

ICARO



Centrale termoelettrica "Teodora" di Porto Corsini

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

(ai sensi del D.M. 27.03.2019)

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato



Progetto n. 20539I

Revisione: 00

Data: Giugno 2020

Nome File: 20539I - Screening VIS_PortoCorsini_rev00

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	2 di 72

INDICE

INTRODUZIONE	6
1. LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO	7
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
2.1 Sintesi degli impatti attesi.....	12
3. CARATTERIZZAZIONE DELLA POPOLAZIONE POTENZIALMENTE ESPOSTA	16
3.1 Caratterizzazione dell'area di interesse	16
3.2 Caratterizzazione demografica della popolazione esposta.....	17
3.3 Profilo socio-economico della popolazione esposta.....	20
3.4 Identificazione di specifiche aree di interesse	24
4. PROFILO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	30
4.2 Analisi sito specifica degli indicatori per grandi gruppi di cause di mortalità	35
4.3 Evidenze da studi ufficiali su Mortalità ed ospedalizzazioni	40
4.3.1 Sintesi risultati Studio Università Tor Vergata (Roma).....	40
4.3.2 Conclusioni da studi ufficiali disponibili	43
4.2 Incidenza tumorale	57
5. VALUTAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI.....	66
6. CONCLUSIONI	69
FONTI UTILIZZATE	71

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	3 di 72

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>	16
<i>Figura 3: Ripartizione Comuni secondo fasce di popolazione esposta</i>	18
<i>Figura 4: Ripartizione dei Comuni dell'area di interesse per densità totale</i>	19
<i>Figura 5: Estensione dei Comuni dell'area di interesse</i>	20
<i>Figura 6: Variazioni % per settore in provincia di Ravenna</i>	21
<i>Figura 7: Tasso di disoccupazione</i>	22
<i>Figura 8: Indice sintetico di efficienza e di innovazione del mercato del lavoro per provincia (Anno 2017)</i>	23
<i>Figura 9: USL dell'Emilia Romagna</i>	29
<i>Figura 10: Mortalità per tutte le cause, tasso x 1000</i>	36
<i>Figura 11: Mortalità per tutti i tumori, tasso x 1000</i>	37
<i>Figura 12: Mortalità per malattie sistema circolatorio, tasso x 1000</i>	37
<i>Figura 13: Mortalità per malattie sistema respiratorio, tasso x 1000</i>	38
<i>Figura 14: Mortalità per malattie dell'apparato digerente, tasso x 1000</i>	38
<i>Figura 15: Mortalità per malattie dell'apparato urinario, tasso x 1000</i>	39
<i>Figura 16: SMRs per tutte le cause (periodo 2011-2014), confronto con l'Italia (estratto da Allegato 2- figura 16)</i>	41
<i>Figura 17: Ospedalizzazioni per tutte le cause (periodo 2007-2015), confronto con l'Italia (estratto da Allegato 2- figura 20)</i>	42
<i>Figura 18: Tassi standardizzati* di mortalità generale distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013</i>	44
<i>Figura 19: Tassi standardizzati* di mortalità per tutti i tumori distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013</i>	45

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA Giugno 2020	PROGETTO 20539I	PAGINA 4 di 72
---------------------	--------------------	-------------------

<i>Figura 20: Tassi standardizzati* di mortalità per Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013.....</i>	46
<i>Figura 21: Tassi standardizzati* di mortalità per Malattie del sistema circolatorio distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013</i>	47
<i>Figura 22: Tassi standardizzati* di mortalità per Malattie del sistema respiratorio distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013</i>	48
<i>Figura 23: Tassi standardizzati per genere di mortalità generale, 2000-2017</i>	51
<i>Figura 24: Cause di decesso nell'Azienda USL di Ferrara nel 2017</i>	52
<i>Figura 25: Tassi standardizzati per mortalità da malattie del sistema cardiovascolare, 2009-2017</i>	52
<i>Figura 26: % di mortalità da malattie del sistema cardiovascolare, 2017.....</i>	53
<i>Figura 27: Casi letali di tumore nella AUSL di Ferrara, 2017.....</i>	54
<i>Figura 28: Tassi di ospedalizzazione per regione (per 1.000 abitanti)</i>	55
<i>Figura 29: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età) per 1.000 abitanti</i>	56
<i>Figura 30: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età e sesso) per 1.000 abitanti.....</i>	56
<i>Figura 31: Incidenza proporzionale, Regione Emilia-Romagna, anno 2007</i>	57
<i>Figura 32: 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>	60
<i>Figura 33: 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>	60
<i>Figura 34: Aree che hanno fornito dati per Rapporto AIRTUM 2018 [fonte: AIRTUM]</i>	61
<i>Figura 35: Incidenza e mortalità uomini a sx e incidenza e mortalità donne a dx [fonte: AIRTUM].....</i>	62
<i>Figura 36: Incidenza e mortalità uomini-donne [fonte: AIRTUM].....</i>	62
<i>Figura 37: Confronti incidenza tra Aree Vaste</i>	63
<i>Figura 38: Andamento per età.....</i>	63
<i>Figura 39: Andamenti temporali.....</i>	63
<i>Figura 40: Incidenza e mortalità per provincia. Periodo 2011-2015. Maschi a sinistra, femmine a destra.....</i>	64
<i>Figura 41: Andamento temporale dei tassi. Maschi a sinistra, femmine a destra</i>	64

ELENCO TABELLE

<i>Tabella 1: Miglioramenti del progetto.....</i>	9
<i>Tabella 2: Dati emissivi ante e post operam del progetto in esame</i>	11
<i>Tabella 3: Flusso di massa ante e post operam delle emissioni del progetto in esame</i>	11
<i>Tabella 4: Sintesi impatti attesi</i>	14
<i>Tabella 5: Elenco Comuni ricadenti all'interno dell'area di interesse</i>	17
<i>Tabella 6: Popolazione dell'area di interesse aggiornata al 2019 (Fonte: Istat).....</i>	17
<i>Tabella 7: Distribuzione della popolazione residente al 1° gennaio 2019 nei Comuni ricadenti nell'area di interesse, suddivisa per classi di età</i>	18
<i>Tabella 8: Densità della popolazione dell'area di interesse (abitanti / km²)</i>	19
<i>Tabella 9: Tasso d'occupazione (15-64 anni) per provincia – Anno 2018 (valori percentuali).....</i>	22
<i>Tabella 10: Elenco recettori sensibili.....</i>	25
<i>Tabella 11: Grandi gruppi di cause identificate da SENTIERI (Fonte: Tabella 1 delle Linee Guida VIS del DM 27/03/2019).....</i>	31
<i>Tabella 12: Tassi regionali e provinciali (standardizzazione indiretta rispetto alla regione di appartenenza) [tasso x 1000]</i>	36
<i>Tabella 13: Incidenza regionale [fonte: AIRTUM]</i>	57
<i>Tabella 14: Tendenze temporali, Regione Emilia-Romagna, anno 2007</i>	58

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	5 di 72

<i>Tabella 15: 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>	61
<i>Tabella 16: Confronto picchi di massima ricaduta ed SQA</i>	68

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato**

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	6 di 72

INTRODUZIONE

La Società Enel Produzione S.p.A. ha in progetto per la Centrale termoelettrica "Teodora" di Porto Corsini interventi di Upgrade delle Unità 3 e 4 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 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	7 di 72

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 "Teodora" (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 "Teodora".

La Centrale Enel di Porto Corsini è situata all'interno dell'area industriale del porto di Ravenna.

È ubicata ad una distanza di circa 12 km dal centro storico della città di Ravenna, sulla sponda sinistra del canale Candiano, tra il litorale Adriatico e la pineta di San Vitale.



Figura 1: Inquadramento territoriale

Il progetto in esame prevede la sostituzione delle "parti calde" delle due turbine a gas delle unità 3 e 4 esistenti.

Le "parti calde" interessate dalla sostituzione saranno:

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

Gli interventi previsti, che interesseranno la sostituzione delle parti calde delle turbine a gas e l'inserimento dei catalizzatori nei Generatori di Vapore a Recupero (GVR) non determineranno alcuna modifica del *layout*

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
9 di 72

di Centrale attuale, a parte quella dovuta all'installazione dello stoccaggio dell'ammoniaca e delle relative connessioni.

Gli interventi proposti consentiranno quindi di:

1. aumentare la potenza elettrica lorda prodotta da ciascuna unità di circa 30 MW_e e potenza termica di circa 74 MW_t, che quindi diventeranno rispettivamente di 410 MW_e in condizioni ISO e di circa 719 MW_t, (a fronte degli attuali 380 MW_e e di circa 645 MW_t);
2. ottenere una concentrazione di emissioni in atmosfera di NO_x sensibilmente inferiori rispetto ai valori attuali grazie all'installazione di un catalizzatore per la riduzione selettiva (SCR) degli NO_x (10 mg/Nm³ vs. 40 mg/Nm³);
3. 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 DeNO_x 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:

VALORI	SITUAZIONE ATTUALE	PERFORMANCES ATTESE
POTENZA ELETTRICA	380 MWe (*)	410 MWe (*)
POTENZA TERMICA	645 MWt (*)	719 MWt (*)
PORTATA FUMI	2.400.00 Nm ³ /h	2.620.00 Nm ³ /h
Concentrazione NH ₃	-	5 mg/Nm ³
Concentrazione CO	30 mg/Nm ³ (**) (***)	30 mg/Nm ³ (**)
Concentrazione NO _x	40 mg/Nm ³ (**) (***)	10 mg/Nm ³ (**)

(*) Potenza della singola unità (3 + 4)

(**) 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).

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	10 di 72

TURBINE A GAS (GT)

Il miglioramento delle prestazioni delle Unità 3 e Unità 4 esistenti sarà garantito tramite sostituzione e modifica di componenti interni delle Turbine a Gas (GT) esistenti.

Il miglioramento delle prestazioni TG 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 3 e 4 e le modifiche riguarderanno i componenti interni alle TG.

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 banchi di scambio termico e al termine vengono convogliati all'atmosfera attraverso i camini.

I due GVR della Unità 6 esistente, oggetto dell'intervento sono del tipo orizzontale.

Gli interventi di modifica consistono nell'inserimento all'interno di ciascun GVR di 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.

La collocazione del SCR verrà effettuata dove le temperature consentono una corretta attività del catalizzatore e la possibilità di raggiungere le prestazioni richieste.

Il sistema nel suo complesso sarà, quindi, 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;

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	11 di 72

- Una sezione di vaporizzazione dell'ammoniaca liquida in soluzione tramite prelievo dal GVR e utilizzo di 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.

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							
PC-E (PG3)	120	26,8	2.400.00	15	40 ⁽²⁾	30 ⁽²⁾	--
PC-G (PG4)	120	26,8	2.400.00	15	40 ⁽²⁾	30 ⁽²⁾	--
ASSETTO POST OPERAM							
PC-E	80	26,3	2.620.00	15	10 ⁽³⁾	30 ⁽⁴⁾	5 ⁽⁵⁾
PC-G	80	26,3	2.620.00	15	10 ⁽³⁾	30 ⁽⁴⁾	5 ⁽⁵⁾

(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) Performances attese di 10 mg/Nm³ su base giornaliera

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

(5) Performances 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	1.681.920	1.261.440	--
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 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
13 di 72

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 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.	Nessun impatto prevedibile.
	In <u>fase di esercizio</u> gli scarichi idrici non subiranno variazioni nella nuova configurazione.	Nessun impatto prevedibile.
SUOLO E SOTTOSUOLO	In <u>fase di cantiere</u> non saranno necessarie demolizioni di manufatti o opere esistenti e pertanto non si prevede la produzione di macerie. 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 sostituzioni di componenti interne, 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. 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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
14 di 72

Componente o fattore ambientale interessato	Stima INTERAZIONI attese	Stima IMPATTO atteso
	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 NOx.	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, lavori di edificazione dei fabbricati e montaggi, pavimentazione e pulizia e infine mezzi di trasporto coinvolti.	Nessun impatto significativo prevedibile.
	Nella <u>fase di esercizio</u> il sistema CSR 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 3 e 4 subiranno un incremento di potenza pari a circa l'8%. Può quindi ritenersi trascurabile l'incremento del campo magnetico.	Nessun impatto 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 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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato**

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	15 di 72

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.

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 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
17 di 72

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:

Codice ISTAT	Comune
39001	Alfonsine
38001	Argenta
39002	Bagnacavallo
39007	Cervia (*)
38006	Comacchio
39011	Fusignano
39014	Ravenna
39016	Russi

(*) Tale comune ricade 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.

Regione	Provincia	Comune	Maschi	Femmine	Totale
Emilia-Romagna	Ravenna	Alfonsine	5.769	6.169	11.938
		Bagnacavallo	8.157	8.557	16.714
		Cervia	13.798	15.021	28.819
		Fusignano	4.005	4.152	8.157
		Ravenna	76.416	81.247	157.663
		Russi	6.047	6.259	12.306
	Ferrara	Argenta	10.400	11.029	21.429
		Comacchio	10.850	11.264	22.114

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

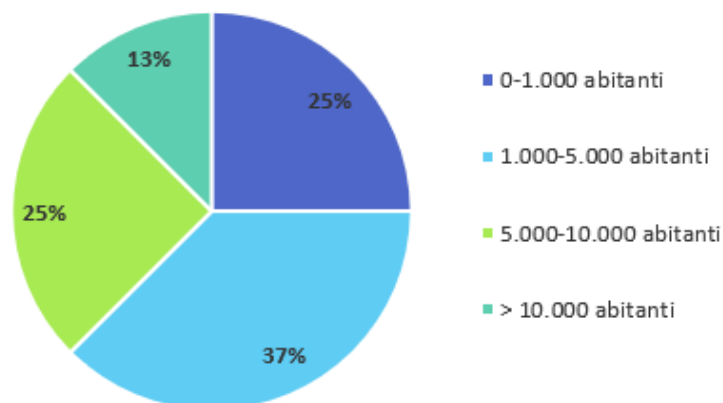
Nel seguente grafico viene mostrata la percentuale di comuni che ricadono nell'area di interesse secondo fasce di popolazione totale esposta.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
18 di 72

Figura 3: Ripartizione Comuni secondo fasce di popolazione esposta

Si evince come il 37% dei comuni comprenda una popolazione esposta che va da 1.000 a 5.000 e solo una piccola percentuale (13%) abbia una popolazione maggiore a 10.000 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.

Regione	Provincia	Comune	Popolazione da 0 a 14 anni	Popolazione da 15 a 64 anni	Popolazione oltre i 65 anni
Emilia-Romagna	Ravenna	Alfonsine	1.422	6.980	3.536
		Bagnacavallo	2.005	10.169	4.540
		Cervia	3.234	18.323	7.262
		Fusignano	1.065	4.857	2.235
		Ravenna	19.352	99.204	39.107
		Russi	1.567	7.574	3.165
	Ferrara	Argenta	2.445	12.890	6.094
		Comacchio	2.202	13.860	6.052

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 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

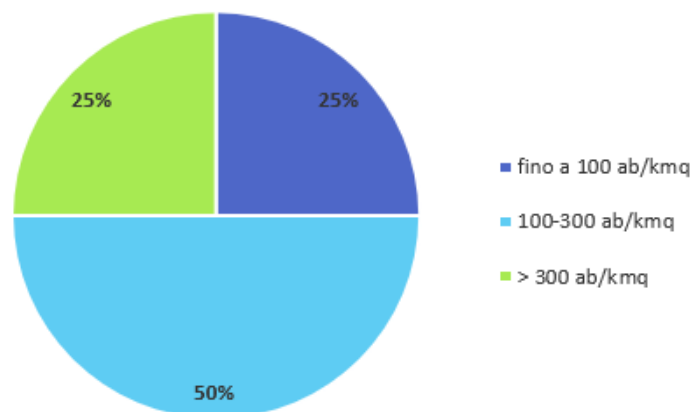
 PROGETTO
20539I

 PAGINA
19 di 72

Comune	Densità totale	Densità Maschile	Densità Femminile
Alfonsine	114,3	54,6	59,7
Argenta	70,9	34,0	36,9
Bagnacavallo	209,0	100,8	108,2
Cervia	352,1	167,1	185,0
Comacchio	79,9	39,0	40,9
Fusignano	338,0	165,7	172,3
Ravenna	235,7	113,3	122,4
Russi	260,0	127,8	132,2

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.

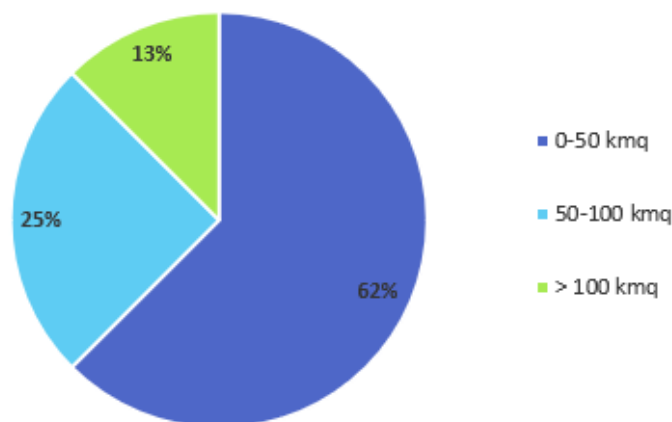

Figura 4: Ripartizione dei Comuni dell'area di interesse per densità totale

Si evidenzia come il 350% dei Comuni abbia una densità abitativa compresa tra 100 e 300 ab/km² ed il restante 50% sia equamente suddiviso tra densità minore di 100 ab/km² e densità maggiore a 300 ab/km².

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 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	20 di 72


Figura 5: Estensione dei Comuni dell'area di interesse

Si nota come la maggior parte dei Comuni (62%) abbia un'estensione compresa tra 0 e 50 km². Solo una percentuale minore (13%) 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, e ove disponibile a livello comunale, del contesto socio - economico per l'area di inserimento del progetto, tratto da:

- TrendRa – rapporto congiunturale ed economico della provincia di Ravenna. Anno 2018,
- Report sull' Economia ferrarese – Anno 2018 – Camera di commercio Ferrara.

Per quanto riguarda il sistema delle imprese nella provincia di Ravenna, nel 2018 prosegue la contrazione del numero di imprese nel territorio provinciale. Al 31 dicembre 2018 le imprese iscritte nel Registro delle Imprese di Ravenna sono 39.109, cioè 267 in meno rispetto alla stessa data dell'anno passato.

Negli ultimi 12 mesi sono state registrate 1.999 nuove iscrizioni a fronte di 2.158 cancellazioni volontarie, il che ha determinato un saldo negativo di 159 unità (la parte rimanente è riconducibile a cessazioni d'ufficio). Il tasso di variazione rimane, pertanto, negativo e pari al -0,4%. Il calo è comunque meno accentuato rispetto ai periodi 2012-2013 quando risultava attorno a -1,0% / -1,2%.

Rispetto al 31 dicembre 2017, i settori che vedono un incremento delle imprese registrate sono quelli dei servizi alla persona (+72 unità, con variazione percentuale pari a +2,4%) e dei servizi alle imprese (+58, +1,2%);

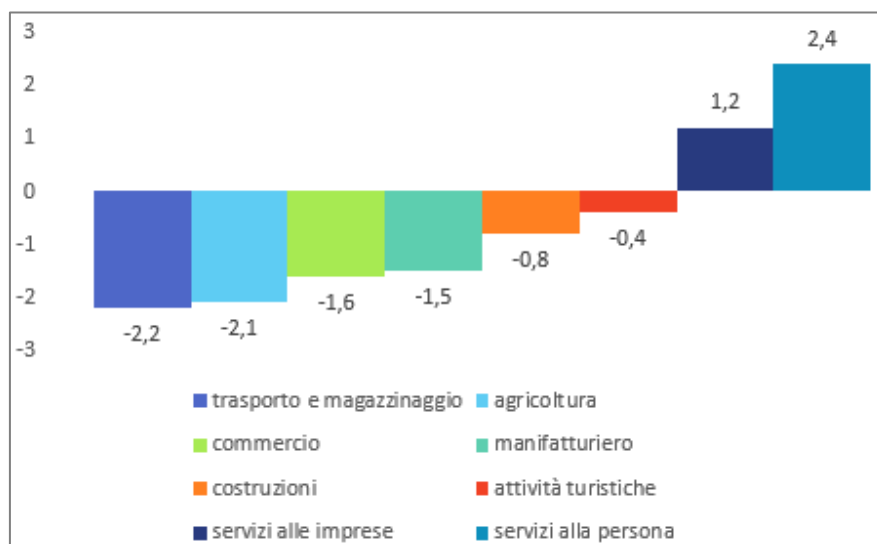
RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
21 di 72

stabili i servizi assicurativi e creditizi. In flessione gli altri settori. In termini assoluti, il settore più sofferente continua ad essere quello dell'agricoltura (-148 unità e -2,1% in termini relativi), seguito dal commercio che perde -131 esercizi (-1,6%), dal manifatturiero (-49 unità, -1,5%), dalle costruzioni (-46 unità, -0,8%), dal trasporto e magazzinaggio (-29, -2,2%) e, infine, dalle attività turistiche, con -13 unità e -0,4% in termini relativi.


Figura 6: Variazioni % per settore in provincia di Ravenna

Al 31 dicembre 2018 le imprese artigiane registrate sono 10.505 e sono risultate 58 in meno nel confronto con fine dicembre 2017, che si traduce in una diminuzione dello 0,5%. Nel corso del 2018 sono cresciuti i settori dei servizi alla persona di 25 unità (+1,7%) e dei servizi all'impresa di 23 (+3,7%). Diminuiscono, invece, di 48 unità il settore edile (-1,1%), di 31 il manifatturiero (-1,6%), di 15 quello dei trasporti (-1,8%), e solo di 3 unità quello del commercio (-0,5%) e di 4 esercizi il settore del turismo (-0,7%).

Per quanto riguarda invece il sistema delle imprese nella provincia di Ferrara il saldo tra aperture e chiusure del 2018 risulta negativo. Il saldo tra nuove imprese e le cessazioni risulta molto simile all'anno precedente (-283), nonostante il livello più basso del numero di cancellazioni raggiunto dal 2007 (2.079).

A livello aggregato, i quattro settori più significativi per numerosità di imprese, vale a dire commercio, agricoltura, costruzioni e industria, mostrano tutti segnali di arretramento anche a Ferrara, così come accade a livello nazionale. Allo stesso tempo il settore dei servizi tende ad espandersi. In dettaglio, i settori che hanno maggiormente concorso alla riduzione delle imprese sono anche quelli che in termini di rappresentatività costituiscono le quote più rilevanti.

Registrano una riduzione delle imprese, anche il settore dei trasporto e magazzinaggio, le attività finanziarie e assicurative e quelle della sanità e dell'assistenza sociale, comparto che nel 2017 aveva invece registrato una crescita relativa importante. Segnali positivi quindi dai servizi, in primo luogo quelli di supporto alle imprese, seguiti dalle attività professionali, scientifiche e tecniche.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
 Giugno 2020

 PROGETTO
 20539I

 PAGINA
 22 di 72

Per quanto riguarda il mercato del lavoro nel 2018 il tasso di occupazione (ovvero l'occupazione in rapporto alla popolazione), per tutte e due le province analizzate, è superiore al dato italiano.

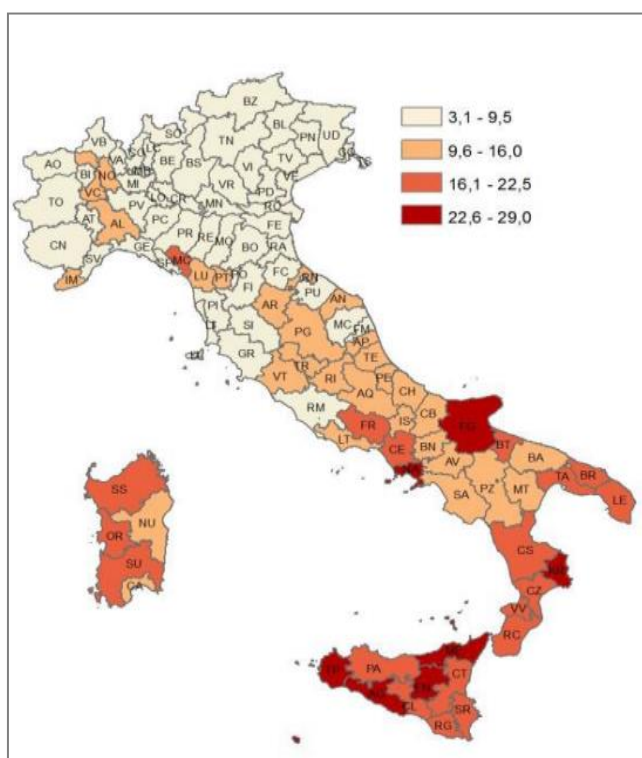
Province	Tasso di occupazione
Ravenna	68,2
Ferrara	66,8
Italia	58,5

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

Di seguito una rappresentazione grafica del tasso di disoccupazione per le provincie italiane. Il tasso di disoccupazione per le provincie in esame, riferito all'anno 2018, risulta essere il seguente:

- Ravenna pari a 5,8;
- Ferrara pari a 9,1.

Tali valori sono in tutte e due i casi inferiori alla media nazionale pari a 10,6, in particolar modo per la provincia di Ravenna.


Figura 7: Tasso di disoccupazione

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

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
23 di 72

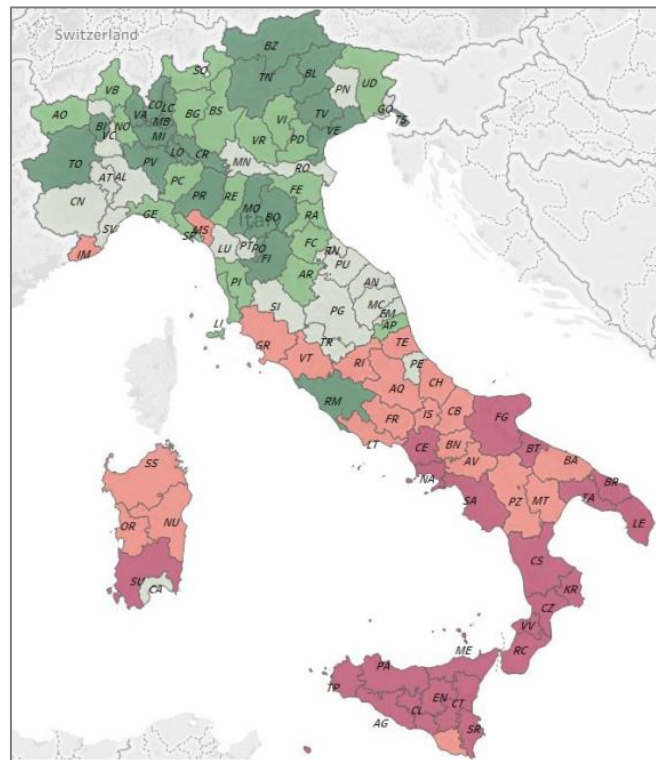


Figura 8: Indice sintetico di efficienza e di innovazione del mercato del lavoro per provincia (Anno 2017)

Entrambe le province di interesse mostrano valori positivi rispetto all'andamento medio italiano.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
24 di 72

3.4 Identificazione di specifiche aree di interesse

Uso del suolo

L'area di interesse, escludendo mari e oceani che occupano circa il 42%, risulta maggiormente occupata da zone agricole eterogenee (circa il 38%), seguita da lagune (7,5 % circa) e corsi d'acqua, bacini d'acqua, paludi interne (4% circa). Le zone residenziali, invece, rappresentano circa il 2,5% dell'uso del suolo nell'area considerata.

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 D' Infanzia Il Veliero	Ravenna	Scuole Pubbliche - Scuole dell'Infanzia Comunali Il Faro	Ravenna
Scuole Pubbliche Elementari	Ravenna	Istituto Comprensivo Statale Manara Valgimigli	Ravenna
Scuola Primaria Goffredo Mameli	Ravenna	Scuole Pubbliche - Scuole Dell'Infanzia Comunali I Follett	Ravenna
Scuola Dell'infanzia Ottolenghi Marina di Ravenna	Ravenna	Scuole Pubbliche Scuole Dell'Infanzia Comunali I Delfini	Ravenna
Scuole Pubbliche Elementari Mons. Morelli	Ravenna	Scuola dell'Infanzia Imparo giocando	Ravenna
Istituto Comprensivo San Biagio Ravenna Don Minzoni	Ravenna	Scuola Elementare S. Cavina - Istituto Comprensivo M. Montanari	Ravenna
Liceo Scientifico Statale Alfredo Oriani	Ravenna	Scuole Pubbliche - Scuole Dell'Infanzia Comunali Il Pettiroso	Ravenna
Scuola Guido Novello	Ravenna	Ospedale Santa Maria delle Croci	Ravenna
Istituto Statale Istruzione Superiore Olivetti	Ravenna	Ospedale privato accreditato Domus Nova	Ravenna
Istituto Comprensivo M. Montanari	Ravenna	Ospedale Privato San Francesco	Ravenna
Scuola Primaria Giovanni Pascoli	Ravenna	Ravenna Medical Center	Ravenna
Scuola Primaria Giuseppe Garibaldi	Ravenna	Centro Iperbarico Ravenna	Ravenna
Scuola Media "Ricci-Muratori"	Ravenna	Scuole Elementari	Russi
Scuola Elementare Vincenzo Randi	Ravenna	Scuola dell'infanzia "Villa Savoia"	Bagnacavallo
Scuola Primaria Giovanni Mesini	Ravenna	Scuola Elementare "Matteotti 1"	Alfonsine
Scuole Pubbliche Elementari Ponte Nuovo - G. Gulminelli	Ravenna	Scuola dell'Infanzia Paritaria "Cristo Re"	Alfonsine

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
25 di 72

Nome recettore	Comune	Nome Ricettore	Comune
Scuole Pubbliche Elementari Ponte Nuovo - A. Ceci	Ravenna	Scuola Elementare "Matteotti 2"	Alfonsine
Scuola Primaria "M. Moretti"	Ravenna		

Tabella 10: Elenco recettori sensibili

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

Aree sensibili

Per quanto riguarda potenziali aree rilevanti a livello di criticità ambientali, l'area di interesse non ricade all'interno di nessun Sito di Interesse Nazionale (SIN) la cui perimetrazione è stata definita con il D.M. 23 Febbraio 2000.

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:

- SIC/ZPS IT4070004 "Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo" (a circa 290 m);
- SIC/ZPS IT4070006 "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina" (a circa 550 m);
- SIC/ZPS IT4070005 "Pineta di Casalboretto, Pineta Staggioni, Duna di Porto Corsini" (a circa 1 km);
- SIC/ZPS IT4070003 "Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo" (a circa 2 km);
- SIC/ZPS IT4070001 "Punte Alberete, Valle Mandriole" (a circa 4 km);
- SIC/ZPS IT4070002 "Bardello" (a circa 5,5 km);
- SIC/ZPS IT4060003 "Vene di Bellocchio, Sacca di Bellocchio, Foce del Fiume Reno, Pineta di Bellocchio" (a circa 7,7 km);
- SIC/ZPS IT4060002 "Valli di Comacchio" (a circa 9,7 km).

SIC/ZPS "Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo"

Il sito rappresenta un'ampia laguna salmastra in contatto con il mare, divisa in chiari da argini erbosi e solcata da alcuni dossi con vegetazione alofila. Le acque sono caratterizzate da bassa profondità, fondali melmosi ad ovest e sabbiosi ad est. La parte settentrionale (oltre il fiume Lamone) è costituita da stagni ripristinati da aziende agricole su terreni ritirati dalla produzione attraverso l'applicazione di misure agroambientali.

Numerose sono le specie vegetali rare e minacciate presenti: *Erianthus ravennae*, *Plantago cornuti*, *Limonium bellidifolium*. Il sito riveste inoltre una fondamentale importanza per l'alimentazione della colonia di Egretta garzetta e lo svernamento di *Aythya nyroca* nidificante a Punte Alberete. Sono presenti piccole popolazioni nidificanti di molte specie di Caradriformi tra cui: *Recurvirostra avosetta*, *Himantopus himantopus*, *Charadrius alexandrinus*, *Tringa totanus*, *Sterna albifrons* e *Tadorna tadorna*. Infine, il ripristino di dossi ha permesso l'insediamento (irregolare) di interessanti popolazioni nidificanti di *Larus melanocephalus*, *Larus genei*, *Gelochelodon nilotica*.

SIC/ZPS "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina"

Il sito è in parte (Pialassa) utilizzato come area portuale per il porto industriale di Ravenna ed in parte costituito da pineta litoranea a *Pinus pinaster* fra la pialassa e il mare e tratto di litorale con lembi relitti di dune attive.

SIC/ZPS "Pineta di Casalborsetti, Pineta Staggioni, Duna di Porto Corsini"

Il sito è caratterizzato sia dalle dune relitte coperte di boscaglia termofila e con prati aridi di colonizzazione delle sabbie consolidate, alternate a coltivazioni di cereali e ad incolti, alle pinete di *Pinus pinaster* di origine antropica, sia dalle dune attive, ridotte a piccoli lembi dalla costruzione di imponenti scogliere artificiali. Sono inoltre compresi nel SIC/ZPS le spiagge e il tratto di mare antistante, per un tratto di circa 250 metri. È inoltre compresa la foce del fiume Lamone.

Numerose sono le specie vegetali rarissime e minacciate presenti: *Trachomitum venetum*, *Zanichellia palustris subsp. pedicillata*, *Centaurea spinosa-ciliata subsp. tommasinii*. Tra le specie animali troviamo il *Paradromius longiceps*: specie localizzata, legata ai fragmiteti, soprattutto in zone litoranee.

SIC/ZPS "Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo"

Il sito è costituito dal residuo settentrionale, di maggiori dimensioni, dell'antica pineta di Ravenna. Ricco di bassure umide alternate a "staggi" derivati dagli antichi cordoni dunosi. Il bosco planiziale su cui è stato imposto *Pinus pinea* appare perciò alternatamente igrofilo, mesogilo, xerofilo. La pineta è attraversata da nord a sud dalla Bassa del Pirottolo, depressione di acqua da dolce a salmastra, ed è attraversata in senso est-ovest da numerosi canali e dal fiume Lamone.

Numerose sono le specie vegetali rarissime e minacciate presenti: *Hottonia palustris*, *Centaurea spinosa-ciliata subsp. tommasinii*. Allo stato attuale la pineta non presenta, causa gli elevati fattori di disturbo (caccia, pressione antropica), alcun interesse faunistico.

SIC/ZPS "Punte Alberete, Valle Mandriole"

Il sito è composto da una zona umida d'acqua dolce con estesi canneti a nord del Lamone e da un bosco planiziale inframezzato a bassure allagate a sud del Lamone stesso.

Numerose sono le specie vegetali rare/rarissime e minacciate presenti: *Leucojum aestivum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Utricularia australis* e *Oenanthe fistulosa*. Tra le specie animali si può trovare *Chamaesphacia palustris* (specie legata ad habitat palustri, di cui Punte Alberete e il limitrofo Bardello costituiscono l'unica stazione italiana), *Paradromius longiceps* (specie localizzata, legata ai fragmiteti, soprattutto in zone litoranee) e *Dicranthus majzlani* (popolazione relitta, legata ai fragmiteti). Il sito è inoltre importantissimo sia per essere una garzaia con l'unica popolazione italiana di *Phalacrocorax pygmaeus* e tutte le specie di *Ardeidae* europee e per essere infine uno dei tre siti regionali di *Rana latastei*.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	27 di 72

SIC/ZPS "Bardello"

Il sito rappresenta un rarissimo esempio di prateria umida, periodicamente allagata, alternata a dossi sabbiosi con prati xerici e boscaglia e a bassure acquitrinose con canneto.

Numerose sono le specie vegetali rarissime e minacciate presenti: *Juncus subnodulosus*, *Lythrum hissupifolia*, *Riccia cavernosa*, *Oenanthe aquatica*, *Orchis palustris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Allium suaveolens*, *Anagallis minima*, *Baldellia ranunculoides*, *Eleocharis uniglumis* e *Oenanthe fistulosa*. Tra le specie animali troviamo: *Chalcides chalcides* (entità olomediterranea, in regione legata ad ambienti costieri e del Contrafforte Pliocenico che presentano caratteristiche bioclimatiche e vegetazionali di tipo mediterraneo), *Chamaesphacia palustris* (specie legata ad habitat palustri, di cui Punta Alberete e il limitrofo Bardello costituiscono l'unica stazione italiana) e *Dicranthus majzlani* (popolazione relitta, legata ai fragmiteti).

SIC/ZPS "Vene di Bellocchio, Sacca di Bellocchio, Foce del Fiume Reno, Pineta di Bellocchio"

Il sito è caratterizzato da dune sabbiose attive compreso il tratto marino antistante, una grande sacca salmastra, dalla foce del fiume Reno e dalle zone umide d'acqua dolce con canneto, pinete a *Pinus pinaster*, boscaglia costiera e bosco planiziale inframmezzati da vene di acqua salmastra e zone umide d'acqua dolce con canneto. Le zone umide più interne sono ad oggi in gran parte arginate.

Tra le specie rare e minacciate si trovano: *Erianthus ravennae*, *Plantago cornuti* e *Limonium bellidifolium*. Il sito ospita infine numerose specie ornitiche acquatiche, in particolare durante le migrazioni e lo svernamento.

SIC/ZPS "Valli di Comacchio"

La Laguna di Comacchio è costituita da una grande valle salmastra, ricca di barene ricoperte da vegetazione alofila; è attraversata da sud a nord dal cordone fossile sabbioso che costituisce la penisola di Boscoforte. L'area a ovest di Boscoforte presenta acque più aperte, rispetto alla zona ad est abbondante di dossi; la parte nord-est è costituita dalle Saline di Comacchio e a nord si trovano le acque aperte della Valle Fattibello. Nella parte nord-ovest del Sito si trovano la Valle Pega e la Valle Zavelea con acque dolci, così come acque dolci si trovano a sud-ovest in Valle Umana e in numerosi bacini isolati a scopo itticolturale.

Tra le specie rarissime e minacciate si trovano: *Triglochin maritimum*, *Bassia hirsuta* e *Halocnemum strobilaceum*. Il SIC/ZPS È uno dei siti più importanti d'Europa per Laridi e Sternidi nidificanti. Qui inoltre vi nidificano altre specie come *Platalea leucorodia*, *Egretta alba*, *Recurvirostra avosetta* e *Himantopus himantopus*.

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 del "Parco regionale delta del Po" coincidente con alcuni dei SIC/ZPS sopra descritti e, nei dintorni della centrale, per la presenza di due beni paesaggistici:

- Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona tra Candiano e foce Reno, sita nel comune di Ravenna,

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	28 di 72

- Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'area litoranea compresa fra la foce dei Fiumi Uniti e il molo foraneo Sud, comune di Ravenna, ai sensi degli artt. 136 e seguenti del D.Lgs. n. 42/04, Codice dei beni culturali e del paesaggio.

Aziende Sanitarie

Il sistema socio-sanitario dell'Emilia Romagna comprende 8 Aziende USL suddivise in distretti, quattro "Aziende ospedaliero-universitarie" e quattro "Istituti di ricovero e cura a carattere scientifico (IRCCS)". Il territorio della regione è ripartito, inoltre, in tre macro-aree operative ("aree vaste") entro cui ricadono le diverse aziende e IRCCS: "Area Vasta Emilia Nord", "Area Vasta Emilia Centrale" e "AUSL della Romagna" (ex "Area Vasta Romagna").

L'area di interesse, come visibile dalla mappa riportata in **Tavola 5**, ricade all'interno dell'Azienda USL di Ferrara (Area Vasta Emilia Centrale) e dell'Azienda USL della Romagna (ex "Area Vasta Romagna").

La USL di Ferrara è suddivisa nei seguenti distretti:

- Ovest,
- Sud-est,
- Centro-nord.

L'area di interesse ricade all'interno del distretto Sud-Est (comuni di Argenta e Comacchio), come visibile dalla **Tavola 5**.

La USL della Romagna è suddivisa nei seguenti distretti:

- Faenza,
- Lugo,
- Ravenna,
- Forlì,
- Cesena-Savio,
- Rubicone,
- Riccione,
- Rimini.

L'area di interesse ricade all'interno del distretto di Lugo (comuni di Alfonsine, Bagnacavallo e Fusignano) e nel distretto di Ravenna (comuni di Cervia, Ravenna e Russi), come visibile dalla **Tavola 5**.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020PROGETTO
20539IPAGINA
29 di 72

Figura 9: USL dell'Emilia Romagna

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA

Giugno 2020

PROGETTO

20539I

PAGINA

30 di 72

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 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
31 di 72

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 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA

Giugno 2020

PROGETTO

20539I

PAGINA

32 di 72

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 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
33 di 72

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).

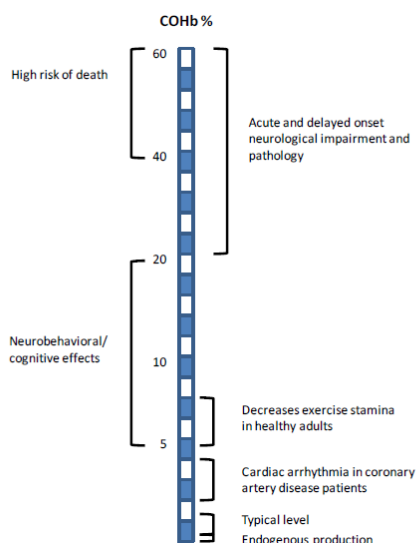
Studi clinici forniscono prove per una progressione di alcuni degli effetti negativi sulla salute del monossido di carbonio nell'uomo con l'aumento dei livelli ematici di COHb.

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 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
34 di 72

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.

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

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

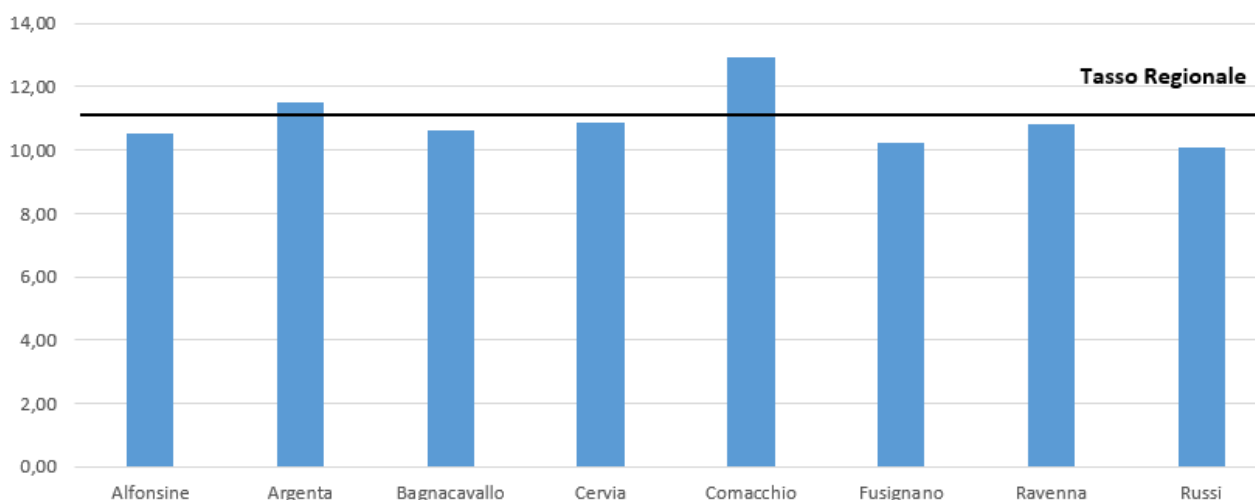
 PROGETTO
20539I

 PAGINA
36 di 72

Causa di morte	Regione Emilia Romagna	Provincia di Ravenna	Provincia di Ferrara
Tutte le cause	11,14	10,62	12,10
Tutti i tumori	3,28	3,17	3,49
Malattie sistema circolatorio	3,93	3,70	4,51
Malattie apparato respiratorio	0,89	0,92	0,81
Malattie apparato digerente	0,42	0,39	0,45
Malattie apparato urinario	0,22	0,22	0,28

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 10: Mortalità per tutte le cause, tasso x 1000

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
37 di 72

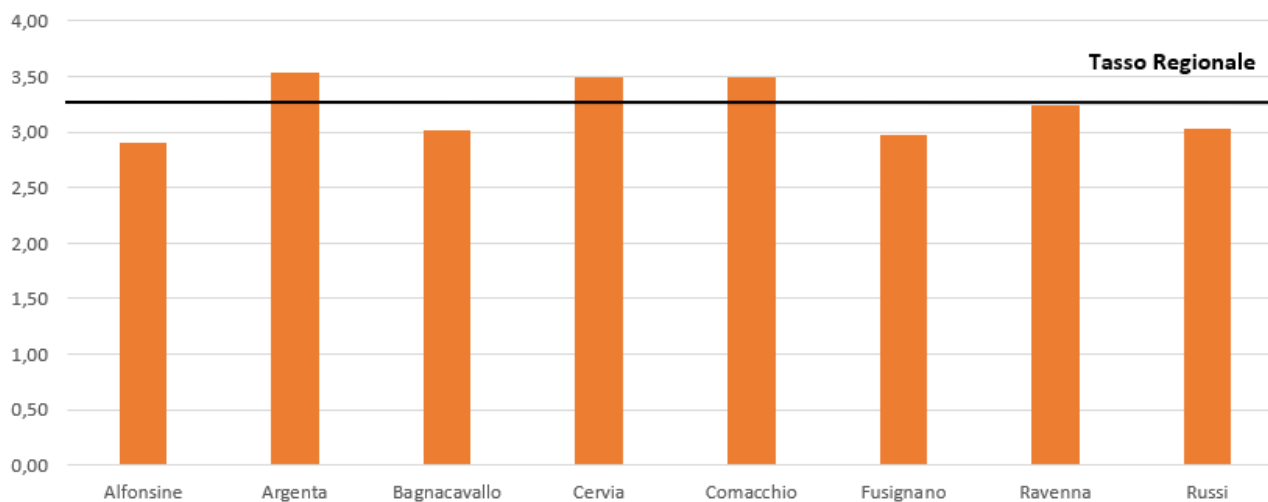


Figura 11: Mortalità per tutti i tumori, tasso x 1000

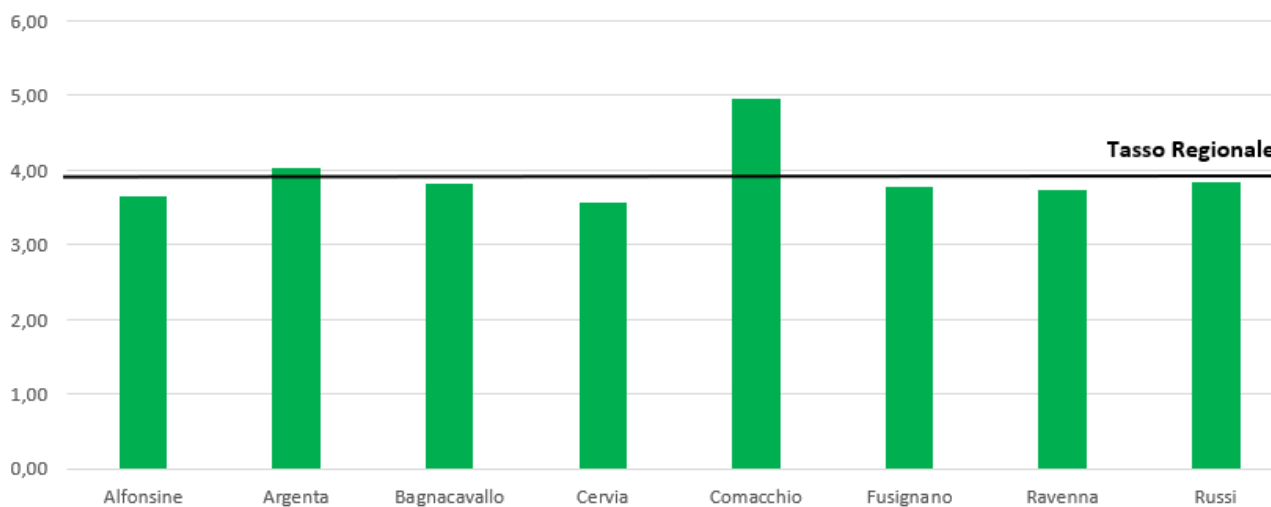


Figura 12: Mortalità per malattie sistema circolatorio, tasso x 1000

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
38 di 72

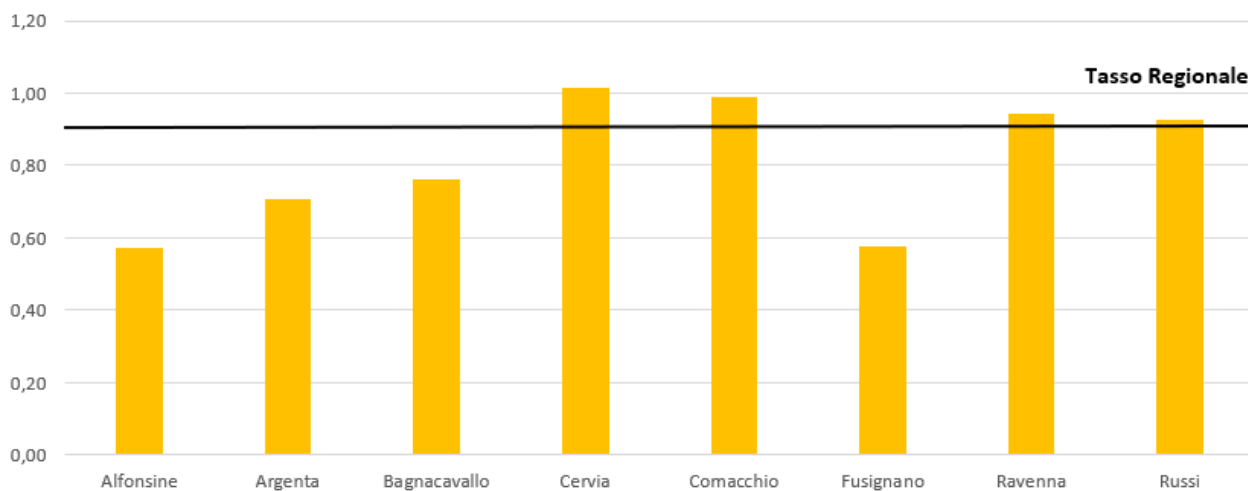


Figura 13: Mortalità per malattie sistema respiratorio, tasso x 1000

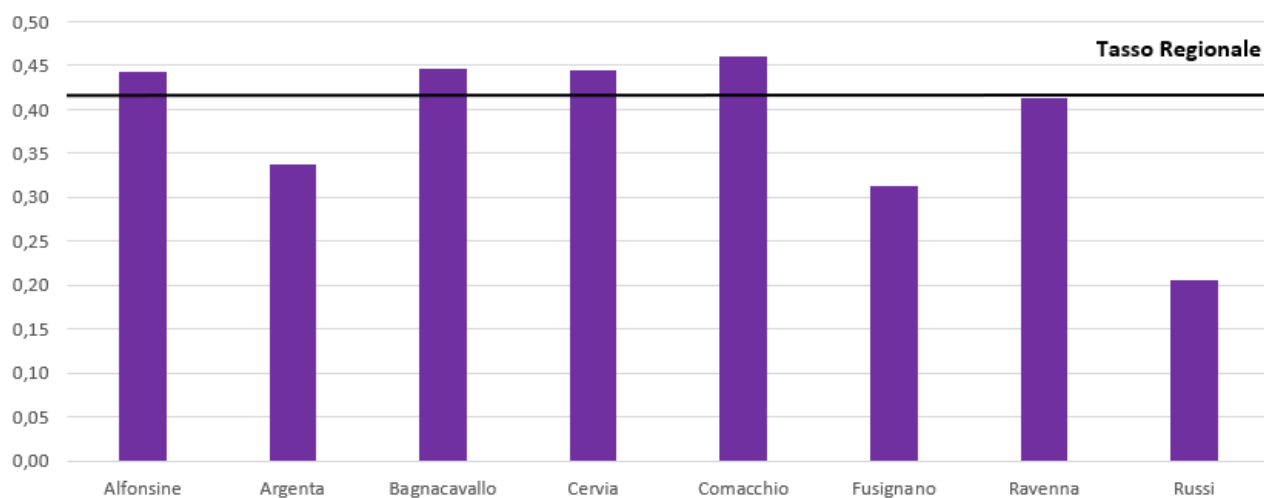
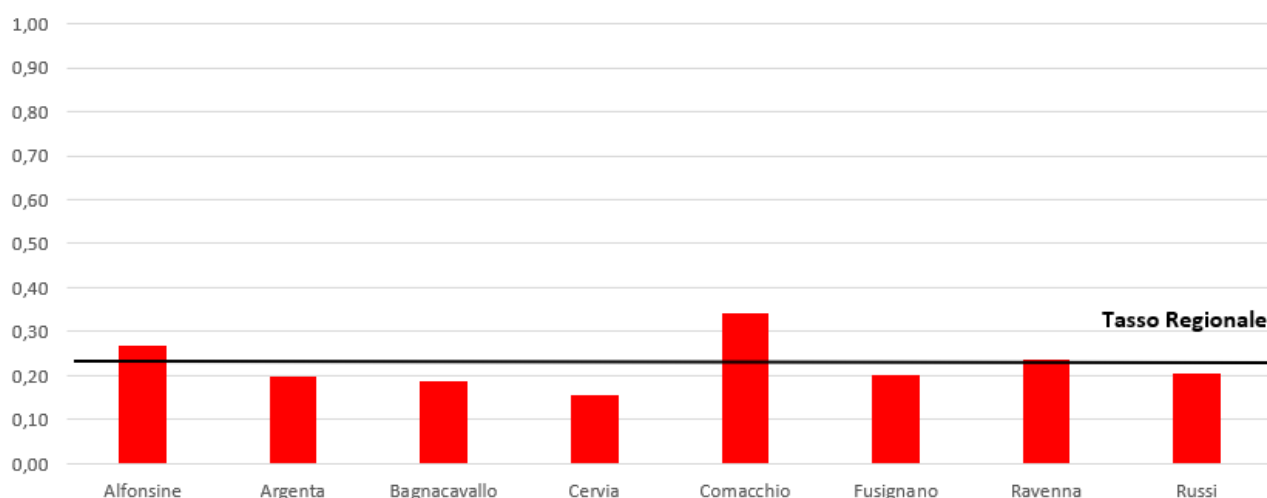


Figura 14: Mortalità per malattie dell'apparato digerente, tasso x 1000

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
39 di 72

Figura 15: 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 comune 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 sono inferiori o in linea ai 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 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
41 di 72

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.

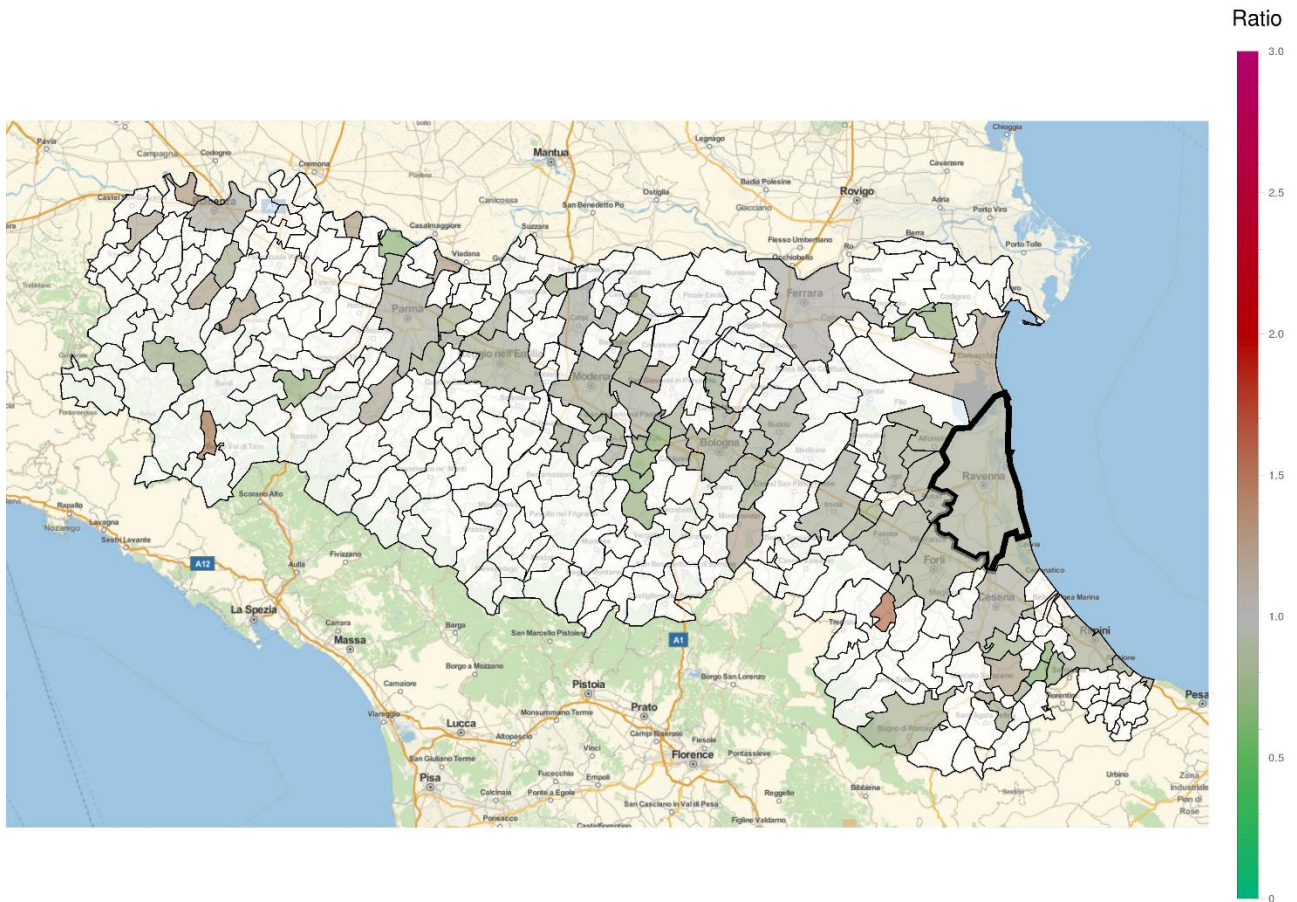
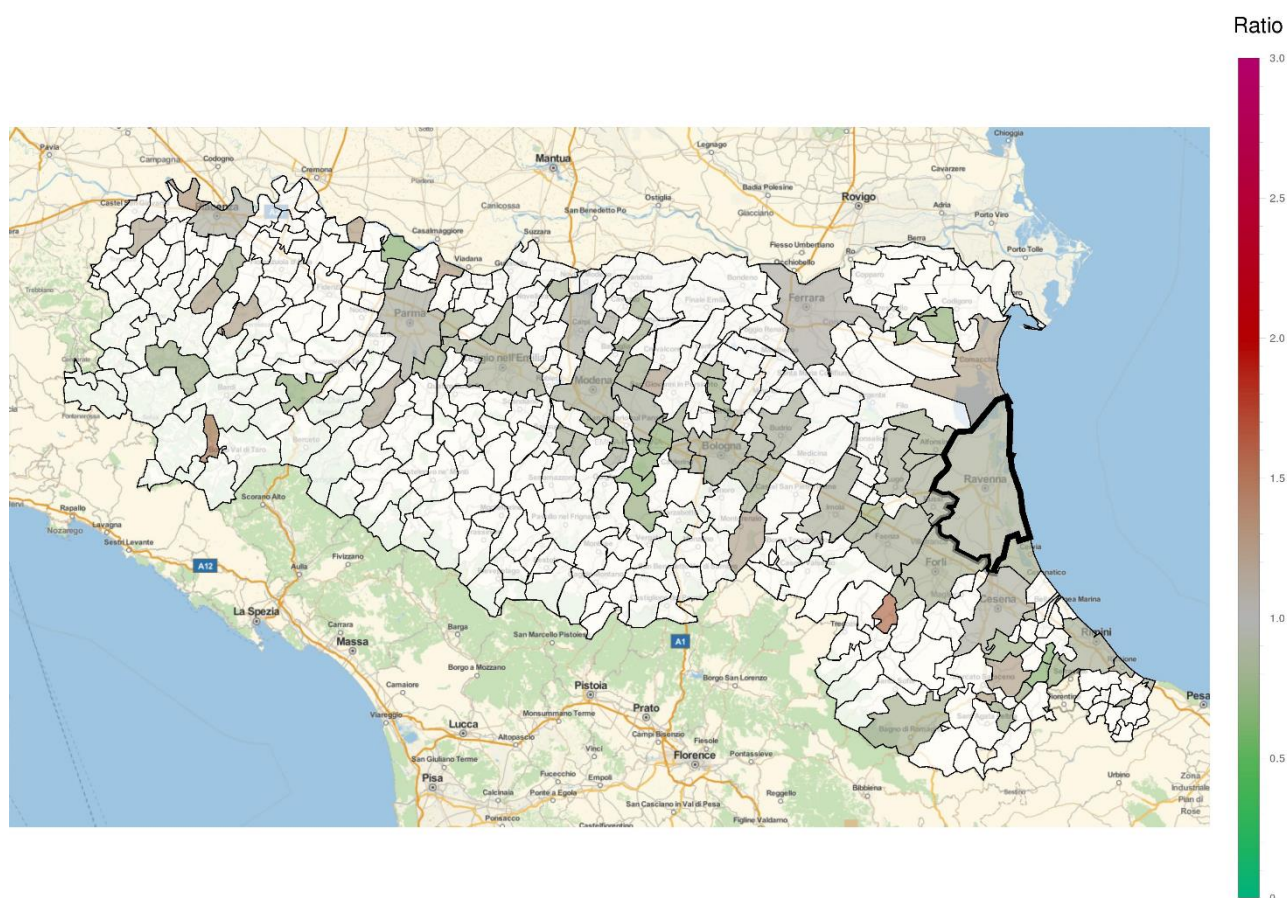


Figura 16: SMRs per tutte le cause (periodo 2011-2014), confronto con l'Italia (estratto da Allegato 2- figura 16)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
 Giugno 2020

 PROGETTO
 20539I

 PAGINA
 42 di 72

Figura 17: 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 periodo indagato tra gli abitanti di Porto Corsini, frazione di Ravenna, si evidenzia un incremento, rispetto all'Italia, del rischio di ospedalizzazione per tutte le cause indagate, non accompagnato da un contestuale eccesso di mortalità. Per ciò che concerne la mortalità generale e quella per malattie cardiovascolari, tale rischio risulta perfino ridotto.

Va precisato che l'incremento del rischio di ospedalizzazione per il comune di Ravenna, soprattutto per tumori maligni e disturbi respiratori, risulta sostanzialmente in linea con il quadro regionale, caratterizzato da diffusi eccessi di rischio a carico di numerose province dell'Emilia Romagna.

In tale quadro, di complessa interpretazione, potrebbero entrare in gioco fattori di rischio individuali, legati all'abitudine al fumo, al consumo di alcolici e al tasso di sovrappeso e obesi, la cui prevalenza nell'area di Ravenna risulta essere decisamente superiore all'Italia. La discrepanza con il dato nazionale risulta essere massima per il consumo di alcolici (22% vs 17%). Anche in termini di eccesso ponderale e di diffusione dell'abitudine al fumo di sigaretta, la prevalenza risulta essere superiore all'Italia (44% vs 42% e 30% vs 28%, rispettivamente).”

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 Emilia Romagna.

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

- **Atlante della mortalità in Emilia-Romagna 2009-2013 – Agenzia sanitaria e sociale regionale**

Per il calcolo degli indicatori regionali sono stati utilizzati i dati di popolazione forniti dalla Regione Emilia-Romagna per gli anni 1987-2013 e dall'archivio ISTAT per gli anni 1981-1986.

Mortalità generale

In Emilia-Romagna nel 2013 si sono verificati 47.649 decessi con un tasso standardizzato di mortalità di 1.043 morti ogni 100.000 residenti e una prevalenza di decessi di sesso femminile (52,9%) rispetto a quelli maschili (47,1%). Le malattie cardiovascolari, le malattie senili e presenili e le patologie tumorali risultano essere le principali cause di morte.

A livello di Aziende USL, tra quelle che nel 2013 presentano livelli di mortalità superiori alla media regionale (1.043 decessi) si trova quella di Ferrara (1.084,2). Fondamentalmente, comunque, non si evidenziano significative differenze territoriali per quanto riguarda la mortalità per tutte le cause.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

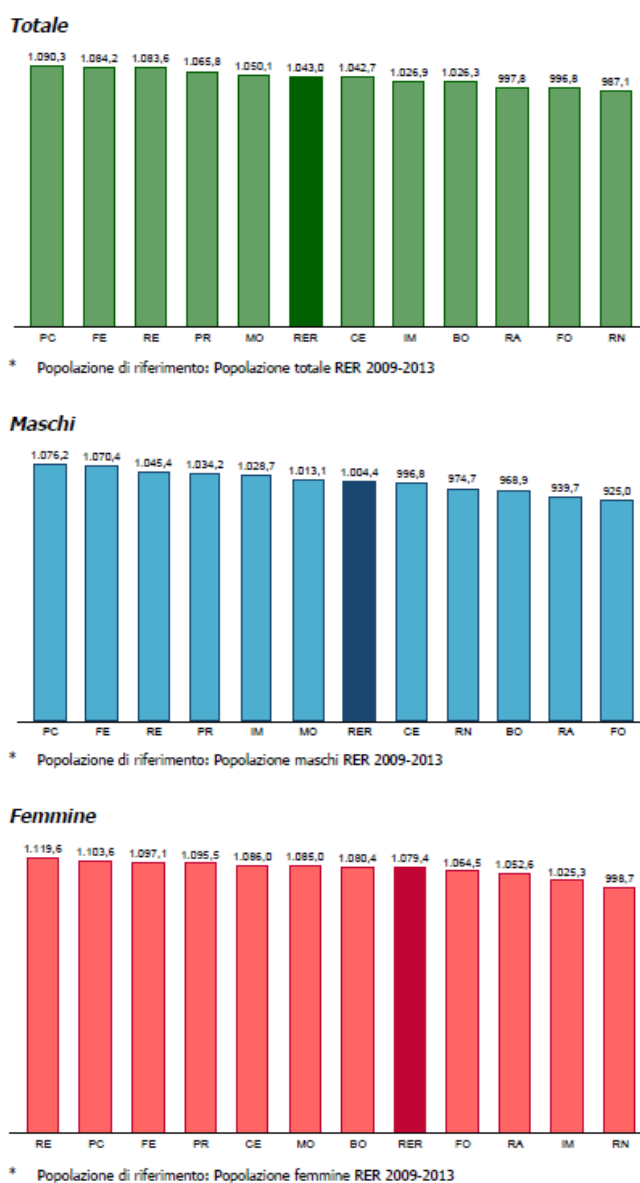
 PAGINA
44 di 72


Figura 18: Tassi standardizzati* di mortalità generale distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013

Tutti i tumori

I tumori rappresentano la seconda causa di morte in Emilia-Romagna nel 2013, con 14.183 decessi (28,9% della mortalità generale) e un tasso standardizzato di mortalità pari a 311,3 ogni 100.000 residenti. Tale patologia è la prima causa di morte nei maschi (33,9%; 342,3) e la seconda nelle femmine (26,1%; 282,1).

In generale, la principale causa di morte tumorale è rappresentata dai tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone (19,7%), seguiti dai tumori maligni del colon, retto e ano (10,5%) e da quelli del tessuto linfematopoietico (8,7%).

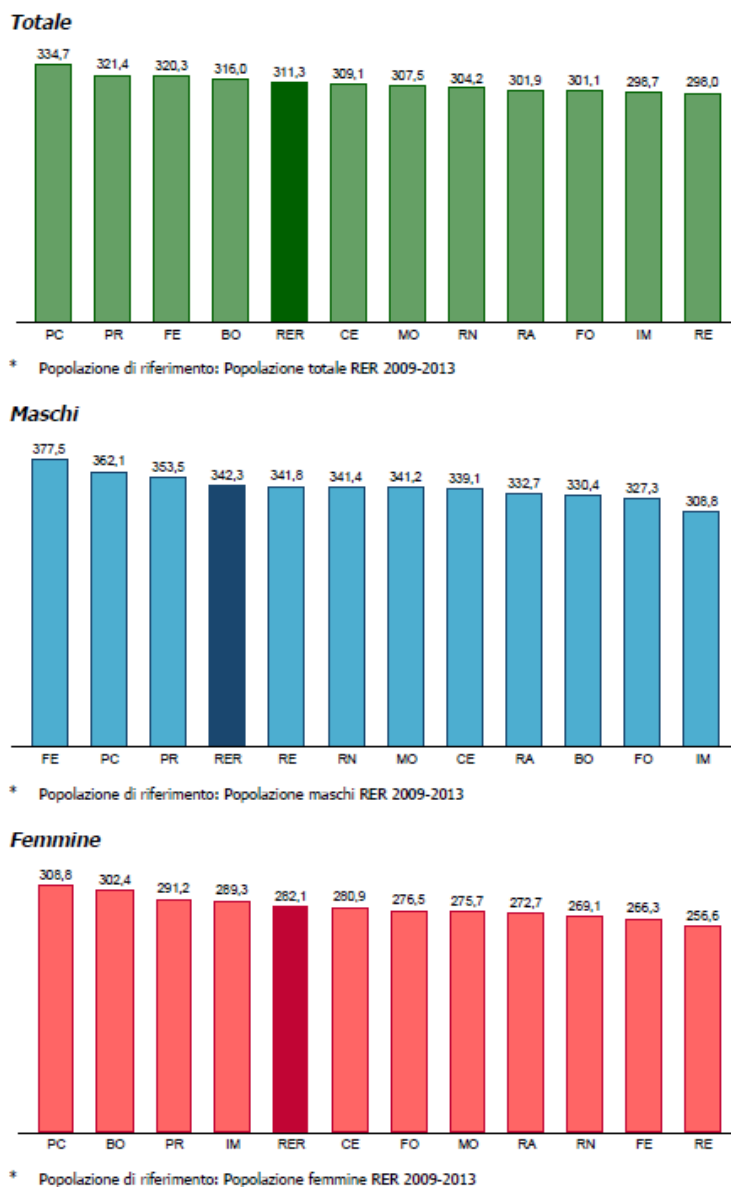
Nella popolazione totale, tra le Aziende USL che nel 2013 presentano livelli di mortalità superiori alla media regionale (311,3) si trova Ferrara (320,3).

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
45 di 72

Figura 19: Tassi standardizzati* di mortalità per tutti i tumori distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone

Nel 2013, in Emilia-Romagna il tumore della trachea, dei bronchi e del polmone ha causato 2.795 decessi, il 5,9% della mortalità generale e il 19,7% della mortalità per tumore.

La prevalenza di decessi negli uomini è netta con 1.882 decessi (67,3%). Analizzando la mortalità per le principali patologie tumori, il tumore della trachea, dei bronchi e del polmone è la prima causa di morte tumorale nella popolazione dell'Emilia-Romagna e negli uomini (24,7%); la seconda nelle donne (13,9%), dopo il tumore della mammella

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
46 di 72

Nell'anno 2013, i tassi standardizzati di mortalità distinti per Azienda USL di residenza mostrano sensibili differenze. Per i maschi, il tasso più elevato si ha a Ferrara (100,9), tra le femmine i dati delle due province risultano invece in linea con il dato regionale.

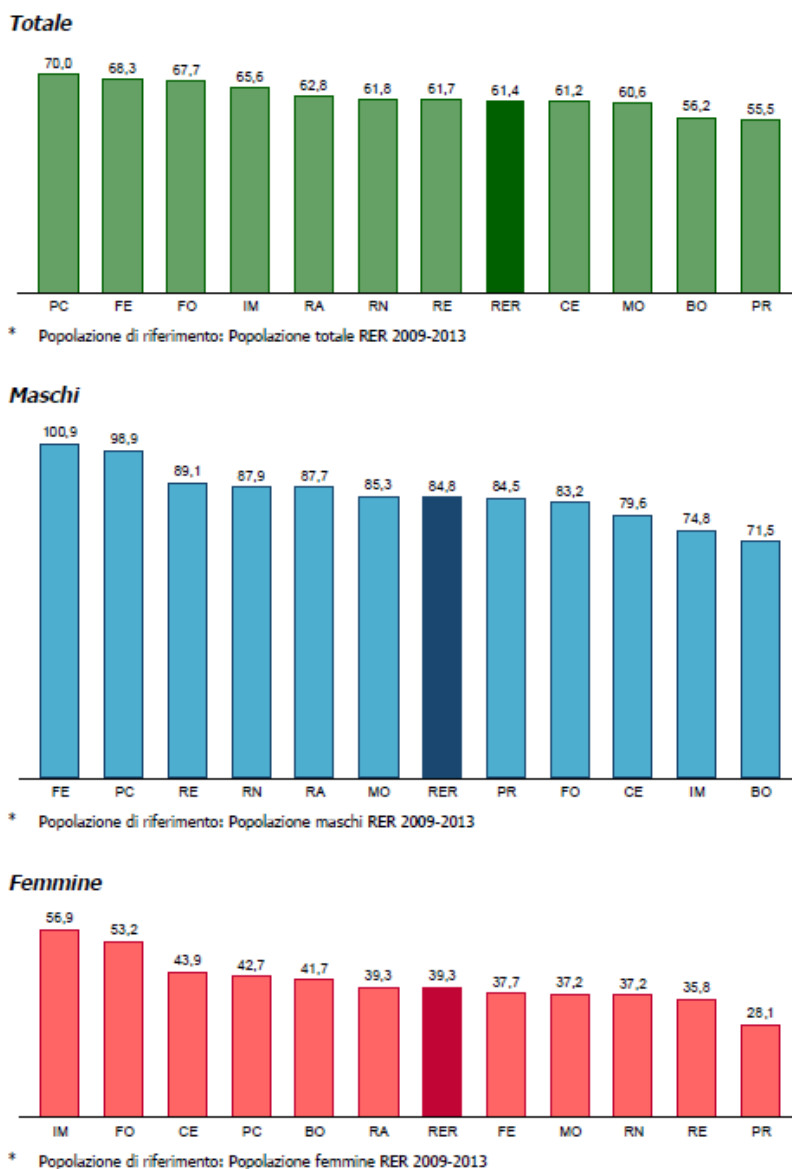


Figura 20: Tassi standardizzati* di mortalità per Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013

Malattie del sistema circolatorio

Le malattie del sistema circolatorio sono la prima causa di morte in Emilia-Romagna nel 2013 con 17.311 decessi (36,3% della mortalità generale) e un tasso standardizzato pari a 388,8 ogni 100.000 residenti. Tali patologie rappresentano la principale causa di morte per il sesso femminile e la seconda per quello maschile, con un tasso standardizzato rispettivamente di 421,4 e 332,1 per 100.000.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
47 di 72

Considerando i tassi standardizzati distinti per Azienda USL relativi al solo 2013 si evidenzia una mortalità simile al dato medio regionale in tutte le Aziende, con una tendenza a una mortalità maggiore tra i maschi di Ferrara.

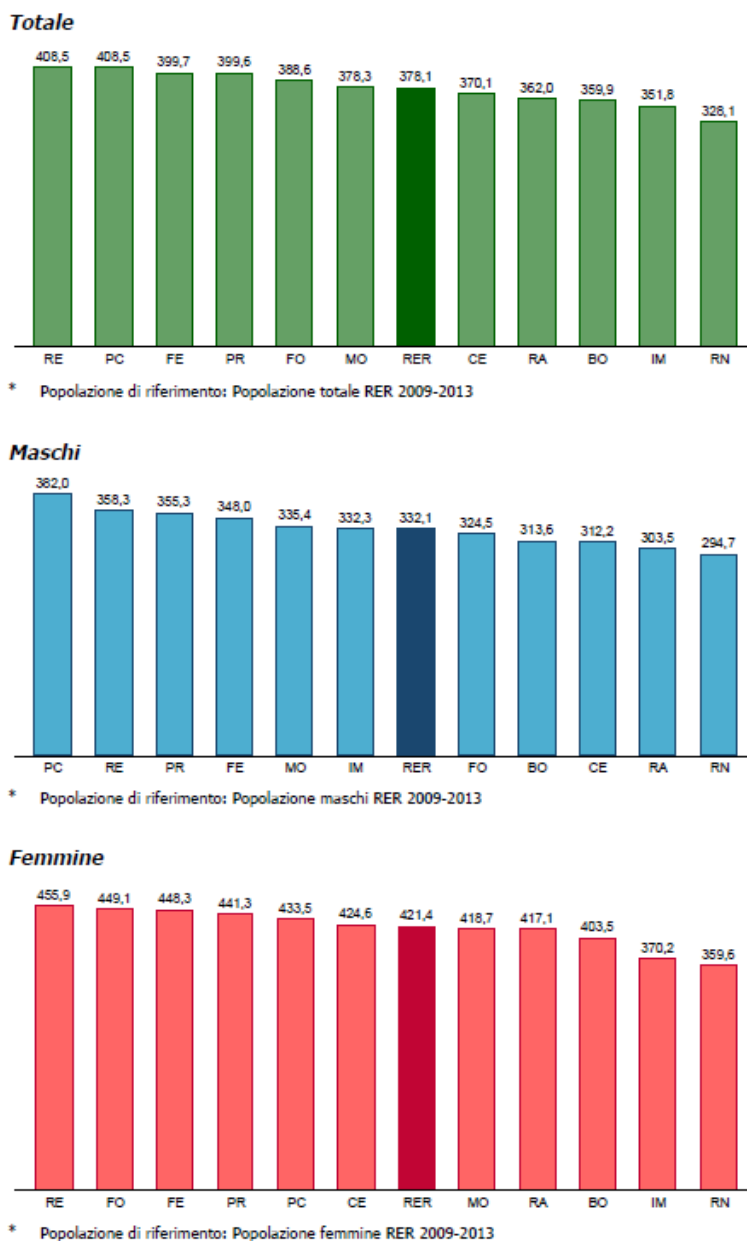


Figura 21: Tassi standardizzati* di mortalità per Malattie del sistema circolatorio distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013

Malattie del sistema respiratorio

Questo raggruppamento di malattie in Emilia-Romagna nel 2013 è stato causa di 3.584 decessi (7,5% della mortalità generale), con una lieve prevalenza di decessi maschili (50,9%). Il tasso standardizzato di mortalità è pari a 78,1 per 100.000 residenti. L'analisi del trend dei tassi standardizzati di mortalità Italia vs Regione Emilia-Romagna mostra un calo costante tra i maschi, il cui dato regionale è inferiore

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
48 di 72

a quello italiano. Per le donne, sia il trend regionale sia quello italiano hanno subito una più forte diminuzione in un primo periodo per poi rallentare.

Considerando i tassi standardizzati di mortalità distinti per Azienda USL di residenza nel 2013 si evidenzia una forte variabilità territoriale: per le due province in esame il tasso di mortalità è inferiore al valore regionale. Tale andamento è confermato anche nel sesso maschile. Al contrario in quello femminile il tasso di Ravenna è pari a 76,1 contro un valore regionale di 75,2.

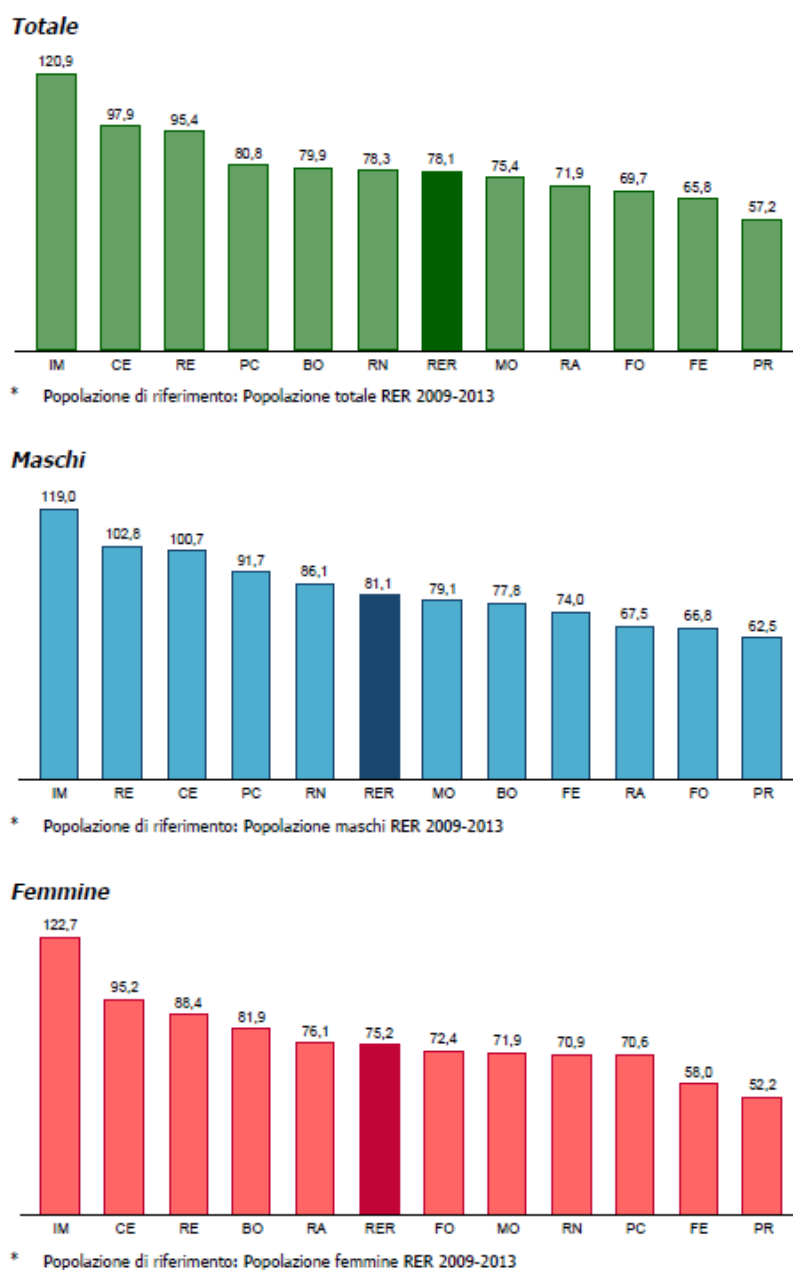


Figura 22: Tassi standardizzati* di mortalità per Malattie del sistema respiratorio distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
49 di 72

Progetto "S.In.A.T.Ra." (Sorveglianza Inquinamento Atmosferico Territorio di Ravenna) – Arpae e AUSL della Romagna, Marzo 2017

Obiettivo generale del progetto è quello di valutare gli effetti sulla salute della popolazione residente nell'area urbana del Comune di Ravenna derivanti dall'esposizione per via aerea agli inquinanti atmosferici emessi dal traffico auto veicolare, dal riscaldamento domestico, dagli insediamenti industriali e dal porto (NO₂ e PM10).

L'indagine è focalizzata su un dominio definito dell'area urbana del Comune di Ravenna e sulla popolazione ivi residente nel periodo 2008 – 2013. La valutazione del possibile impatto sulla popolazione dell'inquinamento atmosferico è stata valutata in termini di mortalità, ricoveri ospedalieri e incidenza di tumore.

Mortalità

Le cause considerate sono le seguenti:

Causa di morte	Codici ICD-10
Cause naturali	A00-R99
Malattie cardiovascolari	I00-I99
Malattie ischemiche cardiache	I20-I25
Malattie cerebrovascolari	I60-I69
Malattie apparato respiratorio	J00-J99
Infezioni vie respiratorie	J00-J06, J20-J22, J10-J18

Durante il periodo considerato sono stati osservati 3.354 decessi (53% femmine, 47% maschi) per tutte le cause naturali: 36% per le malattie cardiovascolari (13% malattia ischemica cardiaca, 9% malattie cerebrovascolari), 7% per le malattie dell'apparato respiratorio (2% infezioni delle vie respiratorie). La mortalità riscontrata nell'area in studio appare di minore entità se paragonata a quella media regionale. I Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), infatti sono, per tutte le cause considerate, sempre inferiori al valore di 1, sia nei maschi che nelle femmine.

Ospedalizzazione

si sono presi in considerazione i ricoveri ordinari e quelli in day hospital e sono stati esclusi quelli delle lungodegenze e delle riabilitazioni.

Sono stati esaminati grandi gruppi di patologie:

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
50 di 72

Diagnosi	Codici ICD-9-CM
Cause naturali (escl. compl. gravidanza, parto, puerperio)	001-629, 677-799
Malattie del sistema circolatorio	390-459
Malattie cardiache	390-429
Malattie ischemiche del cuore	410-414
Malattie ischemiche acute (infarto del miocardio, altre forme acute e subacute di cardiopatia ischemica)	410-411
Insufficienza cardiaca (scompenso cardiaco)	428
Malattie cerebrovascolari	430-438
Malattie apparato respiratorio	460-519
Infezioni acute delle vie respiratorie	460-466, 480-487
Malattie polmonari croniche ostruttive	490-492, 494, 496
Asma	493
Malattie (non neoplastiche) della tiroide	240-246
Diabete	250

I ricoveri ospedalieri per cause naturali sono stati n. 29.341, 52% femmine, 48% maschi. Le diagnosi per malattie del sistema circolatorio complessivamente considerate, ammontano al 21%, quelle respiratorie in totale, al 12%.

Un eccesso di ricoveri rispetto allo standard regionale si rileva a carico delle diagnosi infezioni delle vie respiratorie e malattie polmonari croniche ostruttive, sia nelle donne che negli uomini. Solo nelle donne si osserva anche un eccesso per l'insieme delle malattie dell'apparato respiratorio.

Incidenza tumori

I tumori considerati sono stati i seguenti:

Tipi di Tumore	Classificazione ICD-10
Tutti i tumori maligni, esclusi cute non melanomatosi	C00-43; C45-96
Stomaco	C16
Colon	C18
Retto	C19-21
Fegato	C22
Pancreas	C25
Trachea, Polmone	C33-34
Pelle melanoma	C43
Mammella	C50
Prostata	C61
Rene e Vie urinarie	C64-66, C68
Vescica	C67, D09.0, D30.3, D41.4
Encefalo e altre SNC	C70-72
Tiroide	C73
Tumori emolinfopoietici	C81-96
Linfoma non Hodgkin	C82-85, 96
Mieloma multiplo	C88-90
Leucemie	C91-95

I nuovi casi di tumore maligno osservato nel periodo in studio ammontano a 2.043 (51% donne e 49% uomini). Nella popolazione in studio non si evidenzia un eccesso di casi incidenti per i tumori maligni considerati rispetto alla popolazione romagnola scelta come standard di riferimento, ad eccezione di quelli tiroidei, sia nelle donne che negli uomini. Per diversi tipi di tumori, al contrario, i casi incidenti

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
51 di 72

risultano inferiori rispetto a quelli attesi e statisticamente significativi: tutti i tumori maligni, vescica e stomaco in entrambi i sessi, leucemie nelle sole donne, retto, emolinfopoietici, trachea e polmone, fegato, pancreas e prostata nei soli uomini.

Conclusioni

Nella popolazione del territorio in studio si è osservata una mortalità generale inferiore rispetto a quanto rilevato mediamente a livello regionale.

Si rileva un eccesso di ricoveri dovuti a malattie polmonari croniche ostruttive ed alle infezioni delle vie respiratorie; per le altre malattie considerate si rileva un ricorso al ricovero in misura minore rispetto a quanto atteso.

L'occorrenza dei nuovi casi di tumori maligni è generalmente più bassa di quella mediamente osservata a livello di tutto il territorio romagnolo.

L'esposizione ambientale alle forme di inquinamento sopra analizzate potrebbe impattare sul rischio di mortalità e ricovero per cause cardiovascolari e polmonari. Si rilevano, tuttavia, differenze di genere: nelle donne il rischio è maggiore per le esposizioni alle fonti Traffico e Riscaldamento, che caratterizzano il centro urbano; negli uomini il rischio è più elevato per esposizioni a Industria e Porto, suggerendo un contributo dell'esposizione di tipo professionale.

"Profilo di Salute della comunità Ferrarese" – AUSL di Ferrara, Settembre 2018

Mortalità generale

Negli anni 2000-2017 la mortalità generale nel territorio dell'Azienda Usl di Ferrara ha fatto registrare una tendenza alla diminuzione, passando da un tasso standardizzato di mortalità pari a 1.200 per 100.000 nel 2000 a un tasso pari a 1.014 per 100.000 nel 2017. Tale tendenza alla diminuzione è stata più marcata per quanto riguarda i maschi (per i quali il tasso è passato da 1.619,0 a 1.272,4).

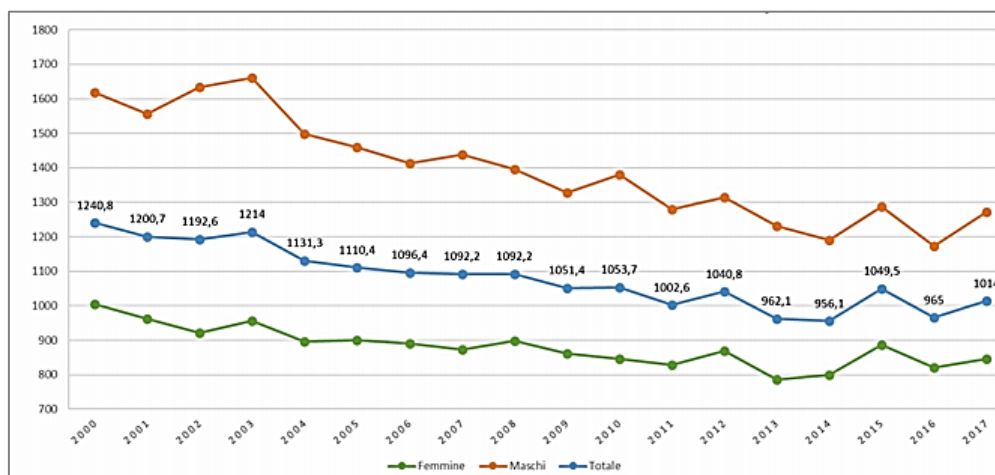


Figura 23: Tassi standardizzati per genere di mortalità generale, 2000-2017

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
52 di 72

Il grafico seguente mostra la distribuzione delle diverse cause di decesso, nell'Azienda USL di Ferrara, nel 2017. La quota proporzionalmente più elevata di decessi spetta al gruppo delle malattie del sistema cardiovascolare (34%). Al secondo posto tra le cause di morte troviamo i tumori con una percentuale del 27,7%.

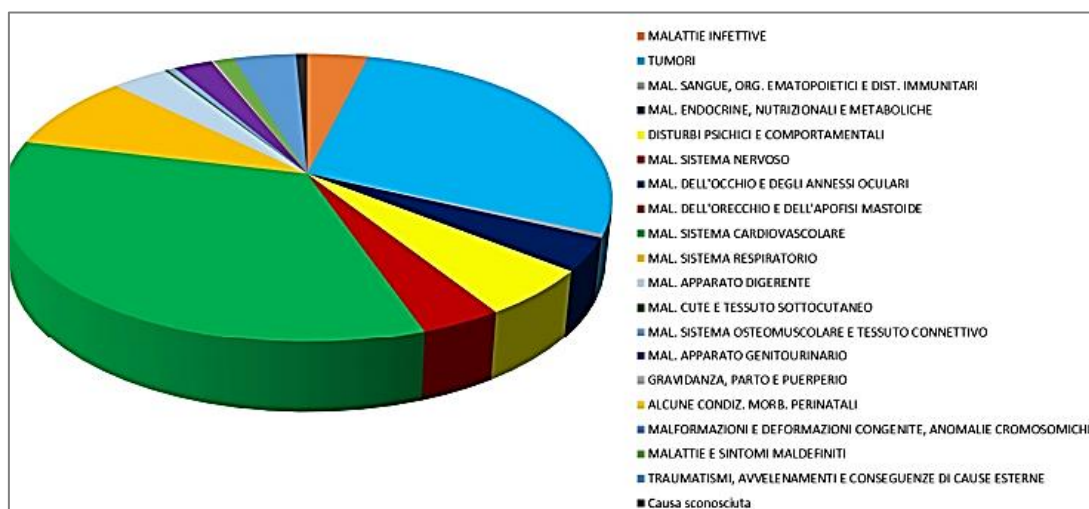


Figura 24: Cause di decesso nell'Azienda USL di Ferrara nel 2017

Malattie del sistema cardiovascolare, 2009-2017

Per quanto riguarda le malattie cardiovascolari, seppure con alcune oscillazioni, si assiste a una tendenza alla diminuzione: il tasso passa da un valore pari a 394,0 nel 2009, a un valore di 330,8 nel 2017.

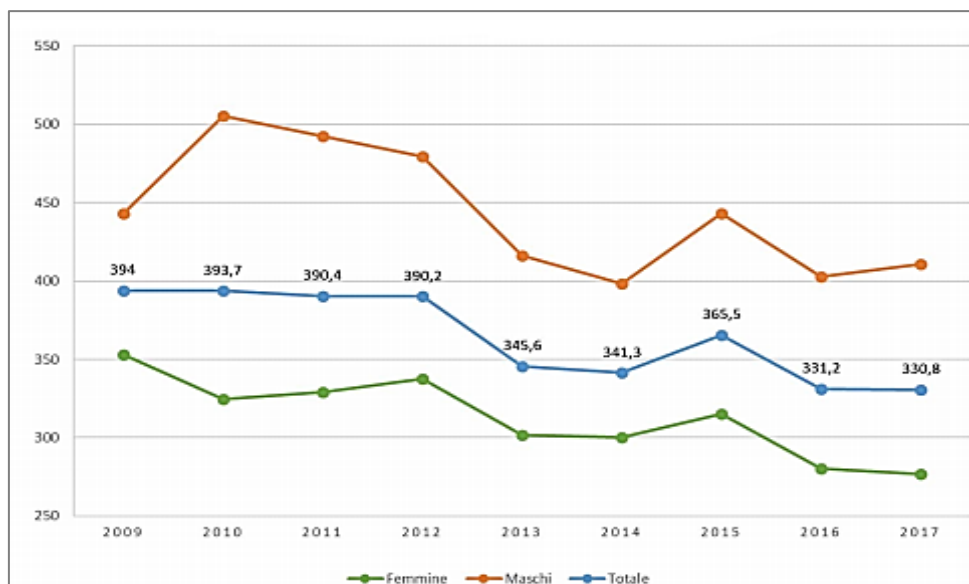


Figura 25: Tassi standardizzati per mortalità da malattie del sistema cardiovascolare, 2009-2017

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
53 di 72

Si notino le diverse percentuali di mortalità per malattie del sistema cardiovascolare, dove la causa principale, pari al 27%, è per le malattie cerebrovascolari.

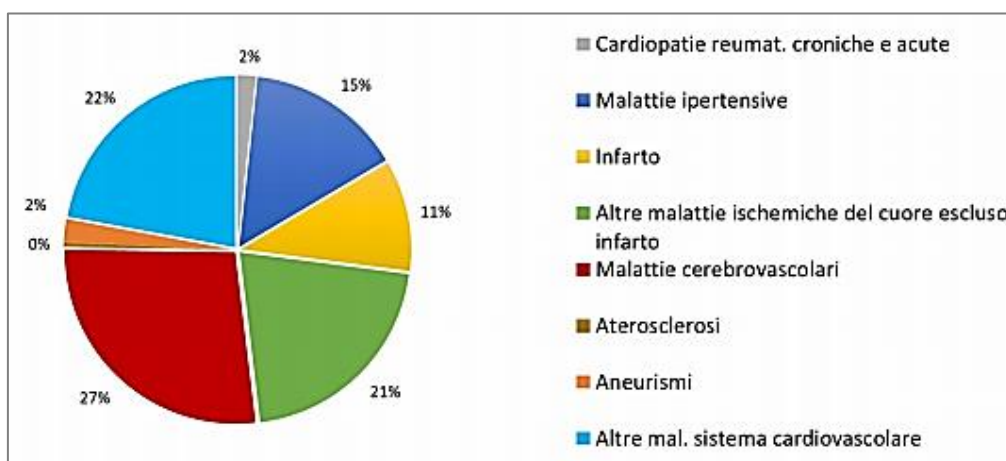


Figura 26: % di mortalità da malattie del sistema cardiovascolare, 2017

Tumori

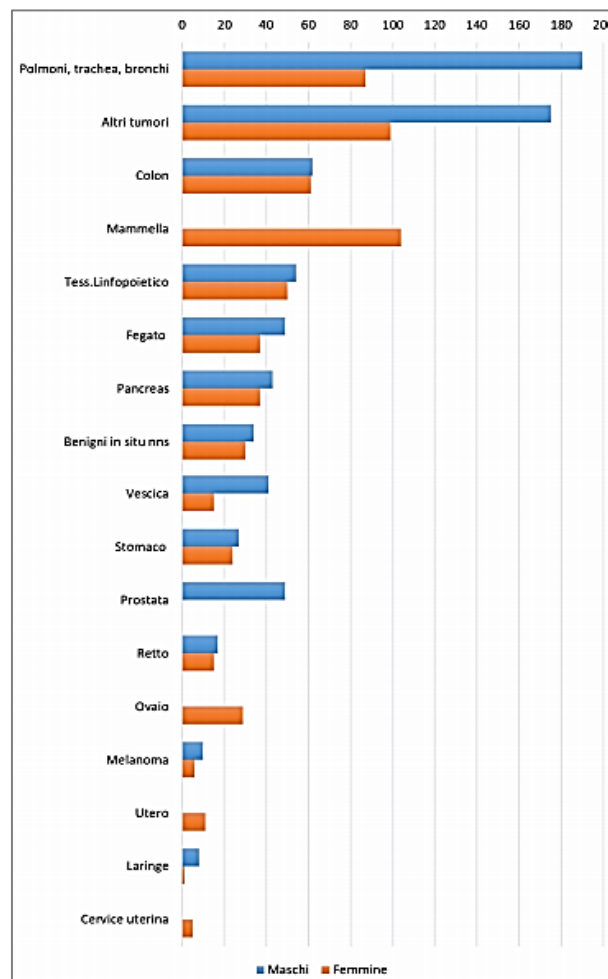
Il grande gruppo di cause costituito dai tumori si trova al secondo posto nella graduatoria delle cause per numero complessivo di decessi.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
54 di 72

Figura 27: Casi letali di tumore nella AUSL di Ferrara, 2017

È il tumore del polmone, soprattutto per quanto riguarda i maschi, ad avere un ruolo di primo piano tra le cause di decesso. Il "peso" sulla mortalità del tumore del polmone (che riflette, del resto, i dati di incidenza nella popolazione di questa malattia) è fortemente differenziato nei due sessi: nel 2017 la frequenza nei maschi è oltre il doppio (190 casi) rispetto a quella registrata per le femmine (87 casi). Tra le cause di morte più rilevanti per quanto riguarda la popolazione femminile troviamo il tumore della mammella. I dati mostrano che nel 2017, il 17% di tutte le pazienti decedute per tumore, era affetta dal cancro della mammella (104 casi). Il tumore del colon-retto rappresenta in entrambi i sessi la terza causa di morte per malattia neoplastica.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
 Giugno 2020

 PROGETTO
 20539I

 PAGINA
 55 di 72

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 Emilia Romagna.

Nella seguente figura viene rappresentato il tasso di ospedalizzazione per la regione emiliana (per 1.000 abitanti). Si osserva come l'andamento della regione sia in leggero calo negli anni riflettendo a pieno il tasso nazionale, rimanendo comunque sempre al di sotto di esso.

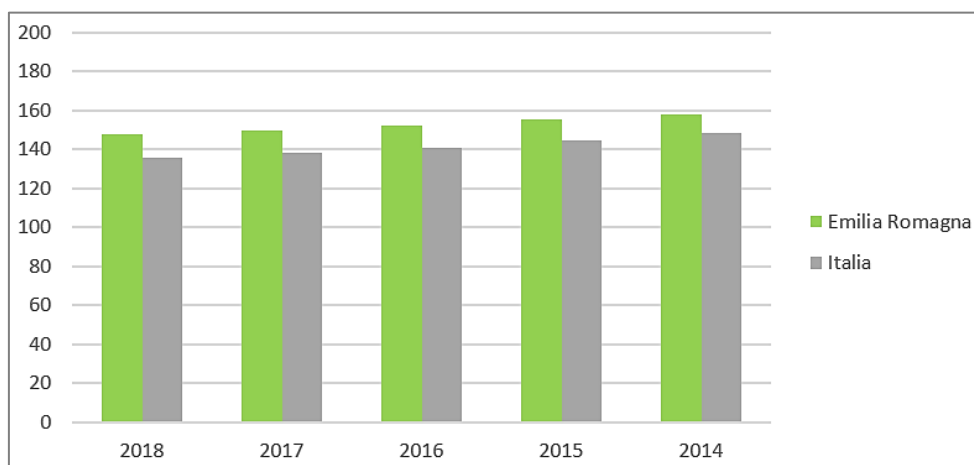


Figura 28: Tassi di ospedalizzazione per regione (per 1.000 abitanti)

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, rimanendo comunque sempre al di sotto di esso.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
56 di 72

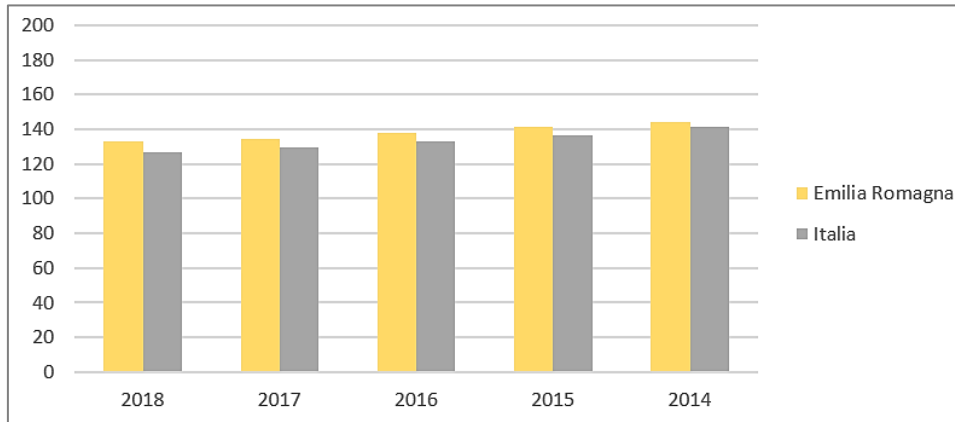


Figura 29: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età) per 1.000 abitanti

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

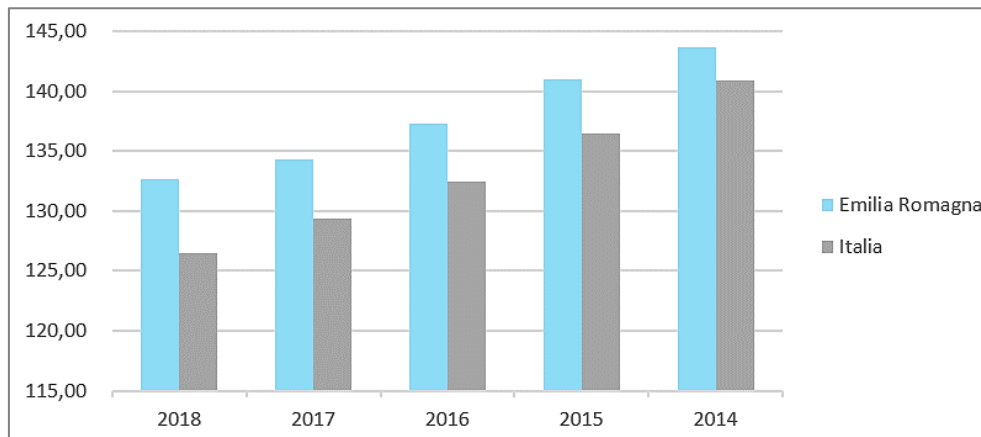


Figura 30: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età e sesso) per 1.000 abitanti

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
57 di 72

4.2 Incidenza tumorale

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.

Regione	Popolazione residente al 31/12/2012	Popolazione coperta dal registro tumori al 31/12/2012		Periodo	Numero di casi osservati (Incidenza)	
	x 1000	x 1000	%		Uomini	Donne
Emilia Romagna	4.377	3.495	80	2003-2014	146.058	126.360

Tabella 13: Incidenza regionale [fonte: AIRTUM]

Dal rapporto "I tumori in Emilia Romagna 2007" del Servizio Sanitario Regionale si evince come in Emilia-Romagna nel 2007 sono state stimate oltre 29.000 nuove diagnosi di tumore maligno, non considerando i carcinomi cutanei, e circa 13.600 decessi; si tratta nel complesso di patologie che colpiscono prevalentemente l'età medio-avanzata.

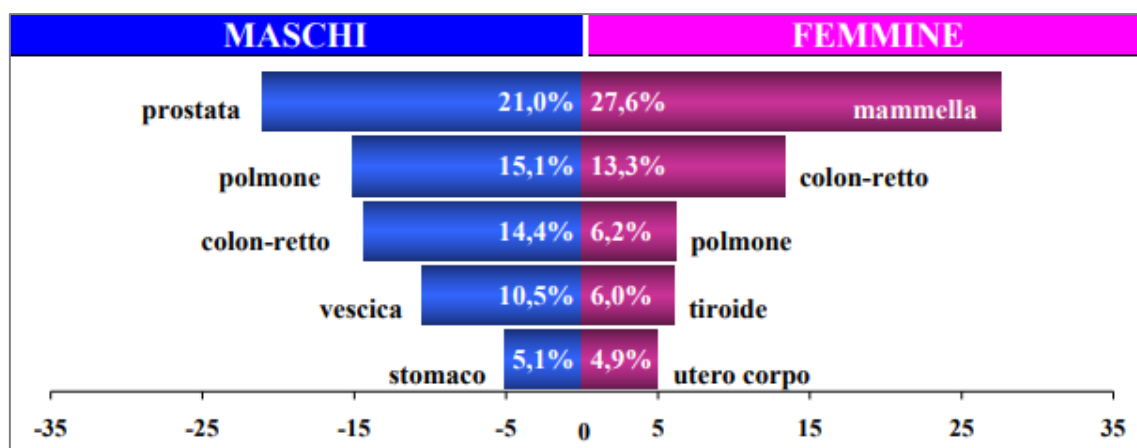


Figura 31: Incidenza proporzionale, Regione Emilia-Romagna, anno 2007

Nei maschi le tre sedi più frequenti di tumore sono rappresentate da prostata, polmone e colon-retto. I tumori della prostata rappresentano il 21% di tutta l'incidenza maschile. Si tratta comunque di un fenomeno in lieve flessione: dal 2003 l'incidenza ha interrotto in Regione la sua crescita.

Sempre nei maschi il tumore del polmone costituisce la seconda sede tumorale in ordine di incidenza. L'incidenza di questa neoplasia è comunque in moderato calo (-1,5% all'anno).

Nelle donne i tumori della mammella si confermano al primo posto. Attualmente l'incidenza del carcinoma mammario appare però in modesto calo (-1% l'anno). Anche nelle donne il carcinoma coloretale è fra i tumori più frequenti, al secondo posto per incidenza (13% di tutti i tumori).

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
58 di 72

Un fenomeno di particolare interesse epidemiologico è rappresentato dai tumori polmonari, in passato abbastanza marginali nelle donne e oggi invece assurti a fenomeno di prima grandezza. Il tumore polmonare è ormai al terzo posto per incidenza nel sesso femminile in Emilia-Romagna. Questo dato è ulteriormente connotato da una costante tendenza all'aumento negli ultimi anni dell'incidenza (+2,5%/anno), in controtendenza rispetto al trend in calo, sia pure moderato, osservato nei maschi.

	MASCHI	FEMMINE
	incidenza	incidenza
VADS	↓	↑
Esofago	↓	=
Stomaco	↓	↓
Colon-retto	↑	↑
Fegato	↑	=
Colecisti, v. bil.	=	=
Pancreas	↑	↑
Trachea, bronchi, polmoni	↓	↑
Cute melanomi	↑	↑
Mesoteliomi	↑	↑
Mammella F		↓
Cervice utero		↓
Corpo dell'utero		↑
Ovaio		=
Prostata	=	
Testicolo	↑	
Rene, pelvi uretere	↑	↑
Vescica	↑	=
SNC	=	↑
Tiroide	↑	↑
Linfoma di Hodgkin	↑	=
Linfomi non-Hodgkin	=	=
Mieloma	↓	=
Leucemie	↓	=
Tutti i tumori (escl. ca. cute)	↑	↑

Tabella 14: Tendenze temporali, Regione Emilia-Romagna, anno 2007

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	59 di 72

Incidenza del tumore la 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 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

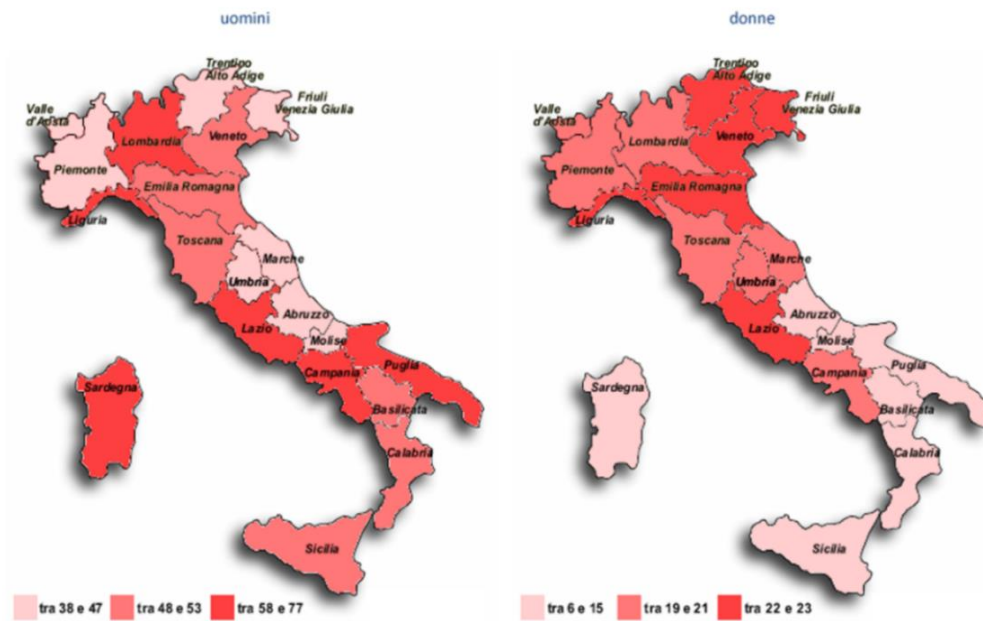
 PAGINA
60 di 72


Figura 32: 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 Emilia Romagna, per quanto riguarda il tasso di incidenza nelle donne, i valori risultano essere tra i più elevati rispetto all'andamento delle altre regioni italiane, mentre per il tasso di incidenza negli uomini il valore risulta essere medio.



Figura 33: 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 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
61 di 72

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 15: 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 Emilia Romagna pari a 53,8 per gli uomini e 26,4 per le donne (tasso std per età (pop. Europea) per 100.000 persone/anno), notevolmente superiore alla media nazionale per le donne e inferiore per gli uomini.

In riferimento all'area di interesse, per la regione Emilia Romagna il Rapporto AIRTUM 2018 contiene i dati delle provincie di Ferrara e Ravenna, come da figura seguente.

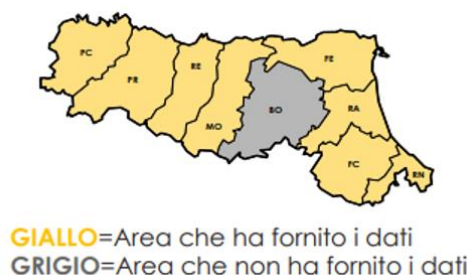


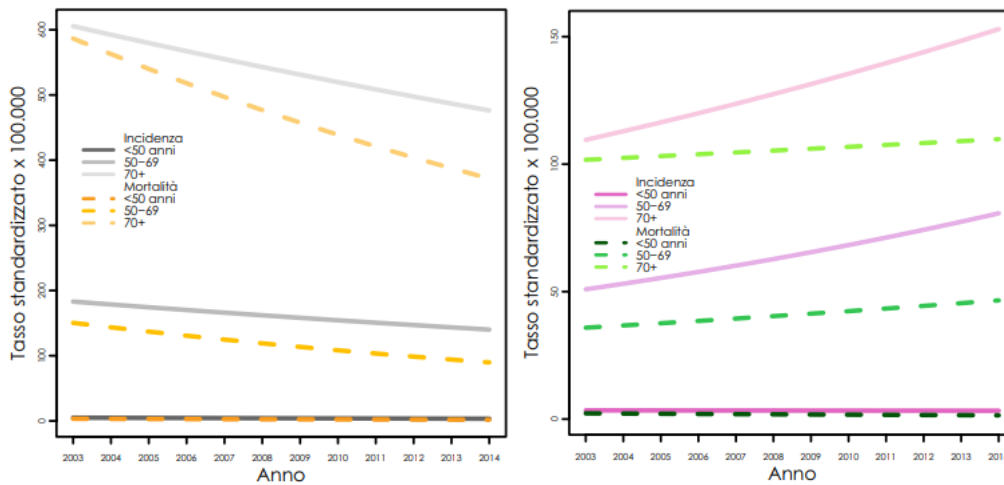
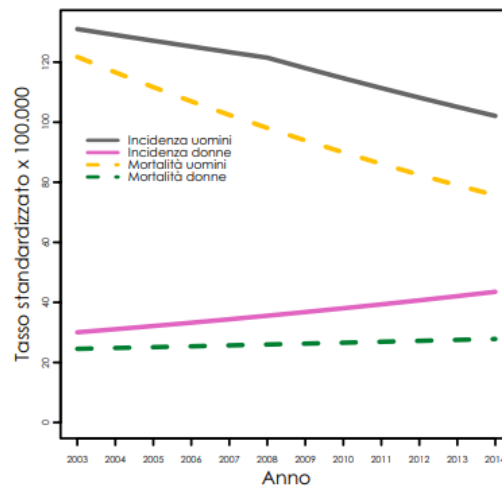
Figura 34: Aree che hanno fornito dati per Rapporto AIRTUM 2018 [fonte: AIRTUM]

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

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
 Giugno 2020

 PROGETTO
 20539I

 PAGINA
 62 di 72

Figura 35: Incidenza e mortalità uomini a sx e incidenza e mortalità donne a dx [fonte: AIRTUM]

Figura 36: Incidenza e mortalità uomini-donne [fonte: AIRTUM]

Nello specifico, il tasso di incidenza del tumore del polmone regionale è negli uomini in riduzione dal 2003 (-1,5% fino al 2008 e -2,9% nel periodo successivo), mentre nelle donne l'andamento è in significativo incremento del 3,4% l'anno.

A livello di macro aree, definite "aree vaste", si riporta di seguito un breve riepilogo dell'incidenza del tumore al polmone nelle tre aree vaste in cui la regione emiliana è suddivisa, tratte dal Rapporto "I tumori in Emilia-Romagna" 2016.

Dal confronto si evince come l'incidenza nei maschi sia nettamente superiore a quella delle femmine (più del doppio). L'incidenza maggiore maschile si registra in provincia di Ferrara, quella femminile nell'area vasta della Romagna (in cui ricade la provincia di Ravenna).

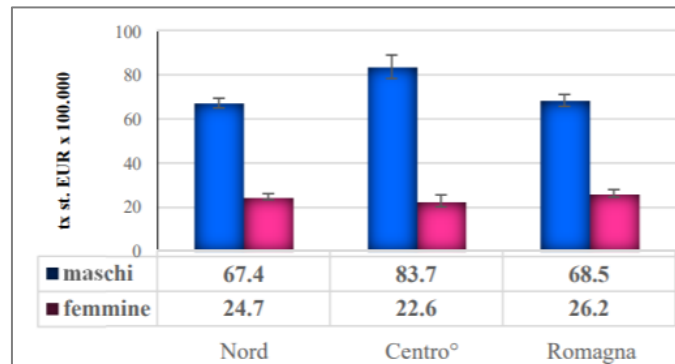
RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
63 di 72



° Provincia di Ferrara

Figura 37: Confronti incidenza tra Aree Vaste

L'andamento dell'incidenza tumorale per età ribadisce tale andamento.

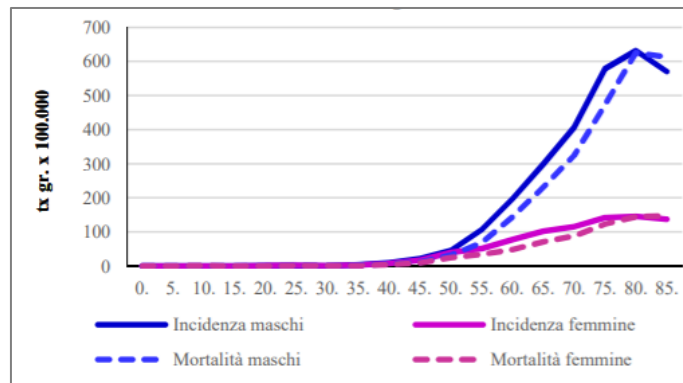


Figura 38: Andamento per età

Analizzando il trend temporale a partire dal 1991 al 2015 compreso, si evince come l'incidenza del tumore polmonare mostri un andamento opposto tra maschi e femmine, in calo per i primi ed in leggero aumento per i secondi.

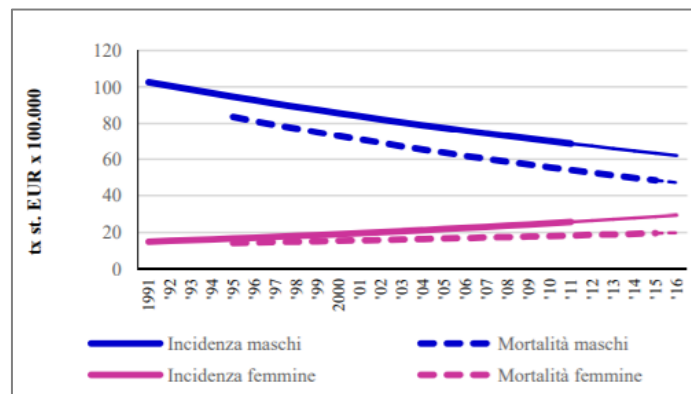


Figura 39: Andamenti temporali

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
64 di 72

A livello provinciale si riportano i seguenti dati distinti per sesso di incidenza del tumore della trachea, bronchi e polmoni come tasso standardizzato per età per 100.000 abitanti per gli anni 2011-2015.

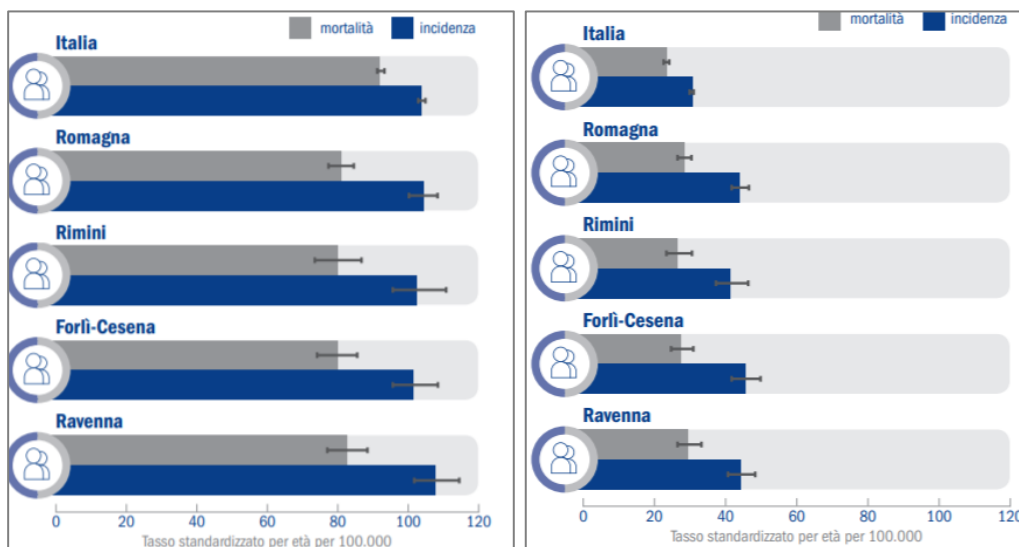


Figura 40: Incidenza e mortalità per provincia. Periodo 2011-2015. Maschi a sinistra, femmine a destra

I dati provinciali confermano l'andamento delle aree vaste in cui l'incidenza è nettamente maggiore negli uomini rispetto alle donne.

Nelle due province di interesse, Ravenna e Romagna (tra cui Ferrara), il genere maschile mostra un'incidenza maggiore rispetto al dato nazionale per Ravenna e valori simili per la Romagna. Il genere femminile mostra un'incidenza maggiore in entrambe le province.

Analizzando i trend temporali, come per le aree vaste, si nota un andamento opposto tra maschi e femmine, in calo l'incidenza per i primi ed in leggero aumento per i secondi.

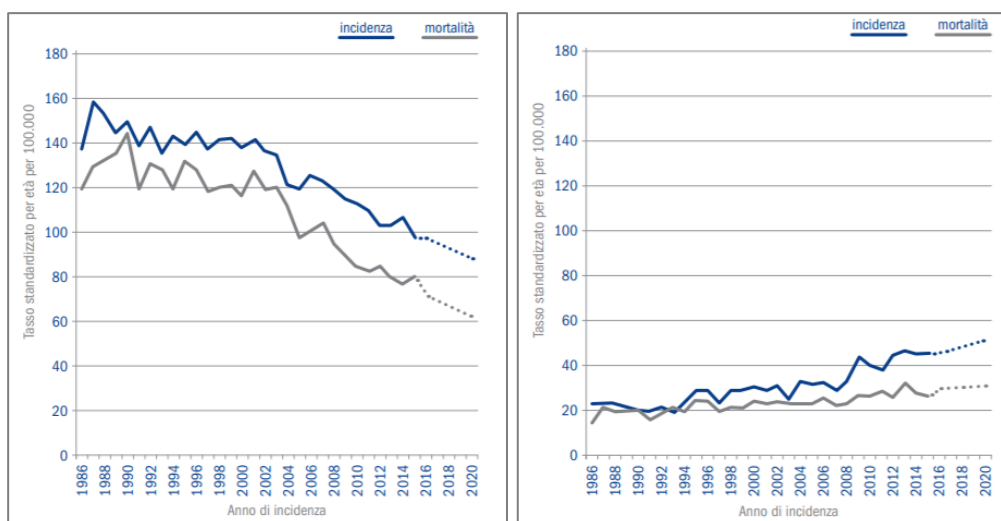


Figura 41: Andamento temporale dei tassi. Maschi a sinistra, femmine a destra

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato**

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	65 di 72

Si ricorda infine che il principale fattore di rischio per il tumore del polmone, non come unica causa ma certamente la più importante, è il fumo di sigaretta a cui si attribuiscono l'85-90% dei casi. L'effetto di queste esposizioni ha causato una crescita dei tassi d'incidenza del tumore del polmone e degli altri tumori fumo-correlati tra gli uomini, tra i quali l'uso delle sigarette si è poi sensibilmente ridotto entro gli anni '90 e più gradualmente nei decenni successivi, stabilizzandosi intorno al 23,9% nel 2017. A questo ha fatto seguito una riduzione parallela dell'incidenza e della mortalità. Al contrario tra le donne la prevalenza delle fumatrici è aumentata fino agli anni '90 (25,9%) e poi si è leggermente ridotta. I tassi d'incidenza e mortalità sono infatti in crescita.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA

Giugno 2020

PROGETTO

20539I

PAGINA

66 di 72

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 8 Comuni ubicati nelle provincie di Ravenna e Ferrara per un totale di **276.719 persone** (ISTAT, 2011).

Sono stati identificati un totale di n. **35 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 (2012-2017) ottenuti dall'analisi effettuata hanno mostrato una variabilità specifica per singolo comune, che mediamente, per tutti i grandi gruppi di cause, presentano valori inferiori ai tassi regionali di riferimento. Si registrano limitati eccessi dei tassi rispetto ai valori di riferimento, da segnalare presumibilmente a singolarità legate alla numerosità esigua della popolazione di alcuni Comuni. Non si rilevano quindi cluster di comuni con criticità rilevanti da collegare a forzanti in essere presenti allo stato attuale nell'area in esame.

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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	67 di 72

Lo studio a cura dell'Università Tor Vergata ha mostrato che tra gli abitanti di Porto Corsini si evidenzia un incremento, rispetto all'Italia, del rischio di ospedalizzazione per tutte le cause indagate non accompagnato da un contestuale eccesso di mortalità.

Gli autori dello studio precisano che l'incremento del rischio di ospedalizzazione per il comune di Ravenna, soprattutto per tumori maligni e disturbi respiratori, risulta sostanzialmente in linea con il quadro regionale, caratterizzato da diffusi eccessi di rischio a carico di numerose province dell'Emilia-Romagna.

In riferimento agli studi ufficiali (Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia Romagna, AUSL della Romagna e AUSL di Ferrara) si rileva una mortalità generale inferiore rispetto a quanto rilevato mediamente a livello regionale ed una generale tendenza alla diminuzione nel corso degli anni.

In merito ai tassi di ospedalizzazione (2011-2013), si osserva solo un eccesso relativo al tasso di ricoveri dovuti a malattie polmonari croniche ostruttive ed alle infezioni delle vie respiratorie in entrambi i sessi. Nessun eccesso significativo però in riferimento al tasso di ospedalizzazione per l'insieme delle malattie dell'apparato respiratorio.

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.

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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
68 di 72

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.)	0.15	0.04
NO ₂ – Concentrazione oraria superata 18 volte per anno civile		200 (V.L.)	11	3
NO _x – Concentrazione media annua		30 (L.C.)	0.20	0.06
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)	0,113	0,034
SPM ⁽²⁾ – Concentrazione giornaliera superata 35 volte per anno civile		(4)	0,43	0,12

(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 16: 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 "Teodora" di Porto Corsini interventi di Upgrade delle Unità 3 e 4 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 una variabilità specifica per singolo comune, che mediamente, per tutti i grandi gruppi di cause, presenta valori inferiori ai 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 tra gli abitanti di Porto Corsini si evidenzino un incremento, rispetto all'Italia, del rischio di ospedalizzazione per tutte le cause indagate non accompagnato da un contestuale eccesso di mortalità.
Va precisato che l'incremento del rischio di ospedalizzazione per il comune di Ravenna, soprattutto per tumori maligni e disturbi respiratori, risulta sostanzialmente in linea con il quadro regionale, caratterizzato da diffusi eccessi di rischio a carico di numerose province dell'Emilia Romagna.
- **esiti da ulteriori studi epidemiologici per le aree di interesse**, sia in termini di mortalità ed ospedalizzazione, che di incidenza tumorale. Si rilevano tassi di mortalità generale inferiori rispetto a quanto rilevato mediamente a livello regionale ed una generale tendenza alla diminuzione nel corso

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	70 di 72

degli anni. In merito ai tassi di ospedalizzazione, si osserva un eccesso significativo solo per le malattie polmonari croniche ostruttive ed alle infezioni delle vie respiratorie in entrambi i sessi.

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 0,01% 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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	71 di 72

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
- 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., Tiktinsky 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.
- I tumori in Emilia Romagna 2007 - Servizio Sanitario Regionale.
- Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario, redatte con Decreto del Ministero della Salute (2019).
- Lo stato di salute della popolazione di Porto Corsini (Ravenna) - 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 di Salute della comunità Ferrarese – AUSL di Ferrara, Settembre 2018.
- Progetto S.In.A.T.Ra. - Studio ambientale ed epidemiologico dell'inquinamento atmosferico e suo impatto sanitario sulla popolazione residente nell'area urbana di Ravenna – Arpa e AUSL della Romagna, Marzo 2017.
- Rapporto annuale sull'attività di ricovero ospedaliero – Ministero della Salute (2014)
- 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)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 3 e 4 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	72 di 72

- Rapporto annuale sull'attività di ricovero ospedaliero – Ministero della Salute (2018)
- Rapporto "I tumori in Emilia-Romagna" - Regione Emilia Romagna, 2016.
- Registro tumori della Romagna – I tumori maligni in Romagna, 2019.
- Report sull' Economia ferrarese – Anno 2018 – Camera di commercio Ferrara.
- Revision of the European Standard Population - Report of Eurostat's task force - 2013 edition.
- 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.
- TrendRa – rapporto congiunturale ed economico della provincia di Ravenna. Anno 2018.
- 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.