeguamento delle strutture portanti esistenti per adeguarle alla normativa vigente;
- realizzazione opere in carpenteria metallica di installarsi sulle fondazioni esistenti, adeguatamente predisposte.

Opere meccaniche

Le attività progettuali prevedono la realizzazione del sistema di interconnessione dell'impianto esistente con la nuova unità di produzione in progetto.

Le attività edili consisteranno principalmente nelle seguenti lavorazioni:

- prefabbricazione e montaggio piping;
- installazione attrezzatura di vario genere già predisposte in parte su skid di supporto.

Opere elettro-strumentali

Il progetto prevede il collegamento delle utenze relative alla nuova unità di potenza alla cabina elettrica esistente posta al di sotto dell'attuale elettrofiltro. Tutto il sistema di controllo del nuovo TG sarà collegato, in remoto, tramite la sala tecnica posta sotto l'attuale elettrofiltro alla sala controllo dell'impianto CCGT.

Le attività edili consisteranno principalmente nelle seguenti lavorazioni:

- realizzazione vie cavi;
- posa cavi elettro / strumentali;
- cablaggi cavi strumenti / potenza;
- esecuzione battiture cavi e prove in bianco.

Preavviamento e avviamento dell'impianto

Al completamento meccanico delle attività, faranno seguito le attività di precommissioning, commissioning e start up.

In particolare le attività di precommissioning coinvolgeranno tutti i sistemi, per le verifiche in bianco e gli allineamenti delle attrezzature e dei sistemi di gestione.

La fase di commissioning sarà sviluppata allineando completamente il sistema all'impianto esistente, fino all'avvio dell'impianto ed al raggiungimento dei carichi di potenza attesi.

Smobilizzo cantiere

Al completamento meccanico del sistema, il cantiere subirà una progressiva smobilitazione che si potrà considerare ultimata contestualmente all'avvio.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Gli approntamenti temporanei utilizzati per ospitare le maestranze e le opere provvisorie resesi indispensabili durante le attività di costruzione del nuovo impianto saranno rimossi e lo stato dei luoghi sarà ripristinato.

Durante la fase di realizzazione del progetto i principali impatti ambientali sono da ricondursi a:

- emissioni sonore, generate dalle macchine operatrici utilizzate per la realizzazione degli interventi e dai mezzi di trasporto coinvolti;
- emissione di polveri, derivante principalmente dalle attività di svellimento intonaci e rivestimenti superficiali dei cementi a faccia vista delle strutture ed adeguamento delle strutture portanti esistenti per adeguarle alla normativa vigente, dalla polverizzazione ed abrasione delle superfici causate dai mezzi in movimento, ecc. considerato appunto che le opere civili già presenti (fondazioni e strutture in c.a.) saranno oggetto di adeguamenti tecnici senza dover procedere ad attività di scavo e/o alla realizzazione di nuove fondazioni.

L'analisi degli impatti sulla componente rumore, descritta nel paragrafo § 10.6.1 dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) a cui si rimanda per dettagli, riguarda la valutazione dell'impatto del rumore che sarà emesso nel corso dei lavori per la realizzazione del revamping dell'impianto SA1N3 proposto da ERG Power.

Durante l'esecuzione delle opere civili possono verificarsi rumori superiori ai normali livelli di fondo a seguito del funzionamento delle attrezzature utilizzate per l'esecuzione delle attività previste dal progetto. L'accresciuto traffico indotto dal movimento di veicoli pesanti in entrata e in uscita al cantiere di lavoro potrebbe infine contribuire ad accrescere i livelli sonori nell'ambiente circostante. Per tale motivo sono stati valutati i possibili effetti che le attività di cantiere potranno avere sui livelli sonori dell'area in esame.

A tal fine sono state considerate le tipologie di macchinari previsti in cantiere per i quali sono note le potenze sonore (anche se in un range di 10-15 dB(A) a seconda del tipo e della dimensione), in parte imposte dall'attuale legislazione comunitaria, recepita anche dalla normativa nazionale (Decreto 4 aprile 2008; Decreto 24 luglio 2006; Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262).

Nella presente valutazione si tengono in considerazione a titolo indicativo i prospetti riportati al § 10.6.1 del SIA e le relative sottostanti tabelle di riferimento:

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 4.1a Livelli sonori ponderati "A" di alcune attrezzature cantieristiche a 15 m di distanza dalla sorgente

Tipo di attrezzatura	Livello sonoro
Rulli compressori	73 - 85
Escavatori	73 - 93
Trattori	73 - 95
Ruspe	74 - 95
Bulldozer	80 - 100
Autocarri	70 - 95
Betoniere	72 - 90
Pompe cemento	72 - 90
Battipalo	78 - 98

Tabella 4.1b Mezzi utilizzati e livelli acustici. Viene fatto riferimento ai valori medi di livello sonoro equivalente percepito durante l'attività cantieristica

Macchinario	Totale mezzi (*)	Livello sonoro in Leq
Autobetoniere	1	82 dBA
Automezzi pesanti	2	75 dBA
Autogru	2	80 dBA
Bobcat	1	86 dBA
Carrello elevatore	1	85 dBA
Compressori	1	85 dBA
Gruppo elettrogeni	1	87 dBA
Motosaldatrici	2	75 dBA
Pala gommata	1	80 dBA

(*) Configurazione critica ipotizzata

Tabella 4.1c Mezzi Utilizzati contemporaneamente nella configurazione critica del cantiere

Macchinario	Mezzi utilizzati nelle 5 fasi della configurazione critica					% di utilizzo giornaliero	Totale mezzi configurazione critica
	1	2	3	4	5		
Autobetoniere	1	-	-	-	-	0,8	1
Automezzi pesanti	1	1	1	1	1	0,8	2
Autogru	1	1	1	1	1	0,8	2
Bobcat	1	1	1	1	1	0,8	1
Carrello elevatore	1	1	1	1	1	0,8	1
Compressori	1	1	1	1	-	1	1
Pala gommata	1	-	-	-	-	0,8	1
Gruppi elettrogeni	1	1	1	1	1	0,8	1
Motosaldatrici	-	1	1	1	1	0,6	2
Totale	8	7	7	7	6		12

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Essendo il livello di pressione sonora virtualmente costante durante tutte le ore di lavorazione (dalle 7.00 alle 19.00), si assume uguale al livello equivalente diurno. Il livello equivalente totale del contemporaneo funzionamento dei macchinari riferiti alla tabella di cui sopra è pari a circa 93,0 dB(A).

Il punto baricentrico del cantiere dista dalla recinzione, lato S.P. ex S.S.114, circa 80,0 m: ipotizzando l'assenza di schermature all'interno dello stesso cantiere (campo libero), si stima un livello equivalente di circa 54 dB(A) alla recinzione.

Con riferimento al valore più alto rilevato in occasione della campagna di misurazione del rumore di cui all'Allegato 3.10.4 dello SIA pari a 66,2 dBA misurato lungo il confine (SP ex SS 114) prospiciente all'impianto SA1N e sommando detto valore al valore sopra stimato generato dal cantiere pari a 54 dB(A) alla recinzione, si ha un valore complessivo di circa 66,45 dBA.

Detto valore, pur con tutte le approssimazioni assunte in premessa, rientra abbondantemente entro i limiti diurni di zona (70 dBA).

Per quanto detto le emissioni sonore quindi sono tali da non determinare variazioni significative del clima acustico dell'area industriale in cui si inserisce il nuovo impianto. Inoltre, nelle aree prossime allo stesso sono presenti esclusivamente attività industriali mentre sono assenti agglomerati abitativi, ricettori sensibili o abitazioni. Per tale motivo le emissioni sonore non si ritengono un fattore di rischio significativo per la salute della popolazione.

Rimane ferma comunque l'osservanza di quanto previsto dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i. in materia di sicurezza dei lavoratori esposti a rumore e l'utilizzo di tutti i DPI idonei previsti dalla normativa vigente.

Come anticipato precedentemente gli impatti sulla componente atmosfera e qualità dell'aria e, quindi, sulla salute della popolazione durante la realizzazione del progetto sono sostanzialmente riconducibili alle attività che comportano l'emissione di polveri. Infatti, ai fini della presente valutazione, l'utilizzo di mezzi di trasporto e di macchinari funzionali alla realizzazione degli interventi in progetto determina emissioni gassose in atmosfera di entità non rilevante per lo stato della qualità dell'aria. Si fa a tal proposito presente che, con lo scopo comunque di minimizzare gli impatti sulla componente atmosfera in fase di cantiere, al momento della selezione delle ditte che effettueranno i lavori per la realizzazione del progetto verranno privilegiate quelle dotate di macchine di cantiere e mezzi di trasporto rispondenti alle più recenti tecnologie emissive e, quindi, a minori emissioni in aria.

Relativamente alle emissioni di polveri in fase di cantiere, verranno adottati tutti gli accorgimenti tecnici e norme di buona pratica atti a minimizzare fenomeni di emissioni di polveri. Nello specifico:

- i cumuli di materiale inerte verranno bagnati o coperti con teli al fine di evitare il sollevamento di polveri generato dall'azione erosiva del vento;

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

- durante la stagione secca verrà effettuata la bagnatura delle aree di cantiere interessate dal movimento dei mezzi;
- i camion saranno coperti e al di fuori delle aree di cantiere si muoveranno su strade asfaltate.

Considerando, come detto sopra, l'assenza di ricettori sensibili e abitazioni nelle vicinanze delle aree di intervento, considerando l'adozione delle suddette misure di contenimento e considerando la temporaneità delle lavorazioni si ritiene che le emissioni di polveri in fase di cantiere determinino un impatto non significativo sulla qualità dell'aria e, conseguentemente, sulla salute della popolazione.

Ciò premesso, di seguito si riporta la valutazione dell'impatto connesso alle emissioni di polveri in fase di cantiere già presentata nelle integrazioni depositate in risposta delle osservazioni dell'Istituto Superiore di Sanità prot. n.26983/27231 DAS01 (prot. generale ISS AOO-ISS 09/10/2020 0032369).

Durante la fase di cantiere l'emissione di polveri è principalmente dovuta ad alcune attività previste nelle due fasi principali precedentemente descritte corrispondenti alla "preparazione del sito e attrezzatura dell'area di cantiere" e alla "realizzazione delle opere relative al revamping dell'impianto SA1 Nord 3". In particolare è prevista l'emissione di polvere durante le seguenti attività:

- opere civili per posizionamento prefabbricati adibiti ad uffici amministrativi, magazzini e servizi delle imprese di costruzione (Fase di preparazione del sito e attrezzatura dell'area di cantiere);
- smantellamento parziale dell'impianto SA1 Nord 3 (Fase di realizzazione delle opere relative al revamping dell'impianto SA1 Nord 3);
- opere civili, relative all'adeguamento delle strutture esistenti alle nuove attrezzature (Fase di realizzazione delle opere relative al revamping dell'impianto SA1 Nord 3);
- opere meccaniche, adeguamento interconnecting tubazioni per il collegamento della linea di alimentazione metano e dei servizi (Fase di realizzazione delle opere relative al revamping dell'impianto SA1 Nord 3).

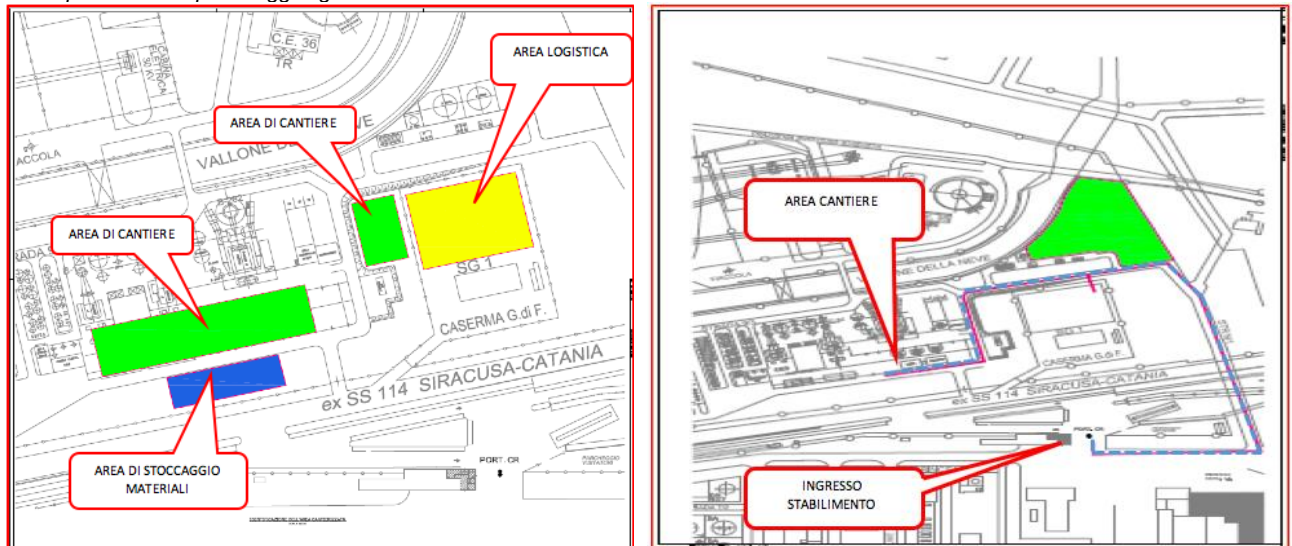
Tali attività, che rappresentano solo una parte di quelle previste in fase di cantiere, potranno produrre emissioni di polveri dovute principalmente a:

- a) polverizzazione ed abrasione delle superfici, causate da mezzi in movimento durante la movimentazione dei materiali impiegati per le costruzioni;
- b) trascinarsi delle particelle di polvere, dovuto all'azione del vento sui cumuli di materiale incoerente (cumuli di inerti da costruzione, etc.);
- c) azione meccanica su materiali incoerenti con l'utilizzo di mezzi meccanici (escavatori);
- d) trasporto involontario di fango attaccato alle ruote degli autocarri.

L'area oggetto dell'insediamento del cantiere si trova inserita all'interno di un'area industriale di notevole estensione. Nella fattispecie le aree dei lavori così come l'area di approntamento del cantiere temporaneo saranno localizzate in prossimità degli impianti SA1/N e SA9 gestiti dalla stessa ERG e finalizzati alla produzione di energia elettrica, vapore e acqua demi.

L'area di cantiere, raggiungibile dalla strada di sito N1, e delimitata ad est dalla strada 9/3, ricade nella zona individuata nello stralcio planimetrico riportato nella seguente figura.

Figura 4.1a Area di cantiere, raggiungibile dalla strada di sito N1 e delimitata ad est dalla strada 9/3 e percorso preferenziale per il raggiungimento delle aree di cantiere



L'area oggetto dei lavori si presenta per lo più pavimentata già nello stato attuale. Tutte le attività saranno sviluppate all'interno delle aree identificate nella precedente figura.

Per valutare gli impatti in fase di cantiere sono state considerate le emissioni di polveri legate alla movimentazione dei vari materiali impiegati per le costruzioni, al traffico di veicoli di varia natura nell'intorno dell'area cantieristica e all'attività dei mezzi meccanici impegnati.

Il calcolo delle emissioni si è basato sulla configurazione critica di cui alla Tabella 4.1d, dove sono quantificati e descritti i mezzi utilizzati nelle attività di cantiere.

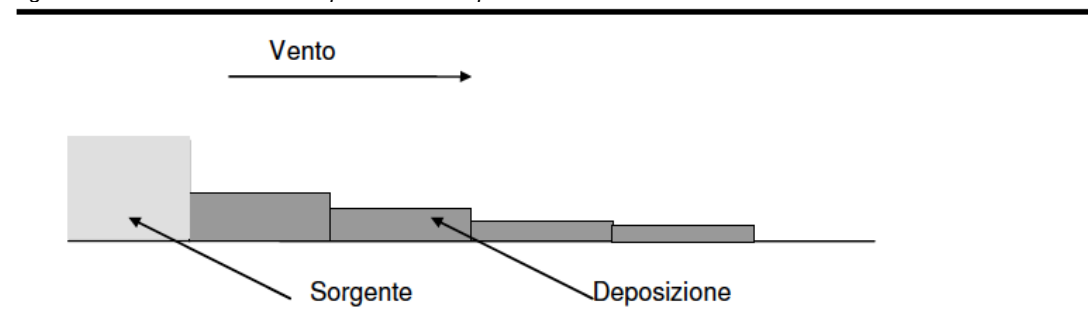
Per la stima delle suddette emissioni si è ricorsi a specifici fattori di emissione indicati dalla letteratura di settore (Environmental Protection Agency e Midwest Research Institute) (<http://www.dieselnet.com/standards/eu/>).

Tabella 4.1d Fattori di emissione (espressi come kg/g) per i mezzi impegnati nelle attività di cantiere

Tipologia mezzo	n. mezzi	Ore giornaliere di lavoro	Emissioni polveri (kg/g)
Autobetoniere	1	2	0,002
Automezzi pesanti	2	5	0,013
Autogru	2	4	0,140
Compressori	1	2	0,058
Escavatore gommato	1	4	0,180
Gru	1	3	0,053
Gruppi elettrogeni	1	3	0,012
Motosaldatrici	2	5	0,077
Pala gommata	1	2	0,023
Rulli	1	3	0,003
Totale	13	-	0,561

Il programma di intervento prevede una durata totale di circa 18 mesi. Attraverso la metodologia successivamente descritta è stata condotta una stima indicativa degli impatti connessi alle emissioni di polveri considerando anche la grandezza dell'area interessata dalle attività di cantiere. Non essendo previste attività di scavo le uniche emissioni saranno riconducibili alle polveri dovute al transito dei mezzi ed alle emissioni degli automezzi impiegati in cantiere.

Figura 4.1b Modello di deposizione delle polveri



Il modello calcola un fattore di deposizione sottovento alla sorgente, attraverso:

- il valore di emissione giornaliero;
- la sorgente, rappresentata mediante un flusso di polvere uniformemente distribuito su di una superficie verticale rettangolare di base 1 metro e di altezza variabile parametricamente.

Si ammette che la deposizione di polvere, sottovento alla sorgente, sia funzione della sola distanza dalla stessa e che i fenomeni di dispersione laterale delle polveri siano trascurabili.

Il metodo di stima degli impatti qui proposto fornisce una stima delle concentrazioni massime sottovento al cantiere, in condizioni meteorologiche critiche. Nei calcoli si assume che la velocità

del vento sia sempre uguale a 2 m/s. Si osservi che il fattore di emissione specifico, stimato precedentemente, è indipendente dalla velocità del vento, e costituisce una stima cautelativa delle situazioni medie.

Variazioni della velocità del vento possono quindi modificare la sola modalità di dispersione: velocità limitate riducono l'area impattata, ma aumentano la deposizione di polvere nelle prossimità del cantiere; la situazione inversa si determina nel caso di elevate velocità del vento.

Le emissioni complessive calcolate sono ipotizzate distribuite su di un certo fronte lineare, ortogonale alla direzione del vento. Il fronte lineare di emissione è correlato alle dimensioni del cantiere: in questa sede si ipotizza, per semplicità di calcolo ed in maniera conservativa, che tale lunghezza di emissione sia pari alla radice quadrata della superficie del cantiere.

Riguardo al fronte di emissione occorrerebbe calcolare, in funzione della direzione del vento, la dimensione trasversale del cantiere e quindi ipotizzare una certa distribuzione delle emissioni all'interno di tale lunghezza. Poiché tale dimensione è sostanzialmente ignota, anche a causa delle diverse forme che essa assume durante le varie fasi di vita del cantiere stesso, si preferisce un approccio riproducibile in tutti i cantieri. Questo ha il vantaggio di fornire un'indicazione diretta e certa della relativa criticità di ogni singolo cantiere.

Si noti che a parità di altre condizioni, un'area minore comporta un rateo di deposizione più elevato (dovuto ad una maggiore emissione per unità di superficie).

Si ipotizza che le emissioni avvengano ad un'altezza variabile tra 0 e 5 m da terra. I livelli di deposizione delle polveri al suolo sono stimati a partire dalla loro velocità di sedimentazione gravimetrica. Cautelativamente, si ammette che le polveri non subiscano dispersione ("diluizione") in direzione ortogonale a quella del vento.

La velocità di sedimentazione dipende dalla granulometria delle particelle, che può essere nota solo con analisi di laboratorio da effettuarsi dopo che il Cantiere stesso sia già stato aperto. Le particelle di dimensione significativamente superiore ai 30 μm si depositano nelle immediate prossimità del cantiere. La fascia dei primi 100 metri attorno ad ogni cantiere è quindi valutata, in relazione alle polveri, come significativamente impattata, indipendentemente da ogni calcolo numerico. All'interno di tale fascia non è presente alcun ricettore.

Per il calcolo dell'impatto delle polveri a distanze superiori, si ammette (come risulta in letteratura) che nel range 1-100 μm la distribuzione dimensionale delle particelle di polvere sollevate da terra sia simile alla distribuzione dimensionale delle particelle che compongono il terreno. Nel caso in esame si può assumere la seguente composizione:

- 10% della massa in particelle con diametro equivalente inferiore a 10 μm ;
- 10% della massa con diametro equivalente compreso tra 10 e 20 μm ;
- 10% della massa con diametro equivalente compreso tra 20 e 30 μm ;
- rimanente massa emessa con granulometria superiore, che si deposita nei primi 100 metri di distanza dal cantiere o all'interno del cantiere stesso, subito dopo l'emissione.

La velocità con cui le particelle di medie dimensioni sedimentano per l'azione della forza di gravità oscilla tra 0,6 e 3 cm/s (corrispondente a quella di corpi sferici aventi una densità di 2.000 kg/m³ e diametro di 10 e 30 µm).

Considerando le suddette velocità di deposizione, è possibile calcolare la distanza alla quale si depositano le particelle in funzione della velocità del vento e dell'altezza di emissione; tali distanze risultano (per particelle emesse a 5 metri da terra con vento a 2 m/s):

- particelle da 10 µm: 800 metri sottovento;
- particelle da 20 µm: 550 metri sottovento;
- particelle da 30 µm: 300 metri sottovento.

La deposizione di polvere in fasce di distanza dal cantiere è quindi calcolata sulla base delle ipotesi precedentemente esposte, secondo le seguenti formule:

$$D_{<100\ m} = \text{rilevante}$$

$$D_{100-300} = \frac{0,10 \cdot F \cdot E \cdot}{300\ L} + \frac{0,10 \cdot F \cdot E \cdot}{550\ L} + \frac{0,10 \cdot F \cdot E \cdot}{800\ L}$$

$$D_{300-550} = \frac{0,10 \cdot F \cdot E \cdot}{550\ L} + \frac{0,10 \cdot F \cdot E \cdot}{800\ L}$$

$$D_{550-800} = \frac{0,10 \cdot F \cdot E \cdot}{800\ L}$$

dove:

- D_{xx} è la deposizione (in g/m²/giorno) all'interno delle fasce di distanza;
- L è la lunghezza del cantiere e viene posta uguale a 200 (metri) per i cantieri mobili e ad A0,5, per i cantieri fissi (incluse le aree tecniche), dove A è la superficie del cantiere in m²;
- F.E. è l'emissione totale di polvere (in g/giorno).

Una stima accurata del rateo di deposizione in funzione della distanza dal cantiere è al momento difficilmente elaborabile. In generale, l'impatto della deposizione delle polveri è valutato confrontando il tasso di deposizione gravimetrico con i valori riportati nel Rapporto Conclusivo del gruppo di lavoro della "Commissione Centrale contro l'Inquinamento Atmosferico" del Ministero dell'Ambiente, che permettono di classificare un'area in base agli indici di polverosità riportati nella seguente tabella.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 4.1e Classi di polverosità in funzione del tasso di deposizione

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

Sulla base delle considerazioni e delle ipotesi fatte in precedenza, si ottengono i risultati riportati nella seguente tabella.

Tabella 4.1f Impatto prodotto dalle attività di cantiere

Tipologia	Area (m ²)	Distanza dal cantiere (m)	Deposizione polveri (mg/m ² /giorno)	Impatto
Cantiere	50.000	< 100	Rilevante	Rilevante
		100-300	70	Praticamente assente
		300-550	34	Praticamente assente
		550-800	14	Praticamente assente

Come si può osservare dai dati riportati nella tabella precedente, sulla base delle ipotesi fatte, l'impatto dovuto alla deposizione di materiale aerodisperso è praticamente assente per distanze superiori a 100 m. Dunque, non sono prevedibili deposizioni significative di polveri al di fuori del recinto di centrale.

Va comunque sottolineato che l'approccio adottato è assolutamente cautelativo e che il valore stimato rappresenta la massima deposizione che può verificarsi sottovento al cantiere e non quella media nel punto considerato.

Per quanto riguarda l'ambiente idrico i potenziali impatti indotti dalla fase di cantiere sono da attribuirsi a:

- modificazioni temporanee del drenaggio delle acque superficiali per limitati scavi di cantiere;
- potenziali inquinamenti delle acque di drenaggio delle acque di cantiere (liquidi presenti nelle apparecchiature da rimuovere, lubrificanti e carburanti utilizzati dai mezzi di lavoro, polveri provenienti da demolizioni edili, ripristino manufatti ammalorati ed intonaci con l'utilizzo di malte cementizie, taglio dei materiali da costruzione, polveri di metallo, ecc.);
- scarichi dei servizi igienici di cantiere.

Le attività di cantiere non produrranno impatti rilevanti in quanto le aree che saranno interessate dagli interventi progettuali saranno provviste di adeguati sistemi di drenaggio e buona parte di esse risultano pavimentate per la presenza dell'impianto esistente; inoltre le lavorazioni che si dovranno effettuare sono quelle classiche di tipo metalmeccanico ed edile, con particolare riguardo alle

modifiche impiantistiche, attività che vengono normalmente eseguite per la lavorazione e/o manutenzione degli impianti e delle strutture in genere.

Si evidenzia inoltre che il rischio legato allo sversamento di sostanze inquinanti stoccate ed utilizzate in fase di cantiere risulterà minimizzato dall'adozione di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio di tali sostanze in assoluta sicurezza.

Di seguito, e con riferimento alle lavorazioni in progetto, si riportano dei normali accorgimenti che verranno seguiti:

- Attività di smontaggio e montaggio apparecchiature con l'ausilio dei mezzi meccanici.
Sarà compito degli operatori dei mezzi meccanici verificare giornalmente lo stato di efficienza dei mezzi stessi così da prevenire possibili guasti meccanici; sarà evitata la manutenzione dei mezzi meccanici all'interno dell'area di cantiere (infatti tale attività sarà svolta presso officine specializzate); nel caso in cui verranno sostituite parti meccaniche dei mezzi, per le attività di lavoro, in prossimità dell'area di cantiere (per esempio sostituzione di scalpello demolitore con benna), tale procedura dovrà essere eseguita con un telone impermeabile posizionato al di sotto della parte meccanica da smontare e sostituire così da evitare che possibili gocciolamenti provenienti dai tubi e dai manicotti idraulici possano interessare in maniera diretta la pavimentazione esistente e/o il litotipo calcareo presente in prossimità dell'area.
- i lavori di smontaggio delle vecchie apparecchiature e montaggio delle nuove saranno eseguiti sezionando e ciecando le linee, facendo attenzione ed evitando gocciolamenti di sostanze, con tutti gli accorgimenti per drenare e contenere i liquidi presenti, con le adeguate metodologie riconosciute, utilizzate per le specifiche attività.
- lo smaltimento dei reflui dei bagni e dei WC utilizzati nella fase di cantiere avverrà a cura delle ditte appaltatrici. Potranno essere utilizzati anche servizi igienici di tipo chimico che potranno essere forniti e gestiti da società specializzate nel settore. Ad ogni modo il progetto prevede già in fase di cantiere anche la possibilità di allaccio dei servizi igienici alla rete idrica e fognaria di stabilimento.

Per quanto sopra si può affermare che, in fase di cantiere, non è previsto nessun impatto significativo sull'ambiente idrico. Date le precauzioni intraprese e considerati i presidi di tutela ambientale adottati il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo è quindi trascurabile. Conseguentemente si ritiene che tale aspetto non determini un rischio significativo per la salute della popolazione.

La realizzazione degli interventi in progetto così come le nuove opere non interferisce con le opere di messa in sicurezza delle falde acquifere esistenti.

Dati il contesto in cui avverranno le attività di cantiere (zona industriale con assenza di recettori sensibili nelle vicinanze) e le valutazioni sopra effettuate è possibile ritenere che gli impatti sulle componenti ambientali sopracitate e, conseguentemente, sulla salute della popolazione, siano da ritenersi non significativi.

Si precisa, inoltre, che in detta fase saranno attuate tutte le misure atte all'incolumità dei lavoratori (così come disposto dalle attuali normative vigenti in materia (D.Lgs. 81/08 e s.m.i.) che in media durante tutto il periodo della costruzione ammonteranno a circa 40 unità, senza considerare il personale che svolgerà la propria attività presso le officine delle società appaltatrici.

4.2 Fase di esercizio

Gli impatti ambientali generati dall'esercizio della Centrale nella configurazione di progetto che possono determinare anche potenziali effetti sulla salute pubblica sono essenzialmente riconducibili alle sole emissioni atmosferiche.

Gli aspetti inerenti rumore, vibrazioni e radiazioni non ionizzanti, trattati rispettivamente nei §10.6.2 e §4.9.6 dello SIA, cui si rimanda per dettagli, risultano infatti non determinare rischi significativi per la salute della popolazione.

In particolare, come già riportato nella precedente versione della VIS, per quanto concerne le emissioni sonore si specifica che l'area in studio oggetto del progetto di revamping dell'impianto SA1N3 è ubicata all'interno dell'area industriale nel Comune di Melilli che non è dotato di piano di zonizzazione acustica previsto dalla Legge Quadro, n. 447/95, per cui devono essere applicati i limiti di accettabilità previsti dal D.P.C.M. 1/03/1991 riportati nella seguente tabella, e precisamente quelli della zona "esclusivamente industriale".

Tabella 4.2a Limiti di accettabilità applicabili nell'area industriale

Tipologia area	Tempi di riferimento	
	Diurno (6-22)	Notturno (22-6)I
Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Nelle aree prossime all'impianto in progetto (si veda per dettagli capitolo 4.0 dello SIA) sono presenti esclusivamente attività industriali mentre sono assenti agglomerati abitativi, ricettori sensibili o abitazioni. In ogni caso, nelle aree limitrofe alla centrale i livelli di rumore ambientale continueranno ad essere inferiori a quelli ammessi nelle aree industrializzate, 70 dB(A), diurni e notturni.

Nella tabella sottostante (corrispondente alla Tabella 10.6.2. dello SIA) viene riportato l'elenco delle principali apparecchiature considerate con i relativi contributi emissivi, assunti in fase di progettazione.

Tabella 4.2b Punt di emissione sonora futura configurazione della Centrale

Linea impiantistica	Modalità di funzionamento	Livello dichiarato dB(A)
Sistema di filtrazione e misura gas combustibile (esistente)	Discontinua	80
Sistema di riduzione e riscaldamento (esistente ed oggetto di revamping)		80
Nuova turbina a gas inserita all'interno di un cabinato insonorizzato		80
Nuovo compressore per alimentare la turbina a gas		80
Nuovo alternatore del gruppo di potenza inserito all'interno di un cabinato insonorizzato		80
Nuovo sistema di raffreddamento ausiliario		80

Nella valutazione d'impatto acustico effettuata nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale è stato calcolato l'impatto legato all'esercizio del nuovo impianto nell'ipotesi che tutte le apparecchiature siano fittiziamente localizzate nel baricentro dell'impianto stesso e siano assimilabili ad una sorgente sonora puntuale continua avente livello di pressione sonora pari alla somma logaritmica dei livelli sonori delle singoli apparecchiature, ottenendo quindi un livello equivalente totale del contemporaneo funzionamento delle linee impiantistiche pari a circa 88,0 dB(A).

Per il calcolo dell'impatto acustico è stato considerato che il punto baricentrico del nuovo TG5 dista dalla recinzione, lato S.P. ex S.S.114, circa 80,0 m ed è stata considerata l'assenza di schermature (campo libero): in tal modo si stima conservativamente un livello equivalente di circa 50 dB(A) alla recinzione, non tenendo conto in questa stima dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria, del terreno, della presenza di barriere artificiali ed alla riflessione su suolo o terreno. A tale valore deve essere sommato il rumore prodotto dall'impianto SA1N, attualmente fermo (si veda Allegato 3.10.4 dello SIA – Valutazione dell'impatto acustico determinato dalle emissioni di rumore prodotte dagli impianti di ERG Power elaborata nel Nov 2014 quando l'impianto SA1N1 era in esercizio), il rumore prodotto dagli altri impianti presenti nell'area e il valore di fondo influenzato dal traffico stradale.

Con riferimento al valore più alto rilevato in occasione della campagna riportata all'Allegato 3.10.4 dello SIA – Valutazione dell'impatto acustico determinato dalle emissioni di rumore prodotte dagli impianti di ERG Power elaborata nel Nov 2014 pari a 66,2 dBA misurato lungo il confine (SP ex SS 114) prospiciente dell'impianto SA1N e sommando detto valore al valore sopra stimato con il nuovo impianto in marcia stimato pari a 50 dB(A) alla recinzione, si ottiene un valore complessivo di circa 66,3 dBA che rispetta ampiamente il limite di accettabilità diurno e notturno (70 dBA) previsto per l'area esclusivamente industriale.

Come riportato nella precedente versione della VIS, per quanto concerne i campi elettromagnetici una volta realizzato e messo in esercizio il nuovo impianto TG5, ERG Power eseguirà una serie di misure per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettrici e magnetici, sia a bassa

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

frequenza (50 Hz) che per l'eventuale presenza di campo elettrico alle alte frequenze (300 kHz – 3 GHz).

In linea previsionale, in considerazione dei risultati dell'ultima campagna eseguita nel corso dell'anno 2017 che ha confermato il rispetto della normativa vigente, dalla messa in esercizio del nuovo impianto TG5 la società non si attende situazioni di particolare criticità e/o superamenti dei valori di azione stabiliti dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i. (Allegato XXXVI di cui all'art. 208 comma 2) e dalla nuova Direttiva 2013/35/UE.

Si rimanda alla relazione "Valutazione dei rischi connessi all'esposizione dei lavoratori a campi elettromagnetici ai sensi del Titolo VIII Capo IV del D. Lgs. 81/08 e s.m.i." riportata in Allegato 3.10.6 allo SIA.

Durante la fase di esercizio della Centrale nella configurazione di progetto, così come nella configurazione attuale autorizzata, non vi è rischio di inquinamento di suolo e acque sotterranee da parte di sostanze pericolose in quanto:

- il CCGT è provvisto dei seguenti sistemi di raccolta e scarico dei reflui:
 - fogna oleosa: il sistema raccoglie gli scarichi oleosi dalle turbine a vapore, dai turbogas, dai trasformatori, dalle pompe alimento etc. e le acque sanitarie e biologiche. Vengono raccolte anche le acque piovane che insistono nelle aree cordolate. La fogna oleosa riceve anche i colatici dei prodotti chimici di additivazione caldaia e circuito di raffreddamento a ciclo chiuso. La fogna oleosa confluisce all'interno del collettore di sito multi-societario che a sua volta recapita i reflui all'impianto di trattamento dei reflui dello stabilimento gestito da Priolo Servizi SpA;
 - fogna meteorica: il sistema raccoglie le acque piovane dalla zona non cordolata e da strade, piazzali, tettoie fabbricati. L'acqua raccolta nei primi cinque minuti di pioggia (acqua di prima pioggia) è segregata ed inviata a fogna oleosa di stabilimento. Le successive acque meteoriche raccolte vengono inviate allo scarico 24 e da qui a mare;
 - gli spurghi delle caldaie e turbine a vapore vengono raccolti in apposite vasche di recupero dove sono attemperati con acqua dolce e successivamente recuperati al reparto SA9 per produrre acqua demineralizzata;
 - nelle aree di stoccaggio di prodotti chimici (usati per il condizionamento delle caldaie a recupero e circuito intermedio di raffreddamento) sono presenti vasche di raccolta con rivestimento antiacido per contenere eventuali rilasci di prodotti chimici dai serbatoi. Da qui l'eventuale liquido disperso viene inviato in fogna oleosa;
 - le acque di lavaggio dei turbogas sono convogliate in vasche (una in prossimità di ogni turbina a gas) da dove vengono rimosse periodicamente e smaltite come rifiuti ai sensi della normativa vigente;
- l'impianto SA1N è provvisto dei seguenti sistemi per la gestione dei reflui:
 - rete di fogna oleosa inviata all'impianto di trattamento dei reflui dello stabilimento gestito da Priolo Servizi SpA;
 - sistema di fogna meteorica inviata a mare;
 - sistema di raccolta degli spurghi di caldaia inviata in SA9 e da qui a mare;

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

- l'impianto SA9 è provvisto dei seguenti sistemi per la gestione dei reflui:
 - scarico acque dall'impianto di neutralizzazione;
 - scarico acque di backwashing linee ultrafiltrazione;
 - scarico acque piovane e spurghi caldaia da SA1N;
- l'impianto TG5 produrrà le seguenti tipologie di reflui:
 - acque potenzialmente oleose e acque di prima pioggia che saranno gestite mediante la rete fogna oleosa e inviate all'impianto di trattamento dei reflui dello stabilimento gestito da Priolo Servizi SpA;
 - acque meteoriche di seconda pioggia, pulite, che saranno inviate a mare.

Per quanto riguarda gli scarichi idrici il progetto non comporta variazioni significative in termini di quantità e qualità delle acque reflue scaricate che, quindi, continueranno a rispettare le prescrizioni dell'AIA vigente.

In merito al comparto idrico quindi non si prevede alcun impatto che possa compromettere la qualità delle acque. In merito ai piani di monitoraggio delle acque condotti nell'ambito dei programmi di bonifica, si evidenzia che i medesimi sono svolti con il coordinamento e controllo delle Autorità competenti (Ministero dell'Ambiente, Provincia ed ARPA), sulla base di specifiche linee guida.

Il progetto non prevede interferenze con le suddette attività di monitoraggio (considerato anche che l'installazione del nuovo TG5 è prevista esclusivamente su aree già pavimentate e sulle fondazioni esistenti del gruppo SA1N/3), né tantomeno è prevista emissione e/o rilasci di "contaminanti prioritari" durante l'esercizio del nuovo TG5 in quanto non è previsto alcun utilizzo di combustibile liquido e/o di chemicals aggiuntivi rispetto a quanto già oggi in uso presso il sito tale da comportare un aggravio e/o modifica del rischio per la matrice ambientale.

Tornando alle emissioni in atmosfera prodotte dalla Centrale nella configurazione di progetto, individuate come principale fattore di potenziale impatto ambientale, si fa presente che esse sono causate dai prodotti di combustione del gas naturale, unico combustibile utilizzato dagli impianti di combustione esistenti e da quello in progetto.

Le uniche emissioni che potrebbero avere un impatto potenziale sull'ambiente sono quelle relative al biossido di azoto (NO₂, assunto conservativamente uguale agli ossidi di azoto NO_x) e al monossido di carbonio (CO) in quanto l'utilizzo di gas naturale come combustibile esclude la presenza di quantità significative di polveri sottili e ossidi di zolfo nei fumi scaricati a camino. Oltre agli inquinanti primari emessi direttamente dal camino degli impianti di combustione della Centrale si aggiunge il particolato secondario (assimilato rispettivamente a PM₁₀ e PM_{2,5}) che si genera a partire dalle emissioni di NO_x della Centrale.

Come già anticipato nel §2 il progetto prevede l'installazione di una nuova turbina a ciclo aperto (OCGT) alimentata a gas naturale denominata TG5.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Per la valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria connessi all'esercizio della Centrale è stato condotto uno studio modellistico di dispersione atmosferica degli inquinanti emessi, descritto in dettaglio nell'Allegato 1 al presente studio. A tale allegato si rimanda anche per la caratterizzazione della situazione meteo climatica e dello stato di qualità dell'aria dell'area.

Nello specifico, per stimare le variazioni generate dal progetto sulle ricadute atmosferiche degli inquinanti emessi dalla Centrale ERG Power S.r.l. di Priolo Gargallo, sono stati simulati i seguenti scenari emissivi:

- Scenario Ante operam: rappresentativo delle emissioni reali medie annue di NOx e CO per il triennio 2016-2018 della Centrale nella configurazione attualmente autorizzata (TG1-TG2-TG3-TG4). In questo periodo le emissioni medie totali annue di NOx sono state pari a 365,35 t/anno;
- Scenario Post operam: rappresentativo delle emissioni attese di NOx e CO della Centrale nella configurazione di progetto ivi incluse quelle del nuovo impianto TG5, con l'assunzione che il flusso massico totale annuo di NOx della Centrale rimanga invariato rispetto a quello dello scenario ante operam pari a 365,35 t/anno.

Come descritto nel seguito, a valle della realizzazione del progetto, grazie all'invarianza delle emissioni massiche annue di NOx della Centrale e alla migliore diffusività dei fumi del TG5 rispetto ai turbogas dei cicli combinati esistenti (dovuta ad una maggiore temperatura dei fumi, ad una maggior velocità di scarico degli stessi e ad una maggior altezza del camino) si avrà in tutto il dominio di calcolo una diminuzione delle ricadute di NOx e del particolato secondario che comporterà una riduzione nello scenario Post operam del rischio tossico (HI) e dei casi attesi (HIA) rispetto allo scenario Ante operam.

Le dispersioni in atmosfera degli inquinanti emessi dalla Centrale sono state simulate mediante il sistema di modelli a puff denominato CALPUFF (CALPUFF - EPA-Approved Version, V 5.8.5), che comprende il pre-processore meteorologico CALMET, il processore CALPUFF ed il postprocessore CALPOST.

Per la descrizione della metodologia seguita e delle assunzioni fatte per la valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria si rimanda integralmente all'Allegato 1.

Di seguito si riportano i risultati delle ricadute stimate per gli scenari Ante operam e Post operam.

Si specifica che gli indici statistici degli inquinanti rappresentati nelle mappe e nelle tabelle di seguito richiamate sono comprensivi del background registrato dalle centraline di qualità dell'aria: tali valori quindi sono rappresentativi dello stato di qualità dell'aria a cui è esposta la popolazione negli scenari Ante operam e Post operam.

In particolare per il calcolo degli indici statistici per lo scenario Ante operam le concentrazioni atmosferiche degli inquinanti sono state calcolate per ogni cella del dominio di calcolo e per ogni recettore sensibile a partire dai valori registrati nel 2018 dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria analizzate al §3.2 dell'Allegato 1, tramite interpolazione geometrica (secondo $1/r^2$ dove $r =$

distanza tra baricentro della cella della griglia di calcolo o recettore sensibile e centralina di monitoraggio)¹: tali valori sono già comprensivi del contributo reale apportato dall'esercizio della Centrale.

Per il calcolo degli indici statistici nello scenario Post operam le concentrazioni atmosferiche degli inquinanti sono state calcolate per ogni cella del dominio di calcolo e per ogni recettore sensibile sottraendo al valore calcolato per interpolazione a partire dalle concentrazioni registrate dalle centraline nel 2018, il contributo della Centrale nello scenario Ante operam e aggiungendo il contributo della centrale nello scenario Post operam.

4.2.1 Scenario Ante operam

Per lo scenario Ante operam sono stati ottenuti i risultati di seguito presentati per gli inquinanti normati dal D.Lgs. 155/2010 quali NO_x (assimilato conservativamente a NO₂), CO e particolato secondario (assimilato conservativamente a PM₁₀ e PM_{2,5}).

4.2.1.1 NO₂

Nelle figure 4.2.1.1a e 4.2.1.1b è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo del numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m³ e della concentrazione media annua di NO₂ nello scenario Ante operam (si ricorda come detto sopra che i valori rappresentati comprendono sia il contributo della Centrale che il fondo).

Dall'analisi di tali mappe emerge che:

- il numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m³ di NO₂ è pari a 0 per tutte le celle del dominio di calcolo; per tale motivo il limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione, pari a 18 superamenti all'anno della concentrazione media oraria di 200 µg/m³ di NO₂, è ovunque abbondantemente rispettato;
- il massimo valore della concentrazione media annua di NO₂ nel dominio di calcolo è pari a 13,697 µg/m³ e si verifica in direzione Sud Est, ad una distanza di circa 8,6 km dal confine dell'area in cui sarà realizzato il nuovo ciclo aperto. Tale valore è abbondantemente inferiore al limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione, pari a 40 µg/m³.

¹ L'interpolazione geometrica secondo 1/r² viene effettuata tramite la seguente formula:
$$c_i = \frac{\sum_1^n (c_n \cdot \frac{1}{r_{i,n}^2})}{\sum_1^n \frac{1}{r_{i,n}^2}}$$

dove

c_i = concentrazione della cella i-esima;

n = numero delle centraline di monitoraggio;

c_n = concentrazione misurata dalla n-esima centralina di monitoraggio

r_{i,n} = distanza tra cella i-esima e n-esima centralina di monitoraggio.

4.2.1.2 CO

In Figura 4.2.1.2a è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo delle concentrazioni atmosferiche di CO nello scenario Ante operam, in termini di massimo giornaliero della concentrazione media su 8 ore (si ricorda come detto sopra che i valori rappresentati comprendono sia il contributo della Centrale che il fondo).

Dall'analisi di tale mappa emerge che il massimo giornaliero della concentrazione media su 8 ore di CO nel dominio di calcolo è pari a $2,226 \text{ mg/m}^3$ e si verifica in direzione Sud Est, ad una distanza di circa 13,6 km dal confine dell'area in cui sarà realizzato il nuovo ciclo aperto. Tale valore è abbondantemente inferiore al limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione, pari a 10 mg/m^3 .

4.2.1.3 PM₁₀ e PM_{2,5}

Nelle figure 4.2.1.3a e 4.2.1.3b è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo del numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ e della concentrazione media annua di PM₁₀ nello scenario Ante operam. Inoltre nella Figura 4.2.1.3c, per lo stesso scenario, è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo delle concentrazioni medie annue di PM_{2,5} (si ricorda come detto sopra che i valori rappresentati comprendono sia il contributo della Centrale che il fondo).

Dall'analisi delle mappe emerge che:

- il numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ di PM₁₀ varia tra un minimo di 7 superamenti ad un massimo di 10 superamenti all'interno del dominio di calcolo; per tale motivo il limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione, pari a 35 superamenti all'anno della concentrazione media giornaliera di $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, è ovunque abbondantemente rispettato;
- il massimo valore della concentrazione media annua di PM₁₀ è pari a $21,3979 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ e si verifica in direzione Sud Est, ad una distanza di circa 2,9 km dal confine dell'area in cui sarà realizzato il nuovo ciclo aperto. Tale valore è abbondantemente inferiore al limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione, pari a $40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$;
- il massimo valore della concentrazione media annua di PM_{2,5} è pari a $10,8982 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ e si verifica in direzione Sud, ad una distanza di circa 8,6 km dal confine dell'area in cui sarà realizzato il nuovo ciclo aperto. Tale valore è abbondantemente inferiore al limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione, pari a $25 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

4.2.2 Scenario Post operam

Per lo scenario Post operam sono stati ottenuti i risultati di seguito presentati per gli inquinanti normati dal D.Lgs. 155/2010 quali NOx (assimilato conservativamente a NO₂), CO e particolato secondario (assimilato conservativamente a PM₁₀ e PM_{2,5}).

Si ricorda che, per la valutazione degli impatti acuti, nelle modellazioni si è conservativamente considerato il nuovo impianto TG5 attivo al massimo carico per tutte le ore dell'anno e i turbogas esistenti attivi per tutte le ore dell'anno, in modo da avere la concomitanza delle emissioni massime e dei periodi caratterizzati dalle condizioni atmosferiche peggiori per la dispersione.

4.2.2.1 NO₂

Nelle figure 4.2.1.1a e 4.2.1.1b è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo del numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m³ e della concentrazione media annua di NO₂ nello scenario Post operam (si ricorda, come detto sopra, che i valori rappresentati comprendono sia il contributo della Centrale che il fondo). In tali figure sono rappresentate anche le sezioni di censimento identificate con un ID univoco al fine di individuare la popolazione potenzialmente esposta. Infine nelle figure 4.2.2.1a e 4.2.2.1b, rispettivamente per il numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m³ e per la concentrazione media annua di NO₂, è riportata una tabella contenente per ciascun ID (e, quindi, per ciascuna sezione censuaria) l'indicazione del comune di appartenenza, della popolazione residente totale e del livello di esposizione comprensivo del valore di fondo. La fonte dei dati della popolazione per sezione di censimento è costituita dall'ISTAT. Poiché i dati ISTAT per sezione sono disponibili solo alla data del censimento 2011, la popolazione di ogni sezione di censimento è stata stimata al 2020 moltiplicando la popolazione del 2011 per la variazione della popolazione (tra il censimento 2011 e la popolazione al 1° gennaio 2020) del comune cui la sezione appartiene.

Dall'analisi delle figure sopracitate emerge che:

- il numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m³ di NO₂ è pari a 0 per tutte le celle del dominio di calcolo; per quanto detto il limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione, pari a 18 superamenti all'anno della concentrazione media oraria di 200 µg/m³ di NO₂, è ovunque abbondantemente rispettato. Dalla mappa che mostra il confronto tra lo scenario Post operam e lo scenario Ante operam riportata nella stessa Figura 4.2.1.1a emerge che per ogni cella del dominio di calcolo la differenza del numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m³ di NO₂ è ovunque pari a 0: ciò sta a significare che a valle della realizzazione del progetto questo indice statistico di legge rimarrà invariato rispetto allo scenario Ante operam. Per quanto detto la qualità dell'aria nell'area di studio per l'NO₂ è buona e a valle della realizzazione del progetto rimarrà tale. Con riferimento ai dati riportati nella Figura 4.2.2.1a emerge che la totalità della popolazione dell'area di studio risulta esposta ad un numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m³ di NO₂ pari a 0 sia per lo scenario Ante operam che Post operam, nel pieno rispetto del limite di legge;
- il massimo valore della concentrazione media annua di NO₂ nel dominio di calcolo è pari a 13,692 µg/m³ e si verifica in direzione Sud Est, ad una distanza di circa 8,6 km dal confine dell'area in cui sarà realizzato il nuovo ciclo aperto. Tale valore massimo è inferiore rispetto a quello che si rileva per lo scenario Ante operam (valore massimo Ante operam: 13,697 µg/m³) e abbondantemente inferiore al limite di legge di 40 µg/m³ dettato dal D.Lgs. 155/2010. Dalla mappa che mostra la differenza delle concentrazioni medie annue di NO₂ tra lo scenario Post

operam e lo scenario Ante operam riportata nella stessa Figura 4.2.1.1b si notano valori negativi in tutte le celle del dominio di calcolo: ciò sta a significare che a valle della realizzazione del progetto l'impatto della Centrale diminuirà su tutto il dominio. Ciò è dovuto al fatto che, a parità di emissioni massiche annue totali di NO_x della Centrale nei due scenari considerati, i fumi emessi in aria dal nuovo TG5 hanno caratteristiche fluidodinamiche migliori rispetto a quelle dei fumi delle sorgenti esistenti che in parte andrà a sostituire, con la conseguenza che ci sarà un maggiore innalzamento del pennacchio e, quindi, una maggiore diluizione dell'inquinante nell'atmosfera. Con riferimento ai dati riportati nella Figura 4.2.2.1b si nota che, a fronte di una popolazione totale dell'area di studio pari a 175.984 abitanti, nello scenario Ante operam e nello scenario Post operam nessun abitante è esposto a concentrazioni medie annue di NO₂ maggiori o uguali a 15 µg/m³: ciò conferma il rispetto del limite di legge di 40 µg/m³ per la tutela della popolazione. Inoltre la popolazione esposta a concentrazioni medie annue di NO₂ maggiori o uguali a 10 µg/m³ risulta pari a 125.901 abitanti nello scenario Ante operam e a 125.882 abitanti per lo scenario Post operam, in riduzione quindi rispetto allo scenario Ante operam.

Di seguito si riporta la stima dello stato di qualità dell'aria, in termini dei parametri statistici di legge fissati dal D.Lgs. 155/2010 per l'NO₂, presso i ricettori sensibili individuati al §3.3 dovuto all'esercizio della Centrale negli scenari Ante operam e Post operam.

La successiva Tabella 4.2.2.1a riporta, in corrispondenza dei ricettori considerati ed individuati in Figura 3.3b:

- il numero di superamenti del limite orario di 200 µg/m³ per la protezione della salute umana imposto dal D.Lgs. 155/2010 che si ha per lo scenario Ante operam (i valori rappresentati sono comprensivi delle concentrazioni di fondo);
- il numero di superamenti del limite orario di 200 µg/m³ che si avrebbe presso i ricettori individuati con la Centrale in esercizio nello scenario Post operam (i valori rappresentati sono comprensivi delle concentrazioni di fondo);
- la variazione del numero di superamenti del valore medio orario di 200 µg/m³ di NO₂ che si avrà passando dallo scenario Ante operam a quello Post operam;
- il limite previsto dal D. Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 4.2.2.1a Confronto tra il numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m³ di NO₂ comprensiva del fondo presso i ricettori sensibili interessati dalle maggiori ricadute negli scenari Ante operam e Post operam

ID Ricettore	Numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m ³ di NO ₂ per lo scenario Ante operam	Numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m ³ di NO ₂ per lo scenario Post operam	Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
1a	0	0	0	18 superamenti del valore orario di 200 µg/m ³ di NO ₂
1b	0	0	0	
2a	0	0	0	
2b	0	0	0	
2c	0	0	0	
3a	0	0	0	
3b	0	0	0	
4	0	0	0	
5	0	0	0	
6a	0	0	0	
6b	0	0	0	
7	0	0	0	
8a	0	0	0	
8b	0	0	0	
8c	0	0	0	
8d	0	0	0	
8e	0	0	0	
9	0	0	0	
10a	0	0	0	
10b	0	0	0	

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

ID Ricettore	Numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m ³ di NO ₂ per lo scenario Ante operam	Numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m ³ di NO ₂ per lo scenario Post operam	Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
10c	0	0	0	18 superamenti del valore orario di 200 µg/m ³ di NO ₂
11	0	0	0	
12	0	0	0	
13	0	0	0	
14	0	0	0	
15	0	0	0	
16	0	0	0	
17	0	0	0	
18	0	0	0	
19	0	0	0	
20	0	0	0	
21	0	0	0	
22	0	0	0	
23	0	0	0	
24	0	0	0	
25	0	0	0	
26	0	0	0	
27a	0	0	0	
27b	0	0	0	
27c	0	0	0	
28	0	0	0	
29	0	0	0	

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

ID Ricettore	Numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m ³ di NO ₂ per lo scenario Ante operam	Numero di superamenti della concentrazione media oraria di 200 µg/m ³ di NO ₂ per lo scenario Post operam	Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
30	0	0	0	18 superamenti del valore orario di 200 µg/m ³ di NO ₂
31	0	0	0	
32	0	0	0	
33	0	0	0	
34	0	0	0	
35	0	0	0	
36	0	0	0	
37a	0	0	0	
37b	0	0	0	

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

La successiva Tabella 4.2.2.1b riporta, in corrispondenza dei ricettori sensibili considerati ed individuati in Figura 3.3b:

- la concentrazione media annua di NO₂ per lo scenario Ante operam, comprensiva del fondo;
- la concentrazione media annua di NO₂ per lo scenario Post operam, comprensiva del fondo;
- la variazione della concentrazione media annua di NO₂ che si avrà passando dallo scenario Ante operam a quello Post operam;
- il limite per la media annua di NO₂ fissato dalla normativa nazionale per la protezione della salute della popolazione.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 4.2.2. 1b Confronto tra i valori della concentrazione media annua di NO₂ comprensivi del fondo presso i ricettori sensibili interessati dalle maggiori ricadute negli scenari Ante operam e Post operam (µg/m³)

ID Ricettore	Valore medio annuo di NO ₂ per lo scenario		Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
	Ante operam	Post operam		
1a	12,672	12,660	-0,012	40
1b	12,356	12,340	-0,016	
2a	12,855	12,845	-0,010	
2b	12,491	12,477	-0,014	
2c	12,224	12,211	-0,013	
3a	9,383	9,375	-0,008	
3b	9,520	9,514	-0,006	
4	12,671	12,657	-0,014	
5	9,978	9,973	-0,005	
6a	9,294	9,286	-0,008	
6b	9,303	9,296	-0,007	
7	9,477	9,470	-0,007	
8a	9,995	9,989	-0,006	
8b	9,987	9,982	-0,005	
8c	9,817	9,811	-0,006	
8d	10,026	10,020	-0,006	
8e	9,973	9,967	-0,006	
9	9,512	9,505	-0,007	
10a	7,822	7,812	-0,010	
10b	7,829	7,821	-0,008	
10c	7,800	7,790	-0,010	

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

ID Ricettore	Valore medio annuo di NO ₂ per lo scenario		Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
	Ante operam	Post operam		
11	10,002	9,997	-0,005	40
12	7,794	7,786	-0,008	
13	9,830	9,824	-0,006	
14	12,816	12,807	-0,009	
15	7,817	7,809	-0,008	
16	9,106	9,098	-0,008	
17	9,601	9,595	-0,006	
18	12,567	12,552	-0,015	
19	12,579	12,568	-0,011	
20	12,513	12,501	-0,012	
21	12,842	12,832	-0,010	
22	12,747	12,735	-0,012	
23	8,262	8,245	-0,017	
24	9,538	9,531	-0,007	
25	12,335	12,325	-0,010	
26	12,174	12,166	-0,008	
27a	8,784	8,782	-0,002	
27b	8,924	8,923	-0,001	
27c	8,874	8,872	-0,002	
28	8,050	8,042	-0,008	
29	12,361	12,351	-0,010	
30	12,327	12,315	-0,012	
31	12,427	12,414	-0,013	

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

ID Ricettore	Valore medio annuo di NO ₂ per lo scenario		Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
	Ante operam	Post operam		
32	12,532	12,521	-0,011	40
33	12,022	12,015	-0,007	
34	12,102	12,093	-0,009	
35	12,209	12,198	-0,011	
36	12,154	12,143	-0,011	
37a	13,175	13,169	-0,006	
37b	13,221	13,217	-0,004	

Relativamente all'NO₂, dall'analisi delle tabelle 4.2.2.1a e 4.2.2.1b emerge che:

- i valori della concentrazione di NO₂ comprensivi del fondo per lo scenario Ante operam sono, per entrambi gli indici statistici, abbondantemente inferiori ai limiti dettati dal D.Lgs. 155/2010 e, quindi, la qualità dell'aria in merito a tale inquinante è buona;
- a valle della realizzazione del progetto si avrà complessivamente un miglioramento dello stato della qualità dell'aria per l'inquinante NO₂ dato che:
 - la concentrazione media annua di NO₂ diminuirà presso tutti i ricettori considerati;
 - il numero di superamenti del limite orario di 200 µg/m³ di NO₂ nello scenario Post operam, pari a zero presso tutti i ricettori, rimarrà invariato rispetto a quello dello scenario Ante operam.

4.2.2.2 CO

In Figura 4.2.1.2a è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo delle concentrazioni atmosferiche di CO nello scenario Post operam, in termini di massimo giornaliero della media su 8 ore. In tale figura sono rappresentate anche le sezioni di censimento identificate con un ID univoco al fine di individuare la popolazione potenzialmente esposta. Infine nella Figura 4.2.2.2a è riportata una tabella contenente per ciascun ID (e, quindi, per ciascuna sezione censuaria) l'indicazione del comune di appartenenza, della popolazione residente totale e del livello di esposizione comprensivo del valore di fondo. La fonte dei dati della popolazione per sezione di censimento è costituita dall'ISTAT. Poiché i dati ISTAT per sezione sono disponibili solo alla data del censimento 2011, la popolazione di ogni sezione di censimento è stata stimata al 2020 moltiplicando la popolazione del 2011 per la variazione della popolazione (tra il censimento 2011 e la popolazione al 1° gennaio 2020) del comune cui la sezione appartiene.

Dall'analisi della Figura 4.2.1.2a emerge che il massimo valore del massimo giornaliero della concentrazione media su 8 ore di CO nel dominio di calcolo è pari a 2,226 mg/m³ e si verifica in direzione Sud Est, ad una distanza di circa 13,6 km dal confine dell'area in cui sarà realizzato il nuovo ciclo aperto. Tale valore è uguale a quello massimo relativo allo scenario Ante operam ed è abbondantemente inferiore rispetto al limite per la protezione della salute della popolazione dettato dal D. Lgs. 155/2010, pari a 10 mg/m³. Dalla mappa delle differenze riportata nella stessa Figura 4.2.1.2a emerge che in una porzione del dominio di calcolo i massimi giornalieri della concentrazione media su 8 ore di CO risultano in leggero incremento nello scenario Post operam rispetto allo scenario Ante operam, con un delta massimo di +0,003 mg/m³. Tale valore è irrilevante ai fini della variazione della qualità dell'aria per il CO: infatti esso è tre ordini di grandezza inferiore alle concentrazioni Ante operam monitorate dalle centraline analizzate nel §3.2 dell'Allegato 1 che a loro volta sono inferiori di un ordine di grandezza rispetto al limite dettato dal D. Lgs. 155/2010 (10 mg/m³) per la protezione della salute della popolazione.

Con riferimento ai dati riportati nella Figura 4.2.2.2a si nota che, a fronte di una popolazione totale dell'area di studio pari a 175.984 abitanti, nello scenario Ante operam e nello scenario Post operam nessun abitante è esposto a concentrazioni medie su otto ore di CO maggiori o uguali a 3 mg/m³: ciò conferma il pieno rispetto del limite di legge di 10 mg/m³ per la tutela della popolazione presso

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

tutti i ricettori. Inoltre la popolazione esposta a concentrazioni maggiori o uguali a 2 mg/m^3 risulta pari a 11.034 abitanti sia per lo scenario Ante operam che per lo scenario Post operam. La totalità della popolazione è esposta a concentrazioni medie su otto ore di CO maggiori o uguali a 1 mg/m^3 .

La successiva Tabella 4.2.2.2a riporta, in corrispondenza dei ricettori considerati ed individuati in Figura 3.3b:

- il massimo giornaliero della concentrazione media su otto ore di CO stimato per lo scenario Ante operam, comprensivo del fondo;
- il massimo giornaliero della concentrazione media su otto ore di CO stimato per lo scenario Post operam, comprensivo del fondo;
- la variazione delle ricadute di CO indotte dalle emissioni della Centrale che si avrà passando dallo scenario Ante operam a quello Post operam;
- il limite del massimo giornaliero della media su otto ore di CO fissato dalla normativa nazionale per la protezione della salute della popolazione.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 4.2.2.2a Confronto tra i massimi giornalieri medi su otto ore di CO comprensivi del fondo ai ricettori interessati dalle maggiori ricadute negli scenari Ante operam e Post operam (mg/m³)

ID Ricettore	Massimo giornaliero della media su 8 ore di CO per lo scenario Ante operam	Massimo giornaliero della media su 8 ore di CO per lo scenario Post operam	Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
1a	1,035	1,036	0,001	10
1b	1,056	1,056	0,000	
2a	1,019	1,019	0,000	
2b	1,044	1,045	0,001	
2c	1,063	1,063	0,000	
3a	1,265	1,265	0,000	
3b	1,261	1,261	0,000	
4	1,039	1,039	0,000	
5	1,226	1,226	0,000	
6a	1,281	1,281	0,000	
6b	1,280	1,280	0,000	
7	1,265	1,265	0,000	
8a	1,233	1,233	0,000	
8b	1,230	1,230	0,000	
8c	1,237	1,237	0,000	
8d	1,233	1,233	0,000	
8e	1,232	1,232	0,000	
9	1,263	1,263	0,000	
10a	1,176	1,178	0,002	
10b	1,185	1,187	0,002	
10c	1,177	1,179	0,002	

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

ID Ricettore	Massimo giornaliero della media su 8 ore di	Massimo giornaliero della media su 8 ore di	Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
	CO per lo scenario Ante operam	CO per lo scenario Post operam		
11	1,232	1,232	0,000	10
12	1,179	1,181	0,002	
13	1,242	1,242	0,000	
14	1,015	1,015	0,000	
15	1,183	1,185	0,002	
16	1,281	1,282	0,001	
17	1,275	1,275	0,000	
18	1,042	1,043	0,001	
19	1,037	1,037	0,000	
20	1,040	1,041	0,001	
21	1,026	1,026	0,000	
22	1,300	1,300	0,000	
23	1,145	1,146	0,001	
24	1,280	1,281	0,001	
25	1,117	1,117	0,000	
26	2,150	2,150	0,000	
27a	1,278	1,280	0,002	
27b	1,286	1,288	0,002	
27c	1,282	1,284	0,002	
28	1,276	1,276	0,000	
29	1,210	1,210	0,000	
30	1,487	1,488	0,001	
31	1,448	1,448	0,000	

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

ID Ricettore	Massimo giornaliero della media su 8 ore di CO per lo scenario Ante operam	Massimo giornaliero della media su 8 ore di CO per lo scenario Post operam	Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
32	1,378	1,378	0,000	10
33	1,821	1,821	0,000	
34	2,067	2,068	0,001	
35	1,727	1,727	0,000	
36	1,721	1,722	0,001	
37a	1,268	1,268	0,000	
37b	1,317	1,317	0,000	

Dall'analisi dei dati riportati nella precedente Tabella 4.2.2.2a emerge che:

- i valori del massimo giornaliero della concentrazione media su 8 ore di CO per lo scenario Ante operam sono ampiamente inferiori al limite dettato dal D.Lgs. 155/2010 e, quindi, la qualità dell'aria in merito a tale inquinante è buona;
- a valle della realizzazione del progetto i valori del massimo giornaliero della concentrazione media su 8 ore di CO rimarranno pressoché invariati rispetto allo scenario Ante operam, con incrementi massimi di $+0,002 \text{ mg/m}^3$. Tali valori sono irrilevanti ai fini della variazione della qualità dell'aria per il CO dato che sono tre ordini di grandezza inferiori alle concentrazioni Ante operam monitorate dalle centraline analizzate nel §3.2 dell'Allegato 1 che a loro volta sono inferiori di un ordine di grandezza rispetto al limite dettato dal D. Lgs. 155/2010 (10 mg/m^3) per la protezione della salute della popolazione.

4.2.2.3 **PM₁₀ e PM_{2,5}**

Nelle figure 4.2.1.3a e 4.2.1.3b è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo del numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ e della concentrazione media annua di PM₁₀ nello scenario Post operam. Inoltre nella Figura 4.2.1.3c, per lo stesso scenario, è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo delle concentrazioni medie annue di PM_{2,5}. In tali figure sono rappresentate anche le sezioni di censimento identificate con un ID univoco al fine di individuare la popolazione potenzialmente esposta. Infine nelle figure 4.2.2.3a, 4.2.2.3b e 4.2.2.3c, rispettivamente per il numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ di PM₁₀ e per la concentrazione media annua di PM₁₀ e PM_{2,5}, è riportata una tabella contenente per ciascun ID (e, quindi, per ciascuna sezione censuaria) l'indicazione del comune di appartenenza, della popolazione residente totale e del livello di esposizione comprensivo del valore di fondo. La fonte dei dati della popolazione per sezione di censimento è costituita dall'ISTAT. Poiché i dati ISTAT per sezione sono disponibili solo alla data del censimento 2011, la popolazione di ogni sezione di censimento è stata stimata al 2020 moltiplicando la popolazione del 2011 per la variazione della popolazione (tra il censimento 2011 e la popolazione al 1° gennaio 2020) del comune cui la sezione appartiene.

Dall'analisi delle figure sopracitate emerge che:

- il numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ di PM₁₀ nel dominio di calcolo varia tra un minimo di 7 superamenti ad un massimo di 10 superamenti. Per tale motivo il limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione, pari a 35 superamenti all'anno della concentrazione media giornaliera di $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, è ovunque abbondantemente rispettato. Dalla mappa che mostra il confronto tra lo scenario Post operam e lo scenario Ante operam riportata nella stessa Figura 4.2.1.3a emerge che per ogni cella del dominio di calcolo la differenza del numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ di PM₁₀ è ovunque pari a 0: ciò sta a significare che a valle della realizzazione del progetto questo indice statistico di legge rimarrà invariato rispetto allo scenario Ante operam. Per quanto detto la qualità dell'aria nell'area di studio per il PM₁₀ è buona e a valle della realizzazione del progetto rimarrà tale. Con riferimento ai dati riportati nella Figura 4.2.2.3a con l'esposizione della popolazione emerge che:

- la popolazione esposta ad un numero di superamenti del valore giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ maggiori o uguali a 10 risulta pari a 8.246 abitanti sia per lo scenario Ante operam che per lo scenario Post operam;
- la popolazione esposta ad un numero di superamenti del valore giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ maggiori o uguali a 9 risulta pari a 155.957 abitanti sia per lo scenario Ante operam che per lo scenario Post operam;
- la totalità della popolazione dell'area di studio, pari a 175.984 abitanti, risulta esposta ad un numero di superamenti del valore giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ maggiori o uguali a 8, sia per lo scenario Ante operam che Post operam;
- il massimo valore della concentrazione media annua di PM_{10} nel dominio di calcolo è pari a $21,3976 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si verifica in direzione Sud ad una distanza di circa 3 km dal confine dell'area in cui sarà realizzato il nuovo ciclo aperto. Tale valore massimo è inferiore rispetto a quello che si rileva per lo scenario Ante operam (valore massimo Ante operam: $21,3979 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e abbondantemente inferiore al limite di legge di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dettato dal D.Lgs. 155/2010. Dalla mappa che mostra la differenza delle concentrazioni medie annue di PM_{10} tra lo scenario Post operam e lo scenario Ante operam riportata nella stessa Figura 4.2.1.3b si notano valori negativi in tutte le celle del dominio di calcolo: ciò sta a significare che a valle della realizzazione del progetto l'impatto della Centrale diminuirà su tutto il dominio. Ciò è dovuto al fatto che, a parità di emissioni massiche annue totali di NO_x (che rappresenta il precursore del particolato secondario, qui assimilato a PM_{10}) della Centrale nei due scenari considerati, i fumi emessi in aria dal nuovo TG5 hanno caratteristiche fluidodinamiche migliori rispetto a quelle dei fumi delle sorgenti esistenti che in parte andrà a sostituire, con la conseguenza che ci sarà un maggiore innalzamento del pennacchio e, quindi, una maggiore diluizione dell'inquinante nell'atmosfera. Con riferimento ai dati riportati nella Figura 4.2.2.3b si nota che, a fronte di una popolazione totale dell'area di studio pari a 175.984 abitanti, nello scenario Ante operam e nello scenario Post operam nessun abitante è esposto a concentrazioni medie annue di PM_{10} maggiori o uguali a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$: ciò conferma l'ampio rispetto del limite di legge di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la tutela della popolazione. Inoltre la popolazione esposta a concentrazioni medie annue di PM_{10} maggiori o uguali a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ risulta pari a 113.581 abitanti sia nello scenario Ante operam che in quello Post operam. La totalità della popolazione dell'area di studio risulta esposta a concentrazioni di PM_{10} maggiori o uguali a $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- il massimo valore della concentrazione media annua di $\text{PM}_{2,5}$ nel dominio di calcolo è pari a $10,8979 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si verifica in direzione Sud ad una distanza di circa 8,6 km dal confine dell'area in cui sarà realizzato il nuovo ciclo aperto. Tale valore massimo è inferiore rispetto a quello che si rileva per lo scenario Ante operam (valore massimo Ante operam: $10,8982 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e abbondantemente inferiore al limite di legge di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dettato dal D.Lgs. 155/2010. Dalla mappa che mostra la differenza delle concentrazioni medie annue di $\text{PM}_{2,5}$ tra lo scenario Post operam e lo scenario Ante operam riportata nella stessa Figura 4.2.1.3c si notano valori negativi in tutte le celle del dominio di calcolo: ciò sta a significare che a valle della realizzazione del progetto l'impatto della Centrale diminuirà su tutto il dominio: ciò è dovuto al fatto che, a parità di emissioni massiche annue totali di NO_x (che rappresenta il precursore del particolato secondario, qui assimilato a $\text{PM}_{2,5}$) della Centrale nei due scenari considerati, i fumi emessi in aria dal nuovo TG5 hanno caratteristiche fluidodinamiche migliori rispetto a quelle dei fumi delle

sorgenti esistenti che in parte andrà a sostituire, con la conseguenza che ci sarà un maggiore innalzamento del pennacchio e, quindi, una maggiore diluizione dell'inquinante nell'atmosfera. Con riferimento ai dati riportati nella Figura 4.2.2.3c si nota che, a fronte di una popolazione totale dell'area di studio pari a 175.984 abitanti, nello scenario Ante operam e nello scenario Post operam nessun abitante è esposto a concentrazioni medie annue di PM_{2,5} maggiori o uguali a 15 µg/m³: ciò conferma il rispetto del limite di legge di 25 µg/m³ per la tutela della popolazione. Inoltre la popolazione esposta a concentrazioni medie annue di PM_{2,5} maggiori o uguali a 10 µg/m³ risulta pari a 121.181 abitanti sia nello scenario Ante operam che in quello Post operam. La totalità della popolazione dell'area di studio risulta esposta a concentrazioni di PM_{2,5} maggiori o uguali a 9 µg/m³.

Di seguito si riporta la stima dello stato di qualità dell'aria, in termini dei parametri statistici di legge fissati dal D. Lgs 155/2010 per il PM₁₀ e il PM_{2,5}, presso i ricettori sensibili individuati al §3.3 dovuto all'esercizio della Centrale negli scenari Ante operam e Post operam.

La successiva Tabella 4.2.2.3a riporta, in corrispondenza dei ricettori considerati ed individuati in Figura 3.3b:

- il numero di superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³ di PM₁₀ per la protezione della salute umana imposto dal D.Lgs. 155/2010 che si ha per lo scenario Ante operam (i valori rappresentati sono comprensivi delle concentrazioni di fondo);
- il numero di superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³ di PM₁₀ che si avrebbe presso i ricettori individuati con la Centrale in esercizio nello scenario Post operam (i valori rappresentati sono comprensivi delle concentrazioni di fondo);
- la variazione del numero di superamenti del valore medio giornaliero di 50 µg/m³ di PM₁₀ che si avrà passando dallo scenario Ante operam a quello Post operam;
- il limite previsto dal D. Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 4.2.2.3a Confronto tra il numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di 50 µg/m³ di PM₁₀ comprensiva del fondo ai ricettori sensibili interessati dalle maggiori ricadute negli scenari Ante operam e Post operam

ID Ricettore	Numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di 50 µg/m ³ di PM ₁₀ per lo scenario Ante operam	Numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di 50 µg/m ³ di PM ₁₀ per lo scenario Post operam	Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
1a	9	9	0	35 superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m ³ di PM ₁₀
1b	9	9	0	
2a	9	9	0	
2b	9	9	0	
2c	9	9	0	
3a	9	9	0	
3b	9	9	0	
4	9	9	0	
5	8	8	0	
6a	8	8	0	
6b	8	8	0	
7	9	9	0	
8a	8	8	0	
8b	8	8	0	
8c	9	9	0	
8d	8	8	0	
8e	8	8	0	
9	9	9	0	
10a	8	8	0	
10b	8	8	0	

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

ID Ricettore	Numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di 50 µg/m ³ di PM ₁₀ per lo scenario Ante operam	Numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di 50 µg/m ³ di PM ₁₀ per lo scenario Post operam	Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
10c	9	9	0	35 superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m ³ di PM ₁₀
11	8	8	0	
12	9	9	0	
13	9	9	0	
14	9	9	0	
15	8	8	0	
16	8	8	0	
17	9	9	0	
18	9	9	0	
19	9	9	0	
20	9	9	0	
21	9	9	0	
22	9	9	0	
23	8	8	0	
24	9	9	0	
25	9	9	0	
26	9	9	0	
27a	8	8	0	
27b	8	8	0	
27c	8	8	0	
28	9	9	0	
29	9	9	0	

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

ID Ricettore	Numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di 50 µg/m ³ di PM ₁₀ per lo scenario Ante operam	Numero di superamenti della concentrazione media giornaliera di 50 µg/m ³ di PM ₁₀ per lo scenario Post operam	Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
30	9	9	0	35 superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m ³ di PM ₁₀
31	9	9	0	
32	9	9	0	
33	9	9	0	
34	9	9	0	
35	9	9	0	
36	9	9	0	
37a	10	10	0	
37b	10	10	0	

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

La successiva Tabella 4.2.2.3b riporta, in corrispondenza dei ricettori sensibili considerati ed individuati in Figura 3.3b:

- la concentrazione media annua di PM_{10} per lo scenario Ante operam, comprensiva del fondo;
- la concentrazione media annua di PM_{10} per lo scenario Post operam, comprensiva del fondo;
- la variazione della concentrazione media annua di PM_{10} che si avrà passando dallo scenario Ante operam a quello Post operam;
- il limite per la media annua di PM_{10} fissato dalla normativa nazionale per la protezione della salute della popolazione.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 4.2.2.3b Confronto tra i valori della concentrazione media annua di PM_{10} comprensivi del fondo ai ricettori sensibili interessati dalle maggiori ricadute negli scenari Ante operam e Post operam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ID Ricettore	Valore medio annuo di PM_{10} per lo scenario		Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
	Ante operam	Post operam		
1a	21,0233	21,0231	-0,0002	40
1b	20,6203	20,6201	-0,0002	
2a	21,3032	21,3029	-0,0003	
2b	20,7550	20,7547	-0,0003	
2c	20,5079	20,5076	-0,0003	
3a	18,4373	18,4370	-0,0003	
3b	18,4579	18,4577	-0,0002	
4	21,0275	21,0272	-0,0003	
5	18,5491	18,5489	-0,0002	
6a	18,4219	18,4216	-0,0003	
6b	18,4227	18,4225	-0,0002	
7	18,4495	18,4493	-0,0002	
8a	18,5623	18,5621	-0,0002	
8b	18,5565	18,5563	-0,0002	
8c	18,5140	18,5137	-0,0003	
8d	18,5732	18,5730	-0,0002	
8e	18,5548	18,5546	-0,0002	
9	18,4558	18,4556	-0,0002	
10a	17,6279	17,6275	-0,0004	
10b	17,6401	17,6398	-0,0003	
10c	17,6136	17,6133	-0,0003	

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

ID Ricettore	Valore medio annuo di PM ₁₀ per lo scenario		Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
	Ante operam	Post operam		
11	18,5639	18,5637	-0,0002	40
12	17,6101	17,6098	-0,0003	
13	18,5209	18,5207	-0,0002	
14	21,2400	21,2397	-0,0003	
15	17,6292	17,6289	-0,0003	
16	18,4098	18,4095	-0,0003	
17	18,4689	18,4687	-0,0002	
18	20,8715	20,8713	-0,0002	
19	20,8761	20,8758	-0,0003	
20	20,7770	20,7767	-0,0003	
21	21,2838	21,2835	-0,0003	
22	20,4777	20,4774	-0,0003	
23	17,8550	17,8546	-0,0004	
24	18,4571	18,4568	-0,0003	
25	20,1384	20,1380	-0,0004	
26	20,0266	20,0262	-0,0004	
27a	18,5365	18,5362	-0,0003	
27b	18,5985	18,5982	-0,0003	
27c	18,5729	18,5727	-0,0002	
28	18,4451	18,4448	-0,0003	
29	20,1575	20,1571	-0,0004	
30	20,1372	20,1368	-0,0004	
31	20,2116	20,2111	-0,0005	

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

ID Ricettore	Valore medio annuo di PM ₁₀ per lo scenario		Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
	Ante operam	Post operam		
32	20,2821	20,2816	-0,0005	40
33	19,9270	19,9267	-0,0003	
34	19,9762	19,9758	-0,0004	
35	20,0497	20,0493	-0,0004	
36	20,0115	20,0111	-0,0004	
37a	20,7368	20,7365	-0,0003	
37b	20,7639	20,7637	-0,0002	

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

La successiva Tabella 4.2.2.3c riporta, in corrispondenza dei ricettori sensibili considerati ed individuati in Figura 3.3b:

- la concentrazione media annua di $PM_{2,5}$ per lo scenario Ante operam, comprensiva del fondo;
- la concentrazione media annua di $PM_{2,5}$ per lo scenario Post operam, comprensiva del fondo;
- la variazione della concentrazione media annua di $PM_{2,5}$ che si avrà passando dallo scenario Ante operam a quello Post operam;
- il limite per la media annua di $PM_{2,5}$ fissato dalla normativa nazionale per la protezione della salute della popolazione.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 4.2.2.3c Confronto tra i valori della concentrazione media annua di $PM_{2,5}$ comprensivi del fondo ai ricettori sensibili interessati dalle maggiori ricadute negli scenari Ante operam e Post operam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ID Ricettore	Valore medio annuo di $PM_{2,5}$ per lo scenario Ante operam	Valore medio annuo di $PM_{2,5}$ per lo scenario Post operam	Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
1a	9,9580	9,9577	-0,0003	25
1b	9,9213	9,9211	-0,0002	
2a	9,9681	9,9678	-0,0003	
2b	9,9417	9,9414	-0,0003	
2c	9,9060	9,9057	-0,0003	
3a	9,4894	9,4891	-0,0003	
3b	9,5017	9,5015	-0,0002	
4	9,9566	9,9563	-0,0003	
5	9,5772	9,5770	-0,0002	
6a	9,4816	9,4813	-0,0003	
6b	9,4820	9,4817	-0,0003	
7	9,4963	9,4961	-0,0002	
8a	9,5779	9,5777	-0,0002	
8b	9,5776	9,5774	-0,0002	
8c	9,5485	9,5483	-0,0002	
8d	9,5830	9,5828	-0,0002	
8e	9,5744	9,5742	-0,0002	
9	9,5002	9,5000	-0,0002	
10a	9,1562	9,1558	-0,0004	
10b	9,1595	9,1591	-0,0004	
10c	9,1496	9,1493	-0,0003	

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

ID Ricettore	Valore medio annuo di PM _{2,5} per lo scenario Ante operam	Valore medio annuo di PM _{2,5} per lo scenario Post operam	Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
11	9,5794	9,5792	-0,0002	25
12	9,1480	9,1477	-0,0003	
13	9,5483	9,5480	-0,0003	
14	9,9688	9,9685	-0,0003	
15	9,1555	9,1551	-0,0004	
16	9,4765	9,4762	-0,0003	
17	9,5067	9,5064	-0,0003	
18	9,9478	9,9476	-0,0002	
19	9,9526	9,9523	-0,0003	
20	9,9469	9,9466	-0,0003	
21	9,9680	9,9677	-0,0003	
22	10,5166	10,5162	-0,0004	
23	9,2573	9,2569	-0,0004	
24	9,4998	9,4995	-0,0003	
25	10,4908	10,4904	-0,0004	
26	10,4663	10,4660	-0,0003	
27a	9,5526	9,5524	-0,0002	
27b	9,5876	9,5874	-0,0002	
27c	9,5734	9,5732	-0,0002	
28	9,4342	9,4339	-0,0003	
29	10,4935	10,4930	-0,0005	
30	10,4938	10,4934	-0,0004	
31	10,4920	10,4916	-0,0004	

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

ID Ricettore	Valore medio annuo di PM _{2,5} per lo scenario Ante operam	Valore medio annuo di PM _{2,5} per lo scenario Post operam	Delta (Scenario Post operam – Ante operam)	Limite D.Lgs. 155/2010
32	10,4942	10,4937	-0,0005	25
33	10,4248	10,4244	-0,0004	
34	10,4597	10,4593	-0,0004	
35	10,4851	10,4847	-0,0004	
36	10,4785	10,4781	-0,0004	
37a	10,8224	10,8221	-0,0003	
37b	10,8636	10,8634	-0,0002	

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Relativamente al PM_{10} e $PM_{2,5}$, dall'analisi delle tabelle 4.2.2.3a, 4.2.2.3b e 4.2.2.3c emerge che:

- i valori della concentrazione di PM_{10} e di $PM_{2,5}$ comprensivi del fondo per lo scenario Ante operam sono, per tutti gli indici statistici, abbondantemente inferiori ai limiti dettati dal D.Lgs. 155/2010 e, quindi, la qualità dell'aria in merito a tali inquinanti è buona;
- a valle della realizzazione del progetto si avrà complessivamente un miglioramento dello stato della qualità dell'aria per tali inquinanti dato che:
 - la concentrazione media annua di PM_{10} e $PM_{2,5}$ diminuirà presso tutti i ricettori considerati;
 - il numero di superamenti del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM_{10} nello scenario Post operam rimarrà invariato rispetto a quello dello scenario Ante operam.

5 Indicatori di salute e valutazione dello stato di salute ante operam: metodi

Per la caratterizzazione dello stato di salute *ante operam* della popolazione si sono seguite le indicazioni contenute nel Decreto del Ministero della Salute 27 marzo 2019 “Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS)”.

5.1 Indicatori di salute

Le Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS) segnalano che «*Devono essere identificate le cause d'interesse a priori per le quali produrre gli indicatori epidemiologici. La selezione di tali cause deve avvenire in base a due criteri: 1) sulla base delle evidenze epidemiologiche relative agli impianti oggetto d'indagine (si veda al riguardo la pubblicazione di SENTIERI 'Valutazione della evidenza epidemiologica'*²; 2) sulla base delle evidenze tossicologiche relative agli inquinanti identificati come d'interesse». Occorre pertanto considerare due diversi gruppi di patologie, il primo per il suo interesse generale (a prescindere dagli eventuali effetti associabili alla specifica opera in valutazione) ed il secondo con più diretto riferimento all'opera in realizzazione. La tabella che segue riporta il dettaglio delle patologie suggerite, con l'indicazione dei due gruppi di appartenenza (generale, Centrale el.), con l'avvertenza che tra le opere valutate nello studio SENTIERI la più vicina a quella discussa nel presente documento è quella costituita dalle “centrali elettriche”. Oltre ai codici nosografici necessari per identificare le singole patologie, la tabella riporta nell'ultima colonna lo stato dell'evidenza (sempre secondo l'esame condotto dallo studio SENTIERI) relativamente alla esistenza di una associazione causale tra le esposizioni associate all'opera e la patologia indicata. Nel caso specifico, come si osserva in tabella, per quattro patologie l'evidenza è riportata come “limitata”, il che sta a significare che dalla analisi della letteratura di merito emerge l'indicazione di una evidenza «*limitata ma non sufficiente per inferire la presenza di una associazione causale*» (così secondo le definizioni adottate nello studio SENTIERI). Sempre lo studio SENTIERI alla voce “centrali elettriche” segnala anche altre patologie che sono state esaminate nello studio, ma la cui evidenza di associazione è stata classificata come “inadeguata” («*inadeguata per inferire la presenza o l'assenza di una associazione causale*») e per tale motivo non sono state riportate in tabella.

² Pirastu R, Ancona C, Iavarone I, Mitis F, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: valutazione della evidenza epidemiologica Epidemiol Prev 2010;34(5-6) Supplemento 3:1-96.)

Tabella 5.1a Gruppi di cause di morte e di ricoveri analizzate nel sistema di sorveglianza SENTIERI

Patologie	Mortalità codici ICD-10*	Ricoveri codici ICD-9-CM**	Gruppo	Evidenza
Tutte le cause	A00-T98	001-629, 677-799	Generale	
Tutti i tumori	C00-D48	140-208	Generale	
Malattie sistema circolatorio	I00-I99	390-459	Generale	
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	460-519	Generale, Centrale El.	Limitata
Malattie apparato digerente	K00-K92	520-579	Generale	
Malattie apparato urinario	N00-N39	580-599	Generale	
Tumori trachea bronchi polmoni	C33-C34	162	Centrale El.	Limitata
Malattie respiratorie acute	J00-J22	460-466, 480-487	Centrale El.	Limitata
Asma	J45-J46	493	Centrale El.	Limitata

* ICD (International Classification of Diseases- X edition)³

** ICD-9-CM (International Classification of Diseases-IX edition-Clinical Modification)⁴

Oltre agli orientamenti proposti dal sistema di sorveglianza SENTIERI, le linee guida suggeriscono di considerare le evidenze tossicologiche riferite agli inquinanti di interesse «*ad esempio consultando le valutazioni effettuate da agenzie internazionali come EFSA, ECHA, WHO, USEPA e prendendo in considerazione la classificazione di pericolo armonizzata e assegnata secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008, noto come CLP*».

In proposito, sulla base delle conoscenze acquisite dalla letteratura scientifica accreditata e aggiornata e sulle informazioni reperibili da banche dati tossicologiche prodotte da istituzioni pubbliche nazionali e internazionali, si è agito come segue. Dato che i potenziali impatti sulla salute pubblica dovuti all'esercizio del progetto in esame possono ricondursi esclusivamente a malattie e disagi correlati alle emissioni in atmosfera, sono stati individuati gli indicatori sanitari che potrebbero essere connessi all'inalazione, da parte dell'essere umano, di aria contenente gli inquinanti presenti nei fumi in uscita dai camini della Centrale nella configurazione di progetto, ossia NO₂ e CO. Le fonti consultate sono state: Portale web US-EPA; Banca dati IRIS dell'US-EPA (Integrated Risk Information System); Banca dati ECHA (European Chemicals Agency); Banca dati IARC (International Agency for Research on Cancer).

In base alle fonti considerate emerge che l'NO₂ ed il CO sono tossici, ma non cancerogeni. Nel dettaglio si deve osservare quanto segue:

- l'inalazione di aria con elevate concentrazioni di NO₂ può irritare le vie respiratorie del sistema respiratorio umano. Se l'esposizione è per brevi periodi, è possibile un aggravio delle malattie respiratorie, in particolare l'asma, con conseguenti sintomi respiratori come tosse, respiro affannoso o difficoltà respiratorie, ricoveri ospedalieri e visite al pronto soccorso. Esposizioni

³ World Health Organization, *Classificazione Statistica Internazionale delle Malattie e dei Problemi Sanitari Correlati*, 10th revision, Fifth edition, 2016.

⁴ Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali. *Classificazione delle malattie, dei traumatismi, degli interventi chirurgici e delle procedure diagnostiche e terapeutiche*. Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, Roma 2008.

più lunghe a concentrazioni elevate di NO₂ possono contribuire allo sviluppo di asma e potenzialmente aumentare la suscettibilità alle infezioni respiratorie;

- la tossicità del CO è dovuta alla sua capacità di legarsi con l'emoglobina del sangue in concorrenza con l'ossigeno, formando carbossiemoglobina (COHb), interferendo così sul trasporto di ossigeno ai tessuti. Il legame tra CO ed emoglobina è duecento volte più intenso di quello tra l'emoglobina e ossigeno: dunque la presenza di alte concentrazioni di monossido di carbonio nell'aria, che però sono riscontrabili in particolari casi in ambienti confinati e non nell'aria che respiriamo in ambienti aperti, inibisce il naturale processo di ossigenazione del sangue. La concentrazione di carbossiemoglobina nel sangue cresce molto rapidamente soprattutto nelle arterie coronarie e cerebrali, con conseguenze dannose sul sistema cardiovascolare, in particolare nelle persone affette da cardiopatie. Per concentrazioni ambientali di CO inferiori a 5 mg/m³ (5.000 µg/m³), corrispondenti a concentrazioni di COHb inferiori al 3%, non si hanno effetti apprezzabili sulla salute negli individui sani. A concentrazioni maggiori si verificano cefalea, confusione, disorientamento, capogiri, visione alterata e nausea. La severità delle manifestazioni cliniche da intossicazione da CO dipende dalla sua concentrazione nell'aria inspirata e dalla durata dell'esposizione.

Ad integrazione degli inquinanti specifici considerati in quanto emessi in quantità non trascurabili dall'impianto in progetto, occorre considerare anche gli effetti del particolato secondario (assimilato al PM_{2,5}) che si genera a partire dalle emissioni degli NO_x, per il quale le indicazioni di letteratura, così come riprese (ad esempio) nel progetto VIIAS (Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico, www.viias.it) nella sezione "funzioni di rischio" (e, più in generale, nel progetto HRAPIE "Health Risk of Air Pollution In Europe" della WHO⁵), sono quelle riportate in tabella:

Tabella 5.1b Funzioni di rischio per il PM_{2,5}

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
PM _{2,5}	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>10 µg/m ³	1,07 (IC95%: 1,04-1,09)
PM _{2,5}	Mortalità	Malattie cardiovascolari	> 30 anni	>10 µg/m ³	1,10 (IC95%: 1,05-1,15)
PM _{2,5}	Mortalità	Malattie respiratorie	> 30 anni	>10 µg/m ³	1,10 (IC95%: 0,98-1,24)
PM _{2,5}	Mortalità	Tumore polmoni	> 30 anni	>10 µg/m ³	1,09 (IC95%: 1,04-1,14)
PM _{2,5}	Ricoveri	Eventi coronarici	> 30 anni	>10 µg/m ³	1,26 (IC95%: 0,97-1,60)

Per quanto riguarda le funzioni di rischio, la letteratura (sempre attraverso il progetto HRAPIE) fornisce qualche indicazione anche per NO₂:

Tabella 5.1c Funzione di rischio per il NO₂

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
NO ₂	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 µg/m ³	1,055 (IC95%: 1,031-1,08)

⁵ WHO Regional Office for Europe (2013). *Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project. Recommendations for concentration–response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide*. Copenhagen WHO Regional Office for Europe.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Ulteriori considerazioni in merito, ed in particolare per quanto riguarda la traduzione di quanto fin qui segnalato ai fini della valutazione del rischio (con modalità Risk Assessment e con modalità Health Impact Assessment) saranno proposte successivamente.

Ciò premesso, nel seguito vengono precisate le fonti informative utilizzate e le metodologie di analisi adottate per il presente caso di studio.

5.2 Fonti di dati

I comuni interessati dall'intervento risultano i seguenti (tra parentesi il codice ISTAT del comune): Augusta (089001), Melilli (089012), Siracusa (089017), Sortino (089019), e Priolo Gargallo (08901), tutti appartenenti alla provincia di Siracusa (codice 089).

Le informazioni utilizzate per la valutazione dello stato di salute *ante operam* in questo caso studio hanno considerato:

- **Popolazioni.** Sono stati utilizzati i dati ISTAT della popolazione residente al 1 gennaio di ogni anno, separatamente per sesso, singola classe di età, e singolo comune di residenza, per gli anni dal 2010 al 2020. Inoltre le stesse informazioni sono state raccolte per la provincia di Siracusa e per l'intera Regione Sicilia. Tali informazioni sono reperibili al sito web: www.demo.istat.it.
- **Dati sanitari.** Per quanto concerne i decessi, i ricoveri e l'incidenza di patologie per le quali fosse disponibile un registro (tumori, malformazioni), con PEC del 4/10/2021 avente ad oggetto "Richiesta dati mortalità, ricovero e incidenza tumori per stato attuale salute popolazione e calcolo dell'impatto epidemiologico - VIS Progetto revamping impianto SA1 Nord 3 a Priolo Gargallo (Siracusa) [ID VIP:4648] - ERG Power S.r.l." (riportata in Allegato 2) il Proponente ha fatto richiesta agli Enti Competenti regionali degli indicatori riferiti ai dati più recenti disponibili, calcolati secondo le modalità indicate nelle linee guida. Con lettera prot. 45209 del 2/11/2021 dell'Assessorato della salute della Regione Siciliana – Dipartimento Regionale per le Attività Sanitarie e Osservatorio Epidemiologico sono stati messi a disposizione del Proponente i dati richiesti, ed in particolare: gli indicatori dei decessi e dei ricoveri riferiti al periodo 2016-2020 e gli indicatori di incidenza tumori riferiti al periodo 2010-2014. I dati ricevuti sono riportati in Allegato 3.

Oltre alla elaborazione di dati in senso stretto (mortalità, ricoveri, ...), per la valutazione dello stato di salute è possibile fare ricorso a portali web (che nel caso in questione non ci sono per il territorio analizzato), ma anche alla eventuale letteratura scientifica o a pubblicazioni di Enti o altre istituzioni che in qualche modo abbiano preso in esame il territorio considerato (o una sua parte). Nel caso specifico sono diverse le pubblicazioni disponibili, sia apparse su riviste scientifiche sia sotto forma di documenti prodotti da diverse istituzioni che come esito di progetti di studio e ricerca, pubblicazioni che hanno fornito informazioni utili per la predisposizione di un profilo di salute ante operam del territorio indagato. Prevalentemente viene messo a tema il SIN (Sito di Interesse Nazionale) di Priolo, che interessa una porzione dell'area di studio. La ricerca dei materiali ha seguito i percorsi classici e tipici della ricerca bibliografica (esame delle banche di dati scientifici di

merito; raccolta e lettura delle pubblicazioni di rilievo ed acquisizione delle eventuali pubblicazioni sfuggite alla prima rilevazione; integrazione con le pubblicazioni degli Enti considerati rilevanti; esame generale delle informazioni presenti in internet; ...) ed i risultati di maggiore rilievo ai fini della presente relazione e dei suoi specifici obiettivi (valutazione dello stato di salute ante operam) saranno presentati in dettaglio nel capitolo di merito.

5.3 Metodologie di analisi

La valutazione dello stato di salute *ante operam* è stata condotta considerando prioritariamente le patologie emergenti dalla analisi riportata in precedenza. Tale elenco è stato poi allargato per tenere conto di altre patologie che la letteratura sporadicamente associa alle esposizioni o fonti di esposizione che sono oggetto del presente studio. L'analisi conclusiva si è pertanto rivolta alle patologie indicate nella tabella che segue e che comprendono tutte quelle indicate da ISS nel parere nota prot. AOO-ISS 23/07/2021-0027605.

Tabella 5.3a Elenco delle patologie considerate nella valutazione dello stato di salute ante operam

Patologia	Codice ICD 10	Codice ICD9CM
Totale	A00-T98	001-999
Totale senza traumatismi	A00-N99, P00-R99	001-799
Tumori Totali	C00-D48	140-239
Tumori Stomaco	C16	151
Tumori Colon-Retto	C18-C21	153-154
Tumori Polmone	C33-C34	162
Mal. Sistema Circolatorio	I00-I99	390-459
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	410-414
Infarto miocardico acuto	I21-I24	410
Malattie cerebrovascolari	I60-I69	430-438
Mal. Apparato Respiratorio	J00-J99	460-519
Mal. Respiratorie Acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	460-466; 480-487
Mal. Respiratorie Croniche	J41-J44; J47	490-492; 494; 496
Asma	J45-J46	493
Mal. Apparato Digerente	K00-K93	520-579
Mal. Apparato Urinario	N00-N39	580-599

Il calcolo dei casi attesi è stato effettuato prendendo come riferimento i tassi specifici per età e sesso della Regione Sicilia (standardizzazione indiretta dei dati comunali).

Per quanto riguarda i dati di ricovero si precisa che i relativi indicatori sono stati richiesti con le seguenti specificazioni: calcolati considerando tutte le diagnosi presenti sulla Scheda di Dimissione Ospedaliera (e non solamente la diagnosi principale), per i soli ricoveri ordinari, e calcolando (per ogni patologia) i soggetti ricoverati e non gli episodi di ricovero.

5.4 Altre variabili

Le Linee Guida prevedono anche la definizione dei “*profili delle condizioni socioeconomiche delle popolazioni e comunità interessate al fine di valutare i profili di salute in una prospettiva di equità e di promozione di giustizia distributiva. L'intento è quello di valutare se le popolazioni che sarebbero interessate dalla variazione dell'esposizione sono già svantaggiate dal punto di vista socioeconomico e, quindi, presentano condizioni di fragilità che incidono negativamente sui profili di salute*”.

Come indicazione operativa per tale definizione si dice “*Per effettuare valutazioni di giustizia distributiva, ossia valutare ante operam le condizioni di fragilità socioeconomica, è necessario calcolare l'Indice di Deprivazione in funzione della sua distribuzione nel contesto di riferimento*”.

Con il termine “Indice di Deprivazione” le linee guida fanno riferimento al lavoro di Caranci e coll.⁶ che utilizzando informazioni rilevate al censimento hanno prodotto un indicatore di stato socio-economico utilizzabile per valutare le condizioni socio economiche di gruppi di popolazioni⁷. Nel caso allo studio, gli Autori dell'indicatore hanno messo a disposizione degli scriventi (su supporto magnetico) l'indice di deprivazione calcolato a livello di sezione di censimento con i dati del censimento 2011 (ultima informazione disponibile) per tutte le sezioni della Regione Sicilia (rinormalizzato sui soli dati della Regione). Da tale file sono stati estratti i dati relativi alle sezioni di censimento interessate dall'opera in valutazione, e l'indice di deprivazione è stato messo in relazione con gli indicatori di esposizione rilevanti per il presente progetto. Dal punto di vista statistico è stato calcolato il coefficiente di correlazione di Pearson.

Gli indicatori di esposizione (in termini di concentrazioni medie annue in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) si riferiscono alle variazioni introdotte dal progetto rispetto alla situazione attuale e riguardano NO_2 e $\text{PM}_{2,5}$. Le correlazioni di Pearson tra l'indice di deprivazione e le variazioni di NO_2 e $\text{PM}_{2,5}$ previste dal progetto sono riportate nella successiva tabella.

Tabella 5.4a Correlazione di Pearson tra l'Indice di Deprivazione per sezione di censimento al 2011 e le variazioni di NO_2 e $\text{PM}_{2,5}$ (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) previste dal Progetto

Parametro	Deprivazione
Variazione media annua NO_2	-0,155
Variazione media annua PM_{10}	-0,145

⁶ Caranci N, Biggeri A, Grisotto L, Pacelli B, Spadea T, Costa G. [The Italian deprivation index at census block level: definition, description and association with general mortality]. *Epidemiol Prev.* 2010;34(4):167-76.

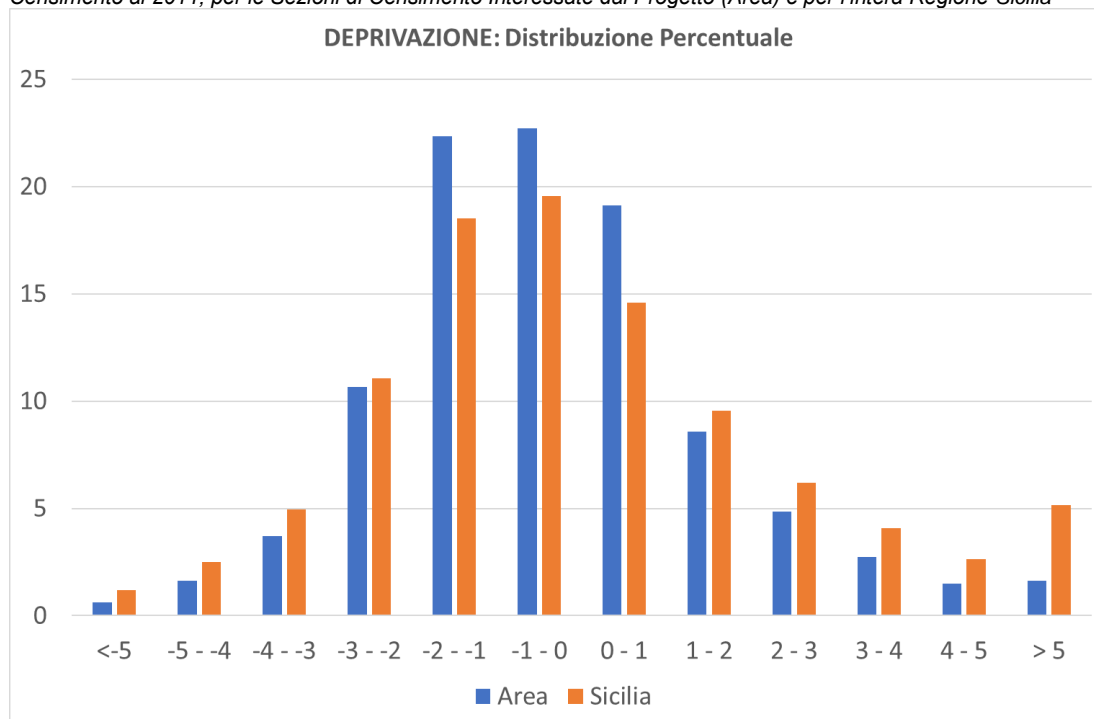
Si veda anche: Rosano A, Caranci N, De Felici P, Giuliano GA, Mancini F (2016). Utilizzo degli indici di deprivazione per orientare le politiche pubbliche di contrasto alla povertà. IX Conferenza ESPAnet Italia. Modelli di Welfare e Modelli di Capital. Le sfide per lo sviluppo socio-economico Italiano e Europeo.

⁷ [Nota. Come dicono le Linee Guida, «Tale indicatore multidimensionale è costruito combinando i seguenti indicatori semplici: % di popolazione con istruzione pari o inferiore alla licenza elementare (mancato raggiungimento obbligo scolastico); % di popolazione attiva disoccupata o in cerca di prima occupazione; % di abitazioni occupate in affitto; % di famiglie monogenitoriali con figli dipendenti conviventi; indice di affollamento (numero di occupanti per 100m^2)». L'indicatore è costruito in modo tale che maggiore è il suo valore e peggiore è la situazione socioeconomica (cioè maggiore deprivazione). Per i pregi e difetti di tale indice si vedano le pubblicazioni citate.]

La distribuzione di frequenza dell'indice di deprivazione (ricalibrato sui dati dell'intera Regione Sicilia) per le sezioni di censimento interessate dal progetto (Area) è riportato nella successiva figura a confronto con la distribuzione di frequenza dell'indice per l'intera Regione Sicilia. Si può osservare per l'area allo studio una maggiore concentrazione della distribuzione di frequenza dell'indice di deprivazione verso i valori centrali dell'indice ed una minore frequenza sia dei valori più bassi (minore deprivazione) che di quelli più alti (maggiore deprivazione). In sostanza, l'area allo studio non sembra distinguersi in maniera importante rispetto all'area di riferimento.

Le relazioni grafiche tra l'indice di deprivazione e le variazioni degli inquinanti sono riportate nelle figure che seguono.

Figura 5.4a *Distribuzione di Frequenza percentuale dell'Indice di Deprivazione Ricalibrato, per Sezione di Censimento al 2011, per le Sezioni di Censimento Interessate dal Progetto (Area) e per l'intera Regione Sicilia*



Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Figura 5.4b Relazione tra l'indice di deprivazione Ricalibrato, per Sezione di Censimento al 2011, e la variazione di NO₂ (concentrazione media annua in µg/m³) a seguito del progetto

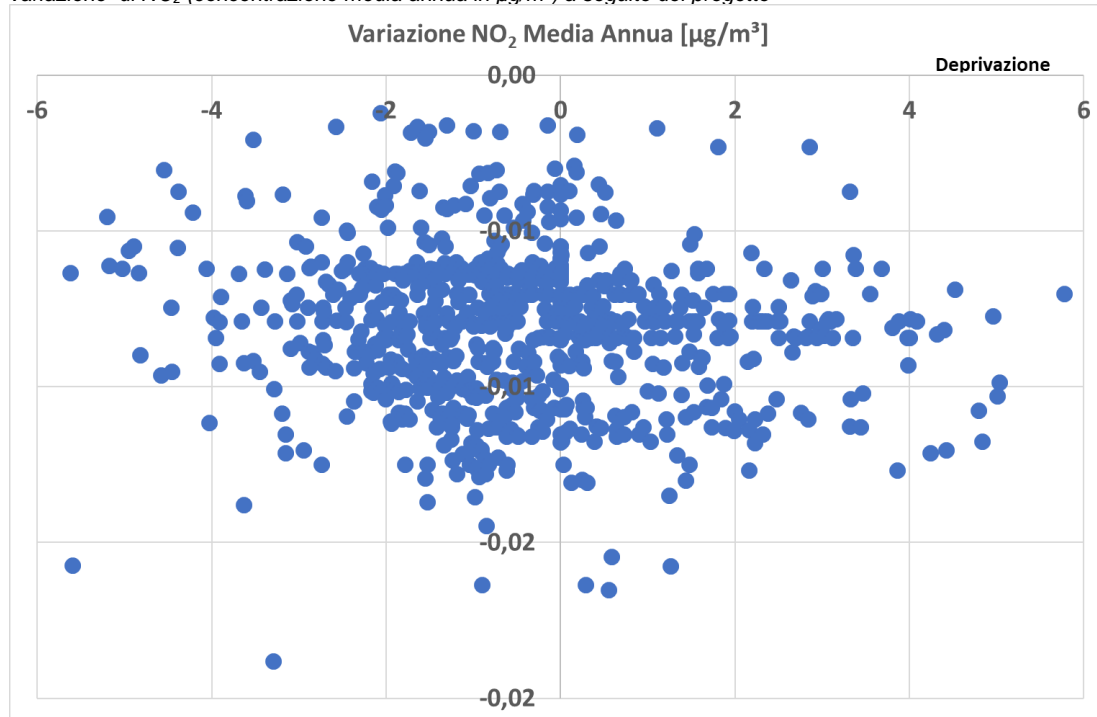
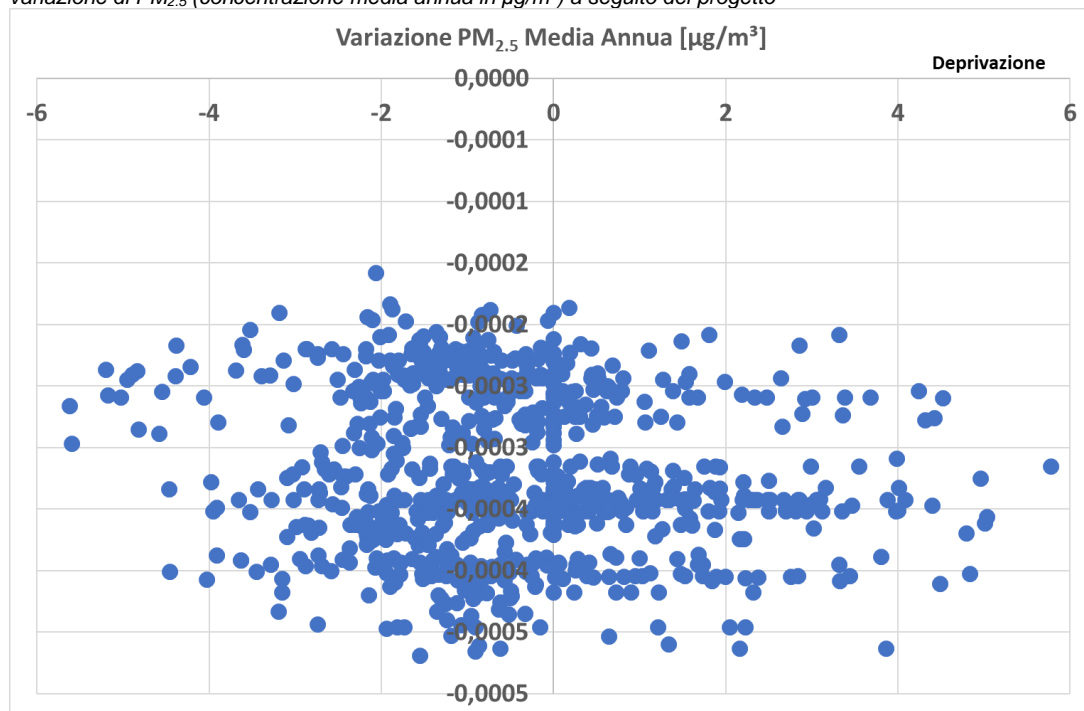


Figura 5.4c Relazione tra l'indice di deprivazione Ricalibrato, per Sezione di Censimento al 2011, e la variazione di PM_{2.5} (concentrazione media annua in µg/m³) a seguito del progetto



Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Sia i grafici che il coefficiente di correlazione di Pearson mostrano che tra l'indice di deprivazione e le variazioni degli indicatori di esposizione la relazione è debole ed è negativa (all'aumentare della deprivazione diminuisce la variazione di esposizione). Questo andamento dell'indice di deprivazione con il variare della esposizione dice anche della inutilità pratica di tenere conto (ad esempio attraverso standardizzazione) della deprivazione nel calcolo degli indicatori che misurano lo stato di salute *ante operam*.

6 Valutazione dello stato di salute ante operam: risultati

In questo capitolo vengono riportati i risultati delle analisi condotte in merito alla valutazione dello stato di salute *ante operam*: nel primo paragrafo (6.1) vengono proposti i risultati relativi alla mortalità, nel secondo (6.2) vengono proposti i risultati relativi alla ospedalizzazione, nel terzo (6.3) vengono proposti i risultati relativi alla incidenza tumori e nell'ultimo (6.4) vengono sintetizzati quelli emergenti dalla analisi della letteratura.

Per ognuna delle patologie studiate viene rappresentata una tabella in cui, per l'area di studio, per singolo comune e per sesso, sono indicati:

- Osservati. Il numero di eventi osservati nell'area di studio e nei singoli comuni che la compongono per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi;
- Attesi. Il numero di eventi attesi nell'area di studio e nei singoli comuni che la compongono per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi, avendo considerato come valore di riferimento i tassi dell'intera Regione Sicilia ed avendo standardizzato i dati per età. Gli eventi attesi rappresentano (avendo tenuto conto dell'età) gli eventi che ci si aspetterebbe di osservare nell'area di studio e nei singoli comuni che la compongono in quel sesso in tutto il periodo di osservazione (5 anni) se la frequenza degli eventi stessi fosse uguale a quella di Regione Sicilia in ogni classe di età. Quindi se nell'area di studio e nei singoli comuni che la compongono (e sesso) per una certa patologia il tasso (nelle diverse classi di età) fosse posto uguale a quello di Regione Sicilia, si dovrebbe osservare un numero di eventi corrispondente al valore degli eventi attesi;
- SMR. Il SMR (Standardized Mortality-Morbidity Ratio; Rapporto standardizzato di mortalità-morbidity), rapporto tra il numero di eventi osservati ed il numero di eventi attesi, moltiplicato per 100. Un valore di SMR superiore a 100 indica che il numero di eventi osservati (nell'area di studio e nei singoli comuni che la compongono ed in quel sesso) per una determinata patologia è superiore al numero di eventi attesi (per quella stessa patologia, area di studio/comune, sesso) avendo preso come riferimento l'intera Regione Sicilia; viceversa, un valore di SMR inferiore a 100 indica che il numero di eventi osservati (nell'area di studio e nei singoli comuni che la compongono ed in quel sesso) per una determinata patologia è inferiore al numero di eventi attesi (per quella stessa patologia, area di studio/comune, sesso) sempre avendo preso come riferimento l'intera Regione Sicilia. Per semplicità di rappresentazione è stato usato l'acronimo SMR sia per la mortalità, che per l'ospedalizzazione che per l'incidenza tumori;
- IC90%_Inf; IC90%_Sup. Limite inferiore (IC90%_Inf) e superiore (IC90%_Sup) dell'intervallo di confidenza per SMR, con livello di confidenza del 90%. Calcolato con la formula di Byar (la formula di Byar è una delle tante formule proposte per il calcolo dell'intervallo di confidenza, ed è particolarmente adeguata quando è piccolo il numero di eventi attesi, situazione che si verifica per molti dei dati riportati nelle tabelle)⁸.

⁸ La necessità del calcolo dell'intervallo di confidenza di SMR trova origine nel fatto che tale indice (SMR) è un indicatore statistico calcolato in una popolazione che ha dimensione limitata e pertanto il valore dell'indice è soggetto ad una naturale variabilità statistica. Per tenere conto di tale naturale variabilità si possono adottare diverse metodologie: il calcolo dell'intervallo di confidenza è una delle metodologie più accreditate. L'interpretazione

[Nota Bene. Sebbene usualmente l'intervallo di confidenza venga calcolato con una confidenza del 95%, in questa valutazione si è ritenuto di adottare, per ragioni di prudenza e seguendo le indicazioni dello studio SENTIERI, una confidenza del 90%. Ne consegue che saranno valutati come statisticamente significativi più risultati di quelli che risulterebbero statisticamente significativi adottando una confidenza del 95%].

Inoltre, per favorire la lettura dei risultati nelle tabelle riportate sono stati indicati in verde gli SMR ed i limiti di confidenza quando i loro valori sono inferiori a 100 e sono stati indicati in rosso gli SMR ed i limiti di confidenza quando i loro valori sono superiori a 100.

6.1 Mortalità (2016-2020)

Considerato che più della metà della popolazione dell'area appartiene al solo comune di Siracusa, viene presentata anche una analisi del territorio che esclude tale comune.

Come noto, l'evento morte non è un evento frequente: in totale si verifica circa un decesso ogni 100 residenti all'anno e tale frequenza diminuisce selezionando specifiche patologie.

La mortalità totale nel complesso dell'area (sia con che senza Siracusa) è paragonabile a quella della regione Sicilia sia nei maschi che nelle femmine. Si osserva un SMR superiore a 100 (statisticamente significativo) tra i maschi di Siracusa e tra le femmine di Melilli. Analogo risultato si osserva per le sole cause naturali (avendo cioè escluso dal calcolo accidenti, avvelenamenti e traumatismi).

Un eccesso significativo emerge nell'insieme dei comuni dell'area (ma anche in molti di essi singolarmente considerati) dall'analisi del totale dei tumori nei maschi. Anche nelle femmine l'insieme dei comuni dell'area presenta un eccesso significativo per il totale dei tumori, ma tale risultato è conseguenza del solo eccesso osservato a Siracusa. Per il tumore dello stomaco i valori di SMR dell'intera area e di ogni singolo comune, in ciascuno dei due sessi, non si discostano da quelli della Regione Sicilia: fanno eccezione solo le femmine di Siracusa che presentano un eccesso significativo. Nessun eccesso si registra per il tumore del colon-retto nell'intera area allo studio e nei singoli comuni indagati, sia per i maschi che per le femmine. Il tumore di trachea, bronchi e polmoni nei maschi risulta in eccesso nel complesso del territorio e nei comuni di Augusta e Sortino,

dell'intervallo di confidenza può essere indicata (semplificativamente) come segue: il valore calcolato di SMR (Osservati/Attesi) per sua variabilità statistica naturale varia (con un livello di confidenza del 90%) tra il valore inferiore (IC90%_Inf) e quello superiore (IC90%_Sup) dell'intervallo. Aggiuntivamente, unendo il significato dell'intervallo di confidenza con il significato del SMR (in quanto calcolato con riferimento a Regione Sardegna) ne deriva un'altra conseguenza: quando l'intervallo di confidenza del SMR contiene il valore di 100 se ne deduce che il numero degli eventi osservati non si discosta in maniera statisticamente significativa dal numero degli eventi attesi, mentre quando l'intervallo di confidenza non contiene il valore di 100 se ne deduce che il numero degli eventi osservati si discosta in maniera statisticamente significativa dal numero degli eventi attesi, con la specificazione che se il valore di 100 è superiore all'estremo superiore dell'intervallo di confidenza (cioè tutto l'intervallo di confidenza è inferiore a 100) si dice che il SMR osservato è significativamente (in senso statistico) inferiore a 100 (gli eventi osservati sono significativamente inferiori agli eventi attesi), mentre se il valore di 100 è inferiore all'estremo inferiore dell'intervallo di confidenza (cioè tutto l'intervallo di confidenza è superiore a 100) si dice che il SMR osservato è significativamente (in senso statistico) superiore a 100 (gli eventi osservati sono significativamente superiori agli eventi attesi). SMR ed intervallo di confidenza devono quindi essere letti congiuntamente per poter dare rilevanza statistica ai risultati emergenti.

mentre valori paragonabili a quelli della Regione si osservano tra le femmine ad esclusione del comune di Siracusa (che presenta un eccesso).

Le patologie del sistema circolatorio risultano in significativo difetto sia nei maschi che nelle femmine nell'intera area allo studio ed in alcuni singoli comuni. In significativo difetto solo nelle femmine nell'intera area allo studio ed in alcuni singoli comuni risulta anche il totale delle patologie ischemiche, mentre per le patologie ischemiche acute (infarto) i valori dell'area e dei singoli comuni non si discostano sostanzialmente dai valori regionali nelle femmine, ma risultano in eccesso nei maschi (nell'intero territorio e nei comuni di Melilli e Sortino). La frequenza delle patologie cerebrovascolari risulta significativamente inferiore ai valori attesi sia nei maschi che nelle femmine dell'intera area allo studio, risultato attribuibile al difetto di casi osservato nel comune di Siracusa.

Passando a considerare la mortalità per malattie dell'apparato respiratorio si osservano valori che tendono ad essere più bassi rispetto al riferimento regionale: tale difetto diventa significativo per i maschi dell'intero territorio e dei comuni di Augusta e Siracusa e per le femmine di Melilli. Lo stesso risultato si presenta per le malattie respiratorie acute, mentre nulla di particolare vi è da segnalare per le malattie respiratorie croniche (che registrano un eccesso solo nelle femmine di Sortino). I soli 2 decessi per asma in tutto il periodo per il territorio esaminato non permettono alcun commento di rilievo.

In eccesso nel totale dell'area risulta la mortalità per le patologie dell'apparato digerente sia nei maschi che nelle femmine, eccesso tutto da attribuire all'elevata frequenza di casi per queste patologie nel solo comune di Siracusa. Infine, in eccesso nell'intero territorio è la mortalità per patologie dell'apparato urinario in entrambi i sessi: ancora una volta l'eccesso è attribuibile prevalentemente alla elevata mortalità nel comune di Siracusa, cui si aggiunge per le sole femmine anche il comune di Augusta.

Complessivamente, con riferimento ai dati di mortalità del periodo 2016-2020, il territorio indagato presenta risultati contrastanti per quanto riguarda la descrizione dello stato di salute attraverso i dati di mortalità. Si osservano infatti eccessi in comuni diversi per patologie diverse ed in diversi sessi, tutti elementi che (per la loro eterogeneità ed incoerenza) non segnalano la presenza di specifiche criticità di salute per il territorio interessato dall'intervento. Peraltro, gli eccessi riscontrati si osservano prevalentemente nei maschi, il che rimanda immediatamente a fattori di rischio di tipo individuale (occupazione, abitudini di vita, ...). È da segnalare anche il contrasto di risultati per le patologie respiratorie nei maschi, che vedono un eccesso di tumori del polmone ma un difetto per le patologie respiratorie non maligne, in particolare per quelle acute. E sempre in tema di risultati contrastanti occorre evidenziare il difetto nella mortalità respiratoria acuta tra i maschi ed il corrispondente eccesso nelle patologie ischemiche acute. Da ultimo va segnalato che la maggior parte degli eccessi osservati è stata registrata nel solo comune di Siracusa.

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.1a Mortalità, profilo di salute generale area di studio, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

MORTALITA'	Codice ICD 10	Uomini					Donne				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
Tutte le Cause	A00-T98	4.823	4.773,8	101	99	103	4.741	4.722,8	100	98	103
Tutti i Tumori maligni	C00-D48	1.610	1.452,7	111	106	115	1.123	1.055,8	106	101	112
Mal. Sistema Circolatorio	I00-I99	1.421	1.627,1	87	84	91	1.629	1.911,0	85	82	89
Mal. Apparato Respiratorio	J00-J99	362	442,5	82	75	89	291	312,7	93	84	103
Mal. Apparato Digerente	K00-K93	201	168,4	119	106	134	195	159,5	122	108	138
Mal. Apparato Urinario	N00-N39	155	132,1	117	102	134	185	148,1	125	110	141

Tabella 6.1b Mortalità, profilo di salute specifico area di studio, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

MORTALITA'	Codice ICD 10	Uomini					Donne				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
Cause naturali	A00-N99, P00-R99	4.644	4.580,1	101	99	104	4.592	4.582,9	100	98	103
Tumori Trachea bronchi polmoni	C33-C34	421	370,8	114	105	123	140	121,8	115	99	132
Mal. Cardiovascolari	I00-I99	1.421	1.627,1	87	84	91	1.629	1.911,0	85	82	89
Mal. Ischemiche del cuore	I20-I25	430	445,4	97	89	105	271	328,8	82	74	91
Infarto miocardico acuto	I21-I24	206	169,9	121	108	136	108	107,0	101	86	118
Mal. cerebrovascolari	I60-I69	387	426,3	91	83	99	548	594,0	92	86	99
Mal. Respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	117	166,9	70	60	82	125	135,3	92	79	107
Mal. Polmonari croniche	J41-J44; J47	179	187,0	96	84	108	113	101,9	111	94	130
Asma	J45-J46	2	2,3	87	15	273	-	3,2	0		

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.1c Mortalità, tutte le patologie, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	913	970,2	94	89	99	831	899,0	92	87	98	1744	1869,2	93	90	97
089012	Melilli	303	312,5	97	88	107	282	251,6	112	101	124	585	564,1	104	97	111
089017	Siracusa	3070	2976,6	103	100	106	3113	3073,6	101	98	104	6183	6050,2	102	100	104
089019	Sortino	263	250,8	105	94	116	263	259,7	101	91	112	526	510,5	103	96	111
089021	Priolo Gargallo	274	263,7	104	94	115	252	238,9	105	95	117	526	502,6	105	97	112
	Totale Comuni dell'Area	4823	4773,8	101	99	103	4741	4722,8	100	98	103	9564	9496,6	101	99	102
	Totale senza Siracusa	1753	1797,2	98	94	101	1628	1649,2	99	95	103	3381	3446,4	98	95	101

Tabella 6.1d Mortalità, tutte le patologie naturali, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	877	931,2	94	89	100	812	872,1	93	88	99	1689	1803,3	94	90	97
089012	Melilli	291	297,4	98	89	108	269	240,3	112	101	124	560	537,7	104	97	112
089017	Siracusa	2956	2861,9	103	100	106	3010	2988,6	101	98	104	5966	5850,5	102	100	104
089019	Sortino	251	240,4	104	94	116	255	251,1	102	91	113	506	491,5	103	96	111
089021	Priolo Gargallo	269	249,2	108	97	119	246	230,8	107	96	118	515	480,0	107	100	115
	Totale Comuni dell'Area	4644	4580,1	101	99	104	4592	4582,9	100	98	103	9236	9163,0	101	99	103
	Totale senza Siracusa	1688	1718,2	98	94	102	1582	1594,3	99	95	103	3270	3312,5	99	96	102

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.1e Mortalità, tutti i tumori, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	333	294,0	113	103	124	211	201,3	105	93	117	544	495,3	110	102	118
089012	Melilli	111	95,5	116	99	136	57	59,8	95	76	119	168	155,3	108	95	123
089017	Siracusa	975	908,8	107	102	113	762	685,0	111	105	118	1737	1593,8	109	105	113
089019	Sortino	82	73,8	111	92	133	41	52,4	78	59	101	123	126,2	97	84	113
089021	Priolo Gargallo	109	80,6	135	115	158	52	57,3	91	71	114	161	137,9	117	102	133
	Totale Comuni dell'Area	1610	1452,7	111	106	115	1123	1055,8	106	101	112	2733	2508,5	109	106	112
	Totale senza Siracusa	635	543,9	117	109	125	361	370,8	97	89	106	996	914,7	109	103	115

Tabella 6.1f Mortalità, tumori dello stomaco, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	10	12,7	79	43	133	5	7,7	65	26	136	15	20,4	74	45	113
089012	Melilli	4	4,1	98	33	223	4	2,3	174	59	397	8	6,4	125	62	225
089017	Siracusa	42	39,2	107	82	138	36	26,4	136	101	180	78	65,6	119	98	143
089019	Sortino	4	3,2	125	43	285	0	2,0	0			4	5,2	77	26	176
089021	Priolo Gargallo	5	3,5	143	56	300	4	2,2	182	62	415	9	5,7	158	83	275
	Totale Comuni dell'Area	65	62,7	104	84	127	49	40,6	121	94	153	114	103,3	110	94	129
	Totale senza Siracusa	23	23,5	98	67	139	13	14,2	92	54	145	36	37,7	95	71	126

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.1g Mortalità, tumori del colon-retto, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	31	35,0	89	64	119	30	25,9	116	83	157	61	60,9	100	80	124
089012	Melilli	15	11,3	133	82	204	11	7,5	147	82	242	26	18,8	138	97	192
089017	Siracusa	108	107,7	100	85	118	75	88,1	85	70	103	183	195,8	93	82	106
089019	Sortino	6	8,8	68	30	134	6	6,9	87	38	171	12	15,7	76	44	124
089021	Priolo Gargallo	4	9,5	42	14	96	8	7,2	111	55	200	12	16,7	72	42	116
Totale Comuni dell'Area		164	172,3	95	83	108	130	135,6	96	83	111	294	307,9	95	87	105
Totale senza Siracusa		56	64,6	87	69	108	55	47,5	116	91	145	111	112,1	99	84	116

Tabella 6.1h Mortalità, tumori di trachea bronchi polmoni, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	93	74,9	124	104	147	25	23,2	108	75	150	118	98,1	120	103	140
089012	Melilli	31	24,4	127	92	171	3	7,1	42	11	109	34	31,5	108	79	144
089017	Siracusa	244	232,3	105	94	117	97	78,9	123	103	145	341	311,2	110	100	120
089019	Sortino	27	18,6	145	103	200	6	5,9	102	44	200	33	24,5	135	99	180
089021	Priolo Gargallo	26	20,6	126	89	175	9	6,7	134	70	234	35	27,3	128	95	170
Totale Comuni dell'Area		421	370,8	114	105	123	140	121,8	115	99	132	561	492,6	114	106	122
Totale senza Siracusa		177	138,5	128	112	145	43	42,9	100	77	129	220	181,4	121	108	136

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.1i Mortalità, malattie del sistema circolatorio, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	238	332,0	72	64	80	267	363,5	73	66	81	505	695,5	73	67	78
089012	Melilli	98	105,9	93	78	109	115	99,0	116	99	136	213	204,9	104	93	116
089017	Siracusa	919	1012,2	91	86	96	1063	1245,5	85	81	90	1982	2257,7	88	85	91
089019	Sortino	87	87,7	99	82	119	92	109,5	84	70	100	179	197,2	91	80	103
089021	Priolo Gargallo	79	89,3	88	73	107	92	93,5	98	82	117	171	182,8	94	82	106
Totale Comuni dell'Area		1421	1627,1	87	84	91	1629	1911,0	85	82	89	3050	3538,1	86	84	89
Totale senza Siracusa		502	614,9	82	76	88	566	665,5	85	79	91	1068	1280,4	83	79	88

Tabella 6.1j Mortalità, malattie ischemiche del cuore, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	86	90,5	95	79	114	40	62,7	64	48	83	126	153,2	82	71	95
089012	Melilli	29	29,1	100	71	136	20	17,2	116	77	169	49	46,3	106	82	134
089017	Siracusa	261	277,7	94	85	104	179	214,2	84	74	95	440	491,9	89	83	97
089019	Sortino	25	23,5	106	74	148	9	18,3	49	26	86	34	41,8	81	60	108
089021	Priolo Gargallo	29	24,6	118	84	161	23	16,4	140	96	199	52	41,0	127	99	160
Totale Comuni dell'Area		430	445,4	97	89	105	271	328,8	82	74	91	701	774,2	91	85	96
Totale senza Siracusa		169	167,7	101	88	114	92	114,6	80	67	95	261	282,3	92	83	102

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.1k Mortalità, infarto del miocardio, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	44	34,2	129	99	165	17	20,4	83	53	125	61	54,6	112	89	138
089012	Melilli	20	11,3	177	117	257	5	5,7	88	35	184	25	17,0	147	102	205
089017	Siracusa	112	106,3	105	90	123	76	69,7	109	89	132	188	176,0	107	94	121
089019	Sortino	16	8,6	186	117	282	3	5,7	53	14	136	19	14,3	133	87	195
089021	Priolo Gargallo	14	9,5	147	89	230	7	5,5	127	60	239	21	15,0	140	94	201
Totale Comuni dell'Area		206	169,9	121	108	136	108	107,0	101	86	118	314	276,9	113	103	124
Totale senza Siracusa		94	63,6	148	124	175	32	37,3	86	63	115	126	100,9	125	107	145

Tabella 6.1l Mortalità, malattie cerebrovascolari, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	75	87,4	86	70	104	101	113,0	89	75	105	176	200,4	88	77	99
089012	Melilli	31	27,6	112	81	151	50	30,7	163	127	206	81	58,3	139	115	167
089017	Siracusa	229	264,9	86	77	96	329	387,1	85	77	93	558	652,0	86	80	92
089019	Sortino	29	23,2	125	90	170	42	34,2	123	93	159	71	57,4	124	101	151
089021	Priolo Gargallo	23	23,2	99	68	140	26	29,0	90	63	124	49	52,2	94	73	119
Totale Comuni dell'Area		387	426,3	91	83	99	548	594,0	92	86	99	935	1020,3	92	87	97
Totale senza Siracusa		158	161,4	98	85	112	219	206,9	106	94	118	377	368,3	102	94	111

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.1m Mortalità, malattie dell'apparato respiratorio, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	60	90,7	66	53	82	51	59,6	86	67	108	111	150,3	74	63	86
089012	Melilli	20	28,6	70	46	102	9	16,4	55	29	96	29	45,0	64	46	88
089017	Siracusa	238	275,4	86	77	96	196	203,7	96	85	108	434	479,1	91	84	98
089019	Sortino	19	23,7	80	53	118	20	17,4	115	76	167	39	41,1	95	71	124
089021	Priolo Gargallo	25	24,1	104	72	145	15	15,6	96	59	148	40	39,7	101	76	131
Totale Comuni dell'Area		362	442,5	82	75	89	291	312,7	93	84	103	653	755,2	86	81	92
Totale senza Siracusa		124	167,1	74	64	86	95	109,0	87	73	103	219	276,1	79	71	89

Tabella 6.1n Mortalità, malattie respiratorie acute, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	17	34,1	50	32	75	24	25,8	93	64	131	41	59,9	68	52	89
089012	Melilli	6	10,8	56	24	109	3	7,1	42	11	109	9	17,9	50	26	88
089017	Siracusa	78	104,1	75	62	90	88	88,1	100	83	119	166	192,2	86	76	98
089019	Sortino	7	8,8	80	37	149	6	7,5	80	35	158	13	16,3	80	47	127
089021	Priolo Gargallo	9	9,1	99	52	172	4	6,8	59	20	134	13	15,9	82	48	130
Totale Comuni dell'Area		117	166,9	70	60	82	125	135,3	92	79	107	242	302,2	80	72	89
Totale senza Siracusa		39	62,8	62	47	81	37	47,2	78	59	103	76	110,0	69	57	84

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.1o Mortalità, malattie respiratorie croniche, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	27	38,5	70	50	97	13	19,4	67	40	106	40	57,9	69	52	90
089012	Melilli	11	12,0	92	51	152	5	5,3	94	37	198	16	17,3	92	58	140
089017	Siracusa	120	116,2	103	88	120	77	66,4	116	95	140	197	182,6	108	96	121
089019	Sortino	10	10,2	98	53	166	11	5,7	193	108	319	21	15,9	132	89	190
089021	Priolo Gargallo	11	10,1	109	61	180	7	5,1	137	65	257	18	15,2	118	77	175
	Totale Comuni dell'Area	179	187,0	96	84	108	113	101,9	111	94	130	292	288,9	101	92	111
	Totale senza Siracusa	59	70,8	83	66	103	36	35,5	101	75	134	95	106,3	89	75	106

Tabella 6.1p Mortalità, asma, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	1	0,5	200	8	943	0	0,6	0			1	1,1	91	4	429
089012	Melilli	0	0,2	0			0	0,2	0			0	0,4	0		
089017	Siracusa	1	1,4	71	3	337	0	2,0	0			1	3,4	29	1	139
089019	Sortino	0	0,1	0			0	0,2	0			0	0,3	0		
089021	Priolo Gargallo	0	0,1	0			0	0,2	0			0	0,3	0		
	Totale Comuni dell'Area	2	2,3	87	15	273	0	3,2	0			2	5,5	36	6	114
	Totale senza Siracusa	1	0,9	111	4	524	0	1,2	0			1	2,1	48	2	225

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.1q Mortalità, malattie dell'apparato digerente, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	39	34,1	114	86	149	37	30,5	121	91	159	76	64,6	118	96	142
089012	Melilli	8	11,1	72	36	130	5	8,5	59	23	123	13	19,6	66	39	105
089017	Siracusa	133	105,3	126	109	146	130	103,8	125	108	145	263	209,1	126	113	139
089019	Sortino	8	8,6	93	46	168	10	8,4	119	65	202	18	17,0	106	69	157
089021	Priolo Gargallo	13	9,3	140	83	222	13	8,3	157	93	249	26	17,6	148	104	205
	Totale Comuni dell'Area	201	168,4	119	106	134	195	159,5	122	108	138	396	327,9	121	111	131
	Totale senza Siracusa	68	63,1	108	87	132	65	55,7	117	94	143	133	118,8	112	97	129

Tabella 6.1r Mortalità, malattie dell'apparato urinario, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	28	27,1	103	74	142	42	28,2	149	113	193	70	55,3	127	103	154
089012	Melilli	6	8,5	71	31	139	5	7,7	65	26	136	11	16,2	68	38	112
089017	Siracusa	107	82,1	130	110	153	119	96,5	123	105	144	226	178,6	127	113	141
089019	Sortino	7	7,2	97	46	182	12	8,4	143	83	231	19	15,6	122	80	179
089021	Priolo Gargallo	7	7,2	97	46	182	7	7,3	96	45	180	14	14,5	97	58	151
	Totale Comuni dell'Area	155	132,1	117	102	134	185	148,1	125	110	141	340	280,2	121	111	133
	Totale senza Siracusa	48	50,0	96	74	122	66	51,6	128	103	157	114	101,6	112	96	131

6.2 Ospedalizzazione (2016-2020)

Per quanto riguarda i dati di ospedalizzazione (che, come detto, si riferiscono ai soggetti ricoverati e non agli episodi di ricovero), in termini generali si può osservare quanto segue.

Se l'evento morte non è un evento frequente, non altrettanto si deve dire dell'evento ricovero, come si può agevolmente comprendere dai numeri che sono presenti nelle colonne che per le diverse patologie registrano gli eventi attesi. Certamente qualche patologia presenta ancora una numerosità piuttosto ridotta, ma per la maggior parte delle patologie indagate il tema della scarsa numerosità non emerge (o comunque non ha la stessa rilevanza che si riscontra per i dati di mortalità). Risulta però più articolata e spesso meno agevole l'interpretazione dei risultati, perché (a differenza di quanto avviene per la mortalità) il fenomeno della ricoverabilità è largamente dominato da motivazioni che non hanno a che fare solo con le cause delle malattie, ma anche e soprattutto con l'organizzazione complessiva del servizio sanitario e con le modalità con cui i diversi territori affrontano la cura dei soggetti malati. Proprio per attenuare almeno parzialmente l'effetto sui tassi della ricoverabilità ripetuta si ricorre ad una specifica analisi della ospedalizzazione che non si basa sui singoli eventi di ricovero bensì sui soggetti ricoverati.

L'analisi degli SMR dei ricoverati complessivi dell'intero territorio esaminato non evidenzia valori che si discostano in maniera importante dal dato dell'intera Regione Sicilia: sono solo da segnalare l'eccesso per i maschi di Augusta e per le femmine di Priolo Gargallo, ed il difetto in entrambi i sessi nel comune di Sortino. In eccesso risultano invece i ricoverati per patologie non traumatiche nell'intero territorio allo studio sia nei maschi che nelle femmine, nei maschi di Augusta e Siracusa ed in entrambi i sessi a Sortino.

In entrambi i sessi ad Augusta e nei soli maschi di Priolo Gargallo risultano in eccesso i ricoverati per il totale delle patologie oncologiche, mentre nella norma regionale sono i ricoverati per tumori dello stomaco. In difetto, soprattutto tra i maschi dell'intero territorio, risultano gli SMR per i tumori del colon retto. In eccesso significativo, invece, in entrambi i sessi nell'intera area allo studio sono i ricoverati per tumori del polmone, che sono significativamente in eccesso nei maschi di Augusta e nelle femmine di Siracusa.

Nel totale dei comuni dell'area i ricoverati per patologie del sistema circolatorio non si discostano dal dato regionale (sono, anzi, in difetto tra le femmine): va comunque segnalato l'eccesso in entrambi i sessi ad Augusta e nelle femmine di Melilli. Anche le malattie ischemiche del cuore sono nella norma nel totale dell'area, in entrambi i sessi (con un eccesso a Priolo Gargallo e nelle femmine di Melilli). Più articolata è la geografia dei ricoverati per le patologie ischemiche acute, che vede eccessi nel totale dell'area per i soli maschi (eccessi attribuibili all'elevata ricoverabilità nel comune di Siracusa) ed eccessi nelle sole femmine nei comuni di Siracusa e Priolo Gargallo, ma non nell'intero territorio. In eccesso in tutti i singoli comuni (e nel totale dell'area) ed in entrambi i sessi sono poi i ricoverati per patologie cerebrovascolari.

Passando ad esaminare i ricoverati per patologie dell'apparato respiratorio, si osserva un eccesso significativo in entrambi i sessi nel totale dei comuni dell'area, eccesso totalmente dovuto

all'eccesso registrato nel comune di Siracusa e nei maschi di Priolo Gargallo. Identico risultato si osserva per le patologie respiratorie acute, mentre i ricoverati per patologie respiratorie croniche risultano in difetto significativo tra le femmine dell'intero territorio e in entrambi i sessi dei comuni di Augusta e Sortino, ma in eccesso nei maschi di Siracusa. Per quanto riguarda i ricoverati per asma, si osserva che non si discostano dal riferimento regionale nei maschi mentre sono in chiaro difetto nelle femmine sia nell'insieme dei comuni oggetto di studio che nei comuni di Augusta, Sortino e Priolo Gargallo.

In eccesso nell'intero territorio (in entrambi i sessi) sono i ricoverati per patologie dell'apparato digerente, eccesso che si ritrova anche in entrambi i sessi ad Augusta e nelle femmine di Priolo Gargallo. Da ultimo, eccessi generalizzati in entrambi i sessi si trovano per i ricoverati per le patologie urinarie.

Complessivamente siamo di fronte ad un territorio che manifesta tassi di ricoverati per diverse patologie (patologie naturali, tumori di trachea, bronchi, polmoni, malattie cerebrovascolari, patologie dell'apparato respiratorio, malattie dell'apparato urinario) più elevati del resto della Regione, ed i tassi sono quasi sempre più elevati in maniera statisticamente significativa. Tale situazione può trovare spiegazione innanzitutto nel differente uso che viene fatto, a livello sanitario, del ricorso al ricovero ospedaliero e nella molteplicità dei fattori (di tipo individuale, ambientale, sociale, ...) che ne possono essere all'origine (da qui la difficoltà da una parte e la prudenza dall'altra che bisogna esercitare nella interpretazione di questi dati in termini di salute). Inoltre, la maggiore numerosità degli eventi di ricovero rispetto a quelli di decesso porta con sé (per pure ragioni di variabilità statistica) un maggiore numero di situazioni che presentano eccessi (o difetti) di ricovero significativi in entrambi i sessi. Come per la mortalità, anche per i ricoverati si osservano eccessi in comuni diversi per patologie diverse ed in diversi sessi, elementi che per la loro eterogeneità ed incoerenza invitano alla prudenza nella interpretazione dello stato di salute del territorio interessato dall'intervento. A richiamare prudenza in tale interpretazione è da segnalare anche il contrasto di risultati tra mortalità e ricoveri per alcune delle patologie esaminate. Per quelle patologie che presentano un eccesso in entrambi i sessi è da valutare l'eventuale contributo connesso ai fattori di rischio ambientale esistenti.

Da ultimo va segnalato che la maggior parte degli eccessi osservati è stata registrata (come per la mortalità) nel solo comune di Siracusa.

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.2a Ospedalizzazione, profilo di salute generale area di studio, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

OSPEDALIZZAZIONE	Codice ICD9CM	Uomini					Donne				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
Tutte le Patologie	001-999	25.518	25.380,4	101	100	102	30.178	30.106,1	100	99	101
Tutti i Tumori maligni	140-209	3.614	3.536,5	102	99	105	4.223	4.180,7	101	98	104
Mal. Sistema Circolatorio	390-459	8.766	8.824,8	99	98	101	6.873	7.056,5	97	95	99
Mal. Apparato Respiratorio	460-519	5.225	5.020,6	104	102	106	3.971	3.817,7	104	101	107
Mal. Apparato Digerente	520-579	4.436	4.346,6	102	100	105	4.573	4.293,8	107	104	109
Mal. Apparato Urinario	580-599	3.637	3.177,6	114	111	118	2.435	2.210,5	110	107	114

Tabella 6.2b Ospedalizzazione, profilo di salute specifico area di studio, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

OSPEDALIZZAZIONE	Codice ICD9CM	Uomini					Donne				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
Patologie naturali	001-799	21.867	21.356,5	102	101	104	26.839	26.555,0	101	100	102
Tumori Trachea bronchi polmoni	162	473	407,8	116	107	125	181	153,3	118	104	134
Mal. Cardiovascolari	390-459	8.766	8.824,8	99	98	101	6.873	7.056,5	97	95	99
Mal. Ischemiche del cuore	410-414	3.184	3.179,4	100	97	103	1.378	1.370,5	101	96	105
Infarto miocardico acuto	410	1.298	1.196,7	108	104	114	536	500,9	107	100	115
Mal. cerebrovascolari	430-438	2.651	2.315,5	114	111	118	2.598	2.184,8	119	115	123
Mal. Respiratorie acute	460-466; 480-487	2.555	2.236,4	114	111	118	2.127	1.788,3	119	115	123
Mal. Polmonari croniche	490-492; 494; 496	1.432	1.414,7	101	97	106	759	807,3	94	88	100
Asma	493	95	104,8	91	76	107	90	119,1	76	63	90

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.2c Ricoverati, tutte le patologie, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	5054	4874,0	104	101	106	5706	5624,2	101	99	104	10760	10498,2	102	101	104
089012	Melilli	1826	1804,9	101	97	105	2095	2075,4	101	97	105	3921	3880,3	101	98	104
089017	Siracusa	15988	16001,6	100	99	101	19194	19197,0	100	99	101	35182	35198,6	100	99	101
089019	Sortino	1046	1151,4	91	86	96	1246	1371,6	91	87	95	2292	2523,0	91	88	94
089021	Priolo Gargallo	1604	1548,5	104	99	108	1937	1837,9	105	101	109	3541	3386,4	105	102	107
	Totale Comuni dell'Area	25518	25380,4	101	100	102	30178	30106,1	100	99	101	55696	55486,5	100	100	101
	Totale senza Siracusa	9530	9378,8	102	100	103	10984	10909,1	101	99	102	20514	20287,9	101	100	102

Tabella 6.2d Ricoverati, tutte le patologie naturali, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	4336	4132,6	105	102	108	5076	4988,5	102	99	104	9412	9121,1	103	101	105
089012	Melilli	1565	1501,1	104	100	109	1858	1791,6	104	100	108	3423	3292,7	104	101	107
089017	Siracusa	13695	13449,6	102	100	103	17050	16944,9	101	99	102	30745	30394,5	101	100	102
089019	Sortino	906	996,7	91	86	96	1109	1223,0	91	86	95	2015	2219,7	91	87	94
089021	Priolo Gargallo	1365	1276,5	107	102	112	1746	1607,0	109	104	113	3111	2883,5	108	105	111
	Totale Comuni dell'Area	21867	21356,5	102	101	104	26839	26555,0	101	100	102	48706	47911,5	102	101	102
	Totale senza Siracusa	8172	7906,9	103	101	105	9789	9610,1	102	100	104	17961	17517,0	103	101	104

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.2e Ricoverati, tutti i tumori, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	830	701,5	118	112	125	913	790,3	116	109	122	1743	1491,8	117	112	122
089012	Melilli	234	239,9	98	87	109	243	267,3	91	82	101	477	507,2	94	87	101
089017	Siracusa	2145	2220,0	97	93	100	2671	2689,2	99	96	103	4816	4909,2	98	96	100
089019	Sortino	170	172,6	98	86	112	152	188,9	80	70	92	322	361,5	89	81	98
089021	Priolo Gargallo	235	202,5	116	104	129	244	245,0	100	89	111	479	447,5	107	99	115
Totale Comuni dell'Area		3614	3536,5	102	99	105	4223	4180,7	101	98	104	7837	7717,2	102	100	103
Totale senza Siracusa		1469	1316,5	112	107	116	1552	1491,5	104	100	108	3021	2808,0	108	104	111

Tabella 6.2f Ricoverati, tumori dello stomaco, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	17	17,6	97	62	145	5	10,2	49	19	103	22	27,8	79	54	113
089012	Melilli	5	5,9	85	33	178	5	3,1	161	64	338	10	9,0	111	60	188
089017	Siracusa	65	55,3	118	95	144	37	34,7	107	80	140	102	90,0	113	96	134
089019	Sortino	6	4,4	136	59	269	2	2,6	77	13	241	8	7,0	114	57	206
089021	Priolo Gargallo	7	5,0	140	66	262	3	3,0	100	27	258	10	8,0	125	68	212
Totale Comuni dell'Area		100	88,2	113	95	134	52	53,6	97	76	122	152	141,8	107	93	123
Totale senza Siracusa		35	32,9	106	79	141	15	18,9	79	49	122	50	51,8	97	75	122

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.2g Ricoverati, tumori del colon-retto, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	72	78,9	91	74	111	61	59,6	102	82	127	133	138,5	96	83	111
089012	Melilli	20	26,3	76	50	110	11	18,0	61	34	101	31	44,3	70	51	94
089017	Siracusa	226	246,9	92	82	102	197	202,4	97	86	109	423	449,3	94	87	102
089019	Sortino	11	19,5	56	32	93	11	14,9	74	41	122	22	34,4	64	43	91
089021	Priolo Gargallo	15	22,2	68	42	104	18	17,3	104	67	154	33	39,5	84	61	112
Totale Comuni dell'Area		344	393,8	87	80	95	298	312,2	95	87	105	642	706,0	91	85	97
Totale senza Siracusa		118	146,9	80	69	94	101	109,8	92	78	108	219	256,7	85	76	95

Tabella 6.2h Ricoverati, tumori di trachea bronchi polmoni, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	119	81,7	146	124	170	32	29,1	110	80	148	151	110,8	136	119	156
089012	Melilli	30	27,2	110	79	149	6	9,2	65	28	128	36	36,4	99	74	131
089017	Siracusa	271	255,9	106	96	117	123	99,2	124	106	144	394	355,1	111	102	121
089019	Sortino	22	20,1	109	74	156	11	7,2	153	86	253	33	27,3	121	89	162
089021	Priolo Gargallo	31	22,9	135	98	183	9	8,6	105	55	182	40	31,5	127	96	165
Totale Comuni dell'Area		473	407,8	116	107	125	181	153,3	118	104	134	654	561,1	117	109	124
Totale senza Siracusa		202	151,9	133	118	149	58	54,1	107	85	133	260	206,0	126	114	140

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.2i Ricoverati, malattie del sistema circolatorio, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	1865	1758,2	106	102	110	1471	1346,1	109	105	114	3336	3104,3	107	104	111
089012	Melilli	610	594,4	103	96	110	459	398,3	115	107	124	1069	992,7	108	102	113
089017	Siracusa	5371	5532,8	97	95	99	4219	4578,2	92	90	95	9590	10111,0	95	93	96
089019	Sortino	381	436,8	87	80	95	310	351,2	88	80	97	691	788,0	88	82	93
089021	Priolo Gargallo	539	502,6	107	100	115	414	382,7	108	100	117	953	885,3	108	102	114
	Totale Comuni dell'Area	8766	8824,8	99	98	101	6873	7056,5	97	95	99	15639	15881,3	98	97	100
	Totale senza Siracusa	3395	3292,0	103	100	106	2654	2478,3	107	104	111	6049	5770,3	105	103	107

Tabella 6.2j Ricoverati, malattie ischemiche del cuore, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	642	631,6	102	95	108	273	261,8	104	94	115	915	893,4	102	97	108
089012	Melilli	220	214,5	103	91	115	98	76,8	128	107	151	318	291,3	109	99	120
089017	Siracusa	1961	1995,0	98	95	102	852	890,0	96	90	101	2813	2885,0	98	95	101
089019	Sortino	144	156,7	92	80	105	58	67,8	86	68	106	202	224,5	90	80	101
089021	Priolo Gargallo	217	181,6	119	107	134	97	74,1	131	110	155	314	255,7	123	112	135
	Totale Comuni dell'Area	3184	3179,4	100	97	103	1378	1370,5	101	96	105	4562	4549,9	100	98	103
	Totale senza Siracusa	1223	1184,4	103	98	108	526	480,5	109	102	118	1749	1664,9	105	101	109

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.2k Ricoverati, infarto del miocardio, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	248	235,6	105	95	117	79	95,5	83	68	100	327	331,1	99	90	108
089012	Melilli	87	81,8	106	88	127	31	28,5	109	79	147	118	110,3	107	91	125
089017	Siracusa	836	751,6	111	105	118	361	325,0	111	102	121	1197	1076,6	111	106	117
089019	Sortino	53	58,2	91	72	114	24	24,6	98	67	137	77	82,8	93	76	112
089021	Priolo Gargallo	74	69,5	106	87	129	41	27,3	150	114	195	115	96,8	119	101	139
Totale Comuni dell'Area		1298	1196,7	108	104	114	536	500,9	107	100	115	1834	1697,6	108	104	112
Totale senza Siracusa		462	445,1	104	96	112	175	175,9	99	87	113	637	621,0	103	96	109

Tabella 6.2l Ricoverati, malattie cerebrovascolari, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	556	467,3	119	111	128	560	417,4	134	125	144	1116	884,7	126	120	133
089012	Melilli	176	153,0	115	101	130	171	119,9	143	125	162	347	272,9	127	116	139
089017	Siracusa	1643	1449,2	113	109	118	1586	1419,3	112	107	116	3229	2868,5	113	109	116
089019	Sortino	127	117,0	109	93	126	131	111,5	117	101	136	258	228,5	113	102	125
089021	Priolo Gargallo	149	129,0	116	100	132	150	116,7	129	112	147	299	245,7	122	110	134
Totale Comuni dell'Area		2651	2315,5	114	111	118	2598	2184,8	119	115	123	5249	4500,3	117	114	119
Totale senza Siracusa		1008	866,3	116	110	123	1012	765,5	132	125	139	2020	1631,8	124	119	128

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.2m Ricoverati, malattie dell'apparato respiratorio, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	895	982,2	91	86	96	675	716,7	94	88	100	1570	1698,9	92	89	96
089012	Melilli	354	346,2	102	94	112	244	233,5	104	94	116	598	579,7	103	96	110
089017	Siracusa	3422	3159,4	108	105	111	2673	2465,6	108	105	112	6095	5625,0	108	106	111
089019	Sortino	221	239,2	92	82	103	163	184,7	88	77	100	384	423,9	91	83	99
089021	Priolo Gargallo	333	293,6	113	103	124	216	217,2	99	89	111	549	510,8	107	100	115
	Totale Comuni dell'Area	5225	5020,6	104	102	106	3971	3817,7	104	101	107	9196	8838,3	104	102	106
	Totale senza Siracusa	1803	1861,2	97	93	101	1298	1352,1	96	92	100	3101	3213,3	97	94	99

Tabella 6.2n Ricoverati, malattie respiratorie acute, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	383	430,9	89	82	97	321	331,8	97	88	106	704	762,7	92	87	98
089012	Melilli	154	156,5	98	86	112	133	114,9	116	100	134	287	271,4	106	96	117
089017	Siracusa	1748	1412,9	124	119	129	1467	1152,5	127	122	133	3215	2565,4	125	122	129
089019	Sortino	111	103,0	108	92	126	92	84,3	109	91	130	203	187,3	108	96	122
089021	Priolo Gargallo	159	133,1	119	104	136	114	104,8	109	93	127	273	237,9	115	104	127
	Totale Comuni dell'Area	2555	2236,4	114	111	118	2127	1788,3	119	115	123	4682	4024,7	116	114	119
	Totale senza Siracusa	807	823,5	98	92	104	660	635,8	104	97	111	1467	1459,3	101	96	105

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.2o Ricoverati, malattie respiratorie croniche, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	238	285,9	83	75	93	105	154,1	68	58	80	343	440,0	78	71	85
089012	Melilli	104	93,3	111	94	131	44	44,7	98	75	126	148	138,0	107	93	123
089017	Siracusa	943	885,4	107	101	112	534	524,4	102	95	109	1477	1409,8	105	100	109
089019	Sortino	57	71,5	80	63	99	23	40,9	56	38	80	80	112,4	71	59	86
089021	Priolo Gargallo	90	78,6	115	95	136	53	43,2	123	96	154	143	121,8	117	102	135
	Totale Comuni dell'Area	1432	1414,7	101	97	106	759	807,3	94	88	100	2191	2222,0	99	95	102
	Totale senza Siracusa	489	529,3	92	86	100	225	282,9	80	71	89	714	812,2	88	83	94

Tabella 6.2p Ricoverati, asma, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	12	19,1	63	36	102	13	22,0	59	35	94	25	41,1	61	42	85
089012	Melilli	9	7,8	115	60	201	5	8,1	62	24	129	14	15,9	88	53	137
089017	Siracusa	67	66,9	100	81	123	69	76,5	90	73	110	136	143,4	95	82	109
089019	Sortino	1	4,4	23	1	107	1	5,2	19	1	91	2	9,6	21	4	65
089021	Priolo Gargallo	6	6,6	91	40	179	2	7,3	27	5	86	8	13,9	58	29	104
	Totale Comuni dell'Area	95	104,8	91	76	107	90	119,1	76	63	90	185	223,9	83	73	93
	Totale senza Siracusa	28	37,9	74	53	101	21	42,6	49	33	71	49	80,5	61	47	77

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.2q Ricoverati, malattie dell'apparato digerente, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	973	844,9	115	109	121	974	809,1	120	114	127	1947	1654,0	118	113	122
089012	Melilli	318	304,3	105	95	115	289	274,3	105	95	116	607	578,6	105	98	112
089017	Siracusa	2699	2734,7	99	96	102	2813	2759,2	102	99	105	5512	5493,9	100	98	103
089019	Sortino	162	205,2	79	69	90	183	198,6	92	81	104	345	403,8	85	78	93
089021	Priolo Gargallo	284	257,5	110	100	122	314	252,6	124	113	136	598	510,1	117	109	125
Totale Comuni dell'Area		4436	4346,6	102	100	105	4573	4293,8	107	104	109	9009	8640,4	104	102	106
Totale senza Siracusa		1737	1611,9	108	104	112	1760	1534,6	115	110	119	3497	3146,5	111	108	114

Tabella 6.2r Ricoverati, malattie dell'apparato urinario, 2016-2020. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	798	634,0	126	119	133	564	419,6	134	125	144	1362	1053,6	129	124	135
089012	Melilli	219	213,8	102	91	115	145	128,4	113	98	130	364	342,2	106	97	116
089017	Siracusa	2231	1991,9	112	108	116	1461	1430,5	102	98	107	3692	3422,4	108	105	111
089019	Sortino	152	157,4	97	84	110	117	110,0	106	91	124	269	267,4	101	91	111
089021	Priolo Gargallo	237	180,5	131	118	146	148	122,0	121	105	139	385	302,5	127	117	138
Totale Comuni dell'Area		3637	3177,6	114	111	118	2435	2210,5	110	107	114	6072	5388,1	113	110	115
Totale senza Siracusa		1406	1185,7	119	113	124	974	780,0	125	118	132	2380	1965,7	121	117	125

6.3 Incidenza tumori (2010-2014)

Diversamente da quanto riportato per i dati di mortalità e per quelli di ospedalizzazione, che si riferiscono al periodo 2016-2020, i dati relativi alla incidenza dei tumori si riferiscono al periodo 2010-2014. In termini generali si può osservare quanto segue.

L'incidenza per il totale delle patologie oncologiche presenta eccessi rispetto ai valori regionali per i maschi praticamente in tutti i comuni del territorio e, al contrario, difetti negli stessi comuni per le femmine. Nella norma in entrambi i sessi è l'incidenza di tumori dello stomaco. L'incidenza di tumori del colon retto risulta in eccesso solo nei maschi dell'intera area (e in difetto nelle femmine di Melilli). Il totale dei comuni dell'area mostra un eccesso in entrambi i sessi di incidenza dei tumori del polmone, eccesso quasi esclusivamente dovuto ai valori osservati nel comune di Siracusa.

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.3a Incidenza tumori, profilo di salute generale e specifico area di studio, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

INCIDENZA TUMORI		Uomini					Donne				
Patologia	Codice ICD9	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
Tutti i Tumori maligni	140-209	2.633	2.207,7	119	115	123	2.120	2.636,2	80	78	83
Tumori Trachea bronchi polmoni	162	394	361,1	109	100	119	131	100,1	131	113	151

Tabella 6.3b Incidenza tumori, tutti i tumori, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	529	429,0	123	115	132	391	489,3	80	73	87	920	918,3	100	95	106
089012	Melilli	145	142,9	101	88	116	94	148,7	63	53	75	239	291,6	82	73	91
089017	Siracusa	1690	1395,3	121	116	126	1433	1718,9	83	80	87	3123	3114,1	100	97	103
089019	Sortino	109	112,1	97	82	114	90	134,6	67	56	80	199	246,7	81	72	91
089021	Priolo Gargallo	160	128,4	125	109	142	112	144,7	77	66	90	272	273,2	100	90	110
	Totale Comuni dell'Area	2633	2207,7	119	115	123	2120	2636,2	80	78	83	4753	4843,9	98	96	100
	Totale senza Siracusa	943	812,4	116	110	122	687	917,4	75	70	80	1630	1729,8	94	90	98

Tabella 6.3c Incidenza tumori, tumori dello stomaco, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	17	15,2	112	71	168	7	9,3	75	35	141	24	24,5	98	68	138
089012	Melilli	5	5,0	100	39	210	1	2,8	36	1	168	6	7,8	77	33	151
089017	Siracusa	55	49,2	112	88	140	28	32,6	86	61	118	83	81,8	101	84	122
089019	Sortino	5	4,0	124	49	260	3	2,6	115	31	296	8	6,6	120	60	217
089021	Priolo Gargallo	6	4,5	133	58	262	5	2,7	184	73	386	11	7,2	152	86	252
	Totale Comuni dell'Area	88	77,9	113	94	135	44	50,0	88	67	113	132	128,0	103	89	119
	Totale senza Siracusa	33	28,7	115	84	153	16	17,4	92	58	139	49	46,2	106	83	135

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 6.3d Incidenza tumori, tumori del colon-retto, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	72	61,8	117	95	142	59	48,1	123	98	152	131	109,9	119	103	138
089012	Melilli	15	20,3	74	46	114	5	14,6	34	14	72	20	34,9	57	38	83
089017	Siracusa	221	200,1	110	99	123	177	169,2	105	92	118	398	369,3	108	99	117
089019	Sortino	17	16,3	104	66	156	16	13,4	119	75	181	33	29,8	111	81	148
089021	Priolo Gargallo	23	18,3	126	86	178	12	14,1	85	49	137	35	32,4	108	80	143
Totale Comuni dell'Area		348	316,8	110	100	120	269	259,5	104	94	115	617	576,3	107	100	114
Totale senza Siracusa		127	116,7	109	93	126	92	90,3	102	85	121	219	207,0	106	94	118

Tabella 6.3e Incidenza tumori, tumori di trachea, bronchi e polmoni, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età, rif. Regione Sicilia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup
089001	Augusta	78	70,5	111	91	133	27	18,5	146	103	201	105	89,0	118	100	139
089012	Melilli	18	23,1	78	50	115	5	5,8	86	34	180	23	28,9	80	54	113
089017	Siracusa	257	228,3	113	101	125	88	65,2	135	112	161	345	293,5	118	107	128
089019	Sortino	15	18,4	81	50	125	4	5,0	80	27	182	19	23,4	81	53	119
089021	Priolo Gargallo	26	20,8	125	88	173	7	5,6	125	59	235	33	26,4	125	92	167
Totale Comuni dell'Area		394	361,1	109	100	119	131	100,1	131	113	151	525	461,2	114	106	122
Totale senza Siracusa		137	132,9	103	89	119	43	34,9	123	94	159	180	167,7	107	95	121

6.4 Analisi della letteratura

Come si è anticipato nella parte metodologica della presente relazione, oltre all'analisi dei dati di mortalità (per il periodo 2010-2014) è stato condotto un esteso esame della letteratura disponibile che ha riportato informazioni sanitarie riferite ai comuni interessati dall'opera qui in valutazione (o almeno a parte di essi). Nel seguito vengono proposte le considerazioni di maggiore rilievo che emergono dalle pubblicazioni più recenti e pertinenti. Si tratta, in particolare, delle seguenti pubblicazioni:

- ✓ Pirastu R, e coll: **SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. Mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri.** Epidemiol Prev 2014; 38 (Suppl. 1);
- ✓ Dipartimento per le Attività Sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico dell'Assessorato Regionale della Salute della Regione Siciliana: **STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NEI SITI DI INTERESSE NAZIONALE PER LE BONIFICHE (SIN) DELLA SICILIA.** Rapporto 2017;
- ✓ Zona A, e coll: **SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento.** Quinto Rapporto. Epidemiol Prev 2019; 43 (Suppl. 1);
- ✓ Cernigliaro A, et al: **La sorveglianza epidemiologica nel programma regionale di interventi sanitari nei siti di interesse nazionale della Sicilia: aggiornamento della mortalità, dell'ospedalizzazione e dell'incidenza oncologica.** Epidemiol Prev 2019; 43 (2-3): 132 143.

6.4.1 Analisi del rapporto sullo studio SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. Mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri

Nel 2014 è stato pubblicato il Rapporto dello studio SENTIERI (Pirastu R, e coll: **SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. Mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri.** Epidemiol Prev 2014; 38 (Suppl. 1)). Tra l'altro ha reso disponibili anche i risultati relativi al SIN di Priolo. Con riferimento a questo rapporto si deve innanzitutto osservare che il SIN di Priolo è composto dai comuni di Augusta, Melilli, Priolo Gargallo e Siracusa; che il riferimento per i calcoli è costituito dall'intera Regione Sicilia; che i risultati sulla mortalità si riferiscono al periodo 2003-2010, quelli sulla ospedalizzazione al periodo 2005-2010, e quelli sulla incidenza oncologica si riferiscono al periodo 1999-2005; che i risultati si riferiscono all'intero SIN e non ai singoli comuni.

I risultati di rilievo si possono riassumere nei seguenti:

- ✓ **Mortalità.** Gli uomini presentano una mortalità generale in eccesso rispetto al riferimento regionale. Lo stesso vale per la mortalità per alcuni grandi gruppi di cause: malattie tumorali nel loro complesso, malattie del sistema circolatorio (in particolare, quelle cerebrovascolari), le malattie respiratorie acute e dell'apparato digerente. Anche le donne hanno fatto registrare un eccesso della mortalità per queste ultime; in particolare, la mortalità per cirrosi risulta in eccesso in entrambi i generi. Tra le sole donne risulta in eccesso la mortalità per le malattie

- del sistema respiratorio nel loro complesso e dell'apparato genitourinario. Per quanto riguarda specifiche sedi tumorali, nei soli uomini è in eccesso la mortalità per mesotelioma della pleura, per tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli, per tumore del rene. Nelle sole donne sono in eccesso i tumori maligni del polmone e della cervice uterina. Vi sono deficit di mortalità per la malattia di Parkinson e per le malattie del sistema respiratorio (di quelle croniche in particolare) tra gli uomini, e per diabete mellito nelle donne.
- ✓ Ospedalizzazione. Si registra un eccesso del numero di ricoverati in entrambi i generi per il complesso delle diagnosi indagate, per le malattie infettive, per i tumori maligni nel loro complesso, per le malattie del sistema circolatorio (in particolare, cardiopatie ischemiche e ischemiche acute), per quelle respiratorie (in particolare infezioni acute e pneumoconiosi), per malattie dell'apparato digerente e urinario e per nefriti, nefrosi e sindrome nefrosica. Sono in eccesso in entrambi i generi i ricoverati per tumori in specifiche sedi: in particolare, per i tumori del pancreas, del polmone e della vescica. Tra i soli uomini sono in eccesso i tumori maligni della pleura, i melanomi e altri tumori maligni della cute e i tumori del rene; tra le sole donne vi sono eccessi per le diagnosi di tumore dell'ovaio. Tra le persone ricoverate di entrambi i generi vi sono deficit relativi alle malattie degenerative e altri disturbi del sistema nervoso centrale, alle malattie polmonari cronico-ostruttive e alla cirrosi e malattia epatica cronica; nei soli uomini si osservano deficit dei tumori epatici e del tessuto emolinfopoietico (dei linfomi non-Hodgkin, in particolare); nelle donne risultano in difetto i tumori maligni della tiroide, le malattie cardiache e quelle cerebrovascolari.
 - ✓ Incidenza Oncologica. L'incidenza dei tumori nel suo insieme, esclusi i tumori della pelle, è in eccesso in entrambi i generi. In particolare, sono in eccesso sia negli uomini sia nelle donne i tumori del fegato e del pancreas e il mesotelioma; i tumori del polmone, della vescica e del sistema nervoso centrale lo sono tra i soli uomini; nelle sole donne si sono eccessi del tumore del colon-retto, della mammella e dell'utero (utero corpo e utero totale). Sono stati osservati deficit in entrambi i generi nell'incidenza del tumore dello stomaco. Tra i soli uomini sono risultati in difetto i tumori dell'esofago e del rene, mentre i tumori emolinfopoietici (in particolare le leucemie nel loro complesso) sono risultati in difetto tra le donne.

6.4.2 Analisi del Rapporto 2017 “STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NEI SITI DI INTERESSE NAZIONALE PER LE BONIFICHE (SIN) DELLA SICILIA”

È stato pubblicato dal Dipartimento per le Attività Sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico dell'Assessorato Regionale della Salute della regione Siciliana il Rapporto 2017 sullo **“STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NEI SITI DI INTERESSE NAZIONALE PER LE BONIFICHE (SIN) DELLA SICILIA”**. Il Rapporto, ultimo di una serie di analoghi rapporti sull'argomento⁹, contiene le elaborazioni dei dati più recenti disponibili (al momento della stesura

⁹ Fano V, et al: Stato di salute della popolazione residente nelle aree ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale della Sicilia – analisi della mortalità (aa 1995-2000) e dei ricoveri ospedalieri (aa 2001-2003). Notiziario dell'Osservatorio Epidemiologico Regionale, Regione Siciliana, numero monografico, luglio 2005; Cernigliaro A, et al: Stato di salute nelle aree a rischio ambientale della Sicilia – aggiornamento della analisi di mortalità (anni 1995-2002) e dei ricoveri ospedalieri (anni 2001-2006). Notiziario dell'Osservatorio Epidemiologico Regionale, Regione Siciliana, numero monografico, luglio 2008; Cernigliaro A, et al: Stato di salute della popolazione residente nelle aree a rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale per le bonifiche della Sicilia – analisi dei dati

del rapporto) relativamente alla mortalità, alla ospedalizzazione, alla incidenza dei tumori, alla salute riproduttiva ed alle malformazioni congenite, con anche alcune informazioni sui fattori di rischio comportamentali e sulla percezione del rischio. Nel documento è esaminato anche il SIN di Augusta-Priolo che interessa 6 comuni (Augusta, Melilli, Priolo Gargallo, Florida, Siracusa e Solarino), e viene anche proposta una analisi per il solo comune di Siracusa.

I dati per le elaborazioni proposte sono stati desunti dai seguenti flussi informativi (e relativi periodi di osservazione): Registro regionale delle cause di morte (ReNCaM), 2011-2015; flusso regionale delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO), 2011-2015; Registro tumori, 2007-2011; Registro regionale dei mesoteliomi, 2010-2014; Registro regionale delle malformazioni congenite, 2010-2014; Certificati di Assistenza al Parto (CedAP), 2010-2014; Sistema di sorveglianza di popolazione PASSI, 2008-2013.

Nella sinossi del volume vengono segnalati i seguenti elementi (che si riferiscono al complesso del SIN e non sono dettagliati per i singoli comuni):

- **Mortalità.** Nell'area di Augusta-Priolo, nel periodo di osservazione, sono stati rilevati un aumento del suddetto rapporto [ndr: SMR] nel confronto locale, tra gli uomini per tutti i tumori, in particolare dello stomaco e del colon retto e tra le donne per il tumore della pleura. Tra le malattie non tumorali si osserva un eccesso di mortalità per le malattie dell'apparato digerente nelle donne. È da segnalare che tutti gli eccessi osservati per le patologie oncologiche sono sostanzialmente da attribuire ad analoghi eccessi riscontrati nella sola città di Siracusa;
- **Ricoveri.** Nell'area di Augusta-Priolo si osservano eccessi per tutte le cause e per le malattie dell'apparato digerente per entrambi i generi; inoltre, per le sole donne, si registrano eccessi di ricoverati per l'apparato respiratorio e, specificamente, per le malattie acute dell'apparato respiratorio (pure questi eccessi dovuti sostanzialmente a quanto osservato nella sola città di Siracusa);
- **Incidenza tumori.** Si evidenziano eccessi di incidenza per mesotelioma tra gli uomini e per tumore del polmone, tumore dell'utero, e leucemie tra le donne;
- **Salute riproduttiva.** Non emergono specifiche indicazioni di rischio per la salute riproduttiva;
- **Malformazioni congenite.** Si osservano valori più elevati per le malformazioni congenite del sistema nervoso.

6.4.3 Analisi del rapporto sullo studio SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento

Nel giugno 2019 è stato pubblicato il nuovo Rapporto dello studio SENTIERI (Zona A, e coll: **SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento**. Quinto Rapporto. Epidemiol Prev 2019; 43 (Suppl. 1)), che tra altro ha reso disponibili anche i risultati relativi al SIN di Priolo. Con riferimento a questo rapporto si deve innanzitutto osservare che il SIN di Priolo è composto dai comuni di Augusta, Melilli, Priolo Gargallo e Siracusa; che il riferimento per i calcoli anche in questo caso è costituito dall'intera Regione Sicilia;

ReNCaM (anni 2004-2011) e dei ricoveri ospedalieri (anni 2007-2011). Notiziario dell'Osservatorio Epidemiologico Regionale, Regione Siciliana, numero monografico, gennaio 2013

che i risultati sulla mortalità, sulla ospedalizzazione, e sulla incidenza oncologica si riferiscono al periodo 2006-2013 mentre i risultati sulle malformazioni si riferiscono al periodo 2010-2015; che i risultati si riferiscono all'intero SIN e non ai singoli comuni.

I risultati di rilievo si possono riassumere nei seguenti:

- ✓ **Mortalità.** La mortalità generale nella popolazione del sito risulta in linea con la media regionale. La mortalità per malattie dell'apparato digerente è in eccesso in entrambi i generi. Risulta in difetto, rispetto al riferimento regionale, la mortalità per malattie dell'apparato respiratorio sia negli uomini sia nelle donne. Tra le patologie con un'evidenza a priori Limitata o Sufficiente di associazione con esposizioni ambientali nel sito, il mesotelioma della pleura risulta in eccesso in entrambi i generi. È in eccesso la mortalità per malattie respiratorie acute tra gli uomini.
- ✓ **Ospedalizzazione.** Il numero dei ricoverati per tutti i principali gruppi di patologie risulta in eccesso rispetto alla popolazione regionale in entrambi i generi. Si osservano in eccesso in entrambi i generi il tumore del polmone, i tumori maligni della pleura, le malattie dell'apparato respiratorio, le infezioni acute respiratorie, il tumore dell'ovaio.
- ✓ **Incidenza Oncologica.** L'incidenza dei mesoteliomi è in eccesso in entrambi i generi. Il tumore del polmone è in eccesso tra le donne.
- ✓ **Malformazioni:** La prevalenza di malformazioni è in linea con l'atteso regionale
- ✓ **Altre patologie.** Si osserva un eccesso di ricoverati per pneumoconiosi sia tra gli uomini sia tra le donne. Le patologie ischemiche del cuore sono in eccesso tra le donne. La cirrosi e altre malattie croniche del fegato risultano in eccesso nella mortalità in entrambi i generi. I tumori della prostata e del testicolo sono risultati in eccesso sia nell'incidenza sia nel numero dei ricoverati.

6.4.4 Analisi dello studio “La sorveglianza epidemiologica nel programma regionale di interventi sanitari nei siti di interesse nazionale della Sicilia: aggiornamento della mortalità, dell'ospedalizzazione e dell'incidenza oncologica”

È stato pubblicato sulla Rivista Epidemiologia e Prevenzione (Anno 43, fascicolo 2-3 marzo giugno 2019, pagg. 132 143) il lavoro “La sorveglianza epidemiologica nel programma regionale di interventi sanitari nei siti di interesse nazionale della Sicilia: aggiornamento della mortalità, dell'ospedalizzazione e dell'incidenza oncologica” a cura di Cernigliaro A. et al dell'Osservatorio Epidemiologico della Regione Siciliana. Il lavoro ha l'obiettivo di “aggiornare il profilo di salute delle popolazioni residenti nei siti di interesse nazionale (SIN) della Sicilia attraverso una descrizione della mortalità, dell'ospedalizzazione per causa e dell'incidenza tumorale, nell'ambito dell'implementazione del sistema di sorveglianza epidemiologica previsto dal nuovo programma di interventi sanitari per il controllo dei problemi di salute in queste popolazioni e del nuovo Piano regionale della prevenzione”, e tra i SIN analizzati vi è quello di Augusta-Priolo. Lo studio ha considerato 5 comuni (Augusta, Melilli, Priolo Gargallo, Florida e Solarino), ha previsto un livello di confronto locale con le popolazioni dell'area limitrofa al SIN (come territorio di riferimento è stato scelto un raggio di 39 km, comprendente 16 comuni: tra questi non è stato incluso quello di Siracusa, in quanto, a differenza dal resto dei comuni dell'area, presenta potenzialmente non solo le pressioni ambientali dovute alla presenza del polo petrolchimico, ma anche quelle tipiche dei centri

urbanizzati), ed ha analizzato i dati di mortalità (periodo 2011-2015), di dimissione ospedaliera (periodo 2011-2015), e incidenza oncologica tramite registro tumori (periodo 2007-2011).

Per quanto riguarda i risultati ed i commenti relativi al SIN di Augusta-Priolo, il testo del lavoro dice:

- ✓ Nel Riassunto: “Ad Augusta-Priolo si osservano eccessi di ospedalizzazione in entrambi i sessi per cirrosi epatica, disturbi psichici e malattie dell’apparato digerente, ed eccessi di incidenza e mortalità per leucemia nelle donne e tumore della prostata negli uomini”
- ✓ Nei Risultati: “Nell’area di Augusta-Priolo si osservano eccessi statisticamente significativi nel confronto locale in entrambi i sessi per l’ospedalizzazione per cause non tumorali: cirrosi; disturbi psichici; malattie del sistema nervoso; malattie dell’apparato digerente. Per alcune di esse (cirrosi, disturbi psichici e malattie dell’apparato digerente) si associa anche un eccesso di mortalità nel sesso femminile. Tra le cause tumorali si registra un eccesso di incidenza e mortalità per leucemia nelle donne e per tumore della prostata negli uomini”
- ✓ Nella Discussione:
 - *“in generale si può affermare che la priorità principale, specie nei SIN di Augusta-Priolo, Milazzo e Biancavilla, è costituita dall’esposizione ad amianto, che nelle prime due aree è di origine occupazionale”*
 - *“È da sottolineare che i dati descritti sono influenzati da condizioni di contesto che possono risalire anche a epoche antecedenti alla rilevazione e, pertanto, riflettono esposizioni le cui condizioni possono essersi modificate nel tempo. Parte del carico di malattia presente in queste aree potrebbe essere sostenuto non soltanto dall’esposizione ambientale, ma anche dagli stili di vita o dai pattern di malattia delle popolazioni indagate”.*

7 Valutazione ecotossicologica

Nell'Allegato 4 alla presente VIS (cui si rimanda per dettagli) è riportata la valutazione ecotossicologica del suolo nelle vicinanze della Centrale e dell'acqua del mare che costituisce il corpo ricettore degli scarichi idrici della stessa nella configurazione attuale autorizzata e in quella futura, a valle della realizzazione del progetto. Si consideri che la realizzazione del progetto non comporta l'introduzione di nuovi punti di scarico rispetto a quelli della configurazione attualmente autorizzata e che pertanto non vi sarà alcuno scarico idrico aggiuntivo nel mare rispetto a quelli già autorizzati AIA.

Il nuovo impianto genererà le seguenti tipologie di effluenti, ciascuna gestita con una rete dedicata prima dello scarico:

- acque potenzialmente oleose e acqua di prima pioggia;
- acque meteoriche di seconda pioggia (acque di dilavamento non inquinate).

Nella configurazione di progetto saranno pertanto presenti i seguenti scarichi idrici.

Tabella 7a Identificazione degli scarichi idrici della Centrale nella configurazione Post operam

Scarico	Impianto di appartenenza	Tipologia di scarico	Tipologia refluo
S1	CCGT	Continuo	Acque potenzialmente oleose (acque di processo e acque di prima pioggia potenzialmente inquinate), acque civili dai servizi
S2	SA1/N – TG5	Saltuario	Acque potenzialmente oleose (acque di processo e acque di dilavamento potenzialmente inquinate), acque civili dai servizi
24	CCGT	Continuo	Acqua mare di raffreddamento, acque di processo, acque di dilavamento non inquinate
403	CCGT	Parziale - Continuo	Acqua mare di raffreddamento condensatori
404	CCGT	Parziale - Saltuario	Acque di dilavamento non inquinate
405-406	CCGT	Parziale - Continuo	Acqua mare di raffreddamento impianto estrazione aria casse acqua
407	CCGT	Parziale - Continuo	Acque di processo (acqua mare da guardia idraulica serbatoio acqua demi)
353	CCGT	Parziale - Continuo	Acqua mare di raffreddamento condensatori
327	SA1/N – TG5	Parziale - Saltuario	Acque di dilavamento non inquinate
328	SA1/N	Parziale - Continuo	Acqua mare di raffreddamento e acque di dilavamento non inquinate

Scarico	Impianto di appartenenza	Tipologia di scarico	Tipologia refluo
328A	SA9	Parziale - Continuo	Acque di contro lavaggio dei filtri a sabbia, acque dal sistema di neutralizzazione degli eluati, acque del sistema di raccolta eluati.
325C	SA9	Parziale - Saltuario	Acque di dilavamento non inquinate
329	SA9	Parziale - Continuo	Acque meteoriche non inquinate e acque derivanti dall'osmosi e dal contro lavaggio dell'ultrafiltrazione.
325A	SA2	Parziale - Saltuario	Acque di dilavamento non inquinate

Si precisa che gli scarichi S1 e S2 recapitano le acque (potenzialmente inquinate e civili) nella fognatura oleosa di stabilimento, mentre tutti gli altri scarichi recapitano le acque in due corsi d'acqua artificiali; in particolare gli scarichi 24, 327, 328, 328/A, 353, 325/A, 329 e 325/C confluiscono nel Vallone della Neve che recapita in mare, e gli scarichi, 403, 404, 405, 406 e 407 confluiscono nel canale 24, che a sua volta recapita le acque in mare.

Nella fase di scoping, per caratterizzare dal punto di vista ecotossicologico l'area marino costiera e l'ecosistema terrestre circostante la Centrale sono stati eseguiti:

- due campionamenti di acqua marina, uno a nord ed uno a sud rispetto ai corsi d'acqua artificiali Vallone della Neve e canale 24 che recapitano a mare gli scarichi idrici della centrale nella configurazione attuale e di progetto;
- un campionamento di suolo in un sito nelle vicinanze della Centrale.

In Figura 7a è riportata la localizzazione dei punti di campionamento dell'acqua marina e del suolo sopracitati.

Figura 7a Localizzazione punti di campionamento acqua marina e suolo (in rosso le aree di pertinenza degli impianti ERG Power)



Su entrambi i campioni di acqua è stata eseguita una batteria di ecotest acuti/cronici rappresentativi di diversi livelli trofici. Gli studi di ecotossicità sono stati svolti sull'alga marina unicellulare *Phaeodactylum tricornutum* (per la valutazione degli effetti ecotossici cronici), sul crostaceo marino *Acartia tonsa* (per la valutazione degli effetti ecotossici acuti) e sul batterio *Vibrio Fischeri* (per la valutazione degli effetti ecotossici acuti).

Sul campione di suolo si è valutato l'impatto sugli organismi terrestri ed i possibili effetti della lisciviazione del suolo sugli organismi acquatici. A questo scopo è stato svolto uno studio di tossicità sul verme *Eisenia fetida* (per la valutazione degli effetti tossici acuti sul comparto terrestre) e uno studio sul crostaceo cladocero *Daphnia magna Strauss* (per la valutazione degli effetti tossici acuti sul comparto acqua (elutriato)).

Per i test di genotossicità, stanti le lunghe tempistiche per la loro esecuzione prospettate dai laboratori interpellati, ci si rende disponibili a valutare e concordare con ISS eventuali modalità per la loro esecuzione in fase "ante operam", prima dell'apertura del cantiere, o in fase di monitoring.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

I risultati dei test eseguiti sui campioni di suolo e acqua marina prelevati nei pressi della Centrale termoelettrica ERG Power di Priolo Gargallo (SR) indicano che non ci sono evidenze ecotossicologiche di tossicità relativamente alle tipologie di saggi impiegate.

A valle dell'entrata in esercizio del nuovo TG5 si propone nella fase di monitoring di ripetere con cadenza annuale gli stessi test eseguiti nella fase di scoping, seguendo la stessa metodologia, durante l'esercizio della Centrale nella configurazione di progetto per monitorare lo stato ecotossicologico delle acque marine e del suolo negli stessi siti già indagati in fase di scoping in prossimità della Centrale: ERG Power si rende disponibile a valutare e condividere con ISS eventuali modifiche/integrazioni ai test proposti per la fase di monitoring.

Gli esiti del monitoraggio saranno condivisi con gli Enti di controllo competenti.

Dato che nella configurazione attuale e di progetto della Centrale non vi è alcuno scarico idrico in corsi d'acqua dolce, non sono stati eseguiti test ecotossicologici su tale matrice ambientale. Si fa presente che qualora ISS ritenesse comunque necessaria l'esecuzione dei test ecotossicologici sulla matrice acqua dolce superficiale, ERG Power si rende disponibile ad eseguirli prima dell'apertura del cantiere ed a trasmettere i risultati ad ISS stesso.

8 Valutazione dell'impatto sanitario con descrizione delle metodologie adottate

Come riportato nel §4 i potenziali impatti sull'ambiente che possono determinare anche effetti sulla salute della popolazione insediata nell'area di studio sono essenzialmente riconducibili alle emissioni in atmosfera della Centrale nella configurazione di progetto.

Per la presentazione e il commento delle ricadute degli inquinanti (NO_x – assimilato a NO₂ –, CO e particolato secondario – assimilato a PM₁₀ e PM_{2,5} –) normati dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione ed emessi dalla Centrale o comunque formati a partire dalle emissioni della stessa nello scenario Post operam si veda quanto riportato al §§4.2.3.

Nel presente capitolo, per gli inquinanti analizzati, il potenziale impatto sulla salute pubblica delle emissioni prodotte dalla Centrale nello scenario Post operam viene determinato attraverso le procedure di valutazione note come Risk Assessment (RA) e Health Impact Assessment (HIA).

8.1 Risk assessment tossicologico

Per gli effetti tossici, al fine di garantire la tutela della popolazione esposta, il rischio determinato dall'esposizione a più sostanze, per via inalatoria, è calcolato in termini di Hazard Index (HI - indice di pericolosità) secondo la seguente formula:

$$HI = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{RfC_i} \quad (8.1a)$$

dove:

n = numero di sostanze della miscela che esplicano effetti tossici;

C_i = concentrazione media annua di esposizione all'inquinante i-esimo;

RfC_i = valore di riferimento disponibile relativo alla tossicità (es. NOAEL, ADI, RfD, RfC) per l'inquinante i-esimo.

Affinché il rischio sia ritenuto accettabile, l'HI così calcolato deve risultare inferiore o uguale all'unità.

Al fine di valutare il rischio tossico cumulativo connesso all'inalazione di NO_x (assimilato conservativamente a NO₂) e particolato secondario (assimilato a PM_{2,5}), inquinanti emessi o comunque generati dalle emissioni dalla Centrale nella configurazione Post operam il cui principale apparato target è quello respiratorio, è stato valutato l'Hazard Index per tutte le celle del dominio di calcolo (ad eccezione di quelle il cui baricentro ricade in mare), secondo la formula (8.1 a). Non si è considerato il CO perché il suo meccanismo di azione è di natura diversa da quello degli altri inquinanti, essendo dipendente dal legame con l'emoglobina.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Il valore massimo dell'Hazard Index cumulativo stimato nell'area di studio per la Centrale nello scenario Post operam è riportato nella tabella seguente.

Tabella 8.1a Massimo Hazard Index cumulativo nel dominio di calcolo per la Centrale nello scenario Post operam considerando un valore soglia per il $PM_{2,5}$ di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Inquinante	Scenario Post operam - Valori di concentrazione media annua indotti dalla Centrale nella cella dove si verifica il massimo HI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore soglia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Scenario Post operam $HQ_i=C_i/\text{valore soglia}$
NOx	0,9914	40 (come NO ₂) ⁽¹⁾	$2,48 \times 10^{-2}$
Particolato secondario	0,0024	25 (come $PM_{2,5}$) ⁽¹⁾	$9,60 \times 10^{-5}$
HI			$2,49 \times 10^{-2}$
Note:			
(1) Rif. D.Lgs. 155/2010 "Qualità dell'aria ambiente - Attuazione direttiva 2008/50/CE".			

Dall'analisi della tabella emerge che il valore massimo dell'HI cumulativo per inalazione stimato nel dominio di calcolo è pari a $2,49 \times 10^{-2}$.

Tale valore risulta essere due ordini di grandezza inferiore al valore di accettabilità del rischio posto pari a 1.

Per evidenziare gli effetti benefici sulla salute pubblica generati dal progetto che lascerà invariate le emissioni massiche annue totali di NOx rispetto allo scenario Ante operam, è stata calcolata la differenza per ogni cella del dominio di calcolo (ad eccezione di quelle il cui baricentro ricade in mare) tra l'HI nello scenario Post operam e l'HI nello scenario Ante operam. I valori delle differenze che si ottengono sono sempre negativi (si veda l'Allegato 5) e la media aritmetica delle differenze sull'area di studio è pari a $-8,92 \times 10^{-5}$.

Ciò evidenzia che la realizzazione del progetto comporterà sull'intera area di studio una riduzione del rischio tossicologico rispetto alla situazione Ante operam.

Per quanto risulta alla scrivente ad oggi il valore limite della media annua per il $PM_{2,5}$ da applicare ai sensi del D.Lgs. 155/2010 per la tutela della salute umana è pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La normativa Italiana sulla qualità dell'aria non indica altri limiti di concentrazione media annua per la tutela della salute umana. Tuttavia, per soddisfare la specifica richiesta di ISS riportata nel parere nota prot. AOO-ISS 23/07/2021-0027605, il calcolo dell'HI è stato effettuato anche considerando come RfC per il $PM_{2,5}$ il valore obiettivo medio annuo dell'OMS di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ indicato da ISS.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 8.1b Massimo Hazard Index cumulativo nel dominio di calcolo per la Centrale nello scenario Post operam considerando un valore soglia per il $PM_{2,5}$ di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Inquinante	Scenario Post operam - Valori di concentrazione media annua indotti dalla Centrale nella cella dove si verifica il massimo HI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore soglia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Scenario Post operam $HQ_i=C_i/\text{valore soglia}$
NOx	0,9914	40 (come NO ₂) ⁽¹⁾	$2,48 \times 10^{-2}$
Particolato secondario	0,0024	10 (come PM _{2,5}) ⁽²⁾	$2,40 \times 10^{-4}$
HI			$2,50 \times 10^{-2}$
Note:			
(1) Rif. D.Lgs. 155/2010 "Qualità dell'aria ambiente - Attuazione direttiva 2008/50/CE".			
(2) Rif. valore obiettivo OMS.			

Dall'analisi della tabella emerge che il valore massimo dell'HI cumulativo per inalazione stimato nel dominio di calcolo nell'ipotesi conservativa di considerare un valore soglia per il $PM_{2,5}$ di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ anziché $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è pari a $2,50 \times 10^{-2}$.

Tale valore risulta essere due ordini di grandezza inferiore al valore di accettabilità del rischio posto pari a 1.

Analogamente a quanto fatto in precedenza, per evidenziare gli effetti benefici sulla salute pubblica generati dal progetto, è stata calcolata la differenza per ogni cella del dominio di calcolo (ad eccezione di quelle il cui baricentro ricade in mare) tra l'HI nello scenario Post operam e l'HI nello scenario Ante operam, considerando un valore soglia per il $PM_{2,5}$ di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ anziché $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I valori delle differenze che si ottengono sono sempre negativi (si veda l'Allegato 5) e la media aritmetica delle differenze sull'area di studio è pari a $-9,97 \times 10^{-5}$.

Ciò conferma quanto precedentemente affermato ovvero che la realizzazione del progetto comporterà sull'intera area di studio una riduzione del rischio tossicologico rispetto alla situazione Ante operam.

Successivamente al calcolo del rischio tossico cumulativo in riferimento alle ricadute specifiche degli inquinanti emessi dalla Centrale nello scenario Post operam, si è proceduto alla valutazione del rischio tossico cumulativo tenendo conto dei livelli di background per tutti gli inquinanti considerati, sia nello scenario Ante operam che nello scenario Post operam. Per tale scopo si sono utilizzati i valori medi annui di concentrazione comprensivi dei livelli di background già presentati e discussi nel §4.2 (cui si rimanda per dettagli). A partire da tali valori è stato quindi calcolato l'HI cumulativo connesso all'inalazione di NOx (assimilato conservativamente a NO₂) e particolato secondario (assimilato a PM_{2,5}) per tutte le celle del dominio di calcolo (ad eccezione di quelle il cui baricentro ricade in mare), secondo la formula (8.1a), per gli scenari Ante operam e Post operam.

I risultati della stima dell'HI, per tutte le celle di calcolo, per i suddetti casi, effettuata con le assunzioni sopra descritte, sono mostrati nelle 2 tabelle (una per RfC $PM_{2,5} = 25 \mu g/m^3$ e l'altra per RfC $PM_{2,5} = 10 \mu g/m^3$) riportate in Allegato 6. In tali tabelle per ciascuna cella del dominio di calcolo è stata riportata anche la variazione dell'HI cumulativo per inalazione tra lo scenario Post operam e quello Ante operam.

Dall'analisi delle tabelle riportate in Allegato 6 emerge che **nello scenario Post operam l'HI cumulativo, stimato considerando il contributo della Centrale + i valori di background, diminuirà in tutte le celle del dominio di calcolo rispetto allo scenario Ante operam: ciò è dovuto al fatto che, a parità di emissioni massiche annue totali di NOx della Centrale nei due scenari considerati, i fumi emessi in aria dal nuovo TG5 hanno caratteristiche fluidodinamiche migliori rispetto a quelle dei fumi delle sorgenti esistenti che in parte andrà a sostituire, con la conseguenza che ci sarà un maggiore innalzamento del pennacchio e, quindi, una maggiore diluizione dell'inquinante nell'atmosfera. Tale aspetto si traduce in una riduzione delle ricadute medie annue di NOx e di particolato secondario indotte dalla Centrale in tutte le celle del dominio di calcolo. La riduzione in tutte le celle del dominio di calcolo è resa evidente nelle figure 4.2.1.1b e 4.2.1.3c.**

Per facilità di lettura nelle seguenti tabelle 8.1c e 8.1d si riporta, rispettivamente per RfC $PM_{2,5}$ pari a $25 \mu g/m^3$ e $10 \mu g/m^3$, il dettaglio del calcolo dell'HI, comprensivo dei valori di background, sia per lo scenario Ante operam che per lo scenario Post operam, nella cella del dominio di calcolo dove si verifica il massimo valore assoluto di HI cumulato, che è la stessa per i due scenari analizzati (coordinate WGS84 UTM33N X= 518.010 m; Y= 4.105.677 m). Si fa presente che i valori tra parentesi riportati nelle tabelle sono relativi al contributo della sola Centrale senza il valore di background.

Va evidenziato che, come emerge dalle stesse tabelle e analogamente a quanto già osservato nell'analisi delle tabelle 8.1a e 8.1b, il contributo della Centrale è, nello scenario Ante operam e a maggior ragione nello scenario Post operam data la diminuzione delle ricadute, e per ciascuno dei due casi di RfC per il $PM_{2,5}$ analizzati, trascurabile sia rispetto ai valori di fondo misurati dalle centraline di qualità dell'aria che rispetto alle soglie di riferimento considerate e, quindi, sostanzialmente ininfluenze ai fini della determinazione di tali valori di HI.

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 8.1c Massimo Hazard Index cumulativo nel dominio di calcolo per la Centrale negli scenari Ante operam e Post operam calcolato considerando anche i livelli di background degli inquinanti esaminati e un valore soglia per il PM_{2,5} di 25 µg/m³

Inquinante	Scenario Ante operam: concentrazione media annua (CTE Ante operam + valore di fondo) nella cella dove si verifica il massimo HI (µg/m ³) ⁽¹⁾	Scenario Post operam: concentrazione media annua (CTE Post operam + valore di fondo) nella cella dove si verifica il massimo HI (µg/m ³) ⁽¹⁾	Valore soglia (µg/m ³)	Scenario Ante operam HQ _i =C _i /valore soglia	Scenario Post operam HQ _i =C _i /valore soglia	ΔHI Scenario Post operam – Scenario Ante operam
NO ₂	13,6974 (0,0762)	13,6925 (0,0713)	40 ⁽²⁾	3,4244 x 10 ⁻¹ (1,9050 x 10 ⁻³)	3,4231 x 10 ⁻¹ (1,7825 x 10 ⁻³)	-1,225 x 10 ⁻⁴
PM _{2,5}	10,8982 (0,0035)	10,8979 (0,0033)	25 ⁽²⁾	4,3593 x 10 ⁻¹ (1,40 x 10 ⁻⁴)	4,3592 x 10 ⁻¹ (1,32 x 10 ⁻⁴)	-8,00 x 10 ⁻⁶
			HI	7,7836 x 10⁻¹ (2,045 x 10⁻³)	7,7823 x 10⁻¹ (1,915 x 10⁻³)	-1,31 x 10⁻⁴
<p>Note:</p> <p>(1) I valori tra parentesi sono relativi al solo contributo della Centrale senza fondo.</p> <p>(2) Rif. D.Lgs. 155/2010 "Qualità dell'aria ambiente - Attuazione direttiva 2008/50/CE".</p>						

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 8.1d Massimo Hazard Index cumulativo nel dominio di calcolo per la Centrale negli scenari Ante operam e Post operam calcolato considerando anche i livelli di background degli inquinanti esaminati e un valore soglia per il PM_{2,5} di 10 µg/m³

Inquinante	Scenario Ante operam: Concentrazione media annua (CTE Ante operam + valore di fondo) nella cella dove si verifica il massimo HI (µg/m ³) ⁽¹⁾	Scenario Post operam: Concentrazione media annua (CTE Post operam + valore di fondo) nella cella dove si verifica il massimo HI (µg/m ³) ⁽¹⁾	Valore soglia (µg/m ³)	Scenario Ante operam HQ _i =C _i /valore soglia	Scenario Post operam HQ _i =C _i /valore soglia	ΔHI Scenario Post operam – Scenario Ante operam
NO ₂	13,6974 (0,0762)	13,6925 (0,0713)	40 ⁽²⁾	3,4244 x 10 ⁻¹ (1,9050 x 10 ⁻³)	3,4231 x 10 ⁻¹ (1,7825 x 10 ⁻³)	-1,225 x 10 ⁻⁴
PM _{2,5}	10,8982 (0,0035)	10,8979 (0,0033)	10 ⁽³⁾	1,0898 (3,50 x 10 ⁻⁴)	1,0898 (3,30 x 10 ⁻⁴)	-2,0 x 10 ⁻⁵
			HI	1,4323 (2,26 x 10⁻³)	1,4321 (2,11 x 10⁻³)	-1,47 x 10⁻⁴
<p>Note:</p> <p>(1) I valori tra parentesi sono relativi al solo contributo della Centrale senza fondo.</p> <p>(2) Rif. D.Lgs. 155/2010 "Qualità dell'aria ambiente - Attuazione direttiva 2008/50/CE".</p> <p>(3) Rif. valore obiettivo OMS.</p>						

8.2 HIA – Health Impact Assessment epidemiologico

Le Linee Guida dell'ISS indicano la necessità di inserire nella VIS un assessment epidemiologico che risponda alla domanda: quale numero di casi, di definite patologie, ci si attende di osservare in corrispondenza alla variazione nella esposizione (agli inquinanti interessati) prevista dall'intervento in valutazione? Per effettuare tale stima, si dice: *“è necessaria la disponibilità di informazioni epidemiologiche sulla relazione tra diversi livelli di esposizione e rischio. Sono pertanto necessari dati di tipo epidemiologico sulle funzioni di relazione esposizione-esiti di salute per gli inquinanti oggetto d'interesse. Per ciascun inquinante identificato come d'interesse e gli esiti di salute ad esso riconducibili e definiti in base ai profili tossicologici degli inquinanti, va valutata l'esistenza di funzioni di rischio derivanti da valutazioni metanalitiche di più studi epidemiologici”*, e si invita (esemplificativamente) a fare riferimento ai risultati del progetto VIIAS (Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico - <https://www.viias.it>)¹⁰.

In questa relazione l'indicazione delle Linee Guida è stata presa in esame ma estesa ai risultati del già citato progetto HRAPIE “Health Risk of Air Pollution In Europe” della WHO. Le funzioni di rischio emergenti da tale letteratura sono quelle riportate nella tabella che segue.

Tabella 8.2a Funzioni di rischio epidemiologico per PM_{2.5} e per NO₂ (Concentrazione media annua in µg/m³). I valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di 10 µg/m³

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
PM _{2.5}	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>10 µg/m ³	1,07 (IC95%: 1,04-1,09)
PM _{2.5}	Mortalità	Malattie cardiovascolari	> 30 anni	>10 µg/m ³	1,10 (IC95%: 1,05-1,15)
PM _{2.5}	Mortalità	Malattie respiratorie	> 30 anni	>10 µg/m ³	1,10 (IC95%: 0,98-1,24)
PM _{2.5}	Mortalità	Tumore polmoni	> 30 anni	>10 µg/m ³	1,09 (IC95%: 1,04-1,14)
PM _{2.5}	Ricoveri	Eventi coronarici	> 30 anni	>10 µg/m ³	1,26 (IC95%: 0,97-1,60)
NO ₂	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 µg/m ³	1,055 (IC95%: 1,031-1,08)

Anche quanto al calcolo dei casi attesi (in genere identificati con il termine “casi attribuibili - CA”) indicazioni esplicite sono contenute nelle Linee Guida, secondo le quali è necessario identificare:

a) *la stima del rischio relativo (RR) per l'effetto sanitario considerato (mortalità/morbosità/incidenza) per la patologia d'interesse, derivato dalla funzione concentrazione-risposta descritta nella letteratura più aggiornata;*

b) *la dimensione della popolazione target, ossia la popolazione interessata dagli scenari di esposizione;*

c) *la differenza tra l'esposizione ante operam e quella stimata dagli scenari post operam nella popolazione esposta;*

d) *l'occorrenza di base (baseline) dell'evento sanitario in studio, ossia la mortalità/la morbosità/l'incidenza nella popolazione target.*

Con le informazioni indicate è possibile calcolare i CA attraverso la seguente formula:

¹⁰ Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA). SNPA 133/2016

$$CA=(RR-1) \times Tasso_{pop} \times \Delta C \times Pop_{exp}$$

Dove:

(RR-1) è l'eccesso di rischio per unità di variazione della concentrazione/esposizione del fattore di rischio in esame

Tasso_{pop} è il tasso di mortalità/morbosità/incidenza al baseline nella popolazione target per l'effetto considerato;

ΔC è la variazione nelle concentrazioni/esposizioni ambientali ante-post operam per la quale s'intende valutare l'effetto;

Pop_{exp} è la dimensione della popolazione target.

Per il calcolo dell'intervallo di confidenza della stima relativa al numero di casi attribuibili è necessario ripetere i calcoli sopra descritti utilizzando sia il limite inferiore che superiore del RR riportato nella letteratura di riferimento.

Ciò premesso, nella presente valutazione si è agito come segue:

- quanto al Rischio Relativo (RR): sono stati utilizzati i valori delle funzioni di rischio indicati in Tabella 8.2a. Insieme ai valori di RR sono stati utilizzati anche i valori dell'intervallo di confidenza (sempre riportati in Tabella 8.2a) così da poter calcolare l'intervallo di confidenza della stima;
- quanto alla dimensione della popolazione target (Pop_{exp}): è stata utilizzata la popolazione di ogni sezione di censimento secondo i dati ISTAT. Poiché tale informazione è disponibile solo alla data del censimento 2011, la popolazione di ogni sezione di censimento è stata stimata al 2020 moltiplicando la popolazione del 2011 con la variazione della popolazione (tra il censimento 2011 e la popolazione al 1 Gennaio 2020) del Comune cui la sezione appartiene;
- quanto alla variazione della esposizione a seguito dell'opera (ΔC): sono state utilizzate le differenze tra le concentrazioni calcolate mediante il modello di ricaduta nello scenario Post operam e nello scenario Ante operam (si veda il §4.2 della presente relazione per ulteriori informazioni). Poiché le variazioni di esposizione sono riferite a unità di μg/m³ mentre i valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di 10 μg/m³, i valori delle esposizioni devono essere divisi per 10. Inoltre, poiché per tutte le funzioni di rischio è previsto un valore soglia (Tabella 8.2a), nella presente stima degli effetti si è ipotizzato che tale valore soglia sia superato dai valori di esposizione ante operam in tutti i punti (sezioni di censimento) valutati: con tale assunzione la formula per il calcolo di CA suggerita dalle Linee Guida non deve essere modificata;
- quanto all'occorrenza di base (Tasso_{pop}): per comprendere quale occorrenza di base è stata utilizzata è necessario anteporre alcune considerazioni. Tutte le funzioni di rischio di cui alla Tabella 8.2a sono calcolate per la popolazione di età superiore a 30 anni. Chi scrive, però, da una parte non è in possesso di dati adatti a calcolare i tassi di occorrenza di base riferiti ai soggetti con più di 30 anni di età per il territorio interessato; dall'altra non sono disponibili analoghi dati in letteratura; dall'altra ancora, pur essendo state richieste all'Ente competente le informazioni necessarie (si veda la già citata lettera riportata in Allegato 2) tali informazioni non sono state rese disponibili agli scriventi. Conseguentemente sono state considerate tre alternative: la popolazione con più di 30 anni della Provincia di Siracusa; la popolazione di tutte

le età per l'insieme dei Comuni del territorio considerati nella valutazione; la popolazione di tutte le età della Provincia di Siracusa. Inoltre, per quanto riguarda i ricoveri per eventi coronarici, in assenza di informazioni più adeguate sono sempre stati utilizzati i valori ottenuti tramite l'applicativo HFA (Health For All) di ISTAT, la cui massima disaggregazione riguarda il dato provinciale e non permette di distinguere i soggetti con più di 30 anni di età: per tali patologie, in tutte e tre le alternative, sono stati considerati i dati della provincia di Siracusa per tutte le età (e non solo i > 30 anni). Ciò precisato, per ciascuna delle tre alternative sono stati calcolati i tassi di mortalità (per 10.000 abitanti) per l'intero periodo 2016-2020, per le patologie di cui alla Tabella 8.2a. Le tre alternative rappresentano pertanto una sorta di analisi di sensibilità delle stime condotte.

Alla luce di quanto argomentato, la formula effettivamente utilizzata nel presente processo di stima è la seguente (con ovvio significato dei simboli):

$$CA=(RR-1) \times Tasso_{pop} \times \Delta C/10 \times Pop_{exp}$$

È bene precisare che il numero di CA che emerge dalla formula è riferito ad un singolo anno.

Il calcolo è stato ripetuto (nelle tre alternative sui tassi di base) per ognuna delle sezioni di censimento considerate nell'area di ricaduta delle esposizioni dell'opera in valutazione e per le patologie indicate in Tabella 8.2a.

Le tabelle con i valori di CA riferiti alle singole sezioni di censimento sono troppo estese per essere pubblicate (elevato numero di sezioni), pertanto sono stati sommati i casi attribuibili per ognuno dei Comuni presi in esame. I risultati, in termini di casi attesi (CA) per ogni anno, sono riportati nelle tabelle 8.2b, 8.2c, e 8.2d.

Come le tabelle mettono in chiara evidenza, il numero di casi delle diverse patologie che risulterebbero attribuibili ogni anno all'intervento in valutazione è sempre negativo, corrisponde a valori frazionari (centesimi o meno) dell'unità in ciascuno dei comuni indagati, e facendo la somma su tutto il territorio allo studio, che raccoglie complessivamente poco meno di 180.000 abitanti, corrisponde a pochi centesimi di unità di caso per le patologie più frequenti. Tale valore negativo di casi attesi ogni anno (cioè un risparmio di casi rispetto alla situazione Ante operam) trova origine nella minore esposizione a tutti gli inquinanti esaminati che risulterà nello scenario Post operam.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 8.2b Variazione del numero di casi attesi ogni anno (e relativo intervallo di confidenza al 95%), nei singoli comuni del territorio e nel totale dell'area, per le patologie esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: provincia di Siracusa. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: provincia di Siracusa; Popolazione: Totale)

		Delta ATTESI - PM2.5 - Scenario Post operam; Rif. Provincia Siracusa, > 30 Anni															Delta ATTESI - NO2 - Scenario Post operam; Rif. Provincia Siracusa, > 30 Anni		
PROCOM	COMUNE	Mortalità Naturale_RR	Mortalità Naturale_IC95%Inf	Mortalità Naturale_IC95%Sup	Mortalità T.Polmo ne_RR	Mortalità T.Polmo ne_IC95%Inf	Mortalità T.Polmo ne_IC95%Sup	Mortalità Cardiovascolare_RR	Mortalità Cardiovascolare_IC95%Inf	Mortalità Cardiovascolare_IC95%Sup	Ricoveri coronari ci_RR	Ricoveri Coronari ci_IC95%Inf	Ricoveri Coronari ci_IC95%Sup	Mortalità Respiratorie_RR	Mortalità Respiratorie_IC95%Inf	Mortalità Respiratorie_IC95%Sup	Mortalità Naturale_RR	Mortalità Naturale_IC95%Inf	Mortalità Naturale_IC95%Sup
89001	Augusta	-0,00059	-0,00034	-0,00075	-0,00004	-0,00002	-0,00006	-0,00034	-0,00017	-0,00051	-0,00102	0,00012	-0,00235	-0,00006	0,00001	-0,00014	-0,01217	-0,00686	-0,01771
89012	Melilli	-0,00026	-0,00015	-0,00033	-0,00002	-0,00001	-0,00003	-0,00015	-0,00008	-0,00023	-0,00047	0,00005	-0,00108	-0,00003	0,00001	-0,00006	-0,00499	-0,00281	-0,00725
89017	Siracusa	-0,00273	-0,00156	-0,00351	-0,00019	-0,00008	-0,00029	-0,00159	-0,00080	-0,00239	-0,00468	0,00054	-0,01080	-0,00028	0,00006	-0,00066	-0,05530	-0,03117	-0,08044
89019	Sortino	-0,00012	-0,00007	-0,00016	-0,00001	0,00000	-0,00001	-0,00007	-0,00004	-0,00011	-0,00022	0,00002	-0,00050	-0,00001	0,00000	-0,00003	-0,00080	-0,00045	-0,00116
89021	Priolo Gargallo	-0,00020	-0,00011	-0,00025	-0,00001	-0,00001	-0,00002	-0,00012	-0,00006	-0,00017	-0,00037	0,00004	-0,00085	-0,00002	0,00000	-0,00005	-0,00725	-0,00409	-0,01055
	Totale Area	-0,00390	-0,00223	-0,00501	-0,00027	-0,00012	-0,00042	-0,00228	-0,00114	-0,00341	-0,00675	0,00078	-0,01557	-0,00039	0,00008	-0,00094	-0,08051	-0,04538	-0,11711

Ns rif.

R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 8.2c Variazione del numero di casi attesi ogni anno (e relativo intervallo di confidenza al 95%), nei singoli comuni del territorio e nel totale dell'area, per le patologie esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: provincia di Siracusa; Popolazione: Totale)

		Delta ATTESI - PM2.5 - Scenario Post operam; Rif. Comuni Area, Tutte le età														Delta ATTESI - NO2 - Scenario Post operam; Rif. Comuni Area, Tutte le età			
PROCOM	COMUNE	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup	Mortalità T.Polmone _RR	Mortalità T.Polmone _IC95%Inf	Mortalità T.Polmone _IC95%Sup	Mortalità Cardiovascolare _RR	Mortalità Cardiovascolare _IC95%Inf	Mortalità Cardiovascolare _IC95%Sup	Ricoveri coronarici _RR	Ricoveri Coronarici _IC95%Inf	Ricoveri Coronarici _IC95%Sup	Mortalità Respiratorie _RR	Mortalità Respiratorie _IC95%Inf	Mortalità Respiratorie _IC95%Sup	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup
89001	Augusta	-0,00061	-0,00035	-0,00079	-0,00005	-0,00002	-0,00007	-0,00029	-0,00014	-0,00043	-0,00102	0,00012	-0,00235	-0,00006	0,00001	-0,00015	-0,01269	-0,00716	-0,01846
89012	Melilli	-0,00028	-0,00016	-0,00036	-0,00002	-0,00001	-0,00003	-0,00013	-0,00007	-0,00020	-0,00047	0,00005	-0,00108	-0,00003	0,00001	-0,00007	-0,00548	-0,00309	-0,00797
89017	Siracusa	-0,00281	-0,00161	-0,00361	-0,00022	-0,00010	-0,00034	-0,00133	-0,00066	-0,00199	-0,00468	0,00054	-0,01080	-0,00028	0,00006	-0,00068	-0,05704	-0,03215	-0,08296
89019	Sortino	-0,00013	-0,00007	-0,00017	-0,00001	0,00000	-0,00002	-0,00006	-0,00003	-0,00009	-0,00022	0,00002	-0,00050	-0,00001	0,00000	-0,00003	-0,00083	-0,00047	-0,00121
89021	Priolo Gargallo	-0,00022	-0,00013	-0,00028	-0,00002	-0,00001	-0,00003	-0,00010	-0,00005	-0,00016	-0,00037	0,00004	-0,00085	-0,00002	0,00000	-0,00005	-0,00809	-0,00456	-0,01176
Totale complessivo		-0,00405	-0,00232	-0,00521	-0,00032	-0,00014	-0,00049	-0,00191	-0,00096	-0,00287	-0,00675	0,00078	-0,01557	-0,00041	0,00008	-0,00098	-0,08413	-0,04742	-0,12236

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Tabella 8.2d Variazione del numero di casi attesi ogni anno (e relativo intervallo di confidenza al 95%), nei singoli comuni del territorio e nel totale dell'area, per le patologie esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: provincia di Siracusa. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: provincia di Siracusa; Popolazione: Totale)

		Delta ATTESI - PM2.5 - Scenario Post operam; Rif. Provincia Siracusa, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Scenario Post operam; Rif. Provincia Siracusa, Tutte le età		
PROCOM	COMUNE	Mortalità Naturale_RR	Mortalità Naturale_IC95%Inf	Mortalità Naturale_IC95%Sup	Mortalità T.Polmo ne_RR	Mortalità T.Polmo ne_IC95%Inf	Mortalità T.Polmo ne_IC95%Sup	Mortalità Cardiova scolare_RR	Mortalità Cardiova scolare_IC95%Inf	Mortalità Cardiova scolare_IC95%Sup	Ricoveri coronari_ci_RR	Ricoveri Coronari ci_IC95%Inf	Ricoveri Coronari ci_IC95%Sup	Mortalità Respiratorie_RR	Mortalità Respiratorie_IC95%Inf	Mortalità Respiratorie_IC95%Sup	Mortalità Naturale_RR	Mortalità Naturale_IC95%Inf	Mortalità Naturale_IC95%Sup
89001	Augusta	-0,00059	-0,00034	-0,00076	-0,00004	-0,00002	-0,00006	-0,00035	-0,00017	-0,00052	-0,00102	0,00012	-0,00235	-0,00006	0,00001	-0,00014	-0,01232	-0,00694	-0,01792
89012	Melilli	-0,00027	-0,00016	-0,00035	-0,00002	-0,00001	-0,00003	-0,00016	-0,00008	-0,00024	-0,00047	0,00005	-0,00108	-0,00003	0,00001	-0,00007	-0,00531	-0,00300	-0,00773
89017	Siracusa	-0,00273	-0,00156	-0,00351	-0,00019	-0,00008	-0,00029	-0,00159	-0,00079	-0,00238	-0,00468	0,00054	-0,01080	-0,00027	0,00005	-0,00066	-0,05535	-0,03120	-0,08051
89019	Sortino	-0,00013	-0,00007	-0,00016	-0,00001	0,00000	-0,00001	-0,00007	-0,00004	-0,00011	-0,00022	0,00002	-0,00050	-0,00001	0,00000	-0,00003	-0,00081	-0,00045	-0,00117
89021	Priolo Gargallo	-0,00021	-0,00012	-0,00028	-0,00001	-0,00001	-0,00002	-0,00012	-0,00006	-0,00019	-0,00037	0,00004	-0,00085	-0,00002	0,00000	-0,00005	-0,00785	-0,00442	-0,01141
Totale complessivo		-0,00393	-0,00225	-0,00506	-0,00027	-0,00012	-0,00042	-0,00229	-0,00114	-0,00343	-0,00675	0,00078	-0,01557	-0,00039	0,00008	-0,00095	-0,08164	-0,04602	-0,11875

Per una visione più sintetica degli effetti dell'intervento viene presentata la tabella successiva (Tabella 8.2e), dove sono riportati (per le patologie valutate con il metodo HIA) per l'intera area esaminata: il tasso annuale (x 10.000) delle diverse patologie *ante operam*, i casi annuali risparmiati (impatto) a seguito dell'opera (dove minimo, medio, e massimo si riferiscono ai valori corrispondenti al RR ed al suo intervallo di confidenza al 95%), il tasso annuale (x 10.000) *post operam* (in corrispondenza ai valori minimi, medi e massimi dei casi annuali risparmiati). Per quanto riguarda la stima dei casi attesi i dati riportati si riferiscono alla stima di cui alla precedente Tabella 8.2c, cioè avendo usato come tasso al baseline quello dell'insieme dei comuni dell'area e come popolazione la popolazione totale (tutte le età).

Tabella 8.2e Sintesi dei risultati della valutazione di impatto secondo il metodo HIA per l'intera area esaminata. Tasso annuale (x 10.000) ante operam, Casi attesi annuali post operam, Tasso annuale (x 10.000) post operam

Scenari Post operam	Inquinante	Tasso ante operam (x 10.000)	Casi in eccesso/difetto per anno			Tasso post operam (x 10.000)		
			Minimo	Medio	Massimo	Minimo	Medio	Massimo
Mortalità Naturale	PM2.5	100,799	-0,00232	-0,00405	-0,00521	100,799	100,799	100,799
Mortalità T. Polmone	PM2.5	6,123	-0,00014	-0,00032	-0,00049	6,123	6,123	6,123
Mortalità Cardiovascolare	PM2.5	33,287	-0,00096	-0,00191	-0,00287	33,287	33,287	33,287
Ricoveri Coronarici	PM2.5	45,158	0,00078	-0,00675	-0,01557	45,158	45,157	45,157
Mortalità App. Respiratorio	PM2.5	7,127	0,00008	-0,00041	-0,00098	7,127	7,127	7,127
Mortalità Naturale	NO2	100,799	-0,04742	-0,08413	-0,12236	100,798	100,798	100,797

8.3 Valutazione di altri determinanti di salute

Nella valutazione dell'impatto sanitario del progetto occorre valutare non solo gli eventuali effetti sulla salute della popolazione esposta direttamente alle emissioni nelle matrici ambientali, ma anche l'eventuale influenza su altri determinanti riguardanti i comportamenti e gli stili di vita della popolazione, le condizioni di vita e lavorative, i fattori sociali, i fattori economici e i servizi.

Nella seguente tabella si riportano i determinanti di salute che sono stati considerati nel presente studio.

Tabella 8.3a Valutazione dell'impatto del progetto su altri determinanti di salute con eventuale segnalazione della tipologia e della magnitudo dell'effetto

Determinanti	Valutazioni effetti positivi			Valutazione effetti negativi			No effetto
	B	M	A	B	M	A	
Comportamenti e stili di vita							
Attività fisica							x
Attività ricreative							x
Abitudini alimentari							x
Mobilità/incidentalità							x
Relazioni sociali							x
Aspetti socio-economici							
Livello di istruzione							x
Livello di occupazione/ disoccupazione		x					
Accesso alla casa							x
Livello di reddito							x
Diseguaglianze							x
Esclusione sociale							x
Tasso di criminalità							x
Accesso ai servizi sociali/sanitari							x
Tessuto urbano							x
Servizi							
Disponibilità/accessibilità ai servizi sanitari							x
Disponibilità/accessibilità di vigilanza/controllo							x
Disponibilità/accessibilità ai servizi socio-assistenziali							x
Organizzazione della comunità locale							x
Qualità degli ambienti di lavoro							x
Salute delle minoranze (pendolari, etnie), gruppi vulnerabili (bambini, anziani, ecc.)							x

B= basso; M= medio; A= alto

Come si nota dalla precedente tabella non si prevedono effetti legati alla realizzazione del progetto sui determinanti di salute sopra riportati ad eccezione del livello di occupazione sia diretta che dell'indotto generata dall'esercizio della Centrale nella configurazione di progetto e dalla fase di costruzione delle nuove opere.

Inoltre il progetto si inserisce nell'ambito degli interventi infrastrutturali ritenuti indispensabili dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC, pubblicato a gennaio 2020) per far sì che l'Italia riesca a implementare lo sviluppo dell'energia rinnovabile, per garantire il rispetto degli obiettivi fissati al 2030.

Infatti gli impianti a gas come quello proposto da ERG Power per il sito di Priolo Gargallo, per le proprie caratteristiche intrinseche (capacità di rispondere in tempi rapidi e per periodi di tempo prolungati ad ampie escursioni del carico elettrico), si configurano come strategici per rispondere alla futura crescente esigenza di dotare il parco termoelettrico nazionale di un sufficiente livello di riserva di potenza in grado di sopperire tempestivamente agli scompensi tra produzione e consumo di energia elettrica determinati dal crescente peso specifico della generazione da fonti rinnovabili che, per sua natura è discontinua, fluttuante e non programmabile.

8.4 Sintesi del confronto Ante operam vs Post operam

Il caso studiato fa riferimento ai dati emissivi del complesso ERG Power per il triennio 2016-2018, sebbene sia rappresentativo delle emissioni degli impianti storicamente registrate. Le suddette emissioni derivano più in generale sia dagli assetti impiantistici via via adottati per soddisfare le richieste di vapore ed energia elettrica del sito multisocietario, sia dalle evoluzioni che si determinano sui mercati per l'export di energia elettrica verso la Rete Nazionale di Trasmissione.

Pertanto, seppur nel rispetto degli attuali limiti prescritti in AIA, le emissioni sono soggette a variazioni in funzione delle suddette condizioni al contorno.

L'analisi ante operam vs post operam evidenzia che in generale, quale che sia l'assetto di marcia futuro del complesso ERG Power, grazie all'esercizio del TG5, a parità di emissioni massiche totali di NOx, è sempre garantita una riduzione delle ricadute atmosferiche al suolo per effetto delle migliori caratteristiche fluidodinamiche dei fumi del TG5.

Inoltre, sebbene al complesso si aggiunga un'ulteriore macchina (il TG5), ERG Power si impegna ad adottare assetti di marcia che garantiranno nel futuro non solo il rispetto degli attuali limiti autorizzati in concentrazione, ma anche una riduzione del 5% delle emissioni massiche annue totali di NOx rispetto a quelle attualmente autorizzate in AIA (risultanti dal prodotto tra i limiti di concentrazione autorizzati e le portate fumi nominali delle attuali macchine, nell'ipotesi di una marcia continua al massimo carico).

In conclusione, considerato che a parità di quantità massiche emesse si ha un miglioramento della situazione post operam e che i quantitativi massici massimi futuri saranno inferiori agli attuali (limiti in massa post operam pari al 95% dei limiti in massa ante operam), si può affermare che l'installazione del TG5 determina un indiscutibile, seppure lieve, miglioramento della qualità dell'aria del sito industriale di Priolo.

Si evidenzia infine che l'impianto SA1N1 (caldaia), sebbene autorizzato, è rimasto in stand-by freddo nel triennio in esame e che anche in futuro se ne prevede un esercizio solo in particolari assetti impiantistici e/o di mercato e quindi non su base continuativa. Pertanto, l'impianto SA1N1 non è stato considerato nelle analisi differenziali ante-post operam.

9 Valutazione delle scelte di potenziali alternative per la minimizzazione degli impatti

La presente Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) riguarda il progetto di revamping dell'impianto SA1 Nord dell'esistente Centrale Termoelettrica ERG Power di Priolo Gargallo con l'installazione di una nuova turbina a gas denominata TG5 della potenza di 225 MWt che sarà alimentata a gas naturale e verrà esercita in ciclo aperto.

Il sito individuato per la realizzazione del progetto è ubicato:

- in un'area attualmente occupata dall'impianto S1N di ERG Power oggetto del revamping e già servita delle utilities necessarie (acqua, vapore, azoto, ecc.);
- nelle vicinanze dal punto di fornitura del gas naturale da parte della SNAM che già alimenta gli altri impianti ERG Power;
- nelle vicinanze della sottostazione elettrica SSII dove avviene già adesso la consegna dell'energia elettrica prodotta a TERNA.

Non sono state individuate, in fase progettuale, alternative localizzative ragionevoli in quanto il sito d'intervento individuato:

- consente di realizzare il nuovo impianto TG5 all'interno di aree già attualmente nella disponibilità di ERG Power e rientranti nell'area destinata alle grandi industrie dagli strumenti urbanistici vigenti;
- evita l'esecuzione di scavi e/o movimentazione di terre provenienti dagli stessi dato che tutte le nuove attrezzature saranno installate su strutture portanti esistenti adeguatamente ricondizionate e ristrutturare per lo scopo;
- consente la connessione dell'impianto ad alcune infrastrutture già presenti nell'area industriale (fognatura consortile, rete acqua potabile, rete antincendio, rete elettrica MT, viabilità interna dedicata), evitando il consumo di nuovo suolo;
- ricadendo in un'area già industrializzata, permetterà di dare continuità alla zona industriale già insediata evitando il frazionamento "a macchia di leopardo" della stessa zona industriale.

Il nuovo ciclo aperto rappresenta la tecnologia attualmente disponibile sul mercato per produrre energia elettrica con il più alto rendimento energetico. Il rendimento energetico netto del nuovo TG5 sarà del 37%, superiore al limite superiore del range di efficienza indicato per i nuovi Cicli Aperti nella Tabella 23 della BAT 40 delle Conclusioni sulle BAT per i Grandi Impianti di Combustione.

Lo sviluppo del progetto proposto è strumentale all'attuazione della strategia delineata dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) al 2030.

Il PNIEC infatti segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese, in modo da favorire la transizione del sistema verso una progressiva decarbonizzazione, nel contempo, continuando a garantire adeguati approvvigionamenti dalle fonti convenzionali (tra cui il gas) per la sicurezza e la continuità della fornitura energetica.

L'obiettivo del PNIEC è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri una maggiore elettrificazione dei consumi, lo sviluppo del mercato interno, un migliore accesso al mercato dell'energia ed accompagni l'intero sistema verso una dimensione più sostenibile e tecnologicamente innovativa.

Il nuovo impianto TG5 alimentato a gas naturale sarà, per le specifiche caratteristiche tecnologiche e funzionali, parte di una più ampia rete di impianti presenti sul territorio nazionale che risultano fondamentali per assicurare la stabilità e la sicurezza energetica del Paese, in considerazione della crescente quota di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili discontinue.

Il progetto proposto è stato quindi sviluppato, in modo specifico, con l'obiettivo di contribuire all'esigenza di dotare il parco termoelettrico nazionale di un sufficiente livello di riserva di potenza in grado di sopperire tempestivamente ai fabbisogni del sistema elettrico, nelle emergenze correlate a eventi atmosferici e climatici estremi, o ai frequenti scompensi tra produzione e consumo di energia elettrica, rispetto ai quali la generazione da fonti rinnovabili non programmabili non è in grado di assicurare la necessaria flessibilità.

In sintesi, la realizzazione del progetto del nuovo TG5 oggetto della presente VIS contribuirà a rispondere alle crescenti esigenze di back-up e flessibilità del sistema energetico, garantendo al contempo ricadute ambientali minori o uguali a quelle indotte dalla Centrale ERG Power esistente.

10 Descrizione del monitoraggio post-operam

Dal punto di vista delle emissioni in atmosfera, nella configurazione di progetto la Centrale effettuerà il monitoraggio in continuo delle concentrazioni di NO_x e CO nei fumi emessi al camino del nuovo TG5, coerentemente con le indicazioni della BAT 4 delle Conclusioni sulle BAT per i grandi impianti di combustione pubblicate nell'agosto 2017 sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea e del decreto AIA che verrà rilasciato.

Dal punto di vista degli scarichi idrici, la Centrale effettuerà i monitoraggi previsti nel PMC dell'AIA vigente.

Per quanto riguarda il monitoraggio della qualità dell'aria post operam per NO₂, PM₁₀ e PM_{2,5}, inquinanti normati dal D.Lgs. 155/2010, si farà riferimento ai dati di concentrazione rilevati dalle esistenti centraline di monitoraggio della qualità dell'aria gestite dal CIPA (Consorzio Industriale Protezione Ambientale), capillarmente presenti sul territorio interessato dalle ricadute degli inquinanti emessi dalla Centrale. Inoltre, limitatamente al CO (inquinante non monitorato dalle suddette centraline) si farà riferimento ai dati di concentrazione rilevati dalle centraline Acquedotto, Teracati e Ciapi appartenenti alla rete "Libero Consorzio Comunale di Siracusa".

In fase di monitoraggio post operam il proponente ha previsto inoltre per i primi tre anni di esercizio l'esecuzione di analisi ecotossicologiche sull'area marino costiera e sull'ecosistema terrestre circostante con frequenza annuale. Le analisi ecotossicologiche verranno eseguite:

- per l'area marino costiera, su 2 campioni di acqua del mare antistante la Centrale prelevati durante l'esercizio della stessa nella configurazione di progetto, negli stessi punti già indagati nella fase di scoping (si veda Figura 7a);
- per l'ecosistema terrestre, su 1 campione di suolo prelevato nelle vicinanze della Centrale nello stesso punto già indagato nella fase di scoping (si veda Figura 7a).

Per l'area marino costiera gli studi di ecotossicità saranno svolti, in analogia a quanto fatto nella fase di scoping e in coerenza con quanto previsto dal DM 173/2016, sull'alga marina unicellulare *Phaeodactylum tricornutum* (per la valutazione degli effetti ecotossici cronici), sul crostaceo marino *Acartia tonsa* (per la valutazione degli effetti ecotossici acuti) e sul batterio *Vibrio Fischeri* (per la valutazione degli effetti ecotossici acuti).

Per l'ecosistema terrestre circostante gli studi di ecotossicità saranno svolti, in analogia a quanto fatto nella fase di scoping, per valutare l'eventuale impatto sugli organismi terrestri ed i possibili effetti della lisciviazione del suolo sugli organismi acquatici. A questo scopo verrà svolto uno studio di tossicità sul verme *Eisenia fetida* (per la valutazione degli effetti tossici acuti sul comparto terrestre) e uno studio sul crostaceo cladocero *Daphnia magna Strauss* (per la valutazione degli effetti tossici acuti sul comparto acqua (elutriato)).

ERG Power si rende disponibile a valutare e condividere con ISS eventuali modifiche/integrazioni ai test proposti per la fase di monitoring.

Ns rif. R001-1668454APN-V01_2021

Gli esiti delle indagini ecotossicologiche post operam verranno comunicati annualmente al MITE e ad ISS.

Parallelamente al monitoraggio ambientale, ERG Power S.r.l. intende ripetere l'analisi già condotta per caratterizzare lo stato di salute ante operam (rif. §6) della popolazione ricadente nell'area di studio della VIS a valle dell'entrata in esercizio del nuovo TG5, con cadenza quinquennale. Le patologie che verranno considerate saranno le stesse già caratterizzate nella VIS.

Per tale scopo verranno quindi ricalcolati, con la collaborazione della Regione Siciliana - Assessorato della Salute, Dipartimento Regionale per le Attività Sanitarie e Osservatorio Epidemiologico e degli altri enti preposti al controllo della salute pubblica, i tassi di mortalità, di ospedalizzazione e di incidenza tumori (attesi e osservati) della popolazione dell'area di studio nell'ultimo quinquennio per i seguenti comuni e per il totale dei comuni dell'area:

- Priolo Gargallo;
- Melilli;
- Augusta;
- Siracusa;
- Sortino.

Il monitoraggio nel tempo dello stato di salute della popolazione dell'area di studio consentirà di verificare le valutazioni condotte nella VIS.