

ICARO



Centrale termoelettrica "Archimede" di Priolo Gargallo

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

(ai sensi del D.M. 27.03.2019)

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato



Progetto n. 20539I
Revisione: 00
Data: Giugno 2020
Nome File: 20539I - Screening VIS_Priolo_rev00

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	2 di 79

INDICE

INTRODUZIONE	6
1. LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO	7
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
2.1 Sintesi degli impatti attesi.....	13
3. CARATTERIZZAZIONE DELLA POPOLAZIONE POTENZIALMENTE ESPOSTA	17
3.1 Caratterizzazione dell'area di interesse	17
3.2 Caratterizzazione demografica della popolazione esposta.....	18
3.3 Profilo socio-economico della popolazione esposta.....	21
3.4 Identificazione di specifiche aree di interesse	24
4. PROFILO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	32
4.2 Analisi sito specifica degli indicatori per grandi gruppi di cause di mortalità	37
4.3 Evidenze da studi ufficiali su Mortalità ed ospedalizzazioni	42
4.3.1 Sintesi risultati Studio Università Tor Vergata (Roma).....	42
4.3.2 Conclusioni da studi ufficiali disponibili	45
4.2 Incidenza tumorale	60
5. VALUTAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI.....	73
6. CONCLUSIONI	76
FONTI UTILIZZATE	78

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	3 di 79

INDICE ALLEGATI

- Allegato 1** Referenze e CV del Gruppo di Lavoro
- Allegato 2** Tassi di mortalità per comune, provincia e regione
- Allegato 3** Valutazione dello stato di salute della popolazione dell'area di inserimento

INDICE TAVOLE

- Tavola 1** Corografia dell'area di interesse
- Tavola 2a** Mappa densità della popolazione totale
- Tavola 2b** Mappa densità della popolazione maschile
- Tavola 2c** Mappa densità della popolazione femminile
- Tavola 3** Mappa uso del suolo
- Tavola 4** Ubicazione recettori sensibili
- Tavola 5** Mappa Distretti Socio – Sanitari
- Tavola 6a** Mappa mortalità per tutte le cause
- Tavola 6b** Mappa mortalità per tutti i tumori
- Tavola 6c** Mappa mortalità per malattie del sistema circolatorio
- Tavola 6d** Mappa mortalità per malattie del sistema respiratorio
- Tavola 6e** Mappa mortalità per malattie del sistema digerente
- Tavola 6f** Mappa mortalità per malattie del sistema urinario

ELENCO FIGURE

<i>Figura 1: Inquadramento territoriale</i>	8
<i>Figura 2: Dettaglio dell'ubicazione dell'opera</i>	17
<i>Figura 3: Ripartizione Comuni secondo fasce di popolazione esposta</i>	19
<i>Figura 4: Ripartizione dei Comuni dell'area di interesse per densità totale</i>	20
<i>Figura 5: Estensione dei Comuni dell'area di interesse</i>	21
<i>Figura 6: Valore aggiunto della provincia di Siracusa</i>	22
<i>Figura 7: Tasso di disoccupazione</i>	23
<i>Figura 8: Indice sintetico di efficienza e di innovazione del mercato del lavoro per provincia (Anno 2017)</i>	23
<i>Figura 9: Vincoli e aree archeologiche dell'area in esame</i>	29
<i>Figura 10: ASP della Sicilia</i>	30
<i>Figura 11: Distretti della ASP 8 di Siracusa</i>	31
<i>Figura 12: Mortalità per tutte le cause, tasso x 1000</i>	38
<i>Figura 13: Mortalità per tutti i tumori, tasso x 1000</i>	39
<i>Figura 14: Mortalità per malattie sistema circolatorio, tasso x 1000</i>	39
<i>Figura 15: Mortalità per malattie sistema respiratorio, tasso x 1000</i>	40
<i>Figura 16: Mortalità per malattie dell'apparato digerente, tasso x 1000</i>	40
<i>Figura 17: Mortalità per malattie dell'apparato urinario, tasso x 1000</i>	41
<i>Figura 18: SMRs per tutte le cause (periodo 2011-2014), confronto con l'Italia (estratto da Allegato 2- figura 16)</i>	43
<i>Figura 19: Ospedalizzazioni per tutte le cause (periodo 2007-2015), confronto con l'Italia (estratto da Allegato 2- figura 20)</i>	44
<i>Figura 20: Mortalità proporzionale per i primi 10 gruppi di cause in Sicilia (tutte le età)</i>	46

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	4 di 79

<i>Figura 21: Ospedalizzazione proporzionale per grandi categorie in Sicilia (tutte le età).....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 22: Ospedalizzazione proporzionale per tumori in Sicilia (tutte le età)</i>	<i>48</i>
<i>Figura 23: Mortalità proporzionale per i primi 10 gruppi di cause nel SIN di Augusta-Priolo (tutte le età)</i>	<i>53</i>
<i>Figura 24: Area di Augusta-Priolo, uomini e donne. Rapporti standardizzati indiretti di Mortalità (SMR) per età (e intervalli di confidenza al 95%) per grandi raggruppamenti diagnostici e cause specifiche per le quali vi è evidenza a priori (Sufficiente o Limitata) di associazione con le esposizioni ambientali. Riferimento locale. Anni 2011-2015.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 25: Area di Augusta-Priolo, uomini e donne. Rapporti standardizzati indiretti di Ospedalizzazione (SHR) per età (e intervalli di confidenza al 95%) per grandi raggruppamenti diagnostici e cause specifiche per le quali vi è evidenza a priori (Sufficiente o Limitata) di associazione con le esposizioni ambientali. Riferimento locale. Anni 2011-2015.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 26: Area di Augusta-Priolo, uomini e donne. Rapporti standardizzati indiretti di incidenza (SIR) per età (e intervalli di confidenza al 95%) per sedi principali e specifiche per le quali vi è evidenza a priori (Sufficiente o Limitata) di associazione con le esposizioni ambientali. Riferimento locale. Anni 2007-2011</i>	<i>56</i>
<i>Figura 27: Tassi di ospedalizzazione per regione (per 1.000 abitanti).....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 28: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età) per 1.000 abitanti.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 29: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età e sesso) per 1.000 abitanti.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 30: Ripartizione tumori nell'anno 2011 Regione Sicilia (femmine).....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 31: Ripartizione tumori nell'anno 2011 Regione Sicilia (maschi).....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 32: Incidenza proporzionale prime 10 cause tumorali (Sicilia 2011-2014; tutte le età; uomini)</i>	<i>61</i>
<i>Figura 33: Incidenza proporzionale prime 10 cause tumorali (Sicilia 2011-2014; tutte le età; donne)</i>	<i>62</i>
<i>Figura 34: Rapporti Standardizzati di Incidenza, totale dei tumori escluso cute non melanomatosa, maschi.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 35: Rapporti Standardizzati di Incidenza, totale dei tumori escluso cute non melanomatosa, femmine.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 36: Andamento temporale dell'incidenza del totale dei tumori escluso cute non melanomatosa</i>	<i>65</i>
<i>Figura 37: Tasso standardizzato di incidenza (standard europeo) del tumore del polmone per 100.000 per sesso, 2015 (fonte: Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano e ISS, www.tumori.net).....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 38: Tasso standardizzato di incidenza (standard europeo) del tumore del polmone per 100.000, uomini e donne, 2015 (fonte: Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano e ISS, www.tumori.net).....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 39: Aree che hanno fornito dati per Rapporto AIRTUM 2018 [fonte: AIRTUM]</i>	<i>69</i>
<i>Figura 40: Incidenza e mortalità uomini a sx e incidenza e mortalità donne a dx [fonte: AIRTUM].....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 41: Incidenza e mortalità uomini-donne [fonte: AIRTUM].....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 42: Rapporti Standardizzati di Incidenza, polmone, maschi.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 43: Rapporti Standardizzati di Incidenza, polmone, femmine</i>	<i>71</i>
<i>Figura 44: Andamento temporale dell'incidenza del tumore del polmone.....</i>	<i>72</i>

ELENCO TABELLE

<i>Tabella 1: Miglioramenti del progetto.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabella 2: Dati emissivi ante e post operam del progetto in esame</i>	<i>12</i>
<i>Tabella 3: Flusso di massa ante e post operam delle emissioni del progetto in esame</i>	<i>12</i>
<i>Tabella 4: Sintesi impatti attesi</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 5: Elenco Comuni ricadenti all'interno dell'area di interesse</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 6: Popolazione dell'area di interesse aggiornata al 2019 (Fonte: Istat).....</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 7: Distribuzione della popolazione residente al 1° gennaio 2019 nei Comuni ricadenti nell'area di interesse, suddivisa per classi di età</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 8: Densità della popolazione dell'area di interesse (abitanti / km²)</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 9: Tasso d'occupazione (15-64 anni) per provincia – Anno 2018</i>	<i>22</i>
<i>Tabella 10: Elenco recettori sensibili.....</i>	<i>25</i>

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	5 di 79

<i>Tabella 11: Grandi gruppi di cause identificate da SENTIERI (Fonte: Tabella 1 delle Linee Guida VIS del DM 27/03/2019)</i>	33
<i>Tabella 12: Tassi regionali e provinciali (standardizzazione indiretta rispetto alla regione di appartenenza) [tasso x 1000]</i>	38
<i>Tabella 13: Tassi di mortalità per causa Sicilia-Italia 2016</i>	45
<i>Tabella 14: Mortalità generale nelle Aziende Sanitarie territoriali della Sicilia</i>	49
<i>Tabella 15: Mortalità per malattie del sistema circolatorio nelle Aziende Sanitarie territoriali della Sicilia</i>	49
<i>Tabella 16: Mortalità per Azienda e per Distretti</i>	57
<i>Tabella 17: Incidenza regionale [fonte: AIRTUM]</i>	61
<i>Tabella 18: Incidenza e tassi standardizzati diretti nella ASP 8 di Siracusa e nei suoi distretti (aa 2003-2011). Tutti i tumori maligni escluso la cute non melanoma negli uomini</i>	65
<i>Tabella 19: Incidenza e tassi standardizzati diretti nella ASP 8 di Siracusa e nei suoi distretti (aa 2003-2011). Tutti i tumori maligni escluso la cute non melanoma nelle donne</i>	65
<i>Tabella 20: Stime di incidenza e mortalità per tumore del polmone in Italia e nelle regioni italiane nel 2013 per uomini e donne. Numero di casi/decessi, tassi grezzi e standardizzati (std) per età (pop. Europea) per 100.000 persone/anno. Classe di età 0-99 anni (fonte: Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano e ISS, www.tumori.net)</i>	69
<i>Tabella 21: Comuni presenti all'interno dell'area di interesse</i>	73
<i>Tabella 22: Confronto picchi di massima ricaduta ed SQA</i>	75

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato**

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	6 di 79

INTRODUZIONE

La Società Enel Produzione S.p.A. ha in progetto per la centrale termoelettrica "Archimede" di Priolo Gargallo interventi di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato.

Il presente studio è stato sviluppato al fine di effettuare una valutazione di Screening in materia di Valutazione di Impatto Sanitario per tale intervento, in accordo a quanto previsto dalle Linee Guida di riferimento approvate con DM 27/03/2019.

In **Allegato 1** sono riportati Referenze e CV del Gruppo di Lavoro che ha sviluppato lo studio di Screening in ambito VIS per il progetto in esame.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	7 di 79

1. LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Le Linee Guida approvate con DM 27/03/2019 descrivono le principali fasi attraverso le quali si articola una Valutazione di Impatto Sanitario. Si tratta in particolare di:

1. **Fase di Screening**, che costituisce una fase preliminare nella quale viene effettuata una ricognizione dei dati di base al fine presentare una prima identificazione e caratterizzazione della popolazione esposta (PE), unitamente ad una valutazione di sintesi degli impatti prevedibili, al fine di valutare la necessità di sviluppare la VIS per i casi in cui non sia obbligatoria ai sensi di legge.
2. **Fase di Scoping**, attraverso la quale viene caratterizzata l'area di interesse (AI) in termini di estensione geografica (area di influenza degli impatti stimati diretti e indiretti dell'opera) e relativa popolazione esposta (PE), con identificazione dei fattori di rischio, degli indicatori di salute e scenari di esposizione;
3. **Fase di Valutazione (Assessment / Appraisal)**, che ha come principale obiettivo quello di quantificare i potenziali impatti sulla salute, sviluppata mediante assessment tossicologico e/o epidemiologico;
4. **Fase di Monitoraggio**, che prevede la definizione dei contenuti, delle modalità e della periodicità dei controlli da effettuare nell'assetto post-operam in stretta collaborazione con le istituzioni sanitarie locali.

Le Linee Guida VIS affermano che: *"[...] la fase di Screening potrebbe essere utilizzata nel caso di Verifica di Assoggettabilità, qualora per gli impianti già esistenti ed inclusi nella lista dei progetti di cui al punto 1) dell'allegato II e i progetti riguardanti le centrali termiche e altri impianti di combustione con potenza termica superiore a 300 MW, di cui al punto 2) del medesimo allegato II, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., siano presentate domande ad esempio per modifiche impiantistiche, variazioni di processo e/o gestionali e/o dismissioni."*

Sulla base di tale indicazione, trattandosi per il caso in esame di una modifica alla Centrale termoelettrica "Archimede" di Priolo (categoria di cui al punto 2) dell'Allegato II Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.), verrà sviluppata la fase di screening in accordo a quanto previsto dalle Linee Guida VIS.

I contenuti del seguente documento, in ottemperanza a quanto previsto dalle Linee Guida VIS per la Fase di Screening, verteranno sui seguenti punti:

- Identificazione e prima caratterizzazione della popolazione potenzialmente esposta, inclusa una descrizione della sua distribuzione spaziale sul territorio;
- Profilo di salute della popolazione identificata di tipo generale per i grandi gruppi di patologie;
- Valutazione quali-quantitativa della sovrapposizione dei nuovi impatti dovuti alle attività dell'impianto con quelli già presenti sul territorio.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

A scopo introduttivo viene illustrato di seguito il progetto relativo agli interventi migliorativi che la Società ENEL intende realizzare per la Centrale termoelettrica "Archimede" di Priolo.

L'impianto Enel è ubicato nel comune di Priolo Gargallo, in provincia di Siracusa, Regione Sicilia.

In particolare, l'impianto è situato nella parte orientale della Sicilia direttamente sul Mar Ionio a circa 6 km da Priolo Gargallo e circa 15 km dalla città di Siracusa. L'impianto è raggiungibile tramite l'autostrada A18 Catania-Siracusa (E45), la strada provinciale SP114 Priolo-Siracusa, la linea ferroviaria Siracusa-Catania e l'aeroporto Fontanarossa di Catania, circa 55 km a nord.

L'area totale su cui sorge l'impianto ha un'estensione complessiva di circa 30 ettari.

La superficie impermeabile occupata (edifici, piazzali etc.) è pari a c.ca 165.000 m² la superficie permeabile (terreni, aree verde, etc.) è pari a c.ca 135.000 m².



Figura 1: Inquadramento territoriale

Il progetto in esame prevede la sostituzione delle "parti calde" delle due turbine a gas delle unità 2 (TGA) e 3 (TGC) esistenti.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	9 di 79

Le "parti calde" interessate dalla sostituzione saranno:

1. Sistema pale fisse e mobili Turbina;
2. Sistema bruciatori.

Gli interventi porteranno a migliorare le prestazioni tecniche ed ambientali dell'impianto esistente rispondendo ai requisiti delle "Best Available Techniques Reference document" (BRef) ed ai requisiti delle BAT di settore.

Gli interventi previsti, che interesseranno la sostituzione delle parti calde della turbina e l'inserimento dei catalizzatori nei GVR non determineranno alcuna modifica del layout di Centrale attuale, a parte quella dovuta all'installazione dello stoccaggio dell'ammoniaca e delle relative connessioni.

Gli interventi proposti consentiranno quindi di:

- aumentare la potenza elettrica lorda prodotta da ciascuna unità di circa 49 MWe e potenza termica di circa 74 MWt, che quindi diventeranno rispettivamente di 444 MWe in condizioni ISO e di circa 779 MWt, (a fronte degli attuali 395 MWe e di circa 705 MWt);
- ottenere una concentrazione di emissioni in atmosfera di NOx sensibilmente inferiori rispetto ai valori attuali grazie all'installazione di un catalizzatore per la riduzione selettiva (SCR) degli NOx (10 mg/Nm³ vs. 40 mg/Nm³);
- migliorare i materiali e il design di tutti i componenti in modo da aumentarne la loro vita utile.

Contestualmente alla messa in funzione dei nuovi sistemi DeNOx i due cicli combinati saranno eserciti ad una potenza lorda superiore a quella attuale sfruttando le maggiori potenzialità delle relative Turbine a Gas.

L'aumento della potenza elettrica sarà quindi principalmente dovuto al miglioramento delle prestazioni delle Turbine a Gas ed in misura inferiore da un incremento della potenza della turbina a vapore, a seguito del leggero aumento della produzione di vapore del Generatore di Vapore a Recupero.

Il miglioramento prestazionale ed ambientale atteso dal progetto viene riassunto nei parametri principali nella seguente tabella:

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
10 di 79

VALORI	SITUAZIONE ATTUALE	PERFORMANCES ATTESE
POTENZA ELETTRICA	395 MWe (*)	444 MWe (*)
POTENZA TERMICA	705 MWt (*)	779 MWt (*)
PORTATA FUMI	2.350.00 Nm ³ /h	2.620.00 Nm ³ /h
Concentrazione CO	30 mg/Nm ³ (**) (***)	30 mg/Nm ³ (**)
Concentrazione NOx	40 mg/Nm ³ (**)(***)	10 mg/Nm ³ (**)

(*) Potenza della singola unità (TG-A + TG-C)

(**) Tenore di ossigeno: 15%

(***) Valori limite autorizzati da AIA: su base giornaliera

Tabella 1: Miglioramenti del progetto

Come premesso le macchine esistenti verranno implementate senza modificarne la configurazione e gli interventi di progetto riguarderanno:

- Le Turbine a Gas (GT);
- I Generatori di Vapore a Recupero (GVR).

TURBINE A GAS (GT)

Il miglioramento delle prestazioni delle Unità 1 e 2 esistenti sarà garantito tramite sostituzione e modifica di componenti interni delle Turbine a Gas (GT) esistenti.

Il miglioramento delle prestazioni GT si baserà principalmente sull'aumento del flusso di massa dell'aria di aspirazione del compressore e sull'aumento della temperatura di ingresso della turbina.

I componenti principali che si andranno a sostituire o modificare saranno:

- Nuovo sistema pale fisse e mobili Turbina;
- Nuovo sistema bruciatori;
- Miglioramento sistemi valvole IGV e Blow-off Compressore;
- Modifiche al software gestione.

Gli interventi verranno effettuati in concomitanza con le fermate programmate delle Unità esistenti 1 e 2 e le modifiche riguarderanno i componenti interni alle GT.

GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO (GVR)

Attualmente i gas di scarico provenienti dalle turbine a gas sono convogliati all'interno dei GVR dove attraversano in sequenza i diversi banchi di scambio termico e al termine vengono convogliati all'atmosfera attraverso il camino.

I GVR delle Unità 1 (TG-A) e Unità 2 (TG-C), oggetto degli interventi sono del tipo orizzontale.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	11 di 79

Gli interventi di modifica consistono nell'inserimento all'interno di ciascun GVR di due catalizzatori, che avranno lo scopo di ridurre le emissioni gassose e migliorare le prestazioni delle due unità.

Tali interventi non comporteranno modifiche all'attuale configurazione geometrica esterna dei GVR esistenti, in quanto interni agli stessi.

SISTEMA DI ABBATTIMENTO NO_x (SCR)

La tecnologia SCR permette di ridurre gli ossidi di azoto (NO_x) in azoto molecolare (N₂) e vapore acqueo (H₂O), in presenza di ossigeno, attraverso l'utilizzo di un reagente riducente quale l'ammoniaca in soluzione acquosa con concentrazione inferiore al 25% (NH₃) e di uno specifico catalizzatore. È un processo largamente applicato e che risponde ai requisiti delle BAT per grandi impianti di combustione.

Il sistema nel suo complesso sarà costituito da:

- Una sezione di stoccaggio composta da serbatoi in acciaio inox, con adeguato bacino di contenimento, e una stazione di scarico della soluzione ammoniacale da autobotti;
- Uno skid di rilancio del reagente composto da un sistema di pompe centrifughe, tubazioni, valvole e strumentazioni varie;
- Una sezione di vaporizzazione dell'ammoniaca liquida in soluzione tramite prelievo dal GVR e utilizzo di gas caldi;
- Una sezione di iniezione in cui l'ammoniaca gassosa diluita nei gas caldi viene introdotta nel GVR mediante apposita griglia interna (AIG);
- Un catalizzatore inserito nel GVR.

Per le nuove installazioni saranno adottate tutte le scelte progettuali atte a garantire la sicurezza nei casi accidentali di eventuali perdite di vapori ammoniacali.

Per l'installazione dei catalizzatori SCR è necessario l'adeguamento dei GVR esistenti. In particolare, per l'inserimento del Catalizzatore e della Griglia Iniezione Ammoniaca (AIG) si dovrà creare in fase di montaggio un'apertura dedicata nelle pareti di ciascun GVR.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
12 di 79

Sintesi del quadro delle emissioni in atmosfera

In tabella seguente si riporta una sintesi delle emissioni attese nei due assetti di progetto considerate nell'ambito dello studio CESI "Emissioni degli inquinanti in atmosfera e valutazione delle ricadute sulla qualità dell'aria" allegato allo Studio Preliminare Ambientale:

Sezione	Temperatura (°C)	Velocità (m/s)	Portata ⁽¹⁾	O ₂ Rif. (%)	NOx (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	NH ₃ (mg/Nm ³)
ASSETTO ANTE OPERAM							
TG A	99	24,8	2.350.000	15	40 ⁽²⁾	30 ⁽²⁾	--
TG C	99	24,8	2.350.000	15	40 ⁽²⁾	30 ⁽²⁾	--
ASSETTO POST OPERAM							
TG A-up	80	26,3	2.620.000	15	10 ⁽³⁾	30 ⁽³⁾	5 ⁽⁴⁾
TG C-up	80	26,3	2.620.000	15	10 ⁽³⁾	30 ⁽³⁾	5 ⁽⁴⁾

(1) Portata in condizioni normalizzate: temperatura di 273.15 K, pressione di 101.3 kPa, percentuale di ossigeno alle condizioni di riferimento per la tipologia di combustibile, con detrazione del vapore acqueo (quindi secca)

(2) Valori limite autorizzati da AIA su base giornaliera

(3) Performance attese di 10 mg/Nm³ su base giornaliera

(4) Performance attese di 30 mg/Nm³ su base giornaliera

(5) Performance attese di 5 mg/Nm³ su base annuale

Tabella 2: Dati emissivi ante e post operam del progetto in esame

Scenario	NOx	CO	NH ₃
	kg/anno		
Attuale	1.646.880	1.235.160	--
Progetto	459.024	1.377.072	229.512

Tabella 3: Flusso di massa ante e post operam delle emissioni del progetto in esame

I dati sopra riportati evidenziano **l'assenza di impatti significativi negativi del progetto sulla componente atmosfera.**

2.1 Sintesi degli impatti attesi

L'individuazione delle componenti ambientali effettuata in ambito SPA ai fini dell'analisi del sistema territoriale locale si è basata sulle caratteristiche tipologiche e dimensionali del progetto in esame, sui requisiti definiti dalla legislazione vigente in materia di valutazione preliminare ambientale e sulle specifiche caratteristiche del sito interessato dagli interventi.

In dettaglio, le componenti ambientali individuate significative sono:

- Atmosfera e qualità dell'aria, per caratterizzare l'area dal punto di vista meteorologico e valutare la significatività delle emissioni generate dal progetto;
- Ambiente idrico, per valutarne la qualità attuale e a seguito della realizzazione ed esercizio del progetto proposto;
- Suolo e sottosuolo, per definire le caratteristiche delle aree interessate attuali e a seguito della realizzazione ed esercizio del progetto proposto;
- Biodiversità, in virtù delle caratteristiche di naturalità dell'area circostante il sito di centrale e a seguito della realizzazione ed esercizio del progetto proposto;
- Clima acustico e vibrazionale, per la valutazione dell'eventuale incremento dei livelli di rumore e vibrazioni a seguito della realizzazione ed esercizio del progetto proposto;
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti che possono avere conseguenze sulla salute pubblica in funzione delle caratteristiche proprie dell'emissione popolazione a seguito della realizzazione ed esercizio del progetto proposto;
- Paesaggio, per ciò che concerne l'influenza delle previste attività di progetto sulle caratteristiche percettive dell'area;
- Salute pubblica, per la valutazione delle potenziali ricadute dirette ed indirette sulla popolazione a seguito della realizzazione ed esercizio del progetto proposto.

Lo Studio Preliminare Ambientale del progetto in esame riporta una valutazione estesa ed in molti casi quantificata degli impatti sulle singole componenti. A tale Studio si rimanda per le valutazioni di dettaglio mentre a seguire si riporta una sintesi della stima degli impatti attesi sulle singole componenti, utile per la definizione dell'area di interesse e l'identificazione dei fattori di rischio.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
14 di 79

Componente o fattore ambientale interessato	Stima INTERAZIONI attese	Stima IMPATTO atteso
ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA	Durante le attività in <u>fase di cantiere</u> le emissioni principali saranno sostanzialmente riconducibili ai mezzi di trasporto e ai macchinari necessari. Verranno comunque adottate adeguate misure di mitigazione ed assenza di recettori sensibili in prossimità del cantiere.	Nessun impatto significativo prevedibile.
	Durante la <u>fase di esercizio</u> gli impatti sulla componente indotti dalla Centrale saranno prevalentemente associati alle emissioni di inquinanti dai camini. È attesa una riduzione significativa delle emissioni di NO _x , a fronte di un modesto incremento di CO e NH ₃ .	L'analisi modellistica effettuata ha mostrato l'ampio rispetto limiti da D. Lgs. 155/2010. Nessun impatto prevedibile.
AMBIENTE IDRICO ACQUE SUPERFICIALI	Gli scarichi liquidi derivanti dalle attività di <u>fase di cantiere</u> sono riconducibili a: <ul style="list-style-type: none"> • reflui sanitari convogliati alla rete di centrale; • reflui derivanti dalle lavorazioni: trattati dai sistemi di centrale o smaltiti come rifiuti. 	Nessun impatto prevedibile.
	In <u>fase di esercizio</u> gli scarichi idrici non subiranno variazioni nella nuova configurazione.	Nessun impatto prevedibile.
AMBIENTE IDRICO ACQUE SOTTERRANEE	Nella <u>fase di cantiere</u> i prelievi idrici delle acque necessari verranno garantiti dall'esistente rete di centrale, o approvvigionati mediante autobotte, con quantitativi modesti e limitati nel tempo.	Nessun impatto prevedibile.
	In <u>fase di esercizio</u> non sono previste modifiche nell'ubicazione dei punti di prelievo e scarico in mare, né in termini quantitativi né qualitativi.	Nessun impatto prevedibile.
SUOLO E SOTTOSUOLO	In <u>fase di cantiere</u> i potenziali impatti sono riconducibili a: <ul style="list-style-type: none"> • movimento terre e produzione rifiuti; • occupazione e consumo di suolo; • potenziale contaminazione del suolo per sversamenti accidentali. I rischi di inquinamento della matrice suolo sono comunque molto limitati in quanto la realizzazione delle nuove opere non prevede scavi e movimentazione terre sostanziali.	Nessun impatto significativo prevedibile.
	In <u>fase di esercizio</u> , vista la natura del progetto, che riguarda esclusivamente componenti interne delle turbine a gas che verranno sostituite, non ci sarà nessuna sostanziale modifica dello stato dei luoghi. Inoltre, nell'assetto di progetto saranno mantenuti tutti i presidi tecnici e gestionali volti a minimizzare il rischio di inquinamento di suolo e sottosuolo legato a fenomeni di sversamento di sostanze potenzialmente inquinanti.	Nessun impatto significativo prevedibile.
BIODIVERSITÀ	In <u>fase di cantiere</u> non sarà presente nessuna interferenza diretta (sottrazione di flora e vegetazione) connessa all'occupazione di suolo ricadendo infatti totalmente all'interno dell'area della centrale. Inoltre, l'assenza di valenze dal punto di vista floristico e vegetazionale e l'opportuna gestione dei reflui prevista, fa sì che l'impatto sia trascurabile.	Nessun impatto significativo prevedibile.
	In <u>fase di esercizio</u> sono da considerare interazioni migliorative rispetto all'assetto attuale in relazione alla riduzione significativa delle emissioni in atmosfera di NO _x .	Nessun impatto significativo prevedibile.
CLIMA ACUSTICO E VIBRAZIONALE	In <u>fase di cantiere</u> i possibili impatti sono dati da macchinari finalizzati alla preparazione del sito, ai lavori di scavo e di fondazione, lavori di edificazione dei fabbricati e montaggi, pavimentazione e pulizia e infine mezzi di trasporto coinvolti.	Nessun impatto significativo prevedibile.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
15 di 79

Componente o fattore ambientale interessato	Stima INTERAZIONI attese	Stima IMPATTO atteso
	Nella <u>fase di esercizio</u> il sistema SCR presuppone l'installazione di sorgenti sonore di piccole dimensioni e di ridotta potenza sonora, tali da non modificare in alcun modo l'emissione complessiva della centrale. Inoltre, i nuovi componenti installati saranno meno rumorosi di quelle attuali.	Attesa riduzione di impatto.
RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI	Nessuna interazione significativa per la <u>fase di cantiere</u> . In <u>fase di esercizio</u> i gruppi 1 e 2 subiranno un incremento di potenza pari a circa il 12%. Può quindi ritenersi trascurabile l'incremento del campo magnetico.	Nessun impatto significativo prevedibile.
PAESAGGIO	Durante la <u>fase di cantiere</u> gli unici impatti sul paesaggio potrebbero essere legati alla presenza temporanea delle macchine che saranno però visivamente nascoste. Si ricorda che l'attività di cantiere risulta limitata nel tempo.	Nessun impatto prevedibile.
	In <u>fase di esercizio</u> il progetto non comporterà una significativa modificazione fisica dello stato dei luoghi.	Nessun impatto prevedibile.
SALUTE PUBBLICA	Le principali interazioni ambientali, fonti di rischio per la salute pubblica in riferimento alla tipologia di opera in esame, sono costituite dalle emissioni atmosferiche da quelle sonore.	Essendo attese, a livello globale, riduzioni di impatto per entrambe le componenti, non è prevedibile alcun impatto significativo sulla componente salute pubblica.

Tabella 4: Sintesi impatti attesi

È importante sottolineare che le considerazioni riportate in tabella precedente, sono riferite alla stima di impatto nel passaggio dall'assetto ante operam (assetto attuale autorizzato da AIA), all'assetto post operam (assetto futuro).

L'area di influenza potenziale dell'opera in ambito di SPA, rappresentata dal territorio entro il quale è presumibile che possano manifestarsi effetti ambientali significativi, è individuata in relazione alle interferenze ambientali del progetto sulle singole componenti ambientali ed alle caratteristiche specifiche del territorio interessato.

Per il caso in esame lo Studio Preliminare Ambientale indica che, considerando le tipologie di impatto previste, è stato assunto che l'estensione massima dell'area di influenza potenziale del progetto sia un'area circolare di raggio pari a 20 km.

Tale estensione è la stessa adottata nello Studio Preliminare Ambientale per la valutazione di impatto sulla componente "Salute Pubblica".

Infatti, in funzione delle ricadute al suolo delle emissioni derivanti dalla realizzazione del progetto, l'impatto è da considerarsi circoscritto ad un'area circolare di raggio pari a 20 km centrata nel baricentro degli interventi, definita quindi come Area di Interesse (AI) ai fini dello studio di Screening. Oltre tale distanza gli effetti delle ricadute al suolo sono da ritenersi trascurabili.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato**

DATA

Giugno 2020

PROGETTO

20539I

PAGINA

16 di 79

Tale distanza garantisce la ricostruzione di dettaglio locale del territorio, permettendo anche di apprezzare gli effetti in termini più ampi a livello di meso-scala, includendo le principali aree abitate che potenzialmente possono essere interessate dagli effetti del progetto.

3. CARATTERIZZAZIONE DELLA POPOLAZIONE POTENZIALMENTE ESPOSTA

Obiettivo del presente paragrafo è quello di fornire un'identificazione e una prima caratterizzazione della popolazione potenzialmente esposta, inclusa una descrizione della sua distribuzione spaziale sul territorio, così come previsto dalle Linee Guida VIS.

3.1 Caratterizzazione dell'area di interesse

Come anticipato, l'area di interesse per la valutazione di impatto sanitario è costituita da un'area circolare di raggio pari a 20 km centrata nel baricentro degli interventi. Tale distanza comprende infatti l'area di influenza dei principali impatti del progetto ed in particolare quelli connessi alla componente "atmosfera".



Figura 2: Dettaglio dell'ubicazione dell'opera

Si riporta in **Tavola 1** il dettaglio della corografia per l'area individuata.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
18 di 79

3.2 Caratterizzazione demografica della popolazione esposta

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 raggio pari a 20 km sono di seguito elencati:

Regione	Provincia	Codice ISTAT Comune	Comune
Sicilia	Siracusa	89001	Augusta
		89005	Canicattini Bagni
		89006	Carlentini (*)
		89007	Cassaro (*)
		89009	Floridia
		89012	Melilli
		89013	Noto
		89015	Palazzolo Acreide
		89021	Priolo Gargallo
		89017	Siracusa
		89018	Solarino
		89019	Sortino

(*) Tali comuni ricadono all'interno dell'area di interesse in una percentuale inferiore al 10%.

Tabella 5: Elenco Comuni ricadenti all'interno dell'area di interesse

Per tali Comuni si riporta a seguire la stima del numero di abitanti con i dati aggiornati al 1° gennaio 2019 facendo una distinzione tra la popolazione femminile e maschile.

Comune	Maschi	Femmine	Popolazione totale
Augusta	17.782	18.090	35.872
Canicattini Bagni	3.331	3.602	6.933
Carlentini	8.571	9.058	17.629
Cassaro	366	403	769
Floridia	11.235	11.430	22.665
Melilli	6.971	6.640	13.611
Noto	12.132	12.060	24.192
Palazzolo Acreide	4.136	4.433	8.569
Priolo Gargallo	5.835	5.988	11.823
Siracusa	59.363	61.808	121.171
Solarino	4.050	4.047	8.097
Sortino	4.194	4.292	8.486

Tabella 6: Popolazione dell'area di interesse aggiornata al 2019 (Fonte: Istat)

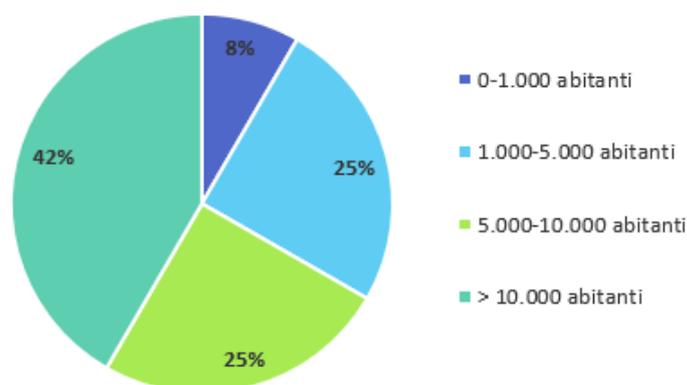
Nel seguente grafico viene mostrata la percentuale di comuni che ricadono nell'area di interesse secondo fasce di popolazione totale esposta.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
19 di 79

Figura 3: Ripartizione Comuni secondo fasce di popolazione esposta

Si evince come la maggior parte dei Comuni (42%) comprenda una popolazione esposta maggiore a 10.000 abitanti e solo una piccola percentuale (8%) abbia una popolazione inferiore a 1.000 abitanti.

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 2019.

Comune	Popolazione da 0 a 14 anni	Popolazione da 15 a 64 anni	Popolazione oltre i 65 anni
Augusta	4.393	23.236	8.243
Canicattini Bagni	860	4.397	1.676
Carlentini	2.261	11.246	4.122
Cassaro	70	485	214
Floridia	3.281	15.408	3.976
Melilli	1.918	9.122	2.571
Noto	3.386	15.910	4.896
Palazzolo Acreide	1.030	5.448	2.091
Priolo Gargallo	1.677	7.935	2.211
Siracusa	16.361	78.165	26.645
Solarino	1.242	5.393	1.462
Sortino	1.007	5.406	2.073

Tabella 7: Distribuzione della popolazione residente al 1° gennaio 2019 nei Comuni ricadenti nell'area di interesse, suddivisa per classi di età

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

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

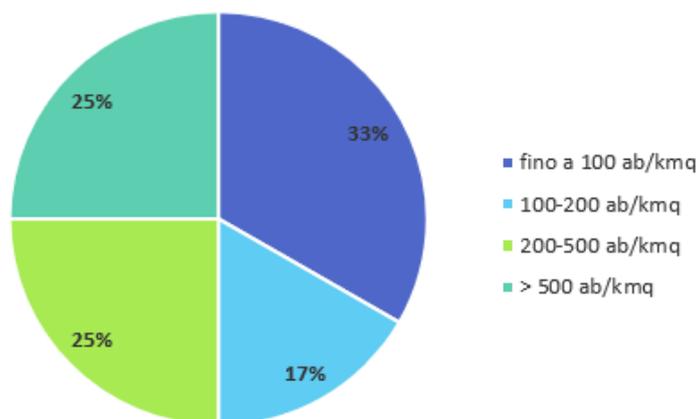
 PROGETTO
20539I

 PAGINA
20 di 79

Comune	Densità totale	Densità Maschile	Densità Femminile
Augusta	325,9	162,1	163,8
Canicattini Bagni	463,4	221,7	241,7
Carlentini	112,8	54,9	57,8
Cassaro	41,1	19,9	21,2
Floridia	846,9	419,8	427,1
Melilli	96,5	48,4	48,1
Noto	42,8	21,1	21,7
Palazzolo Acreide	104,3	49,9	54,3
Priolo Gargallo	212,2	106,2	105,9
Siracusa	569,7	276,8	292,9
Solarino	590,5	292,3	298,1
Sortino	95,3	47,3	48,1

Tabella 8: Densità della popolazione dell'area di interesse (abitanti / km²)

Nel grafico seguente si riporta una ripartizione della densità totale per Comuni sopra elencata.


Figura 4: Ripartizione dei Comuni dell'area di interesse per densità totale

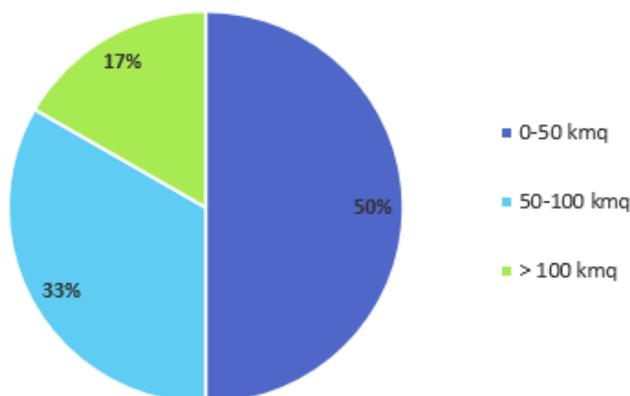
Si evidenzia come il 33% dei Comuni abbia una densità abitativa fino a 100 ab/km², ma le percentuali risultano equiparate tra le varie fasce di densità.

Nel grafico successivo si riporta invece una ripartizione dei Comuni compresi nell'area di interesse secondo la loro estensione geografica:

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	21 di 79


Figura 5: Estensione dei Comuni dell'area di interesse

Si nota come la metà dei Comuni (50%) abbia un'estensione inferiore a 50 km². La percentuale minore (17%) ha un'estensione maggiore a 100 km².

In **Tavola 2** si riportano:

- mappa della densità di popolazione totale (Tavola 2a);
- mappa della densità di popolazione maschile (Tavola 2b);
- mappa della densità di popolazione femminile (Tavola 2c).

3.3 Profilo socio-economico della popolazione esposta

Nel presente paragrafo si riporta un inquadramento a livello provinciale del contesto socio - economico per l'area di inserimento del progetto, tratto da:

- La Sicilia e la provincia di Siracusa in cifre - Giugno 2018 – Confindustria Siracusa

Per quanto riguarda la struttura economica e l'andamento del PIL nella regione Sicilia tra il 2008 ed il 2016 perso il 13,2% del PIL.

Tuttavia, nel 2017 l'economia siciliana ha registrato una fase di ripresa, più lenta rispetto al resto del Paese e al resto d'Europa, che ha interessato i maggiori settori produttivi ad esclusione delle costruzioni. Il Prodotto Interno Lordo della Sicilia è stato pari ad oltre 88,5 miliardi di euro; rispetto al 2016, si è avuto un incremento del 1,2%, mentre per il Mezzogiorno è stata registrata una crescita del +1,3%. Tra il 2016 e il 2017, tutti i settori hanno registrato un incremento del valore aggiunto tranne il comparto agricolo (-1,7%); le costruzioni (+0,3%), il comparto dell'industria in senso stretto (+ 1,6%) e quello dei servizi (+1,3%).

Per quanto riguarda invece la provincia di Siracusa, secondo le stime dell'Ufficio Studi di Confindustria Siracusa, nel 2017 il quadro di crescita del PIL reale provinciale è stato pari al 2,5% attestandosi a oltre 6,5 miliardi di euro. Le aziende del settore industriale allargato (Industria, costruzioni industriali e Servizi alle imprese industriali) hanno contribuito per oltre il 52% alla formazione del valore aggiunto provinciale.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

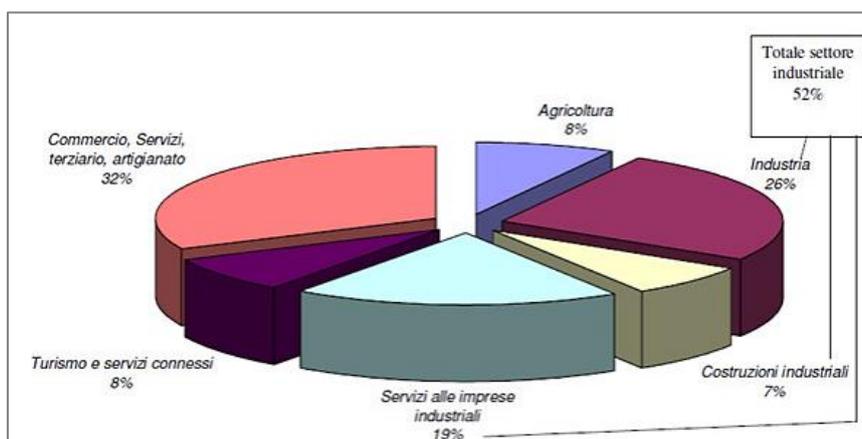
 DATA
 Giugno 2020

 PROGETTO
 20539I

 PAGINA
 22 di 79

Dai dati diffusi dal MEF sull'imponibile medio pro capite dichiarato nel 2017 dai contribuenti siciliani, la provincia di Siracusa è tra quelle con maggiore concentrazione di ricchezza dell'Isola. La città più "ricca" è Augusta, con un reddito imponibile pro capite pari 19.004 euro. Seguono Siracusa (18.420 euro), Melilli (16.095 euro) e Priolo Gargallo (16.027 euro).

Per quel che riguarda il tessuto imprenditoriale, secondo le risultanze emerse dal registro della Camera di Commercio, nel 2017 le imprese iscritte nella provincia sono 37.481 (erano 37.859 nel 2016). Nel 2017 le aziende del comparto industriale allargato hanno contribuito per il 52% alla formazione del valore aggiunto della provincia di Siracusa: è evidente, dunque, che l'economia della provincia di Siracusa è ancora fortemente legata alla presenza del polo industriale.


Figura 6: Valore aggiunto della provincia di Siracusa

Per quanto riguarda il mercato del lavoro, nel 2018 il tasso di occupazione (ovvero l'occupazione in rapporto alla popolazione) per la provincia di Siracusa, risulta essere notevolmente inferiore rispetto al dato italiano, ma in forte crescita rispetto agli anni precedenti.

Provincia	Tasso di occupazione
Siracusa	45,5
Italia	58,5

Tabella 9: Tasso d'occupazione (15-64 anni) per provincia – Anno 2018

Di seguito una rappresentazione grafica del tasso di disoccupazione per le province italiane. Il tasso di disoccupazione per la provincia in esame, riferito all'anno 2017, risulta essere compreso tra 16,1 e 22,5, molto più elevato del dato nazionale pari a 11,2.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
23 di 79

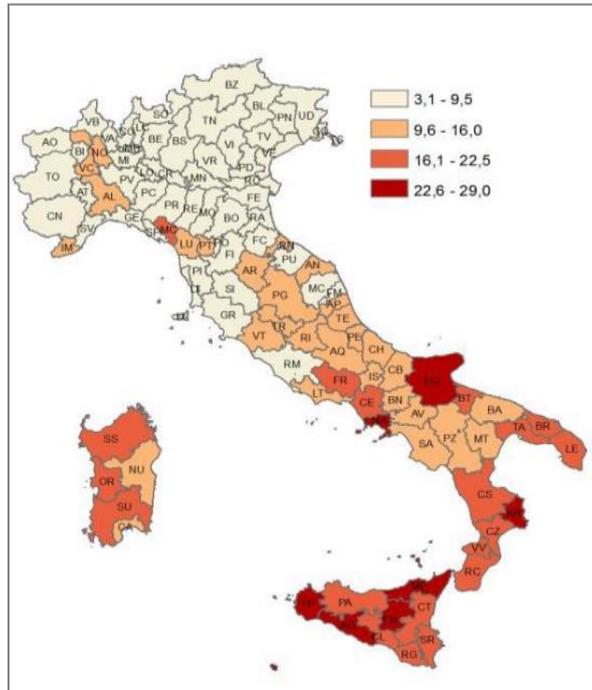


Figura 7: Tasso di disoccupazione

Di seguito la rappresentazione dei cinque livelli di efficienza e innovazione del mercato del lavoro per le province italiane.

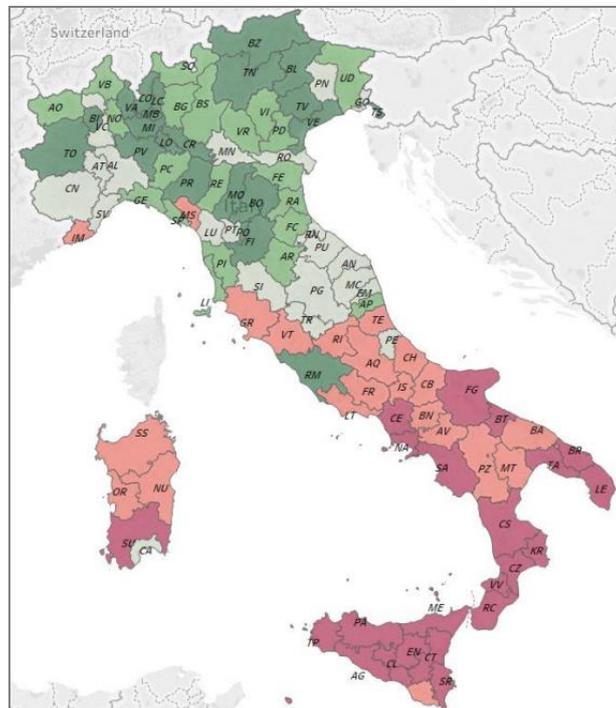


Figura 8: Indice sintetico di efficienza e di innovazione del mercato del lavoro per provincia (Anno 2017)

La provincia di Siracusa mostra valori tra i peggiori a livello provinciale.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
24 di 79

3.4 Identificazione di specifiche aree di interesse

Uso del suolo

Nell'immediata prossimità del perimetro della Centrale si rilevano Aree industriali, la Centrale è infatti inclusa all'interno del polo petrolchimico siracusano compresa nel territorio del libero consorzio comunale di Siracusa, nei comuni di Augusta, Priolo Gargallo e Melilli giungendo fino alle porte di Siracusa.

Allontanandosi dalla Centrale di qualche kilometro si sottolinea invece la presenza di suolo destinato al pascolo, associazioni di olivo e sistemi colturali particellari complessi.

Si riporta in **Tavola 3** una mappa relativa all'uso del suolo dell'area di inserimento.

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 Ricettore	Comune
Scuola Media Statale A. Manzoni	Priolo	Istituto Scolastico Paritario "E. Morante	Floridia
1° Istituto comprensivo "Danilo Dolci" - Scuola materna - Elementare - Media inferiore	Priolo	Ospedale Rizza	Siracusa
1° Istituto Comprensivo Statale "D. Dolci"	Priolo	Ospedale Umberto I	Siracusa
Scuola Materna "Palatucci"	Priolo	Azienda Sanitaria Provinciale Di Siracusa	Siracusa
Ciapi Priolo Gargallo	Priolo	11° Istituto Comprensivo Statale Archia-Scuola Secondaria di 1° grado	Siracusa
Poliambulatorio Melilli	Melilli	Liceo "Gargallo"	Siracusa
Scuola Media Statale "G.E. Rizzo"	Melilli	Liceo Scientifico "Luigi Einaudi"	Siracusa
Scuola Elementare "G.A. Costanzo"	Melilli	Istituto Comprensivo Archimede XIII	Siracusa
Scuola Elementare G. Rodari	Melilli	7° Istituto Comprensivo Costanzo Siracusa	Siracusa
Scuola dell'Infanzia "G. Matteotti"	Melilli	Istituto Comprensivo Nino Martoglio	Siracusa
Ospedale E. Muscatello	Augusta	Istituto Comprensivo G. Verga	Siracusa
2° Istituto Comprensivo O.M. Corbino - Plesso Francesca Morvillo	Augusta	8° Istituto Comprensivo Elio Vittorini	Siracusa
2° Istituto Comprensivo O.M. Corbino - Plesso La Face	Augusta	Liceo Statale Polivalente Quintiliano	Siracusa
Istituto Paritario Guglielmo Marconi	Augusta	14° Istituto comprensivo "Karol Wojtyla"	Siracusa
3° Istituto Comprensivo "S. Todaro"	Augusta	Scuole Pubbliche - Istituto comprensivo Salvatore Raiti	Siracusa
Scuola materna D. Costa	Augusta	Istituto Comprensivo Santa Lucia plesso Leonardo da Vinci	Siracusa
IV istituto comprensivo "D. Costa"	Augusta	3° Istituto Comprensivo Santa Lucia	Siracusa
Arangio Ruiz Augusta	Augusta	Scuola Lombardo Radice	Siracusa
3° Istituto Comprensivo Statale "S. Todaro"	Augusta	Scuola Media Statale Paolo Orsi	Siracusa

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
 Giugno 2020

 PROGETTO
 20539I

 PAGINA
 25 di 79

Nome recettore	Comune	Nome Ricettore	Comune
Scuola Materna	Augusta	Istituto D'Istruzione Secondaria di II Grado di Siracusa A. Rizza	Siracusa
Scuola Materna e Elementare - Direzione Didattica I Circolo	Augusta	Istituto Scolastico S. Quasimodo	Siracusa
Liceo-Ginnasio Statale Megara di Augusta	Augusta	Casa Di Cura Villa Mauritius Arc	Siracusa
Scuola Media Statale Principe di Napoli	Augusta	C. Di Cura 'Villa Azzurra'	Siracusa
Ist.Ort. Villa Salus I. Galatioto Srl	Augusta	Clinica Villa Rizzo	Siracusa
Scuola Primaria e Scuola Secondaria di 1° grado	Sortino	II I.C. Falcone-Borsellino SR	Siracusa
scuola elementare	Sortino	XII I.C. "V. Brancati" Siracusa	Siracusa
Asilo Pantalica Sortino	Sortino	XVI I.C. "S. Chindemi" Siracusa	Siracusa
Istituto Comprensivo "Elio Vittorini"	Solarino	X I.C. " E. Giaraca' " Siracusa	Siracusa
Scuola Materna Contrada Marchesa	Floridia	Filadelfo Insolera	Siracusa
"E. De Amicis"	Floridia	I.I.S.S. Liceo Artistico "A Gagini"	Siracusa
Istituto Comprensivo Giuseppe Fava	Floridia	CPIA "Alberto Manzi" - Siracusa	Siracusa
2° Istituto Scolastico Comprensivo "A. Volta"	Floridia	Federico II Di Svevia	Siracusa
Istituto Comprensivo "Salvatore Quasimodo"	Floridia	E. Fermi	Siracusa
Istituto D'Istruzione Secondaria Superiore Filippo Juvara	Floridia		

Tabella 10: Elenco recettori sensibili

In **Tavola 4** si riporta una mappa relativa all'ubicazione di tali elementi all'interno dell'area di interesse.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	26 di 79

Aree sensibili

Per quanto riguarda potenziali aree rilevanti a livello di criticità ambientali, l'area di interesse ricade completamente all'interno del **Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Priolo**.

Il SIN interessa complessivamente una superficie di circa 5.815 ettari a terra e 10.068 a mare. La parte di terra include aree private per circa 1.700 ettari ed aree pubbliche per circa 1.300 ettari e si estende nei comuni di Augusta, Priolo e Melilli e Siracusa già dichiarati "Area di elevato rischio di crisi ambientale" nel 1990. La parte a mare copre le aree portuali di Augusta e di Siracusa.

All'interno del perimetro del SIN sono inclusi:

- il polo industriale costituito da grandi insediamenti produttivi, prevalentemente raffinerie, stabilimenti petrolchimici, centrali di produzione di energia elettrica e cementerie;
- l'area marina antistante, comprensiva delle aree portuali di Augusta e di Siracusa;
- numerose discariche di rifiuti anche pericolosi;
- lo stabilimento ex Eternit di Siracusa;
- le aree umide delle Saline di Priolo e di Augusta.

I dati dell'inquinamento ambientale del SIN di Priolo, ricavati dalle caratterizzazioni eseguite dall'ISPRA, hanno rilevato elevati livelli di contaminazione:

- nei suoli:
 - metalli pesanti (arsenico, cromo, mercurio zinco, rame, etc.);
 - idrocarburi;
 - composti aromatici;
 - IPA;
 - composti alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;
 - diossine.
- nella falda:
 - metalli pesanti;
 - mercurio, cromo, piombo, antimonio, selenio, nitriti, zinco, etc.;
 - composti aromatici;
 - alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;
 - alifatici alogenati cancerogeni;
 - clorobenzeni;
 - idrocarburi totali.
- nell'area marina:
 - contaminazione dei sedimenti (principalmente da mercurio, idrocarburi C>12 ed esaclorobenzene);
 - contaminazione del biota.

Inoltre nell'area SIN è stata individuata una ampia fascia di terreno, compresa tra la vecchia linea di costa e quella attuale, costituita da terreno di riporto e materiali di diversa natura (ceneri di pirite, laterizi, mattoni forati, elementi lapidei, suoli con forti odori di idrocarburi) che di fatto costituisce una discarica di rifiuti di

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	27 di 79

natura eterogenea, come evidenziato dalla Conferenza di servizi decisoria del 16 febbraio 2007 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

In riferimento al SIN di Priolo sono stati promossi sia interventi a cura delle autorità competenti, che da parte delle singole società con stabilimenti ubicati nel SIN stesso.

L'Accordo di Programma Quadro per la realizzazione del "Progetto di risanamento delle aree contaminate finalizzato allo sviluppo sostenibile nel sito di interesse nazionale di Priolo" è stato sottoscritto l'11 giugno 2004 tra il Ministero dell'Ambiente, la Regione Siciliana, il Vice Commissario delegato per l'emergenza rifiuti e la tutela delle acque e il Ministero dell'Economia e delle Finanze, successivamente rimodulato con il "I Atto Integrativo" del 23 dicembre 2005 e col "II Atto Integrativo" del 7 aprile 2006.

L'accordo prevedeva di avviare la realizzazione di interventi di bonifica e risanamento ambientale nelle aree

- Ex stabilimento Eternit
- Rada di Augusta
- Penisola Magnisi
- Porto grande di Siracusa
- Discariche pubbliche

Il 7 novembre 2008 il Ministero dell'Ambiente, il Ministero dello Sviluppo Economico, il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, la Regione Siciliana e tutte le amministrazioni locali interessate sottoscrivono un Accordo di Programma per la realizzazione di "Interventi di riqualificazione ambientale funzionali alla reindustrializzazione e infrastrutturazione delle aree comprese nel sito di interesse nazionale di Priolo", successivamente integrato con l'Atto modificativo del 5 marzo 2009.

L'accordo prevedeva

- Messa in sicurezza e bonifica delle acque di falda
- Bonifica dei suoli e delle falde delle aree pubbliche
- Bonifica degli arenili e dei sedimenti delle aree portuali e marine costiere
- Messa in sicurezza e bonifica delle falde delle aree private in sostituzione e in danno dei soggetti privati inadempienti

Il 12 giugno 2014 la Regione Siciliana ha avanzato al Ministero dell'Ambiente la proposta di modifica dei contenuti dello stipulando un Accordo di Programma Quadro "rafforzato" per la realizzazione del primo stralcio funzionale di cui si dispone già di progettazione preliminare.

Il Ministero dell'Ambiente il 25 luglio 2014 ha accolto la proposta della Regione Siciliana subordinandola all'acquisizione della valutazione tecnica da parte dell'ARPA sia sul progetto di bonifica della Rada di Augusta che sul nuovo progetto di bonifica della falda acquifera. Ha richiesto inoltre la riformulazione del nuovo quadro tecnico-economico dell'Accordo di Programma del 2008 e la definizione del contenuto dell'Accordo di Programma Quadro "rafforzato" che tenga conto delle nuove proposte avanzate.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA

Giugno 2020

PROGETTO

20539I

PAGINA

28 di 79

Agli interventi di competenza delle Amministrazioni pubbliche vanno aggiunti gli interventi di bonifica che i privati proprietari delle aree industriali ricomprese nel SIN di Priolo sono obbligati a realizzare a proprie spese. Tra i progetti di bonifica ad oggi approvati, si citano a seguire i principali:

- Il progetto di bonifica delle acque di falda dello stabilimento multisocietario di Eni R&M, Syndial, Versalis, Dow che include la realizzazione di un impianto delle acque di falda;
- Il progetto di bonifica dei suoli dell'area destinata alla realizzazione dell'impianto di trattamento delle acque di falda (Syndial) di cui al progetto precedente;
- I progetti definitivi di bonifica dei suoli delle aree Syndial e Versalis ubicate a sud del Vallone della Neve, per una superficie complessiva di circa 300 ettari;
- Il progetto di bonifica delle acque di falda lungo l'affaccio a mare della Centrale Enel di Priolo per uno sviluppo di circa 1,2 km;
- Il progetto di bonifica dei suoli della Raffineria ISAB Sud su una superficie complessiva di circa 330 ettari.

Per quanto riguarda potenziali aree sensibili a livello naturalistico presenti entro 10 km dalla Centrale, si individuano i seguenti siti della rete Natura 2000 designati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 09/147/CEE:

- ZPS/ZSC ITA090013 "Saline di Priolo" (confinanti alla Centrale);
- ZSC ITA090012 "Grotta Palombara" (a circa 3,5 km);
- ZSC ITA090020 "Monti Climiti" (a circa 4,2 km);

ZPS/ZSC "Saline di Priolo"

Si tratta di un'area umida costiera interessata da acque salmastre. Essa risulta separata dal mare da uno stretto cordone dunale che nella parte centrale si prolunga in un breve istmo collegato con la Penisola Magnisi. La vicinanza della zona industriale di Priolo ha determinato in modo sostanziale le condizioni ambientali del sito. Infatti, attualmente le acque, il terreno e l'aria risultano altamente inquinate. Ciò ha influenzato in modo determinante la vegetazione naturale alterandone il suo equilibrio. Sotto il profilo floristico-vegetazionale presenta uno scarso valore geobotanico in quanto l'area risulta fortemente degradata per l'inquinamento causato dalla limitrofa zona industriale. Il sito nonostante le limitate dimensioni e malgrado sia circondato da una vasta area industriale, ospita una ricca e complessa comunità avifaunistica. Esso assume un grande valore e una grande importanza durante la migrazione autunnale dei Caradriformi.

ZSC "Grotta Palombara"

All'interno del sito ricade una grotta carsica caratterizzata da una piccola apertura, localizzata in un'area incolta. La vegetazione naturale è rappresentata da frammenti di gariga nelle zone rocciose più pianeggianti, o da macchia ad *Euphorbia dendroides* sui costoni rocciosi. Abbastanza diffuse sono le praterie steppeiche a *Hyparrhenia hirta*. L'epigeo non presenta aspetti naturalisticamente rilevanti ed è caratterizzato da praterie e incolti. La vegetazione naturale nel complesso si presenta piuttosto degradata e non mostra particolare

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
 Giugno 2020

 PROGETTO
 20539I

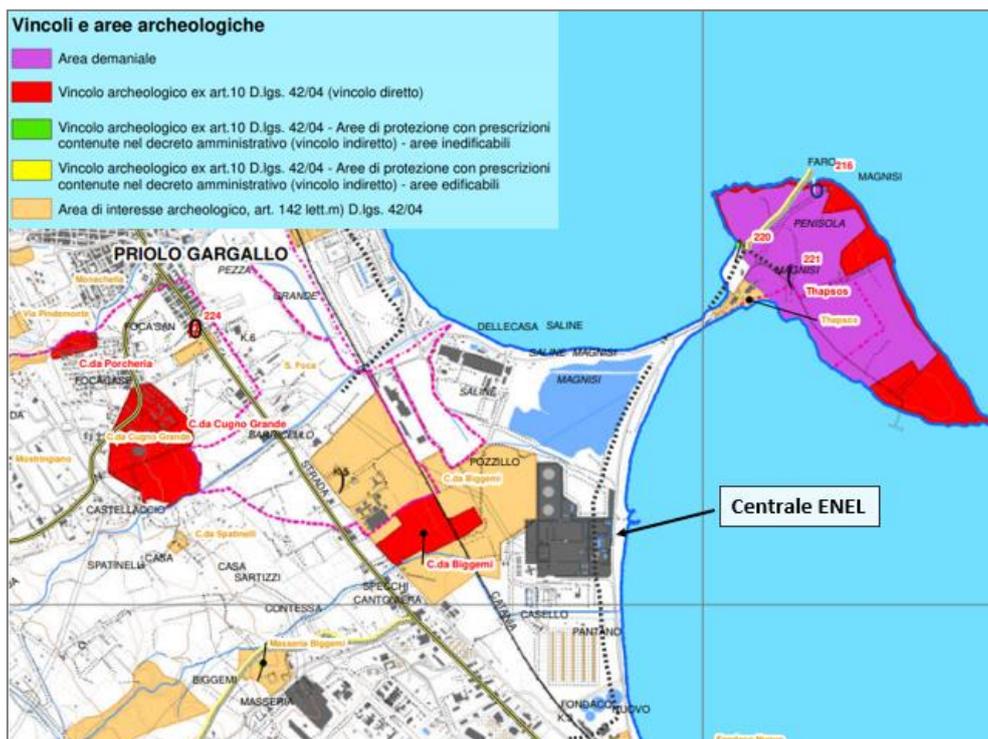
 PAGINA
 29 di 79

interesse naturalistico e paesaggistico. Essa ospita inoltre colonie di Chiroteri numericamente significative sia su scala locale che regionale.

ZSC "Monti Climiti"

Questo sito coincide con un rilievo montuoso costiero di natura calcarea miocenica a quote comprese tra 50 e 570 m. La parte sommitale risulta più o meno pianeggiante ed è solcata da numerosi canali delimitati da più o meno sviluppate pareti rocciose. Ben sviluppate ed estese sono le formazioni forestali rappresentati da boschi sempreverdi a *Quercus ilex*, sia di tipo termofilo, localizzati soprattutto nelle stazioni più esposte e ventilate, che mesofilo, circoscritte al fondo dei valloni. Si rinvengono pure lembi di boschi a *Quercus virgiliana* e *Olea oleaster*, che prediligono le superfici più pianeggianti con suoli più maturi. Nelle stazioni rupestri o semirupestri aperte e ben soleggiate si rinvengono aspetti di macchia ad *Euphorbia dendroides*, mentre nelle stazioni più fresche e ombreggiate sono presenti formazioni molto peculiari caratterizzate da specie rare o endemiche, come *Urtica rupestris*, *Aristolochia altissima*, *Scutellaria rubicunda*, ecc. Sulle pareti rocciose invece si insedia una vegetazione casmofila a *Putoria calabrica* e *Dianthus rupicola*. Dal punto di vista faunistico il sito ospita un'avifauna di particolare rilevanza, soprattutto per quanto riguarda i Rapaci fra i quali il Lanario. Altra presenza rilevante è quella della Coturnice di Sicilia. Notevole interesse riveste anche la fauna invertebrata silvicola, ricca di endemiti siculi, talora noti soltanto per poche località della regione iblea e quella legata agli ambienti xerici e subxerici della gariga che annovera molte specie rare e stenotope.

Per quanto riguarda la presenza di potenziali aree sensibili a livello di paesaggio e beni culturali, l'area di interesse si caratterizza per la presenza di numerose aree di interesse archeologico (art. 142 lett. m) D.lgs. 42/04) presenti nelle immediate vicinanze della Centrale, come da figura seguente.


Figura 9: Vincoli e aree archeologiche dell'area in esame

Aziende Sanitarie

La regione Sicilia è suddivisa in nove Aziende Sanitarie Provinciali (ASP) e nove Aziende Ospedaliere. Ciascuna delle ASP è a sua volta suddivisa in distretti ospedalieri e territoriali. Le nove ASP siciliane sono di seguito elencate e raffigurate:

- ASP 1 - Agrigento
- ASP 2 - Caltanissetta
- ASP 3 - Catania
- ASP 4 - Enna
- ASP 5 - Messina
- ASP 6 - Palermo
- ASP 7 - Ragusa
- ASP 8 - Siracusa
- ASP 9 - Trapani

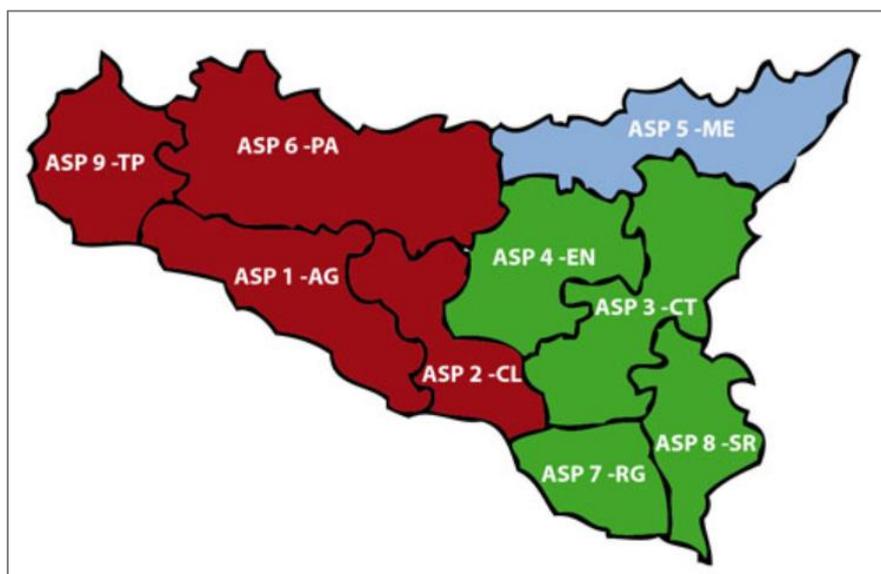


Figura 10: ASP della Sicilia

L'area del progetto è inclusa completamente nella ASP 8 di Siracusa, come visibile dalla mappa riportata in **Tavola 5**.

La ASP di Siracusa è a sua volta suddivisa nei seguenti distretti di seguito elencati e raffigurati:

- Distretto di Siracusa,
- Distretto di Augusta,
- Distretto di Noto;
- Distretto di Lentini.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
31 di 79


Figura 11: Distretti della ASP 8 di Siracusa

L'area del progetto è inclusa in tutti e quattro i distretti, come visibile anche dalla mappa riportata in **Tavola 5**, in particolare:

- I comuni di Augusta e Melilli appartengono al distretto di Augusta;
- I comuni di Palazzo Acreide, Priolo Gargallo, Siracusa, Solarino, Sortino, Cassaro, Florida e Canicattini Bagni appartengono al distretto di Siracusa;
- Il comune di Noto appartiene al distretto dell'omonimo comune;
- Il comune di Carlentini appartiene al distretto di Lentini.

4. PROFILO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

Le Linee Guida VIS del DM 27/03/2019 indicano come principale riferimento al fine di delineare lo stato di salute attuale della popolazione esposta, gli indicatori adottati dal **Progetto Sentieri**.

Il progetto SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento) è stato avviato nel 2007 nell'ambito del Programma strategico nazionale "Ambiente e salute", coordinato dall'Istituto superiore di sanità e finanziato dal Ministero della salute.

Il Progetto SENTIERI ha l'obiettivo di costituire un sistema di sorveglianza dello stato di salute dei residenti nei siti contaminati, primo studio sistematico sui SIN (Siti di Interesse Nazionale), caratterizzato dal forte rilievo annesso alle ipotesi eziologiche a priori.

Il progetto SENTIERI, attraverso una metodologia standardizzata, ha le finalità di:

- analizzare il profilo di salute con un approccio multi-esito basato su fonti di dati correnti accreditati per la mortalità, i ricoveri ospedalieri, l'incidenza dei tumori, le malformazioni congenite;
- focalizzare le valutazioni in diversi sottogruppi di popolazione con particolare attenzione alle fasce più vulnerabili, quali i bambini e gli adolescenti;
- individuare a priori le principali patologie da sottoporre a sorveglianza grazie alla valutazione delle evidenze disponibili sulla loro relazione eziologica con i fattori di rischio ambientali che caratterizzano ciascun sito;
- monitorare nel tempo l'evoluzione del profilo di salute delle popolazioni, permettendo di valutare l'implementazione di azioni preventive di risanamento ambientale;
- offrire indicazioni di sanità pubblica.

SENTIERI adotta un approccio multisito basato su sistemi informativi sanitari correnti (mortalità e ricoveri specifici per causa, incidenza oncologica, prevalenza di anomalie congenite, salute infantile, pediatrica, adolescenziale e dei giovani adulti). Caratteristica peculiare di SENTIERI è l'identificazione a priori di un numero di ipotesi di interesse eziologico, basata sulla letteratura scientifica internazionale.

Il Progetto SENTIERI costituisce infatti un riferimento riconosciuto a livello scientifico – istituzionale e al permette al contempo di effettuare valutazioni sito specifiche.

Come affermano le stesse Linee Guida VIS, i profili di salute devono riguardare almeno gli esiti di mortalità e ricovero e, se l'area è servita da un registro tumori, anche l'incidenza per l'insieme dei tumori.

La metodologia prevede che nella fase di Screening si descriva il profilo di salute della popolazione esposta tramite indicatori per grandi gruppi di cause, così come effettuato nel sistema di sorveglianza epidemiologica SENTIERI, specificato in tabella seguente.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
33 di 79

Cause	Mortalità – codici ICD-10*	Ricoveri - codici ICD-9-CM**
Tutte le cause	A00-T98	001-629, 677-799
Tutti i tumori	C00-D48	140-208***
Malattie sistema circolatorio	I00-I99	390-459
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	460-519
Malattie apparato digerente	K00-K92	520-579
Malattie apparato urinario	N00-N39	580-599

* ICD (International Classification of Diseases- X edition)

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

*** Solo tumori maligni

Tabella 11: Grandi gruppi di cause identificate da SENTIERI (Fonte: Tabella 1 delle Linee Guida VIS del DM 27/03/2019)

Ad integrazione dell'approccio sopra presentato, in riferimento ai contaminanti atmosferici individuati come significativi dell'impatto dell'intervento in esame, nel riquadro di approfondimento sottostante se ne riportano le principali evidenze tossicologiche.

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'NO₂ è decisamente la sostanza più critica tra gli NO_x, 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'NO₂ 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/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile, e valore limite per la media annuale di 40 µg/m³ (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_x si possono ritenere tra gli inquinanti atmosferici più critici.

Il livello naturale in atmosfera di NO₂ oscilla fra 1 e 10 µg/m³ e il valore di concentrazione media annua in ambito urbano si attesta mediamente sui 40 µg/m³. Nelle aree e nei paesi in via di sviluppo si possono rilevare valori più elevati e compresi fra 20 e 90 µg/m³. 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/m³ (misura su 3 ore consecutive).

Studi su animali hanno suggerito che un'inalazione acuta di NO₂ 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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
34 di 79

In ogni caso di studio l'esposizione acuta non rileva effetti significativi al di sotto di 1880 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

In sintesi, gli effetti acuti dell' NO_2 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_2 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 tessutale, 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_2 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.

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.

Vengono di seguito dettagliati i principali studi sugli effetti cronici del biossido di azoto:

- Aumento del 20% di incidenza dei sintomi delle alte vie respiratorie ad ogni aumento di 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (al di sotto dei 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e aumento della durata dei sintomi respiratori (Braun-Fahrlander, 1992);
- Aumento del 18% nell'incidenza di sintomi respiratori o malattie respiratorie per un aumento di lungo periodo dell'esposizione a NO_2 a pari a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Hasselblad, 1992);
- Manifestazione di un lieve enfisema in tessuti polmonari e ispessimento dell'epitelio bronchiale e bronchiolare in scimmie scoiattolo esposte continuamente a 1 ppm di biossido di azoto per 493 giorni (Fenters et al., 2013);
- Aumento dell'incidenza di fibrosi polmonare idiopatica ad elevate concentrazioni prolungate (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e un eventuale aumento tra il 4,25% e l'8,41% se i livelli di biossido di azoto superano i 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Harari et al., 2016);
- Aumento significativo del rischio di insorgenza di asma in adolescenti sottoposti a concentrazioni di 72-115 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Greenberg et al., 2017);
- Alterazione della funzione del cortisolo in 140 adolescenti che può influenzare funzione respiratoria e asma (Wing et al., 2018).

Riassumendo quanto sopra esposto:

- In termini di effetti acuti, dai dati disponibili, l'esposizione a NO_2 produce effetti solo a concentrazioni superiori a 1800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nelle cavie animali. Sulle persone affette da malattie polmonari croniche o asmatiche, che rappresentano i gruppi maggiormente a rischio, si evidenziano effetti solo a concentrazione al di sopra dei 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- In termini di effetti a lungo termine non esistono dati sufficienti per individuare delle dosi specifiche, come riportato alcuni studi epidemiologici, comunque ristretti a specifiche categorie di esposti, rilevano degli effetti ad esposizioni prolungate (annuali) di 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- In termini di standard di qualità dell'aria il limite proposto per l' NO_2 dalle linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) è di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per quanto riguarda la media annuale e 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ riferito alla media oraria giornaliera (WHO 2006). Valori di riferimento considerati validi anche dalla normativa italiana in materia (D.Lgs. 155/10).

I risultati degli studi epidemiologici disponibili mostrano quindi come i limiti normativi definiti siano stati taranti su basi scientifiche molto prudenziali.

In particolare, quindi, il rispetto degli standard di qualità dell'aria comporta un elevato livello di protezione della popolazione rispetto agli effetti a lungo termine del biossido di azoto. Risultano ancor meno probabili problematiche correlabili all'esposizione acuta.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
35 di 79

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 CO₂) 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).

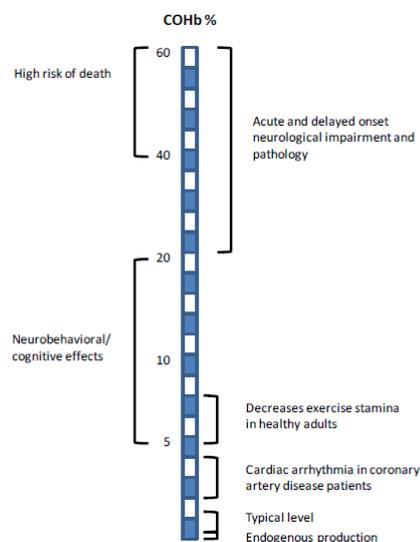
Studi clinici forniscono prove per una progressione di alcuni degli effetti negativi sulla salute del monossido di carbonio nell'uomo con l'aumento dei livelli ematici di COHb.

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 O₂Hb 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.

Una presentazione alternativa della relazione tra i livelli di COHb nel sangue e gli effetti negativi sulla salute è fornita nella tabella a seguire.

Questa tabella mostra la relazione prevista tra i livelli di COHb del sangue che corrispondono approssimativamente agli effetti negativi sulla salute e alle corrispondenti concentrazioni equivalenti di esposizione umana che porterebbero allo stesso livello di COHb del sangue allo stato costante.

L'esposizione a livelli più bassi di monossido di carbonio per durate più lunghe e l'esposizione a livelli più elevati per durate più brevi che raggiungono livelli di COHb nel sangue simili potrebbero non produrre risposte equivalenti.



Correlazione fra livelli di carbossiemoglobina nel sangue e relativi effetti patologici nell'uomo (ASTDR, 2012)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
36 di 79

Effect	COHb ^a (percent)	Exposure (ppm)
Endogenous production	<0.5	0
Typical level in nonsmoker	0.5–1.5	1–8
Increased risk of arrhythmias in coronary artery disease patients and exacerbation of asthma (epidemiological studies)	0.3–2 ^b	0.5–10 ^b
Neurodevelopmental effects on the auditory system in rats	2–4 ^b	12–25 ^b
Enhanced myocardial ischemia and increased cardiac arrhythmias in coronary artery disease patients	2.4–6	14–40
Decreased exercise stamina in healthy adults	5–8	30–50
Neurobehavioral/cognitive changes, including visual and auditory sensory effects (decreased visual tracking, visual and auditory vigilance, visual perception), fine and sensorimotor performance, cognitive effects (altered time discrimination, learning, attention level, driving performance), and brain electrical activity	5–20	30–160
Acute and delayed onset of neurological impairment (headache, dizziness, drowsiness, weakness, nausea, vomiting, confusion, disorientation, irritability, visual disturbances, convulsions, and coma) and pathology (basal ganglia lesions)	20–60	160–1,000
High risk of death	>50	>600

^aReported value, unless otherwise denoted as predicted.

Correlazione fra la dose di carbossiemoglobina (COHb) nel sangue e relativi effetti patologici (ASTDR, 2012)

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/m³ (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 NO₂ in nitrati NO₃;
- la trasformazione di SO₂ in solfati SO₄;
- 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.

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.

Al fine di caratterizzare il profilo di salute della popolazione esposta a seguire si riportano:

- elaborazione sito-specifica di dati di mortalità per grandi gruppi di cause, come da progetto SENTIERI, per il periodo 2012-2017, per singolo comune, con relativa standardizzazione (fonte dati ISTAT);
- esiti da studio a cura Università Tor Vergata su mortalità ed ospedalizzazione per grandi gruppi di cause su tutti i comuni della regione;
- esiti da principali studi epidemiologici da fonti ufficiali per le aree di interesse, sia in termini di mortalità ed ospedalizzazione, che di incidenza tumorale.

4.2 Analisi sito specifica degli indicatori per grandi gruppi di cause di mortalità

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 (2012-2017).

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

- valutazione delle schede di dimissione ospedaliera (SDO) del periodo 2007-2015 per cause per grandi gruppi di patologie (cardiovascolari, respiratorie, tumori) riportata nello studio a cura del Dipartimento di Biomedicina e Prevenzione dell’Università Tor Vergata di Roma (Proff A. Duggento, F. Lucaroni e L. Palombi, Ottobre 2018);
- 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 (2014-2018)”.

Nei seguenti grafici si illustra l’andamento della mortalità per le singole cause e per i singoli comuni interessati dal progetto. La popolazione di riferimento è quella totale (maschi + femmine).

La linea nera fa riferimento al tasso regionale. Quello provinciale non è stato riportato in quanto graficamente la differenza tra i due non sarebbe stata apprezzabile.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

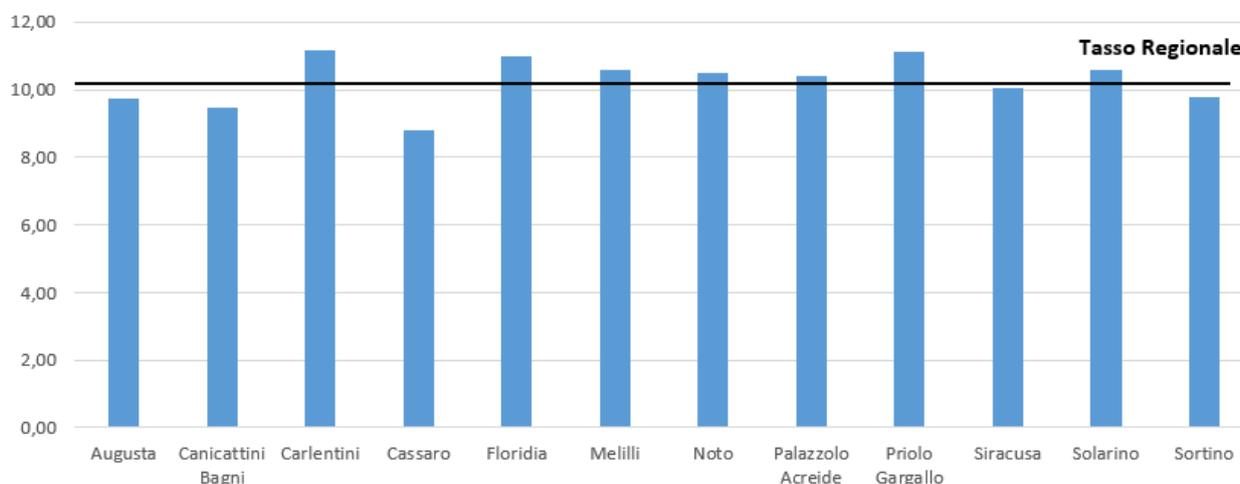
 PAGINA
38 di 79

In ogni caso, viene riportata a seguire una tabella riassuntiva dei tassi standard regionali e provinciali per singole cause.

Causa di morte	Regione Sicilia	Provincia di Siracusa
Tutte le cause	10,11	10,47
Tutti i tumori	2,61	2,69
Malattie sistema circolatorio	4,06	4,27
Malattie apparato respiratorio	0,68	0,67
Malattie apparato digerente	0,32	0,37
Malattie apparato urinario	0,23	0,27

Tabella 12: Tassi regionali e provinciali (standardizzazione indiretta rispetto alla regione di appartenenza) [tasso x 1000]

I seguenti grafici fanno riferimento ai tassi standardizzati indirettamente rispetto alla regione di appartenenza. Per tutti gli altri tassi con riferimento anche alla popolazione suddivisa per genere, si rimanda all'Allegato 2.


Figura 12: Mortalità per tutte le cause, tasso x 1000

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
39 di 79

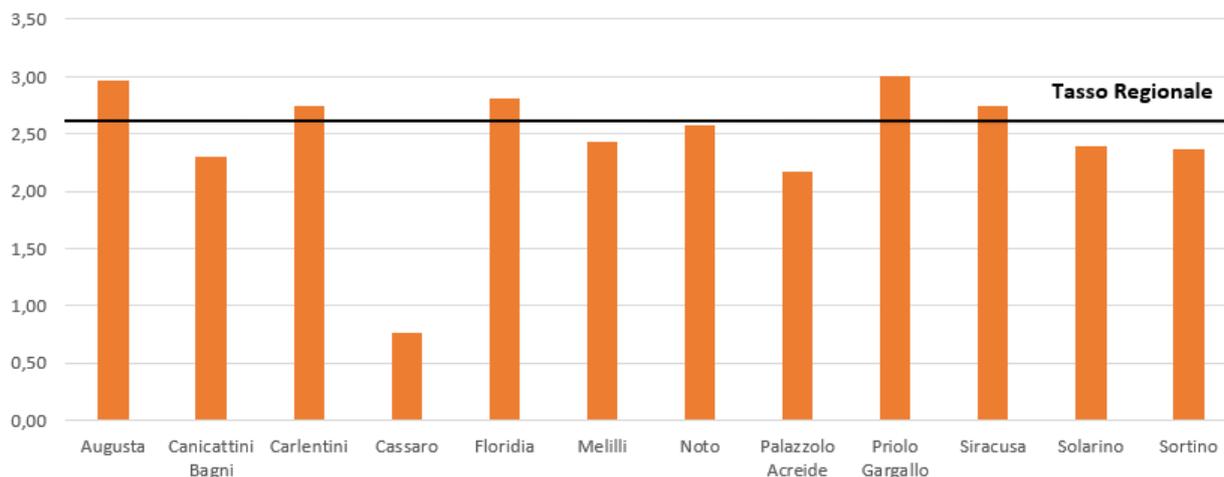


Figura 13: Mortalità per tutti i tumori, tasso x 1000

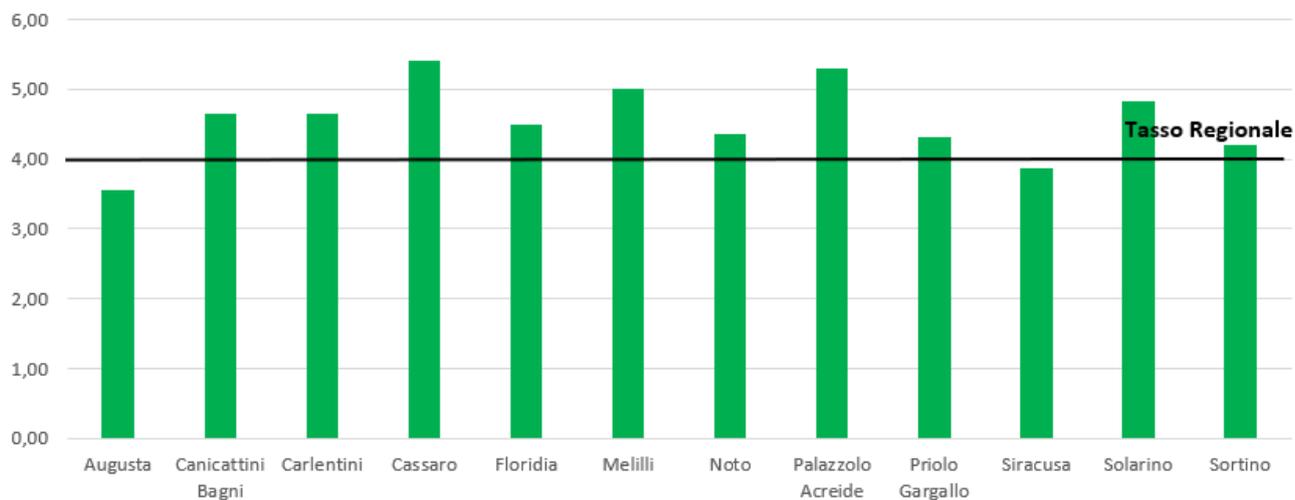


Figura 14: Mortalità per malattie sistema circolatorio, tasso x 1000

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
40 di 79

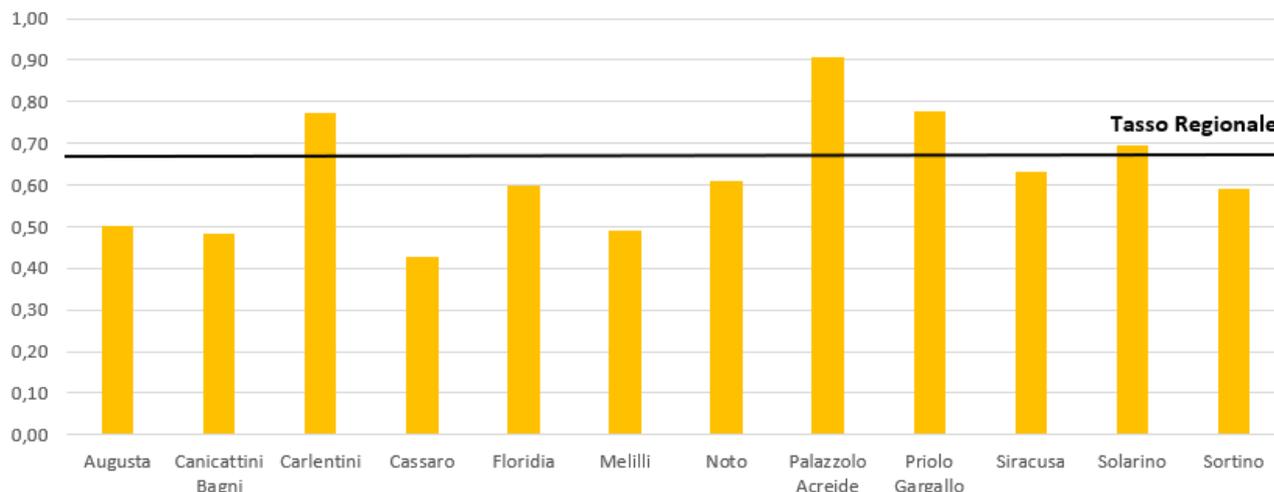


Figura 15: Mortalità per malattie sistema respiratorio, tasso x 1000

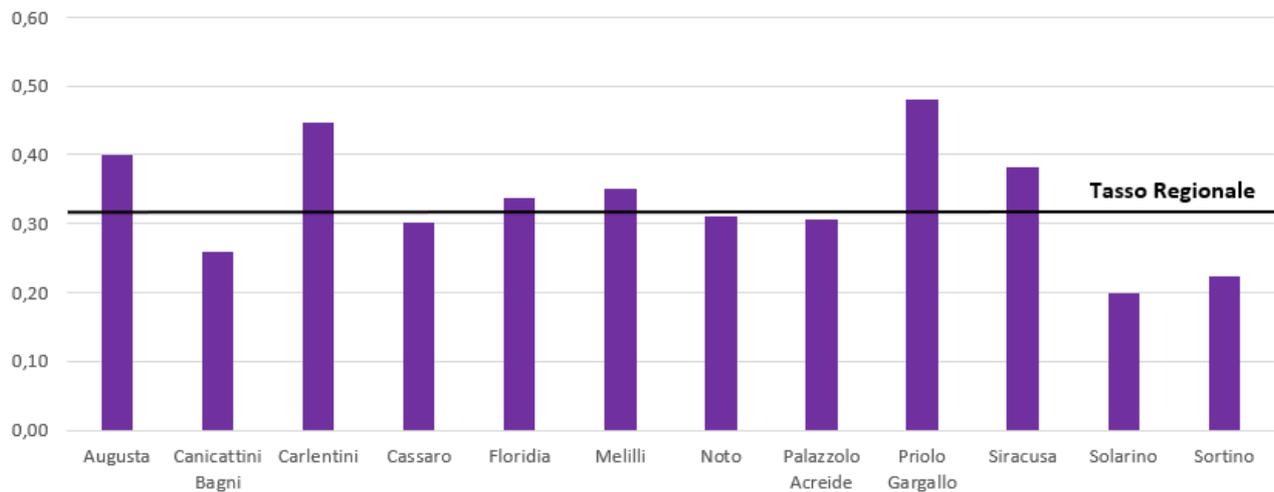
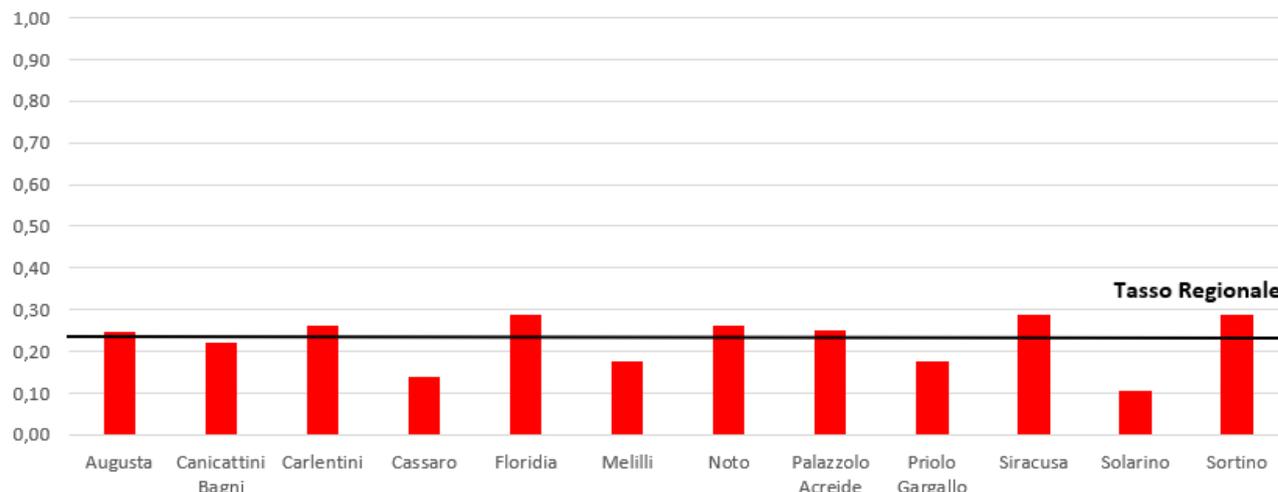


Figura 16: Mortalità per malattie dell'apparato digerente, tasso x 1000

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
41 di 79

Figura 17: Mortalità per malattie dell'apparato urinario, tasso x 1000

Si riporta In **Tavola 6** le mappe relative al tasso di mortalità standardizzato sulla distribuzione di popolazione Regionale per singolo comun e per il periodo 2012-2017; in particolare:

- mappa mortalità per tutte le cause (Tavola 6a);
- mappa mortalità per tutti i tumori (Tavola 6b);
- mappa mortalità per malattie del sistema circolatorio (Tavola 6c);
- mappa mortalità per malattie del sistema respiratorio (Tavola 6d);
- mappa mortalità per malattie dell'apparato digerente (Tavola 6e);
- mappa mortalità per malattie dell'apparato urinario (Tavola 6f).

Dalle mappe emerge che generalmente i tassi registrati nei Comuni dell'area di indagine non si discostano significativamente dai relativi tassi regionali, sia per tutte le cause di morte, che per quelle per specifiche tipologie.

Ove si rilevano superamenti del tasso, non si evidenziano cluster di comuni interessati, sono ascrivibili piuttosto a singolarità specifiche, con valore statistico limitato.

4.3 Evidenze da studi ufficiali su Mortalità ed ospedalizzazioni

4.3.1 Sintesi risultati Studio Università Tor Vergata (Roma)

La caratterizzazione dello stato di salute della popolazione esposta per il progetto in esame è stata sviluppata a cura del Dipartimento di Biomedicina e Prevenzione dell'Università Tor Vergata di Roma (Proff A. Duggento, F. Lucaroni e L. Palombi, Ottobre 2018).

Tale documento è riportato in **Allegato 3** al quale si rimanda per i dettagli metodologici e sui risultati.

Nell' studio, dopo un'adeguata definizione del contesto di riferimento in termini demografici, sono stati analizzati:

- Mortalità per tutte le cause e per grandi gruppi di patologie (cardiovascolari, respiratorie, tumori)

I dati di mortalità per cause, relativi alla popolazione italiana, sono stati forniti dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT).

Per la stima del tasso di mortalità è stato utilizzato un procedimento analogo a quello impiegato per la morbosità (ospedalizzazioni), senza distinzione per genere. In questo caso, però, sono stati analizzati i dati estratti dalle schede di morte per il periodo 2011-2014, forniti dall'ISTAT. Le diagnosi principali della mortalità sono state aggregate sulla base della "*European shortlist of causes of death*". In aggiunta, è stata stimata la mortalità per tutte le cause.

- Ospedalizzazioni per grandi gruppi di patologie (cardiovascolari, respiratorie, tumori)

Le schede di dimissione ospedaliera (SDO) per cause, relative alla popolazione nazionale, sono state fornite dal Ministero della Salute.

Per la stima del tasso di ospedalizzazione sono stati analizzati i dati estratti dalle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) del periodo 2007-2015 su base nazionale con diagnosi principale riferita ai ICD9 (International Classification of Diseases) relativi alle ospedalizzazioni per grandi gruppi di cause (cardiovascolari, respiratorie, tumorali) e per genere. Le diagnosi principali della dimissione ospedaliera sono state aggregate sulla base della "*European shortlist of causes of death*". In aggiunta, è stata stimata l'ospedalizzazione per tutte le cause.

Nello studio in oggetto, al fine di standardizzare il numero di ricoveri o decessi in base alla distribuzione di età e sesso in ciascuna entità geografica, sono stati analizzati i dati ISTAT relativi alla struttura della popolazione ricostruita per tutti gli altri anni studiati, per poi determinare il relativo Rapporto Standardizzato di Mortalità e di ospedalizzazione (SMR e SHR). Per maggiori dettagli sulla procedura di standardizzazione si rimanda al citato **Allegato 3**.

Nelle figure seguenti si riportano i risultati di tale standardizzazione per mortalità ed ospedalizzazione per tutte le cause. Per le analisi dei dati standardizzati di mortalità e di ospedalizzazione per singola causa si rimanda all'allegato di cui sopra. Per ogni comune il rapporto tra SMR o SHR del comune e quello della

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
43 di 79

popolazione di riferimento è evidenziato in colore verde se statisticamente significativo e minore di 1, ed in rosso se statisticamente significativo e maggiore di 1.

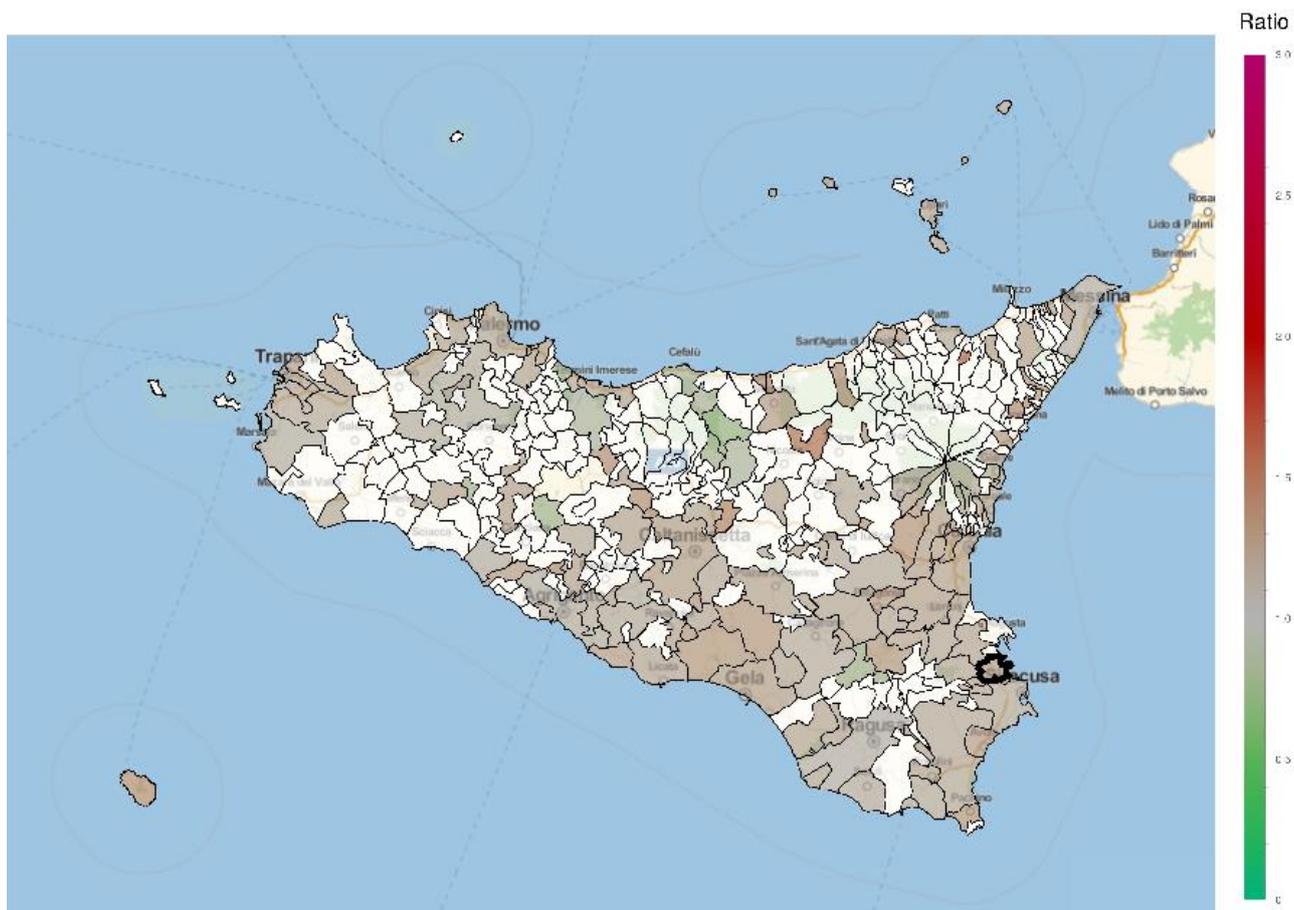


Figura 18: SMRs per tutte le cause (periodo 2011-2014), confronto con l'Italia (estratto da Allegato 2- figura 16)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

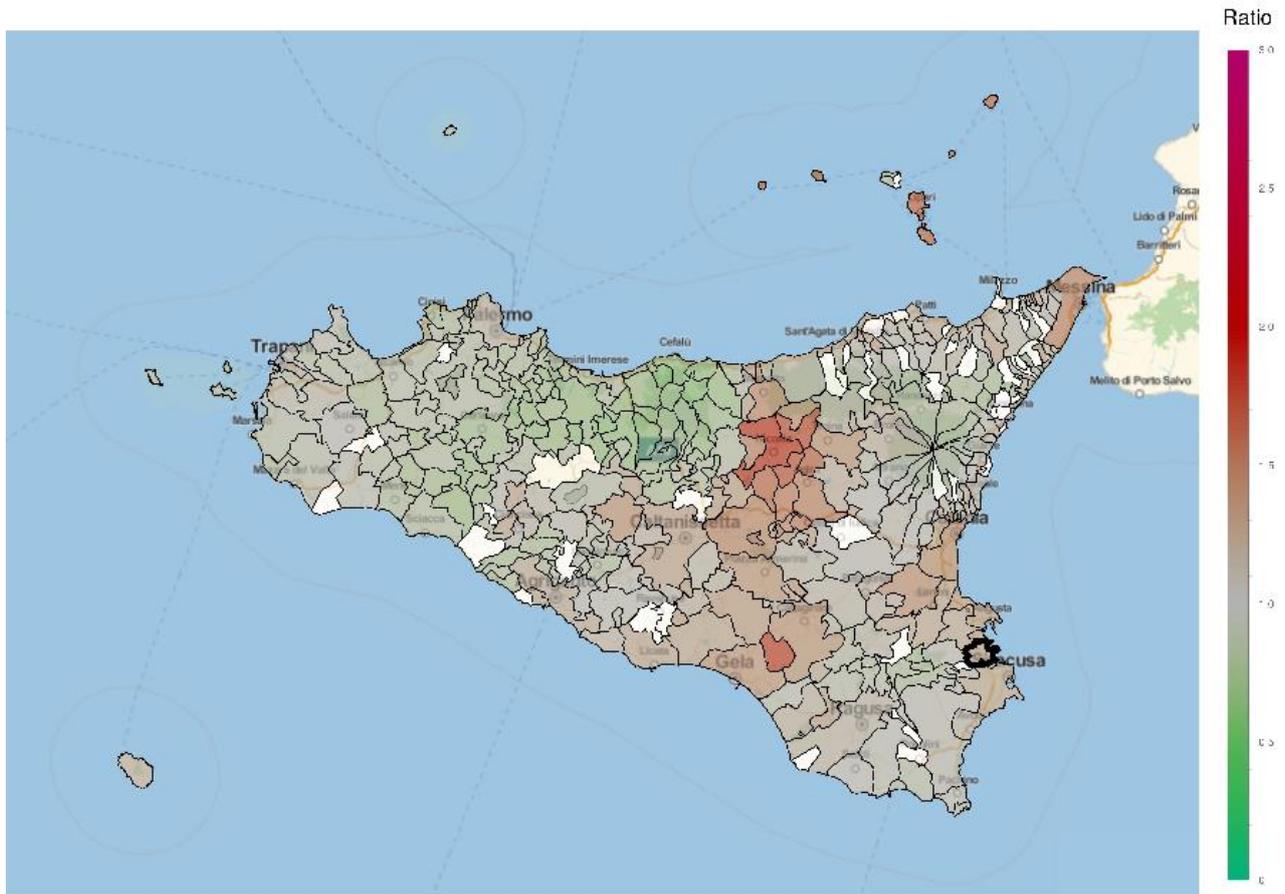
 PAGINA
44 di 79


Figura 19: Ospedalizzazioni per tutte le cause (periodo 2007-2015), confronto con l'Italia (estratto da Allegato 2- figura 20)

A seguire si riportano le principali conclusioni dello studio in esame:

“Nel complesso, lo stato di salute della popolazione residente nella Regione Sicilia appare leggermente peggiore rispetto a quello italiano, soprattutto per le province meridionali.

Il comune di Priolo Gargallo presenta lievi eccessi di rischio di ospedalizzazione e mortalità. Contestualizzando geograficamente i dati, però, risulta evidente come tutti i rischi sono omogenei con quelli dei comuni circostanti. Tale elemento fa propendere, pertanto, per l'ipotesi che tali variazioni dipendano da fattori di rischio non legati ad attività antropiche localizzate in aree confinate, ma piuttosto a stili di vita individuali (abitudine al fumo, stato nutrizionale, sedentarietà). È infatti già noto dalla letteratura scientifica l'esistenza di un gradiente nord-sud per la distribuzione di molti dei suddetti fattori di rischio e, come evidenziato dai dati di sorveglianza nazionale PASSI, la prevalenza di fumatori, obesi e soggetti sedentari risulterebbe superiore rispetto a quella italiana, tanto da poter giustificare, almeno in parte, i lievi eccessi di rischio registrati per patologie cronicodegenerative.”

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
45 di 79

4.3.2 Conclusioni da studi ufficiali disponibili

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 Sicilia.

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

Analisi del contesto demografico e profilo di salute della popolazione siciliana - Dipartimento per le Attività Sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico. Dicembre 2019

I dati di mortalità riportati derivano dall'elaborazione dei dati del Registro Nominativo delle Cause di Morte (ReNCaM) per la sola Sicilia per il periodo 2010-2018 e dalla base dati di mortalità Istat - HFA per i confronti Sicilia-Italia.

Mortalità generale

Come si osserva dalla tabella seguente, sulla base dei dati di confronto con il resto del Paese, riferiti sulla base dati ISTAT con ultimo aggiornamento disponibile relativo all'anno 2016, il tasso standardizzato di mortalità per tutte le cause in entrambi i sessi risulta più elevato rispetto al valore nazionale (uomini 108,4 vs 102,0 /10.000; donne 75,1 vs 68,6 /10.000).

Riguardo alle singole cause, valori superiori rispetto al contesto nazionale (evidenziati in grassetto) si riscontrano in entrambi i sessi per il tumore del colon retto, per il diabete, per le malattie del sistema circolatorio con particolare riferimento ai disturbi circolatori dell'encefalo. Per il solo genere maschile valori superiori si osservano per le malattie ischemiche del cuore e per le malattie dell'apparato respiratorio.

Cause di morte	Tassi stand. x 10.000 Maschi		Tassi stand. x 10.000 Femmine	
	Sicilia	Italia	Sicilia	Italia
Tumori maligni	32,2	33,7	18,3	19,4
<i>Tumori maligni dello stomaco</i>	1,4	1,8	0,7	0,9
<i>Tumori maligni colon,retto,ano</i>	3,7	3,6	2,3	2,1
<i>Tumori maligni trachea,bronchi,polmoni</i>	8,1	8,1	2	2,5
<i>Tumori maligni mammella della donna</i>			3,2	3,2
Diabete mellito	5,1	3,3	4,3	2,5
Malattie del sistema nervoso e organi dei sensi	3,7	4,1	3,1	3,4
Malattie del sistema circolatorio	39,0	33,6	30,4	25,0
<i>Disturbi circolatori dell'encefalo</i>	10,3	7,9	9,7	6,9
<i>Malattie ischemiche del cuore</i>	12,2	12,0	6,4	6,4
Malattie dell'apparato respiratorio	9,4	8,8	4,0	4,4
Malattie dell'apparato digerente	3,5	3,8	2,4	2,5
Cause esterne dei traumatismi ed avvelenamenti	4,6	4,6	2,3	2,3
Tutte le cause	108,4	102,0	75,1	68,6

Tabella 13: Tassi di mortalità per causa Sicilia-Italia 2016

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
46 di 79

In Sicilia la mortalità per malattie circolatorie risulta quindi più elevata che nel resto del paese. Tra le principali cause di morte vi sono inoltre il diabete e le malattie respiratorie (specie nel sesso maschile). Anche l'andamento dei ricoveri ospedalieri ed il consumo di farmaci sul territorio riflettono la rilevanza del ricorso alle cure per malattie dell'apparato circolatorio. La patologia tumorale, pur avendo una minore incidenza rispetto al resto del paese, si avvicina o talvolta si sovrappone ai livelli di mortalità nazionali per quanto riguarda alcune specifiche categorie suscettibili di efficaci interventi di prevenzione e trattamento (es. il tumore della mammella e il tumore del colon retto).

La distribuzione per numero assoluto delle grandi categorie mostra come la prima causa di morte in Sicilia siano le malattie del sistema circolatorio, che sostengono insieme alla seconda, i tumori maligni, più dei 2/3 dei decessi avvenuti nel periodo in esame. La terza causa negli uomini è rappresentata dalle malattie respiratorie (7,8%) e nelle donne dal raggruppamento delle malattie metaboliche, endocrine ed immunitarie (6,4%) per la quasi totalità sostenuta dal diabete.

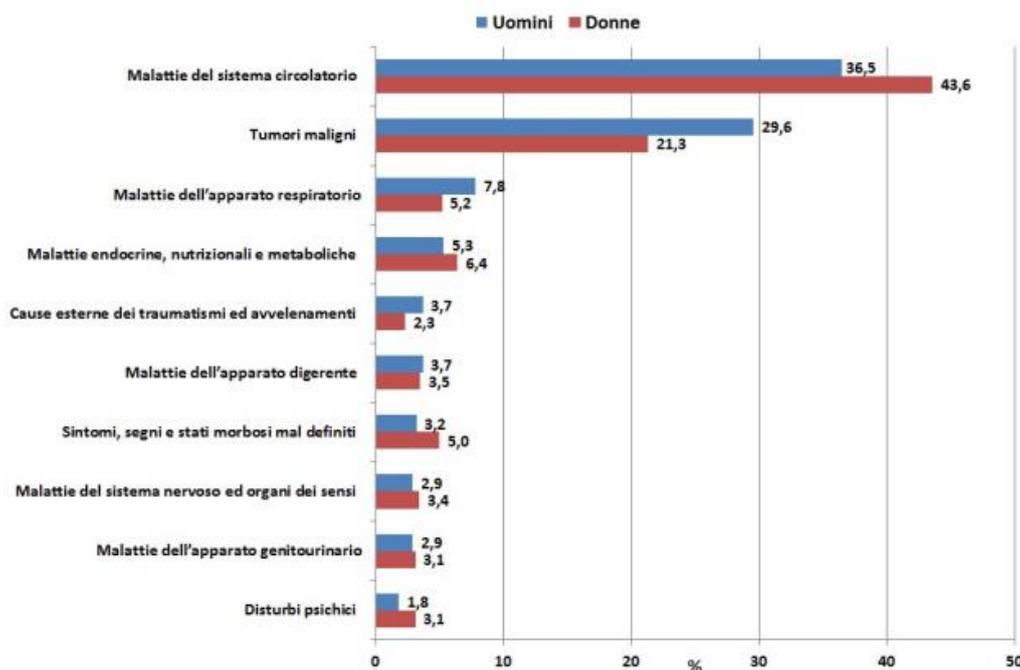


Figura 20: Mortalità proporzionale per i primi 10 gruppi di cause in Sicilia (tutte le età)

Tale evidenza si conferma passando all'analisi delle sottocategorie in cui le prime due cause in assoluto in entrambi i sessi si confermano le malattie cerebrovascolari e le malattie ischemiche del cuore. Oltre alle cause circolatorie, nelle donne tra le prime cause emergono il diabete (5,7%) e il tumore della mammella (3,8%), mentre negli uomini ai tumori dell'apparato respiratorio (7,8%) si aggiungono il diabete (4,8%) e le malattie polmonari cronico ostruttive (4,3%).

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
47 di 79

Ospedalizzazione

Anche la distribuzione proporzionale dei ricoveri ordinari e in day hospital per grandi categorie riportata nel seguente grafico, conferma che le malattie del sistema circolatorio si segnalano come la prima causa di ricovero della regione siciliana tra il genere maschile e come seconda tra il genere femminile. Durante il triennio 2016-2018 infatti, in Sicilia il numero medio annuale di ricoveri per malattie del sistema circolatorio è stato pari a 87.426 di cui il 58,8% tra gli uomini e il 41,2% tra le donne.

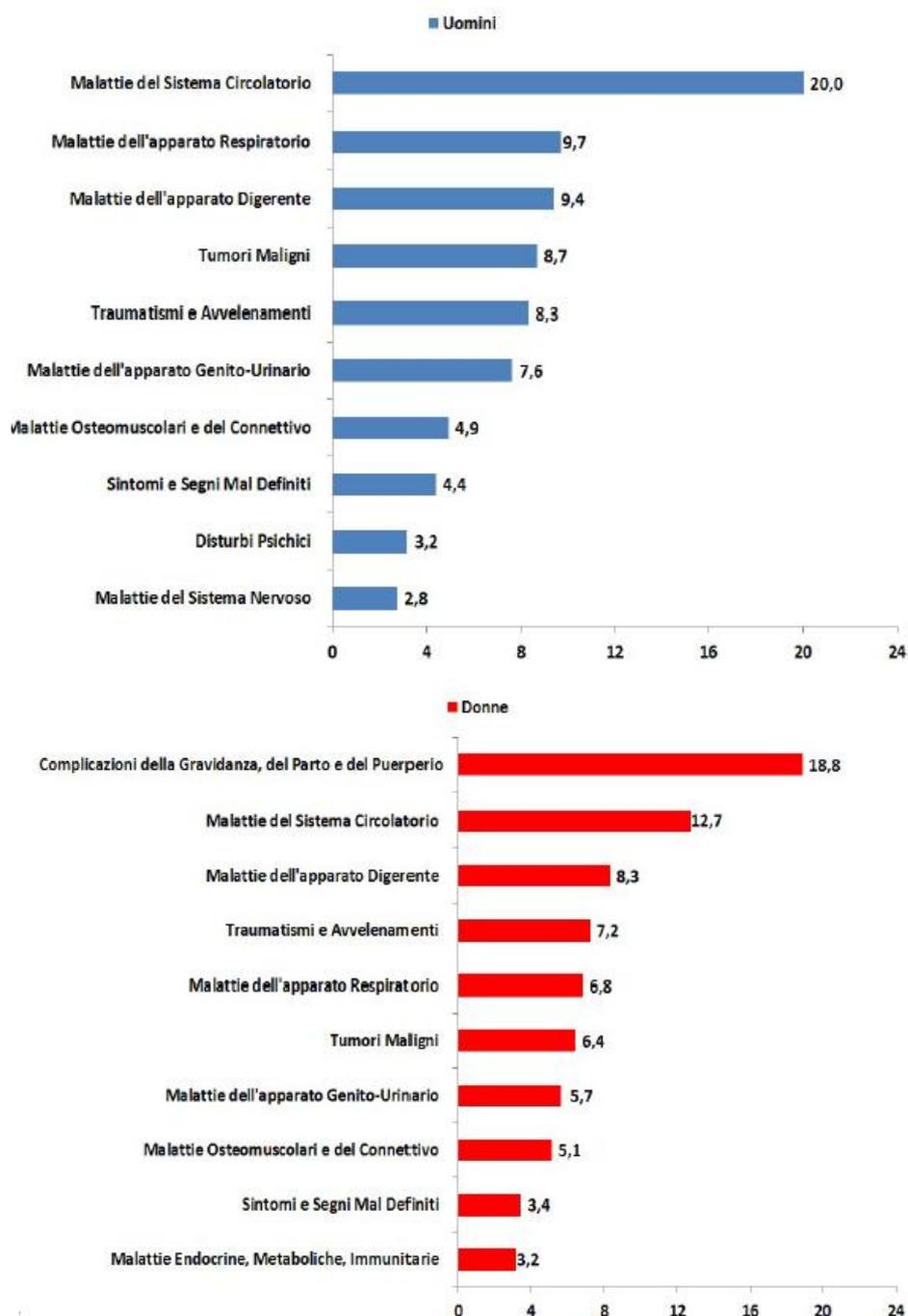


Figura 21: Ospedalizzazione proporzionale per grandi categorie in Sicilia (tutte le età)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
48 di 79

Oltre alle cause circolatorie, tra le prime cinque grandi categorie diagnostiche emergono tra le donne i ricoveri per le complicanze della gravidanza e del parto (18,8%), per malattie dell'apparato digerente (8,3%), per traumatismi e avvelenamenti (7,2%). Tra gli uomini si segnalano i ricoveri per malattie dell'apparato respiratorio (9,7%) e digerente (9,4%).

In riferimento alle cause principali di ospedalizzazione per cause tumorali nell'uomo sono rappresentate dai tumori della vescica (19,9%), seguiti da quelle del colon e del retto (10,9%) e dalle neoplasie dell'apparato respiratorio (10,1%); mentre tra le donne siciliane la prima causa di ospedalizzazione sono i tumori della mammella (22,8%), seguiti dalle neoplasie del colon e del retto (10,7%) e del tessuto linfatico ed ematopoietico (7,6%).

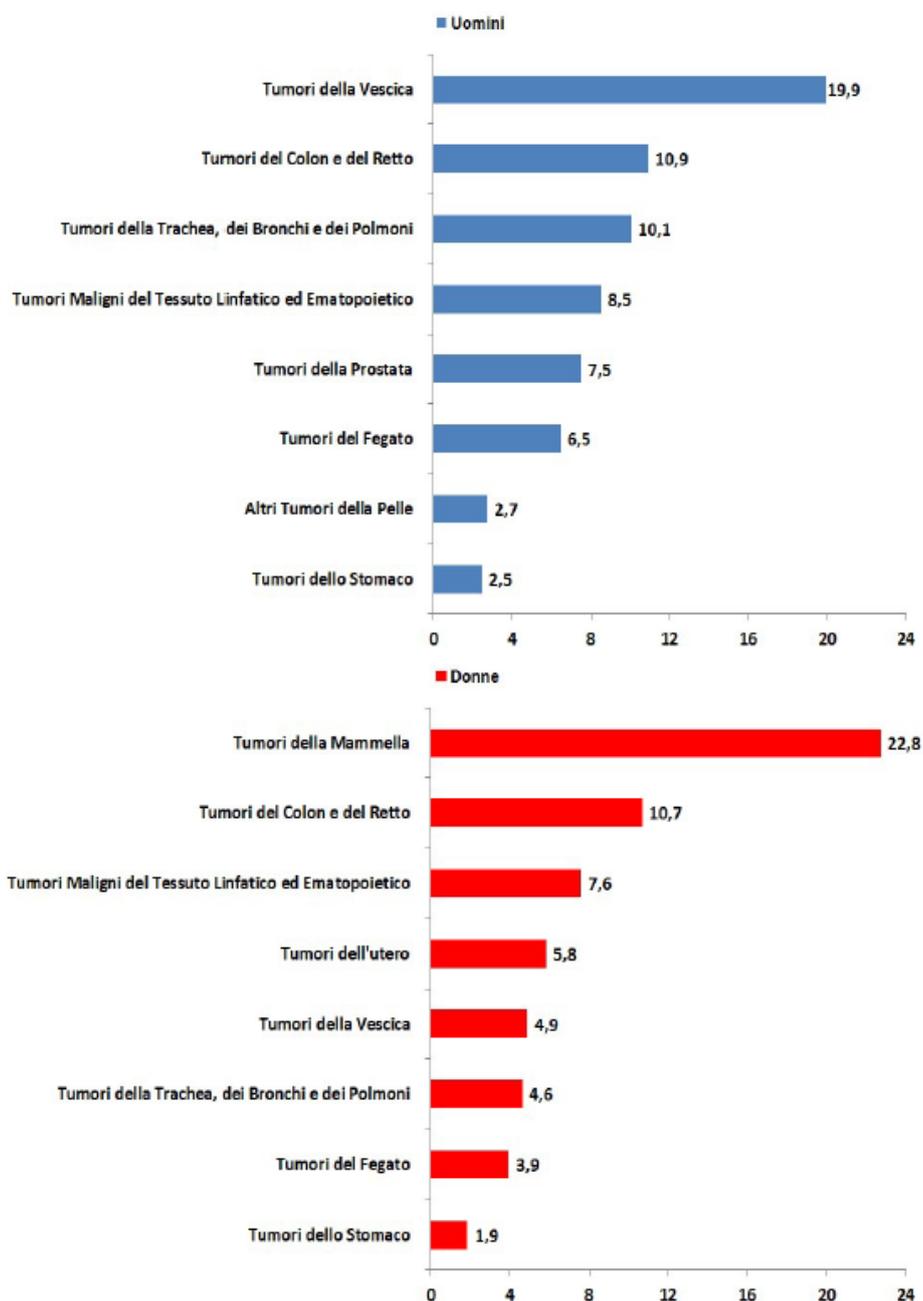


Figura 22: Ospedalizzazione proporzionale per tumori in Sicilia (tutte le età)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
49 di 79

Mortalità generale nelle ASP della Sicilia

Nella tabella successiva vengono presentati i principali indicatori statistici di mortalità generale per le nove ASP della Sicilia.

AZIENDA SANITARIA	Uomini 2010-2018						Donne 2010-2018					
	Numero medio annuale di decessi	Tasso grezzo x 100.000	Tasso standardizzato x 100.000	SMR	Limite inferiore	Limite superiore	Numero medio annuale di decessi	Tasso grezzo x 100.000	Tasso standardizzato x 100.000	SMR	Limite inferiore	Limite superiore
ASP Agrigento	2.270	1063,1	606,6	98,1	96,8	99,5	2.256	993,4	393,5	96,7	95,4	98,1
ASP Caltanissetta	1.397	1062,6	653,9	106,3	104,5	108,2	1.407	1002,7	435,8	105,9	104,1	107,8
ASP Catania	4.968	932,3	618,5	100,9	99,9	101,8	5.198	915,7	412,4	101,5	100,6	102,4
ASP Enna	939	1118,2	613,6	99,4	97,3	101,5	970	1074,3	414	101,0	98,9	103,1
ASP Messina	3.395	1098,7	609,5	99,2	98,1	100,4	3.710	1114,1	403,9	98,2	97,1	99,2
ASP Palermo	5.860	958,8	614,5	99,8	99	100,7	6.206	948,2	412,4	100,1	99,2	100,9
ASP Ragusa	1.496	957,8	589	96,1	94,5	97,8	1.521	946,1	399,3	98,6	97,0	100,3
ASP Siracusa	2.003	1011,8	636,4	103,9	102,4	105,4	1.982	967,7	431,2	104,9	103,3	106,4
ASP Trapani	2.242	1059,9	600,8	97,6	96,3	99,0	2.309	1036,4	393,3	96,2	94,9	97,5
SICILIA	24.569	1003,8	614,7				25.558	982,6	409,6			

Tabella 14: Mortalità generale nelle Aziende Sanitarie territoriali della Sicilia

In Sicilia la mortalità per tutte le cause fa registrare una media annua di 50.271 decessi (48,9% tra gli uomini e 51,1% tra le donne). I rapporti standardizzati di mortalità (SMR) illustrati nella tabella mostrano lievi eccessi statisticamente significativi in entrambi i sessi per la provincia di Siracusa. L'analisi condotta su base distrettuale evidenzia alcuni eccessi al di sopra dell'atteso regionale in entrambi i sessi nei distretti sanitari di Lentini e Noto.

Mortalità per malattie del sistema circolatorio nelle ASP della Sicilia

La mortalità per malattie circolatorie risulta in eccesso rispetto al resto del Paese in entrambi i sessi con una media annua di 20.116 decessi (44,6% tra gli uomini e 55,4% tra le donne).

AZIENDA SANITARIA	Uomini 2010-2018						Donne 2010-2018					
	Numero medio annuale di decessi	Tasso grezzo x 100.000	Tasso standardizzato x 100.000	SMR	Limite inferiore	Limite superiore	Numero medio annuale di decessi	Tasso grezzo x 100.000	Tasso standardizzato x 100.000	SMR	Limite inferiore	Limite superiore
ASP Agrigento	884	414,2	216,4	103,3	101,0	105,6	1.099	484,1	162,6	107,7	105,6	109,9
ASP Caltanissetta	558	424,6	246,1	116,3	113,1	119,5	696	496,2	188,2	121,3	118,4	124,4
ASP Catania	1.779	333,9	211,4	99,9	98,4	101,5	2.210	389,3	150,8	99,9	98,6	101,3
ASP Enna	333	396,7	203,8	94,8	91,4	98,3	424	469,3	156,9	100,5	97,4	103,8
ASP Messina	1.290	417,6	215,2	102,3	100,4	104,2	1.741	522,7	157,3	103,6	102,0	105,2
ASP Palermo	2.010	328,8	200,3	94,2	92,8	95,6	2.407	367,7	138,3	89,4	88,2	90,6
ASP Ragusa	592	378,8	215,2	103,4	100,7	106,2	729	453,4	162,8	108,6	106,0	111,3
ASP Siracusa	694	350,3	210,5	99,7	97,3	102,2	819	399,9	153,7	100,9	98,7	103,3
ASP Trapani	835	394,8	210,6	98,9	96,7	101,2	1.017	456,5	145,5	96,0	94,1	98,0
SICILIA	8.975	366,7	211,5				11.141	428,3	152,4			

Tabella 15: Mortalità per malattie del sistema circolatorio nelle Aziende Sanitarie territoriali della Sicilia

Per l'ASP di Siracusa si evidenziano SMR inferiori o dell'ordine del valore nazionale sia per i tassi di mortalità maschile che femminile.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA

Giugno 2020

PROGETTO

20539I

PAGINA

50 di 79

In generale in merito alla mortalità in Sicilia si evidenzia come la mortalità generale, come esito sfavorevole di salute, è al di sopra di quella nazionale (in particolare nelle donne) e come le principali cause di decesso sono attribuibili alle malattie del sistema circolatorio e ai tumori.

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

L'attuale aggiornamento di SENTIERI (Quinto Rapporto – 2019) riguarda 45 siti, che includono 319 comuni, su un totale di circa 8.000 comuni italiani, con una popolazione complessiva di 5.900.000 abitanti (dati Censimento 2011). La finestra temporale studiata per mortalità e ricoveri va dal 2006 al 2013.

I Rapporti standardizzati di mortalità (SMR) e di ospedalizzazione (SHR) sono stati calcolati utilizzando come riferimento i tassi rispettivi delle regioni di appartenenza dei siti. L'incidenza tumorale è stata valutata dai Registri Tumori appartenenti all'Associazione dei Registri (AIRTUM), ufficialmente riconosciuta dall'International Agency for Research on Cancer (IARC) di Lione.

Sono stati studiati i 22 siti coperti da Registri Tumori. Al momento dello studio AIRTUM copriva il 56% dell'intero territorio nazionale, con diverse finestre temporali. I Rapporti standardizzati di incidenza (SIR) sono stati stimati utilizzando come popolazioni di riferimento quelle residenti nelle rispettive macroaree del Paese (Nord-Ovest, Nord-Est, Centro, Sud) in cui ogni sito è compreso. La prevalenza delle anomalie congenite è stata calcolata per 15 siti, confrontandola con la prevalenza media regionale osservata nello stesso periodo studiato.

Il Quinto Rapporto dello Studio SENTIERI include un aggiornamento delle valutazioni effettuate per il **SIN (Sito di Interesse Nazionale) di Priolo**, all'interno del quale risulta compresa l'area di interesse per la centrale in esame.

Il Decreto di perimetrazione del sito segnala la presenza di impianti chimici, un polo petrolchimico, una raffineria, un'area portuale, amianto e discariche.

Il SIN di Priolo comprende i comuni di Augusta, Melilli, Priolo Gargallo e Siracusa, per un totale di 179.797 abitanti, da censimento ISTAT 2011.

A seguire un estratto delle conclusioni SENTIERI sui risultati per il SIN in oggetto.

(...)

"I dati del presente Rapporto, in linea con quanto emerso negli studi precedenti, confermano nell'area di Priolo un attuale carico di patologie asbesto-correlate, indice di esposizioni ad amianto sia in ambito occupazionale sia ambientale.

La presenza di un'ex fabbrica di manufatti in cemento-amianto a Siracusa, in particolare, richiede un'attenzione quale potenziale fonte espositiva sia per gli ex-lavoratori sia per le popolazioni. Uno studio sulla distribuzione dell'incidenza delle patologie oncologiche nel sito, che ha considerato i dati del Registro Tumori della Provincia di Siracusa, ha evidenziato che gli eccessi a carico di varie sedi neoplastiche sono concentrati nelle città di Siracusa e Augusta. Attenzione va rivolta anche ad altre possibili circostanze di esposizione ad amianto, come l'area portuale e il polo petrolchimico."

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	51 di 79

(...)

Altre indicazioni riportate nello studio in riferimento alla mortalità:

"La mortalità generale nella popolazione del sito risulta in linea con la media regionale. La mortalità per malattie dell'apparato digerente è in eccesso in entrambi i generi (...). Risulta in difetto, rispetto al riferimento regionale, la mortalità per malattie dell'apparato respiratorio sia negli uomini sia nelle donne (...).

Tra le patologie con un'evidenza a priori Limitata o Sufficiente di associazione con esposizioni ambientali nel sito, il mesotelioma della pleura risulta in eccesso, quale causa di decesso, in entrambi i generi."

In riferimento alla sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile:

"Il quadro della mortalità generale è sostanzialmente in difetto rispetto all'atteso nelle classi di età considerate, con l'eccezione dei giovani adulti per i quali si registra un eccesso del 30% rispetto all'atteso regionale. (...)"

Per quanto concerne le ospedalizzazioni:

"Il numero dei ricoverati per tutti i principali gruppi di patologie risulta in eccesso rispetto alla popolazione regionale in entrambi i generi. Tra le patologie con un'evidenza a priori Limitata o Sufficiente di associazione con esposizioni ambientali presenti nel sito, si osservano in eccesso, quali diagnosi di ricovero in entrambi i generi, il tumore del polmone, i tumori maligni della pleura, le malattie dell'apparato respiratorio, le infezioni acute respiratorie (...) Anche il tumore dell'ovaio è risultato in eccesso quale diagnosi principale di ricovero."

In riferimento alla sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile:

"Il numero di ricoverati per tutte le cause naturali e per le malattie respiratorie acute risulta in eccesso. Fa eccezione il primo anno di vita, sottogruppo nel quale il difetto generale è associato a un deficit di ricoverati per condizioni morbose di origine perinatale. In età pediatrica si osserva un eccesso nel numero di ricoverati per asma, che sono invece in difetto tra i giovani adulti (20-29 anni)."

Altre indicazioni riportate nello studio in riferimento alle malformazioni:

"Nel sito il numero di nati da madri residenti nel periodo 2010- 2015 è stato pari a 9.811; nello stesso periodo sono stati osservati 283 casi con malformazione congenita (MC), con una prevalenza di 288,5 per 10.000 nati, in linea con l'atteso calcolato su base regionale (O/A: 99; IC90% 89-109). Sono risultate superiori all'atteso le MC del sistema nervoso."

In sintesi, si osserva che le principali evidenze epidemiologiche rilevate dal recente Studio SENTIERI per il SIN in oggetto sono ascrivibili a:

- Mortalità per le principali cause: valori in linea con tassi regionali per entrambi i sessi, in difetto per malattie respiratorie,

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	52 di 79

- Mortalità per cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali sufficiente o limitata: valori sostanzialmente in linea con tassi regionali per entrambi i sessi (presenti anche casi di difetti), ad eccezione di eccessi significativi per mesotelioma pleurico in entrambi i sessi ed eccesso di minore entità per malattie respiratorie acute per i soli uomini,
- Ricoveri per le principali cause: valori sostanzialmente in linea con tassi regionali per entrambi i sessi ad eccezione delle malattie dell'apparato urinario che presentano eccessi più significativi, anche in questo caso in entrambi i sessi,
- Ricoveri per cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali sufficiente o limitata: valori sostanzialmente in linea con tassi regionali per entrambi i sessi, da segnalare eccessi significativi per mesotelioma pleurico in entrambi i sessi, eccesso di minore rilevanza per infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza, anche in questo caso in entrambi i sessi.

Come lo stesso studio SENTIERI specifica, i risultati ottenuti sono affetti da alcuni **limiti**:

- *"le valutazioni effettuate hanno messo in evidenza eccessi di patologie in territori caratterizzati dalla presenza nell'ambiente di fonti di esposizione ambientale potenzialmente associate in termini eziologici alle entità patologiche studiate. Naturalmente, non tutti gli eccessi osservati nello studio sono attribuibili alla contaminazione ambientale. Le patologie citate riconoscono un'eziologia multifattoriale, all'interno della quale giocano un ruolo fattori socioeconomici, stili di vita, disponibilità e qualità dei servizi sanitari. Lo studio non ha effettuato aggiustamenti dei dati per fattori di confondimento noti (per esempio fumo, alcol, obesità)."*
- *"non si dispone di una procedura uniforme per caratterizzare ciascun sito da un punto di vista ambientale, identificando compiutamente gli inquinanti specifici presenti nelle diverse matrici: ciò è dovuto alla frammentarietà delle informazioni, disseminate in banche dati non adeguatamente interconnesse. Come è noto, il riconoscimento di un'area contaminata come sito di interesse per le bonifiche si basa su dati relativi al suolo e alle acque; informazioni sulla qualità dell'aria sono sparse e disomogenee."*
- *"Un altro problema è la potenza statistica, perché in diversi siti la popolazione è numericamente limitata, e la frequenza di molte patologie studiate è bassa. È necessaria una particolare cautela nell'interpretazione dei dati, poiché non sempre vi è una corrispondenza territoriale tra area inquinata e confini amministrativi comunali. In alcuni casi i due concetti coincidono, in altri solo una parte della popolazione residente è o è stata potenzialmente esposta."*

Stato di salute nelle della popolazione residente nelle aree a rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale per le bonifiche della Sicilia (Rapporto 2017)

Il Dipartimento Attività Sanitarie e Osservatorio Epidemiologico coordina dal 2013 un programma di interventi sanitari per il controllo dei problemi rilevanti di salute pubblica descritti da diversi studi nei SIN della Sicilia. Esso si basa su un'analisi più aggiornata della mortalità e della morbosità utilizzando i dati del Registro Nominativo delle cause di Morte (RENCAM) e del flusso informativo sui ricoveri ospedalieri (2011-2015).

Mortalità

Nell'arco del periodo 2011-2015, risultano registrati nel SIN di Priolo un numero medio annuo di 2.284 decessi (uomini 50,4%, donne 49,6%), di cui 1.338 nel solo comune di Siracusa (58,6%).

L'analisi della distribuzione per numero assoluto e della mortalità proporzionale per grandi categorie diagnostiche conferma, analogamente all'intera Sicilia, come le prime due cause di morte nell'area in questione siano rappresentate dalle malattie del sistema circolatorio e dai tumori.

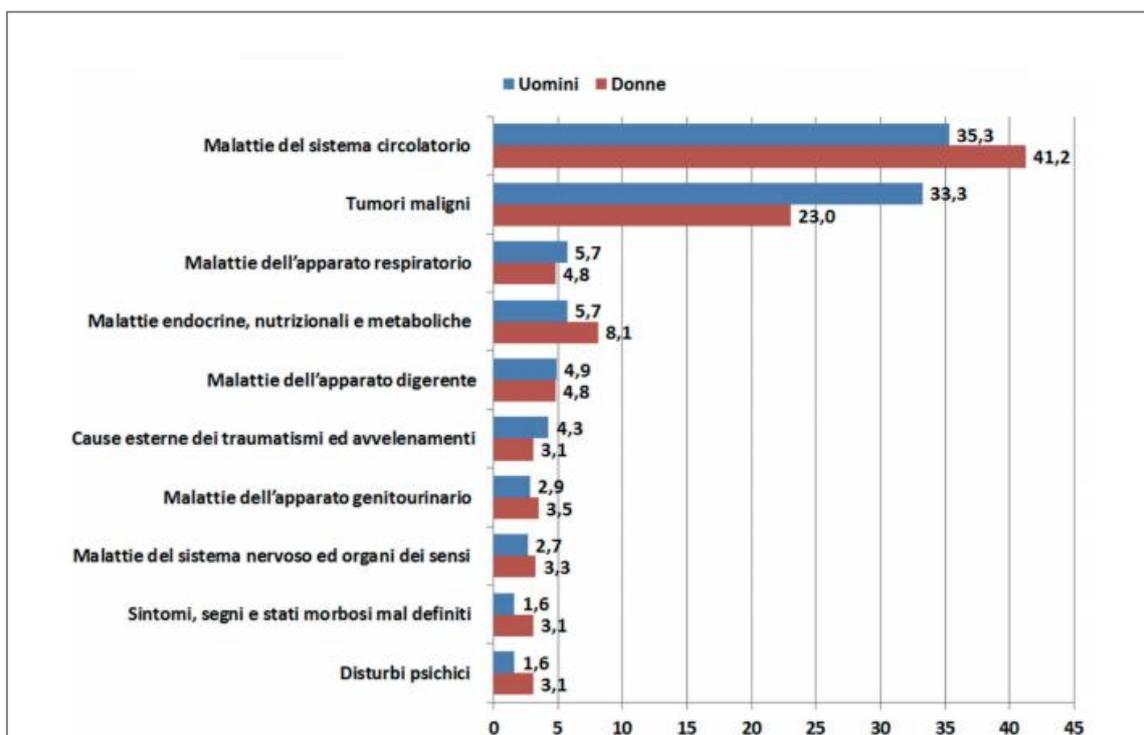


Figura 23: Mortalità proporzionale per i primi 10 gruppi di cause nel SIN di Augusta-Priolo (tutte le età)

Tale evidenza si conferma passando all'analisi delle sottocategorie in cui tra le prime tre cause in entrambi i sessi si confermano le malattie cerebrovascolari e le malattie ischemiche del cuore. Oltre alle cause circolatorie, nelle donne tra le prime cause emergono il diabete (seconda causa di decesso

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
54 di 79

con il 7%) e il tumore della mammella (3,9%), mentre negli uomini ai tumori dell'apparato respiratorio (8,2%) si aggiungono il diabete (5,1%) e le neoplasie prostatiche (4,3%).

Di seguito una rappresentazione grafica dei Rapporti standardizzati indiretti di Mortalità (SMR) per età per grandi raggruppamenti diagnostici e cause specifiche per le quali vi è evidenza a priori di associazione con le esposizioni ambientali. I dati sono riferiti agli anni 2011-2015.

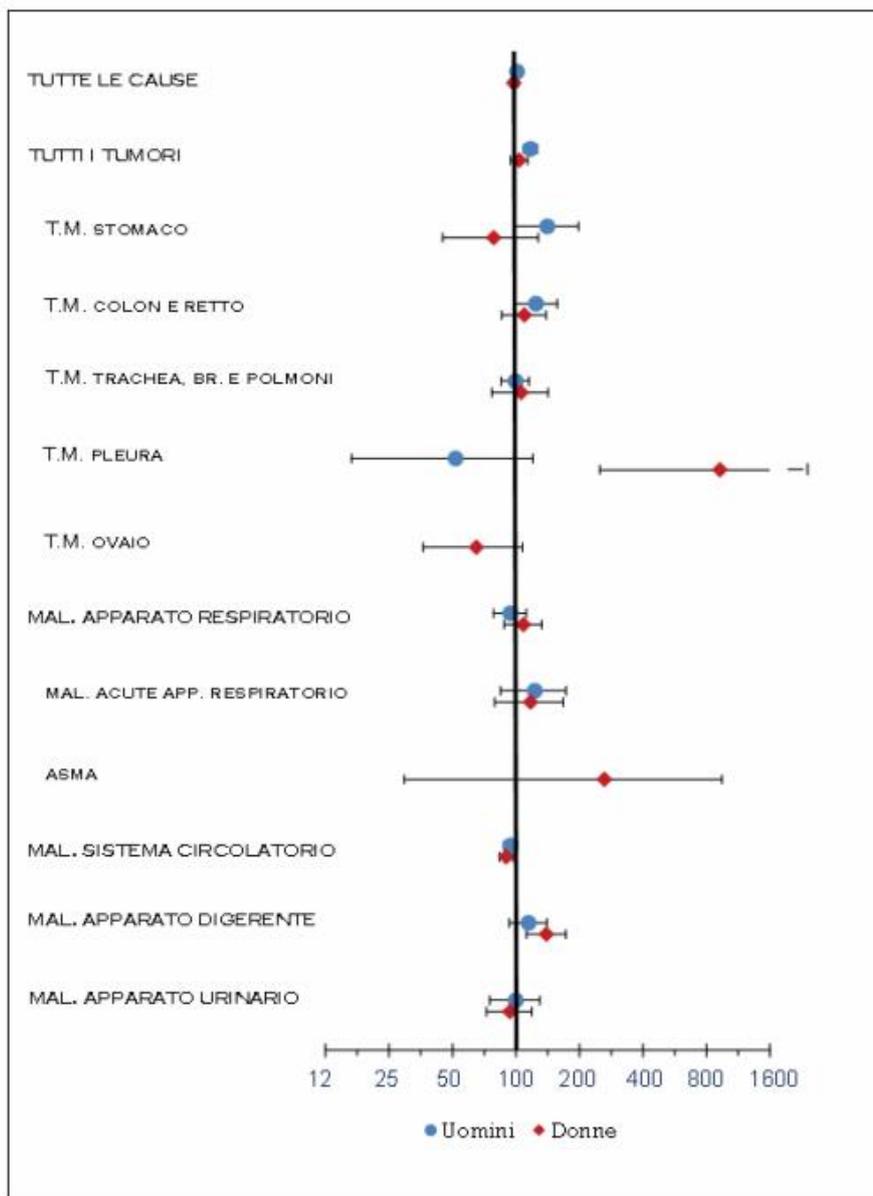


Figura 24: Area di Augusta-Priolo, uomini e donne. Rapporti standardizzati indiretti di Mortalità (SMR) per età (e intervalli di confidenza al 95%) per grandi raggruppamenti diagnostici e cause specifiche per le quali vi è evidenza a priori (Sufficiente o Limitata) di associazione con le esposizioni ambientali. Riferimento locale. Anni 2011-2015.

Si evidenzia un eccesso di mortalità per il tumore della pleura in entrambi i generi e per asma nelle sole donne.

Ospedalizzazioni

Nell'area di Augusta - Priolo si osservano, tra le macrocategorie e le cause "a priori" rappresentate nel grafico seguente, eccessi di ricoverati per le malattie acute dell'apparato respiratorio ed asma in entrambi i generi.

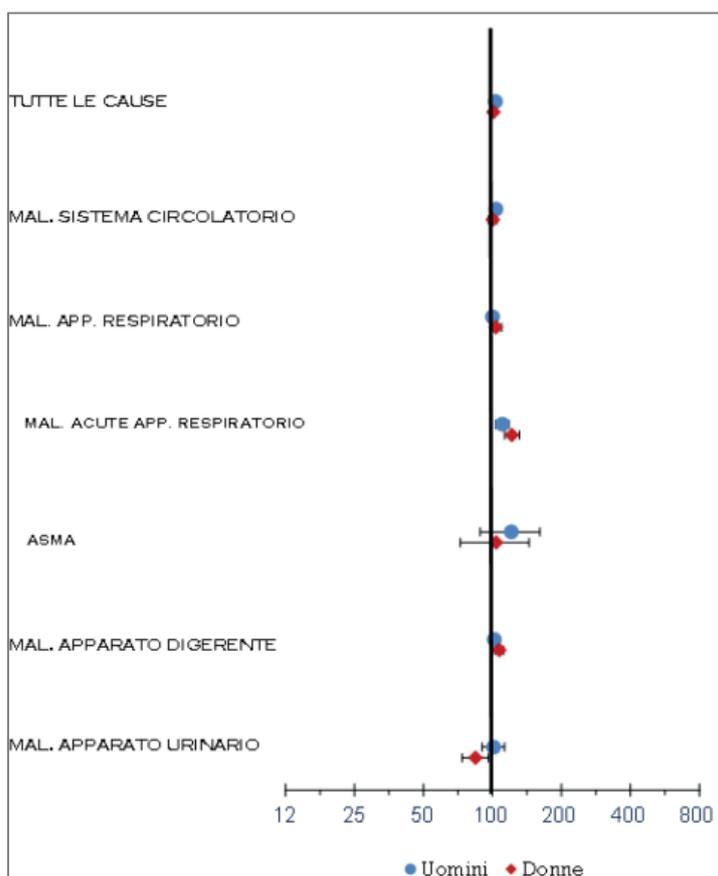


Figura 25: Area di Augusta-Priolo, uomini e donne. Rapporti standardizzati indiretti di Ospedalizzazione (SHR) per età (e intervalli di confidenza al 95%) per grandi raggruppamenti diagnostici e cause specifiche per le quali vi è evidenza a priori (Sufficiente o Limitata) di associazione con le esposizioni ambientali. Riferimento locale. Anni 2011-2015.

Incidenza tumorale

Al fine di descrivere l'incidenza della malattia oncologica nelle popolazioni residenti nel SIN in esame, sono stati considerati i dati della Rete Regionale dei Registri Tumori per gli anni dal 2007 al 2011.

Nell'area di Augusta-Priolo, nell'ambito dei tumori con evidenza a priori di associazione sufficiente o limitata con esposizioni ambientali stabilita dal progetto SENTIERI, solo il Mesotelioma ha mostrato degli eccessi statisticamente significativi per gli uomini, per il livello di confronto locale. Rispetto al confronto locale si osservano anche degli eccessi di Melanoma della pelle, tumore della Prostata, Linfoma di Hodgkin e di Leucemia Mieloide Cronica, mentre nelle donne si osservano eccessi di incidenza per tumore dell'Utero, Leucemia Linfocitica, Leucemia Mieloide Acuta, Leucemia Linfocitica Acuta.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

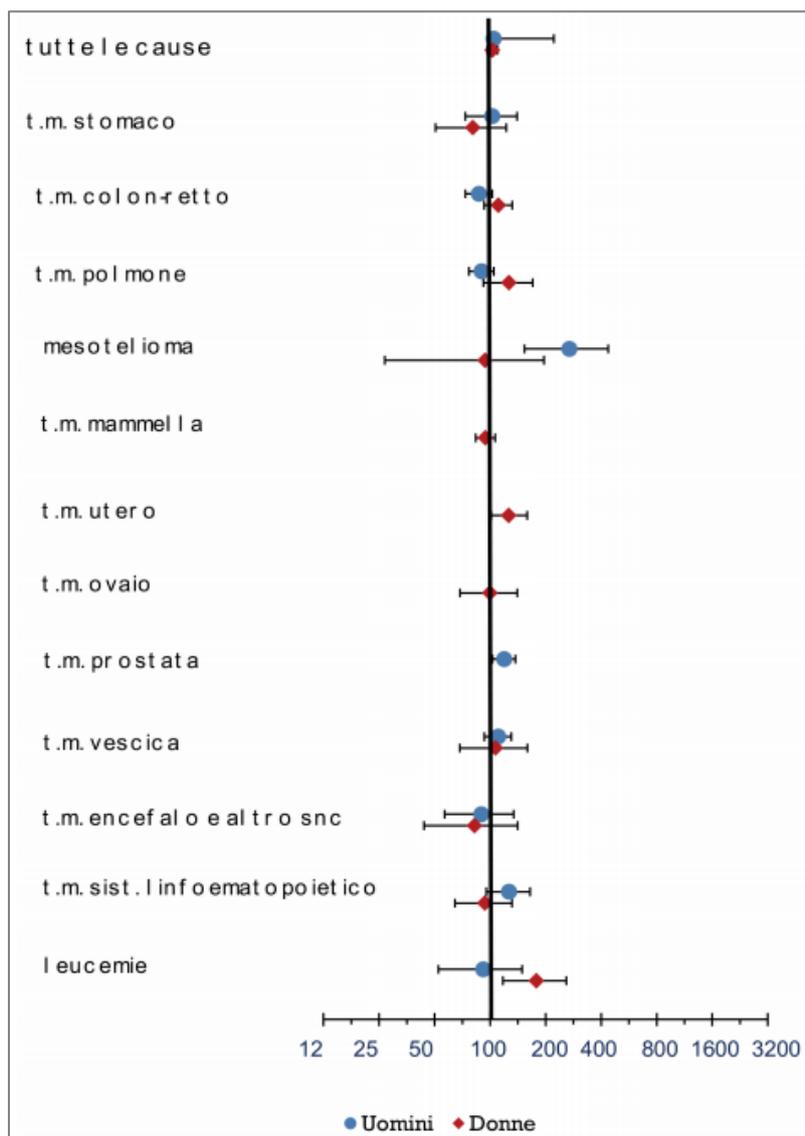
 PAGINA
56 di 79


Figura 26: Area di Augusta-Priolo, uomini e donne. Rapporti standardizzati indiretti di incidenza (SIR) per età (e intervalli di confidenza al 95%) per sedi principali e specifiche per le quali vi è evidenza a priori (Sufficiente o Limitata) di associazione con le esposizioni ambientali. Riferimento locale. Anni 2007-2011

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
57 di 79

Profilo demografico, offerta socio-sanitaria indicatori di mortalità e morbosità - Dipartimento per le Attività Sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico.

L'analisi del periodo 2004-2010 della distribuzione per numero assoluto e della mortalità proporzionale per grandi categorie diagnostiche conferma, analogamente all'intera Sicilia, come la prima causa di morte nella provincia di Siracusa sia costituita dalle malattie del sistema circolatorio.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva della mortalità per l'intera ASP 8 di Siracusa, per singolo distretto e con un confronto a livello regionale.

Indicatori carico di malattia	Sicilia		ASP 8 Siracusa		Distretto di Augusta		Distretto di Lentini		Distretto di Noto		Distretto di Siracusa	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Mortalità per Grandi Cause												
<i>Numero medio annuale di decessi</i>	23220	23250	1852	1773	199	191	297	284	477	451	879	847
<i>Tasso Standardizzato x 100.000</i>	680,1	442,6	690,8	452,0	659,2	451,6	703,9	480,9	720,3	474,5	679,2	432,7
Mortalità per Malattie del sistema circolatorio												
<i>Numero medio annuale di decessi</i>	8987	10930	743	829	74	85	129	146	200	213	340	386
<i>Tasso Standardizzato x 100.000</i>	252,6	183,8	268,0	189,1	242,2	182,7	290,0	217,3	289,6	202,8	255,8	175,3
Mortalità per Diabete												
<i>Numero medio annuale di decessi</i>	1027	1407	70	95	3	3	15	19	21	30	30	43
<i>Tasso Standardizzato x 100.000</i>	28,6	25,3	25,0	23,1	10,3	5,9	33,8	29,5	31,1	30,5	22,4	21,2
Mortalità per BPCO												
<i>Numero medio annuale di decessi</i>	1011	466	73	33	5	2	13	6	21	8	34	17
<i>Tasso Standardizzato x 100.000</i>	26,9	8,0	25,5	7,4	16,4	3,4	28,4	9,1	29,9	7,8	24,4	7,5

Fonte: Elaborazione DASOE su base dati ReNCaM (anni 2004-2010)

Tabella 16: Mortalità per Azienda e per Distretti

La mortalità generale e per malattie circolatorie mostra tassi lievemente superiori alla media regionale, mentre dal confronto con la Regione per principali sottocategorie diagnostiche, nella provincia di Siracusa si rilevano tassi di mortalità per diabete e per BPCO inferiori rispetto al valore regionale.

Nei quattro distretti della provincia di Siracusa, nel periodo 2004-2010, emergono alcuni eccessi di mortalità statisticamente significativi per alcune patologie croniche, alcuni dei quali rilevabili anche a carico dell'intera provincia. In particolare:

- nel distretto di Augusta rispetto al dato regionale, si registrano tassi di mortalità più elevati per tutte le cause tra le donne, mentre non si rilevano eccessi negli uomini.
- nel distretto di Lentini in entrambi i generi si rilevano alti tassi per tutte le cause, per malattie circolatorie, per diabete e per BPCO rispetto al valore regionale.
- nel distretto di Noto rispetto al dato regionale, in entrambi i generi si rilevano alti tassi per tutte le cause, per malattie circolatorie e per diabete mentre per quanto riguarda le broncopatie, questi si limitano agli uomini.
- nel distretto di Siracusa non si rilevano eccessi tra le donne rispetto al dato regionale, mentre si rilevano tassi di mortalità leggermente più elevati negli uomini per quanto riguarda le malattie circolatorie.

Rapporti annuali sull'attività di ricovero ospedaliero – Ministero della Salute (2014-2018)

In merito ai ricoveri ospedalieri non è stato possibile eseguire i calcoli di cui al paragrafo 4.2 a livello di singolo territorio comunale per indisponibilità dei dati. È stato perciò eseguita un'analisi dei ricoveri ospedalieri degli ultimi 5 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 2014-2018, in Sicilia.

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

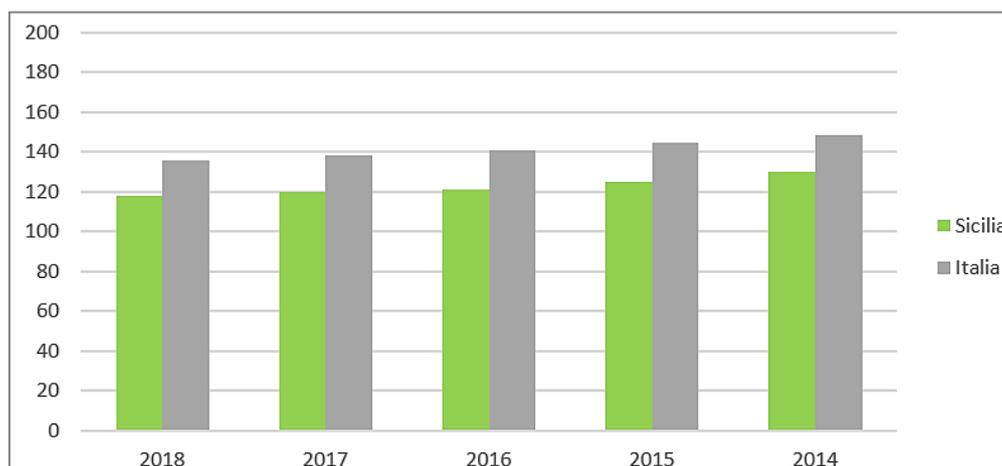


Figura 27: Tassi di ospedalizzazione per regione (per 1.000 abitanti)

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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
59 di 79

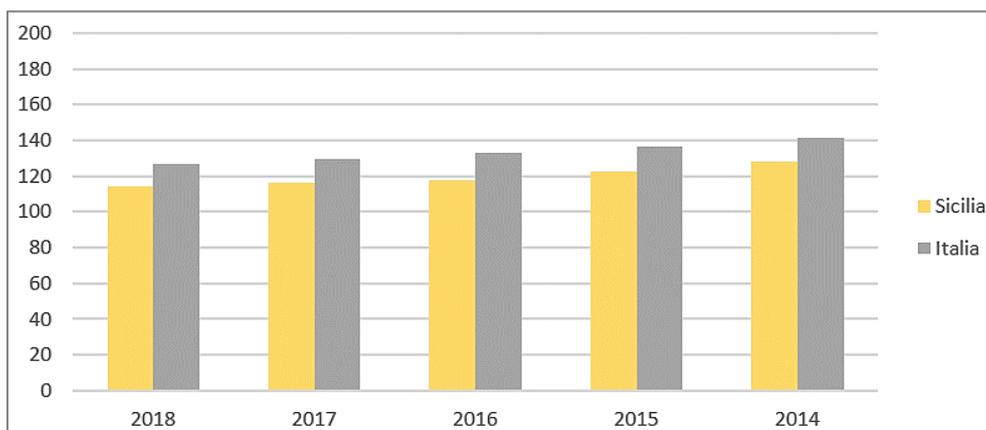


Figura 28: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età) per 1.000 abitanti

Stesso andamento per il tasso di ospedalizzazione standardizzato per età e sesso (per 1.000 abitanti).

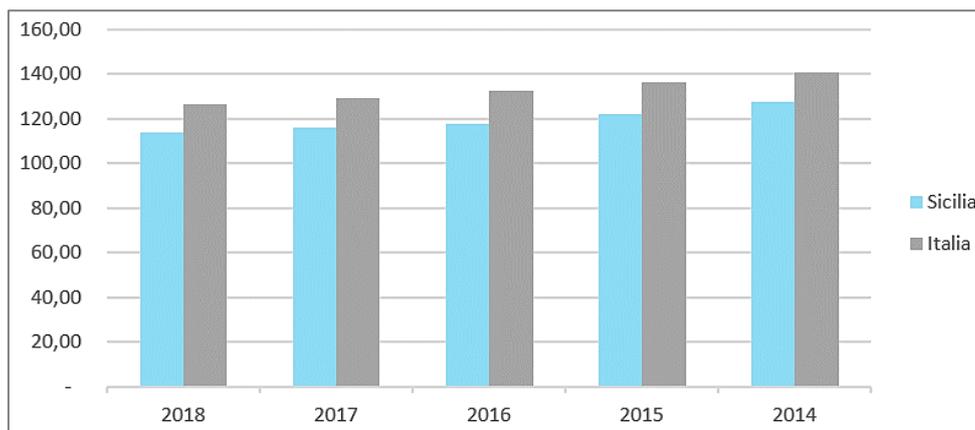


Figura 29: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età e sesso) per 1.000 abitanti

4.2 Incidenza tumorale

Per quanto riguarda la regione Sicilia, la copertura totale regionale del Registro Tumori è stata raggiunta nell'aprile 2018 con l'inclusione della provincia ultima provincia ancora restante, quella di Agrigento: in Sicilia la copertura è pertanto del 100% contro il 70% della media nazionale. Tutti i comuni siciliani sono pertanto coperti da registro.

Da tale Registro si evince che, nell'anno 2011 (ultimo anno disponibile), sono stati registrati 63.687 casi di tumore, di cui circa il 46% donne e il 54% uomini.

Dai dati del Registro, emerge una ripartizione dei principali tumori così ripartiti:

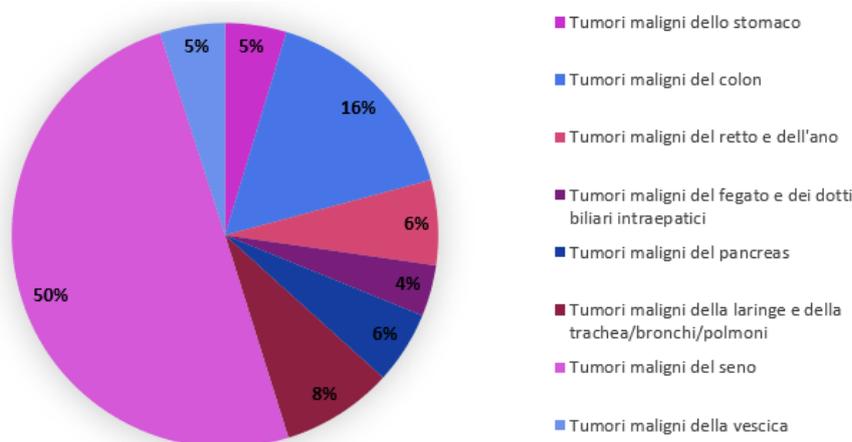


Figura 30: Ripartizione tumori nell'anno 2011 Regione Sicilia (femmine)

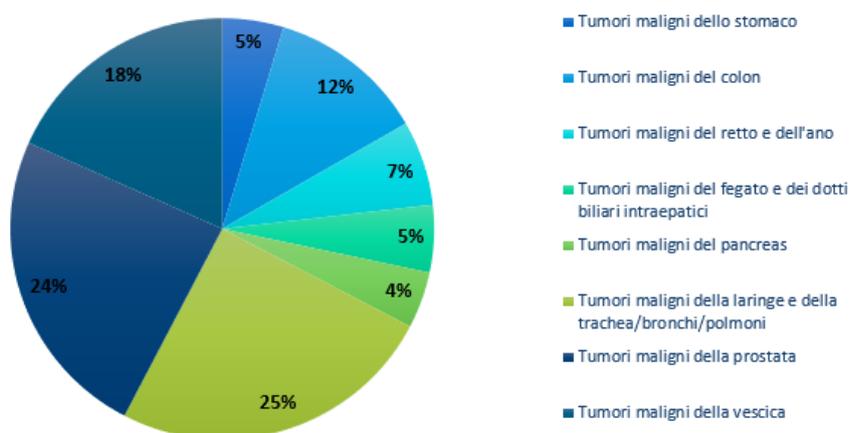


Figura 31: Ripartizione tumori nell'anno 2011 Regione Sicilia (maschi)

Per le donne al primo posto è presente il tumore al seno con il 50%. Per gli uomini invece è il tumore alla trachea/bronchi/polmone ad essere presente al primo posto con il 25%.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
61 di 79

Sempre a livello regionale, il Rapporto 2018 dell'Associazione Italiana Registri Tumori (AIRTUM) descrive come è variato nel tempo il numero di persone colpite da malattie neoplastiche nel periodo 2003 - 2014.

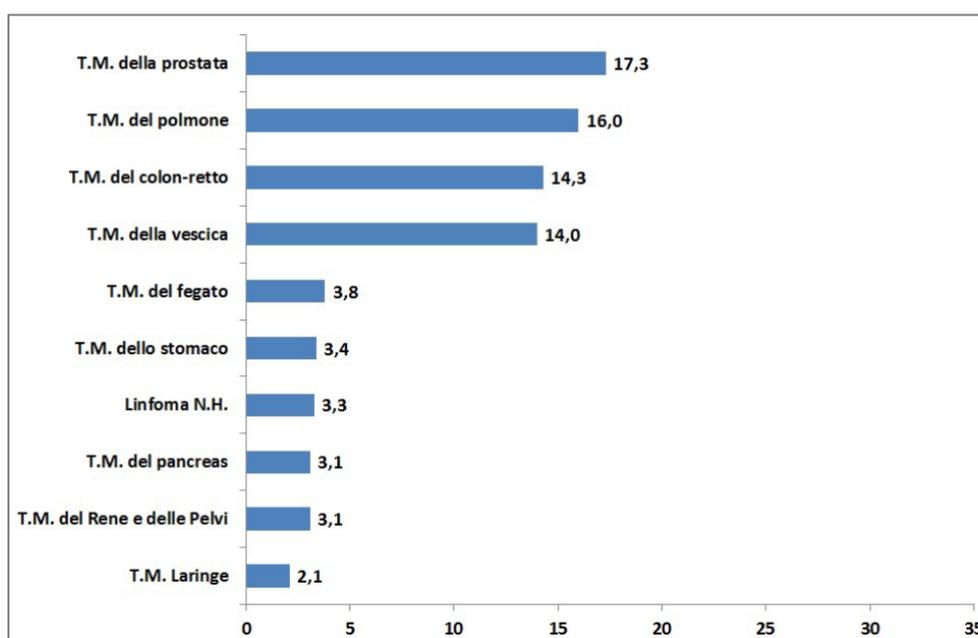
In tabella seguente un breve riepilogo a livello regionale.

Popolazione residente al 31/12/2012	Popolazione coperta dal registro tumori al 31/12/2012		Periodo	Numero di casi osservati (Incidenza)	
	x 1000	%		Uomini	Donne
5.000	4.552	91	2003-2013	118.952	100.734

Tabella 17: Incidenza regionale [fonte: AIRTUM]

Dall' "Analisi del contesto demografico e profilo di salute della popolazione siciliana" - Dipartimento per le Attività Sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico si riporta, in termini di distribuzione proporzionale dell'incidenza tumorale in Sicilia, l'incidenza delle prime 10 cause tumorali negli anni 2011-2014 per la regione Sicilia, suddivisa per sesso.

Nel periodo in esame in Sicilia sono stati diagnosticati 97.140 tumori maligni (esclusa la cute), di cui 51.684 (53.2%) tra gli uomini e 45.456 (46.8%) fra le donne. Questi valori corrispondono ad una media annua di 24.285 diagnosi tumorali maligne. Le cinque sedi tumorali più frequentemente diagnosticate fra gli uomini sono: la prostata (in media 2.230 nuovi casi/anno, che, in termini d'incidenza proporzionale corrispondono al 17,3% di tutti i tumori maligni esclusa la cute), il polmone (2.072 casi/anno; 16,0%), il colon-retto (1.850 casi/anno; 14,3%), la vescica (908 casi/anno; 14%) e i tumori del fegato e delle vie biliari (in media 487 casi/anno; 3,8%).

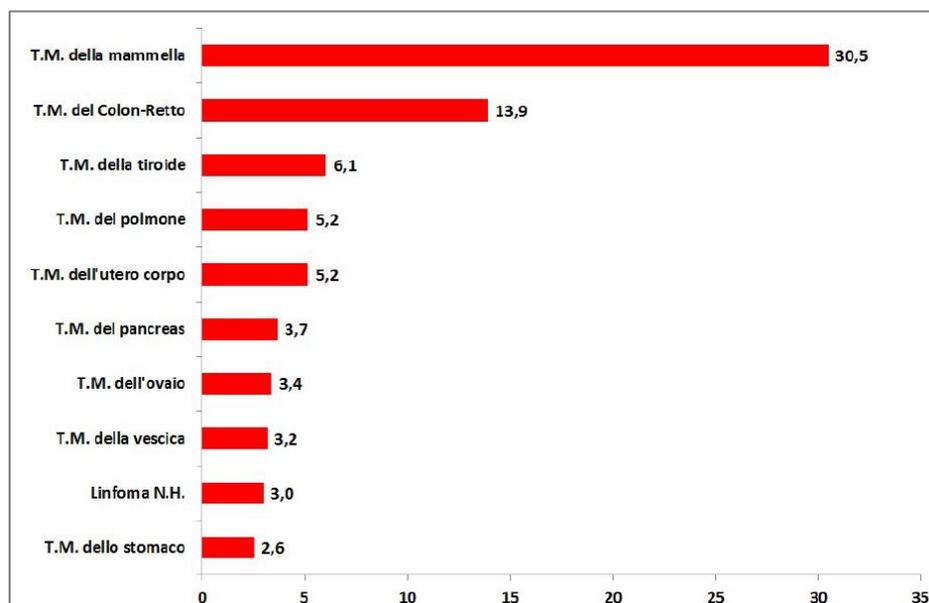

Figura 32: Incidenza proporzionale prime 10 cause tumorali (Sicilia 2011-2014; tutte le età; uomini)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
62 di 79

Figura 33: Incidenza proporzionale prime 10 cause tumorali (Sicilia 2011-2014; tutte le età; donne)

Tra le donne la sede tumorale di gran lunga più frequente è la mammella (con una media di 3.464 casi/anno che rappresentano il 30,5% del totale dei tumori maligni esclusa cute), seguita dal colon-retto (1.576 casi/anno; 13,9%), la tiroide (697 casi/anno; 6,1%), infine il corpo dell'utero e il polmone (con circa 590 casi/anno ciascuno, pari al 5,2%). Le neoplasie insorgono con una frequenza diversa nelle diverse età della vita. Sono molto rare tra i bambini e i giovani, (pochi casi ogni 1.000.000 di soggetti/anno), mantengono valori relativamente modesti (pochi casi ogni 100.000 persone/anno) nelle decadi di vita immediatamente seguenti, per aumentare successivamente. I livelli più elevati dei tassi età specifici si raggiungono in entrambi i sessi nelle età avanzate, con valori doppi per gli uomini rispetto alle donne. Al contrario, i livelli d'incidenza sono più elevati tra le donne quaranta e cinquantenni per effetto del tumore della mammella.

In media il tasso di incidenza (standardizzato sulla popolazione europea) per il totale dei tumori (esclusi la cute non melanoma) è tra gli uomini più basso del 14% al Centro e del 20% al Sud rispetto al Nord e del 10% e del 19% per quanto riguarda le donne (dati AIRTUM 2007-2010: I numeri del Cancro in Italia 2016). In media quindi i tassi di incidenza della Sicilia, in linea con quelli del Sud, si mantengono regolarmente più bassi che nel Centro e nel Nord.

A livello provinciale, il Registro Tumori (RT) della Provincia di Siracusa fa parte del Registro Territoriale di Patologia (RTP) della ASP di Siracusa istituito con la Legge Regionale n. 1 del 18/01/1997, che ha iniziato la sua attività di registrazione nel 1999. Nel 2007 il RT di Siracusa riceve l'accreditamento internazionale, da parte della IARC (*International Agency of Research on Cancer*) e nel 2008 ottiene inoltre l'accreditamento da parte dell'AIRTUM.

I seguenti dati sono tratti dal Rapporto "I tumori in provincia di Siracusa" – Registro Territoriale di Patologia dell'Ottobre 2019.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
63 di 79

Il Rapporto fornisce dati epidemiologici oncologici aggiornati, dall'anno 1999 (data di inizio della rilevazione) fino all'anno 2016 per quanto riguarda l'incidenza e fino all'anno 2018 per quanto riguarda la mortalità. Il territorio in studio è rappresentato dalla provincia di Siracusa, dai singoli 21 comuni della provincia e da particolari raggruppamenti territoriali della provincia.

Saranno di seguito mostrati e commentati i tassi standardizzati sulla popolazione europea del 1976 di incidenza del SIN Priolo, dell'area a rischio (comuni di Augusta, Melilli, Priolo, Siracusa, Florida e Solarino), della provincia di Siracusa, della Sicilia e dell'Italia.

Per i maschi il tasso di incidenza standardizzato nella provincia di Siracusa per il totale dei tumori escluso cute non melanomatosa è pari a 396,8 mentre è pari a 430,1 nel SIN Priolo, a 416,3 nell'area a rischio, a 391,0 nella regione e a 473,9 in Italia. Rispetto alla provincia di Siracusa, il SIN di Priolo e l'area a rischio presentano tassi più alti, con una differenza statisticamente significativa. Il dato provinciale è comparabile a quello regionale, mentre è significativamente più basso di quello italiano. I SIR dei comuni di Augusta, Lentini, Pachino, Priolo Gargallo e Siracusa sono in eccesso rispetto a quelli della provincia di Siracusa, in modo tuttavia non statisticamente significativo.

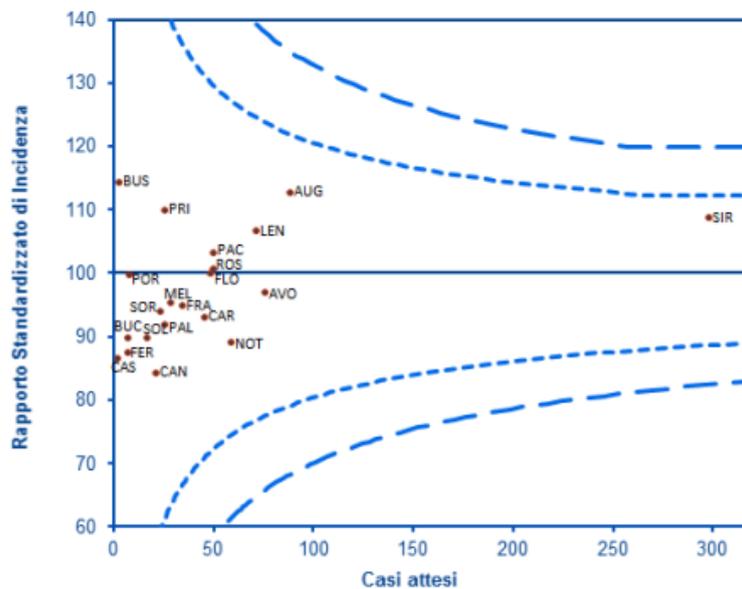


Figura 34: Rapporti Standardizzati di Incidenza, totale dei tumori escluso cute non melanomatosa, maschi

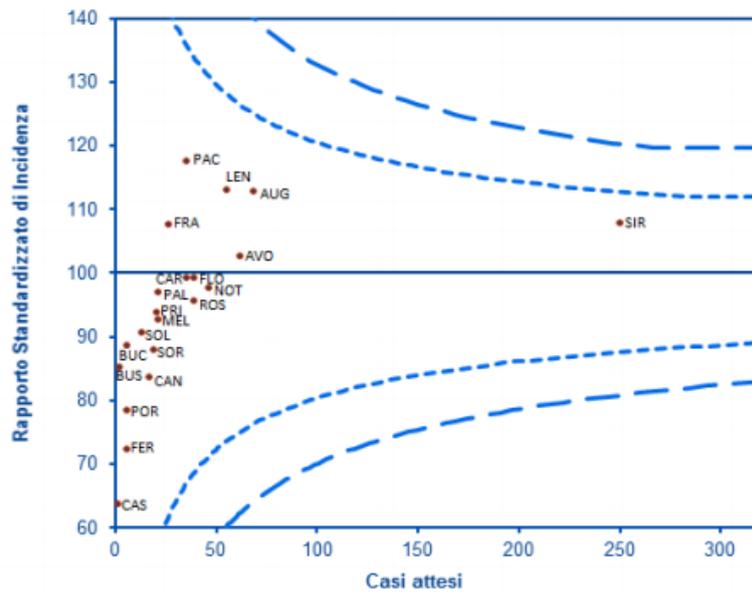
Per le femmine il tasso di incidenza standardizzato nella provincia di Siracusa è pari a 299,1 mentre è pari a 313,9 nel SIN Priolo, a 307,7 nell'area a rischio, a 312,9 nella regione e a 346,1 in Italia. I tassi standardizzati di incidenza del SIN di Priolo e dell'area a rischio sono comparabili a quelli della provincia di Siracusa, mentre quest'ultima ha un tasso significativamente inferiore a quello della regione e dell'Italia. Relativamente ai SIR, come tra i maschi, anche tra le femmine in nessun caso si riscontrano eccessi statisticamente significativi. I SIR dei comuni di Augusta, Avola, Francofonte, Lentini, Pachino e Siracusa mostrano eccessi non statisticamente significativi rispetto alla provincia.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
64 di 79

Figura 35: Rapporti Standardizzati di Incidenza, totale dei tumori escluso cute non melanomatosa, femmine

Prendendo in esame gli andamenti temporali nel periodo 1999-2016 per il totale dei tumori escluso cute non melanomatosa, si evidenzia per i maschi un trend di incidenza in leggero aumento ma non significativo, mentre l'aumento è marcato e statisticamente significativo nelle femmine. Nel caso in cui la diminuzione osservata per i maschi nel biennio 2015-2016 si dovesse confermare nel biennio 2017-2018, il trend dell'intero periodo risulterà verosimilmente in diminuzione, seguendo l'attuale andamento osservato in Italia, principalmente attribuibile ad una diminuzione dell'incidenza del tumore polmonare e prostatico. L'aumento nelle femmine, osservato anche nel Sud Italia, è prevalentemente attribuibile all'aumento del carico di incidenza del tumore polmonare (verosimilmente legato soprattutto ad un aumento dell'abitudine al fumo), tiroideo (in prima ipotesi causato in maggior misura dall'incremento degli esami diagnostici) e della mammella (probabilmente legato soprattutto ad una naturale conseguenza dell'anticipazione diagnostica causata dallo screening organizzato).

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

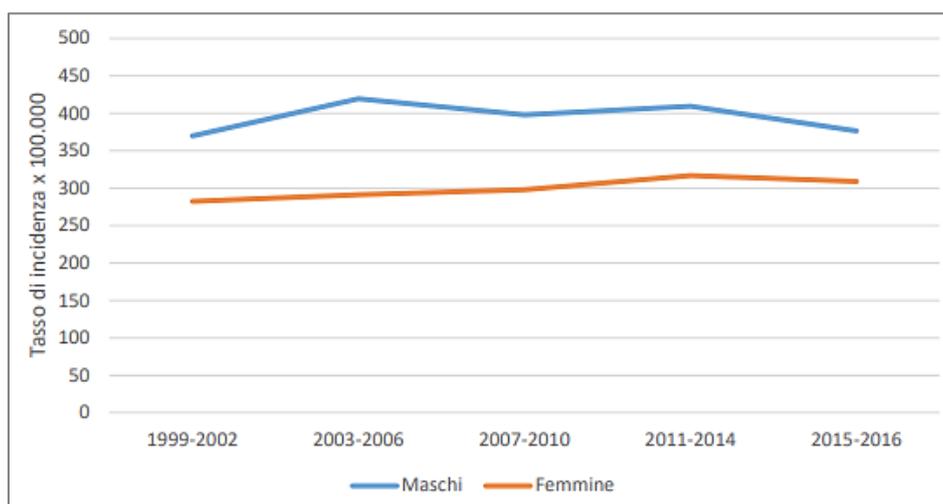
 PAGINA
65 di 79


Figura 36: Andamento temporale dell'incidenza del totale dei tumori escluso cute non melanomatosa

In termini di ASP e suddivisione delle stesse in Distretti, si riporta di seguito, per la ASP 8 di Siracusa, l'incidenza e i tassi standardizzati diretti per tutti i tumori maligni.

AZIENDA SANITARIA	Numero medio annuale	Tasso grezzo x100.000	Rischio 0-74 anni x100	ASR EU x100.000	Intervalli di confidenza al 95%		Casi prevalenti stimati con tassi AIRTUM
					Limite inferiore	Limite superiore	
ASP 8 Siracusa	973,0	496,4	27,8	388,5	380,2	397,0	5906
distretto Augusta	120,8	520,5	29,0	417,0	392,1	443,0	699
Lentini	145,6	554,5	27,3	384,3	362,8	406,9	791
Noto	228,9	456,5	26,9	373,4	357,1	390,4	1511
Siracusa	477,8	495,5	28,1	391,3	379,5	403,4	2905

Tabella 18: Incidenza e tassi standardizzati diretti nella ASP 8 di Siracusa e nei suoi distretti (aa 2003-2011). Tutti i tumori maligni escluso la cute non melanoma negli uomini

AZIENDA SANITARIA	Numero medio annuale	Tasso grezzo x100.000	Rischio 0-74 anni x100	ASR EU X100.000	Intervalli di confidenza al 95%		Casi prevalenti stimati con tassi AIRTUM
					Limite inferiore	Limite superiore	
ASP 8 Siracusa	779,6	382,1	20,9	287,4	280,3	294,5	7276
distretto Augusta	95,0	401,8	22,6	311,8	290,4	334,4	843
Lentini	117,4	420,6	21,4	297,7	278,7	317,7	996
Noto	182,6	353,6	20,1	275,4	261,6	289,8	1841
Siracusa	384,6	381,3	20,8	285,3	275,4	295,5	3596

Tabella 19: Incidenza e tassi standardizzati diretti nella ASP 8 di Siracusa e nei suoi distretti (aa 2003-2011). Tutti i tumori maligni escluso la cute non melanoma nelle donne

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato**

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	66 di 79

Dalle precedenti tabelle emerge che, per tutti i tumori, il tasso grezzo dei Distretti della ASP 8 mostra solo per il Distretto di Siracusa andamenti simili a quelli dell'intera ASP di Siracusa e, sia negli uomini che nelle donne, solo il Distretto di Noto mostra valori al di sotto della ASP di riferimento.

In conclusione, in provincia di Siracusa l'incidenza tumorale non denota eccessi statisticamente significativi rispetto al dato regionale e nazionale. A carico dei singoli comuni non si rilevano eccessi statisticamente significativi rispetto al dato provinciale per nessuna sede tumorale. Ciò nonostante, nei comuni di Siracusa ed Augusta tali eccessi si riscontrano in maniera sistematica e sono da mettere in relazione alla combinazione fra le loro caratteristiche di grandi centri urbani e la presenza di attività industriali.

Si evidenzia un eccesso statisticamente significativo di incidenza tumorale nel SIN di Priolo e nell'area a rischio tra i maschi. L'ASP di Siracusa sta comunque effettuando da anni azioni di contrasto ai tumori nelle aree suddette grazie ad un articolato Piano straordinario di interventi sanitari.

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 per il 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: in forte riduzione dall'inizio degli anni Novanta per i primi ed in costante aumento per le seconde.

In Italia si stimano, per il 2013, 92 nuovi casi di tumore del polmone ogni 100.000 uomini e 35 nuovi casi ogni 100.000 donne. Il numero totale di persone che ha avuto nel corso della vita una diagnosi di tumore del polmone è in forte crescita in entrambi i sessi: nel 2013 sono stati stimati 96.280 casi prevalenti, di cui 68.100 tra gli uomini e 28.180 tra le donne.

Le tendenze di incidenza stimate non sono omogenee sul territorio nazionale. Per gli uomini l'incidenza si riduce prima e in maniera più accentuata al Centro-Nord, dove i livelli in passato erano più alti, rispetto al Sud. La più lenta diminuzione al Sud fa sì che negli anni più recenti i livelli più elevati siano stimati per le regioni meridionali. Per le donne invece la situazione è opposta, si stimano andamenti in aumento in tutte le aree italiane con maggiore velocità di crescita e livelli superiori al Centro-Nord rispetto al Sud.

La prevalenza standardizzata per età presenta anch'essa notevoli differenze geografiche e per genere. Il confronto, al netto dell'effetto di invecchiamento demografico, mostra, per gli uomini, un trend in crescita fino a metà degli anni Novanta nel Centro-Nord cui segue un rallentamento e un'inversione di tendenza. Per le regioni meridionali si stima invece un aumento costante, senza rallentamenti nel tasso di crescita, con valori che superano nel 2013 quelli stimati per il Centro Italia e raggiungono nel 2015, i valori del Nord.

Nelle donne la prevalenza standardizzata per età presenta andamenti molto diversi rispetto a quelli riscontrati negli uomini. Si stimano valori in aumento molto accentuato nel Centro-Nord e più attenuato nel Sud. A differenza degli uomini, sono le donne residenti nel Centro Italia a presentare livelli più elevati negli anni più recenti.

Nelle figure seguenti si riportano in forma grafica i tassi standardizzato di incidenza rispetto allo standard europeo per tutta la popolazione relativamente all'anno 2015.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

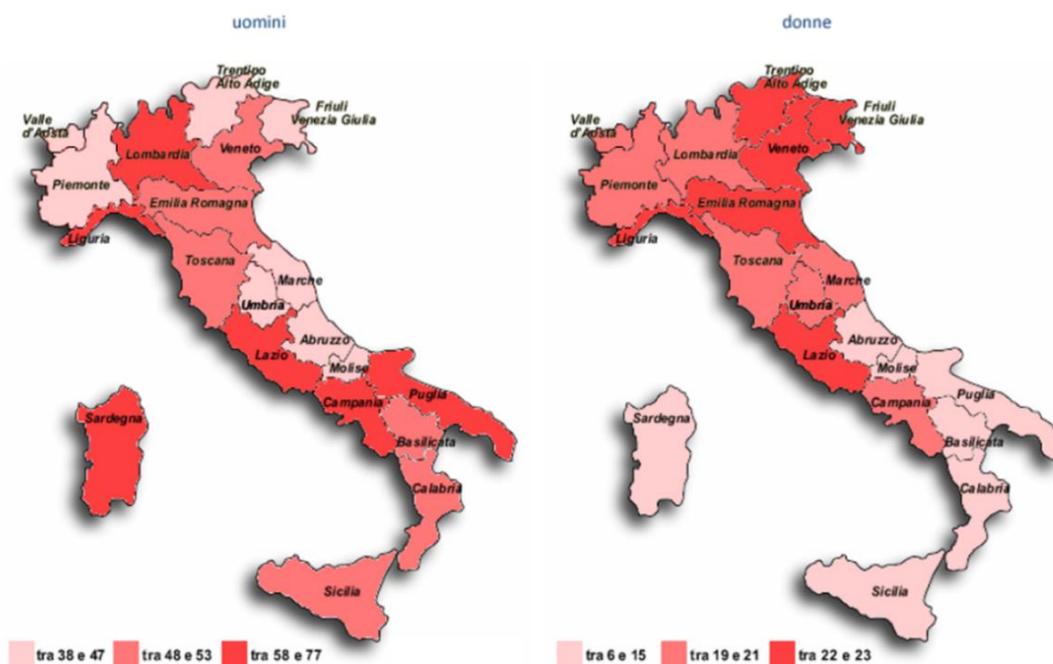
 PAGINA
68 di 79


Figura 37: Tasso standardizzato di incidenza (standard europeo) del tumore del polmone per 100.000 per sesso, 2015 (fonte: Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano e ISS, www.tumori.net)

Per la Regione Sicilia, per quanto riguarda il tasso di incidenza nelle donne, i valori risultano tra i più bassi rispetto all'andamento delle altre regioni italiane. Valori medi si riscontrano per gli uomini.



Figura 38: Tasso standardizzato di incidenza (standard europeo) del tumore del polmone per 100.000, uomini e donne, 2015 (fonte: Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano e ISS, www.tumori.net)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
69 di 79

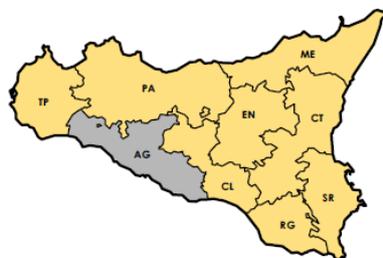
A seguire ulteriori dati a livello regionale, questa volta relativi all'anno 2013.

Regioni	Uomini						Donne					
	incidenza			mortalità			incidenza			mortalità		
	n. casi	tasso grezzo	tasso std	n. decessi	tasso grezzo	tasso std	n. casi	tasso grezzo	tasso std	n. decessi	tasso grezzo	tasso std
<i>Nord</i>	13.015	94,9	58,3	10.84	79,0	47,3	6.077	42,0	21,9	4.484	31,0	15,4
Piemonte	1.967	90,4	51,3	1.671	76,8	42,5	940	40,6	19,8	715	30,9	14,4
Valle D'Aosta	53	83,5	51,3	45	70,5	42,5	25	38,2	19,8	19	28,9	14,4
Lombardia	5.101	103,4	68,8	4.195	85,0	54,9	2.045	39,7	20,9	1.556	30,2	15,2
Trentino Alto Adige	316	60,8	41,6	261	50,2	33,7	219	40,8	24,5	152	28,3	16,1
Veneto	2.108	85,8	53,9	1.757	71,5	44,1	998	38,9	20,8	712	27,8	13,9
Friuli Venezia Giulia	505	83,6	47,3	434	71,9	39,9	283	44,2	21,7	204	31,9	14,7
Liguria	931	121,3	62,4	780	101,6	50,6	451	53,3	24,8	340	40,2	17,6
Emilia Romagna	2.04	92,7	53,8	1.703	77,4	43,6	1.12	48,1	26,4	788	33,9	17,5
<i>Centro</i>	5.318	91,0	55,3	4.615	79,0	46,9	2.742	43,6	24,4	2.031	32,3	17,2
Toscana	1.694	92,6	52,0	1.481	81,0	44,4	675	34,3	18,2	507	25,8	12,9
Umbria	343	77,4	43,1	300	67,8	36,9	167	35,0	19,0	124	26,0	13,3
Marche	601	77,9	45,0	525	68,1	38,4	288	35,2	18,6	214	26,1	13,1
Lazio	2.689	96,1	63,0	2.317	82,8	53,2	1.622	53,7	31,4	1.194	39,5	22,1
<i>Sud</i>	9.114	90,0	62,5	7.381	72,9	49,4	2.226	20,7	12,4	1.821	17,0	9,8
Abruzzo	526	80,0	48,9	429	65,1	38,8	115	16,6	8,1	96	13,8	6,5
Molise	128	82,4	48,9	104	67,3	38,8	28	17,4	8,1	24	14,5	6,5
Campania	2.917	103,5	79,9	2.35	83,4	63,3	874	29,2	19,6	706	23,6	15,3
Puglia	1.847	93,4	62,4	1.502	75,9	49,6	322	15,3	8,6	268	12,7	6,9
Basilicata	226	79,6	50,3	183	64,5	39,6	37	12,4	6,1	31	10,4	5,0
Calabria	735	75,5	50,3	593	60,9	39,6	118	11,5	6,1	98	9,6	5,0
Sicilia	1.938	79,6	55,7	1.575	64,7	44,1	507	19,5	11,6	417	16,0	9,2
Sardegna	793	96,6	62,2	644	78,4	49,5	224	26,1	14,9	182	21,3	11,6
Italia	27.442	92,4	59,0	22.831	76,9	47,9	11.017	35,0	19,3	8.322	26,4	13,9

Tabella 20: Stime di incidenza e mortalità per tumore del polmone in Italia e nelle regioni italiane nel 2013 per uomini e donne. Numero di casi/decessi, tassi grezzi e standardizzati (std) per età (pop. Europea) per 100.000 persone/anno. Classe di età 0-99 anni (fonte: Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano e ISS, www.tumori.net)

I valori della tabella precedente mostrano un'incidenza del tumore al polmone per la Regione Sicilia pari a 55,7 per gli uomini e 11,6 per le donne (tasso std per età (pop. Europea) per 100.000 persone/anno), molto inferiore alla media nazionale in entrambi i sessi.

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



GIALLO=Area che ha fornito i dati
GRIGIO=Area che non ha fornito i dati

Figura 39: 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.

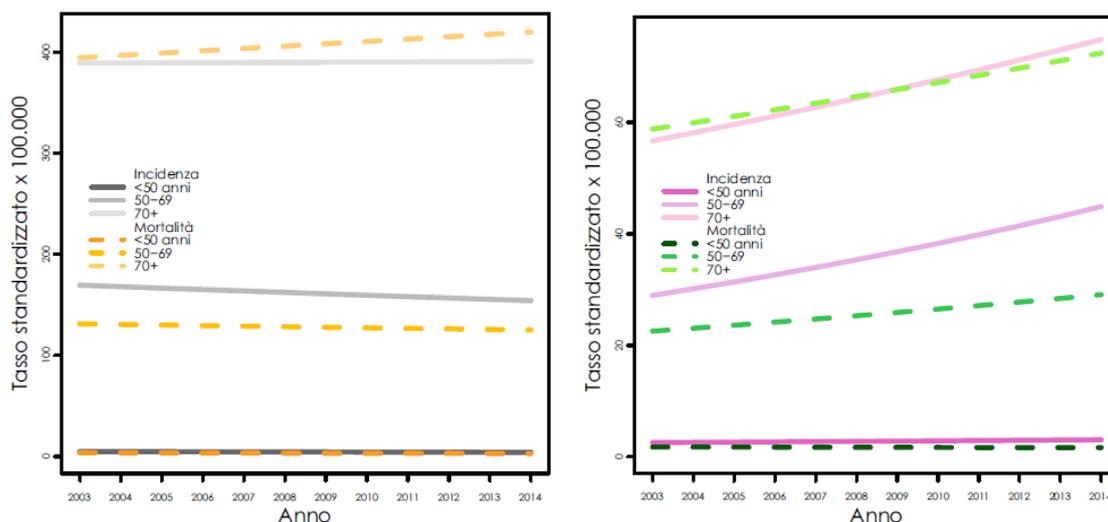


Figura 40: Incidenza e mortalità uomini a sx e incidenza e mortalità donne a dx [fonte: AIRTUM]

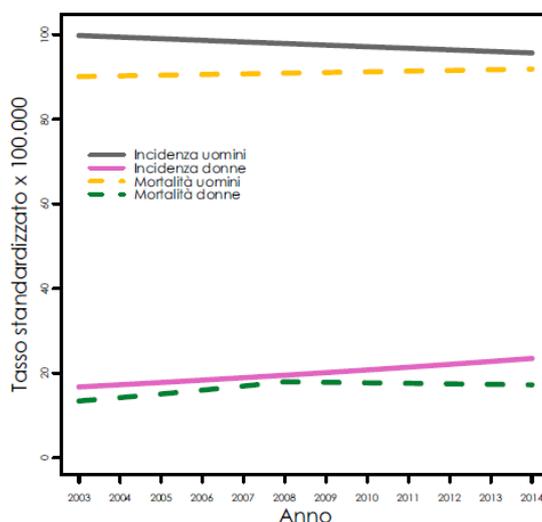


Figura 41: Incidenza e mortalità uomini-donne [fonte: AIRTUM]

A livello provinciale i seguenti dati sono tratti dal Rapporto "I tumori in provincia di Siracusa" dell'Ottobre 2019 precedentemente citato.

Per quanto riguarda gli uomini, il tasso di incidenza standardizzato nella provincia di Siracusa è pari a 63,2 mentre è pari a 64,2 nel SIN Priolo, a 64,9 nell'area a rischio, a 60,3 nella regione e a 69,3 in Italia. I tassi standardizzati di incidenza di tumore al polmone tra i maschi nel SIN e nell'area a rischio sono comparabili al tasso della provincia. L'incidenza in provincia di Siracusa è comparabile a quella della regione, mentre risulta significativamente più bassa rispetto a quello italiana. Per i comuni di riferimento, eccessi di incidenza

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

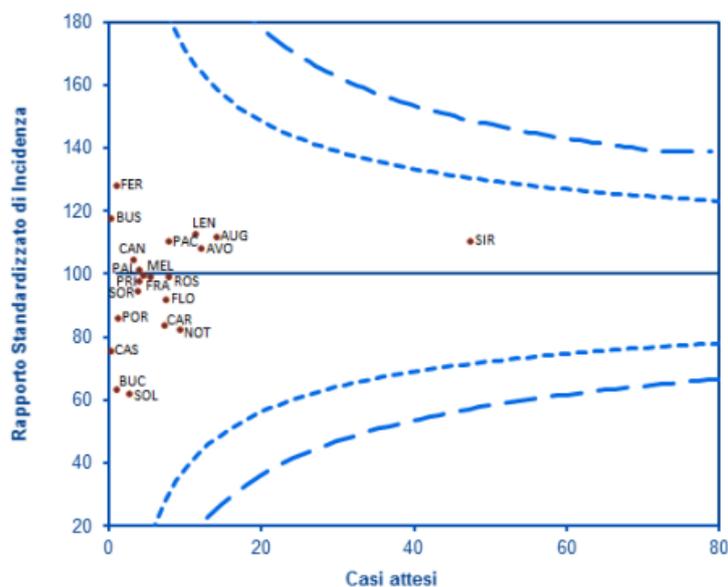
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

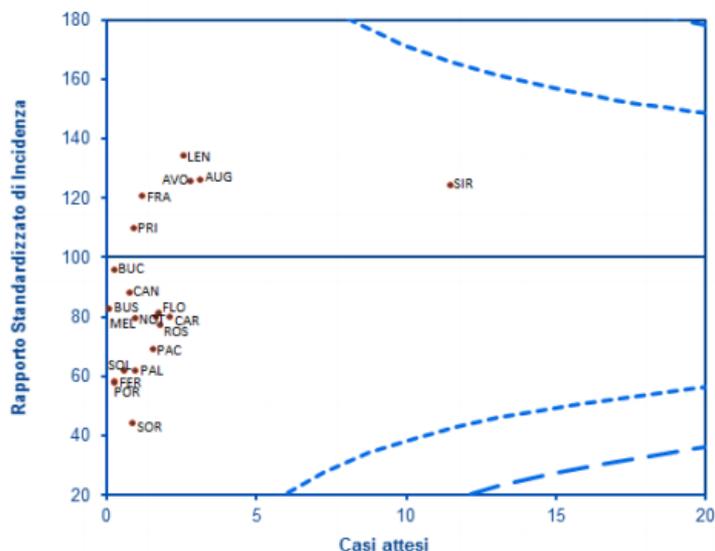
 PROGETTO
20539I

 PAGINA
71 di 79

rispetto al riferimento provinciale si sono evidenziati nei comuni di Augusta, Canicattini Bagni, Palazzolo Acreide e Siracusa, ma in nessun caso risultano statisticamente significativi.


Figura 42: Rapporti Standardizzati di Incidenza, polmone, maschi

Per le donne, il tasso di incidenza standardizzato nella provincia di Siracusa è pari a 13,6 mentre è pari a 16,1 nel SIN Priolo, a 15,0 nell'area a rischio, a 15,5 nella regione e a 19,0 in Italia. Tra le donne il valore del tasso nel SIN di Priolo e nell'area a rischio è comparabile al valore provinciale. L'incidenza nella provincia di Siracusa è significativamente più bassa rispetto a quella della regione Sicilia e dell'Italia. Si osservano eccessi di incidenza, anche in questo caso non statisticamente significativi, in alcuni dei comuni di riferimento: Augusta, Priolo Gargallo e Siracusa. Il comune di Cassaro non è rappresentato a causa del numero quasi nullo di casi medi osservati nel periodo.


Figura 43: Rapporti Standardizzati di Incidenza, polmone, femmine

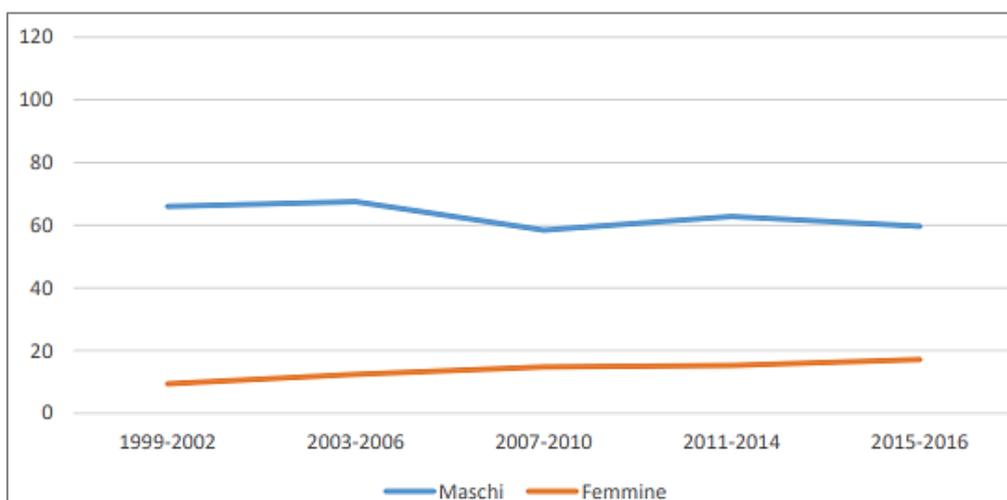
RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
72 di 79

Riguardo al trend di incidenza, si evidenzia per i maschi un andamento in diminuzione anche se non statisticamente significativo, mentre l'aumento è estremamente marcato e statisticamente significativo nelle femmine, riflettendo l'andamento del principale fattore di rischio, il fumo di sigaretta.


Figura 44: Andamento temporale dell'incidenza del tumore del polmone

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
73 di 79

5. VALUTAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI

Le valutazioni riportate ai capitoli precedenti permettono di caratterizzare in via preliminare i potenziali impatti sulla salute connessi alle interazioni ambientali dell'opera in esame in riferimento all'assetto di progetto.

I principali parametri individuati come significativi per il caso in esame sono:

Impatti attesi: dall'analisi della valutazione di impatto ambientale dello SPA emerge che non risulta prevedibile alcun impatto significativo negativo, compresa la componente atmosfera;

Area di interesse: sulla base dei possibili impatti derivanti dal progetto in esame, l'area di interesse degli impatti attesi è fissata in un'area circolare di raggio pari a 20 km centrata nel baricentro degli interventi;

Popolazione esposta: popolazione residente in un'area circolare di raggio pari a 20 km centrata nel baricentro degli interventi che comprende, anche parzialmente, un totale di 12 Comuni ubicati nella Provincia di Siracusa, per un totale di **277.994 persone** (ISTAT, 2011). Il dettaglio dei Comuni compresi è riportato a seguire:

Augusta	Noto
Canicattini Bagni	Palazzolo Acreide
Carlentini	Priolo Gargallo
Cassaro	Siracusa
Florida	Solarino
Melilli	Sortino

Tabella 21: Comuni presenti all'interno dell'area di interesse

Sono stati identificati un totale di n. **67 recettori sensibili**, costituiti da scuole, ospedali e case di riposo ubicati nell'area di interesse. L'elenco di dettaglio è stato riportato al paragrafo 3.4.

Stato di salute ante-operam: la caratterizzazione dello stato di salute è stata effettuata attraverso un'elaborazione sito-specifica di dati di mortalità per grandi gruppi di cause, come da progetto SENTIERI, per il periodo 2012-2017, per singolo comune, con relativa standardizzazione (fonte dati ISTAT) e attraverso gli esiti dei principali studi epidemiologici da fonti ufficiali per le aree di interesse, sia in termini di mortalità ed ospedalizzazione, che di incidenza tumorale.

I tassi standardizzati ottenuti dall'analisi sito specifica effettuata hanno mostrato una variabilità per singolo comune, che mediamente, per tutti i grandi gruppi di cause, non si discosta significativamente dai tassi regionali di riferimento. Non sono stati rilevati cluster di comuni con criticità rilevanti da collegare a forzanti in essere presenti allo stato attuale nell'area in esame.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	74 di 79

La caratterizzazione del profilo di salute della popolazione esposta è stata inoltre integrata mediante:

- analisi degli esiti dello studio a cura dell'Università Tor Vergata (Proff A. Duggento, F. Lucaroni e L. Palombi, Ottobre 2018) su mortalità ed ospedalizzazione per grandi gruppi di cause su tutti i comuni della regione;
- analisi degli esiti da principali studi epidemiologici da fonti ufficiali per le aree di interesse, sia in termini di mortalità ed ospedalizzazione, che di incidenza tumorale.

Lo studio a cura dell'Università Tor Vergata ha mostrato che nel complesso lo stato di salute della popolazione residente nella Regione Sicilia appare leggermente peggiore rispetto a quello italiano, soprattutto per le province meridionali. Per il comune di Priolo Gargallo sono stati rilevati lievi eccessi di rischio di ospedalizzazione e mortalità, rischi però sostanzialmente omogenei con quelli dei comuni circostanti. Gli autori dello studio concludono che tale elemento fa propendere, pertanto, per l'ipotesi che tali variazioni dipendano da fattori di rischio non legati ad attività antropiche localizzate in aree confinate, ma piuttosto a stili di vita individuali (abitudine al fumo, stato nutrizionale, sedentarietà).

Anche in riferimento agli studi ufficiali (Studio SENTIERI e studi del Dipartimento per le Attività Sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico - Assessorato Regionale delle Salute) non sono stati rilevati discostamenti significativi dai tassi regionali.

Gli eccessi più rilevanti sui tassi di mortalità ed ospedalizzazione evidenziati da tutti gli studi analizzati sono relativi al mesotelioma pleurico in entrambi i sessi, potenzialmente correlabile a pregresse esposizioni ad amianto.

Da segnalare come lo studio SENTIERI evidenzi nel SIN tassi in difetto per mortalità per malattie respiratorie ed eccesso di minore entità per mortalità da malattie respiratorie acute per i soli uomini. In riferimento alle ospedalizzazioni lo studio SENTIERI mostra nel SIN tassi con lievi eccessi in entrambi i sessi per le malattie dell'apparato urinario e per infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza. Tali eccessi di minore entità non sono riscontrati in termini estesi negli altri studi analizzati, presumibilmente in relazione al diverso periodo di riferimento temporale considerato nelle varie analisi consultate.

Va tenuto infine presente che gli studi di epidemiologia geografica hanno come obiettivo quello di segnalare eventuali anomalie che si manifestano in determinate aree geografiche ma non consentono di saggiare ipotesi eziologiche poiché, non essendo basati su dati individuali, non sono in grado di valutare l'effettiva esposizione della popolazione ai vari rischi di natura ambientale e/o professionale, né di tener conto di eventuali fattori di confondimento. Va inoltre considerato che tutte le patologie studiate, tra cui anche quelle tumorali, hanno un'eziologia multifattoriale che è in relazione non solo con le esposizioni professionali o ambientali ma anche con gli stili di vita (fumo di sigaretta, dieta, ecc.) o la predisposizione individuale su base genetica. È altresì noto che a parità di incremento del valore di un indicatore risulterà "statisticamente significativo" con maggiore facilità il dato relativo a unità amministrative di dimensioni maggiori semplicemente per motivi di potenza statistica.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
75 di 79

Si riporta inoltre una tabella riassuntiva indicante il confronto tra concentrazione stimata dei macroinquinanti nel punto di massima ricaduta e limiti di legge, tratta dallo studio CESI "Emissioni degli inquinanti in atmosfera e valutazione delle ricadute sulla qualità dell'aria" allegato allo Studio Preliminare Ambientale.

Parametro	U.m.	Limiti di legge (D.Lgs. 152/06) ⁽¹⁾	Valore massimo	Valore medio
NO ₂ – Concentrazione media annua	µg/m ³	40 (V.L.)	0,13	0,04
NO ₂ – Concentrazione oraria superata 18 volte per anno civile		200 (V.L.)	9	2
NO _x – Concentrazione media annua		30 (L.C.)	0,15	0,05
CO – Concentrazione media massima giornaliera calcolata su 8 ore	mg/m ³	10 (V.L.)	0,03	0,01
SPM ⁽²⁾ – Concentrazione media annua	µg/m ³	(3)	0,086	0,028
SPM ⁽²⁾ – Conc. giorn. superata 35 volte per anno civile		(4)	0,27	0,09

(1) L.C. = Livello Critico, V.L. = Valore Limite

(2) SPM = Particolato secondario, somma delle masse di NO₃- e NH₄+ provenienti dalle emissioni di NO_x e NH₃. Non essendoci emissione di particolato primario, tutto il particolato associabile all'impianto è particolato secondario.

(3) Il D. Lgs. 155/2010 prevede un valore limite alla concentrazione media per anno civile di PM10 pari a 40 µg/m³ e di PM2.5 pari a 25 µg/m³

(4) Il D. Lgs. 155/2010 prevede un valore limite alla concentrazione media giornaliera di PM10 pari a 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile

Tabella 22: Confronto picchi di massima ricaduta ed SQA

Lo studio di ricadute al suolo mostra valori di concentrazione in tutta l'area di interesse ampiamente inferiori ai relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA) ai sensi del D.Lgs. 155/2010.

In riferimento in particolare al confronto con i valori limiti medi annui, si sottolinea che, sia i valori medi registrati dal modello, **sono inferiori all'1% del relativo SQA**.

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 come non significativo l'impatto sulla salute pubblica degli interventi proposti.

6. CONCLUSIONI

La Società Enel Produzione S.p.A. ha in progetto per la centrale termoelettrica "Archimede" di Priolo Gargallo interventi di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato.

Il presente studio è stato sviluppato al fine di effettuare una valutazione di Screening in materia di Valutazione di Impatto Sanitario per tale intervento, in accordo a quanto previsto dalle Linee Guida di riferimento approvate con DM 27/03/2019.

Partendo dai risultati dello Studio Preliminare Ambientale (SPA) sono stati analizzati i principali impatti attesi sulle singole componenti ambientali. L'impatto derivante dalle **emissioni in atmosfera**, quello più significativo per la tipologia di opera in esame, non subisce di fatto alcun incremento nell'assetto ante-operam.

Sono stati quindi analizzati gli esiti della modellazione matematica delle ricadute al suolo al fine di definire l'**area di interesse**. È stato assunto che l'estensione massima dell'area di influenza potenziale del progetto sia un'area circolare di **raggio pari a 20 km**, centrata nel baricentro degli interventi. Per distanze maggiori le ricadute al suolo sono di fatto trascurabili.

Nell'area di interesse è stata quindi effettuata una caratterizzazione demografica e socio-economica della popolazione esposta, seguita dall'analisi del profilo di salute attuale secondo quanto definito dalle Linee Guida VIS, ovvero sulla base degli indicatori adottati dal Progetto SENTIERI. Tale analisi è stata integrata con una rassegna dei principali studi epidemiologici da fonti ufficiali disponibili per l'area di interesse.

Il profilo di salute ante operam della popolazione esposta è stato pertanto presentato attraverso:

- **elaborazione sito-specifica di dati di mortalità per grandi gruppi di cause**, come da progetto SENTIERI, per il periodo 2012-2017, per singolo comune, con relativa standardizzazione (fonte dati ISTAT); l'analisi ha mostrato che mediamente, per tutti i grandi gruppi di cause, i tassi ottenuti sono pressoché in linea con i tassi regionali di riferimento,
- **analisi degli esiti dello studio a cura dell'Università Tor Vergata** (Proff A. Duggento, F. Lucaroni e L. Palombi, Ottobre 2018) su mortalità ed ospedalizzazione per grandi gruppi di cause su tutti i comuni della regione. Tale studio sottolinea come il comune di Priolo Gargallo presenti lievi eccessi di rischio di ospedalizzazione e mortalità. Contestualizzando geograficamente i dati, però, risulta evidente come tutti i rischi sono omogenei con quelli dei comuni circostanti. Tale elemento fa propendere, pertanto, per l'ipotesi che tali variazioni dipendano da fattori di rischio non legati ad attività antropiche localizzate in aree confinate, ma piuttosto a stili di vita individuali (abitudine al fumo, stato nutrizionale, sedentarietà).
- **esiti da ulteriori studi epidemiologici per le aree di interesse**, sia in termini di mortalità ed ospedalizzazione, che di incidenza tumorale, che non hanno rilevato discostamenti significativi dai tassi regionali, a meno di rilevanti eccessi sui tassi di mortalità ed ospedalizzazione per il mesotelioma pleurico in entrambi i sessi, potenzialmente correlabile a pregresse esposizioni ad amianto.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato**

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	77 di 79

In aggiunta allo stato di salute delineato, è fondamentale sottolineare che lo studio modellistico delle ricadute al suolo effettuato in ambito SPA mostra valori di concentrazione in tutta l'area di interesse ampiamente inferiori ai relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA) fissati dal D.Lgs. 155/2010.

In particolare:

- i valori medi annui delle ricadute al suolo di NO_x/NO₂ calcolati dalle simulazioni - come media nell'area di interesse - sono dell'ordine dello 0,2/0,1% del relativo SQA,
- i valori medi annui delle ricadute al suolo di CO calcolati dalle simulazioni - come media nell'area di interesse - sono dell'ordine dello 0,1% del relativo SQA.

Si ricorda inoltre che gli SQA costituiscono valori di riferimento fissati per la protezione della salute umana (derivanti da integrazione dati di studi epidemiologici, tossicologici, etc.)

Si può dunque concludere che l'impatto sulla salute pubblica degli interventi proposti è da ritenersi come non significativo.

FONTI UTILIZZATE

- Achilleos S., Kioumourtzoglou M.A., Chih-DaWu, Schwartz J.D., Koutrakis P., Papatheodorou S.I., 2017. Acute effects of fine particulate matter constituents on mortality: A systematic review and meta-regression analysis. *Environment International*, Volume 109, Pages 89-100.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S. Department of Health and Human Services Toxicological profile for Carbon Monoxide, 2012.
- AIOM, AIRTUM I numeri del cancro in Italia 2018 – i dati regionali, 2018.
- AIRTUM, I tumori in Italia- trend 2003-2014.
- Analisi del contesto demografico e profilo di salute della popolazione siciliana - Dipartimento per le Attività Sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico. Dicembre 2019.
- Baldacci S., Maio S., Cerrai S., Sarno G., Baiz N., Simoni M., Annesi-Maesano I., Viegi G., 2015. Allergy and asthma: Effects of the exposure to particulate matter and biological allergens. *Respiratory Medicine*, Volume 109, Issue 9, Pages 1089–1104.
- Brunekreef B, Holgate ST. Air pollution and health. *Lancet* 2002;360(9341):1233-42. 68.
- DFG, Deutsche Forschungsgemeinschaft (2014), The MAK-Collection Part I, MAK Value Documentations, 37p, 2014.
- Fenters J.D., Findlay J.C., Port C.D., Ehrlich R., Coffin D. L., 2013. Chronic Exposure to Nitrogen Dioxide. *Archives of Environmental Health: An International Journal*, 27:2, 85-89.
- Greenberg N., Carel R.S., Derazne E., Tikinsky A., Tzur D., Portnov B.A., 2017. Modeling long-term effects attributed to nitrogen dioxide (NO₂) and sulfur dioxide (SO₂) exposure on asthma morbidity in a nationwide cohort in Israel. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A* Volume 80, Issue 6.
- Harari S., Madotto F., Caminati A., Conti S., Cesana G., 2016. Epidemiology of Idiopathic Pulmonary Fibrosis in Northern Italy. *PLoS ONE* 112: e0147072.
- 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.
- Incidenza, prevalenza sopravvivenza, mortalità e ospedalizzazione della patologia oncologica, Regione Siciliana, Assessorato della Salute, Dipartimento Regionale per le Attività Sanitarie e Osservatorio Epidemiologico. Atlante sanitario tumori Sicilia.
- La Sicilia e la provincia di Siracusa in cifre - Giugno 2018 – Confindustria Siracusa.
- Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario, redatte con Decreto del Ministero della Salute (2019).
- Lo stato di salute della popolazione di Priolo Gargallo - Dipartimento di Biomedicina e Prevenzione dell'Università Tor Vergata di Roma (Proff A. Duggento, F. Lucaroni e L. Palombi, Ottobre 2018).
- Pope CA 3rd, Dockery DW. Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. *J Air Waste Manag Assoc* 2006; 56(6):709-42.
- Profilo demografico, offerta socio-sanitaria indicatori di mortalità e morbosità - Dipartimento per le Attività Sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico.
- Revision of the European Standard Population - Report of Eurostat's task force - 2013 edition.
- Rapporto annuale sull'attività di ricovero ospedaliero – Ministero della Salute (2014)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 1 e 2 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	79 di 79

- Rapporto annuale sull'attività di ricovero ospedaliero – Ministero della Salute (2015)
- Rapporto annuale sull'attività di ricovero ospedaliero – Ministero della Salute (2016)
- Rapporto annuale sull'attività di ricovero ospedaliero – Ministero della Salute (2017)
- Rapporto annuale sull'attività di ricovero ospedaliero – Ministero della Salute (2018)
- Rapporto "I tumori in provincia di Siracusa" – Registro Territoriale di Patologia - Ottobre 2019.
- 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.
- Stato di salute nelle della popolazione residente nelle aree a rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale per le bonifiche della Sicilia (Rapporto 2017) - Dipartimento per le Attività Sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico.
- World Health Organization-Regional Office for Europe, WHO air quality guidelines: Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. 2005 global update.
- Wilbur S, Williams M, Williams R, et al. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (US) Toxicological Profile for Carbon Monoxide, 2012
- Wing S.E., Bandoli G., Telesca D., Su J.G., Ritz B. Chronic exposure to inhaled, traffic-related nitrogen dioxide and a blunted cortisol response in adolescents. Environmental Research Volume 163, Pages 201-207, 2018.