

ICARO



Centrale termoelettrica "Edoardo Amaldi" di La Casella

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

(ai sensi del D.M. 27.03.2019)

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato



Progetto n. 20539I

Revisione: 00

Data: Giugno 2020

Nome File: 20539I - Screening VIS_Casella_rev00

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	2 di 91

INDICE

INTRODUZIONE	6
1. LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO	7
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
2.1 Sintesi degli impatti attesi.....	13
3. CARATTERIZZAZIONE DELLA POPOLAZIONE POTENZIALMENTE ESPOSTA	17
3.1 Caratterizzazione dell'area di interesse	17
3.2 Caratterizzazione demografica della popolazione esposta.....	18
3.3 Profilo socio-economico della popolazione esposta.....	27
3.4 Identificazione di specifiche aree di interesse	33
4. PROFILO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	40
4.2 Analisi sito specifica degli indicatori per grandi gruppi di cause di mortalità	45
4.3 Evidenze da studi ufficiali su Mortalità ed ospedalizzazioni	53
4.3.1 Sintesi risultati Studio Università Tor Vergata (Roma).....	53
4.3.2 Conclusioni da studi ufficiali disponibili	56
4.2 Incidenza tumorale	70
5. VALUTAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI.....	85
6. CONCLUSIONI	88
FONTI UTILIZZATE	90

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	3 di 91

INDICE ALLEGATI

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

INDICE TAVOLE

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

ELENCO FIGURE

<i>Figura 1: Inquadramento territoriale</i>	8
<i>Figura 2: Dettaglio dell'ubicazione dell'opera</i>	17
<i>Figura 3: Ripartizione Comuni secondo fasce di popolazione esposta</i>	21
<i>Figura 4: Ripartizione dei Comuni dell'area di interesse per densità totale</i>	26
<i>Figura 5: Estensione dei Comuni dell'area di interesse</i>	26
<i>Figura 6: Demografia delle imprese nelle province lombarde. Anno 2018</i>	27
<i>Figura 7: Iscrizioni e cessazioni non d'ufficio di impresa nella provincia di Pavia. Anni 2012-2018</i>	28
<i>Figura 8: Tasso di crescita imprenditoriale nella provincia di Pavia, Lombardia, Nord Ovest e Italia. Anni 2013-2018</i>	28
<i>Figura 9: Tassi di natalità, mortalità e crescita nelle province di Milano, Monza Brianza e Lodi. Anni 2016-2018</i>	29
<i>Figura 10: Serie storica Iscrizioni e Cessazioni Provincia di Piacenza</i>	30
<i>Figura 11: Tasso di disoccupazione</i>	32
<i>Figura 12: Indice sintetico di efficienza e di innovazione del mercato del lavoro per provincia (Anno 2017)</i>	32
<i>Figura 13: ATS della Lombardia</i>	38
<i>Figura 14: USL dell'Emilia Romagna</i>	39
<i>Figura 15: Mortalità per tutte le cause, tasso x 1000 (Lombardia)</i>	46
<i>Figura 16: Mortalità per tutti i tumori, tasso x 1000 (Lombardia)</i>	47
<i>Figura 17: Mortalità per malattie sistema circolatorio, tasso x 1000 (Lombardia)</i>	47
<i>Figura 18: Mortalità per malattie sistema respiratorio, tasso x 1000 (Lombardia)</i>	48
<i>Figura 19: Mortalità per malattie dell'apparato digerente, tasso x 1000 (Lombardia)</i>	48
<i>Figura 20: Mortalità per malattie dell'apparato urinario, tasso x 1000 (Lombardia)</i>	49
<i>Figura 21: Mortalità per tutte le cause, tasso x 1000 (Emilia Romagna)</i>	49

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	4 di 91

<i>Figura 22: Mortalità per tutti i tumori, tasso x 1000 (Emilia Romagna).....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 23: Mortalità per malattie sistema circolatorio, tasso x 1000 (Emilia Romagna)</i>	<i>50</i>
<i>Figura 24: Mortalità per malattie sistema respiratorio, tasso x 1000 (Emilia Romagna)</i>	<i>51</i>
<i>Figura 25: Mortalità per malattie dell'apparato digerente, tasso x 1000 (Emilia Romagna).....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 26: Mortalità per malattie dell'apparato urinario, tasso x 1000 (Emilia Romagna)</i>	<i>52</i>
<i>Figura 27: SMRs per tutte le cause (periodo 2011-2014), confronto con l'Italia (estratto da Allegato 2- figura 16)</i>	<i>54</i>
<i>Figura 28: Ospedalizzazioni per tutte le cause (periodo 2007-2015), confronto con l'Italia (estratto da Allegato 2- figura 20)</i>	<i>55</i>
<i>Figura 29: Prime 10 cause iniziali di mortalità maschile in Lombardia.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 30: Prime 10 cause iniziali di mortalità femminile in Lombardia.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 31: Andamento del tasso di mortalità. Regione Lombardia, anni 2012-2016.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 32: Distribuzione del tasso di mortalità per provincia e per genere. Regione Lombardia, anno 2016.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 33: Tassi standardizzati* di mortalità generale distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 34: Tassi standardizzati* di mortalità per tutti i tumori distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013</i>	<i>63</i>
<i>Figura 35: 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>	<i>64</i>
<i>Figura 36: Tassi standardizzati* di mortalità per Malattie del sistema circolatorio distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013</i>	<i>65</i>
<i>Figura 37: Tassi standardizzati* di mortalità per Malattie del sistema respiratorio distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013</i>	<i>66</i>
<i>Figura 38: Tassi di ospedalizzazione per regione (per 1.000 abitanti).....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 39: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età) per 1.000 abitanti</i>	<i>68</i>
<i>Figura 40: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età e sesso) per 1.000 abitanti.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 41: Tassi di ospedalizzazione per regione (per 1.000 abitanti).....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 42: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età) per 1.000 abitanti</i>	<i>69</i>
<i>Figura 43: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età e sesso) per 1.000 abitanti.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 44: Incidenza proporzionale, Regione Emilia-Romagna, anno 2007</i>	<i>70</i>
<i>Figura 45: Distribuzione percentuale dei 5 tumori incidenti più frequenti (esclusi carcinomi della cute) nella provincia di Pavia. Anni 2003-2014)</i>	<i>72</i>
<i>Figura 46: Distribuzione percentuale dei tumori incidenti (esclusi carcinomi della cute) nei maschi residenti nella provincia di Pavia. Anni 2003-2014</i>	<i>72</i>
<i>Figura 47: Distribuzione percentuale dei tumori incidenti (esclusi carcinomi della cute) nelle femmine residenti nella provincia di Pavia. Anni 2003-2014.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 48: Trend temporale per tutti i tumori nei maschi (Anni 2003-2018).....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 49: Trend temporale per tutti i tumori nelle femmine (Anni 2003-2018).....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 50: Trend temporale tumore al polmone nei maschi (Anni 2003-2018).....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 51: Trend temporale tumore al polmone nelle femmine (Anni 2003-2018)</i>	<i>75</i>
<i>Figura 52: Incidenza tumorale. Le 10 cause più frequenti (% sul totale dei tumori). Anni 2011-2015</i>	<i>76</i>
<i>Figura 53: Trend temporale dei tassi standardizzati (Eur76) per anno. Anni 2006-2015</i>	<i>76</i>
<i>Figura 54: Trend temporale dei tassi età specifici in provincia di Piacenza. Anni 2006-2015</i>	<i>77</i>
<i>Figura 55: Rapporto tra casi osservati a Piacenza rispetto al dato nazionale e regionale. Anni 2011-2015.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 56: Tasso standardizzato di incidenza (standard europeo) del tumore del polmone per 100.000 per sesso, 2015 (fonte: Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano e ISS, www.tumori.net).....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 57: Tasso standardizzato di incidenza (standard europeo) del tumore del polmone per 100.000, uomini e donne, 2015 (fonte: Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano e ISS, www.tumori.net).....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 58: Aree che hanno fornito dati per Rapporto AIRTUM 2018 [fonte: AIRTUM]</i>	<i>80</i>

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	5 di 91

<i>Figura 59: Incidenza e mortalità uomini a sx e incidenza e mortalità donne a dx [fonte: AIRTUM]</i>	80
<i>Figura 60: Incidenza e mortalità uomini-donne [fonte: AIRTUM]</i>	81
<i>Figura 61: Aree che hanno fornito dati per Rapporto AIRTUM 2018 [fonte: AIRTUM]</i>	81
<i>Figura 62: Incidenza e mortalità uomini a sx e incidenza e mortalità donne a dx [fonte: AIRTUM]</i>	82
<i>Figura 63: Incidenza e mortalità uomini-donne [fonte: AIRTUM]</i>	82
<i>Figura 64: Trend temporale dei tassi standardizzati (Eur76) per anno. Anni 2006-2015</i>	83
<i>Figura 65: Trend temporale dei tassi età specifici in provincia di Piacenza. Anni 2006-2015</i>	83
<i>Figura 66: Rapporto tra casi osservati a Piacenza rispetto al dato nazionale e regionale. Anni 2011-2015</i>	84

ELENCO TABELLE

<i>Tabella 1: Miglioramenti del progetto</i>	9
<i>Tabella 2: Dati emissivi ante e post operam del progetto in esame</i>	12
<i>Tabella 3: Flusso di massa ante e post operam delle emissioni del progetto in esame</i>	12
<i>Tabella 4: Sintesi impatti attesi</i>	15
<i>Tabella 5: Elenco Comuni ricadenti all'interno dell'area di interesse</i>	19
<i>Tabella 6: Popolazione dell'area di interesse aggiornata al 2019 (Fonte: Istat)</i>	21
<i>Tabella 7: Distribuzione della popolazione residente al 1° gennaio 2019 nei Comuni ricadenti nell'area di interesse, suddivisa per classi di età</i>	23
<i>Tabella 8: Densità della popolazione dell'area di interesse (abitanti / km²)</i>	25
<i>Tabella 9: Nati-mortalità delle imprese per territorio. Anno 2018</i>	29
<i>Tabella 10: Dinamica anagrafica delle imprese piacentine. Anno 2018</i>	30
<i>Tabella 11: Tasso d'occupazione (15-64 anni) per provincia – Anno 2018 (valori percentuali)</i>	31
<i>Tabella 12: Elenco recettori sensibili</i>	35
<i>Tabella 13: Grandi gruppi di cause identificate da SENTIERI (Fonte: Tabella 1 delle Linee Guida VIS del DM 27/03/2019)</i>	41
<i>Tabella 14: Tassi regionali e provinciali (standardizzazione indiretta rispetto alla regione di appartenenza) [tasso x 1000]</i>	46
<i>Tabella 15: Incidenza regionale [fonte: AIRTUM]</i>	70
<i>Tabella 16: Tendenze temporali, Regione Emilia-Romagna, anno 2007</i>	71
<i>Tabella 17: 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>	79
<i>Tabella 18: Confronto picchi di massima ricaduta ed SQA</i>	87

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato**

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	6 di 91

INTRODUZIONE

La Società Enel Produzione S.p.A. ha in progetto per la Centrale termoelettrica "Edoardo Amaldi" di La Casella interventi di Upgrade delle Unità 2 e 3 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 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	7 di 91

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 "Edoardo Amaldi" (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 Edoardo Amaldi.

La centrale ENEL è ubicata nel Comune di Castel San Giovanni, in località La Casella, frazione del capoluogo di Piacenza, a circa 17 chilometri in direzione Sud Est da Piacenza, 24 km in direzione Nord da Lodi e 27 km a Nord Ovest da Pavia.

L'area di impianto occupa una superficie totale di 302.000 m².



Figura 1: Inquadramento territoriale

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

Le "parti calde" interessate dalla sostituzione saranno:

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

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
9 di 91

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

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

Gli interventi proposti consentiranno quindi di:

1. aumentare la potenza elettrica lorda prodotta da ciascuna unità di circa 37 MW_e e potenza termica di circa 74 MW_t, che quindi diventeranno rispettivamente di 418 MW_e in condizioni ISO e di circa 727 MW_t, (a fronte degli attuali 381 MW_e e di circa 653 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. 33 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 ad 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	381 MW _e (*)	418 MW _e (*)
POTENZA TERMICA	652,75 MW _t (*)	726,75 MW _t (*)
PORTATA FUMI	2.200.00 Nm ³ /h	2.620.00 Nm ³ /h
Concentrazione NH ₃	-	5 mg/Nm ³
Concentrazione CO	33 mg/Nm ³ (**)	33 mg/Nm ³ (**)
Concentrazione NO _x	33 mg/Nm ³ (**)	10 mg/Nm ³ (**)

(*) Potenza della singola unità (2 + 3)

(**) Tenore di ossigeno: 15%

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);

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	10 di 91

- I Generatori di Vapore a Recupero (GVR).

TURBINE A GAS (GT)

Il miglioramento delle prestazioni delle Unità 2 e Unità 3 esistenti sarà garantito tramite sostituzione e modifica di componenti interni delle Turbine a Gas (TG) 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;
- Nuovo sistema di controllo.

Gli interventi verranno effettuati in concomitanza con le fermate programmate delle Unità esistenti 2 e 3 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 diversi banchi di scambio termico e al termine vengono convogliati all'atmosfera attraverso il camino.

I GVR della Unità 2 e Unità 3 esistenti, oggetto degli interventi sono del tipo verticale, ossia il flusso dei fumi procede dal basso verso l'alto.

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:

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	11 di 91

- Una sezione di stoccaggio composta da serbatoi in acciaio inox, con adeguato bacino di contenimento, e una stazione di scarico della soluzione ammoniacale da autobotti;
- Uno skid di rilancio del reagente composto da un sistema di pompe centrifughe, tubazioni, valvole e strumentazioni varie;
- Una sezione di vaporizzazione dell'ammoniaca liquida in soluzione tramite prelievo dal GVR e utilizzo di di gas caldi;
- Una sezione di iniezione in cui l'ammoniaca gassosa diluita nei gas caldi viene introdotta nel GVR mediante apposita Griglia Iniezione Ammoniaca (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 AIG si dovrà creare in fase di montaggio un'apertura dedicata nelle pareti di ciascun GVR.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
12 di 91

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) ⁽³⁾	CO (mg/Nm ³) ⁽⁴⁾	NH ₃ (mg/Nm ³)
ASSETTO ANTE OPERAM							
LC1	90	22	2.200.000	15	60 ⁽²⁾	60 ⁽²⁾	--
LC2	90	22	2.200.000	15	60 ⁽²⁾	60 ⁽²⁾	--
LC3	90	22	2.200.000	15	60 ⁽²⁾	60 ⁽²⁾	--
LC4	90	22	2.200.000	15	60 ⁽²⁾	60 ⁽²⁾	--
ASSETTO POST OPERAM							
LC1	90	22	2.200.000	15	33 ⁽²⁾	33 ⁽²⁾	--
LC2-up	80	26,3	2.620.000	15	10 ⁽⁵⁾	33 ⁽⁶⁾	5 ⁽⁷⁾
LC3-up	80	26,3	2.620.000	15	10 ⁽⁵⁾	33 ⁽⁶⁾	5 ⁽⁷⁾
LC4	90	22	2.200.000	15	33 ⁽²⁾	33 ⁽²⁾	--

(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: 60 mg/Nm³ su base oraria, 33 mg/Nm³ su base giornaliera, 30 mg/Nm³ su base mensile

(3) Impianti esistenti CCGT BAT* per NOx 10-40 mg/Nm³ per periodo di riferimento annuo e 18-50 mg/Nm³ per periodo di riferimento giornaliero

(4) Impianti esistenti CCGT BAT* per CO <5-30 mg/Nm³ per periodo di riferimento annuo

(5) Performance attesa di 10 mg/Nm³ su base giornaliera

(6) Performance attesa di 30 mg/Nm³ su base mensile, 33 mg/Nm³ su base giornaliera, 60 mg/Nm³ su base oraria

(7) Performance attesa 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	2.312.640	2.312.640	--
Progetto	1.615.344	2.533.392	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 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
205391

 PAGINA
14 di 91

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

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
15 di 91

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 delle emissioni in atmosfera.	Nessun impatto significativo prevedibile.
CLIMA ACUSTICO E VIBRAZIONALE	In <u>fase di cantiere</u> i possibili impatti sono dati da macchinari finalizzati alla preparazione del sito, ai lavori di scavo e di fondazione, lavori di edificazione dei fabbricati e montaggi, pavimentazione e pulizia e infine mezzi di trasporto coinvolti.	Nessun impatto significativo prevedibile.
	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 2 e 3 subiranno un incremento di potenza pari a circa il 10%. Può quindi ritenersi trascurabile l'incremento del campo magnetico.	Nessun impatto significativo prevedibile.
PAESAGGIO	Durante la <u>fase di cantiere</u> gli unici impatti sul paesaggio potrebbero essere legati alla presenza temporanea delle macchine che saranno però visivamente nascoste. Si ricorda che l'attività di cantiere risulta limitata nel tempo.	Nessun impatto prevedibile.
	In <u>fase di esercizio</u> il progetto non comporterà una significativa modificazione fisica dello stato dei luoghi.	Nessun impatto prevedibile.
SALUTE PUBBLICA	Le principali interazioni ambientali, fonti di rischio per la salute pubblica in riferimento alla tipologia di opera in esame, sono costituite dalle emissioni atmosferiche da quelle sonore.	Essendo attese riduzioni di impatto per entrambe le componenti, non è prevedibile alcun impatto significativo sulla componente salute pubblica.

Tabella 4: Sintesi impatti attesi

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

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

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

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

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO**Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato**

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	16 di 91

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".

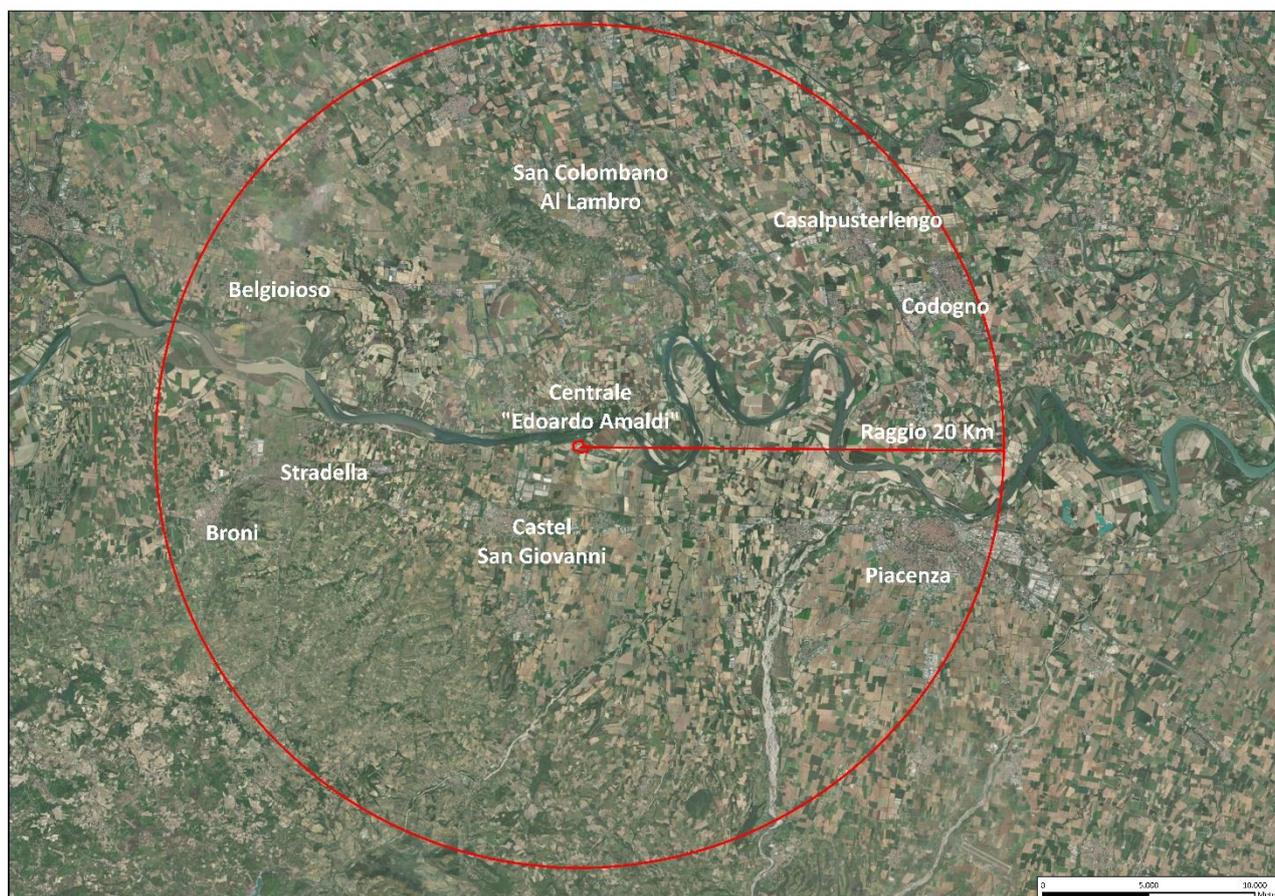


Figura 2: Dettaglio dell'ubicazione dell'opera

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 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
18 di 91

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	Codice ISTAT	Comune
33001	Agazzano	18093	Miradolo Terme
18002	Albaredo Arnaboldi	18096	Montecalvo Versiggia
18004	Albuzzano	18097	Montescano
33049	Alta Val Tidone ¹	18099	Monticelli Pavese
18005	Arena Po	18100	Montù Beccaria
18006	Badia Pavese	98042	Orio Litta
18008	Barbianello	98043	Ospedaletto Lodigiano
18013	Belgioioso	98044	Ossago Lodigiano
98002	Bertonico (*)	33032	Piacenza
98004	Borghetto Lodigiano	33033	Pianello Val Tidone
98005	Borgo San Giovanni	18111	Pietra de' Giorgi
33006	Borgonovo Val Tidone	98045	Pieve Fissiraga
18020	Bosnasco	18114	Pieve Porto Morone
98006	Brembio	33034	Piozzano
18024	Broni	33035	Podenzano
33008	Calendasco	18118	Portalbera
18026	Campospino	33038	Rivergaro
18029	Canneto Pavese	33039	Rottofreno
98010	Casalpusterlengo	18131	Rovescala
18031	Casanova Lonati (*)	18133	San Cipriano Po
18036	Castana	15191	San Colombano al Lambro
33013	Castel San Giovanni	18134	San Damiano al Colle
98014	Castiglione d'Adda (*)	98047	San Fiorano
98015	Castiraga Vidardo	98048	San Martino in Strada
98017	Cavenago d'Adda (*)	98049	San Rocco al Porto
18048	Chignolo Po	18145	San Zenone al Po
18049	Cigognola	18139	Santa Cristina e Bissone
98019	Codogno	18143	Santa Maria della Versa
18053	Copiano	98050	Sant'Angelo Lodigiano
18192	Corteolona e Genzone ²	98051	Santo Stefano Lodigiano
18058	Costa de' Nobili	33042	Sarmato
18060	Cura Carpignano (*)	98052	Secugnago
18063	Filighera	98053	Senna Lodigiana
98026	Fombio	98054	Somaglia
33022	Gazzola	18152	Spessa
18071	Gerenzago	18153	Stradella
18074	Golferenzo	98057	Terranova dei Passerini
33023	Gossolengo	18157	Torre d'Arese
98028	Graffignana	18158	Torre de' Negri
33024	Gragnano Trebbiense	98058	Turano Lodigiano
98029	Guardamiglio	98059	Valera Fratta (*)
18077	Inverno e Monteleone	18169	Valle Salimbene (*)
18081	Linarolo	98060	Villanova del Sillaro
18082	Lirio	18180	Villanterio
98030	Livraga	18181	Vistarino

¹ Comune istituito nel 2018 dall'unione dei seguenti comuni: Nibbiano, Pecorara e Caminata.

² Comune istituito il 1° gennaio 2016 dall'unione del comune di Corteolona e quello di Genzone.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	19 di 91

Codice ISTAT	Comune	Codice ISTAT	Comune
18085	Magherno	18183	Volpara (*)
98034	Mairago	18187	Zenevredo
98036	Marudo	18188	Zerbo
98037	Massalengo	33048	Ziano Piacentino
18092	Mezzanino (*)		

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

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

Per i comuni di Cura Carpignano, Bertonico, Torre d'Arese, Valle Salimbene e Valera Fratta non verranno effettuate elaborazioni in quanto, la parte ricadente all'interno dell'area di interesse, non risulta abitata, e le suddette porzioni non sono costituite da tessuto residenziale.³

Per i restanti 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
Lombardia	Lodi	Borghetto Lodigiano	2.145	2.166	4.311
		Borgo San Giovanni	1.223	1.214	2.437
		Brembio	1.364	1.356	2.720
		Casalpusterlengo	7.539	7.754	15.293
		Castiglione d'Adda	2.329	2.317	4.646
		Castiraga Vidardo	1.463	1.410	2.873
		Cavenago d'Adda	1.078	1.086	2.164
		Codogno	7.717	8.274	15.991
		Fombio	1.177	1.140	2.317
		Graffignana	1.307	1.319	2.626
		Guardamiglio	1.360	1.302	2.662
		Livraga	1.258	1.272	2.530
		Mairago	697	688	1.385
		Marudo	886	832	1.718
		Massalengo	2.315	2.235	4.550
		Orio Litta	995	1.032	2.027
		Ospedaletto Lodigiano	875	831	1.706
		Ossago Lodigiano	721	712	1.433
		Pieve Fissiraga	883	886	1.769
		San Fiorano	921	918	1.839
San Martino in Strada	1.895	1.860	3.755		
San Rocco al Porto	1.668	1.760	3.428		
Sant'Angelo Lodigiano	6.510	6.735	13.245		
Santo Stefano Lodigiano	949	961	1.910		
Secugnago	956	1.000	1.956		
Senna Lodigiana	930	916	1.846		
Somaglia	1.892	1.944	3.836		

³ Azzonamento P.R.G. vigente (Tav. A.12) - Giugno 2008 - Comune di Cura Carpignano

Piano di Governo del Territorio (Tav. 2.4 b) - Dicembre 2014 - Comune di Bertonico

Piano di Governo del Territorio del comune di Villanterio (tav. DP.4) – marzo 2013 - dove viene rappresentato il mosaico dei P.R.G. dei comuni confinanti tra cui quello del Comune di Torre d'Arese

Piano di Governo del Territorio (Tav. DP 13) – Dicembre 2009 - Comune di Valle Salimbene

Piano di Governo del Territorio - Dicembre 2010 - Comune di Valera Fratta

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
205391

 PAGINA
20 di 91

Regione	Provincia	Comune	Maschi	Femmine	Totale
		Terranova dei Passerini	471	456	927
		Turano Lodigiano	760	783	1.543
		Villanova del Sillaro	956	894	1.850
	Milano	San Colombano al Lambro	3.609	3.821	7.430
	Pavia	Albaredo Arnaboldi	127	106	233
		Albuzzano	1.790	1.774	3.564
		Arena Po	792	764	1556
		Badia Pavese	181	178	359
		Barbianello	426	421	847
		Belgioioso	2.999	3.210	6.209
		Bosnasco	320	299	619
		Broni	4.516	5.087	9.603
		Campospinoso	520	575	1.095
		Canneto Pavese	675	704	1.379
		Casanova Lonati	227	210	437
		Castana	368	378	746
		Chignolo Po	1.982	1.988	3.970
		Cigognola	615	692	1.307
		Copiano	837	842	1.679
		Corteolona e Genzone	1.284	1.293	2.577
		Costa de' Nobili	199	197	396
		Filighera	410	415	825
		Gerenzago	699	717	1.416
		Golferenzo	103	90	193
		Inverno e Monteleone	755	735	1.490
		Linarolo	1.415	1.418	2.833
		Lirio	66	64	130
		Maghero	850	855	1.705
		Mezzanino	672	679	1.351
		Miradolo Terme	1.869	1.864	3.733
		Montecalvo Versiggia	264	268	532
		Montescano	198	226	424
		Monticelli Pavese	395	337	732
		Montù Beccaria	822	816	1.638
		Pietra de' Giorgi	418	417	835
		Pieve Porto Morone	1.357	1.303	2.660
		Portalbera	719	763	1.482
		Rovescala	431	452	883
		San Cipriano Po	247	231	478
		San Damiano al Colle	321	319	640
		San Zenone al Po	287	282	569
		Santa Cristina e Bissone	996	953	1.949
		Santa Maria della Versa	1.092	1.201	2.293
		Spessa	281	289	570
		Stradella	5.586	5.992	11.578
		Torre de' Negri	153	162	315
		Villanterio	1.502	1.483	2.985
Vistarino		779	766	1.545	
Volpara	68	57	125		
Zenevredo	238	236	474		
Zerbo	182	222	404		
Emilia Romagna	Piacenza	Agazzano	986	1.053	2.039
		Alta Val Tidone	1.518	1.498	3.016
		Borgonovo Val Tidone	3.963	4.036	7.999
		Calendasco	1.248	1.169	2.417

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

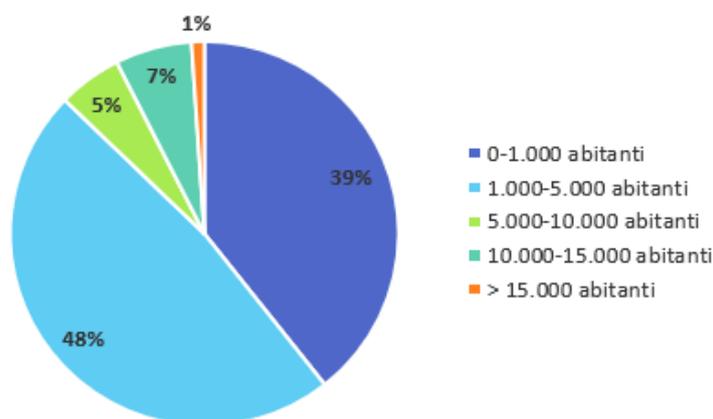
 PROGETTO
20539I

 PAGINA
21 di 91

Regione	Provincia	Comune	Maschi	Femmine	Totale
		Castel San Giovanni	6.768	6.957	13.725
		Gazzola	1.062	1.013	2.075
		Gossolengo	2.821	2.869	5.690
		Gragnano Trebbiense	2.256	2.283	4.539
		Piacenza	49.784	54.158	103.942
		Pianello Val Tidone	1.100	1.119	2.219
		Piozzano	330	279	609
		Podenzano	4.517	4.597	9.114
		Rivergaro	3.463	3.578	7.041
		Rottofreno	6.044	6.257	12.301
		Sarmato	1.433	1.414	2.847
		Ziano Piacentino	1.295	1.211	2.506

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.


Figura 3: Ripartizione Comuni secondo fasce di popolazione esposta

Si evince come il 48% ed il 39% dei comuni comprenda rispettivamente una popolazione esposta che va da 1.000 a 5.000 abitanti e inferiore a 1.000 abitanti e solo una piccola percentuale (1%) abbia una popolazione maggiore a 15.000 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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
22 di 91

Regione	Provincia	Comune	Popolazione da 0 a 14 anni	Popolazione da 15 a 64 anni	Popolazione oltre i 65 anni
Lombardia	Lodi	Borghetto Lodigiano	613	2.764	934
		Borgo San Giovanni	415	1.650	372
		Brembio	346	1.746	628
		Casalpusterlengo	2.033	9.770	3.490
		Castiglione d'Adda	506	3.052	1.088
		Castiraga Vidardo	495	1.955	423
		Cavenago d'Adda	272	1.393	499
		Codogno	2.148	9.967	3.876
		Fombio	322	1.586	409
		Graffignana	345	1.624	657
		Guardamiglio	356	1.707	599
		Livraga	347	1.564	619
		Mairago	229	898	258
		Marudo	286	1.125	307
		Massalengo	692	3.113	745
		Orio Litta	261	1.279	487
		Ospedaletto Lodigiano	261	1.092	353
		Ossago Lodigiano	200	916	317
		Pieve Fissiraga	276	1.219	274
		San Fiorano	258	1.154	427
		San Martino in Strada	484	2.445	826
		San Rocco al Porto	418	2.232	778
		Sant'Angelo Lodigiano	1.906	8.430	2.909
		Santo Stefano Lodigiano	247	1.194	469
		Secugnago	259	1.271	426
		Senna Lodigiana	242	1.125	479
		Somaglia	572	2.481	783
		Terranova dei Passerini	131	610	186
		Turano Lodigiano	223	973	347
		Villanova del Sillaro	304	1.268	278
	Milano	San Colombano al Lambro	907	4.631	1.892
	Pavia	Albaredo Arnaboldi	20	150	63
		Albuzzano	541	2.420	603
		Arena Po	162	964	430
		Badia Pavese	33	236	90
		Barbianello	93	555	199
		Belgioioso	838	3.846	1.525
		Bosnasco	58	389	172
		Broni	1.232	5.833	2.538
		Campospinoso	143	632	320
		Canneto Pavese	159	853	367
		Casanova Lonati	42	284	111
		Castana	63	452	231
Chignolo Po		521	2.616	833	
Cigognola		143	756	408	
Copiano		220	1.075	384	
Corteolona e Genzone		336	1.689	552	
Costa de' Nobili		55	246	95	
Filighera		92	525	208	
Gerenzago		196	973	247	
Golferenzo		10	123	60	
Inverno e Monteleone		202	956	332	
Linarolo		406	1.899	528	
Lirio		17	78	35	
Maghero	209	1.118	378		

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
23 di 91

Regione	Provincia	Comune	Popolazione da 0 a 14 anni	Popolazione da 15 a 64 anni	Popolazione oltre i 65 anni
		Mezzanino	123	858	370
		Miradolo Terme	527	2.389	817
		Montecalvo Versiggia	61	336	135
		Montescano	51	263	110
		Monticelli Pavese	97	444	191
		Montù Beccaria	159	1.055	424
		Pietra de' Giorgi	91	529	215
		Pieve Porto Morone	279	1.708	673
		Portalbera	173	995	314
		Rovescala	109	483	291
		San Cipriano Po	68	325	85
		San Damiano al Colle	50	384	206
		San Zenone al Po	58	355	156
		Santa Cristina e Bissone	235	1.242	472
		Santa Maria della Versa	254	1.389	650
		Spessa	64	363	143
		Stradella	1.322	7.319	2.937
		Torre de' Negri	24	197	94
		Vistarino	240	1.043	262
		Volpara	8	76	41
Zenevredo	52	293	129		
Zerbo	38	227	139		
Emilia Romagna	Piacenza	Agazzano	233	1.206	600
		Alta Val Tidone	234	1.706	1.076
		Borgonovo Val Tidone	1.021	5.175	1.803
		Calendasco	304	1.572	541
		Castel San Giovanni	1.839	8.769	3.117
		Gazzola	230	1.326	519
		Gossolengo	807	3.793	1.090
		Gragnano Trebbiense	694	2.932	913
		Piacenza	13.532	65.064	25.346
		Pianello Val Tidone	253	1.339	627
		Piozzano	47	374	188
		Podenzano	1.233	5.834	2.047
		Rivergaro	913	4.480	1.648
		Rottofreno	1.870	8.022	2.409
		Sarmato	406	1.821	620
Ziano Piacentino	260	1.523	723		

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 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
 Giugno 2020

 PROGETTO
 20539I

 PAGINA
 24 di 91

Comune	Densità totale	Densità Maschile	Densità Femminile
Agazzano	56,8	27,8	29,0
Albaredo Arnaboldi	25,8	14,1	11,7
Albuzzano	221,3	110,7	110,6
Alta Val Tidone	33,4	16,8	16,6
Arena Po	72,0	35,9	36,1
Badia Pavese	77,4	39,1	38,3
Barbianello	73,2	36,2	37,0
Belgioioso	248,8	119,4	129,4
Borghetto Lodigiano	174,8	86,0	88,8
Borgo San Giovanni	275,6	141,0	134,6
Borgonovo Val Tidone	148,7	72,7	76,0
Bosnasco	116,4	60,5	55,9
Brembio	150,4	74,1	76,3
Broni	455,0	213,8	241,2
Calendasco	66,2	33,7	32,5
Campospinoso	248,8	117,6	131,2
Canneto Pavese	240,2	115,6	124,6
Casalpusterlengo	583,1	286,4	296,7
Casanova Lonati	99,1	50,7	48,4
Castana	143,8	69,2	74,6
Castel San Giovanni	316,4	154,2	162,2
Castiglione d'Adda	361,5	180,7	180,8
Castiraga Vidardo	588,9	288,6	300,3
Cavenago d'Adda	136,4	67,3	69,1
Chignolo Po	172,0	85,2	86,8
Cigognola	170,9	84,1	86,8
Codogno	724,9	346,0	378,9
Copiano	422,3	212,8	209,5
Corteolona e Genzone	172,0	84,3	87,7
Costa de' Nobili	29,8	15,7	14,1
Filighera	104,3	51,6	52,7
Fombio	313,9	161,9	152,0
Gazzola	45,3	23,2	22,1
Gerenzago	253,3	127,0	126,3
Golferenzo	44,9	24,0	20,9
Gossolengo	172,2	85,1	87,1
Graffignana	244,5	118,4	126,1
Gragnano Trebbiense	126,6	61,6	65,0
Guardamiglio	262,1	130,2	131,9
Inverno e Monteleone	146,0	73,1	72,9
Linarolo	215,8	106,7	109,2
Lirio	84,3	44,0	40,3
Livraga	220,9	110,5	110,4
Maghero	317,1	154,8	162,3
Mairago	126,5	64,2	62,3
Marudo	356,8	181,8	175,0
Massalengo	534,8	268,4	266,4
Mezzanino	119,1	59,7	59,4
Miradolo Terme	388,7	193,5	195,2
Montecalvo Versiggia	50,6	23,9	26,7
Montescano	167,2	82,1	85,1
Monticelli Pavese	34,7	17,5	17,2
Montù Beccaria	111,7	54,3	57,4
Orio Litta	197,6	96,0	101,6
Ospedaletto Lodigiano	217,8	109,8	108,0

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
25 di 91

Comune	Densità totale	Densità Maschile	Densità Femminile
Ossago Lodigiano	124,1	61,1	63,0
Piacenza	847,8	399,8	448,0
Pianello Val Tidone	62,8	30,9	31,9
Pietra de' Giorgi	81,3	41,9	39,4
Pieve Fissiraga	140,5	69,9	70,6
Pieve Porto Morone	172,2	86,1	86,1
Piozzano	14,6	7,9	6,7
Podenzano	204,7	101,4	103,3
Portalbera	320,5	157,7	162,8
Rivergaro	153,4	74,9	78,5
Rottofreno	330,3	161,7	168,6
Rovescala	107,9	54,6	53,3
San Cipriano Po	60,5	30,4	30,1
San Colombano al Lambro	448,8	220,9	227,9
San Damiano al Colle	110,3	56,6	53,7
San Fiorano	192,7	96,7	96,0
San Martino in Strada	278,6	139,6	139,0
San Rocco al Porto	111,5	54,5	57,0
San Zenone al Po	84,1	40,8	43,3
Santa Cristina e Bissone	90,8	46,5	44,3
Santa Maria della Versa	132,9	63,7	69,2
Sant'Angelo Lodigiano	635,6	309,4	326,2
Santo Stefano Lodigiano	173,1	86,0	87,1
Sarmato	106,9	52,8	54,1
Secugnago	281,6	138,0	143,6
Senna Lodigiana	75,1	37,8	37,3
Somaglia	179,5	89,0	90,5
Spessa	48,8	24,0	24,8
Stradella	627,7	298,6	329,1
Terranova dei Passerini	82,7	44,1	38,6
Torre de' Negri	85,7	43,2	42,5
Turano Lodigiano	94,4	47,7	46,7
Villanova del Sillaro	122,0	62,7	59,3
Villanterio	216,9	106,0	110,9
Vistarino	163,5	82,4	81,1
Volpara	35,0	17,1	17,9
Zenevredo	94,1	46,9	47,2
Zerbo	75,9	33,8	42,1
Ziano Piacentino	80,2	39,9	40,3

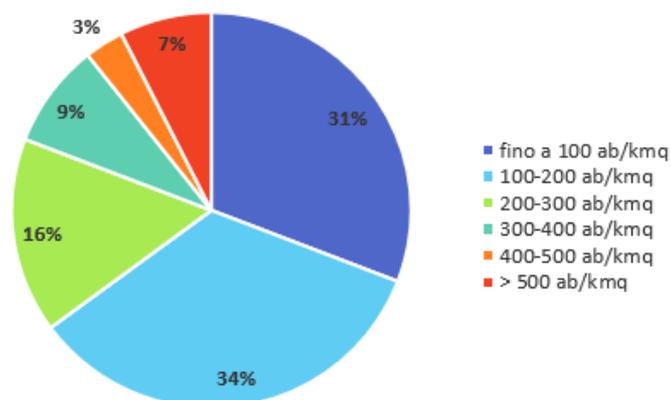
Tabella 8: Densità della popolazione dell'area di interesse (abitanti / km²)

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

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

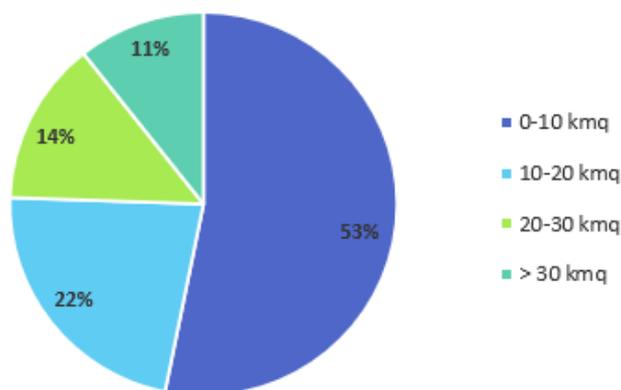
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	26 di 91


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

Si evidenzia come il 34% ed il 31% dei Comuni abbia una densità abitativa rispettivamente da 100 a 200 ab/km² e fino a 100 ab/km² e solo una percentuale minore (10%) ha più di 400 abitanti per km².

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


Figura 5: Estensione dei Comuni dell'area di interesse

Si nota come la maggior parte dei Comuni (53%) abbia un'estensione compresa tra 0 e 10 km². Solo una percentuale minore (11%) ha un'estensione compresa maggiore a 30 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:

- Rapporto sull'economia provinciale 2018 "L'economia reale dal punto di osservazione della Camera di Commercio" – Camera di Commercio Pavia;
- 29° Rapporto della Camera di Commercio di Milano Monza Brianza Lodi;
- Rapporto congiunturale N°35 - "Piacenza economia lavoro e società" – Camera di Commercio Piacenza.

Per quanto riguarda il sistema delle imprese della provincia di Pavia, nel 2018 nella provincia pavese sono state registrate 2.721 imprese, occupando così una posizione intermedia tra tutte le province lombarde, registrando un tasso di crescita di -0,63, in netto contrasto col dato regionale e nazionale.

	Iscrizioni	Cessazioni non d'ufficio	Saldo	Tasso di crescita
Varese	3.889	3.920	-31	-0,04
Como	2.701	2.595	106	0,22
Sondrio	687	877	-190	-1,26
Milano	23.881	18.451	5.430	1,44
Bergamo	5.293	5.342	-49	-0,05
Brescia	6.537	6.469	68	0,06
Pavia	2.721	3.018	-297	-0,63
Cremona	1.583	1.626	-43	-0,15
Mantova	1.973	2.288	-315	-0,77
Lecco	1.312	1.527	-215	-0,83
Lodi	904	935	-31	-0,19
Monza e della Brianza	4.360	4.242	118	0,16
LOMBARDIA	55.841	51.290	4.551	0,47
NORD-OVEST	89.563	86.574	2.989	0,19
ITALIA	348.492	317.570	30.922	0,51

Fonte: Elaborazione Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne su dati Unioncamere-Infocamere

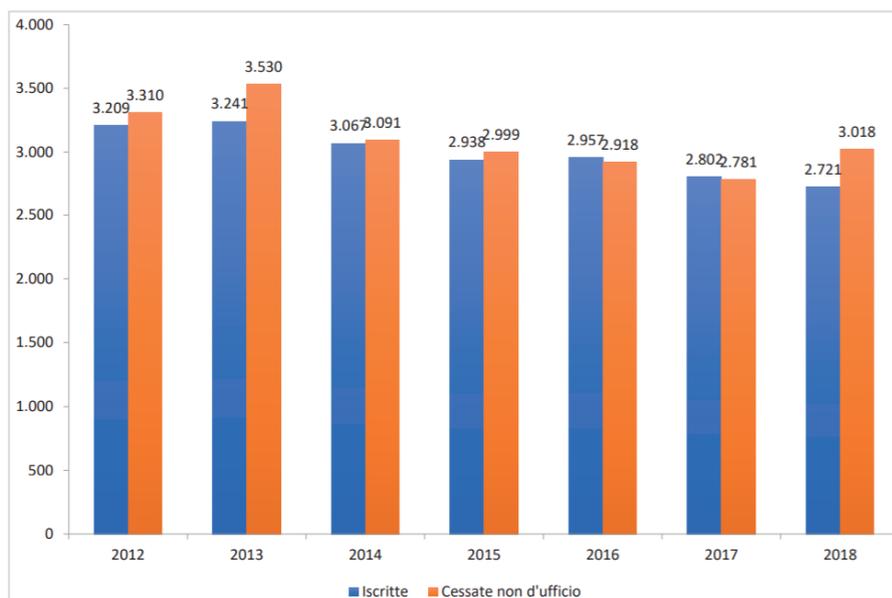
Figura 6: Demografia delle imprese nelle province lombarde. Anno 2018

Rispetto all'anno precedente nel 2018 si registrano +237 imprese decedute, dato in forte calo a partire dal 2013 ad oggi. Stesso andamento per le imprese iscritte, in calo dal 2016.

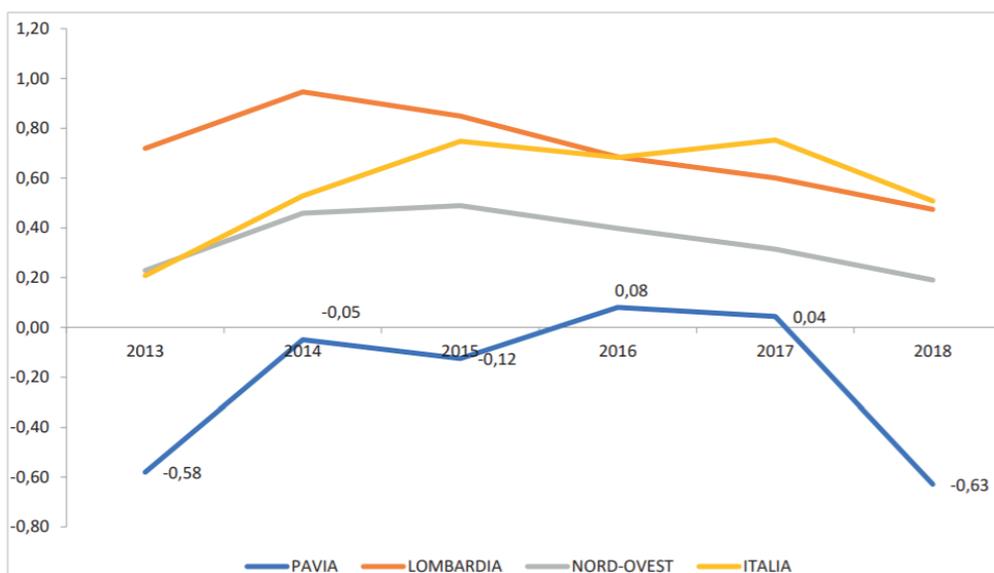
RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
28 di 91

Figura 7: Iscrizioni e cessazioni non d'ufficio di impresa nella provincia di Pavia. Anni 2012-2018

La problematica più significativa dell'economia pavese del 2018 deriva quindi dal confronto dei livelli di mortalità delle imprese di Pavia con il resto del territorio nazionale. Questo confronto evidenzia come Pavia sia stata la quarta provincia italiana per i livelli di mortalità con un tasso di 6,39 con conseguente depressione del tasso di sviluppo imprenditoriale che, con -0,63%, oltre a essere stato il più basso in provincia dal 2012 a oggi è stato in un confronto nazionale il tredicesimo peggiore del paese.


Figura 8: Tasso di crescita imprenditoriale nella provincia di Pavia, Lombardia, Nord Ovest e Italia. Anni 2013-2018

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
29 di 91

Infine, per quanto riguarda la provincia di Lodi, e in minor misura quella di Milano, le imprese italiane registrate al 31 dicembre 2018 sono complessivamente 6.099.672, di cui 5.150.743 le attive. In questo contesto, il territorio della Camera di Commercio di Milano Monza Brianza Lodi ha riportato una buona performance (+1,2% il tasso di crescita; +5.517 il saldo), grazie soprattutto al contributo di Milano, a cui si deve il 98% del saldo registrato nell'anno; il risultato della provincia di Lodi risulta infatti negativo (-0,2% il tasso di crescita; -31 il saldo) ed il peggiore tra tutte le aree geografiche analizzate.

Fonte: elaborazione Studi, Statistica e Programmazione su dati Registro Imprese

Aree geografiche	Registrate	Iscrizioni	Cancellazioni ⁴	Saldo	Tassi di crescita
Milano	382.079	23.883	18.453	5.430	1,4%
Monza Brianza	74.096	4.358	4.240	118	0,2%
Lodi	16.709	904	935	-31	-0,2%
Mi-Lo-Mb ⁵	472.884	29.145	23.628	5.517	1,2%
Lombardia	961.301	55.841	51.290	4.551	0,5%
Italia	6.099.672	348.492	317.570	30.922	0,5%

Tabella 9: Nati-mortalità delle imprese per territorio. Anno 2018

Nel dettaglio, le province si differenziano molto per i saldi e l'intensità delle variazioni. Lodi, pur registrando un risultato negativo, migliora quello del 2017. I flussi di iscrizioni e cessazioni si riflettono ovviamente sui relativi tassi, in cui Lodi presenta il quadro peggiore con la natalità più bassa e la mortalità più alta e Milano quello migliore, con andamenti del tutto opposti.

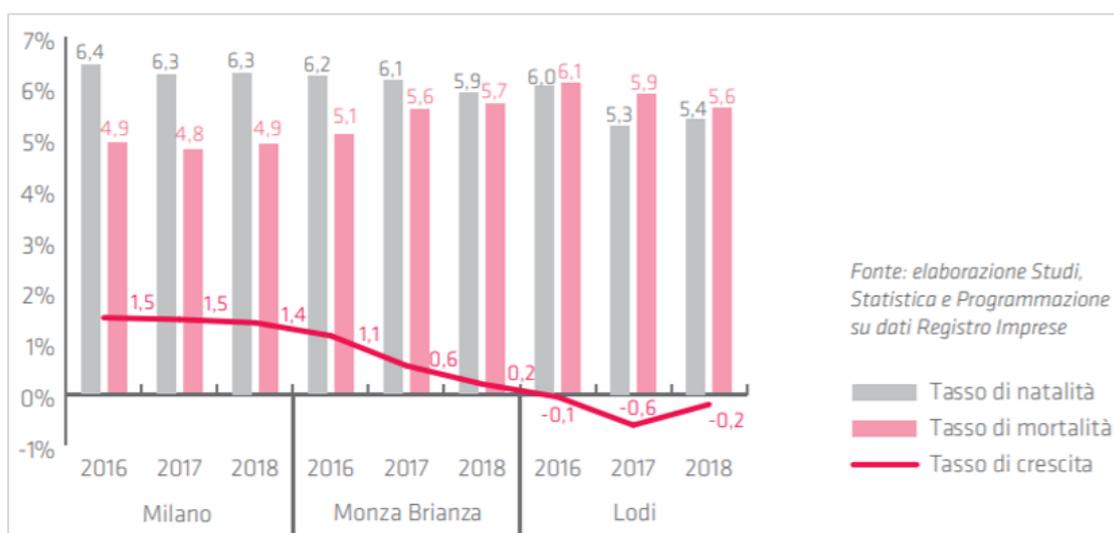


Figura 9: Tassi di natalità, mortalità e crescita nelle province di Milano, Monza Brianza e Lodi. Anni 2016-2018

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
30 di 91

Per quanto riguarda la regione Emilia Romagna, la movimentazione anagrafica registrata nel corso del 2018 nella provincia di Piacenza evidenzia un flusso di 1.489 nuove iscrizioni, a fronte di 1.638 cessazioni; ne consegue un saldo negativo per 149 unità.

La serie storica dei dati evidenzia che dal 2012 il numero delle iscrizioni è risultato costantemente inferiore a quello delle cessazioni, ed entrambi i flussi hanno evidenziato un progressivo ridimensionamento. La dinamica rilevata nel corso del 2018 evidenzia una tendenza meno cupa, con una sostanziale stabilità del numero delle iscrizioni rispetto allo scorso anno, a fronte di una significativa riduzione del numero delle cessazioni.


Figura 10: Serie storica Iscrizioni e Cessazioni Provincia di Piacenza

I dati relativi alla nati-mortalità delle imprese disaggregati per classe di forma giuridica, hanno evidenziato un andamento positivo per le Società di capitale e per le Altre Forme giuridiche, mentre sono risultate in flessione le Imprese individuali e le Società di persone. La ripartizione delle aziende piacentine tra le diverse forme giuridiche vede comunque l'insieme delle imprese individuali al primo posto con una quota del 56,4%, a seguire le società di capitale con il 22,7% e le società di persone con il 18,2%.

	Imprese Registrare al 31/12/2018	Iscrizioni	Cessazioni totali	di cui: Cancellate d'ufficio	Saldo totale	Saldo escluse cessate d'ufficio	Tasso di crescita 2018*
Società di Capitale	6.718	364	228	0	136	136	2,08
Società di Persone	5.337	114	183	0	-69	-69	-1,27
Imprese Individuali	16.583	980	1.201	15	-221	-206	-1,23
Altre Forme	783	31	26	2	5	7	0,90
Totale	29.421	1.489	1.638	17	-149	-132	-0,45

*al netto delle cancellate d'ufficio

Fonte: elaborazioni CCIAA Piacenza su dati Movimprese

Tabella 10: Dinamica anagrafica delle imprese piacentine. Anno 2018

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
31 di 91

Lo stock delle imprese registrate in provincia di Piacenza alla fine del 2018 risulta diminuito di 139 unità rispetto alla consistenza rilevata lo scorso anno e le riduzioni più significative fanno capo ai settori del Commercio (-85 unità) dell'Agricoltura (-81) e delle Costruzioni (-47). Si rileva un lieve calo anche per le imprese del settore delle Attività immobiliari (-14), dei Trasporti e Magazzinaggio (-12) e del comparto Manifatturiero (-8). Si registrano invece segnali positivi per le Attività di alloggio e ristorazione (+24) e nel comparto dei Servizi alle imprese e alla persona.

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

Province	Tasso di occupazione
Lodi	66,1
Milano	69,5
Pavia	66,6
Piacenza	69,1
Italia	58,5

Tabella 11: 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:

- Lodi pari a 6,5;
- Milano pari a 6,4;
- Pavia pari a 6,5;
- Piacenza pari a 5,6.

Tali valori sono in tutti i casi altamente inferiori alla media nazionale pari a 10,6, in particolar modo per la provincia di Piacenza.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	32 di 91

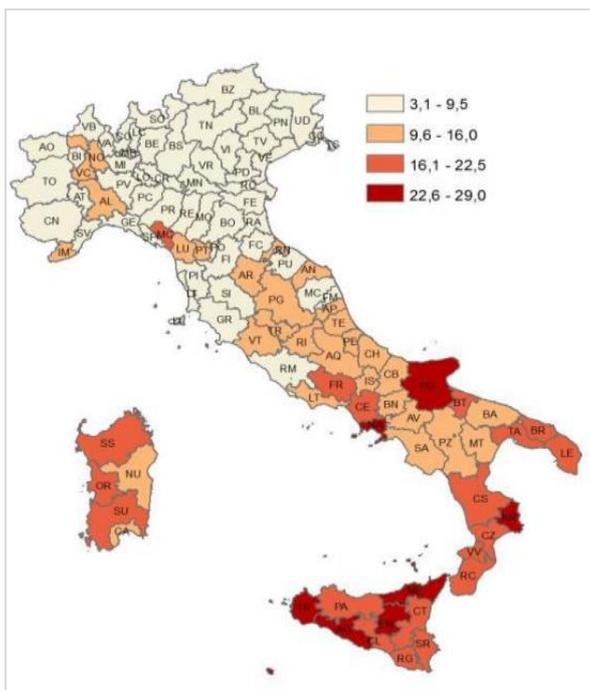


Figura 11: Tasso di disoccupazione

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

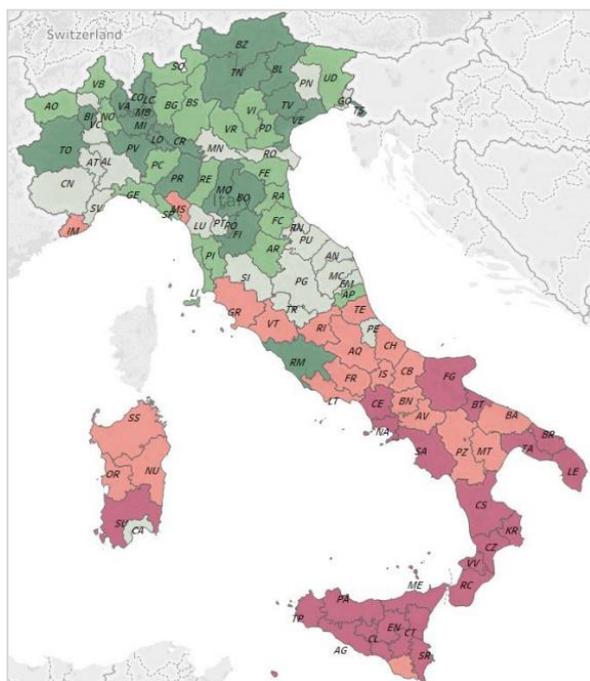


Figura 12: Indice sintetico di efficienza e di innovazione del mercato del lavoro per provincia (Anno 2017)

Tutte 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 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
33 di 91

3.4 Identificazione di specifiche aree di interesse

Uso del suolo

L'area di interesse si caratterizza perlopiù per un andamento del terreno pressoché pianeggiante, digradante verso il Po, e per un assetto del territorio rurale dominato da coltivazioni a seminativo. Il sistema insediativo si concentra lungo l'asse della statale 10, infrastruttura di connessione tra Piacenza e Voghera dove sono localizzati numerosi insediamenti commerciali e produttivi. Zona di confine, assume caratteri ed economia dalle strette relazioni con i territori della regione confinante verso ovest e con il polo urbano di Piacenza a est.

In particolare, l'ambito fluviale del Po rappresenta una peculiarità del paesaggio per la specificità degli ambienti fluviali residuali (lanche, golene) e per la singolarità dei caratteri naturali. Di particolare valore sono le porzioni di territorio in corrispondenza della foce del Trebbia che confluisce nel Po all'altezza di Piacenza. L'ambito fluviale del Trebbia si distingue nel territorio della pianura piacentina per estensione e per articolazione dei paesaggi.

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
Istituto Comprensivo	Agazzano	Scuola elementare	Broni
Scuola Elementare	Agazzano	Ospedale di Broni	Broni
Istituto Comprensivo di Pianello V.T.	Pianello Val Tidone	Scuola Secondaria di Primo Grado di Stradella "A. Depretis"	Stradella
Scuola Paritaria dell'Infanzia "Nuova Italia"	Alta Val Tidone	Istituto Tecnico Commerciale Faravelli	Stradella
Scuola elementare	Alta Val Tidone	Scuola Primaria "E. De Amicis"	Stradella
Scuole Elementari	Gazzola	Istituto Gavina Scuola dell'Infanzia Istituto A. e M. Gavina	Stradella
Scuola d'Infanzia "Luigi Francesconi"	Gazzola	Ospedale unificato di Broni - Stradella	Stradella
Scuola dell'infanzia Statale	Santa Maria della Versa	Scuola Primaria "G. Rodari"	San Rocco al Porto
Scuola Media "Papa Giovanni XXIII"	Santa Maria della Versa	Scuola dell'infanzia Grazia Deledda	San Rocco al Porto
Scuola Primaria di Gossolengo	Gossolengo	Scuola Media Statale G. Gozzano	Calendasco
Scuola Secondaria di I grado di Gossolengo	Gossolengo	La casa dei castori	Calendasco
Scuola elementare G. Bozzini	Ziano Piacentino	Scuola Elementare	Monticelli Pavese
Scuola materna parrocchiale S. Quintino	Gossolengo	Istituto Comprensivo di Somaglia	Somaglia
Istituto Tecnico Commerciale Statale Alessandro Volta	Borgonovo Val Tidone	Asilo Nido Gli Aristogatti	Codogno
Scuole Primaria Rovescala	Rovescala	Scuola dell'Infanzia Don Zeno	Codogno

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
34 di 91

Nome recettore	Comune	Nome Ricettore	Comune
Casa della Salute Borgonovo	Borgonovo Val Tidone	Scuola dell'infanzia	Corteolona e Genzone
Istituto Comprensivo San Nicolò Rottofreno	Gragnano Trebbiense	Istituto Comprensivo Chignolo Po	Chignolo Po
Scuola Materna Parrocchiale Zaira Sgorbati	Borgonovo Val Tidone	Centro medico	Corteolona e Genzone
Scuola dell'infanzia Statale	Borgonovo Val Tidone	Scuola media	Corteolona e Genzone
Scuola Elementare E Media	Borgonovo Val Tidone	Policlinico San Matteo - Distaccamento di Belgioioso	Belgioioso
Ente Nazionale Don Orione Formazione Aggiornamento Professionale	Borgonovo Val Tidone	Scuole Elementari	Santa Cristina e Bissone
INACQUA Centro Medico	Piacenza	Scuola dell'Infanzia Don Leo Cerabolini	Belgioioso
Istituto Professionale per i Servizi Commerciali e Turistici A. Casali	Piacenza	Scuola primaria Laurenti	Belgioioso
IS Tramello Cassinari	Piacenza	Scuola dell'Infanzia Gianni Rodari	Linarolo
IPSIA L. Da Vinci	Piacenza	Scuola Materna	Santa Cristina e Bissone
Scuola Media Dante Alighieri	Piacenza	Scuola dell'Infanzia "San Biagio"	Codogno
Istituto Magistrale Statale G.M. Colombini Piacenza	Piacenza	Istituto Tecnico Statale Commerciale "Piero Calamandrei"	Codogno
Istituto Superiore di Istruzione Industriale G. Marconi	Piacenza	Scuola Secondaria di I grado "Piera Andreoli"	Codogno
Scuola Primaria "Renzo Pezzani"	Piacenza	Scuola Media Statale Ada Negri	Belgioioso
Casa di Cura Privata Piacenza	Piacenza	Ospedale di Codogno	Codogno
Liceo Scientifico Statale L. Respighi	Piacenza	Scuola dell'Infanzia "Garibaldi"	Codogno
Scuola media G. Nicolini	Piacenza	Istituto Comprensivo "Ognissanti"	Codogno
Scuola elementare Pietro Giordani	Piacenza	Scuole Elementari Statali "Anna Vertua Gentile"	Codogno
Casa di Cura S. Antonino	Piacenza	Istituto Tondini	Codogno
Scuole Medie Alberoni	Piacenza	Istituto d'Istruzione Superiore "Ambrosoli"	Codogno
Scuola Media Canneto Pavese	Canneto Pavese	Scuole elementari Salvo D'acquisto	Ospedaletto Lodigiano
Scuola Primaria Franco Fornari	Rottofreno	Scuola dell'Infanzia "Resistenza"	Codogno
Liceo Statale G.M. Colombini	Piacenza	Ospedale Casalpusterlengo	Casalpusterlengo
Istituto Superiore di II Grado Alessandro Volta	Castel San Giovanni	Scuola Materna Ducatona	Casalpusterlengo
Primaria di San Nicolò - Franco Fornari	Rottofreno	Scuola primaria "Rosolino Andena"	Casalpusterlengo
Scuola elementare	Castel San Giovanni	Scuola Primaria Statale F. Scotti	Casalpusterlengo
Scuola paritaria Orsoline	Piacenza	Scuola Secondaria di I grado Statale General Griffini	Casalpusterlengo
Scuola elementare "Paolo Baffi"	Broni	Scuola Elementare E. Toti	San Colombano al Lambro
Scuole Pubbliche Scuole Materne Statali	Piacenza	Scuola dell'Infanzia Statale	Casalpusterlengo

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
35 di 91

Nome recettore	Comune	Nome Ricettore	Comune
Asilo Materno Comunale Di Rottofreno	Rottofreno	Centro di Formazione Professionale Consortile del Lodigiano	Casalpusterlengo
Ospedale Civile di Castel San Giovanni	Castel San Giovanni	Scuola Media	San Colombano al Lambro
Scuola Media M.K. Gandhi	Rottofreno	Scuola Infanzia Statale Don Gnocchi	San Colombano al Lambro
Istituto Tecnico Economico "G.D. Romagnosi"	Piacenza	Scuola di Infanzia "Asilo Rosalinda"	San Colombano al Lambro
Scuola Primaria Di Rottofreno	Rottofreno	Istituto Istruzione Superiore "A. Cesaris"	Casalpusterlengo
Ospedale San Giuseppe	Piacenza	Istituto Comprensivo Completo	Livraga
Scuola Media Mazzini	Piacenza	Istituto Comprensivo Ettore Archinti	Borghetto Lodigiano
Liceo Ginnasio Statale Melchiorre Gioia	Piacenza	Scuola Media G. Rossa	Brembio
Ospedale "Guglielmo da Saliceto"	Piacenza	Scuola Media	Villanterio
Scuola Istituto Sant' Eufemia Sfinge Soc. Coop.	Piacenza	Scuola Elementare	Magherno
Scuola Paritaria Dell'infanzia San Francesco	Castel San Giovanni	I.I.S. Raimondo Pandini	Sant'Angelo Lodigiano
Sert	Piacenza	Ospedale Delmati	Sant'Angelo Lodigiano
Scuola elementare P. Maserati	Sarmato	Scuola media Santa Francesca Cabrini	Sant'Angelo Lodigiano
Scuola media Giuseppe Mazzini	Castel San Giovanni	Scuole Elementari	Secugnano
ASL Piacenza	Piacenza	Scuola Materna Cuore Immacolato	Secugnano
Scuola Media Statale C. Ferrini	Broni	Scuola primaria Riccardo Morzenti	Sant'Angelo Lodigiano
Scuola media Guido Moia	Sarmato	Istituto Comprensivo Carlo Collodi	Sant'Angelo Lodigiano
Istituto Maugeri IRCCS Montescano	Montescano	Fondazione Scuola Materna 'G. Vigorelli'	Sant'Angelo Lodigiano
infanzia Arena Po	Arena Po	Scuola primaria "S. Francesca Cabrini"	Castiraga Vidardo
Primaria Arena Po	Arena Po	Scuola materna	Miradolo Terme
Infanzia	Badia Pavese	Scuola infanzia S. Damiano al Colle	San Damiano al Colle

Tabella 12: 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 comprende al suo interno il **Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Broni**.

Il SIN interessa complessivamente una superficie di 14 ha e si trova a 18 km circa dalla Centrale ENEL in direzione Sud Ovest.

L'area denominata ex Fibronit è suddivisa in aree ex Fibronit, ex Ecored ed ex Fibroservice. La costruzione del nucleo originale risale al 1932, con la produzione di tubi di cemento-amianto seguito dal trattamento e la preparazione delle miscele di fibre di amianto.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA

Giugno 2020

PROGETTO

20539I

PAGINA

36 di 91

L'area ex Fibronit è interessata da depositi interni ed esterni di manufatti e rifiuti contenenti amianto. Ciò ha determinato un rischio sanitario e ambientale concatenato al trasporto eolico di fibre libere di amianto, polveri e materiali da costruzione a base di amianto.

Per ciò che concerne gli interventi di bonifica, si possono distinguere per aree.

Area ex Fibronit

Le attività di messa in sicurezza d'emergenza condotte dal mese di gennaio 2004 a maggio 2005 hanno permesso di affrontare le principali criticità ambientali presenti sul sito mediante:

- messa in sicurezza del materiale da movimentare per mezzo di incapsulamento superficiale utilizzando un idoneo prodotto impregnante;
- smaltimento dei rifiuti con impacchettamento con telo doppio in polietilene, raccolta su pallets e sistemazione in big bags per l'invio ai poli autorizzati;
- bonifica delle aree di cantiere per l'eliminazione della polvere e dei micro residui di amianto depositati sul piazzale a seguito delle attività di rimozione e caricamento dei rifiuti.

Area ex Ecored

Le attività di messa in sicurezza d'emergenza condotte sull'area "ex Ecored" hanno permesso di rimuovere e smaltire gli accumuli di polveri, depositi, incrostazioni di amianto esposti al contatto con l'ambiente esterno, in particolare nel settore detto "terrazza". Il settore "terrazza" è costituito da un'area scoperta di circa 450 mq posta a livello della copertura del capannone "ex Ecored".

L'intervento è stato suddiviso in due stralci funzionali, così distinti:

1. completamento della messa in sicurezza dell'area;
2. esecuzione della bonifica da amianto del primo lotto dell'ex stabilimento. I monitoraggi relativi all'anno 2011, eseguiti da Arpa Milano, confermano che non ci sono contaminazioni da fibre disperse.

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:

L'area d'interesse comprende tre aree protette Natura 2000:

- SIC IT4010018 "Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio" (a 300 m) che coincide con ZPS IT2090702 "Po di Corte S. Andrea" e IBA 199 "Fiume Po dal Ticino ad Isola Boscone";
- ZPS IT2080703 "Po di Pieve Porto Morone" (a 700 m);
- ZPS IT2080701 "Po da Albaredo Arnaboldi ad Arena Po" (a 6,5 km).

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	37 di 91

SIC "Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio", ZPS "Po di Corte S. Andrea" e IBA "Fiume Po dal Ticino ad Isola Boscone"

I siti ricadono parzialmente nel territorio del Parco regionale fluviale del Trebbia. Il SIC in particolare è costituito da tutto il tratto del Fiume Po e dalle relative golene ricadenti nel territorio provinciale di Piacenza. Sono comprese nel SIC anche due piccole aree umide limitrofe, ma disgiunte dal corpo principale.

Per ciò che riguarda l'aspetto vegetazionale, i siti si distinguono per presenze floristiche di grande pregio legate in particolare ad ambienti acquatici con vegetazione sommersa o galleggiante: è di interesse comunitario la rara felce natante *Marsilea quadrifolia*; sono rare e minacciate in canali e specchi d'acqua a corrente debole, anche soggetti a temporaneo disseccamento, la Genziana d'acqua *Nymphoides peltata*, *Trapa natans*, *Riccia fluitans*, *Oenanthe aquatica*, *Salvinia natans* e *Utricularia vulgaris*. Di grande interesse conservazionistico, in ambienti umidi sono *Sagittaria sagittifolia* e *Leucojum aestivum*. Il sito più nord-occidentale (e, per alcuni aspetti, più continentale) della regione, ospita lembi frammentati di bosco igrofilo, golenale e ripariale, con saliceti relitti, pioppeti (di pioppo nero, prevalente sui suoli ghiaiosi a monte di Piacenza), qualche farnia e un alneto di ontano nero.

Numerosissima l'avifauna, acquatica e non, di interesse comunitario. Tra i nidificanti sono presenti: Airone rosso, Garzetta, Falco di palude e Averla piccola. L'elevata eterogeneità ambientale favorisce la presenza di una ricca avifauna migratoria, in maggioranza nidificante entro il sito o nell'immediato intorno. La presenza di ambienti umidi fa del sito una delle aree più importanti per anfibi e rettili in regione: si tratta di uno dei tre siti conosciuti in Emilia Romagna per la riproduzione di Rana di Lataste (*Rana latastei*); si trovano inoltre consistenti popolazioni di Testuggine palustre (*Emys orbicularis*) e Tritone crestato (*Triturus carnifex*), infine è segnalata la Natrice viperina (*Natrix maura*). La popolazione di pesci annovera numerose specie di interesse comunitario: Storione del Naccari, Cheppia, Barbo, Lasca e Savetta. La ricca fauna ittica comprende altre specie di interesse conservazionistico, quali: Luccio, Gobione e Tinca.

ZPS "Po di Pieve Porto Morone" e ZPS "Po da Albaredo Arnaboldi ad Arena Po"

Il sito occupa il corso e alcune aree golenali del Po. Il fiume ha modellato la morfologia dell'area al variare del regime idrologico nel tempo, modificando le sponde e muovendo gli accumuli detritici che costituiscono le barre fluviali, i dossi e gli spiaggioni. Nell'area sono presenti gli ambienti fluviali tipici dei corsi d'acqua planiziali.

Molte specie di uccelli (tra cui diverse di interesse comunitario) popolano la zona sia in periodo di nidificazione sia durante le migrazioni. Oltre, infatti, al valore per la conservazione dell'avifauna autoctona, il sito riveste anche notevole importanza per la conservazione della biodiversità della fauna ittica nativa, originariamente rappresentata da numerose specie di cui ben 7 migratrici (storione cobice, anguilla, cheppia, cefalo calamita, lampreda di mare, storione comune e storione ladano) e, tra le specie stenoaline dulcicole, molte endemiche o sub-endemiche italiane, come alborella, triotto, ghiozzo padano, pigo, lasca e savetta. Riguardo alle specie migratrici, la lampreda di mare risulta oggi estinta localmente nel Po, mentre il cefalo, la calamita e la cheppia sono presenti nel fiume ma solo dal delta fino allo sbarramento invalicabile di Isola Serafini.

Nella ZPS rientra inoltre l'attuale area di distribuzione della popolazione landlocked (cioè adattatasi a svolgere il suo intero ciclo biologico in acqua dolce) di storione cobice, rivestendo quindi un ruolo chiave per

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	38 di 91

la conservazione della specie. Tra le specie importanti nel sito compare anche l'anguilla, oggi in declino in tutto il suo areale caratterizzata quindi da azioni e misure specifiche di conservazione e recupero (Regolamento CE n. 1100/2007 del Consiglio, del 18 settembre 2007).

Per quanto riguarda la presenza di potenziali aree sensibili a livello di paesaggio e beni culturali, l'area di interesse si caratterizza per l'assenza di aree particolarmente sensibili o critiche a livello paesaggistico, ad eccezione di alcune strade panoramiche presenti nei lontani dintorni della Centrale.

Anche a livello di beni culturali, non ne sono stati riscontrati di particolare pregio.

Aziende Sanitarie

Il sistema socio-sanitario della Lombardia comprende 8 Agenzie di Tutela della Salute (ATS) e 27 Aziende Socio Sanitarie Territoriali (ASST), per effetto della legge regionale n. 23 dell'11 agosto 2015.

L'area di interesse, come visibile dalla mappa riportata in **Tavola 5**, ricade all'interno delle seguenti ATS:

- ATS Città Metropolitana,
- ATS Pavia.

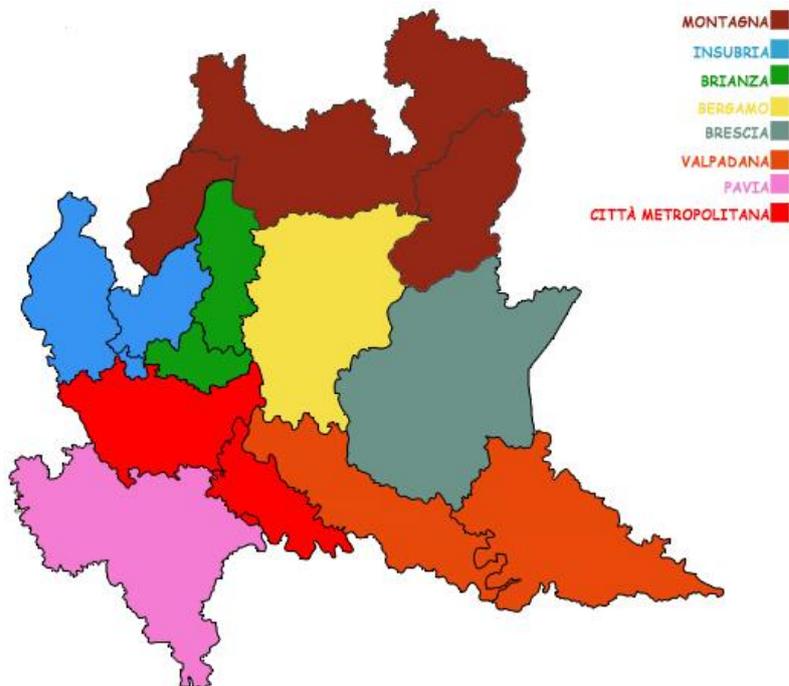


Figura 13: ATS della Lombardia

Ciascuna ATS è poi suddivisa in varie Aziende Socio Sanitarie Territoriali (ASST).

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	39 di 91

L'area di interesse, sempre come visibile dalla mappa riportata in **Tavola 5**, ricade all'interno delle seguenti ASST:

- ASST Lodi,
- ASST Pavia.

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 Piacenza (Area Vasta Emilia Nord), e in particolare in tutti e tre i distretti nel quale è suddivisa: Ponente, Levante e Piacenza.

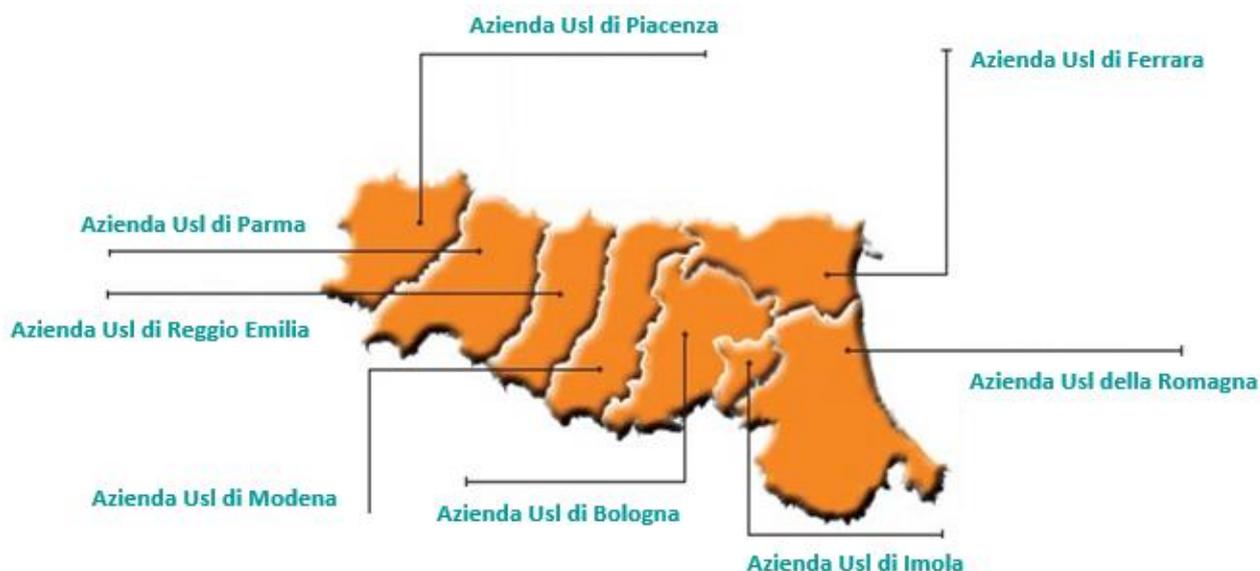


Figura 14: USL dell'Emilia Romagna

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 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
41 di 91

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 13: 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 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
205391

 PAGINA
42 di 91

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 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
43 di 91

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).

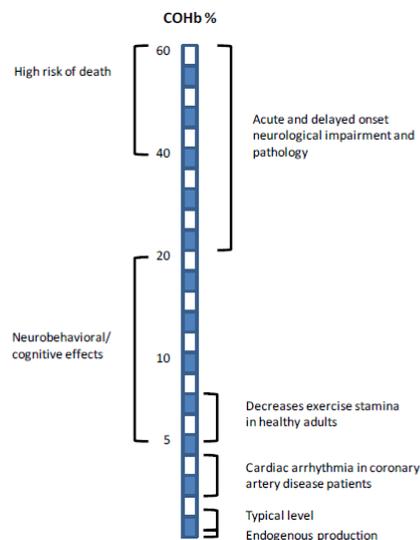
Studi clinici forniscono prove per una progressione di alcuni degli effetti negativi sulla salute del monossido di carbonio nell'uomo con l'aumento dei livelli ematici di COHb.

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 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
 Giugno 2020

 PROGETTO
 20539I

 PAGINA
 44 di 91

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 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
205391

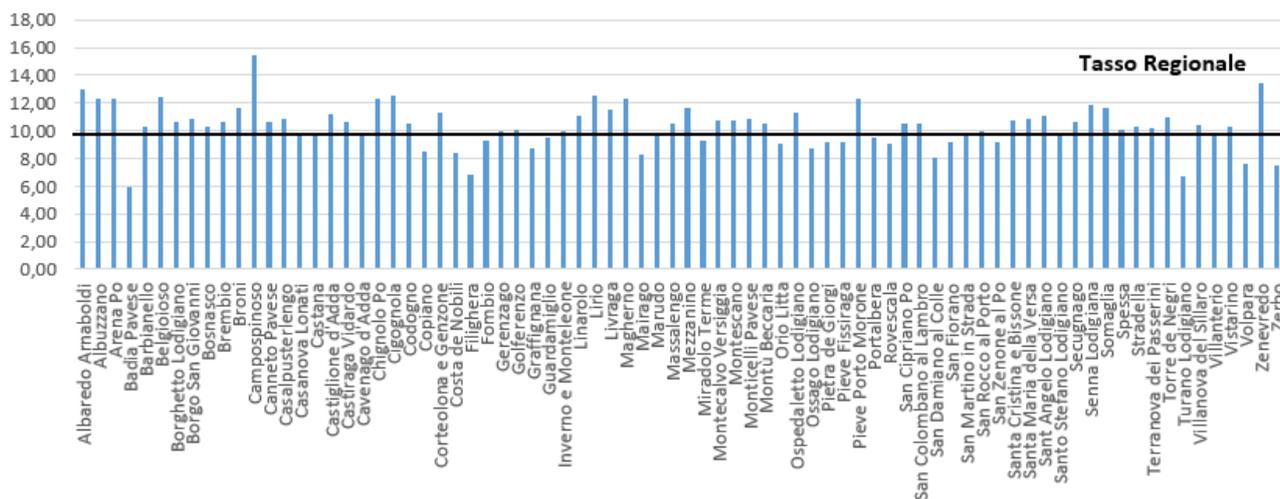
 PAGINA
46 di 91

Causa di morte	Regione Lombardia	Provincia di Lodi	Provincia di Pavia	Provincia di Milano
Tutte le cause	9,51	10,28	10,50	9,11
Tutti i tumori	3,15	3,43	3,33	3,10
Malattie sistema circolatorio	3,19	3,49	3,65	2,92
Malattie apparato respiratorio	0,72	0,77	0,69	0,73
Malattie apparato digerente	0,34	0,36	0,40	0,33
Malattie apparato urinario	0,18	0,17	0,23	0,18

Causa di morte	Regione Emilia Romagna	Provincia di Piacenza
Tutte le cause	11,14	11,60
Tutti i tumori	3,28	3,53
Malattie sistema circolatorio	3,93	4,13
Malattie apparato respiratorio	0,89	0,92
Malattie apparato digerente	0,42	0,42
Malattie apparato urinario	0,22	0,20

Tabella 14: 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 15: Mortalità per tutte le cause, tasso x 1000 (Lombardia)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
205391

PAGINA
47 di 91

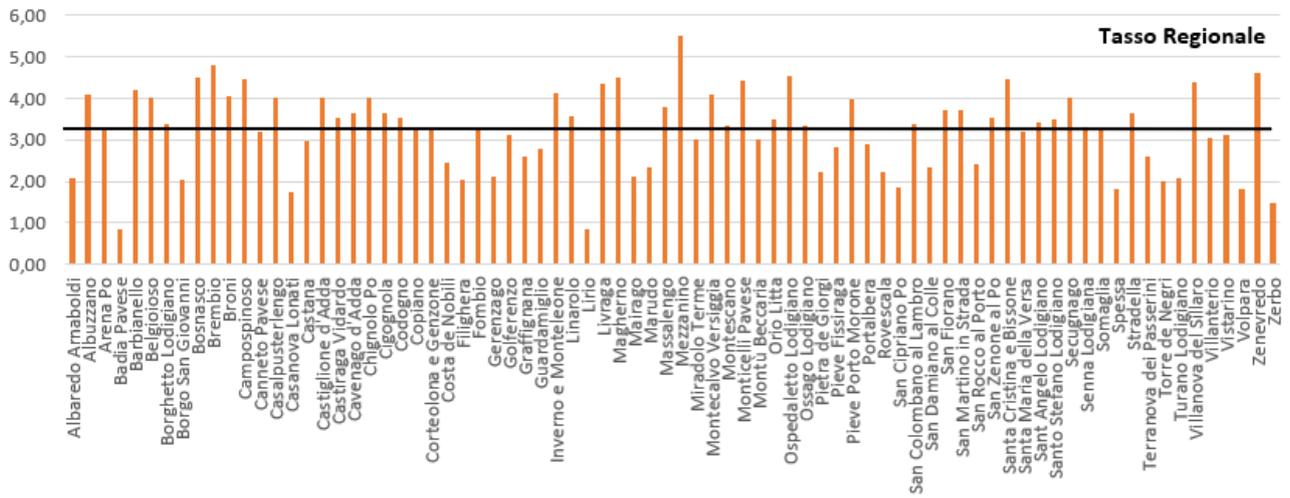


Figura 16: Mortalità per tutti i tumori, tasso x 1000 (Lombardia)

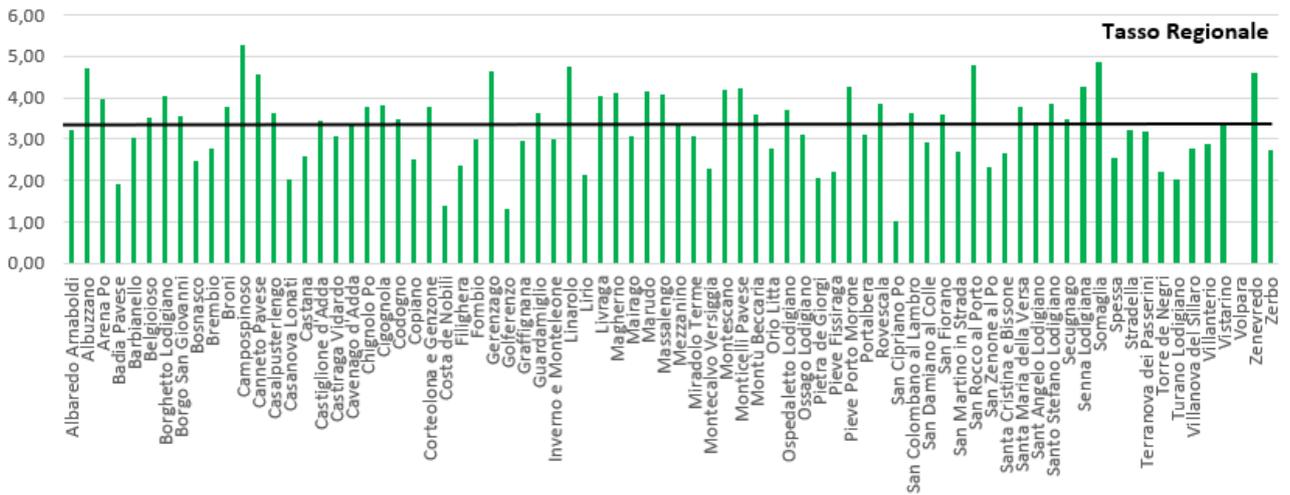


Figura 17: Mortalità per malattie sistema circolatorio, tasso x 1000 (Lombardia)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA

Giugno 2020

PROGETTO

205391

PAGINA

48 di 91

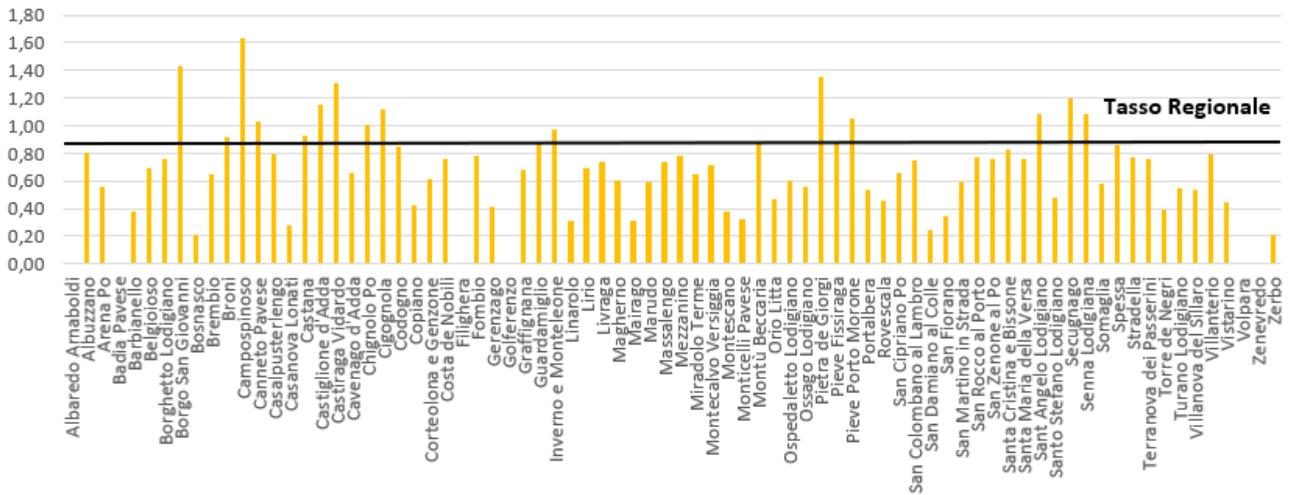


Figura 18: Mortalità per malattie sistema respiratorio, tasso x 1000 (Lombardia)

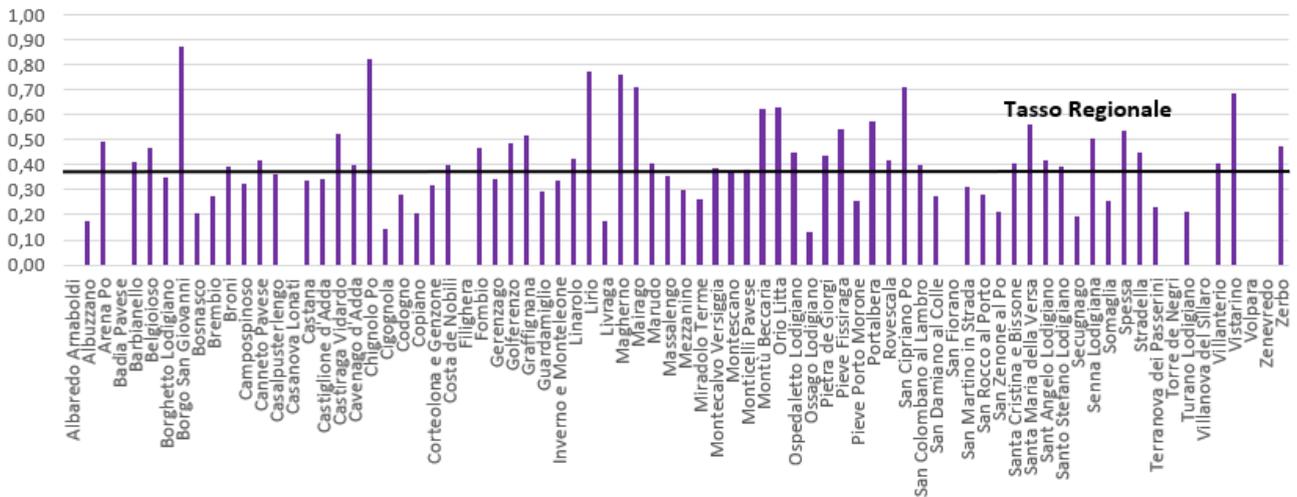


Figura 19: Mortalità per malattie dell'apparato digerente, tasso x 1000 (Lombardia)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
49 di 91

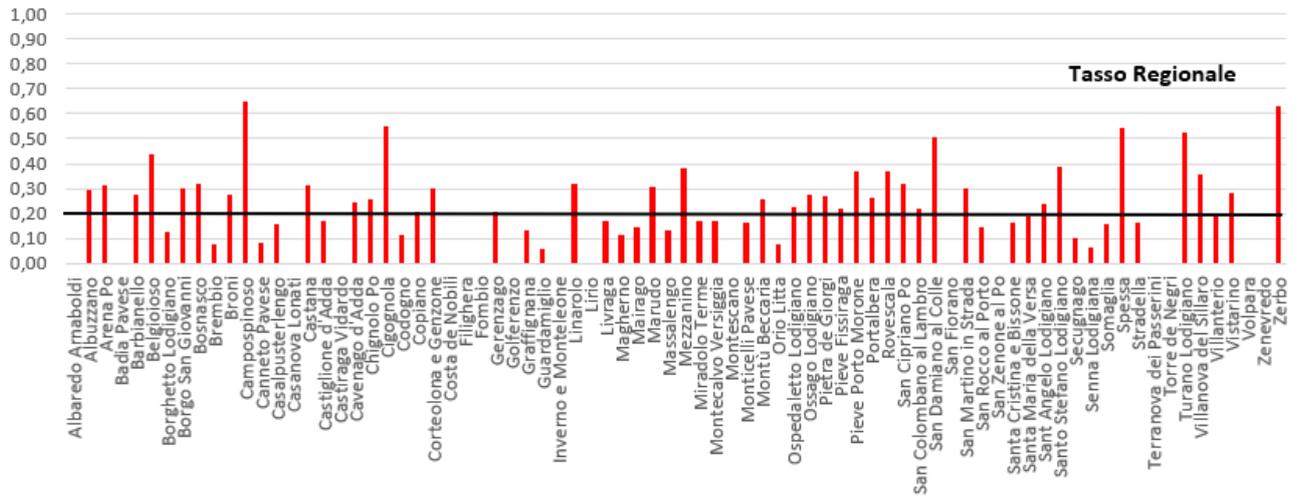


Figura 20: Mortalità per malattie dell'apparato urinario, tasso x 1000 (Lombardia)

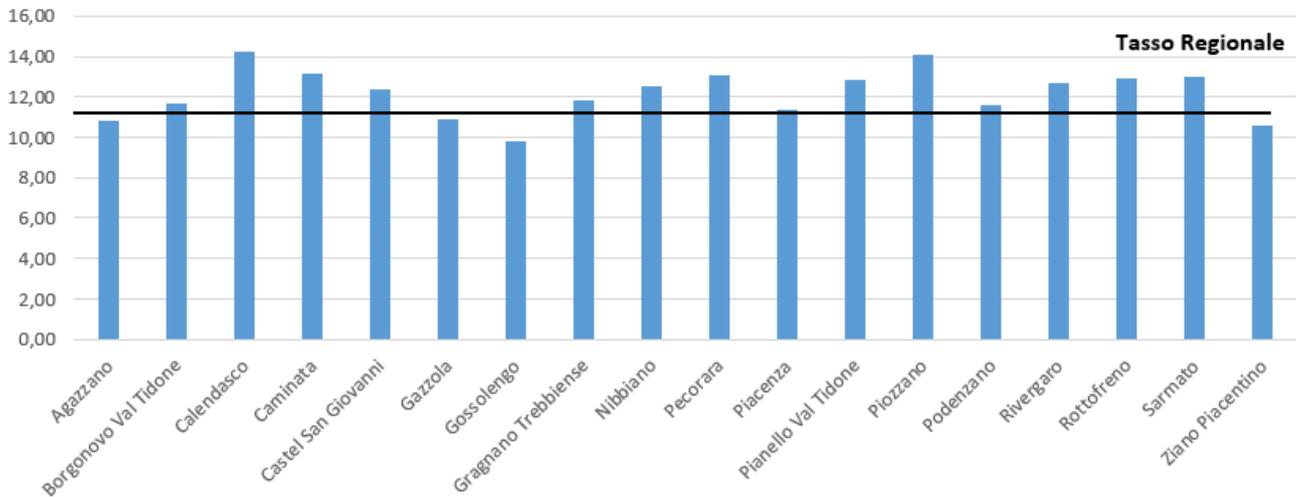


Figura 21: Mortalità per tutte le cause, tasso x 1000 (Emilia Romagna)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
50 di 91

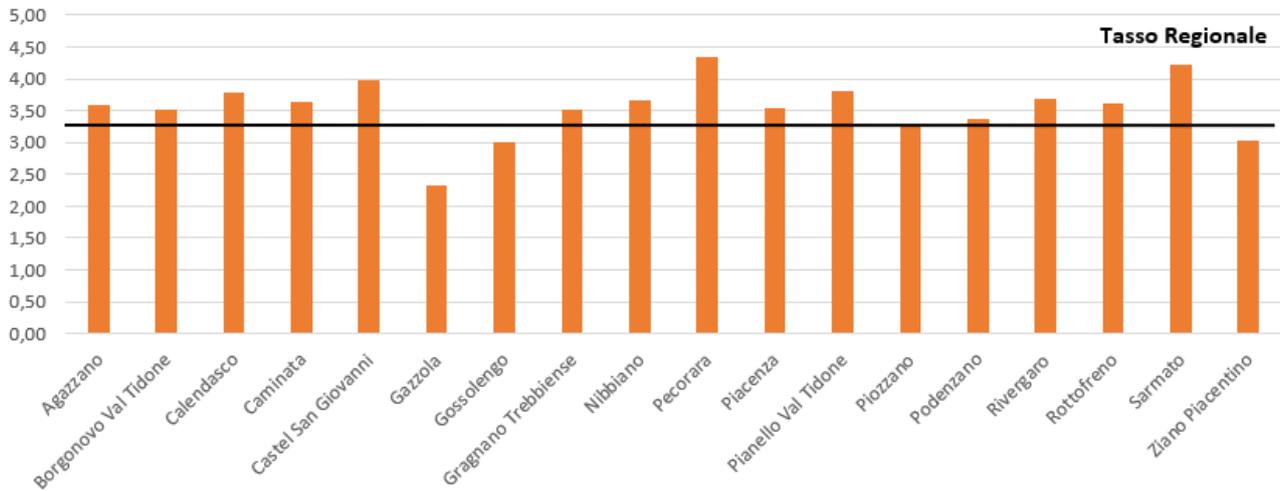


Figura 22: Mortalità per tutti i tumori, tasso x 1000 (Emilia Romagna)

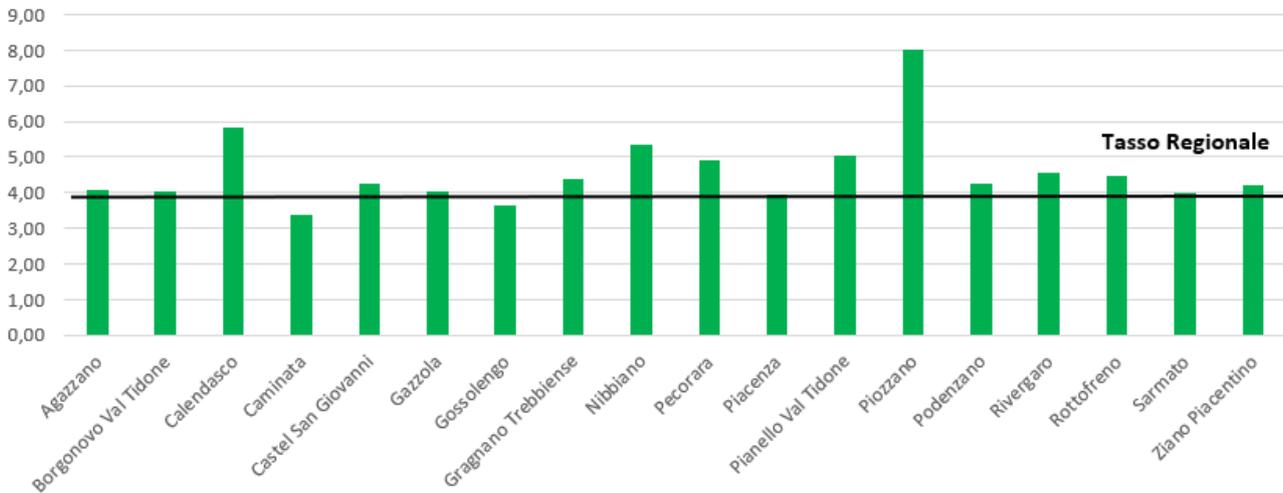


Figura 23: Mortalità per malattie sistema circolatorio, tasso x 1000 (Emilia Romagna)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	51 di 91

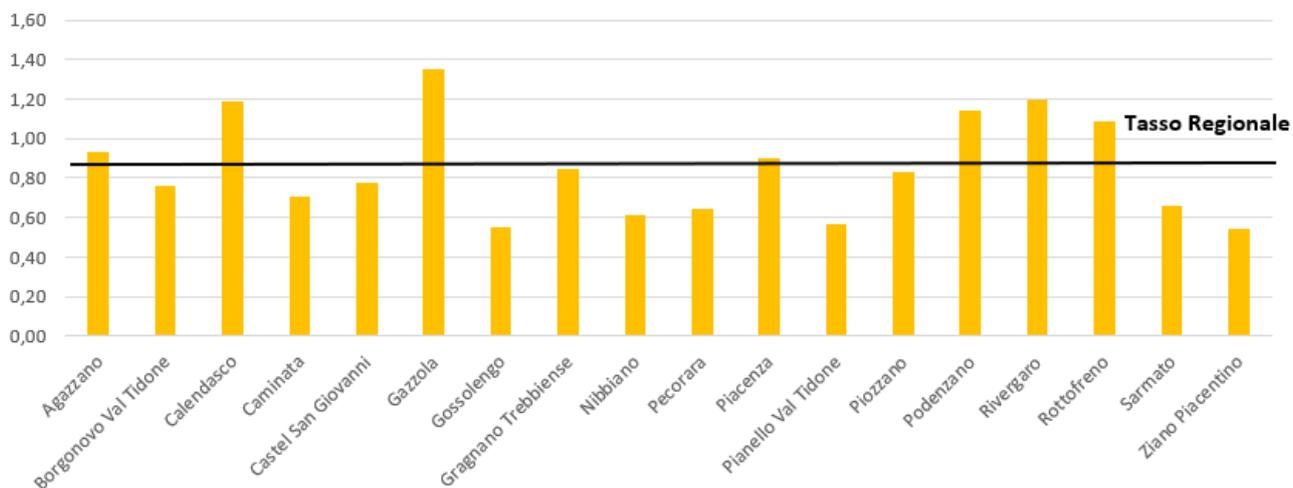


Figura 24: Mortalità per malattie sistema respiratorio, tasso x 1000 (Emilia Romagna)

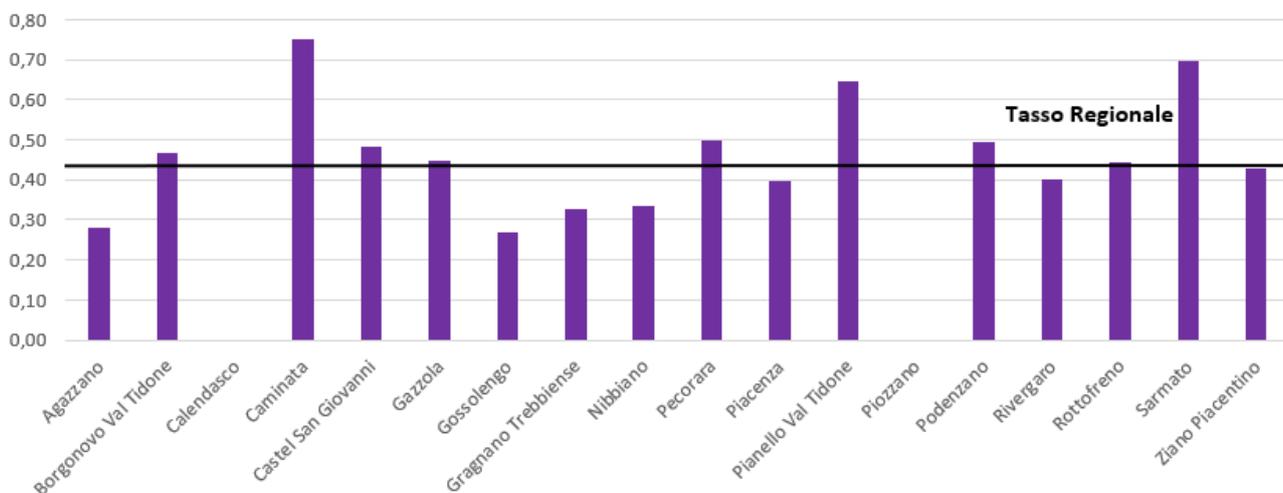
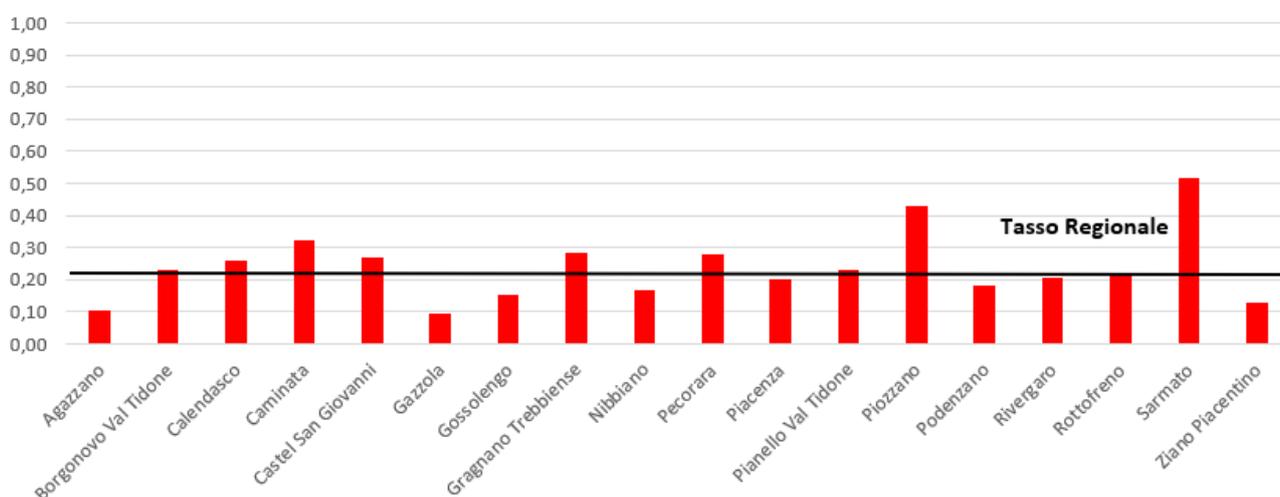


Figura 25: Mortalità per malattie dell'apparato digerente, tasso x 1000 (Emilia Romagna)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
52 di 91

Figura 26: Mortalità per malattie dell'apparato urinario, tasso x 1000 (Emilia Romagna)

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).

Dall'analisi delle mappe riportate non emergono criticità specifiche da evidenziare. Di fatti, nonostante la numerosità elevata di comuni presenti nell'area di interesse, e quindi la mappatura territoriale di adeguato dettaglio, non si riscontrano, né per la regione Lombardia né per la regione Emilia Romagna, tassi che si discostino significativamente dai relativi valori 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. Questi 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 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
205391

PAGINA
54 di 91

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.

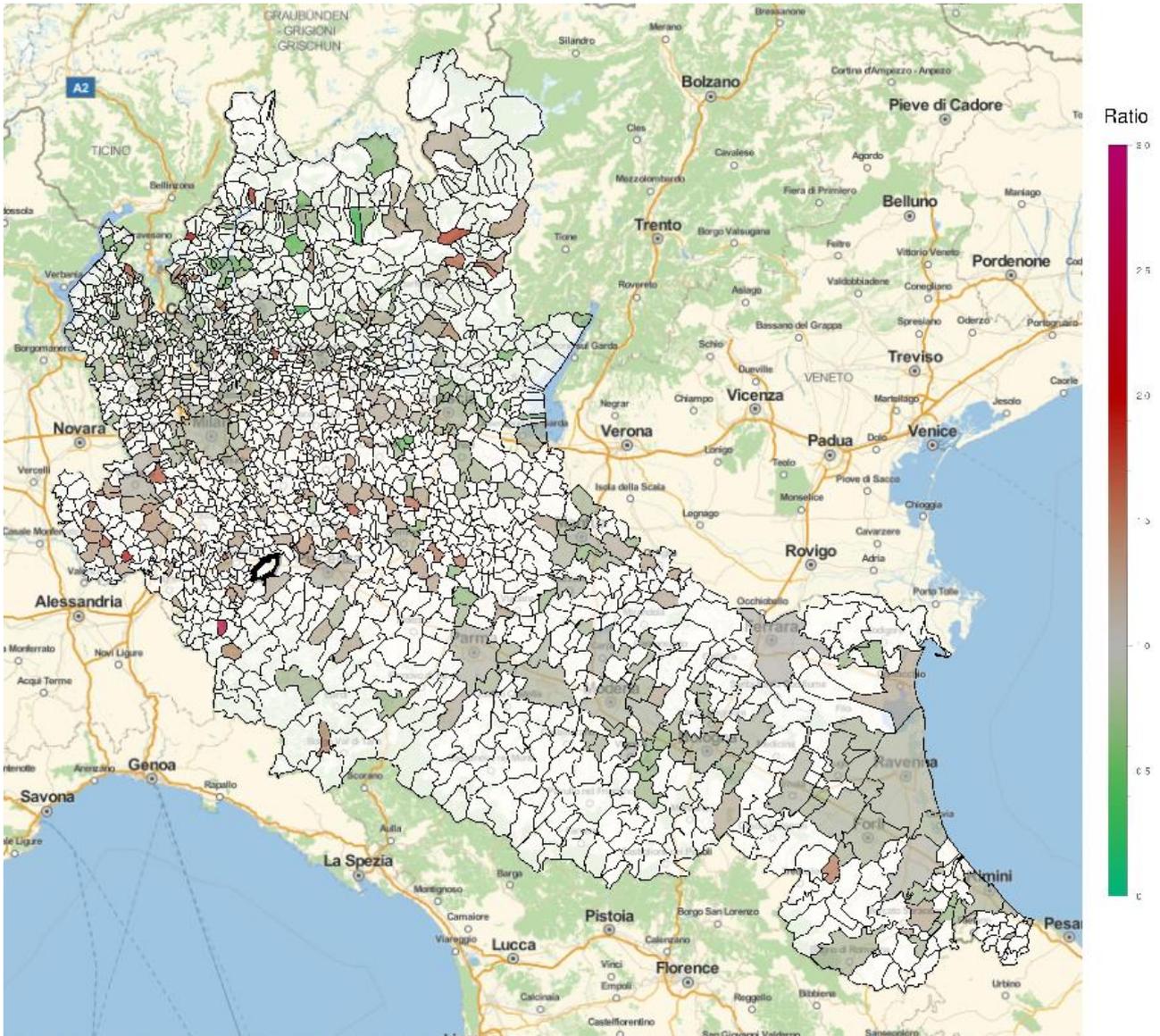


Figura 27: SMRs per tutte le cause (periodo 2011-2014), confronto con l'Italia (estratto da Allegato 2- figura 16)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
205391

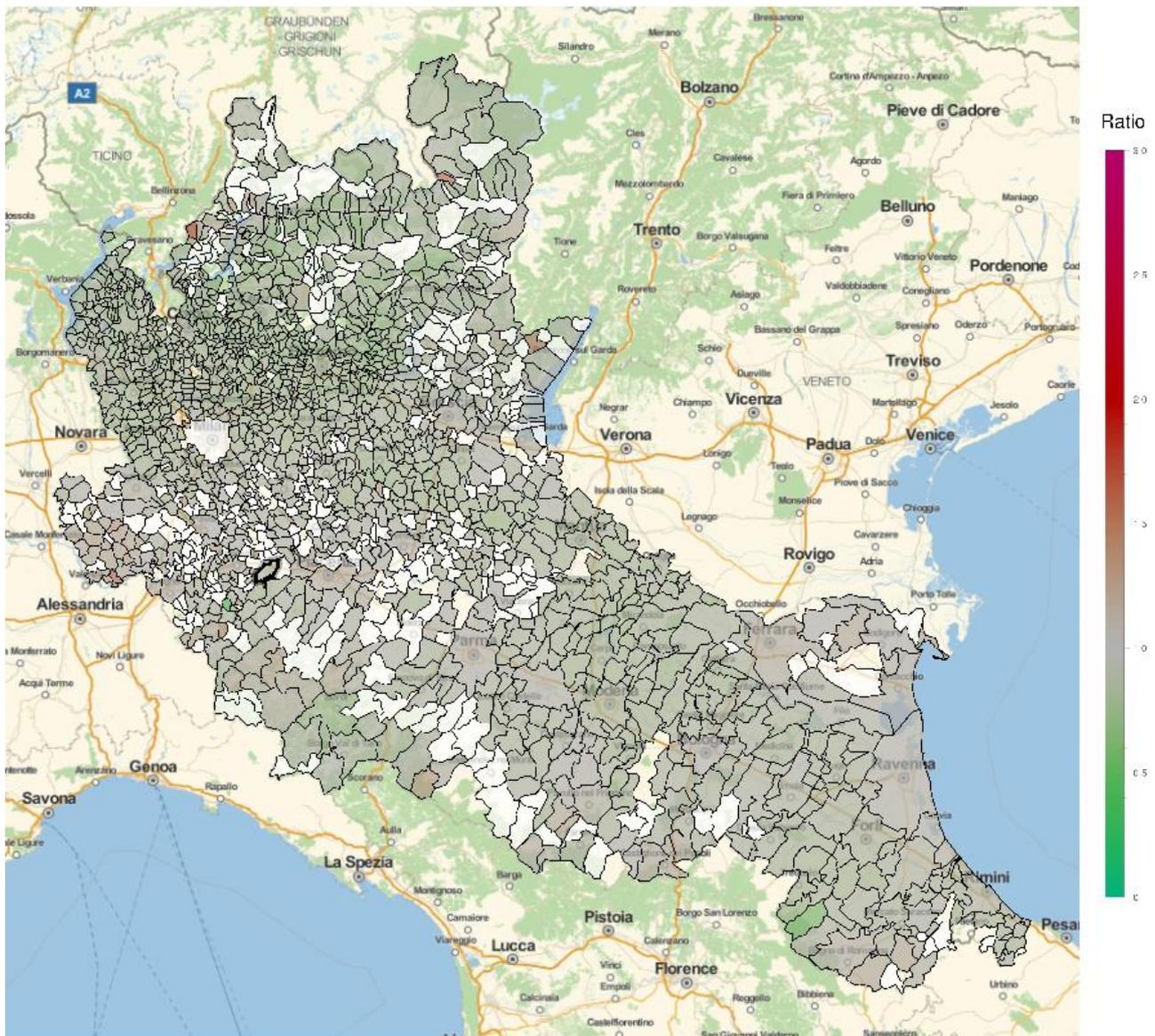
 PAGINA
55 di 91


Figura 28: 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 gli abitanti di Castel San Giovanni (Piacenza), comune sul quale insiste l'impianto di La Casella, mostrano un rischio di mortalità generale sostanzialmente sovrapponibile a quello italiano, accompagnato da una riduzione delle ospedalizzazioni per tutte le cause.

A fronte di un quadro estremamente confortante, in termini di mortalità e morbosità, per ciò che concerne patologie cardiovascolari e disturbi respiratori, si registrano invece lievi, seppur significativi, incrementi di rischio per neoplasie. Dal confronto con il dato italiano, emerge infatti che gli abitanti del comune di Castel San Giovanni presentano un rischio aumentato di essere ospedalizzati (1,396116, p value 3,34E-46) e di morire per tumori maligni (SMR 1,246705, p value

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA Giugno 2020	PROGETTO 20539I	PAGINA 56 di 91
---------------------	--------------------	--------------------

0,002478). Tale eccesso di rischio, oltre ad essere decisamente lieve, risulta condiviso da numerosi comuni, a volte costituenti veri e propri cluster, della Regione Emilia Romagna e della Regione Lombardia. L'area adiacente alla centrale, ascrivibile alle province di Piacenza e Pavia, mostra eccessi di rischio di ospedalizzazione per tumori fino a 2.1 (p value $3,73E-06$) nel comune di Zerba (Piacenza) e 2.0 (p value $2,01E-10$) in quello di Valverde (Pavia); analogamente le due province presentano incrementi degli SMR per patologie neoplastiche, che raggiungono 1.48 (p value $7,96E-05$) nel comune di Monticelli D'Ongina (Piacenza) e 2.7 (p value $0,002634$) in quello di Golferenzo (Pavia). Dalla contestualizzazione dei dati, grazie al geomapping, emerge pertanto come gli incrementi di rischio per tumori maligni siano in realtà diffusi su un'area molto più vasta di quella sulla quale insiste l'impianto di La Casella, che abbraccia almeno due province (Piacenza e Pavia), a dimostrazione della complessità dei fattori responsabili di tale fenomeno. È noto, ad esempio, che fattori individuali, come l'eccesso ponderale, il fumo di sigaretta e il consumo di alcolici, la cui prevalenza nella Asl di Piacenza risulta decisamente superiore rispetto al dato italiano, costituiscano di per sé stessi, alcuni dei più pericolosi fattori di rischio per neoplasie. La discrepanza tra la prevalenza di soggetti fumatori (29% vs 28%), alcolisti (22% vs 17%) e in eccesso ponderale (49% vs 42%) rispetto all'Italia potrebbe, pertanto, almeno in parte, spiegare tale incremento di rischio."

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 Lombardia e 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.

Regione Lombardia

Open Data - Regione Lombardia

Attraverso il sito Open Data della regione Lombardia vengono analizzate le principali cause di morte regionali suddivise per sesso, riferite all'ultimo anno disponibile, il 2016.

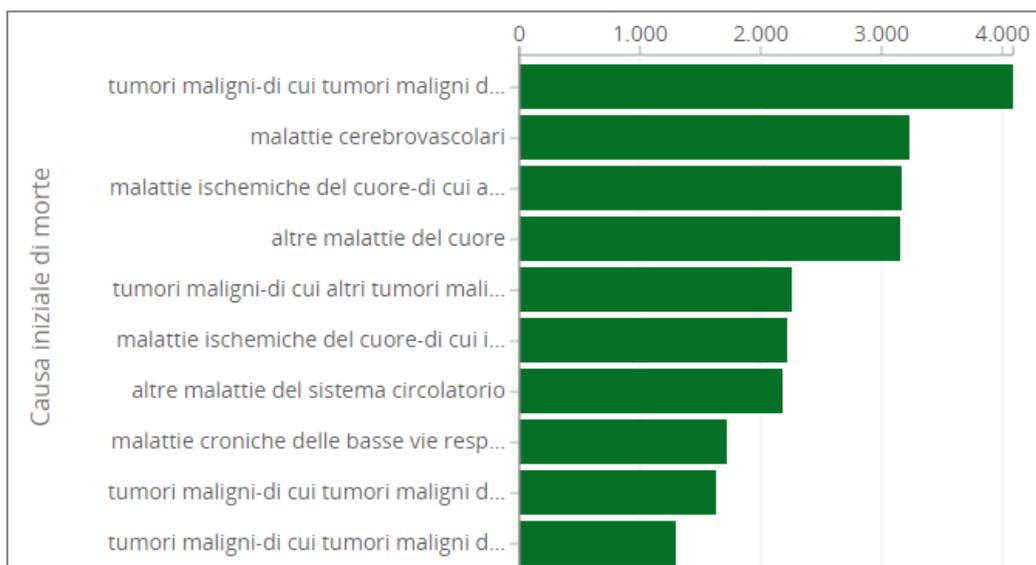
Il seguente grafico mostra le prime 10 cause iniziali di mortalità maschile per territorio di residenza, per volumi. Le cause di morte considerate sono quelle della European Short List.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

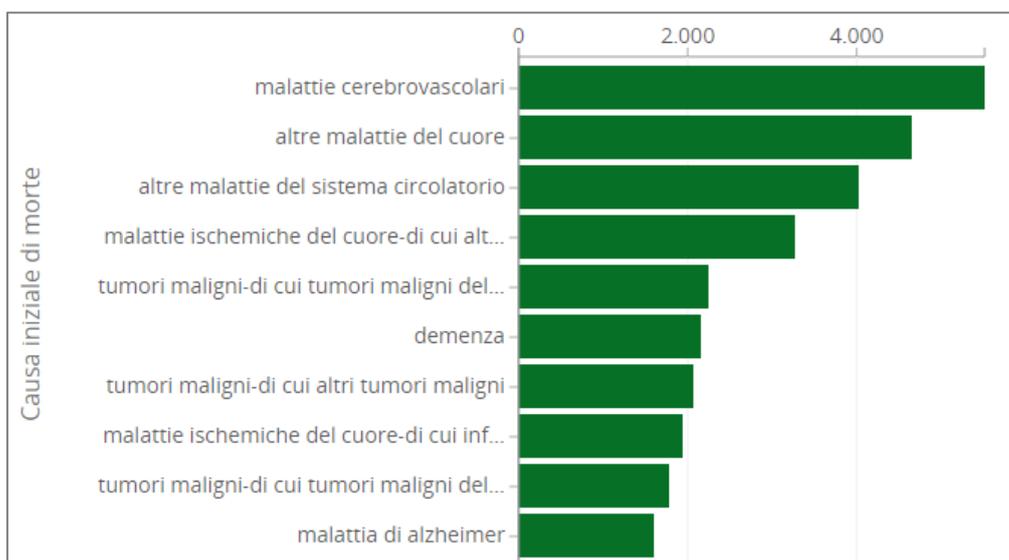
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
57 di 91

Figura 29: Prime 10 cause iniziali di mortalità maschile in Lombardia

Il seguente grafico mostra invece le prime 10 cause iniziali di mortalità femminile per territorio di residenza, per volumi.


Figura 30: Prime 10 cause iniziali di mortalità femminile in Lombardia

I grafici precedenti mostrano come la principale causa di morte nel genere maschile siano i tumori maligni seguiti da malattie cerebrovascolari e malattie ischemiche del cuore. Nel genere femminile sono le malattie cerebrovascolari la prima causa di morte, seguita da altre malattie del cuore e malattie del sistema circolatorio.

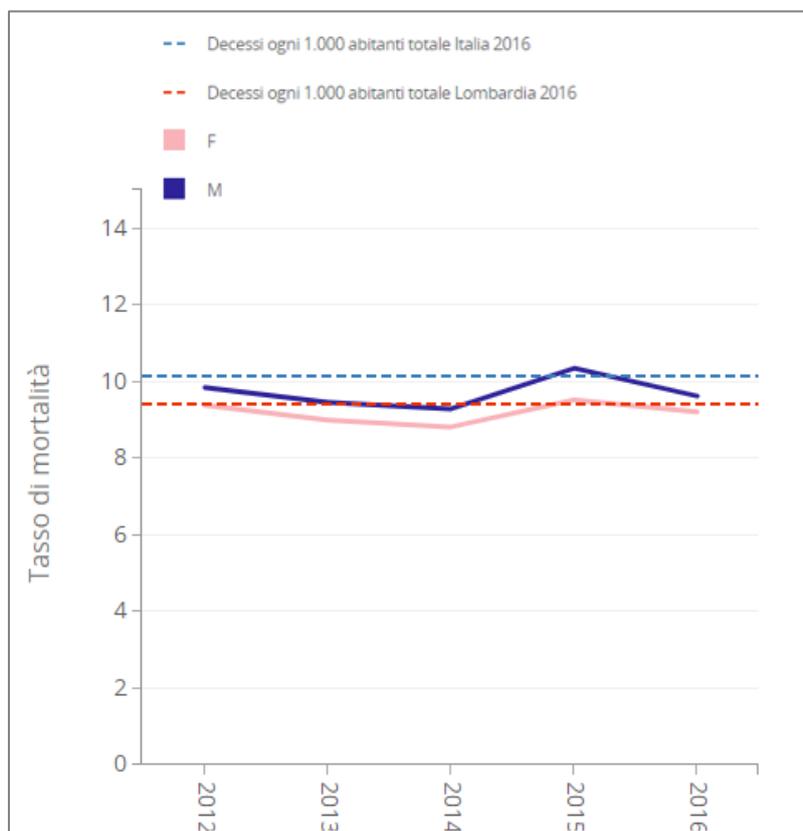
Il seguente grafico mostra invece l'andamento nel tempo del tasso di mortalità regionale e nazionale, inteso come il numero medio di decessi per 1.000 abitanti in un anno, suddiviso per genere.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
58 di 91

Figura 31: Andamento del tasso di mortalità. Regione Lombardia, anni 2012-2016

Si nota come il dato regionale sia lievemente inferiore a quello nazionale con una prevalenza di mortalità tra il genere maschile. L'andamento nell'ultimo anno considerato è comunque in lieve calo.

Il grafico che segue mostra invece la distribuzione del tasso di mortalità per provincia e per genere, in riferimento all'anno 2016 e con il confronto con tasso regionale e nazionale.

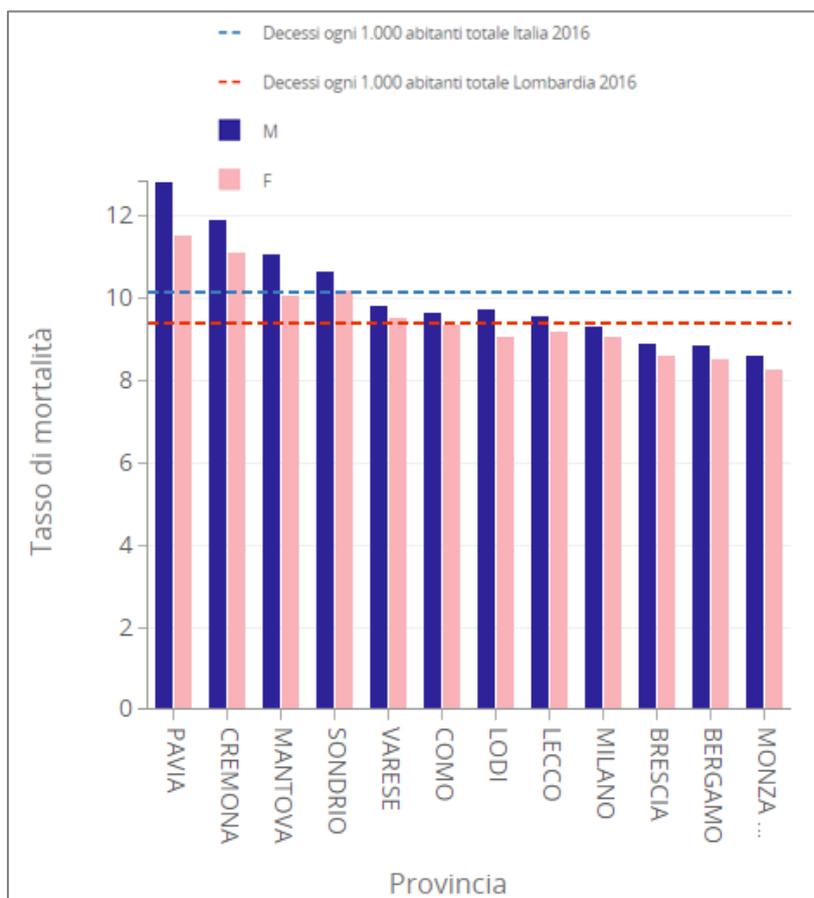


Figura 32: Distribuzione del tasso di mortalità per provincia e per genere. Regione Lombardia, anno 2016

Le province di interesse (Pavia, Milano e Lodi) risultano avere andamenti discostanti tra loro. Solo la provincia di Pavia presenta un tasso di mortalità superiore al dato regionale e nazionale, prevalentemente nei maschi. Le province di Lodi e Milano presentano invece andamenti del tasso di mortalità in linea con il tasso regionale e inferiore a quello nazionale.

S.E.N.T.I.E.R.I. Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto rapporto. Rivista dell'Associazione italiana di epidemiologia

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

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

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
60 di 91

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

Il Quinto Rapporto dello Studio SENTIERI include un aggiornamento delle valutazioni effettuate per il **SIN (Sito di Interesse Nazionale) di Broni**, incluso all'interno dell'area di interesse identificata per la centrale in esame.

Il Decreto di perimetrazione del sito segnala la presenza di un'area di produzione di manufatti di cemento-amianto.

Il SIN di Broni comprende il solo comune di Broni, per un totale di 9.073 abitanti, da censimento ISTAT 2011.

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

"Per questo sito erano già documentati gli eccessi per la mortalità generale negli uomini, e, per entrambi i generi, per le malattie circolatorie e i tumori maligni della pleura (Pirastu et al., 2011).

Zona et al. hanno registrato, nel periodo 2000- 2011, 95 casi di mesotelioma maligno, stimando rapporti standardizzati di incidenza in eccesso. Per 33 casi l'esposizione attribuita è stata di tipo ambientale per residenza nei pressi dell'industria di cemento-amianto. La fabbrica, che iniziò la sua attività dal 1919 con la produzione di cemento, successivamente (1932) riconvertì la produzione verso i manufatti in cemento-amianto, cessata nel 1993."

(...)

"Per l'incidenza in eccesso del tumore del pancreas negli uomini non si dispone di dati relativi ad altri studi compiuti nel medesimo territorio, né di informazioni relative ad alcuni fattori di rischio noti per la patologia (fumo di sigaretta, diabete, pancreatite cronica) (...)".

Altre indicazioni riportate nello studio in riferimento alla mortalità:

Si osservano in entrambi i generi eccessi per la mortalità generale, per tutti i tumori, per le malattie cardiovascolari. Lo studio delle patologie per le quali esiste a priori un'evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le fonti di esposizioni ambientali nel sito mostra un eccesso in entrambi i generi per il mesotelioma pleurico.

Per quanto concerne le ospedalizzazioni:

Si osservano eccessi in entrambi i generi per tutte le cause, e nelle donne, per le malattie dell'apparato digerente. Lo studio delle patologie per le quali esiste a priori un'evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le fonti di esposizioni ambientali nel sito mostra un eccesso in entrambi i generi per il mesotelioma della pleura.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	61 di 91

In conclusione, come indicato dallo stesso studio, la mortalità e i ricoveri sperimentati dai residenti non sono completamente sovrapponibili e non è possibile formulare ipotesi esplicative al riguardo, per le quali sarebbero necessarie probabilmente ulteriori dati.

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

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

Regione Emilia Romagna

- **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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
62 di 91

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 Piacenza (1.090,3). Fondamentalmente, comunque, non si evidenziano significative differenze territoriali per quanto riguarda la mortalità per tutte le cause.

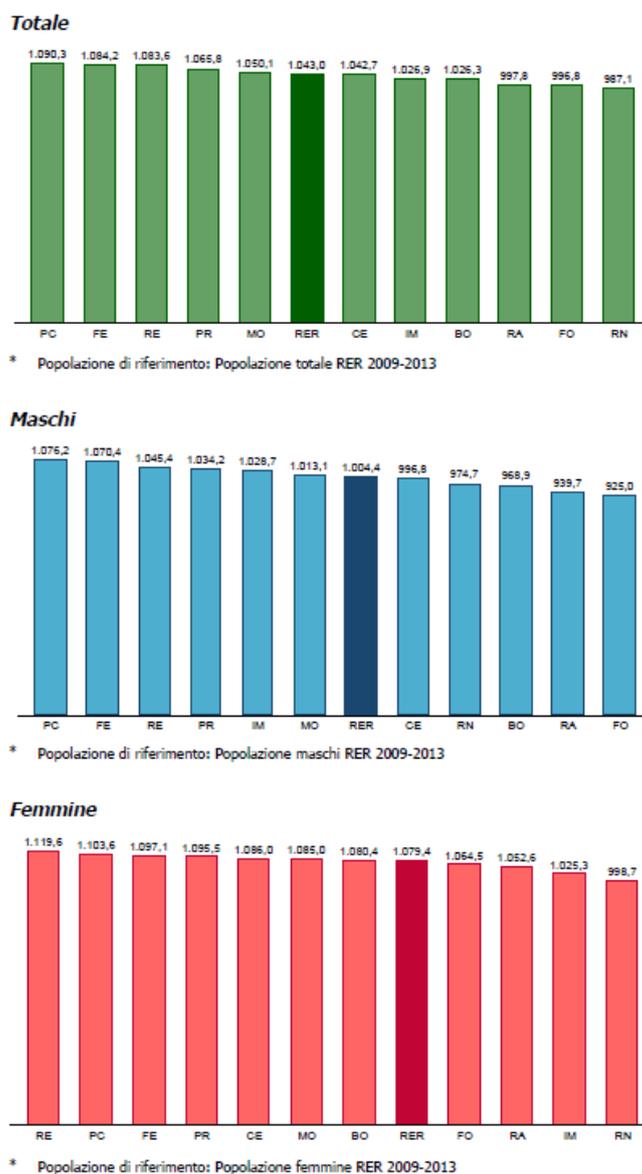


Figura 33: Tassi standardizzati* di mortalità generale distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013

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).

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
63 di 91

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 linfoematopoietico (8,7%).

Nella popolazione totale, tra le Aziende USL che nel 2013 presentano livelli di mortalità superiori alla media regionale (311,3) si trova Piacenza (334,7).

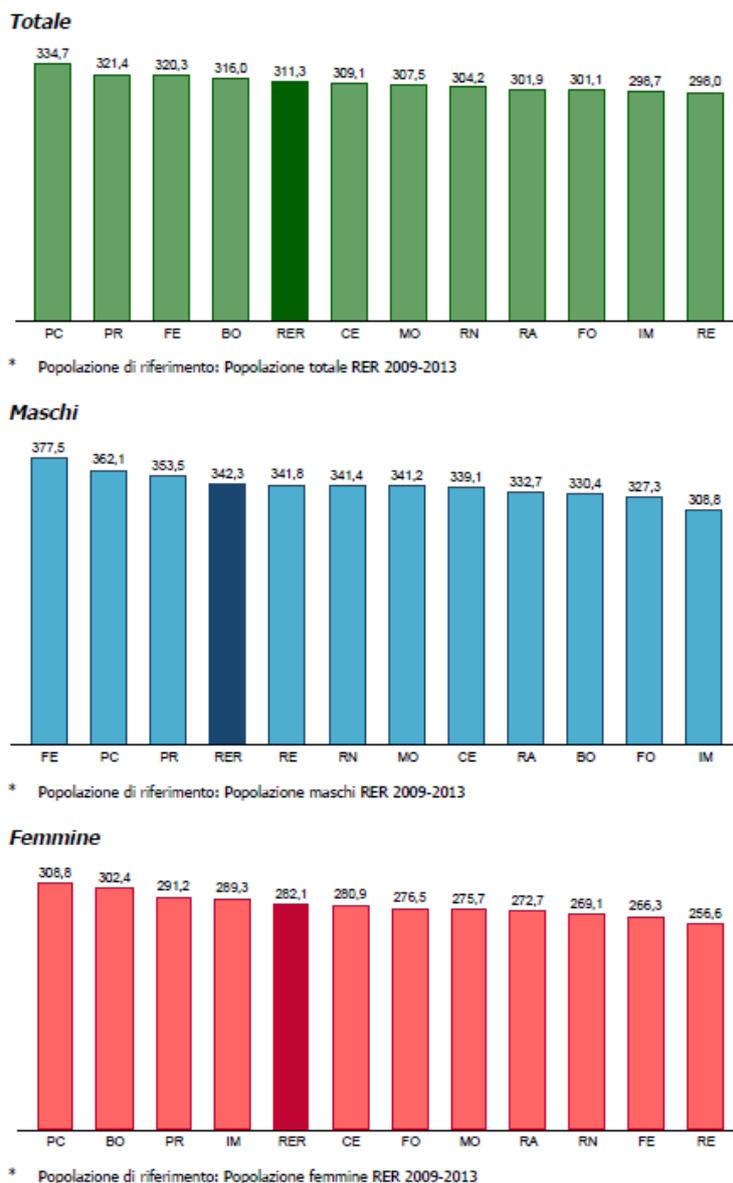


Figura 34: Tassi standardizzati* di mortalità per tutti i tumori distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013

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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

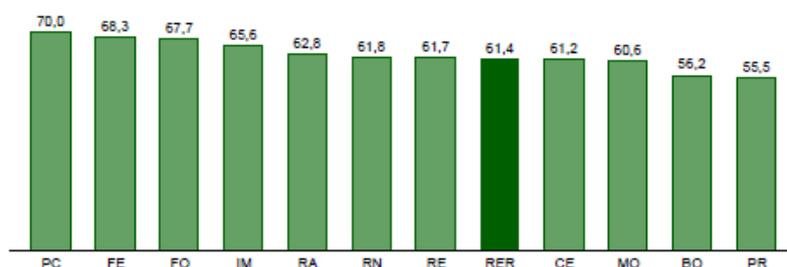
 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

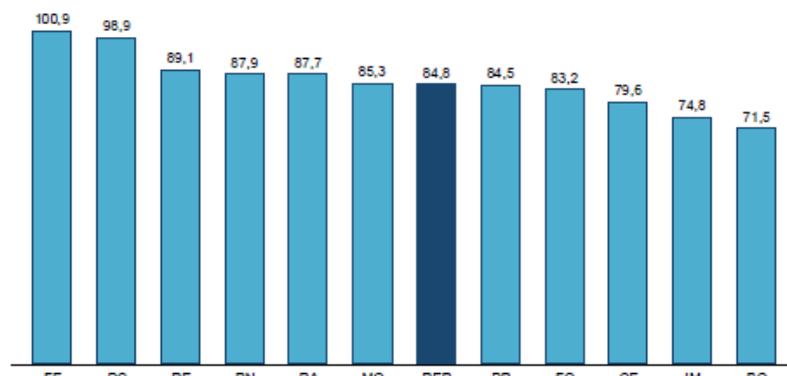
 PAGINA
64 di 91

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

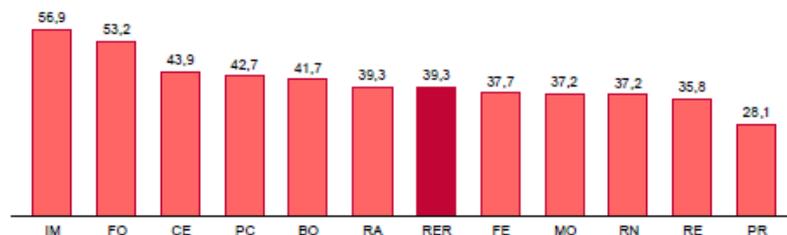
Nell'anno 2013, i tassi standardizzati di mortalità distinti per Azienda USL di residenza mostrano sensibili differenze: essi variano per la popolazione generale tra il 70 di Piacenza e il 55,5 di Parma, con un livello medio regionale pari a 61,4 ogni 100.000 residenti.

Totale


* Popolazione di riferimento: Popolazione totale RER 2009-2013

Maschi


* Popolazione di riferimento: Popolazione maschi RER 2009-2013

Femmine


* Popolazione di riferimento: Popolazione femmine RER 2009-2013

Figura 35: 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

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
65 di 91

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.

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 Piacenza.

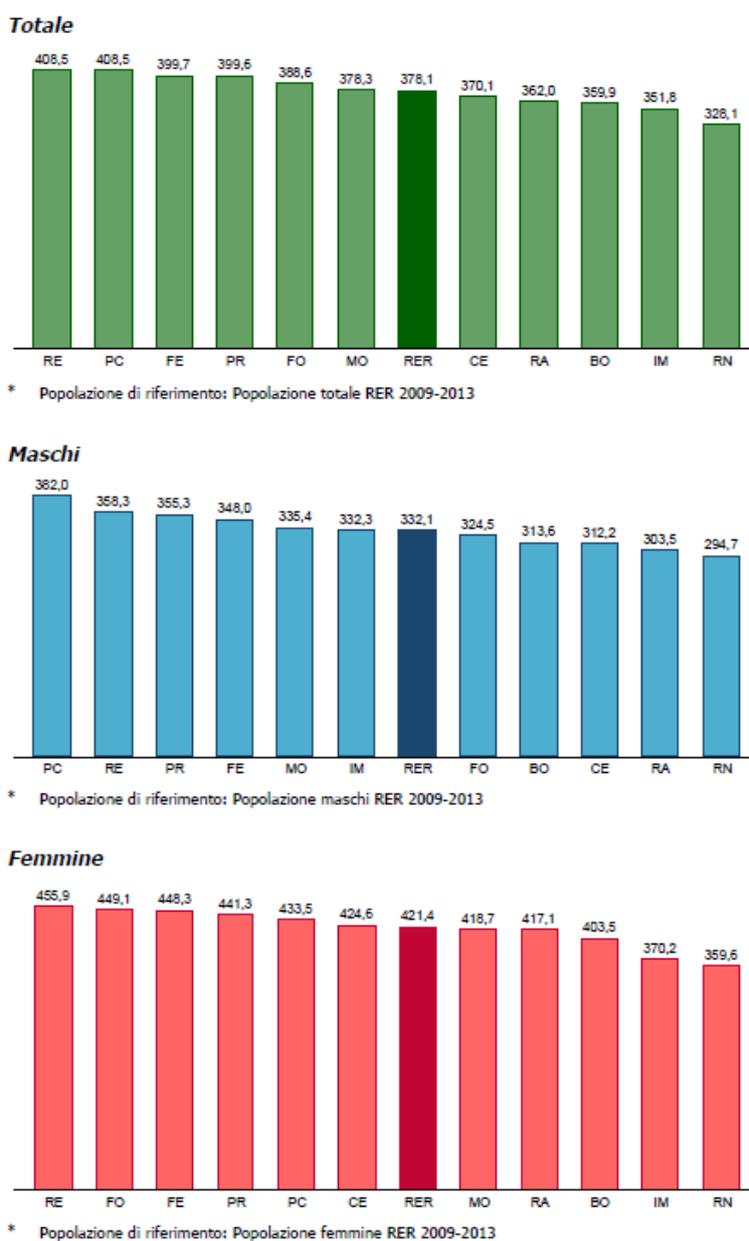


Figura 36: Tassi standardizzati* di mortalità per Malattie del sistema circolatorio distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
66 di 91

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 stato 78,1 per 100.000 residenti

Considerando i tassi standardizzati di mortalità distinti per Azienda USL di residenza nel 2013 si evidenzia una forte variabilità territoriale: l'Azienda USL di Piacenza si colloca ai primi posti con un tasso pari a 80,8 decessi ogni 100.000 residenti. Tale andamento è confermato anche nel sesso maschile. Al contrario in quello femminile il tasso è pari a 70,6 contro un valore regionale di 75,2.

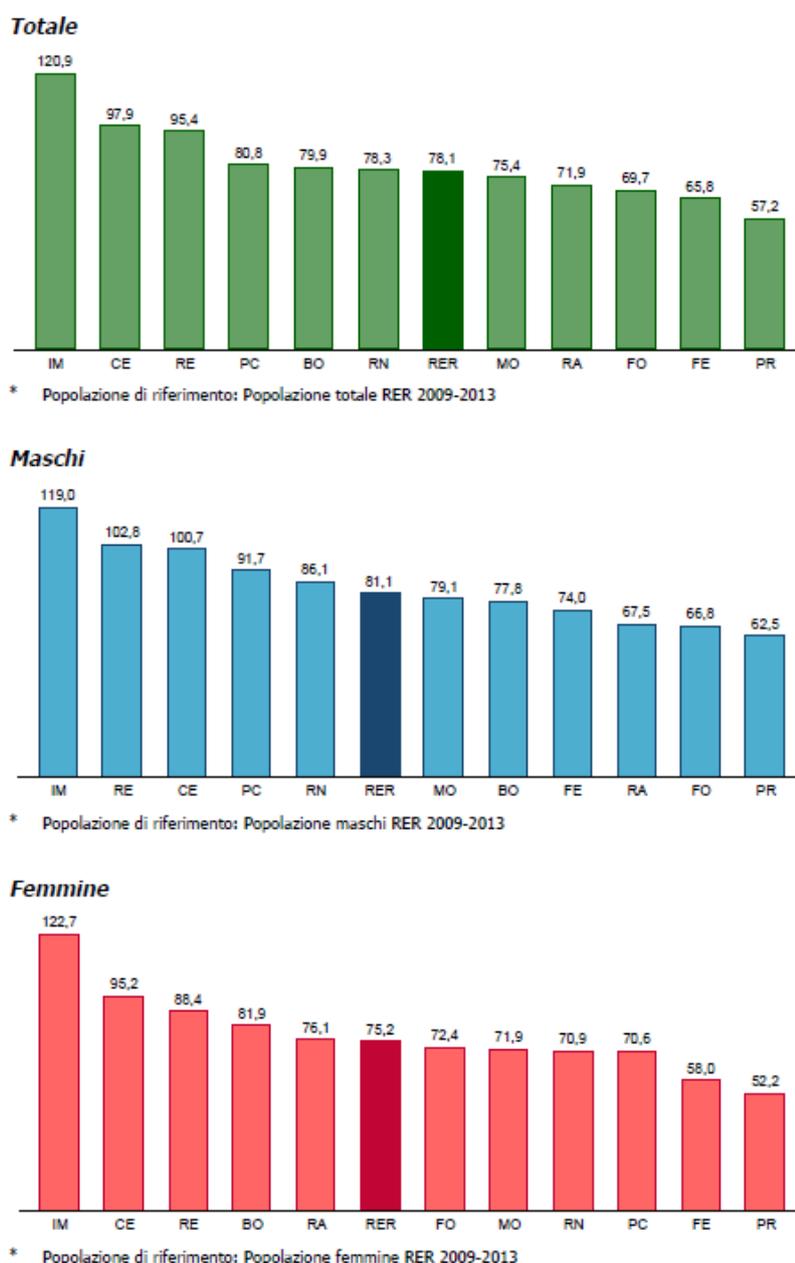


Figura 37: Tassi standardizzati* di mortalità per Malattie del sistema respiratorio distinti per Azienda USL di residenza in Emilia-Romagna. Anno 2013

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 Lombardia.

Nella seguente figura viene rappresentato il tasso di ospedalizzazione per la regione lombarda (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.

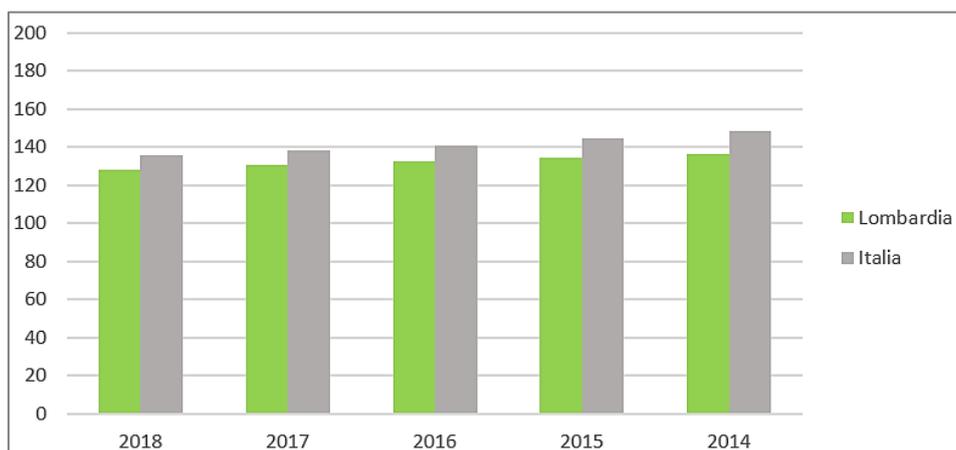


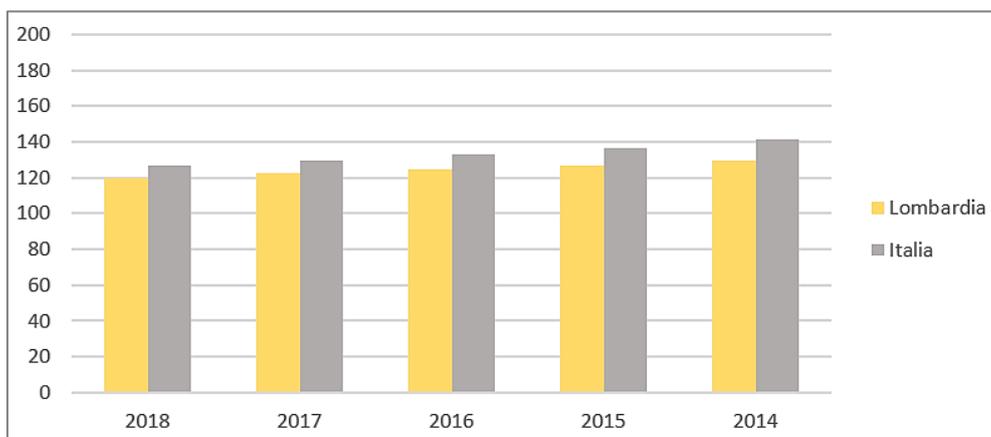
Figura 38: Tassi di ospedalizzazione per regione (per 1.000 abitanti)

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.

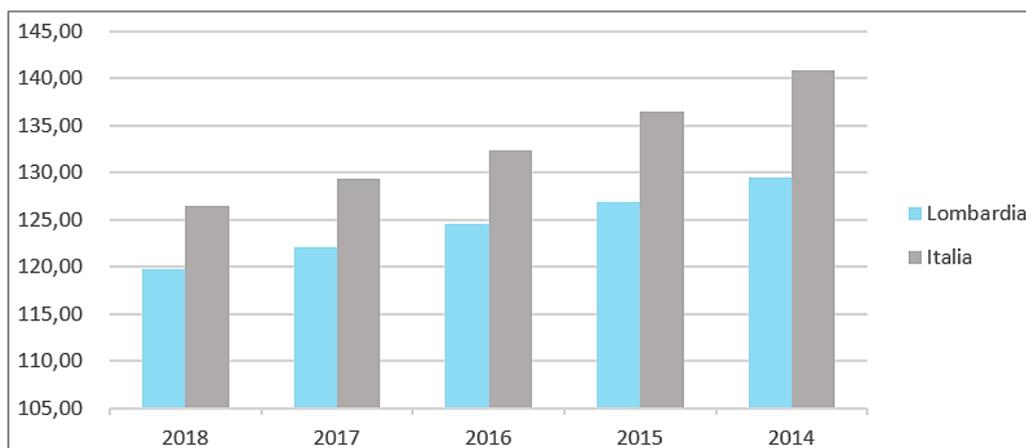
RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
68 di 91

Figura 39: 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 40: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età e sesso) per 1.000 abitanti

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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
69 di 91

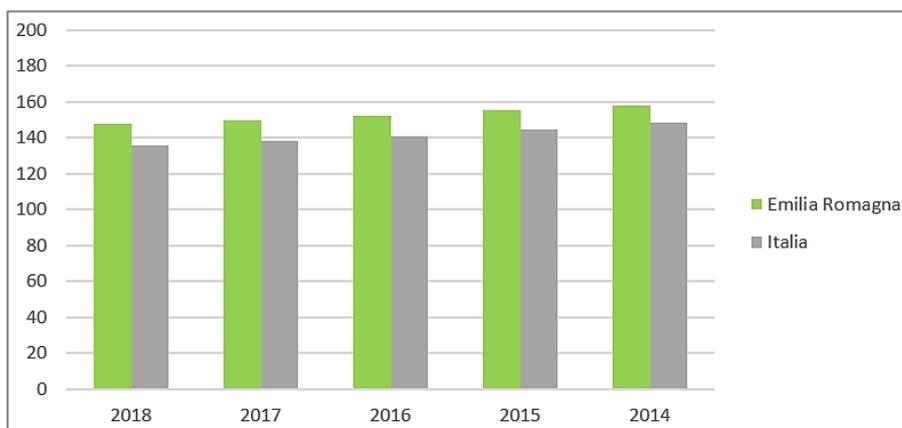


Figura 41: Tassi di ospedalizzazione per regione (per 1.000 abitanti)

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 leggero calo negli anni riflettendo a pieno il tasso nazionale.

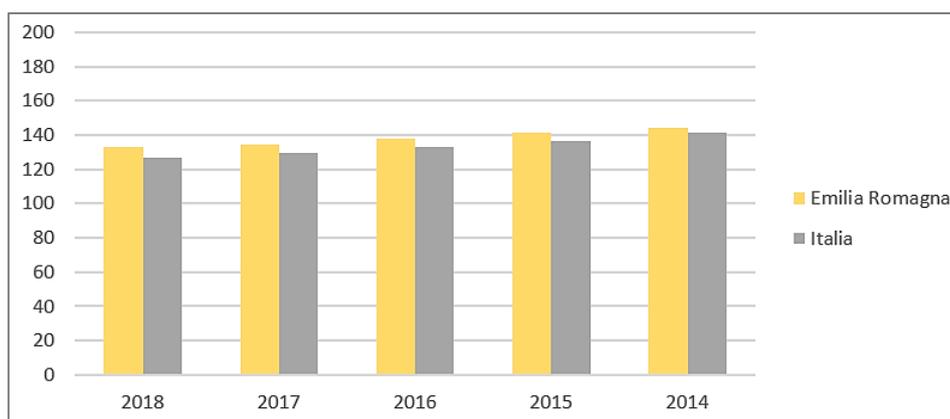


Figura 42: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età) per 1.000 abitanti

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

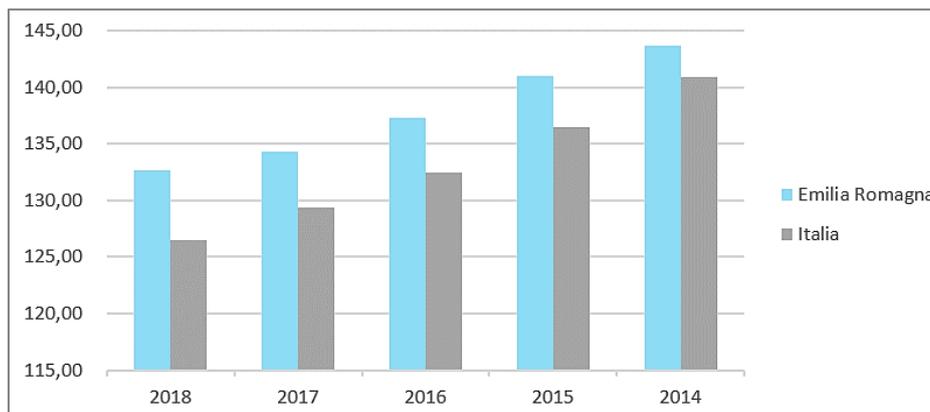


Figura 43: Tasso di ospedalizzazione standardizzato (per età e sesso) per 1.000 abitanti

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
70 di 91

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
Lombardia	9.795	8.999	92	2003-2012	215.597	183.200
Emilia Romagna	4.377	3.495	80	2003-2014	146.058	126.360

Tabella 15: 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.

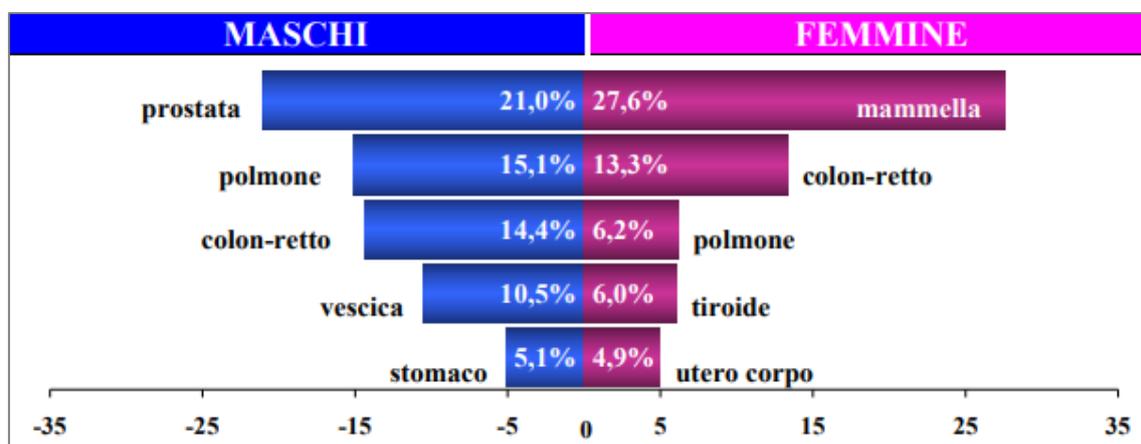


Figura 44: Incidenza proporzionale, Regione Emilia-Romagna, anno 2007

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 coloretto 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 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
71 di 91

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 16: Tendenze temporali, Regione Emilia-Romagna, anno 2007

Di seguito un'analisi dettagliata a livello provinciale.

Il **Registro Tumori della Provincia di Pavia** è stato istituito con Decreto n. 9230 del 17 agosto 2007 dalla Direzione Generale Sanità della Regione Lombardia.

Nel report "Epidemiologia dei Tumori in provincia di Pavia" sono illustrati i dati epidemiologici riguardanti l'incidenza delle patologie neoplastiche che hanno interessato la popolazione pavese nel periodo dal 2003 al 2014.

Nella figura sottostante, è riportata la distribuzione percentuale delle prime 5 sedi tumorali del periodo in studio. In particolare, i tumori incidenti con maggior frequenza sono localizzati alla mammella (14,3%), al colon-retto (12,8%), ai polmoni-bronchi (11,8%), alla prostata (9,2%) e vescica (5,5%). Questo dato è in

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
72 di 91

accordo con quanto riportato sia nel report AIRTUM "I numeri del Cancro in Italia" del 2018, sia in "I tumori in Italia – monografia sui trend 2003-2014" AIRTUM marzo 2019.

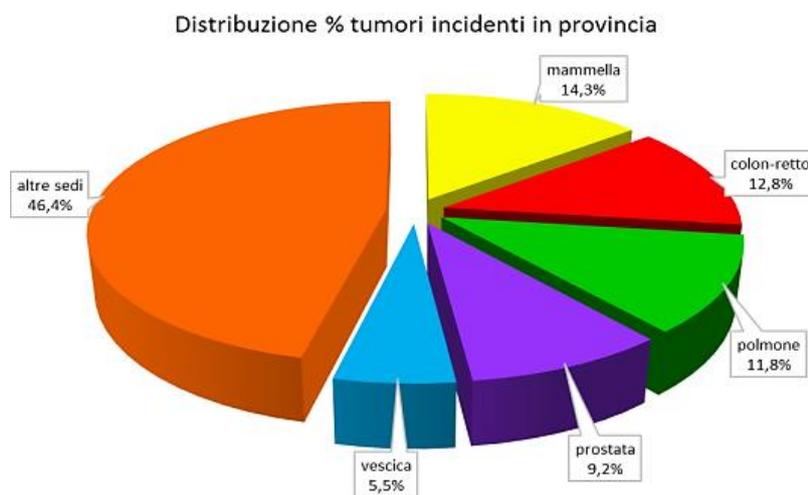


Figura 45: Distribuzione percentuale dei 5 tumori incidenti più frequenti (esclusi carcinomi della cute) nella provincia di Pavia. Anni 2003-2014)

Nella figura che segue è stata presa in considerazione, invece, la distribuzione di frequenza percentuale dei tumori incidenti nei maschi residenti; si nota che i tumori rappresentati con maggior frequenza sono quelli alla prostata (17,2%), al polmone (16,7%), al colon-retto (13,0%), alla vescica (8,3%) e al fegato-dotti biliari intraepatici (5,6%). Nel report AIRTUM 2018 e sulla monografia I TUMORI IN ITALIA trend 2003-2014 invece il 2° e 3° posto sono invertiti come sede tumorale: la seconda sede è il colon-retto (15%) e il polmone la terza (14%).

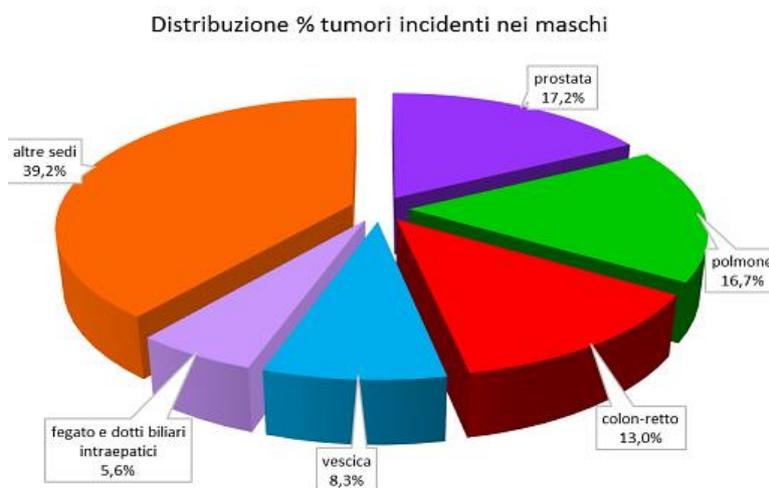


Figura 46: Distribuzione percentuale dei tumori incidenti (esclusi carcinomi della cute) nei maschi residenti nella provincia di Pavia. Anni 2003-2014

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

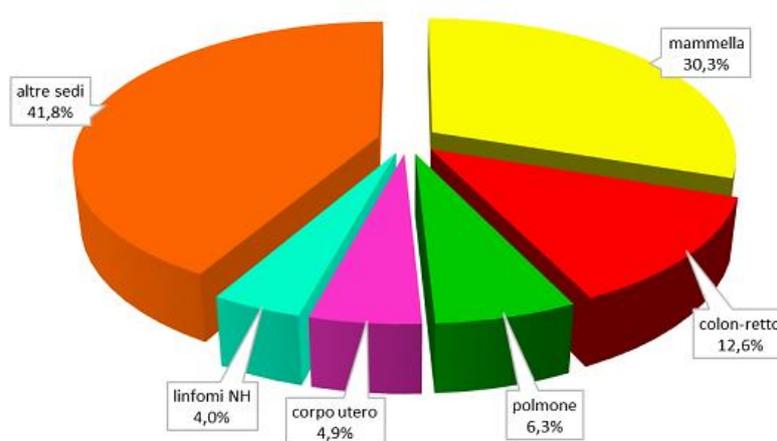
 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

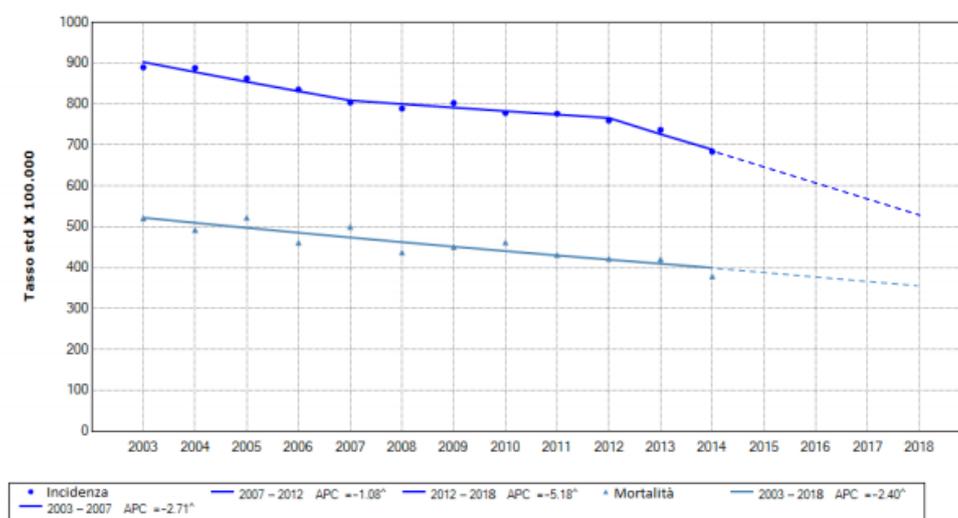
 PAGINA
73 di 91

Mentre nelle femmine residenti, la distribuzione di frequenza percentuale dei tumori incidenti mostra una maggior frequenza dei tumori alla mammella (30,3%), al colon-retto (12,6%), al polmone (6,3%), all'utero esclusa la cervice (4,9%) e i linfomi non Hodgkin (4,0%). Confrontando i risultati con il report AIRTUM si rileva che la distribuzione percentuale dei tumori incidenti nelle donne della provincia sono assimilabili a quelli presentati nel report; esiste però una differenza con il report AIRTUM in cui il quarto tumore è alla tiroide (6%) ed il quinto al corpo dell'utero (5%).

Distribuzione % tumori incidenti nelle femmine


Figura 47: Distribuzione percentuale dei tumori incidenti (esclusi carcinomi della cute) nelle femmine residenti nella provincia di Pavia. Anni 2003-2014

Considerando tutti i tumori incidenti dal 2003 al 2014 (con proiezione al 2018) si è vista una diminuzione di tutti i tumori, anno per anno, sia nei maschi che nelle femmine.

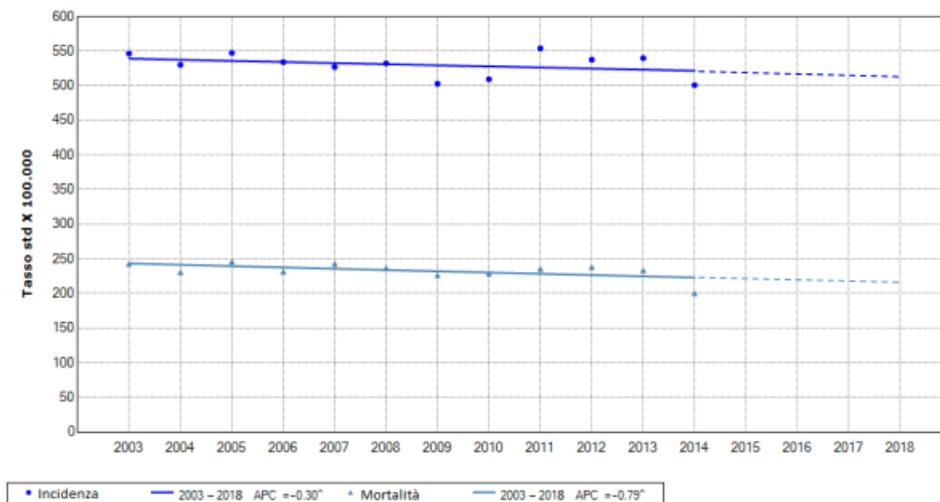

Figura 48: Trend temporale per tutti i tumori nei maschi (Anni 2003-2018)

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
74 di 91

Figura 49: Trend temporale per tutti i tumori nelle femmine (Anni 2003-2018)

Nello specifico, sono stati analizzati i trend temporali delle sedi tumorali più frequenti nel territorio dell'ATS di Pavia, ovvero i tumori al colon-retto, alla mammella, alla prostata, al polmone, al fegato, alla vescica, al corpo dell'utero e i linfomi non Hodgkin. Il trend temporale del tumore alla mammella, mostra che dal 2003 al 2014 nella provincia di Pavia l'incidenza di questo tumore è significativamente in diminuzione. Per il tumore al fegato, invece, sia per i maschi che per le femmine, il trend temporale dal 2003 al 2014 mostra una diminuzione statisticamente significativa dell'incidenza; negli uomini la diminuzione annua media percentuale è del 4,54%, mentre nelle donne è del 2,7%. Anche per il tumore al colon retto e alla prostata, sia per i maschi che per le femmine, c'è una significativa diminuzione di incidenza. Il tumore alla vescica mostra una diminuzione significativa solo nei maschi. Per la sede tumorale "corpo dell'utero", il trend tumorale mostra una certa stabilità negli anni. Il trend temporale relativo ai linfomi non Hodgkin mostra invece un'incidenza stabile nei maschi ed una diminuzione significativa nelle femmine.

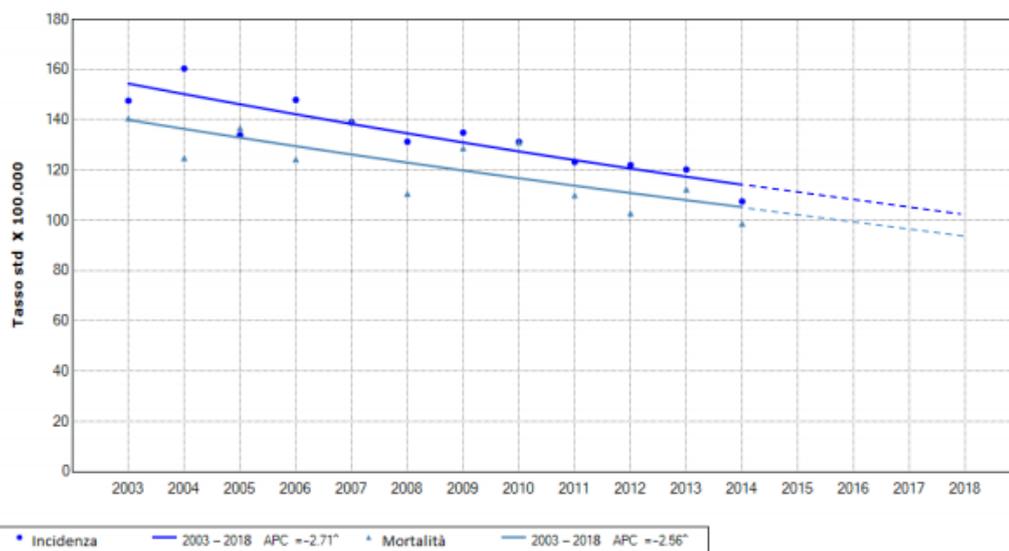
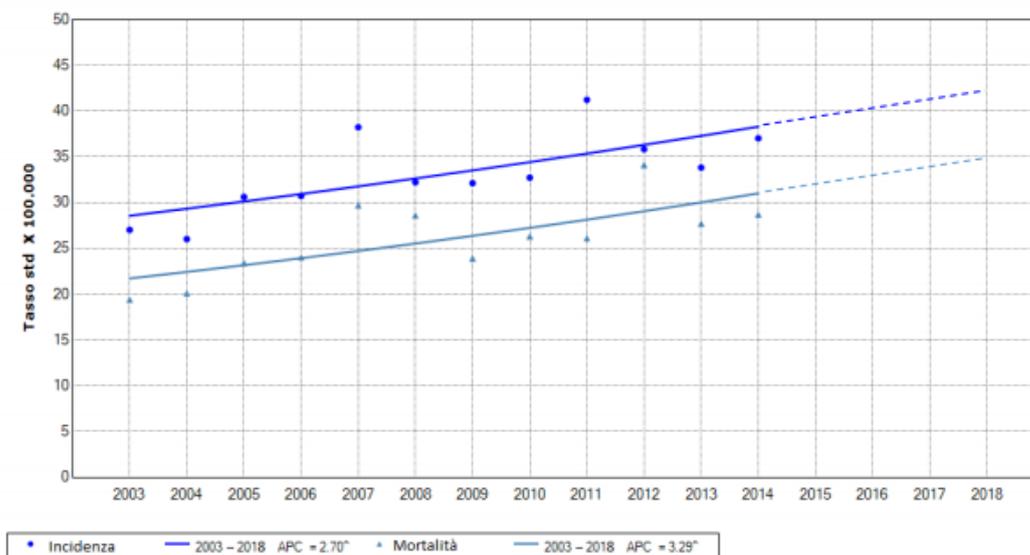
Infine, il tumore al polmone negli uomini mostra un trend temporale dell'incidenza in significativa discesa, mentre nelle donne mostra un significativo aumento. Anche per la mortalità si è riscontrato un trend simile che rispecchia l'andamento nazionale.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
75 di 91

Figura 50: Trend temporale tumore al polmone nei maschi (Anni 2003-2018)

Figura 51: Trend temporale tumore al polmone nelle femmine (Anni 2003-2018)

In conclusione, la patologia tumorale è, in provincia di Pavia come in Italia ed in tutti i paesi occidentali, una importante e significativa voce tra le principali patologie incidenti e come causa di morte (prima causa di morte negli uomini e seconda nelle donne in Italia - Le dimensioni della salute ISTAT 2015). In ogni caso, confrontando l'incidenza calcolata dal registro tumori di Pavia con quella generale italiana (calcolata dalla rete nazionale AIRTUM), si rileva un andamento simile a quello del territorio nazionale.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
76 di 91

Il **Registro tumori della provincia di Piacenza** è stato costituito nel 2012, l'AUSL della suddetta provincia ha presentato nel 2018 il Rapporto "I tumori in provincia di Piacenza". Il Rapporto presenta la casistica incidente dal 2011 al 2015 per i residenti sul territorio provinciale, con i trend a partire dal 2006.

Nel quinquennio considerato sono stati registrati in tutta la provincia 10.186 nuovi casi di tumore maligno, esclusi i carcinomi cutanei. Il tasso di incidenza standardizzato alla popolazione Europea (standard 1976) è pari a 462 per 100.000 uomini e 382 per 100.000 donne. Nelle donne i tumori alla mammella rappresentano la neoplasia più frequente (il 28,3% del totale), seguiti dai tumori del colon-retto e del polmone (8,1%). Negli uomini il polmone è la sede principale (15,3%), seguita dalla prostata, che nel quinquennio precedente era la sede più frequente, e il colon-retto.

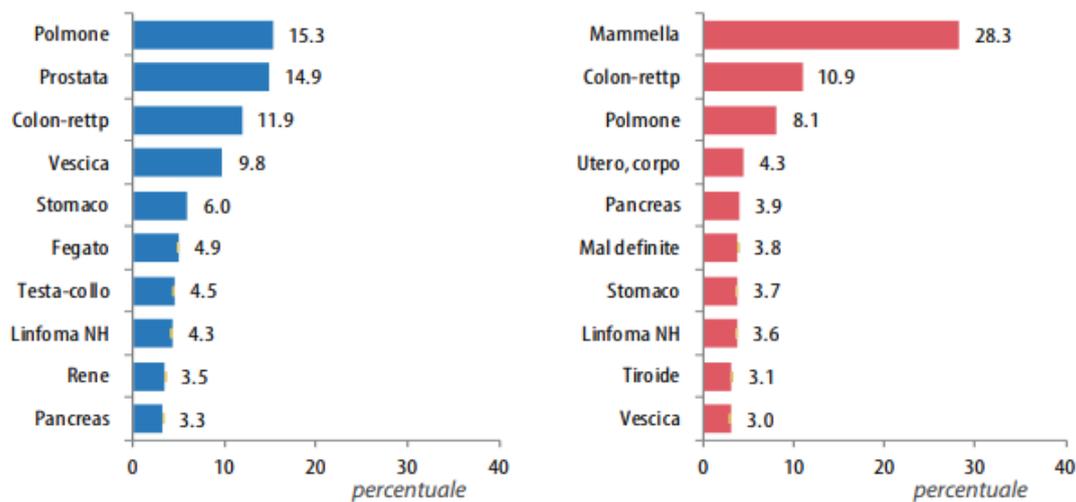


Figura 52: Incidenza tumorale. Le 10 cause più frequenti (% sul totale dei tumori). Anni 2011-2015

Dal confronto effettuato con il Nord Italia emerge una incidenza maschile inferiore (-10%) rispetto ad essa ed una incidenza sovrapponibile ad essa per il genere femminile.

In generale per tutti i tumori il trend temporale mostra un significativo calo dell'incidenza tra gli uomini fino al 2011 seguito da una sostanziale stabilità. Il trend dei tumori femminili può invece essere considerato stabile per tutto il periodo analizzato.

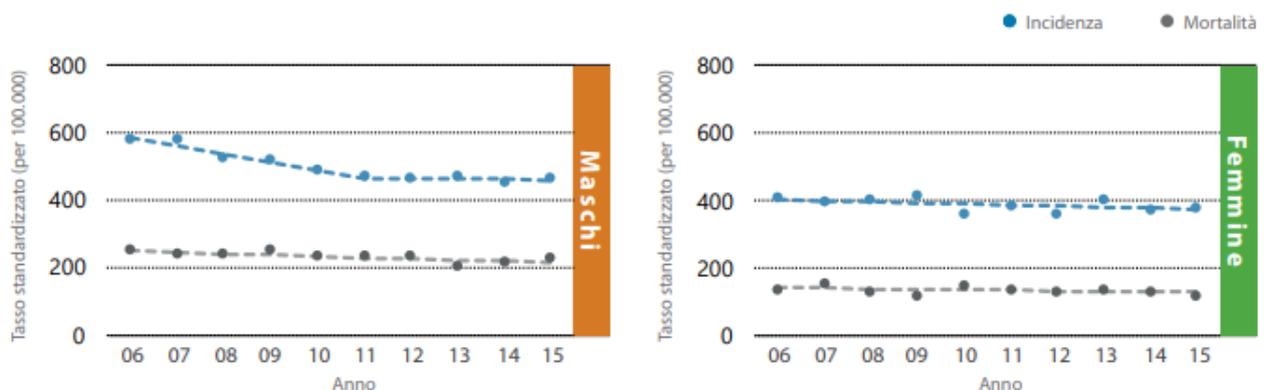


Figura 53: Trend temporale dei tassi standardizzati (Eur76) per anno. Anni 2006-2015

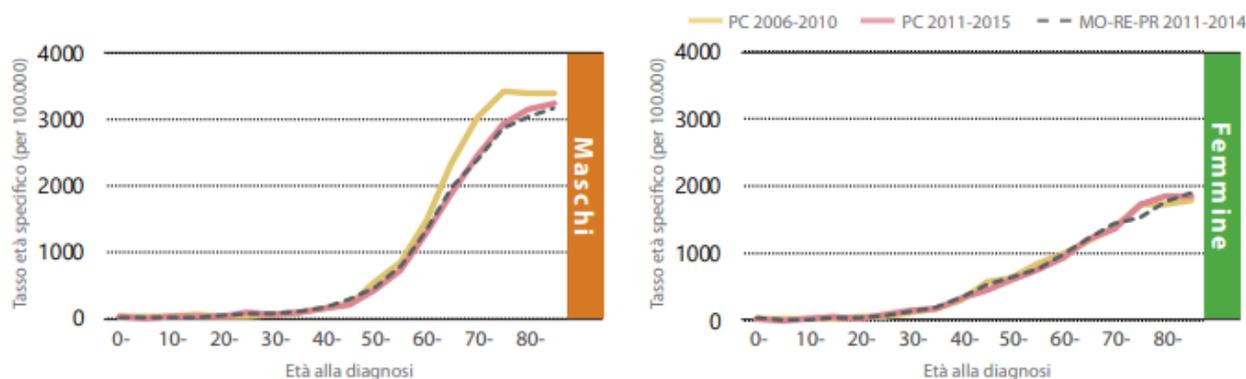
RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

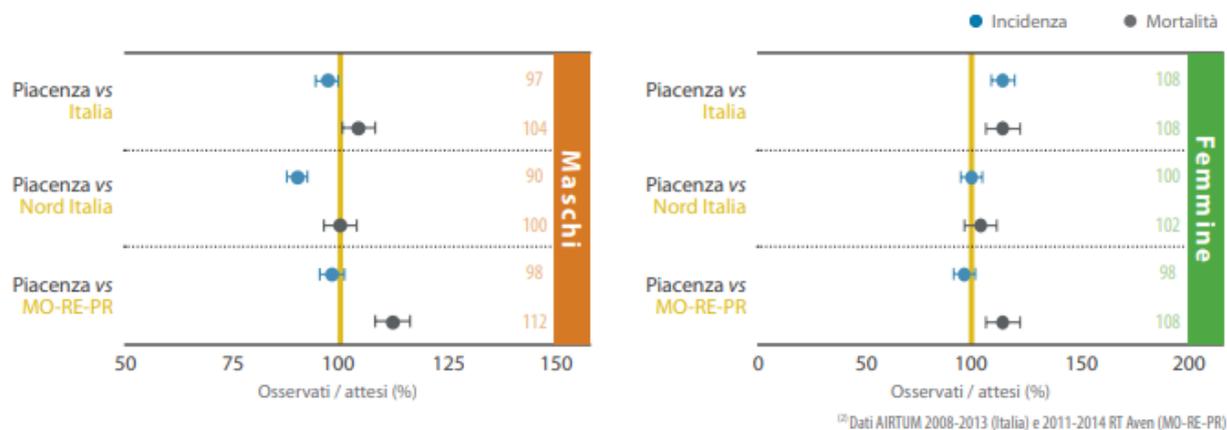
 PROGETTO
20539I

 PAGINA
77 di 91

I tassi per età mostrano un evidente calo dei tassi maschili nell'ultimo periodo, mentre i tassi femminili sono sostanzialmente invariati.


Figura 54: Trend temporale dei tassi età specifici in provincia di Piacenza. Anni 2006-2015

Il confronto con le altre aree mostra per il sesso maschile una incidenza significativamente inferiore rispetto al Nord Italia e la media nazionale. Tra le donne vi è invece una sostanziale sovrapposibilità tra tutti i dati.


Figura 55: Rapporto tra casi osservati a Piacenza rispetto al dato nazionale e regionale. Anni 2011-2015
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 al caso in oggetto (esposizione ad inalazione di contaminanti atmosferici).

L'incidenza per il tumore del polmone stimata in Italia nel periodo 1970-2015 mostra andamenti differenti tra uomini e donne: 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

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	78 di 91

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.

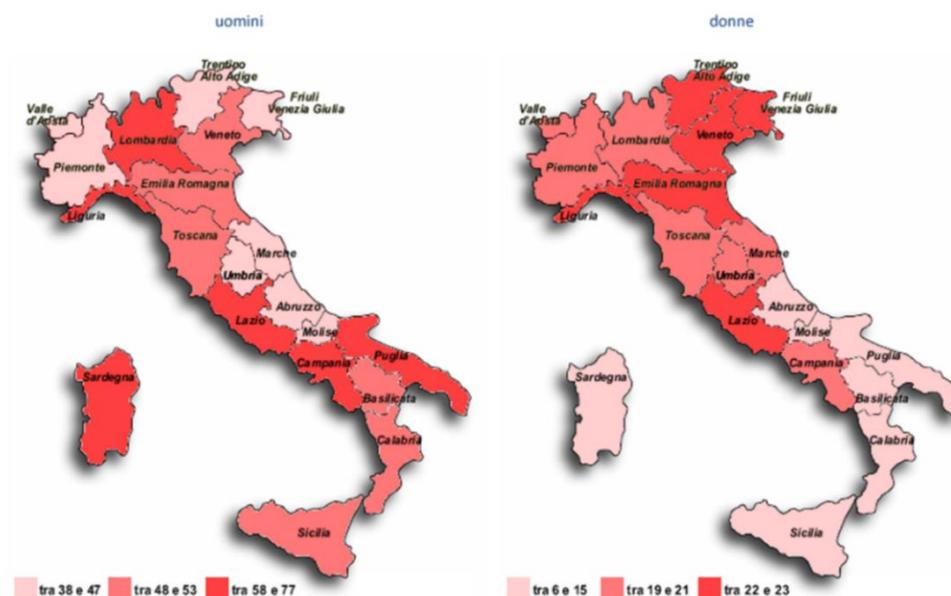


Figura 56: Tasso standardizzato di incidenza (standard europeo) del tumore del polmone per 100.000 per sesso, 2015 (fonte: Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano e ISS, www.tumori.net)

Per la Regione Lombardia, per quanto riguarda il tasso di incidenza nelle donne, i valori risultano medi rispetto all'andamento delle altre regioni italiane, mentre per il tasso di incidenza negli uomini il valore risulta essere tra i più elevati. Per la Regione Emilia Romagna, l'andamento è opposto.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
205391

 PAGINA
79 di 91


Figura 57: 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)

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 17: 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 Lombardia pari a 68,8 per gli uomini e 20,9 per le donne (tasso std per età (pop. Europea) per 100.000 persone/anno), superiore alla media nazionale per le donne e in particolare per gli uomini.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

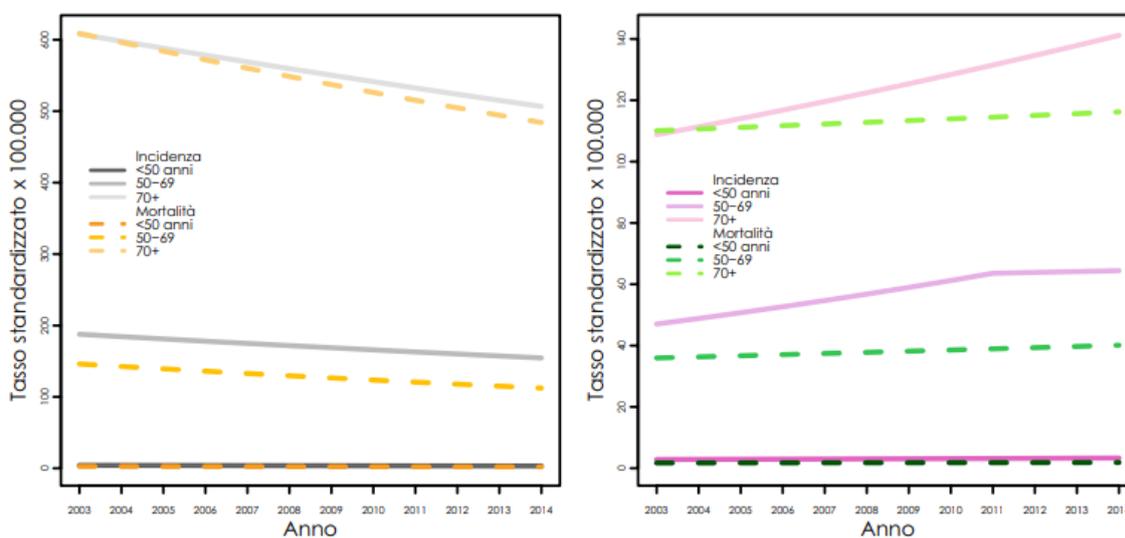
DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	80 di 91

I valori della Regione Emilia Romagna mostrano invece un'incidenza del tumore al polmone 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 Lombardia il Rapporto AIRTUM 2018 contiene i dati della provincia di Cremona, di Lodi e di Pavia, come da figura seguente.


Figura 58: Aree che hanno fornito dati per Rapporto AIRTUM 2018 [fonte: AIRTUM]

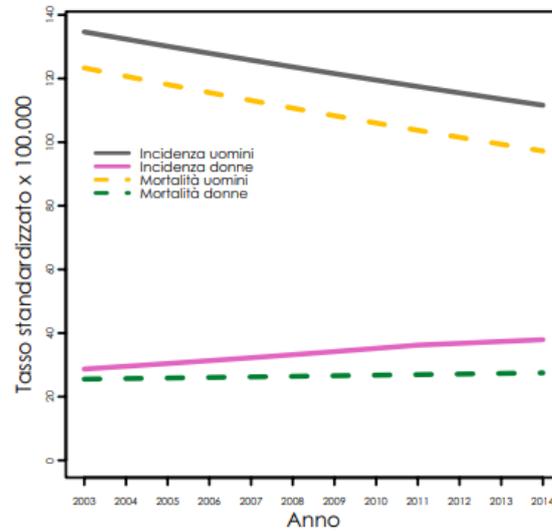
Di seguito una rappresentazione grafica del trend annuale (2003-2014) dell'incidenza e mortalità del tumore al polmone suddivisa per età e per sesso.


Figura 59: Incidenza e mortalità uomini a sx e incidenza e mortalità donne a dx [fonte: AIRTUM]

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
81 di 91

Figura 60: Incidenza e mortalità uomini-donne [fonte: AIRTUM]

Nello specifico, il tasso di incidenza del tumore del polmone regionale dal 2003 al 2014 è negli uomini in riduzione dello 1,7%, mentre nelle donne l'andamento è in significativo incremento del 2,6% l'anno.

Anche per la regione Emilia Romagna il Rapporto AIRTUM contiene i dati della provincia di Piacenza, come da figura seguente.


Figura 61: Aree che hanno fornito dati per Rapporto AIRTUM 2018 [fonte: AIRTUM]

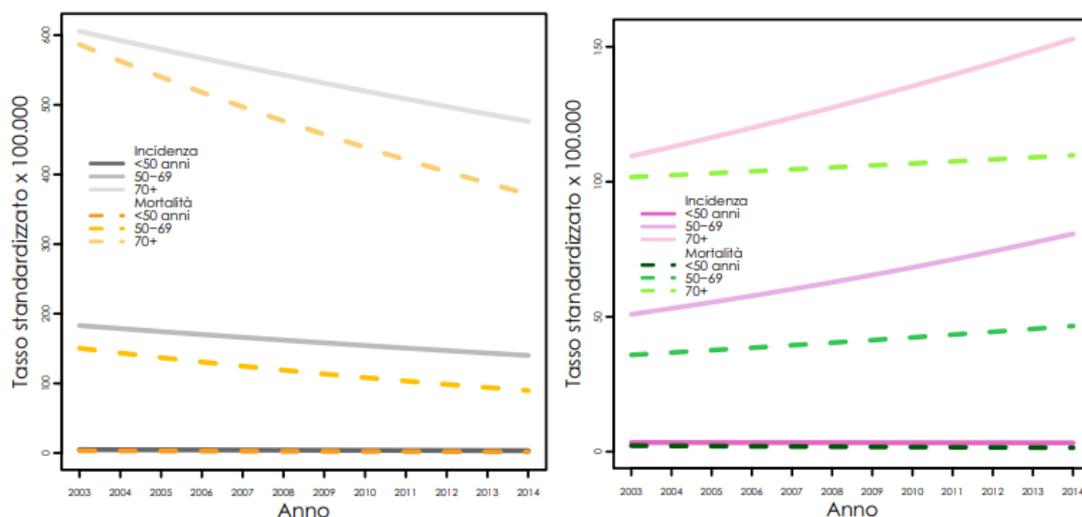
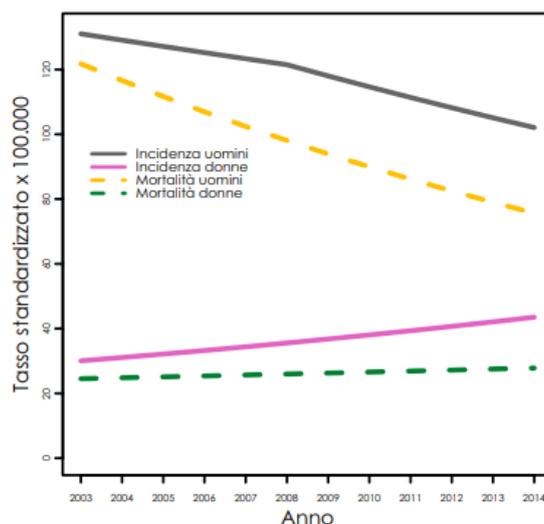
Di seguito una rappresentazione grafica del trend annuale (2003-2014) dell'incidenza e mortalità del tumore al polmone suddivisa per età e per sesso.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
82 di 91

Figura 62: Incidenza e mortalità uomini a sx e incidenza e mortalità donne a dx [fonte: AIRTUM]

Figura 63: 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 provinciale si riportano i seguenti dati.

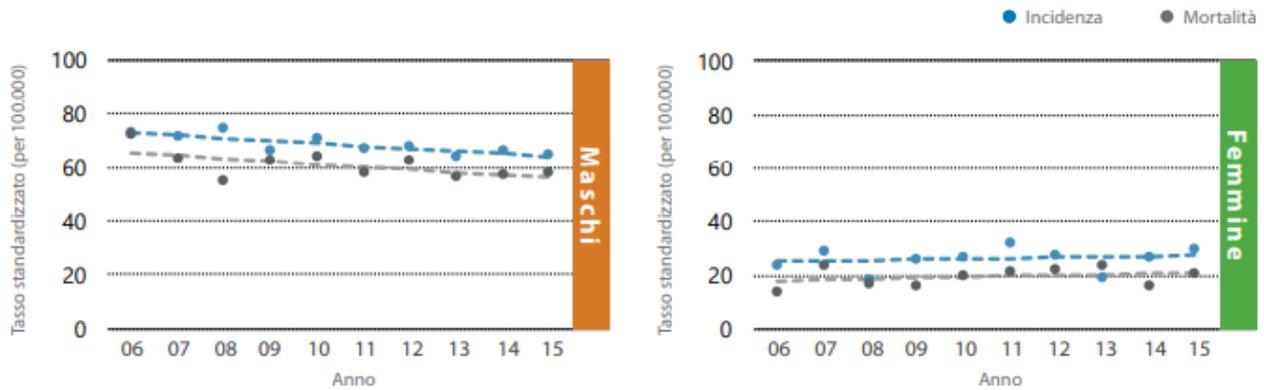
Per la provincia di Pavia, i dati relativi all'incidenza del tumore al polmone sono già stati presentati nelle pagine precedenti (vedi Figure 50 e 51).

Per la provincia di Piacenza, sempre dal Rapporto 2018 dell'AUSL di Piacenza, si evince come il trend dei tassi standardizzati ha evidenziato nei maschi una diminuzione statisticamente significativa dell'incidenza (-1,4%), mentre nelle femmine c'è stato un aumento non significativo dell'1%.

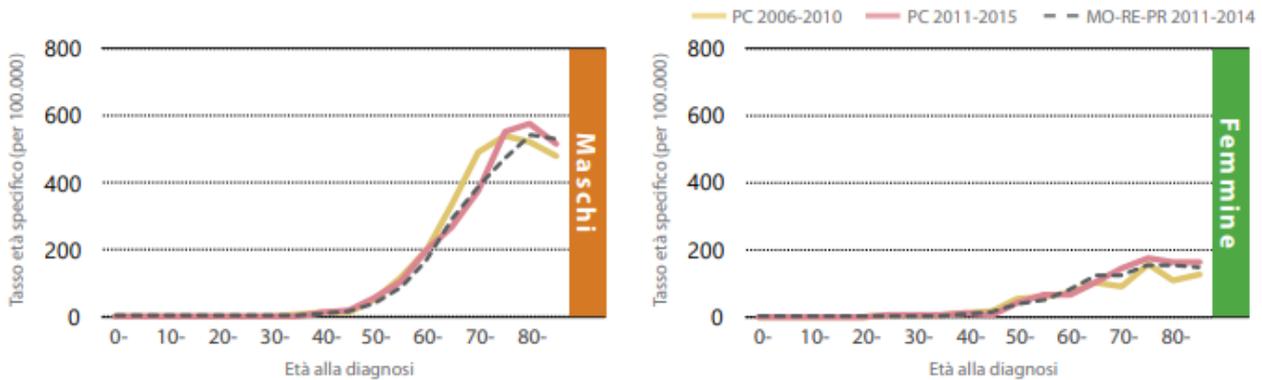
RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
83 di 91

Figura 64: Trend temporale dei tassi standardizzati (Eur76) per anno. Anni 2006-2015

Il tumore al polmone si è manifestato in entrambi i sessi più frequentemente nelle classi di età più avanzate e l'incidenza età specifica risulta in linea con i tassi dell'area vasta Emilia Nord (in cui ricade l'Azienda USL di Piacenza).


Figura 65: Trend temporale dei tassi età specifici in provincia di Piacenza. Anni 2006-2015

Nella figura che segue viene mostrato come il rapporto tra i casi osservati e attesi nelle femmine sia risultato sempre maggiore rispetto a tutti i confronti ad eccezione dell'incidenza rispetto all'area vasta Emilia Nord. Nel sesso maschile i valori sono in linea in ogni confronto.

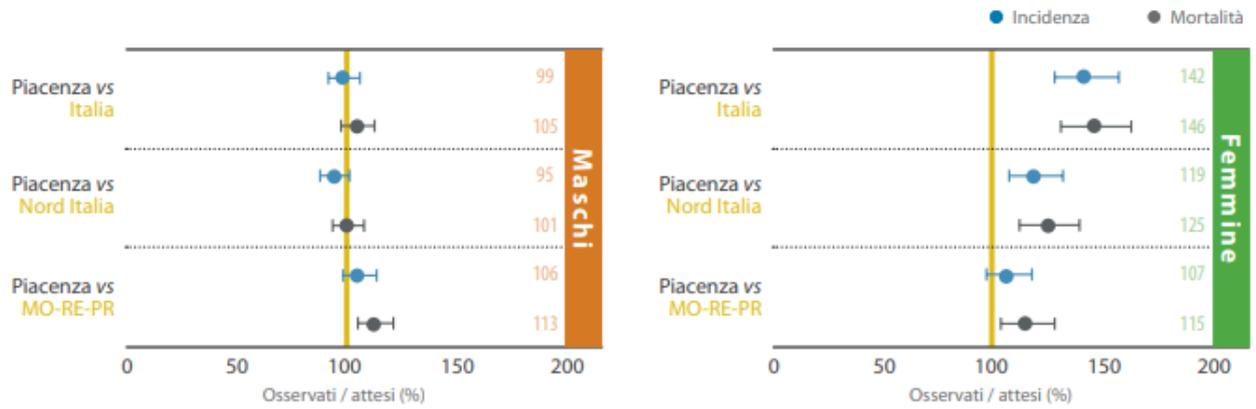
RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA
Giugno 2020

PROGETTO
20539I

PAGINA
84 di 91



⁽²⁾ Dati AIRTUM 2008-2013 (Italia) e 2011-2014 RT Aven (MO-RE-PR)

Figura 66: Rapporto tra casi osservati a Piacenza rispetto al dato nazionale e regionale. Anni 2011-2015

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 94⁴ Comuni ubicati nelle provincie di Lodi, Pavia, Milano e Piacenza per un totale di **375.721 persone** (ISTAT, 2011).

Sono stati identificati un totale di n. **130 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 sito specifica effettuata hanno mostrato una variabilità specifica per singolo comune, che mediamente, per tutti i grandi gruppi di cause, non si discosta significativamente dai tassi regionali di riferimento. Non si rilevano 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.

⁴ I comuni di Cura Carpignano, Bertonico, Torre d'Arese, Valera Fratta e Valle Salimbene non vengono presi in considerazione, in quanto, l'area compresa all'interno dell'area di interesse, come accennato precedentemente, non risulta abitata, pertanto non verranno effettuate elaborazioni per tali Comuni.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	86 di 91

Lo studio a cura dell'Università Tor Vergata ha mostrato che gli abitanti del comune di Castel San Giovanni, sul quale insiste l'impianto di La Casella, dal confronto con il dato italiano, presentano un lieve eccesso di rischio per mortalità (2011-2014) e ospedalizzazione (2007-1015) per tumori. Tale eccesso risulta condiviso anche in altri comuni della regione Lombardia ed Emilia Romagna, anche esterni all'area di interesse, mostrando quindi come gli incrementi di rischio per tumori maligni siano in realtà diffusi su un'area molto più vasta di quella sulla quale insiste l'impianto in oggetto, a dimostrazione della complessità dei fattori responsabili di tale fenomeno (es. comportamenti e stili di vita).

In riferimento agli ultimi studi disponibili si registra come in Lombardia (2016) ed in Emilia Romagna (2013) la prima causa di morte per il sesso maschile sia costituita dalle cause tumorali; i dati relativi alle province comprese nell'area di interesse sono leggermente superiori i tassi regionali per Pavia, e dell'ordine del tasso regionale per Lodi e Piacenza.

Il tasso di incidenza del tumore al polmone presenta per la Regione Lombardia (2015), nelle donne, valori analoghi a quelli delle altre regioni italiane, mentre per il tasso negli uomini risulta tra i più elevati a livello nazionale. Per la Regione Emilia Romagna (2015) si osserva un andamento opposto. Per contro, nonostante non vi sia una distribuzione territoriale univoca nell'area di interesse, i trend storici analizzati (2003-2015) sono sostanzialmente sovrapponibili, con decremento di incidenza e mortalità molto significativo nel sesso maschile ed incremento, meno rilevante per la mortalità rispetto all'incidenza, per il sesso femminile.

Da segnalare infine la presenza di un SIN nell'ambito dell'area di interesse, costituito dal comune di Broni (PV). Lo studio SENTIERI evidenzia per tale comune un eccesso in entrambi i generi per mortalità ed ospedalizzazione da mesotelioma pleurico (periodo 2000-2011), presumibilmente ascrivibile ad attività pregresse nel SIN di produzione di manufatti di cemento-amianto.

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 2 e 3 a Ciclo Combinato

 DATA
Giugno 2020

 PROGETTO
20539I

 PAGINA
87 di 91

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.)	0,7	0,2
NO ₂ – Concentrazione oraria superata 18 volte per anno civile		200 (V.L.)	44	11
NO _x – Concentrazione media annua		30 (L.C.)	1,0	0,3
CO – Concentrazione media massima giornaliera calcolata su 8 ore	mg/ m ³	10 (V.L.)	0,09	0,02
SPM ⁽²⁾ – Concentrazione media annua	µg/m ³	(3)	0,16	0,06
SPM ⁽²⁾ – Conc. giorn. superata 35 volte per anno civile		(4)	0,5	0,2

(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 18: 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 o dell'ordine 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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA

Giugno 2020

PROGETTO

20539I

PAGINA

88 di 91

6. CONCLUSIONI

La Società Enel Produzione S.p.A. ha in progetto per la centrale "Edoardo Amaldi" di La Casella interventi di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato.

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

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

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

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

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

- **elaborazione sito-specifica di dati di mortalità per grandi gruppi di cause**, come da progetto SENTIERI, per il periodo 2012-2017, per singolo comune, con relativa standardizzazione (fonte dati ISTAT); l'analisi ha mostrato che mediamente, per tutti i grandi gruppi di cause, i tassi ottenuti sono pressoché in linea con i tassi regionali di riferimento,
- **analisi degli esiti dello studio a cura dell'Università Tor Vergata** (Proff A. Duggento, F. Lucaroni e L. Palombi, Ottobre 2018) su mortalità ed ospedalizzazione per grandi gruppi di cause su tutti i comuni della regione. Tale studio sottolinea come gli abitanti del comune di Castel San Giovanni, sul quale insiste l'impianto di La Casella, dal confronto con il dato italiano, presentano un lieve eccesso di rischio per mortalità (2011-2014) e ospedalizzazione (2007-2015) per tumori. Tale eccesso risulta condiviso anche in altri comuni della regione Lombardia ed Emilia Romagna, anche esterni all'area di interesse, mostrando quindi come gli incrementi di rischio per tumori maligni siano in realtà diffusi su un'area molto più vasta di quella sulla quale insiste l'impianto in oggetto, a dimostrazione della complessità dei fattori responsabili di tale fenomeno (es. comportamenti e stili di vita).
- **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 quali hanno rilevato come la prima causa di morte per il sesso maschile sia costituita dalle cause tumorali; i dati relativi alle province comprese nell'area di interesse sono leggermente superiori i tassi regionali per Pavia, e dell'ordine del tasso

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	89 di 91

regionale per Lodi e Piacenza. Il tasso di incidenza del tumore al polmone presenta per la Regione Lombardia (2015), nelle donne, valori analoghi a quelli delle altre regioni italiane, mentre per il tasso negli uomini risulta tra i più elevati a livello nazionale. Per la Regione Emilia Romagna (2015) si osserva un andamento opposto. Per contro i trend storici analizzati (2003-2015) sono sostanzialmente sovrapponibili, con decremento di incidenza e mortalità nel sesso maschile ed incremento, meno rilevante per la mortalità rispetto all'incidenza, per il sesso femminile.

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 dell'1/0,5% 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 0,2% 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 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	90 di 91

FONTI UTILIZZATE

- 29° Rapporto della Camera di Commercio di Milano Monza Brianza Lodi.
- 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.
- Atlante della mortalità in Emilia-Romagna 2009-2013 – Agenzia sanitaria e sociale regionale report "Epidemiologia dei Tumori in provincia di Pavia.
- 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 La Casella (Castel San Giovanni, Piacenza) - Dipartimento di Biomedicina e Prevenzione dell'Università Tor Vergata di Roma (Proff A. Duggento, F. Lucaroni e L. Palombi, Ottobre 2018).
- Open Data - Regione Lombardia.
- Piano di Governo del Territorio (Tav. DP 13) - Dicembre 2009 - Comune di Valle Salimbene.
- Piano di Governo del Territorio (Tav. 2.4 b) - Dicembre 2014 - Comune di Bertonico.
- Piano di Governo del Territorio del comune di Villanterio (tav. DP.4) – marzo 2013.
- Piano di Governo del Territorio - Dicembre 2010 - Comune di Valera Fratta.
- 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.

RELAZIONE DI SCREENING IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO
Progetto di Upgrade delle Unità 2 e 3 a Ciclo Combinato

DATA	PROGETTO	PAGINA
Giugno 2020	20539I	91 di 91

- P.R.G. vigente (Tav. A.12) - Giugno 2008 - Comune di Cura Carpignano.
- Progetto ESSIA "Effetti sulla salute degli inquinanti aerodispersi in regione Lombardia" – Aprile 2011/2012.
- 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)
- Rapporto annuale sull'attività di ricovero ospedaliero – Ministero della Salute (2018)
- Rapporto congiunturale N°35 - "Piacenza economia lavoro e società" – Camera di Commercio Piacenza.
- Rapporto sui risultati delle principali attività di prevenzione, controllo e promozione della salute del dipartimento di igiene e prevenzione sanitaria dell'ATS della Val Padana, anno 2018.
- Rapporto sull'economia provinciale 2018 "L'economia reale dal punto di osservazione della Camera di Commercio" – Camera di Commercio Pavia.
- Registro tumori AUSL di Piacenza – Rapporto 2018.
- 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.
- 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.