



Ionio Fuel – Crotone LNG

## Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

### VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

ai sensi dell'art. 5 c. 1 lettera 1-1bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.



P\_01\_ES\_24\_VIS\_R01

**Progetto n.** 225801  
**Revisione:** 02  
**Data:** Dicembre 2022  
**Nome File:** 225801-VIS Ionio Fuel\_rev02.docx

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

**Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore**

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	2 di 91

**INDICE**

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
1.1 Attività previste per la realizzazione e messa in esercizio delle opere in progetto .....	11
<b>2. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI ATTESI .....</b>	<b>14</b>
<b>3. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERESSE.....</b>	<b>19</b>
<b>4. DESCRIZIONE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA.....</b>	<b>20</b>
4.1 Caratterizzazione demografica .....	20
4.2 Caratterizzazione socio-economica .....	25
4.3 Recettori sensibili.....	30
<b>5. AREE DI PARTICOLARE INTERESSE .....</b>	<b>32</b>
<b>6. INDICATORI SANITARI .....</b>	<b>37</b>
<b>7. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE-OPERAM .....</b>	<b>40</b>
7.1 Analisi sito specifica .....	40
7.2 Evidenze da studi ufficiali.....	44
7.3 Incidenza tumorale .....	50
<b>8. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SANITARIO .....</b>	<b>54</b>
8.1 Quadro delle emissioni in atmosfera .....	54
8.2 Risultati modellistici per caratterizzazione degli scenari di esposizione.....	55
8.3 Procedura di valutazione applicata.....	56
8.4 Assessment tossicologico.....	57
8.5 Assessment epidemiologico.....	60
<b>9. VALUTAZIONE ECOTOSSICOLOGICA .....</b>	<b>64</b>
<b>10. VALUTAZIONE DELLE ALTRE DETERMINANTI SULLA SALUTE .....</b>	<b>69</b>
<b>11. MONITORAGGIO SANITARIO .....</b>	<b>87</b>
<b>12. CONCLUSIONI .....</b>	<b>88</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>90</b>

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
3 di 91

## INDICE ALLEGATI

- Allegato 1**    Referenze e CV del gruppo di lavoro
- Allegato 2**    Valutazione dello stato di salute della popolazione dell'area di inserimento
- Allegato 3**    Risultati di dettaglio assessment epidemiologico per singola sezione di censimento

## ELENCO FIGURE

<i>Figura 1: Inquadramento territoriale</i> .....	7
<i>Figura 2: Matrice Causa-Condizione-Effetto (estratto pag. 221 di cui al Quadro di Riferimento Ambientale)</i> .....	15
<i>Figura 3: Sintesi degli impatti sulle diverse componenti ambientali (estratto pagg. 222-225 di cui al Quadro di Riferimento Ambientale)</i> .....	17
<i>Figura 4: Corografia dell'area</i> .....	19
<i>Figura 5: Grafico della distribuzione della popolazione residente suddivisa per classi di età</i> .....	20
<i>Figura 6: Grafico della densità della popolazione dell'area di interesse (abitanti / km<sup>2</sup>)</i> .....	21
<i>Figura 7: N. residenti (popolazione totale)</i> .....	22
<i>Figura 8: N. residenti (popolazione maschile)</i> .....	23
<i>Figura 9: N. residenti (popolazione femminile)</i> .....	24
<i>Figura 10: Distribuzione per settore di attività - Anno 2020</i> .....	26
<i>Figura 11: ASP, Aziende ospedaliere e zone distretto della Calabria</i> .....	28
<i>Figura 12: Distretti sanitari dell'area di interesse</i> .....	29
<i>Figura 13: Recettori sensibili individuati</i> .....	31
<i>Figura 14: Uso del suolo</i> .....	32
<i>Figura 15: Distanza dell'area di installazione del Deposito dalle aree industriali dismesse degli stabilimenti ex Pertusola, ex Agricoltura, ex Fosfotec, Discarica ex Fosfotec, Discarica ex Pertusola (estratto pag.35 di cui al Quadro di Riferimento Ambientale)</i> .....	34
<i>Figura 16: Stato delle procedure di bonifica del SIN di Crotono-Cassano-Cerchiara</i> .....	35
<i>Figura 17: Tassi di ospedalizzazione per regione (per 1.000 abitanti)</i> .....	42
<i>Figura 18: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età) per 1.000 abitanti</i> .....	43
<i>Figura 19: Tassi standardizzati di mortalità per tumore maligno al seno, laringe, trachea, bronchi e polmoni per genere e regione. Bienni 2014-2015 (valori per 10 mila abitanti) e variazioni percentuali su 2005-2006</i> .....	46
<i>Figura 20: SIN ed area di interesse</i> .....	49
<i>Figura 21: Stime di incidenza e mortalità per tumore del polmone in Italia negli uomini e nelle donne. Tassi standardizzati per 100.000 persone/anno (popolazione standard europea), età 0-99 anni</i> .....	50
<i>Figura 22: Stime di incidenza e mortalità per tumore del polmone per classe di età negli uomini (a) e nelle donne (b). Tassi grezzi per 100.000 persone/anno</i> .....	51
<i>Figura 23: Stime di incidenza di tumore del polmone per area geografica negli uomini (a) e nelle donne (b). Tassi standardizzati per 100.000 persone/anno (popolazione standard europea), età 0-99 anni</i> .....	51
<i>Figura 24: Aree che hanno fornito dati per Rapporto AIRTUM 2018 [fonte: AIRTUM]</i> .....	52
<i>Figura 25: Incidenza e mortalità uomini a sx e incidenza e mortalità donne a dx [fonte: AIRTUM]</i> .....	53
<i>Figura 26: Incidenza e mortalità uomini-donne [fonte: AIRTUM]</i> .....	53
<i>Figura 27: Distribuzione delle concentrazioni di Hg, IPA, OCs, PBDE, HCB e HCBd e Fluorantene nelle specie demersali nella Sottoregione ISCMS</i> .....	65
<i>Figura 28: Distribuzione delle concentrazioni dei metalli, IPA, OCs e HCB nelle aree offshore nella Sottoregione ISCMS</i> .....	65
<i>Figura 29: Distribuzione delle concentrazioni dei metalli, IPA, OCs, BTEX, Organostannici, HCBd, Fenoli e pesticidi nelle aree offshore nella Sottoregione ISCMS</i> .....	66

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
4 di 91

<i>Figura 31: Distribuzione delle concentrazioni di Pb 3.1.5, Hg 3.3.2, Benzo(a)pirene 6.1.6 e somma IPA 6.1.6 nella Sottoregione ISCMS</i> .....	67
<i>Figura 33: Valore medio % di effetto misurato alla massima concentrazione nella matrice acquosa (acqua centro foce ed elutriato) per singola foce. (L. Petrone et al., 2010)</i> .....	68
<i>Figura 35 - Valutazione rischio / opportunità mediante scala semi-qualitativa</i> .....	69
<i>Figura 36: Distribuzione di frequenza delle sezioni di censimento target per quintile di deprivazione con riferimento nazionale e regionale</i> .....	75
<i>Figura 37: Distribuzione di frequenza per quintile di deprivazione con riferimento nazionale [Fonte dei dati di base: Rosano et al.,2020]</i> .....	76
<i>Figura 38: Distribuzione di frequenza per quintile di deprivazione con riferimento regionale [Fonte dei dati di base: Rosano et al.,2020]</i> .....	77

## ELENCO TABELLE

<i>Tabella 1: Elenco Comuni ricadenti all'interno dell'area di interesse e popolazione aggiornata al 2021 (Fonte: Istat)</i> .....	20
<i>Tabella 2: Distribuzione della popolazione residente al 1° gennaio 2021 nei Comuni ricadenti nell'area di interesse, suddivisa per classi di età</i> .....	20
<i>Tabella 3: Elenco Comuni ricadenti all'interno dell'area di interesse e popolazione al 2011 (Fonte: Istat)</i> .....	21
<i>Tabella 4: Densità della popolazione dell'area di interesse (abitanti / km<sup>2</sup>)</i> .....	21
<i>Tabella 5: Numero di imprese per status di imprese – Anno 2020</i> .....	25
<i>Tabella 6: Tasso d'occupazione (15-64 anni) – Anno 2021 (valori percentuali)</i> .....	27
<i>Tabella 7: Elenco recettori sensibili</i> .....	30
<i>Tabella 8: Tassi regionali, provinciali (standardizzazione indiretta rispetto alla regione di appartenenza) e per comune di interesse [tasso x 1.000]</i> .....	41
<i>Tabella 9: Tassi standardizzati di mortalità per le maggiori cause 35-69 anni per genere e regione. Biennio 2014-2015 (valori per 10 mila abitanti) e variazioni percentuali su 2005-2006</i> .....	44
<i>Tabella 10: Tassi standardizzati di mortalità per tumore genere, età e regione. Bienni 2014-2015 e 2005-2006 (valori per 10 mila abitanti)</i> .....	45
<i>Tabella 11: Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%); riferimento regionale (2006-2013). Uomini e donne. [Fonte: Quinto Rapporto SENTIERI]</i> .....	47
<i>Tabella 12: Mortalità per cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali sufficiente o limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%); riferimento regionale (2006-2013). Uomini e donne [Fonte: Quinto Rapporto SENTIERI]</i> .....	47
<i>Tabella 13: Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%); riferimento regionale (2006-2013). Uomini e donne [Fonte: Quinto Rapporto SENTIERI]</i> .....	48
<i>Tabella 14: Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali sufficiente o limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%); riferimento regionale (2006-2013). Uomini e donne. [Fonte: Quinto Rapporto SENTIERI]</i> .....	48
<i>Tabella 15: Incidenza regionale [fonte: AIRTUM]</i> .....	50
<i>Tabella 16: Dati emissivi MCI</i> .....	54
<i>Tabella 5: Dati emissivi mezzi navali</i> .....	54
<i>Tabella 6: Caratteristiche Torcia</i> .....	55
<i>Tabella 17: Stima modellistica delle concentrazioni in atmosfera dei macroinquinanti normati nel punto di massima ricaduta</i> .....	55
<i>Tabella 18: RfC associato ai parametri di interesse – Breve termine</i> .....	57

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
5 di 91

<i>Tabella 19: RfC associato ai parametri di interesse – Lungo termine</i> .....	58
<i>Tabella 20: Rischio tossico a breve termine</i> .....	58
<i>Tabella 21: Rischio tossico a lungo termine</i> .....	58
<i>Tabella 22: Valori di background per rischio tossico a lungo termine</i> .....	59
<i>Tabella 23: HQ-HI con solo i valori di background</i> .....	59
<i>Tabella 24: HI comprensivo dei valori di background</i> .....	59
<i>Tabella 25: RR desunto da letteratura per NO<sub>2</sub></i> .....	60
<i>Tabella 26: Casi attribuibili, tassi per assetto post operam su tutta l'area di interesse - mortalità totale</i> .....	61
<i>Tabella 27: Casi attribuibili, tassi per assetto post operam su tutta l'area di interesse - mortalità maschile</i> .....	61
<i>Tabella 28: Casi attribuibili, tassi per assetto post operam su tutta l'area di interesse - mortalità femminile</i> .....	61
<i>Tabella 29: Casi attribuibili, tassi per assetto post operam su tutta l'area di interesse – ricoveri per cause respiratorie totale</i> .....	62
<i>Tabella 30: Casi attribuibili, tassi per assetto post operam su tutta l'area di interesse - ricoveri per cause respiratorie maschile</i> .....	62
<i>Tabella 31: Casi attribuibili, tassi per assetto post operam su tutta l'area di interesse - ricoveri per cause respiratorie femminile</i> .....	62
<i>Tabella 32: CA in riferimento all'esposizione pari alla nuova concentrazione da WHO 2021 e CA attesi per il progetto su tutta l'area di interesse</i> .....	63
<i>Tabella 33: CA in riferimento all'esposizione pari alla concentrazione massima ammessa da normativa vigente (D.L.gs. 155/2010) e CA attesi per il progetto su tutta l'area di interesse</i> .....	63
<i>Tabella 34 - Risorse economiche [Fonte: Indagine multiscopo ISTAT]</i> .....	70
<i>Tabella 35: Persone di 14 anni e oltre per livello di soddisfazione su relazioni familiari, relazioni con amici e tempo libero per regione - Anno 2020, per 100 persone della stessa zona [Fonte: Indagine multiscopo ISTAT]</i> .....	70
<i>Tabella 36: Famiglie che dichiarano difficoltà a raggiungere alcuni tipi di servizi ed esercizi commerciali per regione Anno 2020, per 100 famiglie della stessa zona [Fonte: Indagine multiscopo ISTAT]</i> .....	71
<i>Tabella 37: % Fumatori nel 2020 [Fonte: Indagine multiscopo ISTAT]</i> .....	71
<i>Tabella 38: Persone di 3 anni e oltre per stile alimentare e persone di 14 anni e più per regione, Anno 2018, per 100 persone della stessa classe di età, sesso e zona</i> .....	72
<i>Tabella 39: Indice di massa corporea [Fonte: ISTAT]</i> .....	72
<i>Tabella 40: Persone di 11 anni e più che consumano alcolici fuori pasto. Anno 2020 (per 100 persone di 11 anni e più dello stesso sesso, regione, ripartizione geografica e tipo di comune) [Fonte: ISTAT]</i> .....	72
<i>Tabella 41: Persone di 3 anni e più che praticano sport, qualche attività fisica e persone non praticanti per sesso e classe di età – Anno 2020 [Fonte: ISTAT]</i> .....	72
<i>Tabella 42: Popolazione residente (%) per condizioni di salute, malattie croniche dichiarate, consumi di farmaci (2 giorni precedenti all'intervista) [Fonte: Indagine multiscopo ISTAT]</i> .....	73
<i>Tabella 43: Indice di vulnerabilità 2011 dei comuni compresi nell'area di interesse</i> .....	79
<i>Tabella 44: Determinanti, indicatori e stato ante operam</i> .....	85
<i>Tabella 45: Valutazione rischi - opportunità</i> .....	86
<i>Tabella 46: Elenco Comuni ricadenti all'interno dell'area di interesse</i> .....	87

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA

Dicembre 2022

PROGETTO

22580I

PAGINA

6 di 91

## INTRODUZIONE

La Società Ionio Fuel ha in progetto la realizzazione di un nuovo Deposito costiero di gas naturale liquefatto (GNL) di capacità pari a 20.000 m<sup>3</sup> nel Comune di Crotona in zona industriale C.O.R.A.P.

Il Deposito costiero sarà caratterizzato da un Terminale di ricezione GNL off-shore per la connessione e lo scarico del GNL dalle navi metaniere, un complesso di tubazioni criogeniche per il trasporto del fluido sia nella zona d'impianto (area industriale C.O.R.A.P. della Provincia di Crotona) sia in quella off-shore e un sistema di stoccaggio, pompaggio e rigassificazione di una parte del GNL stoccato, più una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale per l'immissione nelle reti di trasporto.

Il presente documento rappresenta l'aggiornamento dello studio di Valutazione dell'Impatto Sanitario (VIS) per le attività in progetto, così come emerso a seguito della riunione di Verifica preliminare – Scoping svolta in data 10/10/2022 per la definizione dei contenuti da presentare nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, redatto sulla base dei seguenti documenti di riferimento:

- “Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario” approvate con DM 27/03/2019;
- “Linee guida per la valutazione di impatto ambientale e sanitario nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA)” (2015) redatte dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA);
- “Valutazione di Impatto sulla Salute – Linee Guida per proponenti e valutatori” redatte nell'ambito del Progetto T4HIA promosso dal Ministero della Salute (2016);
- “Linee guida per la Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) (Legge 221/2015, art. 9)” redatte dall'Istituto Superiore della Sanità (2017).

In **Allegato 1** sono riportati Referenze e CV del Gruppo di Lavoro che ha sviluppato lo studio di Valutazione dell'Impatto Sanitario (VIS) per il progetto in esame.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
7 di 91

## 1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il nuovo Deposito costiero di GNL e relativo terminal di ricezione off-shore saranno ubicati nel Comune di Crotona in zona industriale C.O.R.A.P., a circa 4,5 km chilometri a nord-est dell'omonimo centro abitato, in una zona delimitata a nord del Fosso del Passovecchio, dal tratto della SS 107 bis e da Via Enrico Mattei e a sud dalla foce del Fiume Esaro.

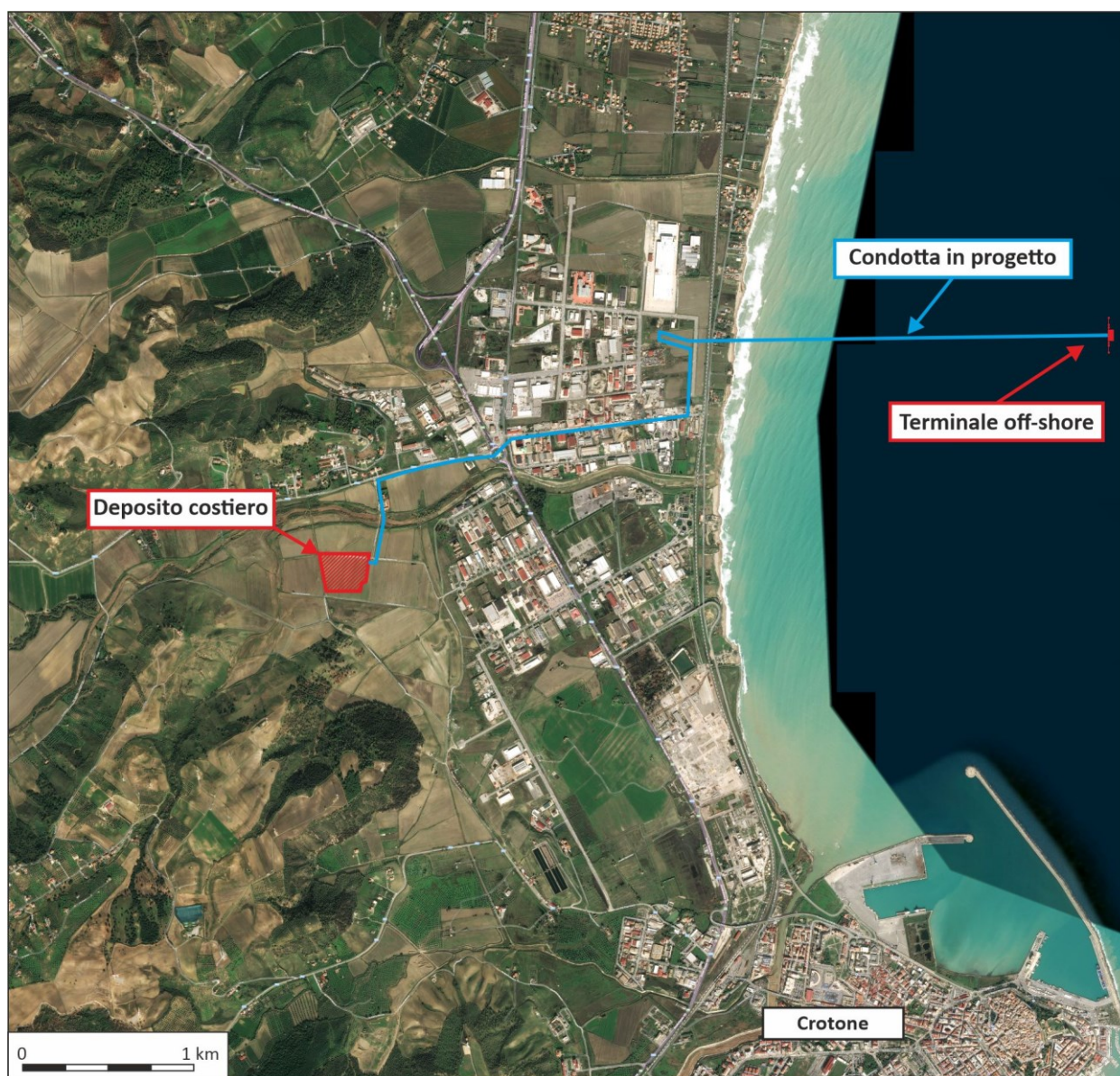


Figura 1: Inquadramento territoriale

Come accennato precedentemente, l'intervento in oggetto prevede la realizzazione di un Deposito costiero di GNL progettato per uno stoccaggio pari a 20.000 m<sup>3</sup> e degli interventi infrastrutturali e impiantistici necessari a consentire:

- l'attracco di navi metaniere e bettoline;

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022PROGETTO  
22580IPAGINA  
8 di 91

- il trasferimento del prodotto liquido dalle stesse ai serbatoi di stoccaggio in pressione attraverso bracci di carico;
- lo stoccaggio del GNL, mediante 18 serbatoi cilindrici in pressione orizzontali a “contenimento totale” di capacità utile di circa 1,226 m<sup>3</sup> ciascuno e successivamente inviato alle baie di carico e al Terminale off-shore di trasferimento mediante pompe criogeniche dedicate.

L’infrastruttura è pertanto concettualmente suddivisa nelle seguenti aree funzionali principali:

- Area di attracco e trasferimento del GNL, che comprenderà le infrastrutture e i dispositivi per l’ormeggio di metaniere e bettoline e tutti i dispositivi e le apparecchiature necessarie per il corretto trasferimento e la misurazione del GNL e del BOG (boil off gas) durante lo scarico delle metaniere ed il carico delle bettoline;
- Area di stoccaggio del GNL, che comprenderà i serbatoi e tutti i dispositivi accessori ed ausiliari necessari alla loro corretta gestione. Inoltre comprenderà la sala controllo per la supervisione e la gestione dell’impianto;
- Area di rigassificazione del GNL;
- Area di misura ed invio del gas naturale ottenuto dalla rigassificazione del GNL alla rete di trasporto e distribuzione metano Snam Rete Gas;
- Area di carico autocisterne, che comprenderà le baie di carico/raffreddamento per le autocisterne, i sistemi di misurazione del carico e tutti i sistemi ausiliari per il corretto funzionamento e gestione;
- Area di gestione del BOG, che comprenderà i motori a combustione interna alimentati a Bog per la generazione dell’energia elettrica a sola copertura degli autoconsumi d’impianto e la torcia di emergenza.

La capacità di movimentazione del Deposito sarà pari a 1.440.000 m<sup>3</sup> di GNL/anno.

### Bracci di carico GNL e BOG

Il Terminale off-shore sarà dotato di braccio di carico e scarico del GNL. Lo scarico avrà ovviamente la funzione di portare il GNL al Deposito. Le funzioni di carico invece saranno base per la creazione di un punto di bunkeraggio navale per il GNL. Il Terminale sarà quindi dotato di una sala controllo per il comando delle operazioni di carico e scarico.

### Linee di trasferimento del GNL

Il GNL verrà trasportato dal Terminale off-shore al Deposito tramite tubazioni criogeniche (VIP). Le tubazioni criogeniche della condotta terrestre verranno alloggiare in un cunicolo interrato. All’interno del cunicolo verranno installate le tubazioni per il GNL per il carico dei serbatoi, quelle per il BOG e quelle per il bunkeraggio, inoltre sarà presente la tubazione per la linea di spurgo. Verranno predisposti dei corrugati per il passaggio delle linee elettriche e cavi di segnale per la trasmissione dei dati di processo.



**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022PROGETTO  
22580IPAGINA  
9 di 91**Serbatoi di stoccaggio GNL**

La categoria di serbatoio considerata nel Deposito di Crotona è data da un serbatoio cilindrico a contenimento totale, contenitore primario metallico e contenitore secondario metallico.

L'immissione del prodotto in fase liquida avviene nella parte alta del serbatoio ad altezze diverse in funzione della diversa densità e non sono presenti penetrazioni delle pareti e della base del serbatoio. Questo implica l'utilizzo di pompe per il prelievo del prodotto in fase liquida. Sono inoltre presenti dispositivi per la protezione dalle sovrappressioni sia del serbatoio interno che di quello esterno, i cui sfiati sono convogliati in torcia.

È anche evidenziato l'isolamento criogenico, ottenuto mediante la realizzazione del vuoto nell'interspazio tra i due serbatoi o mediante l'utilizzo di perlite interposta in detto spazio.

I serbatoi saranno 18, disposti in tre gruppi da 6, posizionati con l'asse maggiore parallelo, ad una distanza tra un serbatoio e l'altro di 6 m. Il volume complessivo dei serbatoi è pari a 22.068 m<sup>3</sup>. Il singolo serbatoio avrà un volume pari a 1.226 m<sup>3</sup>. I serbatoi saranno dotati di valvole di intercettazione e collegati a due a due al sistema di pompaggio per il rilancio del GNL verso: vaporizzatori, baie di carico e bracci di carico nel Terminale.

**Logistica e trasporto**

Ionio Fuel prevede di ricevere i serbatoi al porto di Crotona tramite 5 trasporti marittimi utilizzando bettoline di classe 300 piedi, le quali possono trasportare fino a 4 serbatoi per singolo viaggio.

**Vaporizzatori per la rigassificazione del GNL**

Il Deposito avrà una capacità di rigassificazione di 100.000 mc/h ottenuta da una massimo di 20 vaporizzatori in funzione (lavorano alternati 20 a 20). I vaporizzatori aria ambiente AAV (Ambient Air Vaporizer) avranno una capacità di circa 5.000 mc/h ciascuno. I vaporizzatori saranno dei parallelepipedo con pianta rettangolare, con un telaio in alluminio, nel quale sono attestati i tubi di acciaio, disposti a serpentina, che trasportano il GNL in pressione. Il calore dell'aria a temperatura ambiente verrà così ceduto al GNL per facilitarne l'ebollizione e raggiungere lo stato gassoso.

**Baie di carico autocisterne**

Verrà predisposta una zona denominata "Baie di Carico" all'interno del Deposito in cui le autocisterne criogeniche potranno effettuare il rifornimento. Vi saranno quattro serbatoi dedicati a tale servizio (si veda la planimetria generale allegata al progetto definitivo, Rif. P\_03\_PL\_05\_STO\_RO1).

**Sistemi per l'immissione del gas metano nella rete di trasporto**

Il Gas naturale prima di essere immesso nella rete di trasporto dovrà attraversare lo "Skid" di filtrazione.

Dopo la filtrazione verrà prelevato un campione per l'analisi che verrà effettuata nella "Cabina Cromatografi". Successivamente verrà odorizzato ed immesso in rete. L'odorizzazione non verrà fatta nel caso di immissione nel metanodotto regionale. Dopo l'odorizzazione si passa alla fase di misura fiscale, per la contabilizzazione

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	10 di 91

dei volumi di metano immessa in rete. Infine, sono previsti dei gruppi di riduzione finale (GRF), per ottimizzare la pressione del gas prima della immissione nel metanodotto.

**Sistema di gestione BOG**

Il BOG è il gas che viene prodotto dal riscaldamento del GNL nelle fasi di travaso e di trasporto, nonché naturalmente all'interno delle tubazioni. Il BOG in prima analisi sarà compresso e immesso in rete, oppure usato come combustibile per i motori alimentati a combustione interna, per produrre l'energia elettrica necessaria per il funzionamento nel Deposito e nel Terminale. Il Deposito è progettato per riutilizzare interamente il BOG prodotto, con l'obiettivo di non convogliare mai il BOG fino alla torcia, che entrerà in funzione solo in casi di emergenza.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA

Dicembre 2022

PROGETTO

22580I

PAGINA

11 di 91

## 1.1 Attività previste per la realizzazione e messa in esercizio delle opere in progetto

Le attività previste per la realizzazione e la messa in esercizio delle opere in progetto sono le seguenti:

### Fase 1a – Preparazione area cantiere

La prima fase di attuazione del progetto prevede la preparazione dell'area per l'installazione delle aree operative.

### Fase 1b - Rimozione della vegetazione e decespugliamento

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di vegetazione costituita essenzialmente da erbe e cespugli di basso valore floristico e vegetazionale. Si provvederà pertanto alla rimozione ed asportazione degli stessi al trasporto presso idonei impianti di recupero.

### Fase 1c - Preparazione del piano di posa (livellamento di quota)

Si procederà quindi al livellamento dei terreni a una quota prestabilita e si realizzeranno le adeguate pendenze nelle aree previste per il convogliamento delle acque di prima pioggia. Nelle lavorazioni si utilizzeranno principalmente mezzi di cantiere per la movimentazione terre. Il materiale proveniente dagli scavi, previa verifica di compatibilità tecnico ambientale, sarà riutilizzato per la realizzazione delle aree soggette a riporto. Il materiale in eccesso o non riutilizzabile sarà conferito in discarica.

### Fase 2 - Realizzazione della viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti

La realizzazione della viabilità interna all'area di impianto verrà eseguita congiuntamente ai sottoservizi principali (approvvigionamento idrico ed elettrico, acque bianche e acque nere). Si dovrà tenere conto dei punti di allaccio esistenti più vicini e della ubicazione del canale di raccolta delle acque posizionato a bordo della viabilità limitrofa all'impianto. Verrà realizzata la messa in opera della rete di drenaggio (pozzetti, caditoie e collettori).

### Fase 3a – Preparazione scavo per posa tubazione criogenica

La tubazione criogenica a terra che dall'area del Deposito si svilupperà fino alla costa ionica avrà una lunghezza di circa 3,8 km, mentre la tubazione criogenica marina dalla costa al Terminale sarà di 2,4 km per una lunghezza totale di circa 6,2 km. Per il tratto che collega la costa al Terminale si utilizzerà la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC).

### Fase 3b - Preparazione dei piani di fondazione delle strutture civili e industriali (edifici, stoccaggi, vaporizzatori, torcia, vasche)

Successivamente alla fase di spianamento si prevedono i movimenti terra necessari alla realizzazione degli scavi di fondazioni dei serbatoi e delle strutture principali dell'impianto. Le fondazioni saranno di tipo superficiale e profondo. Si procederà alla realizzazione degli scavi minori, a sezione obbligata, necessari per

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA

Dicembre 2022

PROGETTO

22580I

PAGINA

12 di 91

la creazione del piano di posa delle opere di fondazione delle opere minori. Si procederà alla realizzazione del piano di fondazione degli uffici, dell'officina e alla preparazione del piano di imposta delle fondazioni dell'area delle vasche, dei serbatoi e della torcia. Il materiale proveniente da tali operazioni di scavo, nell'ambito delle attività di costruzione, sarà temporaneamente accantonato all'interno del cantiere e riutilizzato per le successive operazioni di rinterro. La frazione in eccesso sarà allontanata dal cantiere e conferita in discarica.

**Fase 3c - Trivellazione dei pali di fondazione dei serbatoi**

Le fondazioni profonde sono costituite da pali di fondazione gettati in opera. Saranno necessari per la realizzazione dei serbatoi criogenici e per la torcia. La profondità di trivellazione si attesterà nell'ordine dei 20 m. Si procederà alla realizzazione dei pali di fondazione dei serbatoi mediante trivellazione ed impiego di fanghi bentonitici o polimeri biodegradabili. I pali saranno in conglomerato cementizio armato.

**Fase 4a - Elevazione delle opere edili**

Tale fase sarà dedicata alla realizzazione degli uffici, dei magazzini delle vasche e di tutti gli edifici previsti in progetto. In tale fase, si completeranno gli edifici con la realizzazione del corpo d'opera in elevazione.

**Fase 4b - Realizzazione impianto (serbatoi, vasche, pompe, tubazioni, gruppi)**

La fase di realizzazione impiantistica avverrà dopo la realizzazione delle opere fondazionali atte alla posa dei serbatoi, delle tubazioni interne all'impianto e delle varie componenti associate. In questa fase si procederà anche al completamento delle strutture prefabbricate mediante la messa in opera di strutture e il successivo getto di completamento. Si procederà, allo stesso tempo, alla messa in opera della struttura metallica della copertura delle baie di carico, sia delle opere prefabbricate necessarie alla rete di drenaggio dell'area (vasche di prima pioggia).

**Fase 4c - Realizzazione della tubazione criogenica**

La tubazione criogenica verrà alloggiata all'interno del cunicolo precedentemente predisposto nella fase 5. La tubazione criogenica da 12" sarà posata congiuntamente alle altre tubazioni costituite dalla condotta in acciaio per la gestione del BOG da 8", la tubazione necessaria per i dragaggi e gli sfiati da 4", la tubazione criogenica necessaria per il bunkeraggio navale da 6" e i corrugati in PEAD per il passaggio dei cavi elettrici e di segnale.

**Fase 5a - Elevazione torcia**

Tale fase sarà dedicata alla realizzazione della struttura esterna alta circa 35 m.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA

Dicembre 2022

PROGETTO

22580I

PAGINA

13 di 91

**Fase 5b - Realizzazione opere nel Terminale off-shore (bracci di carico)**

La realizzazione dei bracci di carico nel Terminale comprenderà la predisposizione dell'area in funzione delle esigenze dell'impianto.

**Fase 6 - Rinaturalizzazione e opere di mitigazione ambientale e smobilitazione cantiere**

La fase finale delle lavorazioni comprenderà tutte le opere di rinaturalizzazione al fine di mitigare l'impatto visivo causato dalle opere, con l'impianto di specie arboree in prossimità dei confini dell'area del Deposito. Tale fase comprenderà inoltre tutte le procedure atte alla smobilitazione del cantiere e alla risistemazione dello stato dei luoghi.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA

Dicembre 2022

PROGETTO

22580I

PAGINA

14 di 91

## 2. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI ATTESI

Come descritto nel Quadro di riferimento ambientale del progetto, il confronto fra gli elaborati progettuali e la situazione ambientale del sito ha permesso di individuare una serie di tipologie di interferenze fra l'opera e l'ambiente.

Le principali azioni di mitigazione messe in atto per minimizzare tali interferenze sono le seguenti:

- Al fine di ridurre al minimo il sollevamento di polveri nell'area di cantiere la velocità dei mezzi sulle piste di cantiere sarà limitata ed i materiali polverulenti trasportati sugli autocarri saranno bagnati e coperti con teloni;
- Saranno impiegate macchine di lavoro a basse emissioni al fine di ridurre al minimo la dispersione di polveri e inquinanti in atmosfera;
- Le macchine e le apparecchiature con motore a combustione saranno sottoposte a periodica manutenzione per il contenimento delle emissioni di polveri e inquinanti in atmosfera;
- Al fine di non intaccare la pulizia della viabilità sia interna che esterna e di evitare la deposizione di materiale che potrebbe generare il sollevamento di polveri al passaggio dei mezzi, saranno installate stazioni di lavaggio ruote/mezzi in corrispondenza di ogni uscita dalle aree di cantiere/deposito;
- Per ridurre il sollevamento di polveri durante le attività di scavo e movimentazione di terreni saranno impiegati opportuni presidi. In particolare, verranno installati in corrispondenza di ogni area di scavo dei sistemi di abbattimento polveri: "fog cannon";
- Durante le attività di ripristino per il riempimento delle depressioni verrà utilizzato del materiale di riempimento certificato (proveniente da cave esterne autorizzate). Per evitare la formazione di polveri, verranno adottate alternativamente o congiuntamente, i seguenti accorgimenti:
  - umidificazione del materiale terrigeno durante le attività,
  - copertura dei cumuli di terreno,
  - sospensione dei lavori in caso di condizioni di vento forte;
- Saranno monitorate le seguenti matrici ambientali secondo quanto descritto nel Piano di monitoraggio ambientale del SIA;
- L'estensione delle aree di cantiere sarà limitata in modo da non interferire con le aree adiacenti alle aree di intervento;
- Saranno impiegati mezzi d'opera conformi rispetto ai limiti di emissione sonora stabiliti dalla normativa di settore.

Sulla base delle valutazioni effettuate e considerata la messa in opera delle misure di mitigazione sopracitate, la tabella seguente, tratta dal SIA, riporta una sintesi dei valori d'impatto agenti su ciascun fattore ambientale per ciascuna delle azioni di progetto.

A seguire sono riportate le valutazioni di stima degli impatti legati ad ogni interazione individuata, anch'esse tratte dal SIA.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore DATA: Dicembre 2022 | PROGETTO: 225801 | PAGINA: 15 di 91

ATTIVITÀ DI PROGETTO									
fase di cantiere									
1 - Accantieramento									
2 - Rimozione vegetazione e decespugliamento									
3 - Preparazione piano di posa (livellamento quote)									
4 - Realizzazione viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti									
5 - Logistica e trasporto dei serbatoi criogenici									
6 - Preparazione scavo (trincea) per posa tubazione criogenica									
7 - Preparazione dei pali di fondazione delle strutture civili e industriali									
8 - Trivellazione per pali di fondazione serbatoi									
9 - Realizzazione opere edili (ufficio, officina, magazzino, vasche)									
10 - Realizzazione impianti (elettrico, idrico, antincendio, ecc.)									
11 - Posa tubazione criogenica sotterranea a terra									
12 - Installazione torcia									
13 - Realizzazione pali di fondazione per piattaforma operativa + ponticelli di ormeggio (Terminale Off-Shore)									
14 - Installazione Terminale Off-Shore									
15 - Realizzazione tubazione criogenica a mare con Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)									
16 - Rinaturazione e opere di mitigazione ambientale e snobbilitazione cantiere									
collaudo									
Collaudo idraulico									
Collaudo torcia									
fase di esercizio									
impianto in funzione									
opere di manutenzione									

FAATTORI CAUSALI DI IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	IMPATTI POTENZIALI
Sviluppo di polveri e emissioni di inquinanti gassosi	Atmosfera	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria
Emissioni sonore da mezzi e macchinari	Ambiente idrico, fluviale e marino	Consumo di risorse idriche
Prelevi e scarichi idrici	Suolo e sottosuolo	Alterazione qualitativa della risorsa idrica
Interazioni con l'assetto idrologico e idraulico	Rumore e vibrazioni	Alterazione morfologica del terreno
Interazioni con i caratteri di permeabilità dei terreni	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Limitazioni/verifica di uso del suolo
Produzione di rifiuti	Aspetti storico-paesaggistici	Variazione della numerosità ambientale
Spillamenti/sgocciolamenti accidentali	Aspetti socio-economici	Disturbi ad habitat frammentazione ambiente
Interazioni con habitat naturali		Disturbi alla vegetazione
Incremento traffico veicolare		Disturbi alla fauna
Incremento del traffico marittimo		Compromissione con vista sul paesaggio
Occupazione di suolo		Disturbo alla salute della popolazione esposta
Presenza fisica opere/strutture		Incremento occupazionale
Esigenza di manodopera		Disturbi alla viabilità terrestre e marittima

Figura 2: Matrice Causa-Condizione-Effetto (estratto pag. 221 di cui al Quadro di Riferimento Ambientale)

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA

Dicembre 2022

PROGETTO

22580I

PAGINA

16 di 91

Fattore ambientale	Sotto-fattore ambientale	Fase di progetto	Valore d'impatto potenziale complessivo
Atmosfera	Qualità dell'aria	1 - Accantieramento	Trascurabile
		2 - Rimozione vegetazione e decespugliamento	Trascurabile
		3 - Preparazione piano di posa (livellamento quote)	Trascurabile
		4 - Realizzazione viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti	Trascurabile
		5- Logistica e trasporto dei serbatoi criogenici	Medio
		6 - Preparazione scavo (trincea) per posa tubazione criogenica	Trascurabile
		7 - Preparazione dei pali di fondazione delle strutture civili e industriali	Trascurabile
		8 - Trivellazione per pali di fondazione serbatoi	Trascurabile
		9 - Realizzazione opere edili (ufficio, officina, magazzino, vasche)	Trascurabile
		10 - Realizzazione impianti (elettrico, idrico, antincendio, ecc.)	Trascurabile
		11 - Posa tubazione criogenica sotterranea a terra	Trascurabile
		12 - Installazione torcia	Trascurabile
		13 - Realizzazione pali di fondazione per piattaforma operativa + ponticelli di ormeggio (Terminale Off-Shore)	Trascurabile
		14 - Installazione Terminale Off-Shore	Trascurabile
		15 - Realizzazione tubazione criogenica a mare con Trivellazione Orizzontare Controllata (TOC)	Medio - Basso
		16 - Rinaturazione e opere di mitigazione ambientale e smobilitazione cantiere	Trascurabile
		17 - Collaudo idraulico	Nullo
		18 - Collaudo torcia	Trascurabile
		19 - Impianto in funzione	Trascurabile
		20 - Opere di manutenzione	Nullo

Fattore ambientale	Sotto-fattore ambientale	Fase di progetto	Valore d'impatto potenziale complessivo
Ambiente idrico terrestre e marino	Acque sotterranee	1 - Accantieramento	Basso
		2 - Rimozione vegetazione e decespugliamento	Medio - Basso
		3 - Preparazione piano di posa (livellamento quote)	Basso
		4 - Realizzazione viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti	Medio
		5- Logistica e trasporto dei serbatoi criogenici	Nullo
		6 - Preparazione scavo (trincea) per posa tubazione criogenica	Medio
		7 - Preparazione dei pali di fondazione delle strutture civili e industriali	Medio
		8 - Trivellazione per pali di fondazione serbatoi	Medio
		9 - Realizzazione opere edili (ufficio, officina, magazzino, vasche)	Trascurabile
		10 - Realizzazione impianti (elettrico, idrico, antincendio, ecc.)	Trascurabile
		11 - Posa tubazione criogenica sotterranea a terra	Trascurabile
		12 - Installazione torcia	Trascurabile
		13 - Realizzazione pali di fondazione per piattaforma operativa + ponticelli di ormeggio (Terminale Off-Shore)	Medio
		14 - Installazione Terminale Off-Shore	Medio
		15 - Realizzazione tubazione criogenica a mare con Trivellazione Orizzontare Controllata (TOC)	Trascurabile
		16 - Rinaturazione e opere di mitigazione ambientale e smobilitazione cantiere	Nullo
		17 - Collaudo idraulico	Nullo
		18 - Collaudo torcia	Nullo
		19 - Impianto in funzione	Trascurabile
		20 - Opere di manutenzione	Nullo



VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	Dicembre 2022	PROGETTO	225801	PAGINA	17 di 91
------	---------------	----------	--------	--------	----------

Fattore ambientale	Sotto-fattore ambientale	Fase di progetto	Valore d'impatto potenziale complessivo
Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	1 - Accantieramento	Medio - Basso
		2 - Rimozione vegetazione e decespugliamento	Medio
		3 - Preparazione piano di posa (livellamento quote)	Trascurabile
		4 - Realizzazione viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti	Medio
		5- Logistica e trasporto dei serbatoi criogenici	Nullo
		6 - Preparazione scavo (trincea) per posa tubazione criogenica	Medio
		7 - Preparazione dei pali di fondazione delle strutture civili e industriali	Medio
		8 - Trivellazione per pali di fondazione serbatoi	Medio
		9 - Realizzazione opere edili (ufficio, officina, magazzino, vasche)	Medio - Basso
		10 - Realizzazione impianti (elettrico, idrico, antincendio, ecc.)	Medio - Basso
		11 - Posa tubazione criogenica sotterranea a terra	Medio - Basso
		12 - Installazione torcia	Medio - Basso
		13 - Realizzazione pali di fondazione per piattaforma operativa + ponticelli di ormeggio (Terminale Off-Shore)	Medio
		14 - Installazione Terminale Off-Shore	Trascurabile
		15 - Realizzazione tubazione criogenica a mare con Trivellazione Orizzontare Controllata (TOC)	Nullo
		16 - Rinaturazione e opere di mitigazione ambientale e smobilitazione cantiere	Nullo
		17 - Collaudo idraulico	Nullo
		18 - Collaudo torcia	Nullo
		19 - Impianto in funzione	Trascurabile
		20 - Opere di manutenzione	Nullo
Ecosistemi floristici e faunistici	Vegetazione e flora	1 - Accantieramento	Medio
		2 - Rimozione vegetazione e decespugliamento	Basso
		3 - Preparazione piano di posa (livellamento quote)	Trascurabile
		4 - Realizzazione viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti	Basso
		5- Logistica e trasporto dei serbatoi criogenici	Basso
		6 - Preparazione scavo (trincea) per posa tubazione criogenica	Basso
		7 - Preparazione dei pali di fondazione delle strutture civili e industriali	Basso
		8 - Trivellazione per pali di fondazione serbatoi	Basso
		9 - Realizzazione opere edili (ufficio, officina, magazzino, vasche)	Basso
		10 - Realizzazione impianti (elettrico, idrico, antincendio, ecc.)	Basso
Fauna		11 - Posa tubazione criogenica sotterranea a terra	Basso
		12 - Installazione torcia	Medio
		13 - Realizzazione pali di fondazione per piattaforma operativa + ponticelli di ormeggio (Terminale Off-Shore)	Medio
		14 - Installazione Terminale Off-Shore	Medio
		15 - Realizzazione tubazione criogenica a mare con Trivellazione Orizzontare Controllata (TOC)	Medio - Basso
		16 - Rinaturazione e opere di mitigazione ambientale e smobilitazione cantiere	Trascurabile
		17 - Collaudo idraulico	Nullo
		18 - Collaudo torcia	Trascurabile
		19 - Impianto in funzione	Medio
		20 - Opere di manutenzione	Nullo
		1 - Accantieramento	Medio
		2 - Rimozione vegetazione e decespugliamento	Basso
		3 - Preparazione piano di posa (livellamento quote)	Trascurabile
		4 - Realizzazione viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti	Basso
		5- Logistica e trasporto dei serbatoi criogenici	Basso
		6 - Preparazione scavo (trincea) per posa tubazione criogenica	Basso
		7 - Preparazione dei pali di fondazione delle strutture civili e industriali	Basso
		8 - Trivellazione per pali di fondazione serbatoi	Basso
		9 - Realizzazione opere edili (ufficio, officina, magazzino, vasche)	Basso
		10 - Realizzazione impianti (elettrico, idrico, antincendio, ecc.)	Basso
11 - Posa tubazione criogenica sotterranea a terra	Basso		
12 - Installazione torcia	Medio		
13 - Realizzazione pali di fondazione per piattaforma operativa + ponticelli di ormeggio (Terminale Off-Shore)	Medio		
14 - Installazione Terminale Off-Shore	Medio		
15 - Realizzazione tubazione criogenica a mare con Trivellazione Orizzontare Controllata (TOC)	Medio - Basso		
16 - Rinaturazione e opere di mitigazione ambientale e smobilitazione cantiere	Trascurabile		
17 - Collaudo idraulico	Nullo		
18 - Collaudo torcia	Trascurabile		
19 - Impianto in funzione	Medio		
20 - Opere di manutenzione	Nullo		

Figura 3: Sintesi degli impatti sulle diverse componenti ambientali (estratto pagg. 222-225 di cui al Quadro di Riferimento Ambientale)

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	18 di 91

In termini di possibili fattori di rischio in materia di valutazione di impatto sanitario, le stesse LG VIS del DM 27/03/2019 al BOX 2 suggeriscono che:

*“Nel caso di sorgenti di emissione tipiche degli impianti oggetto di queste linee guida, la matrice ambientale principalmente interessata è quella dell’aria” (...).”*

Sono quindi le emissioni continue in atmosfera a rappresentare gli impatti da indagare ed analizzare in ambito VIS.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA Dicembre 2022	PROGETTO 22580I	PAGINA 19 di 91
-----------------------	--------------------	--------------------

### 3. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERESSE

Come area di influenza potenziale dell'opera in oggetto è stata identificata per la componente atmosfera un'Area di Interesse (AI) specifica.

In riferimento a quanto riportato precedentemente, ai risultati ottenuti dalle mappe di ricaduta allegato allo studio delle ricadute elaborato da ICARO ed all'ubicazione delle aree di picco, è stato quindi ritenuto rappresentativo riferirsi, per la definizione dell'Area di Interesse ai fini della valutazione di impatto sanitario ad un'area quadrata di lato pari a 10 km centrata nel baricentro del deposito.

Le stesse Linee Guida VIS del DM 29/03/2019 indicano che la definizione spaziale debba essere effettuata in riferimento all'estensione territoriale dell'impatto dato dalle ricadute suolo, primariamente valutate mediante metodo modellistico (§ BOX 2 delle LG VIS). Si riporta di seguito un dettaglio della corografia per l'area individuata.



Figura 4: Corografia dell'area

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
20 di 91

## 4. DESCRIZIONE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

### 4.1 Caratterizzazione demografica

La definizione della popolazione esposta è strettamente correlata alla definizione dell'area di interesse.

I Comuni interessati dagli interventi in progetto ricadenti all'interno dell'area di 10 x 10 km sono di seguito elencati. Per tali comuni si riporta inoltre la stima del numero di abitanti con i dati aggiornati al 2021, facendo una distinzione tra la popolazione femminile e maschile.

Codice ISTAT	Comune	Maschi	Femmine	Totale
101010	Crotone	29.966	30.157	60.123
101024	Scandale	1.374	1.477	2.851

Tabella 1: Elenco Comuni ricadenti all'interno dell'area di interesse e popolazione aggiornata al 2021 (Fonte: Istat)

Di seguito è riportata una tabella contenente i dati relativi alla distribuzione della popolazione per classi di età e per Comune aggiornata al 1° gennaio 2021.

Comune	Popolazione da 0 a 14 anni	Popolazione da 15 a 64 anni	Popolazione oltre i 65 anni
Crotone	8.652	39.569	11.902
Scandale	395	1.801	655

Tabella 2: Distribuzione della popolazione residente al 1° gennaio 2021 nei Comuni ricadenti nell'area di interesse, suddivisa per classi di età

Il seguente grafico ripartita tali dati in formato grafico.

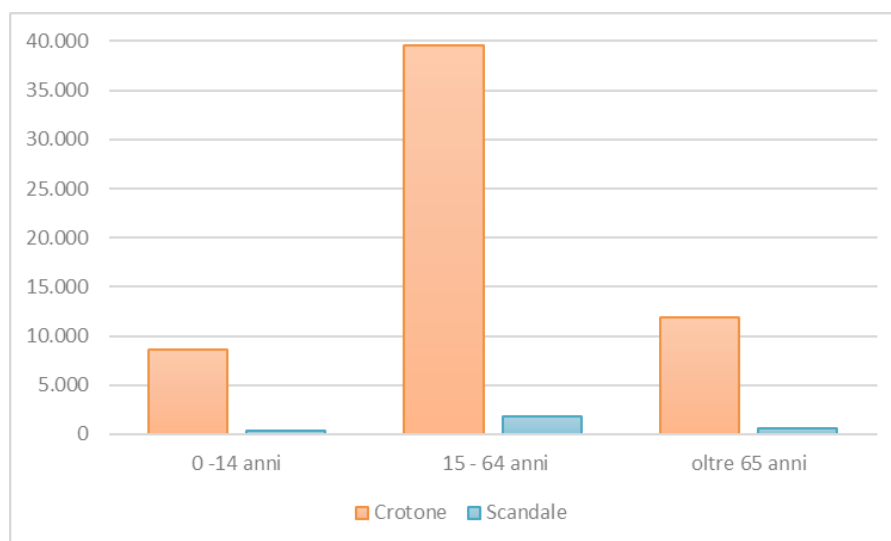


Figura 5: Grafico della distribuzione della popolazione residente suddivisa per classi di età

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
21 di 91

Nelle valutazioni successive verranno invece utilizzati i dati da censimento ufficiale ISTAT 2011, secondo i quali la popolazione risultava così suddivisa:

Comune	Maschi	Femmine	Totale
Crotone	30.027	31.771	61.798
Scandale	1.635	1.665	3.300

Tabella 3: Elenco Comuni ricadenti all'interno dell'area di interesse e popolazione al 2011 (Fonte: Istat)

La tabella seguente riporta invece la densità abitativa per Comune presente all'interno dell'area di interesse, con distribuzione della popolazione per sesso.

Comune	Densità totale	Densità Maschile	Densità Femminile
Crotone	324,69	157,26	167,43
Scandale	61,37	30,37	31,00

Tabella 4: Densità della popolazione dell'area di interesse (abitanti / km<sup>2</sup>)

Il seguente grafico riparta tali dati in formato grafico.

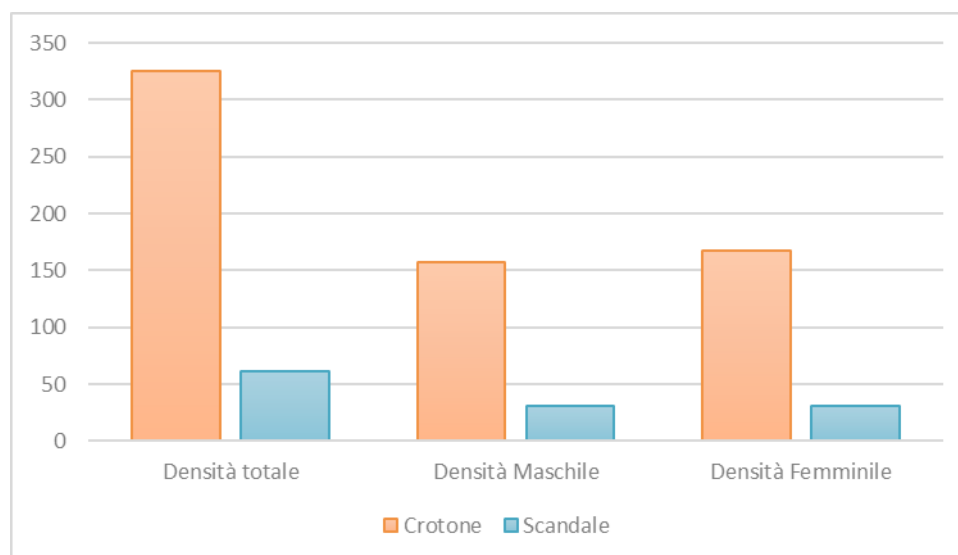


Figura 6: Grafico della densità della popolazione dell'area di interesse (abitanti / km<sup>2</sup>)

Infine, si riportano di seguito le mappe della popolazione totale, maschile e femminile.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
22 di 91

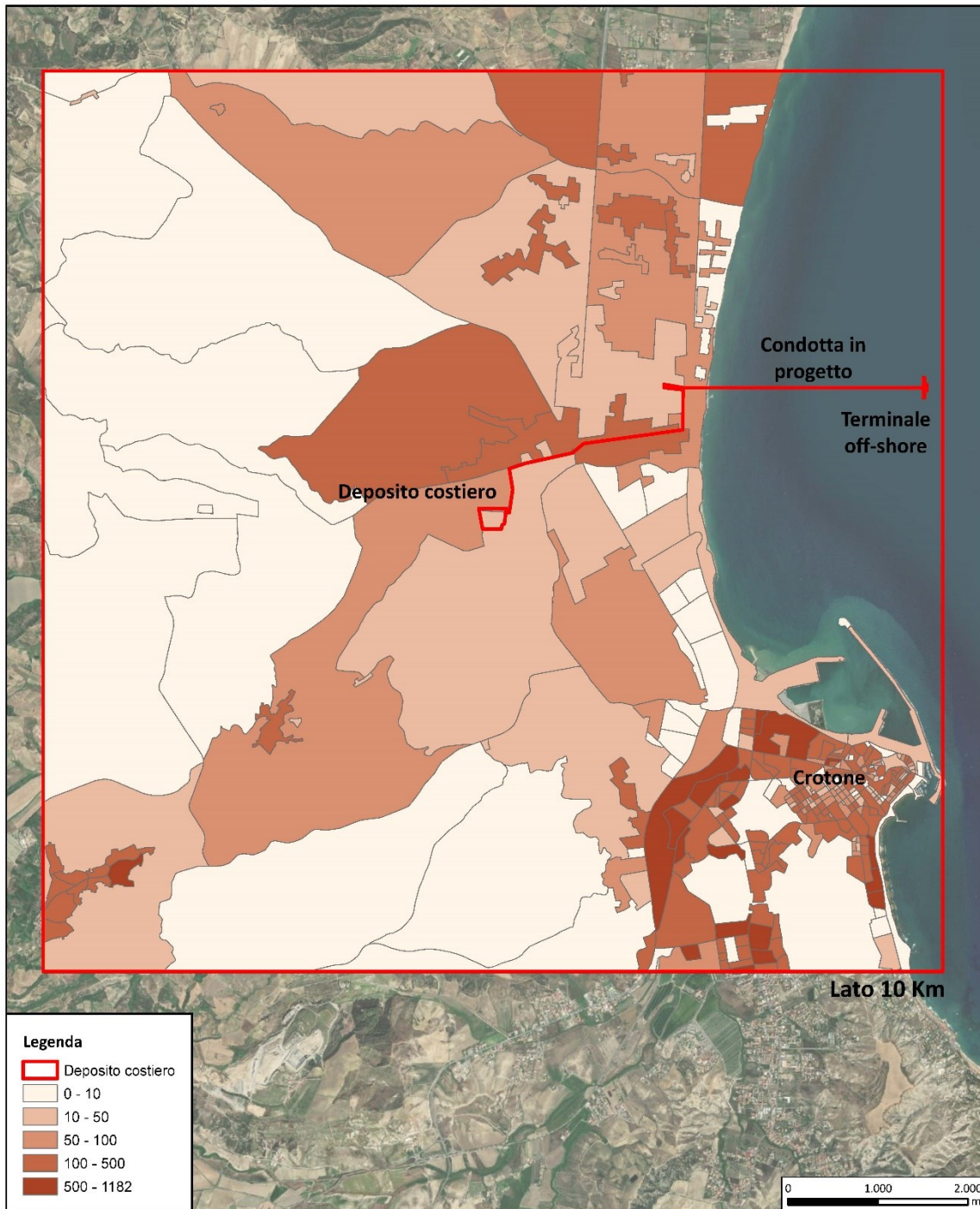


Figura 7: N. residenti (popolazione totale)

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
23 di 91

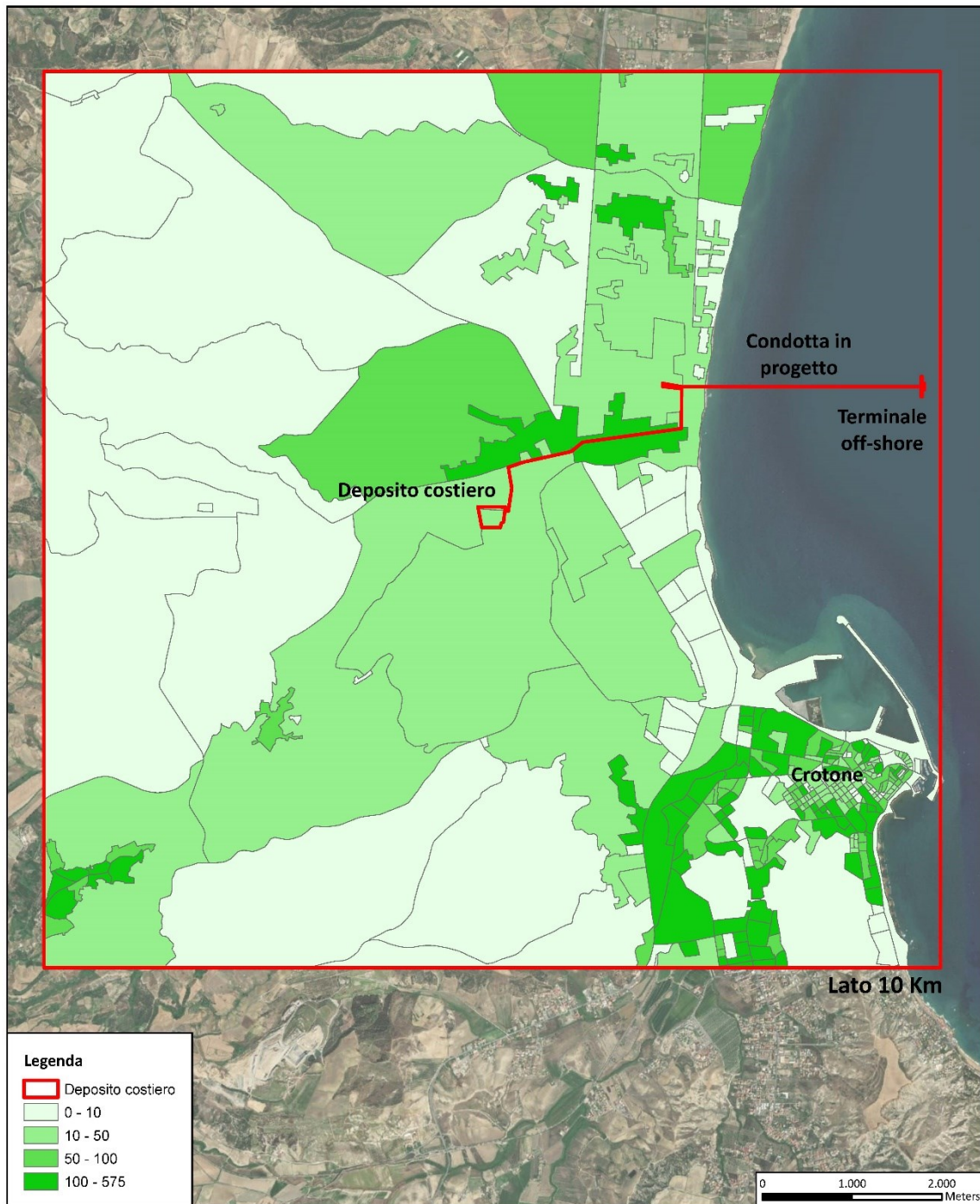


Figura 8: N. residenti (popolazione maschile)

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
24 di 91

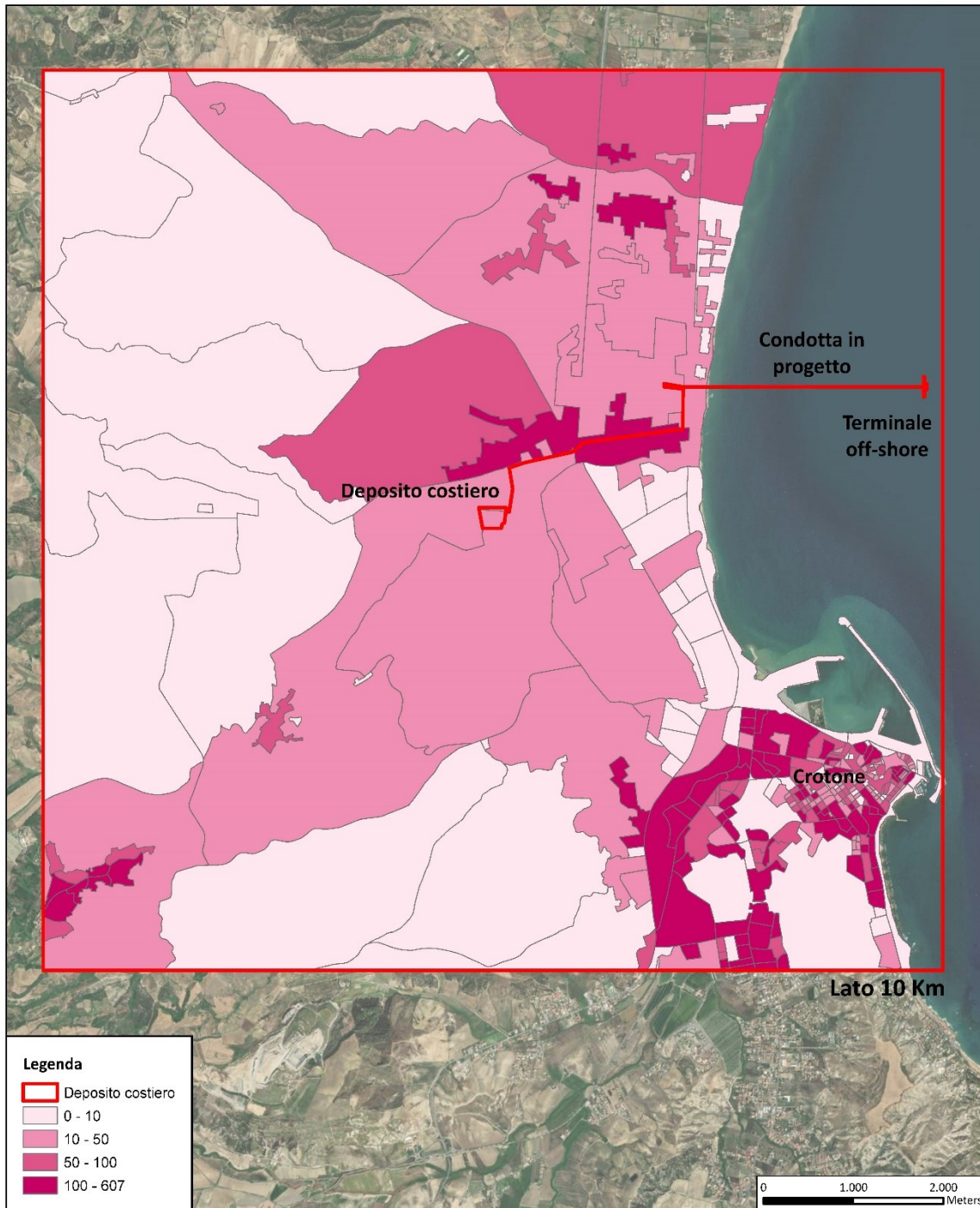


Figura 9: N. residenti (popolazione femminile)



## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
25 di 91

## 4.2 Caratterizzazione socio-economica

Nel presente paragrafo si riporta un inquadramento a livello provinciale del contesto socio - economico per l'area di inserimento del progetto, tratto da: Osservatorio economico della provincia di Crotona, XXV edizione 2021 – Camera di Commercio di Crotona.

Per quanto riguarda che riguarda il sistema delle imprese, a livello regionale e provinciale si continua a registrare l'avvicinarsi di alta natalità e mortalità delle imprese che non conduce ad un reale consolidamento del tessuto imprenditoriale. Le imprese che hanno sede nella provincia di Crotona al 31 dicembre 2020 sono 18.050, 160 in più rispetto alla stessa rilevazione dello scorso anno (dato comprensivo di cancellazioni d'ufficio e variazioni), di queste 15.833 risultano attive. Nel 2020 sono state registrate 805 nuove iscrizioni a fronte di 633 cessazioni (dato al netto delle cancellazioni d'ufficio). Il saldo positivo di 172 imprese (al netto delle cancellazioni d'ufficio) ha generato un tasso di crescita pari allo 0,96%.

Provincia	Attive	Sospese	Inattive	Con procedure concorsuali	In scioglimento o in liquidazione	Totale
Catanzaro	29.696	20	2.934	730	913	34.293
Cosenza	57.392	86	6.206	1.381	3.387	68.452
Crotona	15.833	30	1.405	251	531	18.050
Reggio Calabria	45.375	45	4.512	1.448	2.049	13.817
Vibo valentia	12.337	17	935	176	352	13.817
Calabria	160.633	198	15.992	3.986	7.232	188.041

Fonte: Elaborazione Ufficio Studi CCAA di Crotona su dati Infocamere – Stock\_View

Tabella 5: Numero di imprese per status di imprese – Anno 2020

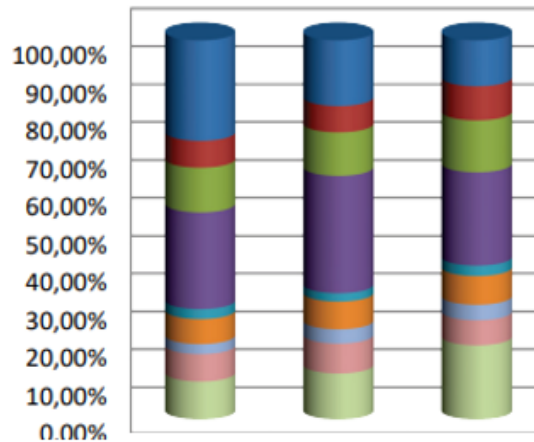
Il confronto territoriale evidenzia una provincia con un tasso di natalità (4,50%) leggermente superiore rispetto alla media regionale (4,47%) ma inferiore rispetto a quella nazionale (4,80%). Il tasso di mortalità (3,54%) risulta inferiore rispetto al dato regionale (3,78%) e a quello nazionale (4,48%). L'analisi dell'andamento dei tassi di crescita per settore di attività evidenzia che a contribuire maggiormente alla positività dei dati relativi al 2020, oltre alle imprese non classificate (15,01%) è stato soprattutto il settore Attività finanziarie e assicurative (3,85%), Attività di noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (2,61%), Attività professionali, scientifiche e tecniche (2,52%). Dall'analisi si evidenzia anche la sofferenza di alcuni settori, caratterizzati da tassi di crescita negativi, come il settore Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento (-1,96%), Istruzione (-1,27%), Attività dei servizi di alloggio e ristorazione (- 1,20%), Trasporto e magazzinaggio (-0,64%), Attività di Agricoltura, silvicoltura e pesca (-0,29%), Attività manifatturiere (-0,47%) e Commercio grosso e dettaglio (-0,20%).

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
26 di 91


	CROTONE	CALABRIA	ITALIA
A Agricoltura, silvicoltura pesca	26,52%	17,32%	12,10%
C Attività manifatturiere	7,11%	6,97%	9,03%
F Costruzioni	11,78%	11,48%	13,70%
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione auto ecc	25,53%	30,99%	24,64%
H Trasporto e magazzinaggio	2,64%	2,21%	2,74%
I Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	6,59%	7,30%	7,59%
S Altre attività di servizi	2,64%	3,76%	4,09%
X Imprese non classificate	7,20%	7,88%	6,61%
Altre attività	9,98%	12,09%	19,49%

Fonte: Elaborazione Ufficio Studi CCIAA di Crotona su dati Infocamere – Stock\_View

Figura 10: Distribuzione per settore di attività - Anno 2020

Per quanto riguarda il mercato del lavoro in provincia di Crotona la forza lavoro presente, ossia la somma delle persone occupate e di quelle in cerca di occupazione, subisce una diminuzione del 13,1% rispetto a quanto registrato nel 2019, a causa di un calo sia degli occupati che dei soggetti in cerca di occupazione. La forza lavoro si attesta, dunque, su circa 53.000 individui; di questi, circa 37.400 sono occupati (il 13,9% in meno rispetto all'ultima rilevazione) e 15.600 persone in cerca di occupazione (l'11,2% in meno rispetto all'ultima rilevazione).

Relativamente invece agli occupati per settori di attività, i dati mostrano che nella nostra provincia ben il 43,5% dei lavoratori è attivo nel settore Altre attività dei Servizi; il 25,6% nel Commercio, alberghi e ristoranti; il 12,3% nell'Agricoltura; il 10,7% nell'Industria in senso stretto ed il 7,9% nelle Costruzioni rimanente. Dalla disamina dei dati, secondo una prospettiva di confronto territoriale con i dati nazionali, emerge, in particolare, una grande differenza sia nel comparto dell'Agricoltura che a livello nazionale racchiude solo il 4% del totale degli occupati, che nel comparto dell'Industria in senso stretto, la cui percentuale di occupati, pari al 20,4%, è quasi il doppio di quella della nostra provincia.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
27 di 91

In merito alle dinamiche del mercato del lavoro, nel 2021 il tasso di occupazione (ovvero l'occupazione in rapporto alla popolazione), per la provincia analizzata, è inferiore sia al dato regione che, in particolar modo, a quello italiano.

Territorio	Tasso di occupazione
Crotone	37,7
Calabria	42,0
Italia	58,2

**Tabella 6: Tasso d'occupazione (15-64 anni) – Anno 2021 (valori percentuali)**

### Sistema Socio - Sanitario

Il servizio sanitario della Calabria comprende cinque Aziende Sanitarie Provinciali (ASP) e quattro Aziende ospedaliere. Ciascuna delle cinque ASP è a sua volta suddivisa in zone distretto.

Tale organizzazione territoriale fu creata a seguito della Legge regionale n. 9 dell'11 maggio 2007, che accorpò le 11 aziende sanitarie locali in cinque Aziende Sanitarie Provinciali.

Le ASP e le Aziende ospedaliere calabresi, comprese le relative zone distretto, sono di seguito elencate e raffigurate:

- Azienda Sanitaria Provinciale – CATANZARO,
- Azienda Sanitaria Provinciale – COSENZA,
- Azienda Sanitaria Provinciale – CROTONE,
- Azienda Sanitaria Provinciale - REGGIO CALABRIA,
- Azienda Sanitaria Provinciale - VIBO VALENTIA,
- Azienda Ospedaliera “Pugliese – Ciaccio” Catanzaro,
- Azienda Ospedaliera “Mater Domini” Catanzaro,
- Azienda Ospedaliera – Cosenza,
- Azienda Ospedaliera “Bianchi Melacrino Morelli” Reggio Calabria.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

<b>Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore</b>	DATA Dicembre 2022	PROGETTO 22580I	PAGINA 28 di 91
--	-----------------------	--------------------	--------------------

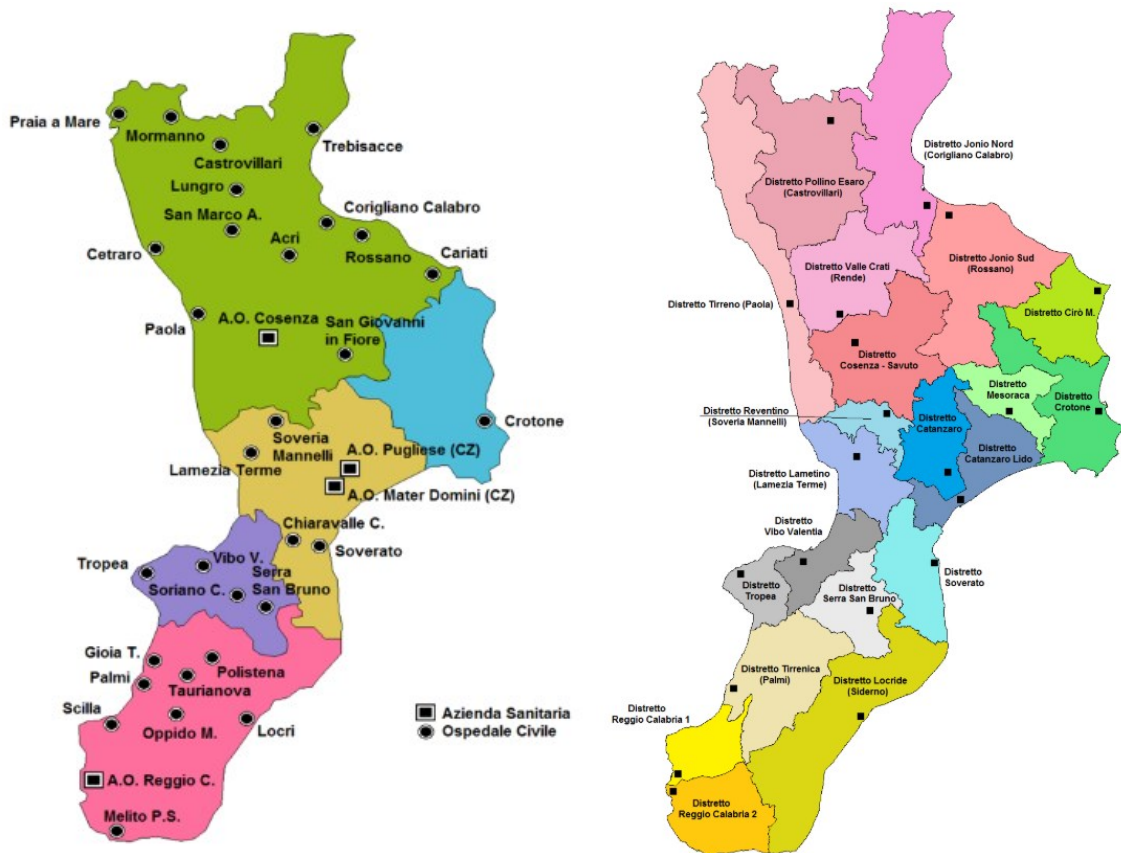


Figura 11: ASP, Aziende ospedaliere e zone distretto della Calabria

Come visibile dalla figura seguente, l'area del progetto è inclusa completamente nella ASP di Crotona e più precisamente nel distretto di Crotona e di Mesoraca.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
29 di 91



**Figura 12: Distretti sanitari dell'area di interesse**

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
30 di 91

### 4.3 Recettori sensibili

L'individuazione dei ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di riposo etc.) ricadenti all'interno dell'area d'intervento in progetto, è stata effettuata a livello del singolo comune.

Nello specifico, si riporta di seguito l'elenco dei principali ricettori individuati:

Nome recettore	Comune	Nome recettore	Comune
I.I.S Pertini-Santoni	Crotone	I.I.S Pertini-Santoni	Crotone
Istituto Comprensivo "A. Rosmini"	Crotone	Marrelli Hospital	Crotone
Istituto Comprensivo Alcmeone	Crotone	Ospedale San Giovanni di Dio	Crotone
Istituto Comprensivo V Alfieri	Crotone	Scuola Media Alcmeone	Crotone
Istituto S. Anna	Crotone	Scuola media Anna Frank	Crotone
Istituto Tecnico Industriale Guido Donegani	Crotone	Scuola statale E. Codignola - Scuola Primaria	Crotone
Scuola media inferiore Montessori Crotone	Crotone		

**Tabella 7: Elenco recettori sensibili**

Di seguito l'ubicazione di tali elementi all'interno dell'area di interesse.

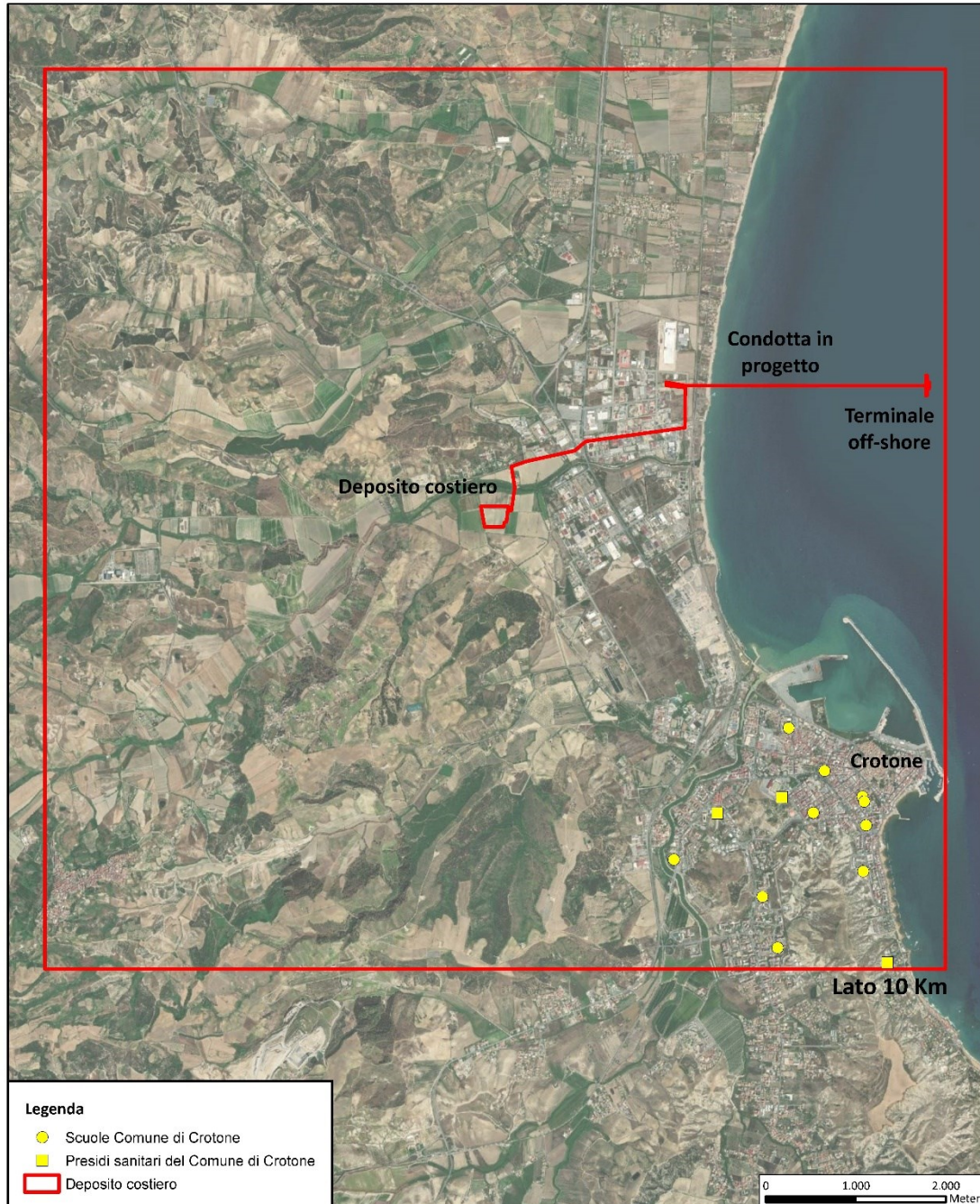
**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
31 di 91



**Figura 13: Recettori sensibili individuati**

VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
32 di 91

5. AREE DI PARTICOLARE INTERESSE

L’area di interesse è caratterizzata da una linea di costa frastagliata e alternativamente rocciosa e sabbiosa. L’area è caratterizzata da pendenza variabile. Il territorio nel complesso è costituito da un paesaggio marino-collinare agricolo costituito in massima parte da terreni alluvionali argillosi-sabbiosi e da conglomerati del miocene e pliocene con colline e terrazzi del quaternario.

Di seguito una mappa relativa all’uso del suolo dell’area di inserimento.

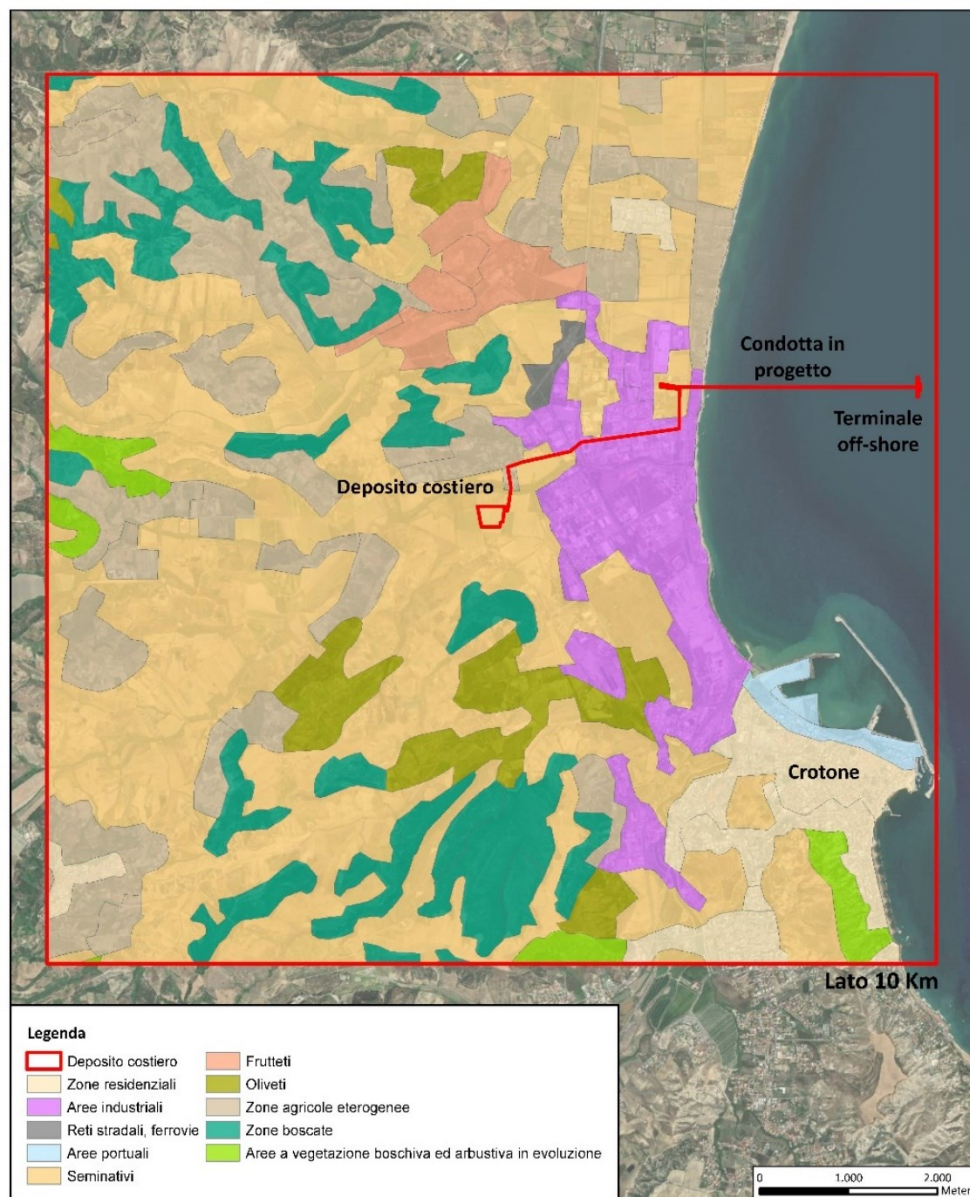


Figura 14: Uso del suolo



## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	33 di 91

Sebbene l'uso del suolo relativo all'area di progetto sia seminativo intensivo, l'interruzione dell'attività agricola non sarà ascrivibile alla realizzazione del Deposito in quanto dalla "Carta dei Suoli", il terreno, che dovrà ospitare la nuova infrastruttura, rientra nel "Sottosistema pedologico 4.4". Ciò significa che l'area in esame risulta avere una Capacità d'uso: IVsw - limitazioni legate alla profondità, alla salinità ed al drenaggio. Pertanto, le opere di progetto, non andranno ad utilizzare una quantità di superficie da destinarsi all'agricoltura, in quanto il terreno ha forti limitazioni in tal senso. Quindi, in linea con gli obiettivi del PSC preliminare, il progetto proposto persegue il contenimento del consumo di suolo.

L'area in esame, inoltre, inserita nel perimetro del nucleo industriale di Crotona, quindi in un contesto fortemente antropizzato, risulta deficitaria di fauna selvatica e non risultano elenchi faunistici disponibili in letteratura.

Per quanto riguarda potenziali aree rilevanti a livello di criticità ambientali, all'interno della Provincia di Crotona è presente **il Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Crotona-Cassano-Cerchiara**.

Il SIN è stato incluso nell'elenco dei siti di bonifica di interesse nazionale con Decreto Ministeriale n. 0468 del 18/09/2001. In particolare, risulta compreso nel SIN il tratto tra la foce del torrente Passovecchio, la foce del fiume Esaro ed una parte del tratto a mare prospiciente la fascia costiera.

L'impatto ambientale principale è ascrivibile alle tre maggiori attività produttive (stabilimenti ex Pertusola, ex Fosfotec ed ex Agricoltura), in esercizio nell'area tra gli anni 20 e gli anni 90. Tra l'area del Deposito e le aree industriali dismesse degli stabilimenti ex Pertusola, ex Agricoltura, ex Fosfotec, Discarica ex Fosfotec, Discarica ex Pertusola ubicate tutte lungo la costa e non interessate al progetto in esame, vi è una distanza notevole. Infatti la distanza dal Deposito alle aree industriali dismesse è compresa da 1,5 km dall'area ex Pertusola a 2,8 km dall'area ex Fosfotec e la distanza dal Deposito alla discarica ex Pertusola ed ex Fosfotec è compresa tra 2,1 km e 2,5 km.

VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
34 di 91



Figura 15: Distanza dell’area di installazione del Deposito dalle aree industriali dismesse degli stabilimenti ex Pertusola, ex Agricoltura, ex Fosfotec, Discarica ex Fosfotec, Discarica ex Pertusola (estratto pag.35 di cui al Quadro di Riferimento Ambientale)

Con specifico riferimento allo stato delle procedure per la bonifica dei terreni di Maggio 2021, come riportato nell’immagine a seguire, gli interventi di bonifica delineati interessano a nord-est una gran parte di aree non contaminate (in azzurro), aree con piano di caratterizzazione approvato (in giallo), aree con piano di caratterizzazione attuato (in arancione) ed aree con misure di prevenzione attuate (in rosso).

L’area interessata dalla realizzazione delle attività in progetto risulta al di fuori del SIN in esame, la cui perimetrazione è stata ridefinita con Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. 304 del 09/11/2017. Solo una parte della linea criogenica a terra pari a circa 1.240 m ricade all’interno del SIN. Tale condotta poiché attraversa in fiancheggiamento strade pubbliche ed un’area non contaminata, come risulta dall’estratto dell’elaborato a seguire, non risulta essere oggetto di caratterizzazione.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

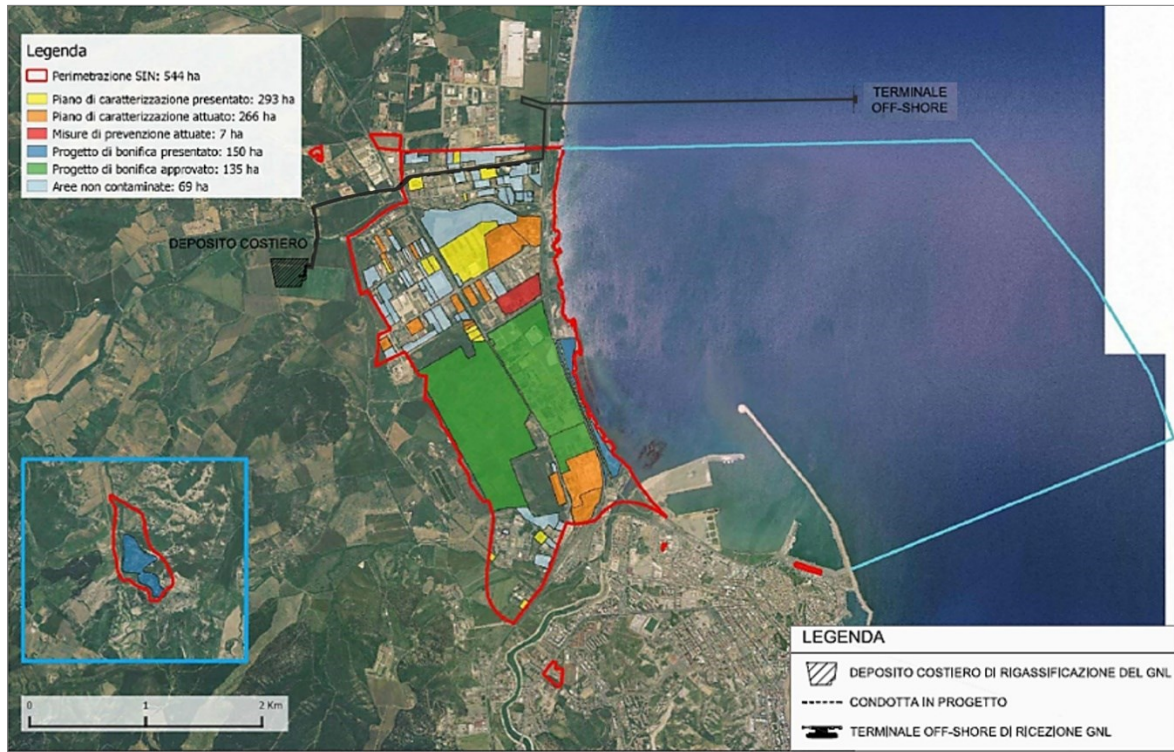
 PAGINA  
35 di 91


Figura 16: Stato delle procedure di bonifica del SIN di Crotona-Cassano-Cerchiara

Per quanto riguarda potenziali aree sensibili a livello naturalistico presenti entro circa 5 km dal deposito costiero e terminal off-shore, si individuano i seguenti siti della **Rete Natura 2000** designati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 09/147/CEE:

- SIC/ZSC IT9320096 “Fondali di Gabella Grande” a circa 3 km dal deposito costiero e ad una distanza dal Terminale off shore pari a circa 300 m (solo una parte della condotta criogenica marina lo attraversa).

È un sito di media ampiezza di Posidonia climax, ad alta biodiversità, importante come nursery per pesci anche di interesse commerciale e per la salvaguardia dall'erosione delle coste.

Il sito risulta principalmente caratterizzato da Fondali marini sabbiosi. L'unico habitat presente nel SIC è quello della prateria di Posidonia.

- SIC/ZSC IT9320097 “Fondali da Crotona a Le Castella” a circa 5,7 km dal deposito costiero.

È un ampio tratto di fondale a Posidonia climax, a tratti in ottimo stato di conservazione, ad alta biodiversità, importante come nursery di pesci anche di interesse commerciale e come salvaguardia dell'erosione della costa.

Il sito risulta principalmente caratterizzato da Fondali marini sabbiosi e rocciosi con sistema di mattes. L'unico habitat presente nel SIC è quello della prateria di Posidonia.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	36 di 91

- IBA 146 e ZPS IT9320302 “Marchesato e Fiume Neto” a circa 5,8 km dal deposito costiero.

La foce del fiume Neto è uno degli ultimi ambienti umidi della costa jonica della Calabria, caratterizzata in prevalenza da foreste riparie ed aree palustri. Il sito comprende anche un tratto di fascia costiera, ed è circondato da aree agricole di recente bonifica e da insediamenti di case sparse. Sono altresì presenti boschi montani misti a faggio ed abete e ripide pareti ove è stata accertata la nidificazione di uccelli rapaci. È un luogo di transito, sosta temporanea o di nidificazione di un gran numero di specie di uccelli acquatici e marini, nonché sito di Istanza di Permesso di Ricerca in Mare per la riproduzione di *Caretta*, *Emys orbicularis* e *Testudo hermanni*. Le aree forestali del sito sono estese e contigue con i boschi della Sila Grande. La ZPS include una vasta area montuosa del crotonese che rappresenta buona parte del bacino imbrifero dei fiumi Neto e Tacina. A nord l'area è delimitata dal Cozzo del ferro, Serra Luisa, Timpa di Luna, Cozzo Nero, Serra Vecchi, Monte la Pizzuta. A est la ZPS è delimitata da Strangoli e Rocca di Neto, comprende tutto il fiume Neto Fino alla foce, a sud la ZPS include il fiume Tacina fino alla foce. È inclusa una fascia di mare larga 2 km in corrispondenza delle foci dei fiumi Neto e Tacina.

Per quanto riguarda la presenza di potenziali **aree sensibili** a livello di paesaggio e beni culturali, l'area di interesse si caratterizza per l'assenza di aree particolarmente sensibili o critiche a livello paesaggistico. A livello di beni culturali, ne sono stati riscontrati nella città di Crotona, posti perciò a notevole distanza dall'intervento in esame.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
37 di 91

## 6. INDICATORI SANITARI

Vengono di seguito descritti gli effetti specifici dei singoli inquinanti considerati come di interesse per la VIS in esame, le caratteristiche di tossicità ed i possibili meccanismi di azione al fine di valutare l'effettivo apporto allo stato di salute nell'area del progetto proposto.

### Evidenze tossicologiche degli Ossidi di Azoto

Le principali sorgenti naturali di emissione di ossidi di riguardano la degradazione della sostanza organica, il rilascio dagli oceani e incendi di foreste. Le principali sorgenti antropiche sono invece rappresentate da emissioni dei veicoli circolanti su strada, impianti industriali, impianti per la produzione di energia, riscaldamento domestico o attività agricole.

In termini di effetti sulla salute umana l'NO è in grado di agire sull'emoglobina fissandosi ad essa con la conseguente formazione di metamoglobina e nitrosometemoglobina, che interferiscono con la normale ossigenazione dei tessuti da parte del sangue. Studi su ratti hanno evidenziato effetti letali a basse concentrazioni (CL50 inalatoria/ratto/4 h: 57,5 ppm (DFG, 2014)).

L'NO<sub>2</sub> è decisamente la sostanza più critica tra gli NO<sub>x</sub>, con una tossicità fino a quattro volte maggiore rispetto a quella del monossido di azoto.

Forte ossidante ed irritante, esercita il suo effetto tossico principalmente sugli occhi, sulle mucose e sui polmoni. In particolare, i suoi effetti riguardano l'alterazione e diminuzione delle funzioni respiratorie (bronchiti, tracheiti, forme di allergia ed irritazione). Studi sperimentali su animali e uomo suggeriscono che gli effetti tossici dovuti all'NO<sub>2</sub> si traducono in termini di specifiche patologie a carico del sistema respiratorio quali bronchiti, allergie, irritazioni e edemi polmonari e recentemente sono stati evidenziati anche effetti a carico del sistema cardiovascolare come la capacità di indurre scompenso cardiaco ed aritmie (EEA 2013; WHO 2013).

Il D.Lgs. 155/2010 ha fissato per il biossido di azoto i seguenti valori limite di concentrazione in aria per la protezione della salute umana: valore limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile, e valore limite per la media annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> (media sull'anno civile).

I soggetti maggiormente coinvolti sono quelli più sensibili come i bambini e le persone con asma, malattie respiratorie croniche e patologie cardiache. Infine, avendo un ruolo importante anche nella formazione di altre sostanze inquinanti, l'ozono in particolare, gli NO<sub>x</sub> si possono ritenere tra gli inquinanti atmosferici più critici.

Il livello naturale in atmosfera di NO<sub>2</sub> oscilla fra 1 e 10 µg/m<sup>3</sup> e il valore di concentrazione media annua in ambito urbano si attesta mediamente sui 40 µg/m<sup>3</sup>. Nelle aree e nei paesi in via di sviluppo si possono rilevare valori più elevati e compresi fra 20 e 90 µg/m<sup>3</sup>. Queste concentrazioni sono in ogni caso tali da non comportare gli effetti acuti di seguito descritti.

#### Effetti acuti

La concentrazione al di sopra della quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e, raggiunta la quale, si deve immediatamente intervenire è di 400 µg/m<sup>3</sup> (misura su 3 ore consecutive).

Studi su animali hanno suggerito che un'inalazione acuta di NO<sub>2</sub> provoca gravi danni alle membrane cellulari a seguito dell'ossidazione di proteine e lipidi (stress ossidativo) ma anche disfunzione mitocondriale, che si ripercuote nel metabolismo energetico, nella produzione di radicali liberi e nell'apoptosi che si innesca in risposta al danno neuronale.

In ogni caso di studio l'esposizione acuta non rileva effetti significativi al di sotto di 1880 µg/m<sup>3</sup>.

In sintesi, gli effetti acuti dell'NO<sub>2</sub> sull'apparato respiratorio comprendono riacutizzazioni di malattie infiammatorie croniche delle vie respiratorie, quali bronchite cronica e asma con riduzione della funzionalità polmonare.

Più di recente sono stati definiti i possibili danni dell'NO<sub>2</sub> sull'apparato cardio-vascolare come capacità di indurre patologie ischemiche del miocardio, scompenso cardiaco e aritmie cardiache.

#### Effetti a lungo termine

Gli effetti a lungo termine includono alterazioni polmonari a livello cellulare e tissutale, e aumento della suscettibilità alle infezioni polmonari batteriche e virali. Non si hanno invece evidenze di associazione con tumori maligni o danni allo sviluppo fetale (teratogenesi).

Va sottolineato quanto possano essere significative le esposizioni prolungate a basse concentrazioni di ossidi di azoto dovuto ad inquinamento indoor da utilizzo dei fornelli a gas o alle caldaie di riscaldamento acqua e/o ambiente. Si sa che concentrazioni di NO<sub>2</sub> di 1-3 ppm sono percepite all'olfatto per l'odore pungente, mentre concentrazioni di 15 ppm portano ad irritazione degli occhi e del naso.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**
**Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore**

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	225801	38 di 91

Gli ossidi di azoto durante la respirazione giungono facilmente agli alveoli polmonari dove originano acido nitroso e nitrico. Lunghe esposizioni anche a basse concentrazioni diminuiscono drasticamente le difese polmonari con conseguente aumento del rischio di affezioni alle vie respiratorie.

L'esposizione cronica ad alte concentrazioni può inoltre causare un incremento dell'incidenza di fibrosi polmonare idiopatica.

Tuttavia, gli studi disponibili non hanno chiarito gli effetti dell'esposizione al biossido di azoto sull'uomo a dosi basse e moderate, prossime a quelle dell'ambiente esterno.

L'evidenza tossicologica suggerisce l'aumento della suscettibilità alle infezioni, un deficit della funzionalità polmonare e un deterioramento dello stato di salute delle persone con condizioni respiratorie croniche.

**Evidenze tossicologiche del Monossido di Carbonio**

L'ossido di carbonio (CO) o monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, infiammabile, e molto tossico. Si forma durante le combustioni delle sostanze organiche, quando sono incomplete per difetto di aria (cioè per mancanza di ossigeno). Le principali emissioni naturali sono dovute agli incendi boschivi, alle eruzioni dei vulcani, alle attività microbiche, alle emissioni da oceani e paludi e all'ossidazione del metano e degli idrocarburi in genere emessi naturalmente in atmosfera.

Le concentrazioni di monossido di carbonio sono direttamente correlabili ai volumi di traffico; infatti, circa il 90% di CO immesso in atmosfera è dovuto ad attività umana e deriva dal settore dei trasporti. Vi sono comunque anche altre fonti che contribuiscono alla sua produzione: processi di incenerimento di rifiuti, combustioni agricole, attività industriali specifiche e combustione in centrali per la produzione di energia.

Gli effetti sull'ambiente sono da considerarsi trascurabili, mentre gli effetti sull'uomo presentano un rischio non trascurabile.

Si tratta di effetti a breve termine sia per il comportamento in aria di questo gas (non si accumula in atmosfera poiché per ossidazione si trasforma in CO<sub>2</sub>) sia per la sua elevata tossicità.

Il monossido di carbonio è infatti assorbito a livello polmonare. La sua pericolosità è dovuta alla capacità di legarsi in modo irreversibile con l'emoglobina del sangue in concorrenza con l'ossigeno. Si forma così un composto fisiologicamente inattivo, la carbossiemoglobina (COHb), che interferisce sul trasporto di ossigeno ai tessuti con conseguente danneggiamento degli stessi (Hlastala et al., 1976).

Il CO ha infatti un'affinità per l'emoglobina 240 volte superiore a quella dell'ossigeno. A basse concentrazioni provoca emicranie, debolezza diffusa, giramenti di testa, cefalea e vertigini ed a seguire problemi al sistema respiratorio; a concentrazioni maggiori può provocare esiti letali come la morte per asfissia.

Il monossido di carbonio si può legare anche ad altre proteine contenenti ferro quali mioglobina, citocromo e neuro globina. L'assorbimento da parte della mioglobina riduce la disponibilità di ossigeno per il cuore.

La letteratura sulla tossicologia del monossido di carbonio è molto ampia (Wilbur, 2012).

Studi clinici forniscono prove per una progressione di alcuni degli effetti negativi sulla salute del monossido di carbonio nell'uomo con l'aumento dei livelli ematici di COHb.

La relazione illustrata in figura seguente non significa necessariamente che questi effetti derivano direttamente dalla formazione di COHb a scapito della diminuzione dei livelli di O<sub>2</sub>Hb nel sangue (cioè meccanismi ipossici). Altri meccanismi secondari di tossicità, possono anche contribuire a questi effetti. COHb può fungere da biomarcatore per il carico corporeo del monossido di carbonio.

Il D.Lgs. 155/2010 ha fissato per il monossido di carbonio il valore limite di concentrazione in aria per la protezione della salute umana pari a 10 mg/m<sup>3</sup> (media giornaliera su 8 ore).

**Evidenze tossicologiche del particolato secondario**

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

I fenomeni più conosciuti sono:

- la trasformazione di NO<sub>2</sub> in nitrati NO<sub>3</sub>;
- la trasformazione di SO<sub>2</sub> in solfati SO<sub>4</sub>;
- la trasformazione di composti organici in particelle organiche.

In presenza di ammoniaca, gli aerosol secondari spesso assumono la forma di sali di ammonio; cioè solfato di ammonio e nitrato di ammonio (entrambi possono essere secchi o in soluzione acquosa); in assenza di ammoniaca, i composti secondari assumono una forma acida come acido solforico (goccioline di aerosol liquido) e acido nitrico (gas atmosferico), che possono contribuire agli effetti sulla salute del particolato.

Il Particolato Secondario si forma attraverso processi di condensazione di sostanze a bassa tensione di vapore, precedentemente formatesi attraverso evaporazione ad alte temperature, o attraverso reazioni chimiche dei gas presenti in atmosfera che generano, a loro volta, particelle solide o aerosol attraverso processi di condensazione.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**
**Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore**

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
39 di 91

Le particelle solide o gli aerosol, dopo che si sono originati, crescono attraverso meccanismi di condensazione o di coagulazione. La condensazione è maggiore in presenza di grandi quantità di superfici di condensazione mentre la coagulazione è maggiore in presenza di un'alta densità di particelle. L'efficienza di tali meccanismi è di conseguenza maggiore al diminuire della dimensione delle particelle.

Ammonio, solfato e nitrato sono i principali costituenti del particolato secondario inorganico, ma vi è anche una componente secondaria originata da composti organici volatili che, a causa di complessi processi chimico fisici, in atmosfera danno origine a particolato.

**Evidenze tossicologiche del Biossido di Zolfo**

Il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) è un gas incolore, dall'odore pungente e irritante.

In atmosfera la presenza di biossido di zolfo è accompagnata da quella di triossido di zolfo (SO<sub>3</sub>); infatti il biossido può essere trasformato in triossido mediante ossidazione. In atmosfera la presenza di SO<sub>3</sub> è condizionata dalla concentrazione di vapore acqueo, in combinazione col quale SO<sub>3</sub> forma facilmente acido solforico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

Per quanto riguarda gli effetti sul metabolismo umano, il biossido di zolfo è considerato fra gli inquinanti atmosferici più pericolosi, a causa dell'ipersensibilità ad esso mostrata da alcune fasce di popolazione, come gli anziani o le persone soggette a malattie croniche dell'apparato respiratorio-cardiovascolare.

L'SO<sub>2</sub> è un irritante molto solubile nella superficie acquosa delle vie respiratorie. Proprio a causa di questa alta idrosolubilità, viene assorbito velocemente dalla mucosa naso-faringea e dalle prime vie respiratorie, e solo una minima frazione riesce a raggiungere direttamente i polmoni. Dalle vie respiratorie l'SO<sub>2</sub> passa quindi nel circolo sanguigno. L'escrezione avviene soprattutto per via urinaria dopo biotrasformazione a solfato nel fegato (WHO, 1987).

**Effetti acuti sulla salute**

Il caratteristico odore pungente del biossido di zolfo viene percepito dal naso alla concentrazione di 0,8-2,6 mg/m<sup>3</sup>.

In termini di effetti acuti:

- Breve esposizione (qualche minuto) a concentrazioni superiori a 1,6 ppm provoca una bronco-costrizione, con la riduzione degli indici spirometrici di funzionalità polmonare, e la comparsa di sintomi quali dispnea e affanno, specie in soggetti già affetti da asma e bronchite cronica;
- Rischio di parto prematuro in donne incinte esposte a concentrazioni medie molto elevate di 102 µg/m<sup>3</sup>, con riduzione della gestazione di 12,6 ore e 7,1 ore per ciascun aumento di 100 µg/m<sup>3</sup> (Xiping Xu et al., 2010);
- Brevi esposizioni di 10 minuti a concentrazioni di 3 mg/m<sup>3</sup> provocano un aumento del ritmo respiratorio e del battito cardiaco;
- Concentrazioni di 25 mg/m<sup>3</sup> provocano irritazioni agli occhi, al naso ed alla gola, oltre ad un aumento della frequenza cardiaca;
- Concentrazioni molto superiori (5 g/m<sup>3</sup>) producono asfissia tossica con morte per collasso cardiocircolatorio.

**Effetti a lungo termine sulla salute**

In termini di effetti a lungo termine e cronici, analisi epidemiologiche hanno evidenziato un aumento dei ricoveri ospedalieri, specie di anziani e bambini, a concentrazioni superiori a 0,3 mg/m<sup>3</sup>. L'esposizione a lungo termine determina l'aggravamento delle malattie respiratorie come bronchiti croniche, asma, enfisema, nonché alterazioni della funzionalità polmonare. È stato evidenziato che:

- Concentrazioni di 0,06 mg/m<sup>3</sup> come valore medio annuale sono state correlate ad episodi di bronchite e infezioni alle prime vie respiratorie;
- Effetti sulla funzionalità polmonare con aggravamento delle bronchiti croniche, dell'asma e dell'enfisema sono stati osservati anche per esposizioni croniche all'SO<sub>2</sub> con livelli di concentrazione pari a 100 µg/m<sup>3</sup>;
- Studi su volontari in situazione di esposizione controllata hanno evidenziato che dopo esposizioni di SO<sub>2</sub> fino a 1000µg/m<sup>3</sup> (0.38 ppm) compare una riduzione della funzione polmonari, osservabili già a 100µg/m<sup>3</sup> (0.038 ppm) negli asmatici.

Dati gli effetti epidemiologici di tale sostanza sia le organizzazioni internazionali, che lo stato italiano, hanno individuato degli standard di concentrazione molto bassi e tali da non provocare effetti sulla salute.

In particolare, in termini di picco di concentrazione, la norma italiana (D.Lgs. 155/2010) fissa i limiti di concentrazioni in 350 µg/m<sup>3</sup> come valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile ed in 125 µg/m<sup>3</sup> come valore limite giornaliero determinato su 24h da non superare più di tre volte per anno civile. Quale standard di qualità a lungo termine è invece fissata una concentrazione di 20 µg/m<sup>3</sup>. La concentrazione soglia di allarme oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata è di 500 µg/m<sup>3</sup> (misura su tre ore consecutive).

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA

Dicembre 2022

PROGETTO

22580I

PAGINA

40 di 91

## 7. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE-OPERAM

### 7.1 Analisi sito specifica

Secondo quanto indicato dalle Linee Guida VIS:

*“Gli indicatori devono essere costruiti considerando l’ultimo periodo di disponibilità dei dati e un periodo di riferimento che può essere consigliato in almeno 5 anni. Il profilo di salute generale, in analogia a quanto effettuato in SENTIERI, deve essere presentato tramite la metodologia della standardizzazione indiretta, avendo come riferimento la regione. Per consentire confronti con diverse realtà territoriali, in particolare con i profili di salute delle ASL e delle regioni di riferimento, e dei comuni selezionati in tempi diversi, gli indicatori che riguardano il profilo di salute generale devono essere prodotti anche con il metodo della standardizzazione diretta, avendo come riferimento la popolazione standard europea”.*

Nell’ottica di aderire a quanto richiesto, per il territorio di riferimento, si è operato attuando:

- Il calcolo dei tassi standard di mortalità, su ciascun territorio comunale, standardizzati indirettamente in riferimento ai tassi medi regionali;
- Il calcolo dei tassi standard di mortalità, sulla provincia, standardizzati direttamente in riferimento all’ultimo aggiornamento della distribuzione di popolazione europea.

In riferimento all’ultimo punto non risulta possibile operare il calcolo sul singolo territorio comunale a causa dell’indisponibilità dei dati per i comuni di piccole dimensioni. In particolare, in ottemperanza ai dettami del garante della privacy non possono essere distribuiti dall’ISTAT dati con aggregazioni inferiori alle 3 unità, inducendo quindi un livello di errore che è stato ritenuto accettabile nell’analisi su un territorio ristretto rispetto a quello provinciale.

Inoltre, in attuazione della definizione della distribuzione della popolazione media europea (Revision of the European Standard Population - Report of Eurostat’s task force - 2013 edition), i tassi con standardizzazione diretta sono stati calcolati per la popolazione totale, senza quindi differenziare per sesso.

Il periodo di riferimento considerato è pari a 6 anni (2014-2019).

Per quanto riguarda l’analisi delle ospedalizzazioni, questa viene sviluppata mediante:

- analisi di studi ufficiali di riferimento per l’area di interesse che riportano valutazioni di dettaglio in merito alle ospedalizzazioni, compresi i “Rapporti annuali sull’attività di ricovero ospedaliero – Ministero della Salute (2014-2019)”.

Nella tabella seguente si illustra l’andamento della mortalità per le singole cause e per i singoli comuni interessati dal progetto con il confronto regionale e provinciale. La popolazione di riferimento è quella totale (maschi + femmine).

Per tutti gli altri tassi con riferimento anche alla popolazione suddivisa per genere, si rimanda all’**Allegato 2**.



## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
41 di 91

<b>Mortalità per tutte le cause</b>	
<b>Tasso regionale</b>	<b>10,28</b>
<b>Tasso provinciale</b>	<b>10,83</b>
Crotone	11,07
Scandale	10,81
<b>Mortalità per cause naturali</b>	
<b>Tasso regionale</b>	9,86
<b>Tasso provinciale</b>	10,33
Crotone	10,50
Scandale	10,38
<b>Mortalità per tutti i tumori</b>	
<b>Tasso regionale</b>	<b>2,52</b>
<b>Tasso provinciale</b>	<b>2,60</b>
Crotone	2,96
Scandale	1,43
<b>Mortalità per malattie sistema circolatorio</b>	
<b>Tasso regionale</b>	<b>4,26</b>
<b>Tasso provinciale</b>	<b>4,40</b>
Crotone	4,14
Scandale	6,60
<b>Mortalità per malattie apparato respiratorio</b>	
<b>Tasso regionale</b>	<b>0,71</b>
<b>Tasso provinciale</b>	<b>0,75</b>
Crotone	0,65
Scandale	0,89
<b>Mortalità per malattie apparato digerente</b>	
<b>Tasso regionale</b>	<b>0,37</b>
<b>Tasso provinciale</b>	<b>0,41</b>
Crotone	0,42
Scandale	0,47
<b>Mortalità per malattie apparato urinario</b>	
<b>Tasso regionale</b>	<b>0,20</b>
<b>Tasso provinciale</b>	<b>0,19</b>
Crotone	0,21
Scandale	0,06

**Tabella 8: Tassi regionali, provinciali (standardizzazione indiretta rispetto alla regione di appartenenza) e per comune di interesse [tasso x 1.000]**

Dalla tabella emerge che generalmente i tassi registrati nel Comune di Crotone e in quello di Scandale non si discostano significativamente né dai relativi tassi regionali né da quelli provinciali, sia per tutte le cause di morte, che per quelle per specifiche tipologie. Da rilevare che l'analisi effettuata per le sezioni di censimento

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
42 di 91

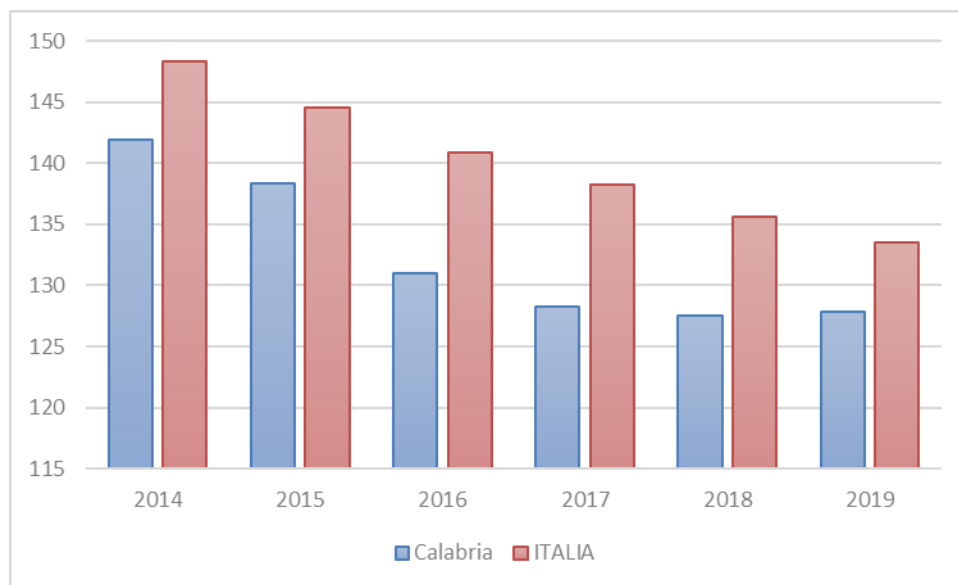
del comune di Scandale rientranti nell’area di interesse presenta scarsa valenza statistica a causa del limitato campione analizzato (circa 40 persone).

**Rapporti annuali sull’attività di ricovero ospedaliero – Ministero della Salute (2014-2019)**

In merito ai ricoveri ospedalieri non è stato possibile eseguire i calcoli come precedentemente effettuato a livello di singolo territorio comunale per indisponibilità dei dati. È stato perciò eseguita un’analisi dei ricoveri ospedalieri degli ultimi 6 anni disponibili, sulla base dei **“Rapporti sull’attività di ricovero ospedaliero”** elaborati annualmente dal Ministero della Salute per singola regione italiana. I Rapporti si basano sull’analisi delle singole schede di dimissione ospedaliera (SDO): strumento di raccolta delle informazioni relative ad ogni paziente dimesso dagli istituti di ricovero pubblici e privati in tutto il territorio nazionale.

Di seguito una sintesi dei principali tassi di ospedalizzazione, per il periodo 2014-2019, in Calabria.

Nella seguente figura viene rappresentato il tasso di ospedalizzazione per la regione Calabria (per 1.000 abitanti). Si osserva come l’andamento della regione sia in calo negli anni riflettendo a pieno il tasso nazionale.



**Figura 17: Tassi di ospedalizzazione per regione (per 1.000 abitanti)**

Nella successiva figura viene invece rappresentato il tasso di ospedalizzazione standardizzato (per 1.000 abitanti). Si osserva, anche in questo caso, come l’andamento sia in calo negli anni riflettendo a pieno il tasso nazionale.

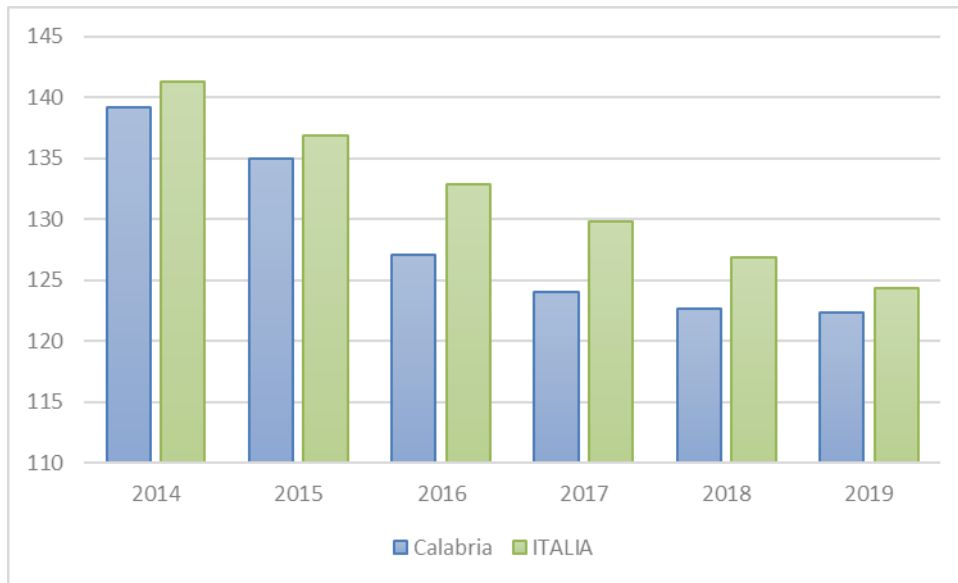
**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

**Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore**

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
43 di 91



**Figura 18: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età) per 1.000 abitanti**

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	44 di 91

## 7.2 Evidenze da studi ufficiali

La caratterizzazione dello stato di salute nell'assetto ante-operam per il progetto in esame è stata condotta anche mediante una ricerca dei principali studi disponibili per la regione Calabria.

A seguire si riporta una sintesi dei principali risultati ottenuti per ciascuna tipologia di analisi sanitaria condotta e per fonte.

### *La salute nelle regioni italiane – bilancio di un decennio (2005-2015) ISTAT, 2019*

Lo studio si basa su valutazioni effettuate per il decennio 2005-2015 su diversi indicatori scelti, di seguito sintetizzati:

#### Speranza di vita

La speranza di vita (o vita media) è uno degli indicatori più utilizzati a livello internazionale per valutare in termini quantitativi lo stato di salute di una popolazione e quindi più in generale il suo livello di sviluppo. Nel 2015 la vita media in Italia raggiunge 80,1 anni per i maschi e 84,6 per le femmine. La Calabria registra un valore di 79,6 anni per gli uomini, poco inferiore alla media nazionale ed un valore di poco inferiore ad essa per le donne.

#### Mortalità per maggiori cause negli adulti

REGIONE	2014-2015			Variazioni percentuali su 2005-2006		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Calabria	84,7	58,6	70,1	-25,2	-23,7	-23,7
Italia	80,5	54,1	65,1	-34,0	-26,4	-29,2

**Tabella 9: Tassi standardizzati di mortalità per le maggiori cause 35-69 anni per genere e regione. Biennio 2014- 2015 (valori per 10 mila abitanti) e variazioni percentuali su 2005-2006**

Nel biennio 2014-2015 il tasso di mortalità nazionale standardizzato per maggiori cause della popolazione adulta è pari al 65,1 per 10 mila residenti. Per la regione Calabria tale tasso è pari a 70,1 con un valore più elevato per gli uomini e per le donne rispetto al dato nazionale.

Nel corso del decennio analizzato si osserva una generalizzata e significativa riduzione della mortalità nazionale per maggiori cause che in media si attesta su un valore pari a -29,2 % e, per quanto attiene le disuguaglianze di genere, interessa in misura maggiore i maschi (-34,0 %) rispetto alle femmine (-26,4 %). In Calabria tale valore è pari a -23,7 %, senza ampie distinzioni di genere.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
45 di 91

Mortalità per tumore

L'indicatore è riferito alla sola fascia d'età 35-69 anni.

REGIONE	2014-2015			Variazioni percentuali sul 2005-2006			Adulti 35-69 anni
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	
Calabria	33,2	17,7	24,3	-6,3	-1,4	-3,5	14,3
Italia	37,8	21,4	28,1	-14,4	-7,1	-10,6	17,7

**Tabella 10: Tassi standardizzati di mortalità per tumore genere, età e regione. Bienni 2014-2015 e 2005-2006 (valori per 10 mila abitanti)**

In Italia nel biennio 2014-2015 la mortalità per tumore ha causato 28,1 decessi ogni 10 mila abitanti, superiore al valore regionale della Calabria. L'indicatore nazionale presenta valori maggiori per il genere maschile (37,8 decessi per 10 mila residenti contro i 21,4 decessi per le femmine), valori superiori a quelli della Calabria (33,2 decessi per 10 mila residenti contro i 17,7 decessi per le femmine).

Nell'ultimo decennio la mortalità per tumore in Calabria ha subito una generalizzata riduzione (-3,5 %), non raggiungendo però un valore confrontabile con l'andamento nazionale pari a -10,6 %.

Nella fascia di età 35-69 anni, ovvero quella riferita alla popolazione adulta in età attiva, la mortalità nazionale per tumore si attesta su uno standard di 17,7 decessi ogni 10 mila abitanti, contro i 14,3 della Calabria.

Con riferimento agli organi colpiti, i tumori maligni al seno (3,4 per 10 mila) si confermano prima causa oncologica di morte nelle donne italiane, seguita da quelli a laringe, trachea, bronchi e polmoni (2,6 per 10 mila); quest'ultima causa continua ad essere prevalente nella mortalità maschile per tumori maligni (9 decessi per 10 mila).

Per la Calabria l'andamento è analogo a quello nazionale, pur riscontrando valori inferiori ad esso.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
46 di 91

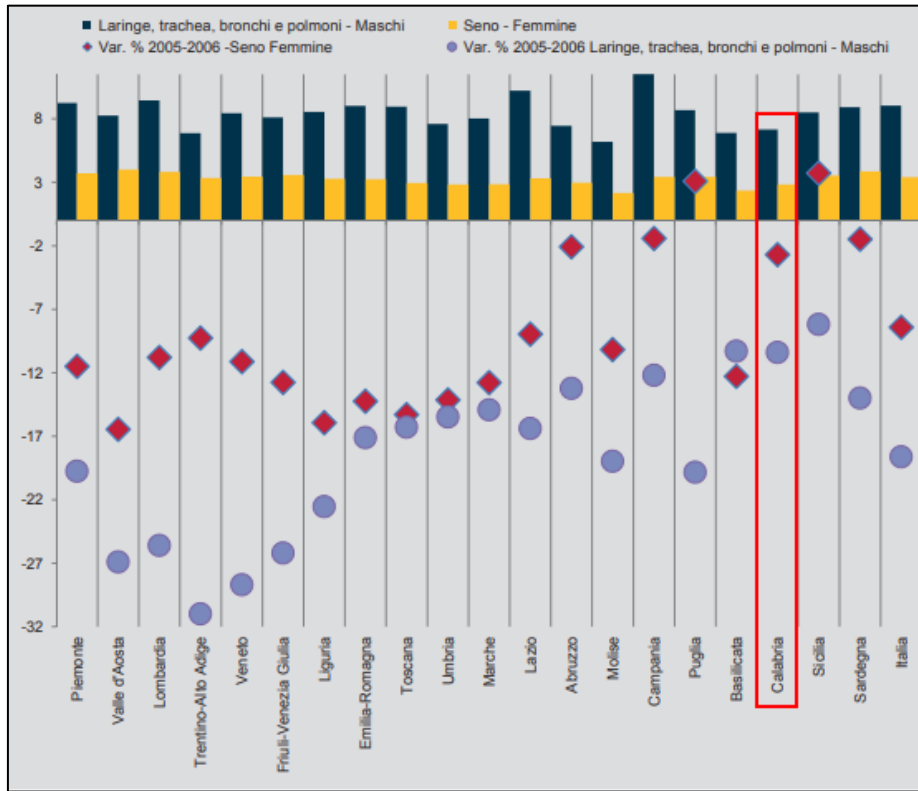


Figura 19: Tassi standardizzati di mortalità per tumore maligno al seno, laringe, trachea, bronchi e polmoni per genere e regione. Bienni 2014-2015 (valori per 10 mila abitanti) e variazioni percentuali su 2005-2006

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
225801

 PAGINA  
47 di 91

**Evidenze epidemiologiche da Studio SENTIERI**

Il Quinto Rapporto dello Studio SENTIERI include un aggiornamento delle valutazioni effettuate per il **SIN (Sito di Interesse Nazionale) di Crotono-Cassano-Cerchiara**.

Il SIN di Crotono-Cassano-Cerchiara comprende 3 comuni, per un totale di 78.629 abitanti, da censimento ISTAT 2011.

Nell'area erano presenti attività industriali ad oggi dismesse che comprendevano un polo chimico e un polo metallurgico finalizzato alla produzione dello zinco. Discariche ed aree di smaltimento abusivo di rifiuti industriali si trovano inoltre sia a Crotono, sia a Cassano allo Ionio e a Cerchiara Calabrese.

Le indicazioni riportate nello studio in merito alla mortalità sono relative ai risultati riportati nelle tabelle seguenti.

CAUSE DI MORTE	Uomini		Donne	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	2.597	108 (105-112)	2.437	109 (106-113)
Tutti i tumori	825	113 (107-120)	557	112 (105-120)
Malattie del sistema circolatorio	929	107 (101-113)	1.041	102 (97-108)
Malattie dell'apparato respiratorio	167	94 (83-107)	126	122 (105-141)
Malattie dell'apparato digerente	121	110 (95-128)	98	116 (98-136)
Malattie dell'apparato urinario	44	113 (88-145)	52	130 (104-164)

**Tabella 11: Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%); riferimento regionale (2006-2013). Uomini e donne. [Fonte: Quinto Rapporto SENTIERI]**

CAUSE DI MORTE	Uomini		Donne	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	65	122 (100-150)	39	114 (88-149)
Tumori maligni del colon retto	91	115 (97-137)	64	106 (86-130)
Malattie dell'apparato respiratorio	167	94 (83-107)	126	122 (105-141)
Asma	<3		<3	

**Tabella 12: Mortalità per cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali sufficiente o limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%); riferimento regionale (2006-2013). Uomini e donne [Fonte: Quinto Rapporto SENTIERI]**

Si osservano in entrambi i generi eccessi, peraltro non di rilievo, per la mortalità generale, per tutti i tumori, per le malattie del sistema respiratorio (solo donne), per malattie apparato digerente ed urinario. Dati in difetto per malattie del sistema respiratorio per gli uomini.

Lo studio delle patologie per le quali esiste a priori un'evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le fonti di esposizioni ambientali nel sito riflette le valutazioni di cui sopra, con eccessi non significativi per le cause indagate, rilevando un SMR in difetto per malattie del sistema respiratorio per gli uomini.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
225801

 PAGINA  
48 di 91

Le indicazioni riportate nello studio in merito alle ospedalizzazioni sono relative ai risultati riportati nelle tabelle seguenti.

CAUSE DI RICOVERO	Uomini		Donne	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	21.123	109 (108-111)	22.475	111 (110-112)
Tutti i tumori maligni	1.947	116 (111-120)	1.558	107 (103-112)
Malattie del sistema circolatorio	4.964	102 (100-105)	4.047	98 (96-101)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.916	102 (99-105)	2.292	106 (102-109)
Malattie dell'apparato digerente	5.354	123 (120-125)	5.087	131 (128-135)
Malattie dell'apparato urinario	1.820	137 (132-142)	1.556	142 (136-148)

**Tabella 13: Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%); riferimento regionale (2006-2013). Uomini e donne [Fonte: Quinto Rapporto SENTIERI]**

CAUSE DI RICOVERO	Uomini		Donne	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	87	111 (93-132)	49	98 (78-124)
Tumori maligni del colon retto	207	95 (85-107)	185	113 (101-128)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.916	102 (99-105)	2.292	106 (102-109)
Asma	128	82 (71-95)	146	91 (79-104)

**Tabella 14: Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali sufficiente o limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%); riferimento regionale (2006-2013). Uomini e donne. [Fonte: Quinto Rapporto SENTIERI]**

Per le cause di ricovero si osservano valori sostanzialmente in linea con i tassi medi, ad eccezione di valori di SMR più elevati per le malattie dell'apparato digerente e urinario, cause peraltro non identificate fra le patologie per le quali esiste a priori un'evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le fonti di esposizioni ambientali nel sito.

Per quest'ultime (tumori maligni stomaco, colon retto, malattie dell'apparato respiratorio e asma) non sono ravvisati discostamenti significativi in termini di eccessi o difetti degli SMR analizzati. Si segnala invece un difetto significativo per l'asma in entrambi i sessi.

Ad integrazione di quanto sopra riportato, nelle conclusioni lo studio SENTIERI indica per il SIN in oggetto

*"(...) la necessità di un potenziamento della sorveglianza epidemiologica nell'area di Crotone"*

stante a significare che i dati sopra riportati potranno essere oggetto di approfondimento alla luce di ulteriori dati e valutazioni disponibili.

In riferimento agli interventi in esame si specifica che, come visibile dalla figura successiva, l'area interessata dalla realizzazione delle attività in progetto risulta al di fuori del SIN in esame. Solo una parte della linea criogenica a terra pari a circa 1.240 m ricade all'interno del SIN. Tale condotta poiché attraversa in fiancheggiamento strade pubbliche ed un'area non contaminata, così come già specificato al capitolo 5 e all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale, non risulta essere oggetto di caratterizzazione.



**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
49 di 91

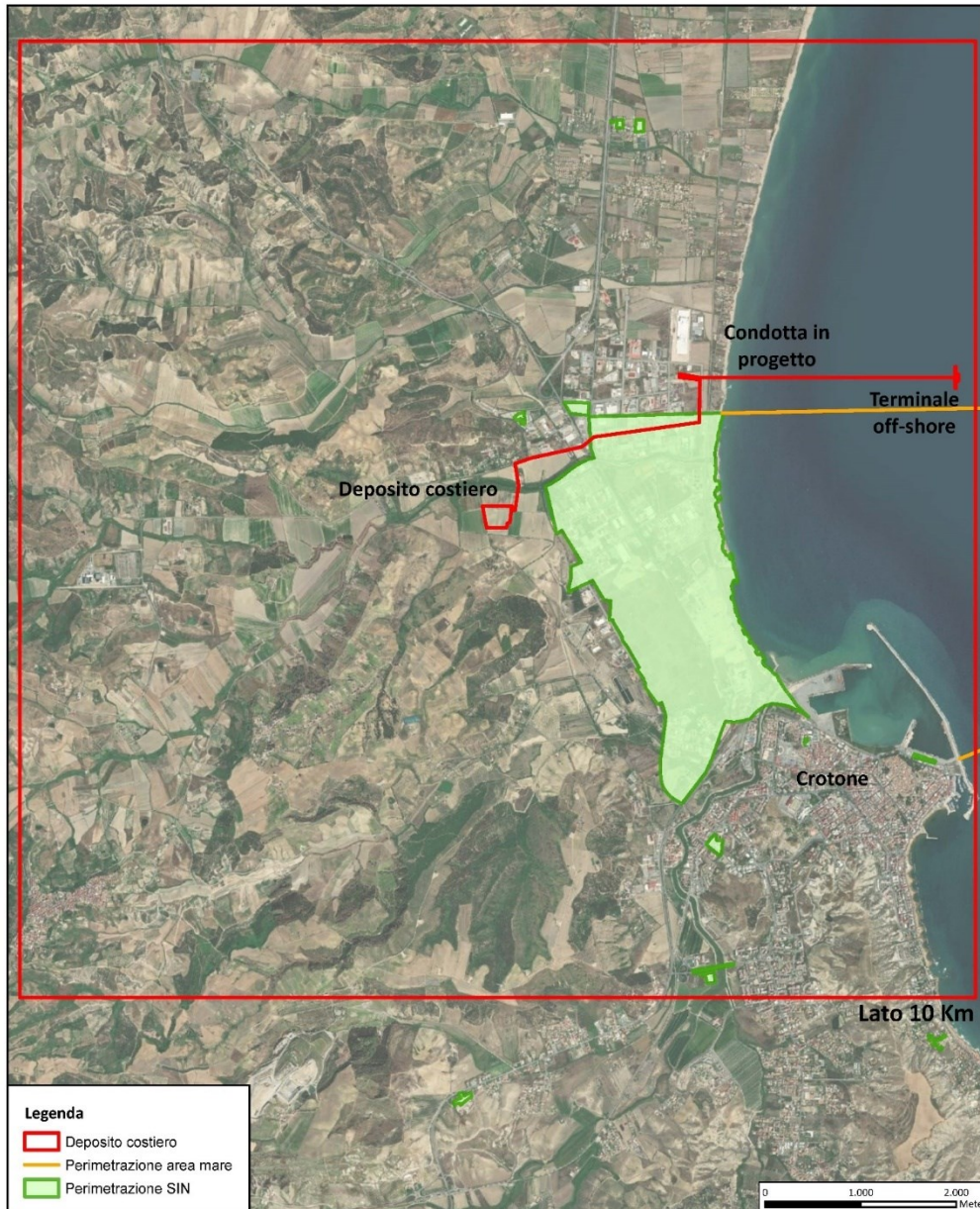


Figura 20: SIN ed area di interesse

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
50 di 91

### 7.3 Incidenza tumorale

Da quanto emerge dalla pubblicazione “I numeri del cancro in Italia 2018” a cura dall’Associazione Italiana Registri Tumori (AIRTUM), si nota come per la prima volta, in Calabria, si registri un calo delle nuove diagnosi di tumore. Nel 2018, nella Regione, sono stati stimati 10.350 casi (5.850 uomini e 4.500 donne), 100 in meno rispetto al 2017. Il tumore più frequente in Calabria è quello del colon-retto con 1.550 nuovi casi nel 2018 (erano 1.600 nel 2017). Seguono il cancro della mammella (1.250, erano 1.300 nel 2017) e della prostata (1.050, erano 1.000 nel 2017).

Sempre a livello regionale, il Rapporto 2018 dell’AIRTUM descrive come è variato nel tempo il numero di persone colpite da malattie neoplastiche nel periodo 2003 - 2014.

In tabella seguente un breve riepilogo a livello regionale.

Regione	Popolazione residente al 31/12/2012	Popolazione coperta dal registro tumori al 31/12/2012		Periodo	Numero di casi osservati (Incidenza)	
	x 1000	x 1000	%		Uomini	Donne
Calabria	1.958	1.794	92	2003-2010	18.178	14.398

Tabella 15: Incidenza regionale [fonte: AIRTUM]

#### Incidenza del tumore al polmone

L’incidenza analizzata è quella del tumore al polmone (ICD-10: C33-C34), ritenuta rappresentativa in riferimento agli indicatori di salute considerati come adeguati al caso in oggetto (esposizione ad inalazione di contaminanti atmosferici).

L’incidenza per il tumore del polmone stimata in Italia nel periodo 1970-2015 mostra andamenti differenti tra uomini e donne. Negli uomini si osserva, già a partire dagli anni Novanta, una forte riduzione da 94 a 56 per 100.000 persone/anno tra il 1990 e il 2015. Nelle donne, invece, i livelli di incidenza sono in costante aumento, con un incremento annuale del 2% per l’incidenza e dell’1% per la mortalità dal 1970 al 2015.

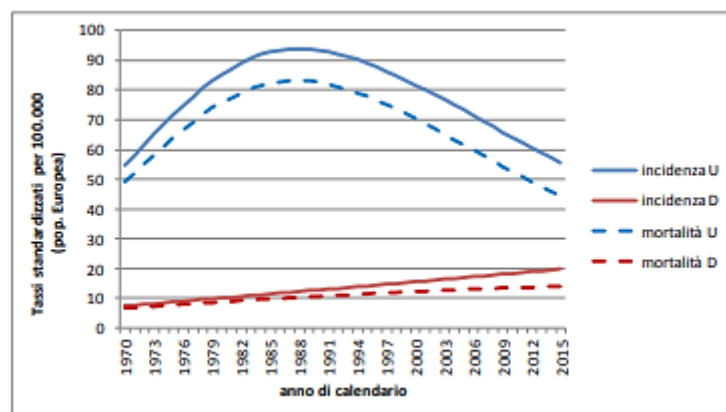


Figura 21: Stime di incidenza e mortalità per tumore del polmone in Italia negli uomini e nelle donne . Tassi standardizzati per 100.000 persone/anno (popolazione standard europea), età 0-99 anni

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
51 di 91

Questi andamenti riflettono pienamente la forte riduzione della prevalenza di fumatori tra gli uomini (dal 55% al 28% tra il 1970 e il 2011) e il corrispondente incremento tra le donne (dal 12% al 17% circa).

L'analisi per età delle stime di incidenza conferma, per gli uomini, andamenti in riduzione in tutte le classi di età, e per le donne tendenze in progressivo aumento. I tassi più elevati si stimano nella fascia di età più anziana (70 anni e oltre) in entrambi i sessi. I più alti livelli negli ultra settantenni sono compatibili sia con i lunghi tempi di latenza (20 anni) tra esposizione al fattore di rischio (fumo di sigaretta) e insorgenza del tumore, sia con il fatto che il rischio di ammalarsi di cancro al polmone si incrementa con la durata dell'abitudine al fumo. Tra le donne, quelle di oltre 70 anni hanno un rischio maggiore di sviluppare un tumore al polmone e una velocità di crescita dell'incidenza molto più marcata rispetto a quelle di altre fasce d'età.

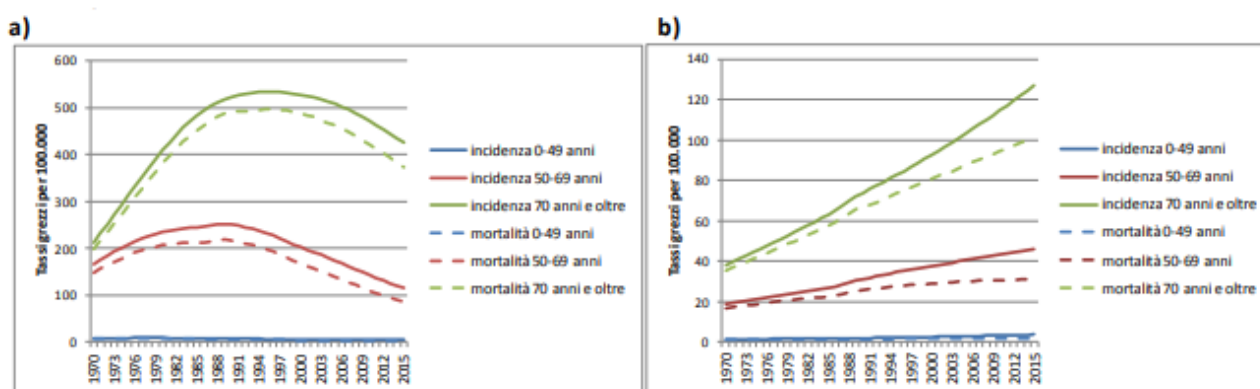


Figura 22: Stime di incidenza e mortalità per tumore del polmone per classe di età negli uomini (a) e nelle donne (b). Tassi grezzi per 100.000 persone/anno

Gli andamenti temporali di incidenza di cancro polmonare stimati in Italia non sono omogenei sul territorio nazionale. Negli uomini la riduzione di incidenza è iniziata prima ed è più accentuata nelle regioni del Centro-Nord, dove i livelli erano storicamente più alti, rispetto al Sud. Di conseguenza negli anni più recenti si stimano, per la prima volta, per le regioni meridionali livelli superiori a quelli del resto d'Italia. Al contrario nelle donne l'area a maggior rischio è quella del Centro-Nord e dal 2003 in poi si stima un rischio di ammalarsi di tumore del polmone maggiore per le donne residenti in Italia centrale.

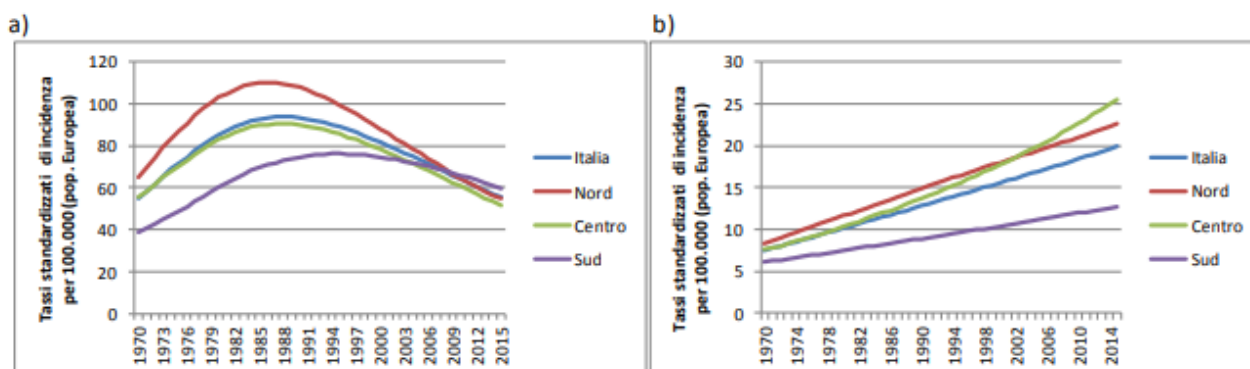


Figura 23: Stime di incidenza di tumore del polmone per area geografica negli uomini (a) e nelle donne (b). Tassi standardizzati per 100.000 persone/anno (popolazione standard europea), età 0-99 anni

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	52 di 91

Le stime puntuali di incidenza per l'anno 2013 indicano, per la popolazione maschile, tassi standardizzati di incidenza che variano da 80 a 42 per 100.000 persone/anno rispetto al dato nazionale di 59 per 100.000. Anche per le donne si conferma la forte variabilità regionale nel rischio di ammalarsi. Tra le regioni a più basso rischio troviamo la Calabria (6 per 100.000).

Nel 2019 sono attese in Italia 42.500 nuove diagnosi di tumore del polmone (29.500 negli uomini e 13.000 nelle donne). È la seconda neoplasia più frequente negli uomini (15%) e la terza nelle donne (12%). La possibilità di sviluppare un tumore del polmone nell'arco della vita è pari a 1/11 negli uomini e 1/39 nelle donne.

Le tendenze di incidenza stimate non sono omogenee sul territorio nazionale. La distribuzione del tumore del polmone è negli uomini -7% al Centro e -3% al Sud; nelle donne è -13% al Centro e -37% al Sud.

In riferimento all'area di interesse, il Rapporto contiene i dati della provincia di Crotona, come da figura seguente.



Figura 24: Aree che hanno fornito dati per Rapporto AIRTUM 2018 [fonte: AIRTUM]

Di seguito una rappresentazione grafica del trend annuale (2003-2014) dell'incidenza e mortalità del tumore al polmone suddivisa per età e per sesso.

VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
53 di 91

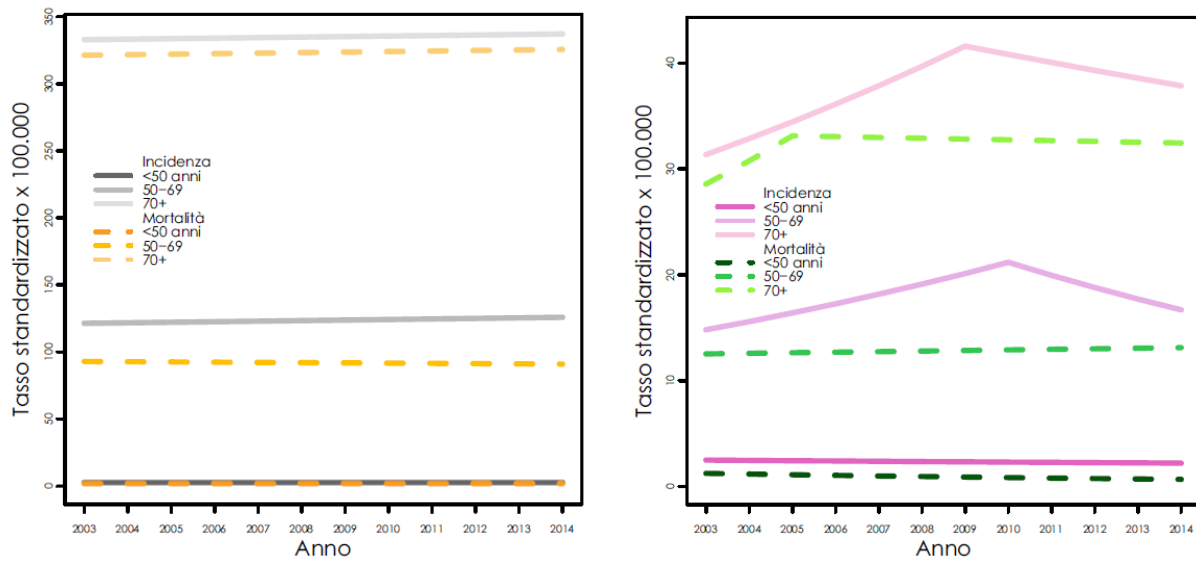


Figura 25: Incidenza e mortalità uomini a sx e incidenza e mortalità donne a dx [fonte: AIRTUM]

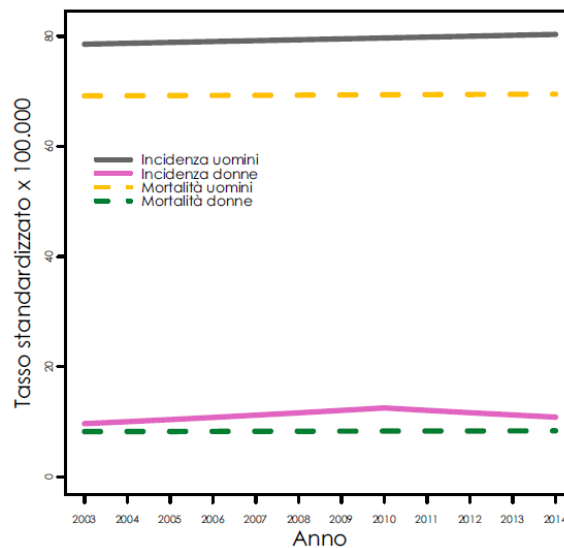


Figura 26: Incidenza e mortalità uomini-donne [fonte: AIRTUM]

Nello specifico, il tasso di incidenza del tumore del polmone regionale dal 2003 al 2014 mostra negli uomini un andamento stabile, mentre nelle donne a fronte di tassi d'incidenza significativamente aumentati negli anni 2003-2010 (+3,8%), è stata evidenziata una riduzione significativa del 3,5% negli anni 2010-2014.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
54 di 91

## 8. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SANITARIO

Come precedentemente accennato, in termini di possibili fattori di rischio in materia di valutazione di impatto sanitario, le LG VIS del DM 27/03/2019 al BOX 2 suggeriscono che nel caso di sorgenti di emissione tipiche degli impianti oggetto di queste linee guida, la matrice ambientale principalmente interessata è quella dell'aria. Sono quindi le emissioni continue in atmosfera a rappresentare gli impatti da indagare ed analizzare in ambito VIS.

### 8.1 Quadro delle emissioni in atmosfera

I dati di input per la valutazione dell'esposizione della popolazione interessata derivano dai risultati dell'aggiornamento delle simulazioni effettuate da ICARO all'interno del documento "Valutazione delle emissioni in atmosfera derivanti dal progetto" a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

In tabella seguente si riporta una breve sintesi delle emissioni attese in condizioni di normale esercizio.

In particolare, le uniche sorgenti attive previste sono rappresentate da tre motori a combustione interna situati sulla porzione di progetto a terra (Deposito), e di un motore a combustione interna posizionato nella zona di attracco (Terminale). Tutti i motori sono alimentati a BOG, attivi per garantire l'alimentazione elettrica delle utenze del sito.

Id	Altezza (m)	Portata (m <sup>3</sup> /min)	Diametro (m)	Temperatura (°C)	Vel. Uscita (m/s)	Emissione NOx (g/s)	Emissione CO (g/s)
MCI 1 (Deposito)	7	30,5	0,25	465	10,4	0,13	0,15
MCI 2 (Deposito)	7	30,5	0,25	465	10,4	0,13	0,15
MCI 3 (Deposito)	7	30,5	0,25	465	10,4	0,13	0,15
MCI 4 (Terminale)	7	35,7	0,15	465	33,7	0,15	0,18

Tabella 16: Dati emissivi MCI

Contestualmente alle sorgenti interne al sito, al fine di considerare anche l'apporto alla qualità dell'aria associabile all'intera attività, sono state introdotte anche le sorgenti emissive associate alle navi metaniere di approvvigionamento del sito.

Id	Altezza (m)	Diametro (m)	NOx (g/s)	SO <sub>2</sub> (g/s)	Polveri (g/s)	CO (g/s)
Metaniera (Valutazione condizioni di picco)	23	0,7	0,6	---	---	---
Rimorchiatore (Valutazione condizioni di picco)	10	0,4	3,4	0,01	0,35	0,53

Tabella 5: Dati emissivi mezzi navali

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
55 di 91

All'interno del sopracitato documento (studio delle ricadute delle emissioni in atmosfera) è stata inoltre considerata la condizione di emergenza di attivazione della torcia dell'installazione, avente le seguenti caratteristiche e a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

Parametro per Valore	UdM	Valore
Portata (Portata di dimensionamento)	kg/h	37.281
Altezza	m	35
Composizione (ai fini della simulazione)	---	100 % Metano

**Tabella 6: Caratteristiche Torcia**

Nelle valutazioni ai capitoli successivi verrà preso in considerazione solamente l'assetto di normale esercizio.

## 8.2 Risultati modellistici per caratterizzazione degli scenari di esposizione

I dati di input per la valutazione dell'esposizione della popolazione interessata derivano dai risultati dell'aggiornamento delle simulazioni effettuate da ICARO nello Studio delle ricadute sopra citato.

A seguire viene riportata una tabella di sintesi delle elaborazioni che mostra il confronto fra i valori simulati e i limiti di legge da D.Lgs. 155/2010 in riferimento agli scenari di progetto.

Inquinante	Assetto emissivo	Valore rappresentato	Concentrazione massima calcolata ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	% rispetto al valore limite
NO <sub>x</sub>	Normale Esercizio	Concentrazione media annua	2,5	30 (come NO <sub>x</sub> ) 40 (come NO <sub>2</sub> )	8%
	Normale Esercizio	99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di un anno	108,8	200 (come NO <sub>2</sub> )	54%
	Emergenza	99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di un anno	41,4	200 (come NO <sub>2</sub> )	21%
CO	Normale Esercizio	Media massima giornaliera sulle 8 ore	64,6	10.000	0,6%
	Emergenza	Media massima giornaliera sulle 8 ore	136	10.000	1,4%
PM10	Normale Esercizio	90° percentile delle concentrazioni medie giornaliere	0,58	50	1,2%
SO <sub>2</sub>	Normale Esercizio	99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di un anno	0,3	350	0,1%
	Normale Esercizio	99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere	0,05	125	0,04%

**Tabella 17: Stima modellistica delle concentrazioni in atmosfera dei macroinquinanti normati nel punto di massima ricaduta**

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	56 di 91

I dati sopra riportati mostrano quindi **a livello globale di progetto un'assenza di impatti negativi significativi sulla componente atmosfera.**

Infatti, lo studio delle ricadute al suolo mostra valori di concentrazione in tutti i recettori delle griglie di calcolo ampiamente inferiori ai relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA) ai sensi del D.Lgs. 155/2010.

Come noto la definizione degli Standard di Qualità Ambientale normati deriva da valutazioni di impatto sanitario effettuate da organismi internazionali di riferimento (es. WHO) basate sull'integrazione di dati provenienti da studi epidemiologici, studi tossicologici sugli animali e studi di esposizione umana controllata.

Pertanto l'ampio margine di rispetto delle ricadute del progetto rispetto a tali SQA permette di definire a priori come non significativo l'impatto sulla salute pubblica degli interventi proposti.

In ogni caso, il proponente ha definito di procedere cautelativamente con l'analisi secondo le Linee Guida VIS.

### 8.3 Procedura di valutazione applicata

In riferimento alle considerazioni metodologiche ed applicative per il caso in esame, a seguire si riporta una sintesi della procedura adottata per la valutazione del rischio sanitario in riferimento al progetto in esame, sulla base di quanto definito dalle Linee Guida di riferimento citate nell'introduzione.

- **Approccio tossicologico** o *Human Health Risk Assessment* (RA) per il calcolo degli effetti tossici dei contaminanti di NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> e Polveri (PM2.5 e PM10).
- **Approccio epidemiologico** o *Health Impact Assessment* (HIA), mediante il quale viene calcolato l'aumento del numero di casi attribuibili corrispondente all'incremento della concentrazione per il calcolo degli effetti sanitari relativi a NO<sub>2</sub>, unico inquinante fra quelli analizzati per i quali l'evidenza epidemiologica di causalità sia sufficiente (Linee Guida VIAS - Linee Guida VIS).

Le Polveri (PM2.5 e PM10) non sono state analizzate in questo tipo di approccio in quanto la loro interazione deriva unicamente dalle emissioni dei mezzi navali che di fatto non sono attese con continuità per tutto l'anno.



## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
57 di 91

## 8.4 Assessment tossicologico

Per la valutazione del solo rischio tossico, come indicato dalle Linee Guida VIS, viene applicata la seguente formula per la determinazione dell’Hazard Quotient:

$$HQ = C / RfC$$

C: Concentrazione di esposizione espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RfC: Reference Concentration espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Per calcolare il rischio associato all’esposizione a diverse sostanze, gli HQ calcolati per singola sostanza devono essere sommati per ottenere l’Hazard Index (HI), secondo la seguente formula:

$$HI = \sum_{j=1}^n \text{Conc}_j / \text{RfC}_j$$

dove n è il numero delle sostanze che rientrano nel calcolo dell’HI.

Il valore dell’HI calcolato viene poi confrontato con i criteri di accettabilità del rischio, che per le sostanze con solo rischio tossico coincide con il non superamento del valore RfC ( $HI \leq 1$ ).

Per ciascun inquinante considerato sono quindi stati analizzati i valori di *Inhalation Reference Concentration* (RfC) disponibili a livello di pubblicazioni e linee guida di riconosciuta valenza internazionale.

La principale fonte di riferimento per i valori di RfC sono le soglie indicate dall’Organizzazione Mondiale della Sanità nel documento “*WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*” del 2021.

Rischio tossico – Breve termine			
Parametro		RfC [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Fonte
NO <sub>2</sub>	media oraria	200	WHO, 2005
SO <sub>2</sub>	media giornaliera	40	WHO, 2021
PM2.5	media giornaliera	15	WHO, 2021
PM10	media giornaliera	45	WHO, 2021
CO	media 8h	10.000	WHO, 2000

Tabella 18: RfC associato ai parametri di interesse – Breve termine

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
58 di 91

Rischio tossico – Lungo termine			
Parametro		RfC [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Fonte
NO <sub>2</sub>	media annua	10	WHO, 2021

Tabella 19: RfC associato ai parametri di interesse – Lungo termine

Gli indici sono stati calcolati con i dati di concentrazione riferiti alla media annua per il rischio tossico a lungo termine e con i dati riferiti alla media giornaliera (ad eccezione del CO per il quale anche i riferimenti WHO sono sulle 8 ore e della media oraria per NO<sub>2</sub>) per il rischio tossico a breve termine.

Le Polveri (PM2.5 e PM10) non sono state analizzate in riferimento al solo rischio tossico per esposizione a lungo termine in quanto la loro interazione deriva unicamente dalle emissioni dei mezzi navali che di fatto non sono attese con continuità per tutto l'anno e pertanto non rappresentative di una condizione a lungo termine.

Di seguito i risultati di dettaglio delle elaborazioni effettuate:

Breve termine						
Parametro	Concentrazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		RfC [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	HQ	HI (considerando le polveri come PM2.5)	HI (considerando le polveri come PM10)
NO <sub>2</sub>	108,76	Media oraria	200	0,544	0,59	0,56
SO <sub>2</sub>	0,05	Media giornaliera	40	0,001		
PM2.5	0,58	Media giornaliera	15	0,039		
PM10	0,58	Media giornaliera	45	0,013		
CO	64,6	Media sulle 8h	10.000	0,006		

Tabella 20: Rischio tossico a breve termine

Lungo termine				
Parametro	Concentrazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		RfC [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	HQ=HI
NO <sub>2</sub>	2,48	Media annua	10	0,25

Tabella 21: Rischio tossico a lungo termine

Avendo quindi effettuato il calcolo dell'HQ e dell'HI in riferimento alla concentrazione di picco, si può affermare che in tutta l'area di interesse il rischio tossico risulta essere **accettabile** sia in termini di singola sostanza ( $\text{HQ} \leq 1$ ) che di indice cumulato ( $\text{HI} \leq 1$ ).

Pertanto, anche per tutti i recettori sensibili, elencati al paragrafo 4.3, il rischio tossico risulta essere accettabile.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
59 di 91

**BACKGROUND DEGLI INQUINANTI**

L'obiettivo del seguente paragrafo è quello di calcolare l'HI, ed i singoli HQ, considerando anche i valori di background di qualità dell'aria degli inquinanti in oggetto.

Per il rischio tossico a breve termine, dalle Relazioni annuali di Qualità dell'Aria regionale pubblicate da ARPACAL, non risultano disponibili né valori di media oraria (per l'NO<sub>2</sub>) né valori di media giornaliera (per le Polveri). Per tale motivo non è stato possibile calcolare il complessivo HI tenendo conto di tali valori di background.

Per il rischio tossico a lungo termine sono stati invece utilizzati i valori misurati da ARPACAL nella Stazione di monitoraggio "Porto Crotone" per l'anno 2020 pubblicati all'interno del Documento "Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria BIOMASSE Crotone - Anno 2020".

Pertanto, il valore di background preso a riferimento è il seguente:

Inquinante	Valore di background
NO <sub>2</sub>	5,31 µg/m <sup>3</sup>

**Tabella 22: Valori di background per rischio tossico a lungo termine**

A seguire si riporta il calcolo dell'HQ (e HI), rappresentativo dell'area di interesse, considerando il solo valore di background.

Inquinante	Valore di background	HQ	HI
NO <sub>2</sub>	5,31 µg/m <sup>3</sup>	5,31 x 10 <sup>-1</sup>	<b>5,31 x 10<sup>-1</sup></b>

**Tabella 23: HQ-HI con solo i valori di background**

Per valutare nello specifico il contributo dato dal progetto, si riporta a seguire il calcolo dell'HI, rappresentativo dell'area di interesse, considerando anche il valore di background.

Nella tabella seguente viene utilizzato il **valore massimo** dell'area di interesse del progetto in esame.

Inquinante	HI con background attuale	HI con background + progetto
NO <sub>2</sub>	5,31 x 10 <sup>-1</sup>	<b>7,79 x 10<sup>-1</sup></b>

**Tabella 24: HI comprensivo dei valori di background**

L'HI cumulativo, comprensivo del valore di background e di quello di progetto, stima comunque un valore inferiore ad 1, indice che il rischio tossico risulta essere **accettabile** anche considerando la realizzazione del progetto in esame.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
60 di 91

## 8.5 Assessment epidemiologico

### Approccio epidemiologico (HIA):

Come indicato nelle Linee Guida VIS, l'approccio epidemiologico (HIA) si basa sulla stima del numero di casi attribuibili.

Tale numero, dovuto all'incremento di esposizione, viene calcolato mediante la seguente formula riportata all'interno delle Linee Guida stesse:

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

dove:

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

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

Tasso<sub>pop</sub> = Tasso di mortalità/morbidità/incidenza al baseline nella popolazione target per l'effetto considerato;

ΔC = Variazione nelle concentrazioni/esposizioni ambientali ante-post operam per la quale si intende valutare l'effetto;

Pop<sub>exp</sub> = Dimensione della popolazione target.

Attraverso tale formula è possibile calcolare l'aumento del numero di casi attribuibili corrispondente all'incremento della concentrazione per il calcolo degli effetti sanitari relativi al parametro NO<sub>2</sub>, unico inquinante fra quelli analizzati per i quali l'evidenza epidemiologica di causalità sia sufficiente (Linee Guida VIIAS - Linee Guida VIS).

Le Polveri, come precedentemente riportato, non sono state analizzate in quanto la loro interazione deriva unicamente dalle emissioni dei mezzi navali che di fatto non sono attese con continuità per tutto l'anno e pertanto non rappresentative di una condizione a lungo termine.

Pertanto, il parametro di rischio relativo (RR), riferito ad un incremento della concentrazione di 10 µg/m<sup>3</sup>, desunto dalla letteratura ed utilizzato per il calcolo, è riportato nella tabella seguente.

NO <sub>2</sub>				
TIPO DI EFFETTO	INQUINANTE/EFFETTO	RR (95%IC)	FONTE	NOTE
LUNGO TERMINE	Mortalità totale	1.02 (1.01-1.03)	The use of HIA tools in European Cities 2018	> 30 anni Da applicare a medie annue
BREVE TERMINE	Ricoveri per cause respiratorie	1.0015 (0.9992-1.0038)	HRAPIE 2013	Da applicare a massimo medie giornaliere

Tabella 25: RR desunto da letteratura per NO<sub>2</sub>

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
61 di 91

Si ricorda che l'applicazione delle funzioni RR è rappresentativa in caso di incrementi almeno pari alla soglia di 10 µg/m<sup>3</sup> indicata.

I risultati di dettaglio delle elaborazioni effettuate sono riportati a seguire.

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

- casi attribuibili dell'assetto post operam, calcolati mediante la formula di cui sopra;
- tasso ex ante per la specifica patologia riferito all'area di interesse, derivante dai dati ISTAT (tasso grezzo di mortalità medio per il periodo 2014-2019) e tasso grezzo provinciale 2014-2019 (per ricoveri per cause respiratorie) da fonte ISTAT *Health for All*;
- tasso post-operam per la specifica patologia riferito all'area di interesse, come valore minimo, medio e massimo, in funzione del relativo valore di RR considerato (95%IC).

L'analisi è stata effettuata per popolazione totale, maschile e femminile.

COMUNE	INQUINANTE/ PATOLOGIA DI INTERESSE  CODICE ISTAT	NO <sub>2</sub> Mortalità totale				
		Casi attribuibili normalizzati su 10000 abitanti (RR medio)	TASSO x10.000 per anno ex ante	TASSO x10.000 per anno in funzione degli scenari di esposizione		
				minimo	medio	massimo
Crotone	101010	0,036	104,971	104,989	105,007	105,025
Scandale	101024	0,004	103,755	103,757	103,759	103,761
<b>AREA DI STUDIO</b>		<b>0,036</b>	<b>104,970</b>	<b>104,988</b>	<b>105,006</b>	<b>105,024</b>

**Tabella 26: Casi attribuibili, tassi per assetto post operam su tutta l'area di interesse - mortalità totale**

COMUNE	INQUINANTE/ PATOLOGIA DI INTERESSE  CODICE ISTAT	NO <sub>2</sub> Mortalità totale (M)				
		Casi attribuibili normalizzati su 10000 abitanti (RR medio)	TASSO x10.000 per anno ex ante	TASSO x10.000 per anno in funzione degli scenari di esposizione		
				minimo	medio	massimo
Crotone	101010	0,037	107,544	107,562	107,580	107,599
Scandale	101024	0,005	109,465	109,467	109,469	109,472
<b>AREA DI STUDIO</b>		<b>0,037</b>	<b>107,545</b>	<b>107,563</b>	<b>107,582</b>	<b>107,600</b>

**Tabella 27: Casi attribuibili, tassi per assetto post operam su tutta l'area di interesse - mortalità maschile**

COMUNE	INQUINANTE/ PATOLOGIA DI INTERESSE  CODICE ISTAT	NO <sub>2</sub> Mortalità totale (F)				
		Casi attribuibili normalizzati su 10000 abitanti (RR medio)	TASSO x10.000 per anno ex ante	TASSO x10.000 per anno in funzione degli scenari di esposizione		
				minimo	medio	massimo
Crotone	101010	0,036	103,653	103,671	103,689	103,707
Scandale	101024	0,004	96,836	96,838	96,840	96,842
<b>AREA DI STUDIO</b>		<b>0,036</b>	<b>103,648</b>	<b>103,666</b>	<b>103,684</b>	<b>103,702</b>

**Tabella 28: Casi attribuibili, tassi per assetto post operam su tutta l'area di interesse - mortalità femminile**

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
225801

 PAGINA  
62 di 91

COMUNE	INQUINANTE/ PATOLOGIA DI INTERESSE	NO2 SDO Respiratorie (totale)				
		Casi attribuibili normalizzati su 10000 abitanti (RR medio)	TASSO x10.000 per anno ex ante	TASSO x10.000 per anno in funzione degli scenari di esposizione		
				minimo	medio	massimo
Crotone	101010	0,019	88,178	88,178	88,197	88,227
Scandale	101024	0,008	88,178	88,178	88,186	88,198
<b>AREA DI STUDIO</b>		<b>0,019</b>	<b>88,178</b>	<b>88,178</b>	<b>88,197</b>	<b>88,227</b>

Tabella 29: Casi attribuibili, tassi per assetto post operam su tutta l'area di interesse – ricoveri per cause respiratorie totale

COMUNE	INQUINANTE/ PATOLOGIA DI INTERESSE	NO2 SDO Respiratorie (M)				
		Casi attribuibili normalizzati su 10000 abitanti (RR medio)	TASSO x10.000 per anno ex ante	TASSO x10.000 per anno in funzione degli scenari di esposizione		
				minimo	medio	massimo
Crotone	101010	0,022	101,402	101,402	101,424	101,459
Scandale	101024	0,009	101,402	101,402	101,411	101,425
<b>AREA DI STUDIO</b>		<b>0,022</b>	<b>101,402</b>	<b>101,402</b>	<b>101,424</b>	<b>101,459</b>

Tabella 30: Casi attribuibili, tassi per assetto post operam su tutta l'area di interesse - ricoveri per cause respiratorie maschile

COMUNE	INQUINANTE/ PATOLOGIA DI INTERESSE	NO2 SDO Respiratorie (F)				
		Casi attribuibili normalizzati su 10000 abitanti (RR medio)	TASSO x10.000 per anno ex ante	TASSO x10.000 per anno in funzione degli scenari di esposizione		
				minimo	medio	massimo
Crotone	101010	0,015	67,856	67,856	67,871	67,893
Scandale	101024	0,006	67,856	67,856	67,862	67,871
<b>AREA DI STUDIO</b>		<b>0,015</b>	<b>67,856</b>	<b>67,856</b>	<b>67,871</b>	<b>67,893</b>

Tabella 31: Casi attribuibili, tassi per assetto post operam su tutta l'area di interesse - ricoveri per cause respiratorie femminile

I risultati di dettaglio per singola sezione di censimento sono riportati in **Allegato 3**.

Le Linee Guida VIS non riportano alcun riferimento in merito a soglie di accettabilità o a criteri per poter valutare i risultati ottenuti dalle elaborazioni effettuate in termini di casi attribuibili.

In ogni caso, al fine di caratterizzare i risultati ottenuti, si è proceduto mettendo a confronto i casi attribuibili calcolati in relazione al progetto con i casi attribuibili ottenibili considerando come concentrazione al suolo sia il relativo standard di qualità dell'aria definito dalla normativa vigente (D.Lgs. 155/2010) che il nuovo valore di riferimento WHO 2021.

A seguire si riporta tale tabella di confronto.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
63 di 91

INQUINANTE/EFFETTO	CASI ATTRIBUIBILI DA SQA WHO 2021 / 10.000 ab.	CASI ATTRIBUIBILI PROGETTO / 10.000 ab.	% CA PROGETTO/ CA SQA WHO 2021
NO <sub>2</sub> Mortalità totale	8,4	0,036	0,43%
NO <sub>2</sub> Ospedalizzazioni per cause respiratorie	2,6	0,019	0,72%

**Tabella 32: CA in riferimento all'esposizione pari alla nuova concentrazione da WHO 2021 e CA attesi per il progetto su tutta l'area di interesse**

INQUINANTE/EFFETTO	CASI ATTRIBUIBILI DA SQA D.LGS 155/2010/ 10.000 ab.	CASI ATTRIBUIBILI PROGETTO / 10.000 ab.	% CA PROGETTO/ CA SQA D.LGS 155/2010
NO <sub>2</sub> Mortalità totale	2,1	0,036	1,71%
NO <sub>2</sub> Ospedalizzazioni per cause respiratorie	2,6	0,019	0,72%

**Tabella 33: CA in riferimento all'esposizione pari alla concentrazione massima ammessa da normativa vigente (D.L.gs. 155/2010) e CA attesi per il progetto su tutta l'area di interesse**

I casi attribuibili incrementali ottenuti per l'esposizione alle emissioni del progetto in esame risultano **scarsamente significativi (< 1%)** se confrontati con quelli ottenuti considerando un'esposizione della popolazione interessata pari alla concentrazione massima accettabile prevista dalla normativa in materia di qualità dell'aria. Si ricorda che tali limiti (SQA da D.Lgs. 155/2010) nascono di fatto da valutazioni in materia di tutela della salute effettuate da organismi internazionali di riferimento (es. WHO). Tali valutazioni provengono dall'integrazione di studi epidemiologici, studi tossicologici sugli animali e studi di esposizione umana controllata.

Anche utilizzando i nuovi riferimenti 2021 da WHO i casi attribuibili incrementali ottenuti per l'esposizione alle emissioni del progetto in esame risultano **scarsamente significativi (< 2%)**.

Essendo infine le ricadute del progetto ampiamente inferiori agli SQA di riferimento, l'impatto sulla componente salute pubblica derivante dall'intervento in progetto è da considerarsi a priori come non significativo.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
64 di 91

## 9. VALUTAZIONE ECOTOSSICOLOGICA

Il 17 giugno 2008 il Parlamento Europeo ed il Consiglio dell'Unione Europea hanno emanato la Direttiva quadro 2008/56/CE denominata *Marine Strategy Framework Directive (MSFD)* sulla Strategia per l'Ambiente Marino. La MSFD rappresenta un importante e innovativo strumento per la protezione dei mari in quanto costituisce il primo contesto normativo, vincolante per gli Stati Membri della Unione Europea, che considera l'ambiente marino in un'ottica ecosistemica e si propone di diventare il pilastro ambientale della politica marittima dell'Unione Europea, ponendo agli Stati Membri l'obiettivo di raggiungere entro il 2020 il Buono Stato Ambientale (GES, "Good Environmental Status") per le proprie acque marine, attraverso il monitoraggio di 11 descrittori.

Tra questi descrittori figura il Descrittore 8: "Le concentrazioni dei contaminanti presentano livelli che non danno origine a effetti inquinanti".

Per tale descrittore sono state considerate le sostanze o i gruppi di sostanze che:

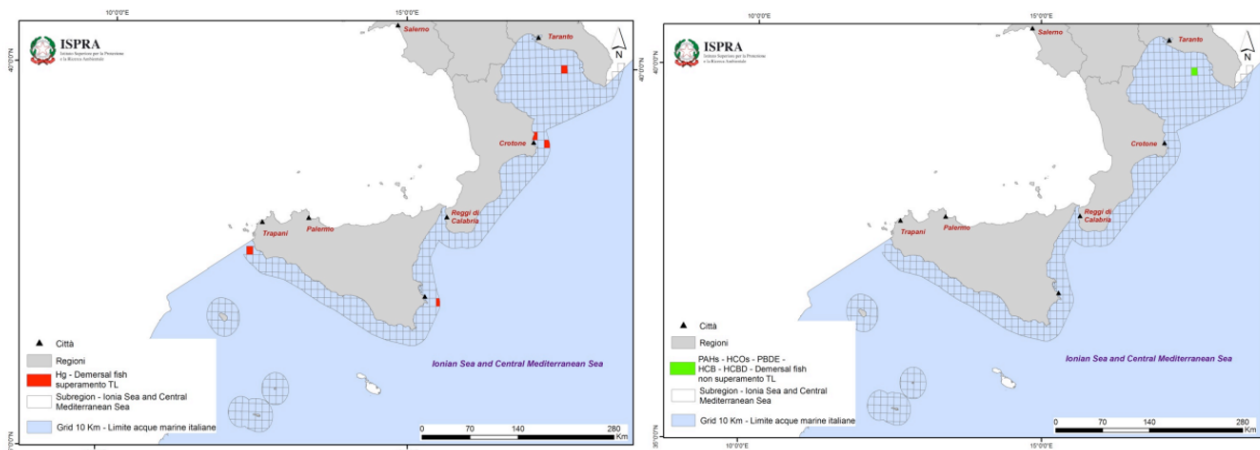
- 1) sono incluse nell'elenco delle sostanze prioritarie di cui all'allegato X della Direttiva 2000/60/CE e ulteriormente regolamentate nella Direttiva 2013/39/CE;
- 2) vengono scaricate nella regione, sottoregione o sottodivisione marina interessata;
- 3) sono contaminanti e il loro rilascio nell'ambiente pone rischi significativi per l'ambiente marino dovuti all'inquinamento passato e presente nella regione, sottoregione o sottodivisione interessata.

La sottoregione di riferimento per l'area di interesse è quella dello Ionio e Mediterraneo Centrale (ISCMS). All'interno del Report ISPRA sul Descrittore 8 di Dicembre 2018 vengono distinte le analisi effettuate nei tre compartimenti: Biota, Sedimenti e Acqua.

### Biota

I parametri investigati sono stati raggruppati in specifiche categorie di contaminanti (Metalli, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Fluorantene, Esaclorobenzene (HCB), Esaclorobutadiene (HCBd), pesticidi/biocidi e composti organoclorurati) appartenenti ai gruppi funzionali dei molluschi bivalvi e dei pesci demersali.

Le carte di seguito riportate per la sottoregione di riferimento sono relative alla sola categoria delle specie demersali.





**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
65 di 91

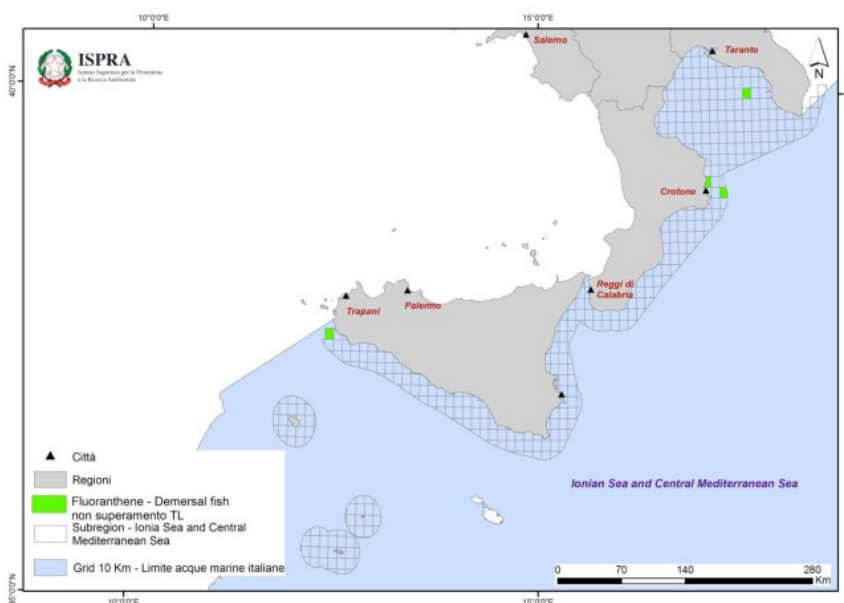


Figura 27: Distribuzione delle concentrazioni di Hg, IPA, OCs, PBDE, HCB e HCBd e Fluorantene nelle specie demersali nella Sottoregione ISCMS

**Sedimenti**

I parametri investigati sono stati raggruppati in specifiche categorie di contaminati (Metalli, IPA, composti organoclorurati, HCB e TBT). La valutazione dei dati relativi alla concentrazione è stata effettuata distinguendo la fascia costiera di competenza della Water Frame Directive (WFD) da quella offshore fino al limite della ZEE (Zona Economica Esclusiva). Le carte di seguito riportate sono relative alle sole aree offshore.

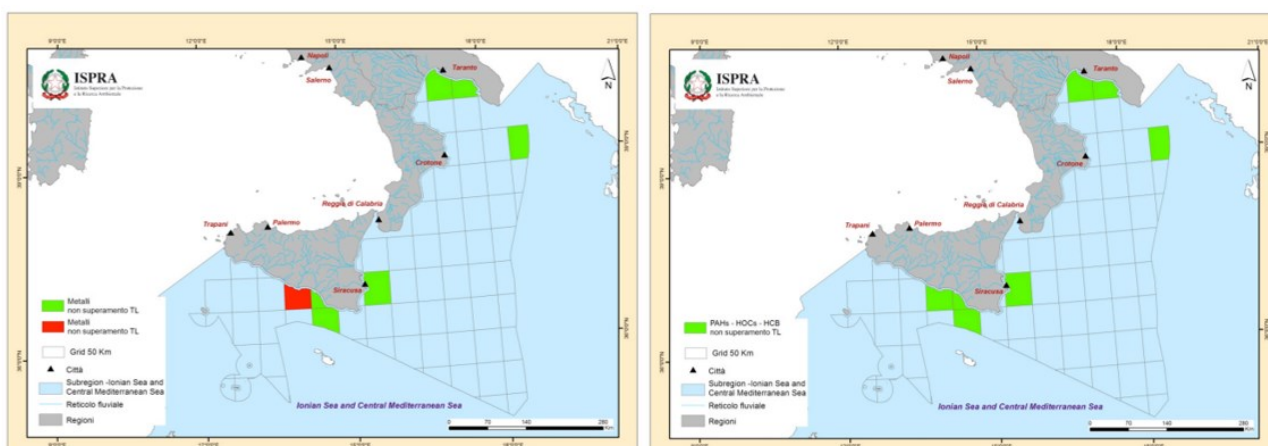


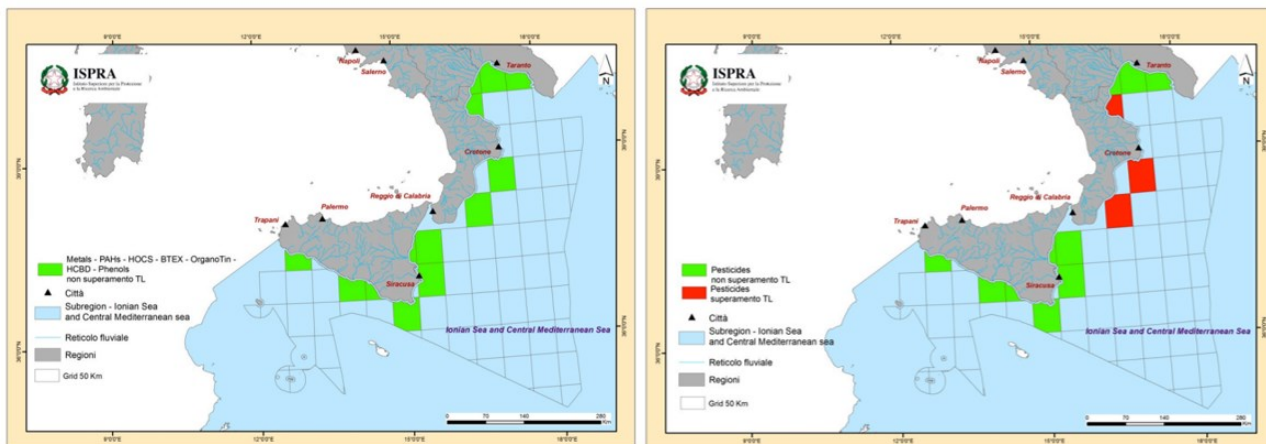
Figura 28: Distribuzione delle concentrazioni dei metalli, IPA, OCs e HCB nelle aree offshore nella Sottoregione ISCMS

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

<b>Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore</b>	DATA Dicembre 2022	PROGETTO 22580I	PAGINA 66 di 91
--	-----------------------	--------------------	--------------------

**Acqua**

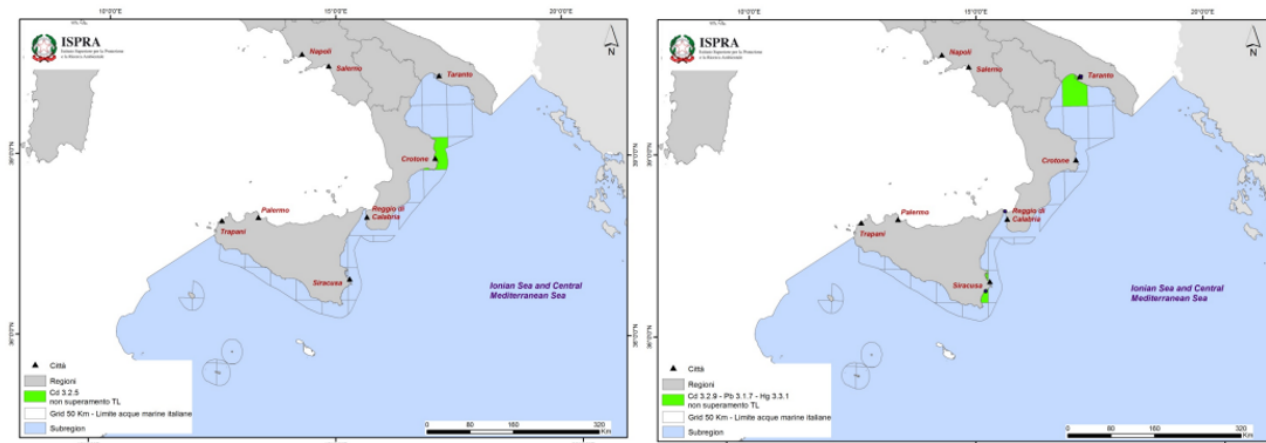
Analogamente alle altre matrici, i parametri investigati sono stati raggruppati in specifiche categorie di contaminati (Metalli, IPA, composti organoclorurati, pesticidi, BTEX, fenoli, HCBD e organostannici). Le carte di seguito riportate sono relative alle sole aree offshore.



**Figura 29: Distribuzione delle concentrazioni dei metalli, IPA, OCs, BTEX, Organostannici, HCBD, Fenoli e pesticidi nelle aree offshore nella Sottoregione ISCMS**

Tra gli 11 descrittori si riportano di seguito alcuni dei risultati che riguardano in particolare il Descrittore 9: “I contaminanti presenti nei pesci e in altri prodotti della pesca in mare destinati al consumo umano non eccedono i livelli stabiliti dalla legislazione dell'Unione o da altre norme pertinenti”.

Si ricorda che la concentrazione dei contaminanti nei prodotti della pesca destinati al consumo umano viene valutata tenendo in considerazione le disposizioni della Direttiva 2008/56/CE, ovvero i valori soglia stabiliti dal Regolamento 1881/2006 e successive modifiche.



**Figura 30: Distribuzione delle concentrazioni di Cd 3.2.9, Pb 3.1.7, Hg 3.3.1 e Cd 3.2.5 nella Sottoregione ISCMS**

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

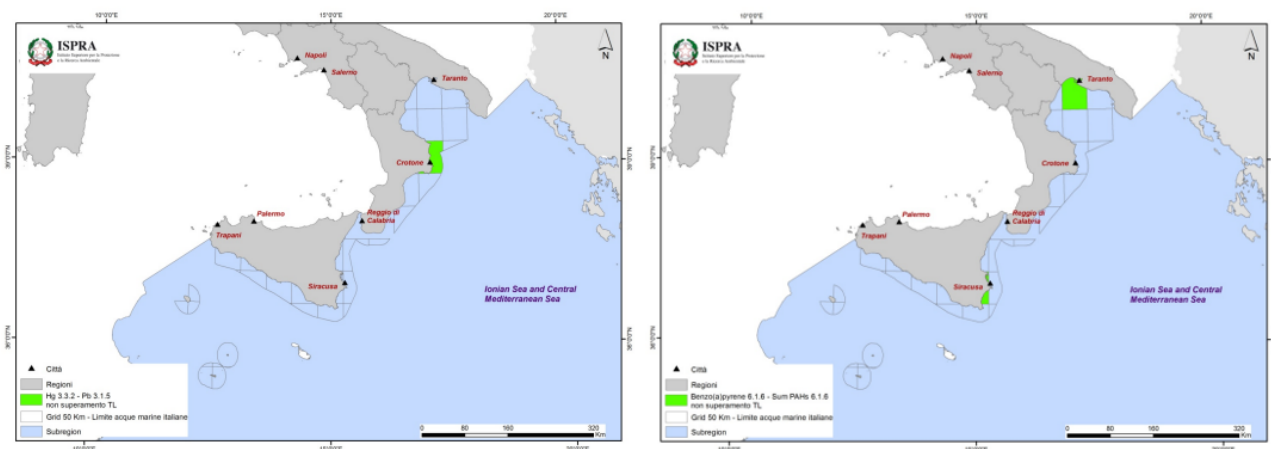
 PAGINA  
67 di 91


Figura 31: Distribuzione delle concentrazioni di Pb 3.1.5, Hg 3.3.2, Benzo(a)pirene 6.1.6 e somma IPA 6.1.6 nella Sottoregione ISCMS

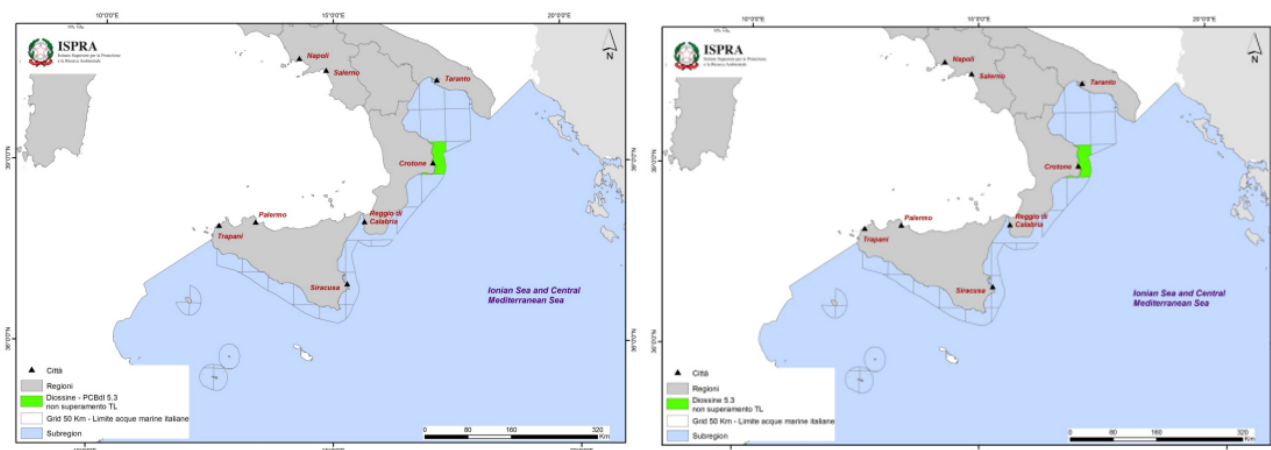


Figura 32: Distribuzione delle concentrazioni di Diossine PCB dl 5.3 e Diossine 5.3 nella Sottoregione ISCMS

In aggiunta viene di seguito riportata in sintesi l'attività di controllo e monitoraggio condotta dall'ARPACAL con lo scopo di presentare i risultati preliminari relativi alla campagna invernale (dicembre 2009/febbraio 2010) di uno studio di valutazione dello stato tossicologico delle foci degli 8 corpi idrici superficiali presenti lungo la fascia costiera della Provincia di Crotona, mediante saggio biologico con *Vibrio fischeri* condotto su sedimenti marini ed acque (L. Petrone et al., 2010).

Lungo la fascia costiera della Provincia di Crotona sono state individuate, per ciascuna foce, tre stazioni di campionamento: acqua centro foce (ACF), sedimento superficiale argine destro (SDX) e sedimento superficiale argine sinistro (SSX) per un totale di 72 campioni. I sedimenti sono stati prelevati mediante l'uso di box corer mentre per i campioni d'acqua si è fatto ricorso alla bottiglia di Niskin. Per la determinazione della tossicità acuta con batteri bioluminescenti sono stati utilizzati i test Microtox® Solid-Phase-Test per il sedimento centrifugato e Basic Test per elutriato e acqua (Azur Environmental, 1994). I risultati del saggio SPT sono stati espressi in TU (Toxicity Units), quale reciproco aritmetico della EC50, al fine di consentire una

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

<b>Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore</b>	DATA Dicembre 2022	PROGETTO 225801	PAGINA 68 di 91
--	-----------------------	--------------------	--------------------

correlazione diretta tra tossicità e concentrazione del campione. I risultati dei saggi condotti sulle matrici acquose sono stati espressi come % di effetto misurato alla massima concentrazione.

In figura seguente è riportato il valore medio percentuale di effetto misurato alla massima concentrazione nella matrice acquosa (acqua centro foce ed elutriato) per singola foce: i risultati mostrano livelli di tossicità assente per 2 foci (Nicà ed Esaro), assente/lieve per 1 foce (Lipuda), lieve per 4 foci (Neto, Passovecchio, Vurga e Tacina) e lieve/media per 1 foce (Puzzofieto).

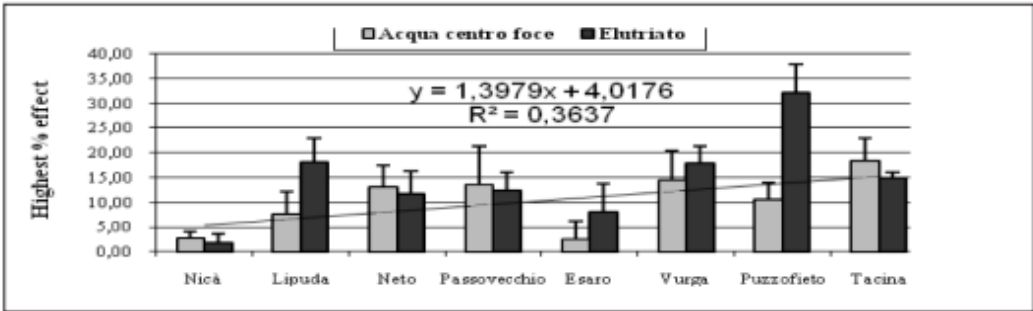


Figura 33: Valore medio % di effetto misurato alla massima concentrazione nella matrice acquosa (acqua centro foce ed elutriato) per singola foce. (L. Petrone et al., 2010)

Nella figura a seguire è riportato il valore medio di TU50 della fase solida (sedimento centrifugato) per singola foce: i risultati mostrano livelli di tossicità equamente distribuita tra le classi molto tossico (Nicà, Lipuda, Neto e Passovecchio) ed estremamente tossico (Esaro, Vurga, Puzzofieto e Tacina). I risultati ottenuti per la fase solida mostrano l’esistenza di un gradiente di tossicità dei sedimenti lungo l’asse Nord- Sud della costa, con un deciso incremento a partire dall’area urbana di Crotona.

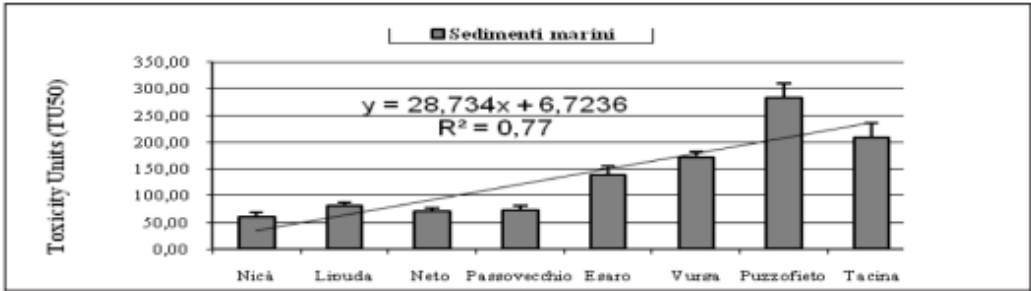


Figura 34: Valore medio di TU50 nella fase solida (sedimento centrifugato) per singola foce. (L. Petrone et al., 2010)

Lo studio effettuato da ARPACAL conclude che:

*“A differenza della matrice acquosa che ha presentato valori di tossicità assente o lieve, le prove effettuate sulla fase solida mostrano una situazione generale di evidente tossicità, interessando la totalità dei campioni analizzati. Ciò descriverebbe un’area fortemente compromessa per la probabile presenza di miscele di contaminanti biodisponibili e potenzialmente mobili verso la colonna d’acqua. [...]”*

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

<b>Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore</b>	DATA Dicembre 2022	PROGETTO 22580I	PAGINA 69 di 91
--	-----------------------	--------------------	--------------------

## 10. VALUTAZIONE DELLE ALTRE DETERMINANTI SULLA SALUTE

Come richiesto dalle Linee Guida VIS viene effettuata una valutazione semi-qualitativa del rischio e dell’opportunità su determinanti agenti in via indiretta sulla salute (stile di vita, fattori socio-economici, etc.) in relazione all’area di potenziale influenza del progetto.

Il seguente paragrafo viene redatto al fine di valutare le opportunità di sviluppo che l’opera potrà produrre sul territorio con impatti indiretti sulla salute.

Infatti, oltre all’effetto diretto sulla salute dato dall’esposizione alle interazioni del progetto sulle diverse componenti ambientale è possibile valutare l’effetto indiretto su altre determinanti di salute quali:

- comportamenti e stili di vita;
- aspetti socio - economici: condizioni di vita e lavorative, fattori sociali e fattori economici;
- servizi.

Gli effetti del progetto sulle determinanti di salute possono essere sia di tipo positivo che di tipo negativo e, come indicato dalle Linee Guida ad oggi disponibili sulla VIS, la valutazione in caso di determinanti indirette può esser effettuata mediante stime semi-qualitative.

Si prevede nel caso in esame di effettuare una valutazione di rischio (R) – in caso di effetti negativi del progetto sulla singola determinante - e dell’opportunità (O) – in caso di effetti positivi del progetto sulla singola determinante - su tali determinanti di tipo qualitativo, mediante la quantificazione dei seguenti parametri:

- magnitudo dell’effetto (M),
- frequenza dell’effetto (P),

con l’espressione:

$$R/O = P \times M$$

sulla base della scala di valori di cui al seguente schema:

		MAGNITUDO		
		BASSA	MEDIA	ALTA
FREQUENZA	BASSA			
	MEDIA			
	ALTA			

Legenda


Figura 35 - Valutazione rischio / opportunità mediante scala semi-qualitativa

Il risultato dell’analisi porta alla stima di rischi o opportunità di livello basso, medio o alto.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
225801

 PAGINA  
70 di 91

Per un'analisi socio-economica generale della regione Calabria e, in particolare, della provincia interessata dall'area di interesse del progetto in esame si rimanda al paragrafo 4.2.

Al fine di ottenere un quadro di maggior dettaglio si integra la precedente analisi con i dati delle indagini multiscopo sviluppate da ISTAT. Tale indagine ISTAT di anno in anno, monitora come varia la percezione dei cittadini per territorio rispetto alle relazioni sociali, alle condizioni economiche ed alla complessiva qualità della vita. Nelle tabelle seguenti si riportano i dati più recenti relativi ai principali indicatori di interesse dell'indagine multiscopo relativa all'anno 2020.

A seguire la differenza fra i dati regionali e quelli nazionali in merito al giudizio sulla adeguatezza delle risorse economiche familiari, la quale mostra un andamento discostante rispetto al dato medio italiano con una maggior percentuale di famiglie con risorse giudicate scarse o insufficienti e per contro valori più bassi di quelle con risorse giudicate ottime e adeguate.

Ripartizione geografica	RISORSE ECONOMICHE – Anno 2020, per 100 famiglie della stessa zona			
	Ottime	Adeguate	Scarse	Insufficienti
CALABRIA	0,7	61,9	33,4	4,1
ITALIA	1,5	64,5	30,7	3,3

Tabella 34 - Risorse economiche [Fonte: Indagine multiscopo ISTAT]

Nella tabella a seguire sono invece riportati i valori di soddisfazione registrati nelle relazioni familiari, nelle relazioni con amici e per il tempo libero.

ANNI REGIONI	Relazioni familiari				Relazioni con amici				Tempo libero			
	Molto	Abbastanza	Poco	Per niente	Molto	Abbastanza	Poco	Per niente	Molto	Abbastanza	Poco	Per niente
Calabria	28,9	59,2	8,2	1,6	18,2	63,7	13,1	3,0	11,1	56,2	23,9	6,4
ITALIA	32,9	56,8	6,8	1,5	22,4	59,2	13,0	3,3	14,3	55,0	23,3	5,4

Tabella 35: Persone di 14 anni e oltre per livello di soddisfazione su relazioni familiari, relazioni con amici e tempo libero per regione - Anno 2020, per 100 persone della stessa zona [Fonte: Indagine multiscopo ISTAT]

A livello nazionale rimangono molto elevate le quote di persone soddisfatte per le proprie relazioni familiari e amicali, in linea con i dati dell'anno precedente. In Calabria le persone di 14 anni e più che si dichiarano molto o abbastanza soddisfatte per le relazioni familiari nel 2020 sono quasi il 90%, solo l'1,5% giudica questo tipo di relazioni per niente soddisfacenti. Per quanto riguarda le relazioni con gli amici, la quota dei soddisfatti è pari all'82%.

Per quanto concerne inoltre i servizi, sempre considerati come aspetti della vita quotidiana dalle indagini multiscopo ISTAT, nel 2020, a livello nazionale, le quote di famiglie che denunciano difficoltà di accesso risultano lievemente inferiori a quelle rilevate nel 2019. I dati della Calabria mostrano valori superiori a quelli nazionali per tutti i servizi considerati.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA Dicembre 2022	PROGETTO 22580I	PAGINA 71 di 91
-----------------------	--------------------	--------------------

ANNI REGIONI	Servizi				Esercizi commerciali		
	Farmacie	Pronto soccorso	Uffici postali	Polizia, Carabinieri	Uffici comunali	Negozi di generi alimentari, mercati	Supermercati
Calabria	23,5	62,0	28,5	40,1	35,2	27,7	37,5
ITALIA	15,0	51,3	21,3	31,8	31,1	20,1	26,2

**Tabella 36: Famiglie che dichiarano difficoltà a raggiungere alcuni tipi di servizi ed esercizi commerciali per regione Anno 2020, per 100 famiglie della stessa zona [Fonte: Indagine multiscopo ISTAT]**

In merito ai parametri collegati allo stile di vita, a seguire i dati registrati dall'indagine multicriterio relativi ai fattori di rischio per la salute: fumo, obesità, alcol e sedentarietà per l'anno 2020.

L'abitudine al fumo di tabacco è più diffusa nelle fasce di età giovanili e adulte. In particolare, nei maschi la quota più elevata si raggiunge tra i 25 e i 34 anni e si attesta al 29,9%, mentre nelle femmine la quota più elevata si raggiunge tra i 55 e i 59 anni e si attesta al 21%. La quota dei fumatori di tabacco è più elevata tra chi vive nelle isole (19,7%), mentre raggiunge il valore più basso tra i residenti nel Nord-est e del Sud (17,7%). La situazione relativa alla regione Calabria è riassunta in tabella seguente:

Ripartizione geografica	Fumatori
CALABRIA	16,7
ITALIA	18,6

**Tabella 37: % Fumatori nel 2020 [Fonte: Indagine multiscopo ISTAT]**

Un ulteriore importante fattore è quello degli stili alimentari.

I dati relativi al 2020 evidenziano che il pranzo costituisce, infatti, ancora nella gran parte dei casi il pasto principale (66,6% della popolazione di 3 anni e più) e molto spesso è consumato a casa (75,3%), permettendo così una scelta degli alimenti ed una composizione dei cibi e degli ingredienti più attenta rispetto ai pasti consumati fuori casa. Per la Calabria, il 75,3% della popolazione considera il pranzo come pasto principale. Infatti oltre il 50% della popolazione in genere pranza in casa. Consumano il pranzo a casa maggiormente i residenti nel Sud e nelle Isole (rispettivamente 85,2% e 85,1%) rispetto a chi risiede nel Nord-ovest (67,5%), nel Nord-est (71,7%) e al Centro (72,2%). Il valore relativo alla Calabria è pari al 89,4%.

Nel 2020 è pari all'81,1% della popolazione di 3 anni e più, la quota di persone che al mattino ha l'abitudine di fare una colazione, che può essere definita "adeguata". Questo comportamento salutare è una consuetudine più femminile (84% tra le donne, contro il 78,1% tra gli uomini), ma anche molto diffusa tra i bambini (il 93,8% tra i bambini da 3 a 10 anni). Sono più attenti ad adottare questa sana abitudine i residenti del Centro (85,6%) e al Nord-est (83,3%) seguiti dal Nord-ovest (81,7%). Al Sud e nelle Isole i valori scendono rispettivamente al 75,6% e al 79,2%. In Calabria la tendenza è inferiore (74,9%) alla media nazionale dell'81,1%.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
72 di 91

REGIONI	Pasto principale pranzo	Pasto principale cena	Colazione adeguata (a)	Pranzo in casa	Fumatori
Calabria	75,3	12,1	74,9	89,4	16,7
ITALIA	66,6	21,2	81,1	75,3	18,6

(a) Per colazione adeguata si intende una colazione in cui non si assumano solo tè o caffè, ma si beve solo latte e/o si mangia qualcosa

**Tabella 38: Persone di 3 anni e oltre per stile alimentare e persone di 14 anni e più per regione, Anno 2018, per 100 persone della stessa classe di età, sesso e zona**

Altro parametro indicativo è l'indice di massa corporea (correlabile all'obesità) che mostra per la Calabria valori in linea a quelli nazionali, con meno della metà della popolazione normopeso ed oltre il 35% sovrappeso.

Ripartizione geografica	Indice di massa corporea - Persone di 18 anni e più per indice di massa corporea, Anno 2020			
	Sottopeso	Normopeso	Sovrappeso	Obesi
CALABRIA	2,7	47,1	38,5	11,8
ITALIA	3,1	49,3	36,1	11,5

**Tabella 39: Indice di massa corporea [Fonte: ISTAT]**

Per quanto riguarda un altro fattore di rischio, il consumo di alcool fuori pasto per la regione Calabria risulta inferiore ai dati a livello nazionale per i consumi abituali.

Ripartizione geografica	Consumo alcolici fuori pasto	Consumo alcolici fuori pasto – meno di una volta a settimana	Assenza di consumo di alcolici fuori pasto
CALABRIA	28,6	80,8	30,5
ITALIA	31,7	77,8	33,7

**Tabella 40: Persone di 11 anni e più che consumano alcolici fuori pasto. Anno 2020 (per 100 persone di 11 anni e più dello stesso sesso, regione, ripartizione geografica e tipo di comune) [Fonte: ISTAT]**

In relazione infine alla sedentarietà, i dati della Calabria mostrano una minore frequenza di pratica di sport o attività fisica, ed un tasso di sedentarietà superiore a quello nazionale.

Ripartizione geografica	Praticano sport		Praticano solo qualche attività fisica	Non praticano sport né attività fisica
	In modo continuativo	In modo saltuario		
CALABRIA	17,8	6,0	25,3	50,8
ITALIA	27,1	9,5	28,1	35,2

**Tabella 41: Persone di 3 anni e più che praticano sport, qualche attività fisica e persone non praticanti per sesso e classe di età – Anno 2020 [Fonte: ISTAT]**



## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
73 di 91

In merito alla percezione dello stato di salute, dal 2009 viene rilevato a livello internazionale utilizzando un quesito standardizzato, basato su cinque modalità di risposta: molto bene, bene, né bene né male, male, molto male. Nel 2020, il 72% della popolazione residente in Italia ha dato un giudizio positivo sul proprio stato di salute, rispondendo “molto bene” o “bene” al quesito “Come va in generale la sua salute?”. Il dato è stabile rispetto all’anno precedente.

La Calabria rileva rispetto al nazionale valori inferiori di intervistati solo per consumo di farmaci nei due giorni precedenti l’intervista, per malattie del cuore, per bronchite cronica, asma bronchiale e per malattie allergiche. Nel 2020 a livello nazionale le persone che, pur dichiarando di essere affette da almeno una patologia cronica, si percepiscono in buona salute sono pari al 40,9%, a fronte di un dato regionale pari a 37,4%.

REGIONI	Stato di buona salute (a) (c)	Con una malattia cronica o più	Con due malattie croniche o più	Cronici in buona salute (b) (c)	Diabete	Iper-tensione	Bronchite cronica, asma bronchiale	Artrosi, artrite	Osteo-porosi	Malattie del cuore	Malattie aller-giche	Disturbi nervosi	Ulcera gastrica e duo-denale	Consumo di farmaci nei due giorni precedenti l’intervista
Calabria	64,9	37,4	22,6	7,9	20,5	4,9	15,8	8,6	4,1	8,7	6,1	2,7	36,7	
ITALIA	72,0	40,9	20,8	5,9	18,3	5,8	14,7	8,1	4,2	11,6	4,7	2,4	39,9	

Tabella 42: Popolazione residente (%) per condizioni di salute, malattie croniche dichiarate, consumi di farmaci (2 giorni precedenti all’intervista) [Fonte: Indagine multiscopo ISTAT]

### Indice di Deprivazione

L’indice di deprivazione (ID) esprime il livello di svantaggio sociale relativo tramite la combinazione di alcune caratteristiche della popolazione residente, rilevate in corrispondenza dei censimenti della popolazione e delle abitazioni.

Nella letteratura (Townsend, 1987), (Townsend *et al.*, 1988) sono presenti diversi metodi di derivazione dei “*deprivation index*”, ma spesso sono considerati arbitrari e pragmatici, sia per quanto riguarda la selezione degli indicatori elementari che compongono l’indice complessivo, sia per la metodologia utilizzata per la trasformazione dei dati e la loro combinazione in una misura globale. Tuttavia queste caratteristiche conferiscono alla struttura di questi indici un notevole grado di flessibilità che aumenta con il loro utilizzo a livello di microarea, rendendoli facilmente adattabili a contesti diversi e a diverse esigenze di analisi consentendo di focalizzare meglio le differenze fra realtà territoriali e gruppi di popolazione per mirare gli interventi.

In Italia e sul territorio nazionale sono disponibili indici di deprivazione, per comune al censimento 1991 e per sezione di censimento al 2001, comunemente utilizzati in ambito epidemiologico sia come proxy dello status socioeconomico individuale sia come indicatore di condizioni socioeconomiche di contesto.

Ad oggi è invece disponibile un indicatore di deprivazione a livello di comune e sezione di censimento aggiornato con i dati del Censimento 2011 (Rosano *et al.*, 2020).

Tale indicatore multidimensionale è costruito combinando i seguenti indicatori semplici (gli stessi del censimento 2001 con le modifiche di cui sotto):

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	74 di 91

1. % di popolazione con istruzione pari o inferiore alla licenza elementare (mancato raggiungimento obbligo scolastico);
2. % di popolazione attiva disoccupata o in cerca di prima occupazione;
3. % di abitazioni occupate in affitto;
4. % di famiglie monogenitoriali con figli dipendenti conviventi;
5. indice di affollamento (numero di occupanti per 100 m<sup>2</sup>).

L'indicatore sul basso livello di istruzione viene ricalcolato come quota di popolazione con istruzione pari o inferiore alla licenza elementare nella classe 15-60 anni. In questo modo tutta la popolazione a denominatore ha la stessa probabilità di conseguire i titoli di studio e sono esclusi gli anziani, il cui titolo di studio ha una rilevanza non comparabile con quella delle generazioni più recenti.

L'indicatore sulle famiglie monogenitoriali viene ricalcolato come percentuale di famiglie monogenitoriali (e composte da un solo nucleo familiare) con figli minorenni. Eliminando dal numeratore le famiglie monogenitoriali con figli maggiorenni, l'indicatore è maggiormente in grado di individuare situazioni di reale svantaggio.

È stato quindi calcolato l'ID per ogni sezione di censimento appartenente all'area di interesse (quadrato di 10 x 10 km centrato sul baricentro del deposito costiero), eliminando le sezioni aventi popolazione pari a zero. Il valore dell'ID è stato calcolato sia con il riferimento nazionale che con il riferimento regionale.

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

I risultati sono riportati a seguire.

Nel dettaglio, per le sezioni di censimento target, si riporta la loro distribuzione di frequenza per quintile di deprivazione attraverso la seguente rappresentazione grafica e le successive tavole.

VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
75 di 91

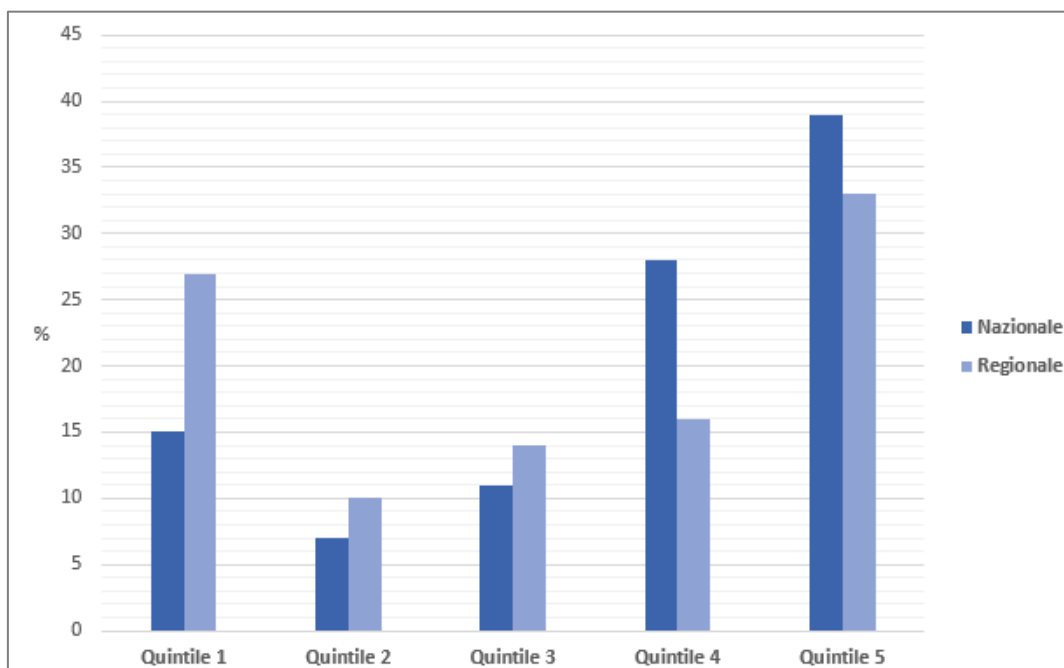


Figura 36: Distribuzione di frequenza delle sezioni di censimento target per quintile di deprivazione con riferimento nazionale e regionale

Per la distribuzione di frequenza con riferimento nazionale si evidenzia un ID maggiore (Quintile 5) attribuito al 39% delle sezioni di censimento target e quello minore (Quintile 1) al solo 15%. La distribuzione di frequenza con riferimento regionale mostra invece un quadro migliore. Si evidenzia infatti come l'ID maggiore sia attribuito al 33% delle sezioni di censimento target e quello minore al 27%.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
76 di 91

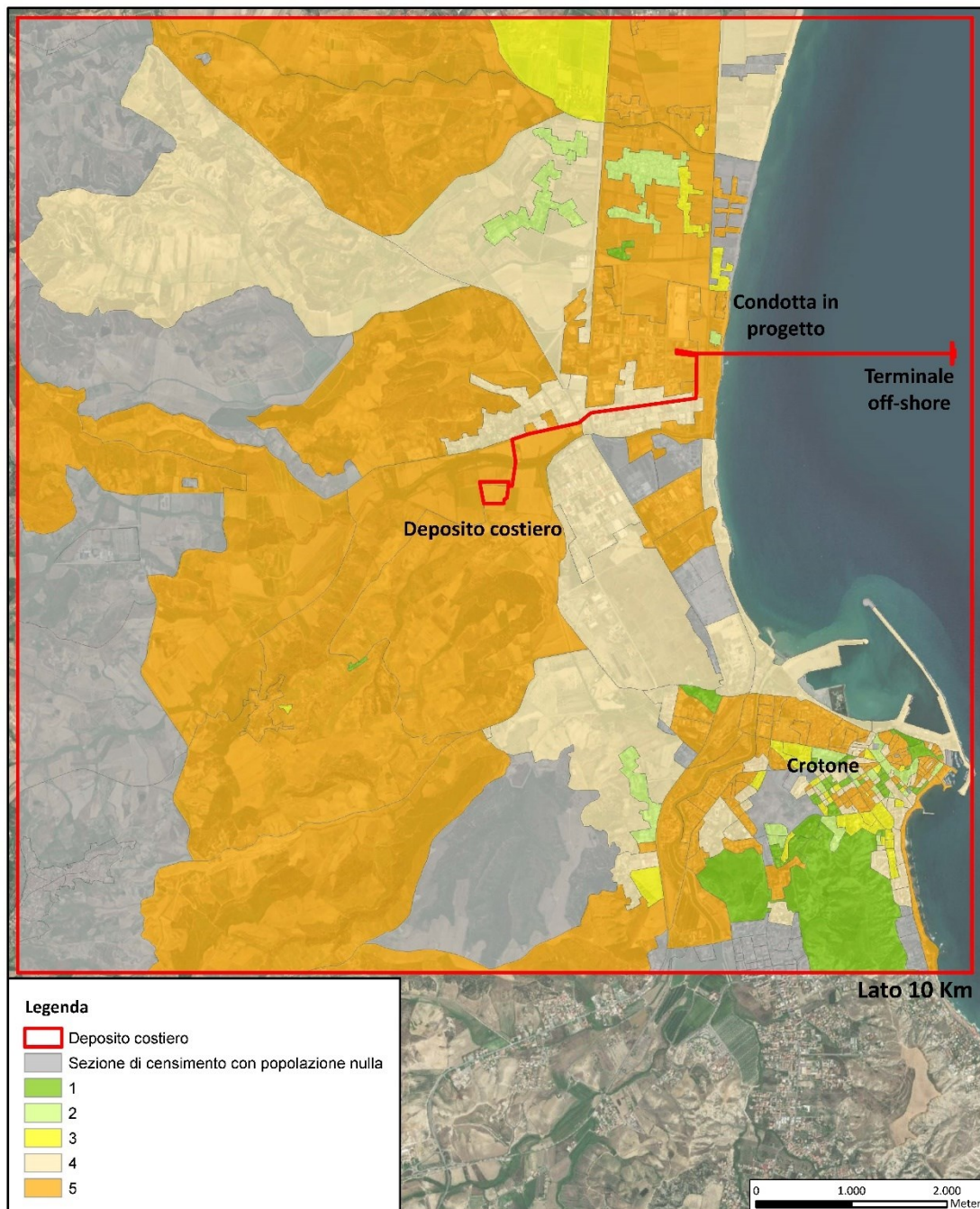


Figura 37: Distribuzione di frequenza per quintile di deprivazione con riferimento nazionale [Fonte dei dati di base: Rosano et al.,2020]

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
77 di 91

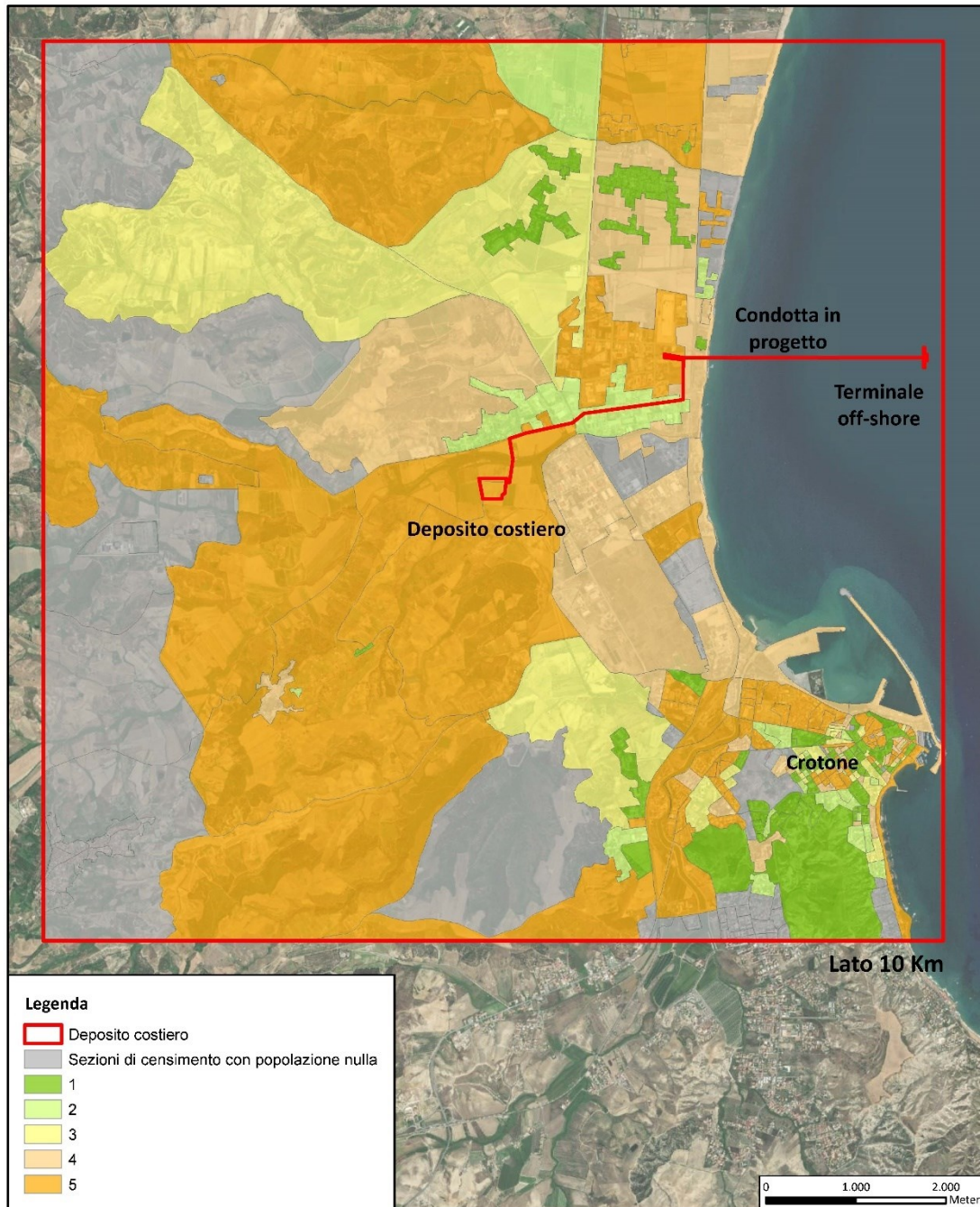


Figura 38: Distribuzione di frequenza per quintile di deprivazione con riferimento regionale [Fonte dei dati di base: Rosano et al.,2020]

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	78 di 91

**Indice di Vulnerabilità sociale e materiale**

In aggiunta all'indice di deprivazione sopradescritto, ISTAT ha calcolato e reso disponibile, un indice di vulnerabilità, sociale e materiale, volto alla valutazione del territorio di interesse rispetto alle aree limitrofe ed alla media nazionale. In particolare, l'indice di vulnerabilità sociale e materiale è un indicatore costruito con l'obiettivo di fornire una misura sintetica del livello di vulnerabilità dei singoli comuni italiani.

Per vulnerabilità sociale e materiale si intende comunemente l'esposizione di alcune fasce di popolazione a situazioni di rischio, inteso come incertezza della propria condizione sociale ed economica.

I valori dell'indice presi a riferimento misurano diversi gradi di esposizione della popolazione alle principali condizioni di vulnerabilità quali:

- il livello di istruzione,
- le strutture familiari,
- le condizioni abitative,
- la partecipazione al mercato del lavoro e
- le condizioni economiche.

La metodologia utilizzata per la costruzione dell'indice di vulnerabilità è basata sull'ipotesi di non "sostituibilità" delle diverse componenti e consente di produrre un indice sintetico non compensativo confrontabile nel tempo in termini "assoluti" (Adjusted Mazziotta-Pareto Index –AMPI<sup>+/</sup>)<sup>1</sup>.

La selezione degli indicatori elementari è stata guidata dalla necessità di individuare indicatori capaci di rappresentare efficacemente le principali dimensioni sopra elencate, tra le variabili messe a disposizione dalla rilevazione censuaria:

- incidenza percentuale della popolazione di età compresa fra 25 e 64 anni analfabeta e alfabeto senza titolo di studio;
- incidenza percentuale delle famiglie con 6 e più componenti;
- incidenza percentuale delle famiglie monogenitoriali giovani (età del genitore inferiore ai 35 anni) o adulte (età del genitore compresa fra 35 e 64 anni) sul totale delle famiglie;
- incidenza percentuale delle famiglie con potenziale disagio assistenziale, ad indicare la quota di famiglie composte solo da anziani (65 anni e oltre) con almeno un componente ultraottantenne;
- incidenza percentuale della popolazione in condizione di affollamento grave, data dal rapporto percentuale tra la popolazione residente in abitazioni con superficie inferiore a 40 mq e più di 4 occupanti o in 40-59 mq e più di 5 occupanti o in 60-79 mq e più di 6 occupanti, e il totale della popolazione residente in abitazioni occupate;
- incidenza percentuale di giovani (15-29 anni) fuori dal mercato del lavoro e dalla formazione scolastica;
- incidenza percentuale delle famiglie con potenziale disagio economico, ad indicare la quota di famiglie giovani o adulte con figli nei quali nessuno è occupato o è ritirato da lavoro.

---

<sup>1</sup> Mazziotta, M., Pareto, A.: A Composite Index for measuring Italian regions' development over time – Rivista italiana di economia e demografia – Volume LXVIII n. 3/4 Luglio –Dicembre 2014

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	79 di 91

Gli indicatori descritti, una volta normalizzati, sono stati aggregati con peso uguale mediante media aritmetica semplice, adottando un sistema compensativo fra gli indicatori elementari, attraverso un coefficiente di penalità che dipende dalla variabilità degli indicatori normalizzati:

$$AMPI_i^+ = M_{r_i} + S_{r_i} cv_i$$

$M_{r_i}$  e  $S_{r_i}$  sono rispettivamente la media aritmetica e lo scostamento quadratico medio dei valori normalizzati degli indicatori dell'unità  $i$  e  $cv_i$  è il coefficiente di variazione dei valori normalizzati degli indicatori dell'unità  $i$ .

Il sistema adottato permette di esprimere con un unico valore (AMPI) i diversi aspetti di un fenomeno di natura multidimensionale, e che, per la sua facile lettura, agevola i confronti territoriali e temporali.

I risultati ottenuti hanno consentito di attribuire a ogni comune, ricostruito ai confini 2011, un valore dell'indice confrontabile in serie storica e territoriale per le tre rilevazioni censuarie (dal 1991 al 2011). Per costruzione, i valori sono tutti compresi nell'intervallo (70;130) e il valore dell'indice per l'Italia nel 1991 è uguale a 100.

Nella seguente tabella si riporta, per i comuni dell'area di interesse, il valore dell'indice calcolato con i dati di censimento 2011.

Comune	Indice AMPI
Crotone	101,2
Scandale	101,8

Tabella 43: Indice di vulnerabilità 2011 dei comuni compresi nell'area di interesse <sup>2</sup>

Come evidenziato dalla precedente tabella i dati territoriali presentano un indice di vulnerabilità superiore al valore medio nazionale (99,3).

<sup>2</sup> <http://ottomilacensus.istat.it/download-dati/>

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA

Dicembre 2022

PROGETTO

22580I

PAGINA

80 di 91

**Benessere Equo e Sostenibile (BES)**

Il BES è un parametro elaborato dall'ISTAT e dal CNEL (Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro) e viene determinato a partire da 12 dimensioni, a loro volta suddivise in una serie di indicatori:

- Salute
- Istruzione e formazione
- Lavoro e conciliazione tempi di vita
- Benessere economico
- Relazioni sociali
- Politica e istituzioni
- Sicurezza
- Benessere soggettivo
- Paesaggio e patrimonio culturale
- Ambiente
- Innovazione, ricerca e creatività
- Qualità dei servizi.

Per dettagli metodologici sul calcolo di tali indici si rimanda alle pubblicazioni di riferimento<sup>3</sup>.

Nel seguito, per ogni dominio, sono stati analizzati i soli indicatori che presentavano dati riferiti al 2021, confrontando il valore regionale con quello nazionale.

**Salute**

- Valori indicatori regionali in linea con i valori nazionali: “Speranza di vita alla nascita”, “Indice di salute mentale”.
- Valori indicatori regionali minori con i valori nazionali: “Speranza di vita in buona salute alla nascita”, “Speranza di vita senza limitazioni nelle attività a 65 anni”, “Fumo”, “Alcol”, “Adeguata alimentazione”.
- Valori indicatori regionali maggiori con i valori nazionali: “Multicronicità e limitazioni gravi”, “Eccesso di peso”, “Sedentarietà”.

**Istruzione e formazione**

- Valori indicatori regionali minori con i valori nazionali: “Bambini di 0-2 anni iscritti al nido”, “Persone con almeno il diploma (25-64 anni)”, “Laureati e altri titoli terziari (30-34 anni)”, “Partecipazione alla formazione continua”, “Partecipazione culturale fuori casa”, “Lettura di libri e quotidiani”, “Fruizione delle biblioteche”.
- Valori indicatori regionali maggiori con i valori nazionali: “Uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione”, “Giovani che non lavorano e non studiano (Neet)”, “Competenza alfabetica non

<sup>3</sup> ISTAT “Il Benessere Equo e Sostenibile in Italia” (2021)



## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA  
Dicembre 2022PROGETTO  
22580IPAGINA  
81 di 91

adeguata (studenti classi III scuola secondaria primo grado)”, “Competenza numerica non adeguata (studenti classi III scuola secondaria primo grado)”.

**Lavoro e conciliazione tempi di vita**

- Valori indicatori regionali in linea con i valori nazionali: “Occupati sovraistruiti”.
- Valori indicatori regionali minori con i valori nazionali: “Tasso di occupazione (20-64 anni)”, “Occupati in lavori a termine da almeno 5 anni”, “Rapporto tra i tassi di occupazione (25-49 anni) delle donne con figli in età prescolare e delle donne senza figli”, “Soddisfazione per il lavoro svolto”, “Occupati che lavorano da casa”.
- Valori indicatori regionali maggiori con i valori nazionali: “Tasso di mancata partecipazione al lavoro”, “Percezione di insicurezza dell’occupazione”, “Part time involontario”.

**Benessere economico**

- “Situazione economica della famiglia” come unico indicatore regionale 2021 risultato in linea con i valori nazionali.

**Relazioni sociali**

- Valori indicatori regionali in linea con i valori nazionali: “Persone su cui contare”, “Fiducia generalizzata”.
- Valori indicatori regionali minori con i valori nazionali: “Soddisfazione per le relazioni familiari”, “Soddisfazione per le relazioni amicali”, “Partecipazione sociale”, “Partecipazione civica e politica”, “Attività di volontariato”, “Finanziamento delle associazioni”.

**Politica e istituzioni**

- Valori indicatori regionali minori con i valori nazionali: “Affollamento degli istituti di pena”.
- Valori indicatori regionali maggiori con i valori nazionali: “Durata dei procedimenti civili”.

**Sicurezza**

- Valori indicatori regionali minori con i valori nazionali: “Furti in abitazione”, “Borseggi”, “Rapine”, “Presenza di elementi di degrado nella zona in cui si vive”, “Percezione del rischio di criminalità”.
- Valori indicatori regionali maggiori con i valori nazionali: “Percezione di sicurezza camminando da soli quando è buio”.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	82 di 91

**Benessere soggettivo**

- Valori indicatori regionali minori con i valori nazionali: “Giudizio positivo sulle prospettive future”, “Giudizio negativo sulle prospettive future”.
- Valori indicatori regionali maggiori con i valori nazionali: “Soddisfazione per la propria vita”, “Soddisfazione per il tempo libero”.

**Paesaggio e patrimonio culturale**

- Valori indicatori regionali minori con i valori nazionali: “Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio”.
- Valori indicatori regionali maggiori con i valori nazionali: “Abusivismo edilizio”, “Insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita”.

**Ambiente**

- Valori indicatori regionali minori con i valori nazionali: “Preoccupazione per i cambiamenti climatici”, “Preoccupazione per la perdita di biodiversità”.
- Valori indicatori regionali maggiori con i valori nazionali: “Giorni con precipitazione estremamente intensa”, “Giorni consecutivi senza pioggia”, “Soddisfazione per la situazione ambientale”.

**Innovazione, ricerca e creatività**

- Valori indicatori regionali in linea con i valori nazionali: “Lavoratori della conoscenza”, “Imprese con vendite via web a clienti finali”.
- Valori indicatori regionali minori con i valori nazionali: “Occupazione culturale e creativa”, “Utenti regolari di internet”, “Disponibilità in famiglia di almeno un computer e della connessione a internet”.

**Qualità dei servizi**

- Valori indicatori regionali in linea con i valori nazionali: “Rinuncia a prestazioni sanitarie”.
- Valori indicatori regionali minori con i valori nazionali: “Utenti assidui dei mezzi pubblici”.
- Valori indicatori regionali maggiori con i valori nazionali: “Difficoltà di accesso ad alcuni servizi”, “Irregolarità nella distribuzione dell’acqua”, “Soddisfazione per i servizi di mobilità”.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA Dicembre 2022	PROGETTO 22580I	PAGINA 83 di 91
-----------------------	--------------------	--------------------

**Identificazione impatti del progetto**

Come anticipato gli impatti del progetto sulla componente antropica non sono limitati alle interazioni derivanti dalle emissioni o dai consumi durante le fasi di realizzazione, esercizio e smantellamento delle opere in progetto, ma comprendono anche effetti positivi sul contesto socio - economico dell'area di inserimento.

La realizzazione delle opere a progetto produrrà un incremento occupazionale diretto, per quanto riguarda il personale impiegato in fase di cantiere.

Impatto però positivo principale sull'economia locale sarà dato dalla maggiore disponibilità di gas naturale come combustibile, permettendo una maggiore competitività delle imprese esistenti e di nuove rispetto all'assetto attuale, caratterizzato da costi energetici delle attività produttive sicuramente maggiori.

Per lo svolgimento delle attività di cantiere saranno preferibilmente impiegate ditte locali, a meno di figure tecniche altamente specializzate che dovranno seguire particolari fasi delle attività.

**APPLICAZIONE METODOLOGIA VALUTAZIONE SEMI-QUALITATIVA**

La valutazione semi-qualitativa viene effettuata mediante i seguenti passaggi:

- identificazione delle determinanti indirette sulla salute,
- identificazione dei possibili impatti del progetto sulla singola determinate, se positivi mediante valutazione delle opportunità, se negativi mediante valutazione del rischio.

Le tabelle seguenti illustrano dunque il percorso valutativo effettuato, basato sui dati e sulle considerazioni riportate precedentemente.

ARGOMENTO	DETERMINANTI	DESCRIZIONE ED INFLUENZA PROGETTO	STATO ANTE-OPERAM
COMPORTAMENTI E STILI DI VITA	Fumo ed alcool	Fattori di rischio per la salute. Nessuna evidenza diretta riconducibile ad impatti del progetto.  <u>Indicatori:</u> a livello regionale (indagine multiscopo ISTAT)	Dati medi a livello regionale mostrano fattori di rischio inferiori alla media nazionale sia per il fumo che per l'assunzione di alcool.
	Abitudini alimentari e sedentarietà	Fattori di rischio per la salute. Nessuna evidenza diretta riconducibile ad impatti del progetto ma indirettamente collegabile al livello di reddito.  <u>Indicatori:</u> a livello regionale (indagine multiscopo ISTAT)	Dati medi a livello regionale mostrano fattori di rischio superiori alla media nazionale sia per le abitudini alimentari che per la sedentarietà.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
84 di 91

ARGOMENTO	DETERMINANTI	DESCRIZIONE ED INFLUENZA PROGETTO	STATO ANTE-OPERAM
ASPETTI SOCIO ECONOMICI	<b>Livello di istruzione e partecipazione culturale</b>	<p>L'impatto indotto degli investimenti del progetto può portare effetti positivi, soprattutto per la conferma / creazione di alcuni posti di lavoro ad alto grado di istruzione. Risvolti indiretti anche in termini di livello e partecipazione culturale nel contesto antropico di inserimento del progetto.</p> <p><u>Indicatori</u>: a livello regionale (Indicatori BES)</p>	Dati medi a livello regionale mostrano indicatori più critici rispetto alla media nazionale.
	<b>Livello di occupazione / disoccupazione</b>	<p>L'impatto dato degli investimenti del progetto può portare effetti positivi con la conferma / creazione di posti di lavoro sia diretti che di indotto.</p> <p><u>Indicatori</u>: a livello regionale (Par. 4.2, Indicatori BES)</p>	Dati medi a livello regionale mostrano indicatori più critici rispetto alla media nazionale.
	<b>Livello di reddito</b>	<p>L'impatto dato degli investimenti del progetto può portare effetti positivi sia come aumento diretto del reddito dei lavoratori coinvolti che come effetto moltiplicativo su scala più ampia (comunale/provinciale).</p> <p><u>Indicatori</u>: a livello regionale (Indicatori BES)</p>	Dati medi a livello regionale mostrano indicatori più critici rispetto alla media nazionale.
	<b>Disuguaglianza sociale ed economica</b>	<p>Effetto di secondo livello conseguente ai parametri precedenti di istruzione, occupazione/disoccupazione e reddito.</p> <p><u>Indicatori</u>: a livello regionale (indagine multiscopo ISTAT, Indicatori BES)</p>	Dati medi a livello regionale mostrano indicatori più critici rispetto alla media nazionale.
	<b>Tasso di criminalità</b>	<p>Non indirettamente impattato dal progetto. Possibili riscontri positivi per effetti di secondo livello conseguenti ai parametri precedenti di istruzione, occupazione/disoccupazione, reddito e disuguaglianza.</p> <p><u>Indicatori</u>: a livello regionale (Indicatori BES)</p>	Dati medi a livello regionale mostrano indicatori minori rispetto alla media nazionale.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**

**Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore**

DATA  
Dicembre 2022

PROGETTO  
22580I

PAGINA  
85 di 91

ARGOMENTO	DETERMINANTI	DESCRIZIONE ED INFLUENZA PROGETTO	STATO ANTE-OPERAM
SERVIZI	<b>Accesso ai servizi</b>	<p>L'impatto indotto degli investimenti del progetto può portare effetti positivi soprattutto a livello locale con effetto indotto di miglioramento rete accessi ai servizi sanitari, etc.</p> <p>Come effetto di secondo livello si può inoltre assistere ad un maggiore ricorso a servizi sanitari (a pagamento) a seguito di incremento del livello di reddito.</p> <p><u>Indicatori:</u> a livello regionale (indagine multiscopo ISTAT, Indicatori BES)</p>	Dati medi a livello regionale mostrano indicatori più critici rispetto alla media nazionale.
	<b>Disponibilità di infrastrutture adeguate</b>	<p>L'impatto indotto degli investimenti del progetto può portare effetti positivi soprattutto a livello locale con effetto indotto di miglioramento rete accessi, infrastrutture tecnologiche, etc.</p> <p><u>Indicatori:</u> a livello regionale (Indicatori BES)</p>	Dati medi a livello regionale mostrano indicatori più critici rispetto alla media nazionale.

**Tabella 44: Determinanti, indicatori e stato ante operam**

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

 DATA  
Dicembre 2022

 PROGETTO  
22580I

 PAGINA  
86 di 91

DETERMINANTI		Valutazione RISCHI – OPPORTUNITA' degli impatti del PROGETTO sulla determinante			
		Valutazione RISCHIO		Valutazione OPPORTUNITA'	
COMPORAMENTI E STILI DI VITA	Fumo ed alcool	P: Bassa M: Bassa	<b>Rischio</b> BASSO	P: Bassa M: Bassa	<b>Opportunità</b> BASSA
	Abitudini alimentari e sedentarietà	P: Bassa M: Bassa	<b>Rischio</b> BASSO	P: Bassa M: Bassa	<b>Opportunità</b> BASSA
ASPETTI SOCIO ECONOMICI	Livello di istruzione	P: Bassa M: Bassa	<b>Rischio</b> BASSO	P: Bassa M: Media	<b>Opportunità</b> BASSA
	Livello di occupazione/disoccupazione	P: Bassa M: Bassa	<b>Rischio</b> BASSO	P: Alta M: Media	<b>Opportunità</b> MEDIA
	Livello di reddito	P: Bassa M: Bassa	<b>Rischio</b> BASSO	P: Alta M: Media	<b>Opportunità</b> MEDIA
	Diseguaglianza sociale ed economica	P: Bassa M: Bassa	<b>Rischio</b> BASSO	P: Bassa M: Bassa	<b>Opportunità</b> BASSA
	Tasso di criminalità	P: Bassa M: Bassa	<b>Rischio</b> BASSO	P: Bassa M: Bassa	<b>Opportunità</b> BASSA
SERVIZI	Accesso ai servizi	P: Bassa M: Bassa	<b>Rischio</b> BASSO	P: Media M: Media	<b>Opportunità</b> MEDIA
	Disponibilità di infrastrutture adeguate	P: Bassa M: Bassa	<b>Rischio</b> BASSO	P: Alta M: Media	<b>Opportunità</b> ALTA

Tabella 45: Valutazione rischi - opportunità

Il bilancio globale mostra l'assenza di rischi per le determinanti indirette sulla salute a fronte di rilevanti opportunità per alcune determinanti direttamente interessate dagli effetti positivi sul contesto socio-economico dati dall'iniziativa in progetto, quali primo fra tutti l'accesso ad infrastrutture adeguate.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA

Dicembre 2022

PROGETTO

22580I

PAGINA

87 di 91

## 11. MONITORAGGIO SANITARIO

Nonostante gli impatti sulla salute, ottenuti dalle valutazioni precedentemente riportate, siano ritenuti come trascurabili, per il caso in esame, a scopo cautelativo, viene proposto un aggiornamento degli indicatori sanitari analizzati al fine di verificare le previsioni generali di valutazione di impatto formulate.

L'obiettivo di tale monitoraggio è anche quello di segnalare tempestivamente una possibile evoluzione di effetti non previsti o previsti con caratteristiche diverse.

Sulla base della valutazione effettuata nella presente analisi si propone di effettuare un aggiornamento con

### frequenza quinquennale

sui seguenti indicatori sanitari:

*Mortalità totale, Mortalità per cause cardiovascolari, Mortalità per cause respiratorie, Ricoveri per cause respiratorie, Ricoveri per cause cardiache, Incidenza tumorale – tumore al polmone.*

per la popolazione esposta identificata per l'area di interesse nell'ambito dei Comuni seguenti:

Codice ISTAT	Comune
101010	Crotone
101024	Scandale

Tabella 46: Elenco Comuni ricadenti all'interno dell'area di interesse

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	88 di 91

## 12. CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce l'aggiornamento della Valutazione dell'Impatto Sanitario (VIS), così come emerso a seguito della riunione di Verifica preliminare – Scoping svolta in data 10/10/2022, per il progetto di realizzazione di un nuovo Deposito costiero di gas naturale liquefatto (GNL) di capacità pari a 20.000 m<sup>3</sup> che la Società Ionio Fuel ha in progetto di realizzare nel Comune di Crotona in zona industriale C.O.R.A.P..

Il Deposito costiero sarà caratterizzato da un Terminale di ricezione GNL off-shore per la connessione e lo scarico del GNL dalle navi metaniere, un complesso di tubazioni criogeniche per il trasporto del fluido sia nella zona d'impianto (area industriale C.O.R.A.P. della Provincia di Crotona) sia in quella off-shore e un sistema di stoccaggio, pompaggio e rigassificazione di una parte del GNL stoccato, più una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale per l'immissione nelle reti di trasporto.

Come da Linee Guida VIS si è proceduto con la descrizione dei potenziali impatti attesi derivanti dalla realizzazione ed esercizio del progetto in esame. Gli impatti da indagare ed analizzare in ambito VIS, secondo le LG VIS del DM 27/03/2019 al BOX 2, sono quindi le emissioni continue in atmosfera.

Lo studio ha poi analizzato la popolazione esposta all'interno dell'area definita di interesse ai fini VIS, sia sotto il profilo demografico, socio-economico ed epidemiologico.

In riferimento a quest'ultimo, come da Linee Guida, lo studio presenta una caratterizzazione dello stato di salute della popolazione potenzialmente esposta nell'assetto ante-operam, effettuata attraverso una elaborazione sito-specifica di dati di mortalità per grandi gruppi di cause, come da progetto SENTIERI, per il periodo 2014-2019 con relativa standardizzazione (fonte dati ISTAT).

L'analisi ha mostrato che i tassi registrati nei comuni di Crotona e Scandale non si discostano significativamente né dai relativi tassi regionali né da quelli provinciali, sia per tutte le cause di morte, che per quelle per specifiche tipologie.

La caratterizzazione dello stato di salute di cui sopra è stata poi integrata con ulteriori esiti da studi epidemiologici disponibili per l'area di interesse, la quale ha mostrato, in entrambi i generi eccessi, peraltro non di rilievo, per la mortalità generale, per tutti i tumori, per le malattie del sistema respiratorio (solo donne), per malattie apparato digerente ed urinario e dati in difetto per malattie del sistema respiratorio per gli uomini. Lo studio delle patologie per le quali esiste a priori un'evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le fonti di esposizioni ambientali nel sito riflette le valutazioni di cui sopra, con eccessi non significativi per le cause indagate, rilevando un SMR in difetto per malattie del sistema respiratorio per gli uomini.

Per le cause di ricovero si osservano valori sostanzialmente in linea con i tassi medi, ad eccezione di valori di SMR più elevati per le malattie dell'apparato digerente e urinario, cause peraltro non identificate fra le patologie per le quali esiste a priori un'evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le fonti di esposizioni ambientali nel sito. Per quest'ultime non sono ravvisati discostamenti significativi in termini di eccessi o difetti degli SMR analizzati. Si segnala invece un difetto significativo per l'asma in entrambi i sessi.

In ogni caso si ricorda che lo studio SENTIERI indica per il SIN in oggetto la necessità di un potenziamento della sorveglianza epidemiologica nell'area di Crotona, stante a significare che i dati sopra riportati potranno essere oggetto di approfondimento alla luce di ulteriori dati e valutazioni disponibili.



## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA

Dicembre 2022

PROGETTO

22580I

PAGINA

89 di 91

È stata poi effettuata una valutazione del rischio sanitario mediante assessment tossicologico e assessment epidemiologico, effettuata in via esclusivamente conservativa, in quanto le stime di impatto ambientale sulla componente atmosfera mostrano (come da studio delle ricadute al suolo elaborato da ICARO) valori largamente inferiori agli SQA di riferimento. Pertanto, i potenziali impatti sulla salute dati dal progetto in esame risultano non significativi.

Ad ogni modo, i risultati ottenuti dall'assessment tossicologico mostrano un rischio incrementale ampiamente accettabile ( $HI < 1$ ).

Anche i risultati dell'assessment epidemiologico mostrano un numero di casi attribuibili per l'esposizione alle emissioni del progetto in esame scarsamente significativi ( $< 1\%$ ) se confrontati con quelli ottenuti considerando le relative concentrazioni da SQA o da valori 2021 WHO ( $< 2\%$ ).

L'analisi VIS ha inoltre previsto una valutazione semi-qualitativa del rischio e dell'opportunità sulle determinanti indirette sulla salute. Tale valutazione non rileva la presenza di rischi per le determinanti indirette sulla salute a fronte di impatti positivi sull'economia locale dati ad esempio dalla maggiore disponibilità di gas naturale come combustibile, permettendo quindi una maggiore competitività delle imprese esistenti e di nuove rispetto all'assetto attuale.

In conclusione, si può affermare che l'analisi abbia mostrato **impatti non significativi sulla componente sanitaria**.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	90 di 91

## BIBLIOGRAFIA

- AIOM, AIRTUM I numeri del cancro in Italia 2018 – i dati regionali, 2018
- AIRTUM, I tumori in Italia- trend 2003-2014
- ARPACAL “Campagna di monitoraggio della qualità dell’aria BIOMASSE Crotona - Anno 2020”
- DFG, Deutsche Forschungsgemeinschaft (2014). The MAK-Collection Part I, MAK Value Documentations, 37p, 2014
- Hlastala M.P., McKenna H.P., Franada R.L., Detter J.C., 1976. Influence of carbon monoxide on hemoglobin-oxygen binding. Journal of Applied Physiology, Volume 41 Issue 6, Pages 893-899.
- <http://dati.istat.it/>
- ISTAT, Il Benessere Equo e Sostenibile in Italia, 2021.
- ISTAT, Annuario statistico italiano, 2021.
- ISTAT, SSEO Indagine multiscope – Aspetti della vita quotidiana, 2020.
- Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario, redatte con Decreto del Ministero della Salute (2019).
- Mazziotta, M., Pareto, A. A Composite Index for measuring italian regions’ development over time – Rivista italiana di economia e demografia – Volume LXVIII n. 3/4 Luglio – Dicembre 2014.
- Osservatorio economico della provincia di Crotona, XXV edizione 2021 – Camera di Commercio di Crotona.
- Petrone L., Stefanizzi F., Cavarretta V.A., Fortese P., Cellini E. Valutazione tossicologica mediante batteri bioluminescenti delle foci della costa crotonese: risultati preliminari. Biol. Mar. Mediterr. (2010), 17 (1): 326-327
- Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico – QTRP. Tomo 3, Parte I.
- Rapporto sull’attività di ricovero ospedaliero SDO 2014 – Ministero della Salute.
- Rapporto sull’attività di ricovero ospedaliero SDO 2015 – Ministero della Salute.
- Rapporto sull’attività di ricovero ospedaliero SDO 2016 – Ministero della Salute.
- Rapporto sull’attività di ricovero ospedaliero SDO 2017 – Ministero della Salute.
- Rapporto sull’attività di ricovero ospedaliero SDO 2018 – Ministero della Salute.
- Rapporto sull’attività di ricovero ospedaliero SDO 2019 – Ministero della Salute.
- Revision of the European Standard Population - Report of Eurostat’s task force - 2013 edition.
- Rosano A., Pacelli B., Zengarini N., Costa G., Cislighi C., Caranci N., 2020. Aggiornamento e revisione dell’indice di deprivazione italiano 2011 a livello di sezione di censimento. Epidemiologia & Prevenzione 2020; 44 (2-3):162-170.
- S.E.N.T.I.E.R.I. Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto rapporto. Rivista dell’Associazione italiana di epidemiologia, n.2-3, anno 43, marzo-giugno 2019, supplemento 1.
- Sistema Informativo Centralizzato Dati di Monitoraggio MSFD. Report MSFD 2018.
- Townsend P., 1987. Deprivation, in Journal of Social Policy, 16, 2, 125-146.
- Townsend P., Phillimore P., Beattie A., 1988. *Health and deprivation: inequality and the North*, Croom Helm, London.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Nuovo Deposito costiero di GNL e relativo Terminale Off-Shore

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2022	22580I	91 di 91

- World Health Organization, Air Quality Guidelines - Second Edition, 2000
- World Health Organization-Regional Office for Europe, WHO air quality guidelines: Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. 2005 global update.
- World Health Organization global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, 2021.
- Wilbur S, Williams M, Williams R, et al. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (US) Toxicological Profile for Carbon Monoxide, 2012.