

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

PROVINCIA DI UDINE

Comune di Manzano

Via Alessandro Volta, 10

IMPIANTO DI INCENERIMENTO
 RIFIUTI NON PERICOLOSI
 “Revamping per adeguamento tecnologico”



**VALUTAZIONE
 COMPONENTE SANITARIA
 MODIFICHE PROGETTUALI
 IMPIANTO GREENMAN SRL**



Luglio, 2019

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Sommaro

1.	INTRODUZIONE	3
2.	NORME E QUADRO PROGRAMMATICO	4
2.1	Elementi normativi e tecnici di riferimento per il tema salute	4
2.2	Quadro programmatico	4
3.	INFORMAZIONI SUL PROGETTO.	11
4.	IDENTIFICAZIONE DEI SITI E DELL'AREA VASTA AL FINE DI DEFINIRE E CARATTERIZZARE LA POPOLAZIONE COINVOLTA, LE POPOLAZIONI SENSIBILI, ANCHE PER EFFETTI CUMULATIVI	13
4.1	Localizzazione	13
4.2	Caratterizzazione meteo climatica	14
4.3	Caratteristiche della popolazione	14
5.	STATO DELLA SALUTE DELLA POPOLAZIONE	16
5.1	Incidenza di tumori – 2008-2010	19
6.	IDENTIFICAZIONE DEL PERICOLO E POTENZIALI EFFETTI SULLA SALUTE	24
6.1	PM ₁₀	27
6.2	PM _{2.5}	28
6.3	Benzene	28
6.4	Ozono	29
6.5	NO _x	29
6.6	NO ₂	30
6.7	CO	30
6.8	SO ₂	31
6.9	Emissioni in atmosfera dell'impianto esistente e modellizzazioni emissioni in atmosfera post operam.	31
6.9.1	PM ₁₀	36
6.9.2	BIOSSIDO DI AZOTO NO ₂	37
6.9.3	BIOSSIDO DI ZOLFO SO ₂	38
6.9.4	NICHEL	39
6.9.5	CADMIO	40
6.9.6	PIOMBO	41
6.9.7	ARSENICO	42
6.9.8	BENZO-a-PIRENE B-a-P	43
6.9.9	DIOSSINE E FURANI	44
7.	CALCOLO DEL RISCHIO INCREMENTALE ATTESO. PROCEDURA DI RISK ASSESSMENT TOSSICOLOGICO	46
7.1	Parametri tossicologici utilizzati per la determinazione del rischio	49
7.2	Recettori considerati	51
7.3	Rischio tossicità	52
7.4	Rischio incrementale cancerogeno	57

<p>Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it</p>	<p>Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121</p>
<p>Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P</p>	<p>Partita IVA: 02046540981</p>

1. Introduzione

Nella presente relazione si intende fornire una valutazione della componente sanitaria a corollario della richiesta di modifica dell'impianto esistente della società GreenMan Srl, relativo al progetto di adeguamento alle migliori tecnologie tale da rendendolo più efficiente e ottimizzando la produzione di energia. L'attività di progetto si configurerà come attività di recupero di cui all'allegato alla parte IV del D.lgs 152/2006: R1 "utilizzo principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia" che rispetta i criteri di efficienza energetica previsti dal medesimo decreto.

L'approccio metodologico seguito nell'elaborazione delle modifiche progettuali da apportare all'impianto ha visto una attenta analisi degli studi già disponibili sull'area in esame, nonché i dati sanitari reperiti sulla popolazione dell'area in esame prendendo come principio guida la necessità che tali nuove iniziative non comportino nuovi **aggravi per la qualità dell'aria dell'area**, pertanto la valutazione progettuale degli interventi si è articolata adottando una serie di criteri che prevedono tra gli altri:

- 1) La linea oggetto di adeguamento tecnologico sarà realizzata ex novo in adiacenza alla linea già esistente, al fine di dare continuità all'attività dell'impianto anche durante la fase dell'intervento. Al termine dei lavori di adeguamento la linea esistente rimarrà installata ma non utilizzata, a supporto della nuova solamente per le fasi di emergenza e nei casi di fermo per manutenzione.
- 2) Miglioramento della dispersione dei fumi emessi dall'impianto con l'attivazione di un nuovo camino che passerà dagli attuali 22 m ai futuri 35 m di quota dal p.c., con netta riduzione degli impatti al suolo.
- 3) Miglioramento dell'efficienza energetica; la nuova linea, a seguito dell'adeguamento tecnologico, sarà in grado di trattare fino a 34.000 t/anno di rifiuti, con una potenzialità termica pari a 18 MWt ed una capacità di produzione energia pari a 4 MWe e sarà alimentata con rifiuti conformi a quanto autorizzato fino a 96 t/die. Il calore in esubero potrà alimentare una rete di teleriscaldamento urbana, con progetto ed esecuzione a cura di Greenman a servizio delle più prossime utenze del Comune di Manzano.
- 4) Installazione di un impianto che rispetti le BAT di settore e che sia dotato di un sistema di abbattimento di ultima generazione costituito da:
 - a. Camera di postcombustione
 - b. Sistema SNCR - SNCR (Selective Non Catalytic Reduction) presente nel generatore di vapore, dove la temperatura dei fumi è ancora attorno ai 900°C con iniezione di una soluzione di urea

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

- c. Sistema di riduzione degli inquinanti acidi, attraverso un trattamento con bicarbonato di sodio;
 - d. Sistema di riduzione delle emissioni di sostanze organiche in forma di gas e vapori, di diossine e furani e di metalli pesanti attraverso l'iniezione di carboni attivi nel reattore verticale assieme al bicarbonato.
 - e. Depolverazione mediante filtro a maniche.
- 5) Adozione di procedure gestionali ed operative previste dalle BAT per la movimentazione rifiuti tra le quali si citano a titolo esemplificativo ma non esaustivo, le seguenti:
- a. individuazione di aree di stoccaggio in modo tale da eliminare o minimizzare la doppia movimentazione dei rifiuti nell'impianto;
 - b. utilizzo di aree dedicate e dotate di tutte le misure necessarie per il contenimento di sversamenti connesse al rischio specifico dei rifiuti durante la movimentazione;
 - c. manipolazione e stoccaggio di materiali maleodoranti in recipienti chiusi o in edifici chiusi.

2. Norme e quadro programmatico

2.1 Elementi normativi e tecnici di riferimento per il tema salute

Allo stato attuale non sono note norme generali che impongono limiti espliciti agli effetti sulla salute negli SIA.

2.2 Quadro programmatico

La coerenza tra progetto da valutare e gli strumenti di pianificazione deve essere dimostrata in particolare con riferimento ai seguenti atti di programmazione di livello internazionale e nazionale, al fine di favorire, supportare, essere coerente con, o almeno non ostacolare, il raggiungimento degli obiettivi programmatici di settore:

- Piano Sanitario Nazionale (PSN);
- Piano Nazionale della Prevenzione;
- Linee strategiche dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Oltre a livello internazionale e nazionale è bene considerare la coerenza tra piano e progetto con riferimento ai seguenti atti di programmazione regionale, che hanno a che fare con la tutela e la promozione della salute:

- Piano Regionale Prevenzione;

<p>Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it</p>	<p>Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121</p>
<p>Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P</p>	<p>Partita IVA: 02046540981</p>

- Piano Regionale per la tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Piano Regionale della Prevenzione Veterinaria.

Qualora si dovesse riscontrare qualche tipo di divergenza tra il progetto e gli atti di indirizzo e programmazione di livello internazionale, nazionale e regionale, risulterà necessario adottare mitigazioni e compensazioni affinché tali divergenze siano ricondotte agli obiettivi di piano.

Piano Sanitario Nazionale

Il Piano Sanitario Nazionale (PSN) integrato 2011-2014 riafferma, con decisione, il diritto alla salute, l'universalità e la necessità di uguaglianza e di equità di accesso alle cure da parte della popolazione a cominciare dalla premessa: *“Il Piano Sanitario Nazionale (PSN) pone le proprie fondamenta nei principi di responsabilità pubblica per la tutela del diritto di salute della comunità e della persona”*.

Il PSN tende a toccare, meritatamente, tutti i nodi strategici del Sistema Sanitario Nazionale in un orizzonte demografico che pone la questione dell'invecchiamento della popolazione ed il conseguente aumento delle cronicità come punto nodale. Riteniamo importante il riconoscimento che bisogna agire anche sui determinanti non unicamente sanitari di salute (perseguendo quindi la strategia indicata dall'OMS della “salute in tutte le politiche), al fine di una maggiore consapevolezza della popolazione di fronte a rischi per la salute noti oppure emergenti.

“L'OMS ritiene che per prevenire ogni anno milioni di morti evitabili, è necessario che settori come quello dei trasporti, dell'energia, dell'agricoltura e dell'industria collaborino per abbattere il più possibile i rischi per la salute che derivano dall'ambiente e dai cambiamenti del clima. Le iniziative sviluppate per la realizzazione dell'integrazione tra ambiente e salute costituiscono un esempio concreto di attività intersettoriali positive volte a tener conto della “salute in tutte le politiche”.

Il Piano evidenzia come macro obiettivo del Servizio Sanitario Nazionale la promozione del “benessere e della salute dei cittadini e delle comunità”, nella consapevolezza che “la vera ricchezza del sistema sanitario è la salute dei cittadini”. Il ruolo potenziato che si vuole affidare alla prevenzione, dovrebbe essere maggiormente incisivo in un'ottica di prevenzione riferita ai luoghi di lavoro, dove ad una politica di salute orientata alla formazione segue sempre una liberazione di anni di vita dalla disabilità con un miglioramento della qualità di vita.

“Le scelte strategiche della politica sanitaria del prossimo triennio, in termini di opportunità e di vincoli, si caratterizzeranno fortemente verso:

- *Il miglioramento e potenziamento della prevenzione e della promozione della salute;*
- *La riorganizzazione delle cure primarie;*

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

- *La promozione e diffusione nei servizi sanitari del governo clinico, della qualità e della sicurezza dei pazienti;*
- *Il potenziamento dei sistemi di rete nazionali e sovra regionali (malattie rare, trapianti);*
- *La diffusione e il consolidamento dell'integrazione sociosanitaria;*
- *La promozione del ruolo del cittadino e delle associazioni nella gestione e nel controllo delle prestazioni del servizio sanitario;*
- *Il miglioramento e la qualificazione del personale dei servizi sanitari”.*

La promozione della salute, necessariamente effettuata sul territorio e dal territorio, risulta quindi al primo posto tra le scelte strategiche e successivamente il testo è ancor più chiaro nel definire come essa possa migliorare il sistema sanitario. *“Tra le azioni per lo sviluppo del sistema assume particolare importanza la promozione della salute, che contribuisce ad incrementare il numero dei cittadini coscienti del proprio stato di salute e sensibili al suo mantenimento e/o miglioramento. Tale impostazione porta anche ad una ottimizzazione dei costi che il servizio sanitario sostiene per curare la popolazione”.*

L'obiettivo del Piano di rilanciare la prevenzione e di rendere più evidente il ruolo del territorio, in particolar modo dei distretti, all'interno del nostro sistema di salute, sia fondamentale e da evidenziare ulteriormente in successivi tavoli e confronti locali. La necessità di una maggiore efficienza, anche con la chiusura di piccoli ospedali che non sempre sono in grado di offrire standard alti di qualità, proprio per il piccolo bacino di domanda che soddisfano, possa essere un'opportunità per la formazione di poli di eccellenza a patto che, in virtù degli stessi obiettivi emersi dal Piano stesso, non si abbandoni il territorio e si potenzi la rete territoriale di emergenza.

Piano Nazionale della Prevenzione

Il 13 novembre 2014 la Conferenza Stato-Regioni ha approvato l'Intesa sul Piano nazionale della prevenzione 2014-2018. L'Intesa tra Governo, Regioni e le Province autonome, prevede che le Regioni si impegnino ad adottare, entro il 31 dicembre 2014, il Piano regionale di prevenzione per la realizzazione degli interventi previsti dal Pnp. Il coordinamento dell'attuazione del Pnp è affidato al ministero della Salute, Direzione generale della prevenzione sanitaria.

Alla completa attuazione del PNP, come già previsto dal Patto per la salute 2014-2016, le Regioni e Province autonome, per gli anni 2014-2018, hanno destinato 200milioni di euro, oltre alle risorse previste dagli accordi per la realizzazione degli obiettivi del Piano sanitario nazionale.

La somma sarà impiegata per sostenere il raggiungimento degli obiettivi del Piano, per lo sviluppo dei sistemi di sorveglianza e per l'armonizzazione delle attività di prevenzione negli ambiti territoriali.

<p>Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it</p>	<p>Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121</p>
<p>Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P</p>	<p>Partita IVA: 02046540981</p>

Una apposita convenzione con il Cnesps - Centro nazionale di epidemiologia, sorveglianza e promozione della salute dell'Istituto superiore di sanità garantisce al Ccm - Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie, il supporto per la progettazione e la valutazione dei documenti dei Piani regionali.

Le aree di intervento

Il PNP 2010-2013, aveva distinto come macro-aree di intervento:

- La medicina predittiva, che si rivolge agli individui sani, ricercando la fragilità o il difetto che conferisce loro una certa predisposizione a sviluppare una malattia;
- I programmi di prevenzione collettiva che mirano ad affrontare rischi diffusi nella popolazione generale, sia con l'introduzione di politiche favorevoli alla salute o interventi di tipo regolatorio, sia con programmi di promozione della salute o di sanità pubblica (come programmi di sorveglianza e controllo delle malattie infettive), sia con interventi rivolti agli ambienti di vita e di lavoro (come controlli nel settore alimentare, delle acque potabili, prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali);
- I programmi di prevenzione rivolti a gruppi di popolazione a rischio e finalizzati a impedire l'insorgenza di malattie (per esempio i programmi di vaccinazione in gruppi a rischio) o a diagnosticare precocemente altre malattie (per esempio gli screening oncologici), o ancora a introdurre nella pratica clinica la valutazione del rischio individuale e interventi successivi di counselling o di diagnosi precoce e trattamento clinico (per esempio la prevenzione cardiovascolare);
- I programmi volti a prevenire complicanze e recidive di malattia e che promuovano il disegno e l'implementazione di percorsi che garantiscano la continuità della presa in carico, attraverso il miglioramento dell'integrazione all'interno dei servizi sanitari e tra questi e i servizi sociali, di fasce di popolazione particolarmente fragili, come anziani, malati cronici, portatori di polipatologie, disabili.

Ruoli e responsabilità

Con la legge costituzionale n. 3 del 2001, l'assetto istituzionale in tema di tutela della salute si è configurato in modo chiaro: stabiliti i principi fondamentali da parte dello Stato, le Regioni hanno competenza non solo in materia di organizzazione dei servizi, ma anche sulla legislazione per l'attuazione dei principi suddetti, sulla programmazione, sulla regolamentazione e sulla realizzazione dei differenti obiettivi.

<p>Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it</p>	<p>Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121</p>
<p>Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P</p>	<p>Partita IVA: 02046540981</p>

In tale quadro istituzionale, l'implementazione del PNP rappresenta un passo ulteriore nell'evoluzione del sistema sanitario del nostro Paese, perché chiarisce i meccanismi di governance, in coerenza con quanto previsto dal quadro normativo.

Le Regioni, infatti, declinano il proprio ruolo contribuendo attivamente alla determinazione delle linee strategiche e dando corso al lavoro previsto dal PNP, mentre il Ministero esplica una funzione di supporto, anche attraverso il CCM e il coordinamento degli organi tecnico-scientifici centrali.

In particolare, il Ministero coopera:

- Nell'interfaccia per quelle aree di confine che vedono sovrapporsi strutture dei SSR o degli Enti locali a strutture che hanno mantenuto il riferimento al livello centrale (scuola, università, ecc)
- Nel mettere a fianco delle Regioni le migliori competenze scientifiche, unitamente a competenze di progettazione
- Nel promuovere l'approfondimento e la diffusione della prevenzione basata su prove di efficacia (EBP)
- Nel mettere a disposizione strumenti per la sorveglianza, vera guida all'azione e componente essenziale della sanità pubblica, che serve a valutare i rischi salute, i bisogni e possibilmente l'impatto degli interventi per la messa a punto di sistemi collaudati di allerta e di pronta risposta alle emergenze.

I contenuti e gli obiettivi del nuovo PNP e dei corrispondenti Piani regionali della prevenzione (Prp), dovranno quindi trovar posto rispettivamente nel PSN e nei piani sanitari regionali: in particolare, il nuovo PNP dovrà costituire nella forma e nella sostanza il capitolo del prossimo PSN dedicato alla prevenzione.

In Italia, come in gran parte d'Europa, il carico di sofferenze dovuto alla morbosità riconosce un ristretto gruppo di cause: le malattie cardiovascolari e le neoplasie sono responsabili del 7% dei decessi, percentuale che supera l'8% quando si considerano anche il diabete, le malattie degli apparati respiratorio e digerente.

In termini di anni di vita in buona salute persi a causa di morte prematura o disabilità (DALY), oltre alle suddette patologie, assumono importanza i disturbi mentali, le malattie muscolo-scheletriche, i deficit sensoriali.

Nei Paesi sviluppati, il 50-60% del carico di malattia espresso in DALY è causato da soli sette fattori di rischio principali:

- Tabagismo
- Ipertensione arteriosa

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

- Alcol
- Eccesso di colesterolo
- Sovrappeso
- Scarso consumo di frutta e verdura
- Inattività fisica

Tale quadro epidemiologico è frutto, da una parte, della progressiva riduzione a livelli minimi delle malattie infettive a carattere epidemico e, dall'altra, del progressivo invecchiamento della popolazione, che vede il nostro Paese in testa alle classifiche mondiali per aspettativa di vita.

In questo cambio radicale di scenario, è necessario ricorrere a strumenti che consentano di definire meglio le priorità, individuando i problemi di salute nei confronti dei quali, la prevenzione possa mettere in campo interventi per contrastare i fattori di rischio e a potenziare i determinanti positivi.

Significativi in questo senso sono i dati della mortalità evitabile, elaborati a partire dai dati Istat che riguardano la popolazione di età 0-74 anni e le cause di morte per le quali sono disponibili interventi, di prevenzione o diagnosi precoce, che ne potrebbero limitare l'incidenza.

Secondo alcune stime recenti, vi sarebbero infatti in Italia circa mila morti evitabili per il 56,6% mediante la prevenzione primaria, per il 6,6% attraverso diagnosi precoci e per la restante parte attraverso una migliore assistenza sanitaria.

Nella tabella seguente, estratta dall'ultima edizione dell'Atlante ERA disponibile, si può verificare come oltre a tumori e malattie del sistema cardiocircolatorio, non trascurabile è la quota attribuibile a traumatismi ed avvelenamenti, che vedono negli incidenti stradali e, a seguire, negli infortuni sul lavoro la principale causa.

Mortalità evitabile in Italia per genere e grande gruppo di cause (Anno 2002)				
Cause di morte	Maschi		Femmine	
	N° decessi (0-74 aa)	% su totale	N° decessi (0-74 aa)	% su totale
Tumori app. respiratorio o organi intratoracici	16169	22,7	3531	9,8
Tumori apparato digerente e peritoneo	9883	13,9	5008	13,9
Tumore mammella e organi genitali femminili			8150	22,6
Malattie ischemiche del cuore	15562	21,9	5383	14,9
Malattie cerebrovascolari	6576	9,2	4685	13

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Mortalità evitabile in Italia per genere e grande gruppo di cause (Anno 2002)				
Cause di morte	Maschi		Femmine	
	N° decessi (0-74 aa)	% su totale	N° decessi (0-74 aa)	% su totale
Traumatismi e avvelenamenti	10545	14,8	3087	8,6

Modificata da Elaborazioni ERA su dati ISTAT

Naturalmente, oltre ai dati di mortalità e morbosità, generali e per causa, un elemento da non sottovalutare è rappresentato dalla struttura per età della popolazione, che assume particolare importanza nel dimensionamento e nella programmazione dei servizi sociosanitari.

Secondo l'Istat, nel 2006 in Italia l'indice di vecchiaia, dato dal rapporto percentuale tra popolazione ultrasessantacinquenne e popolazione di età 0-14 anni, era pari a 114,14 per gli uomini e a 169,05 per le donne, con un trend in continua crescita. Nello stesso anno, il 10% della popolazione totale italiana aveva un'età compresa tra i 65 e i 74 anni e il 9% oltre 74 anni, con un incremento rispetto al 2003 rispettivamente dell'1,3% e del 3,1%.

Al peso della popolazione anziana, che è quella notoriamente più esposta al rischio di malattie gravi ed invalidanti e al rischio di decesso, soprattutto nelle età successive ai 75 anni, si aggiunge una notevole variabilità geografica nella struttura demografica della popolazione a livello regionale, che implica differenze nei bisogni e nella domanda di salute a cui dovrebbero corrispondere differenze nella distribuzione e nelle caratteristiche dell'offerta assistenziale, basti pensare alla situazione limite rappresentata dalle Regioni Liguria e Campania che sono, rispettivamente la più anziana (solo un quarto di popolazione con meno di 30 anni) e la più giovane (solo un quarto con più di 55 anni) d'Italia. (Fonte: "Piano Nazionale della Prevenzione 2010-2012").

Piano Regionale Prevenzione

Con delibera di giunta regionale n. 2670 del 30 dicembre 2014 è stato recepito il Piano nazionale della Prevenzione 2014-2018 e approvati in via preliminare i programmi del Piano Regionale della Prevenzione 2014-2018 del Friuli Venezia Giulia; con delibera di giunta regionale n. 1243 del 26 giugno 2015 è stato approvato, in via preliminare, il Piano regionale della prevenzione 2014-2018 del Friuli Venezia Giulia, individuando obiettivi specifici e cronoprogramma delle attività, come indicato dal PNP. Il "Piano Regionale della Prevenzione (PRP) 2014-2018" è stato approvato dal

<p>Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it</p>	<p>Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121</p>
<p>Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P</p>	<p>Partita IVA: 02046540981</p>

Consiglio regionale con deliberazione n. 2365 del 27 novembre 2015, in attuazione della l.r. 30 dicembre 2009, n. 33 (Testo unico delle leggi regionali in materia di sanità).

Tutti i Macro Obiettivi del PNP sono attuati attraverso 16 Programmi regionali:

1. Migliorare la salute nei soggetti a rischio MCNT.
2. Gli Screening in regione Friuli Venezia Giulia.
3. Salute e sicurezza nelle scuole.
4. Prevenzione delle dipendenze
5. Promozione dell'attività fisica
6. Prevenzione degli incidenti stradali
7. Prevenzione degli incidenti domestici
8. Miglioramento della qualità nelle attività del Dipartimento di Prevenzione, con particolare riferimento alle attività di vigilanza e controllo
9. Migliorare la salute e la sicurezza nei comparti indicati dal PNP come a maggior rischio
10. Emersione e prevenzione delle malattie professionali in FVG e promozione della salute nei luoghi di lavoro
11. Miglioramento dei Sistemi informativi e di sorveglianza
12. Ambiente e salute: facilitare una migliore qualità dell'ambiente e del territorio, secondo il modello "Salute in tutte le politiche"
13. Miglioramento della sorveglianza e prevenzione delle malattie infettive
14. Comunicazione del rischio e gestione delle emergenze
15. Alimentazione e salute: promozione di un'alimentazione sana, sicura e sostenibile
16. Prevenzione del randagismo

3. Informazioni sul progetto.

Il progetto in esame è descritto nella specifica relazione tecnica. Di seguito si riportano le modifiche in forma schematica con i possibili impatti che potrebbero generare e le azioni di prevenzione, mitigazione e/o compensative.

La presente valutazione viene redatta a seguito della richiesta di efficientare l'impianto di produzione energia del sito di Manzano mediante adeguamento tecnologico impiantistico alle migliori tecnologie disponibili. L'obiettivo sarà ottenuto mediante revamping dell'attuale linea di produzione energia, che verrà affiancata da una ulteriore e nuova linea adeguata alle migliori tecnologie del settore ottimizzando il recupero energetico dai rifiuti. La nuova linea sarà realizzata in adiacenza alla prima linea esistente al fine di dare continuità all'attività dell'impianto anche durante la fase dell'intervento.

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Al termine dei lavori di adeguamento la linea esistente rimarrà spenta, come back up installato, a supporto della nuova esclusivamente per le fasi di emergenza e nei casi di fermo per manutenzione.

Di seguito si schematizzano gli interventi previsti e le relative attività di contenimento/mitigazione previste nonché i possibili impatti generati.

Modifica	Motivazione modifica	Impatti	Prevenzione e Mitigazione Impatto
Adeguamento tecnologico con realizzazione di una nuova linea di termovalorizzazione in sostituzione funzionale di quella esistente che rimarrà comunque installata per situazioni di emergenza.	La modifica permette l'adeguamento dell'impianto alle migliori tecniche disponibili, una migliore dispersione degli inquinanti per effetto del camino più alto, efficienza energetica e contenimento delle emissioni gas serra.	Emissioni convogliate	Migliore dispersione, migliore efficacia di abbattimento rispetto alla situazione attuale
		Emissioni diffuse	Previste procedure gestionali ed operative migliorative
		Emissioni da traffico veicolare	l'incremento del traffico veicolare è trascurabile, considerata anche la viabilità di zona
		Rumore da impianto	Modifica migliorativa. Impianti di nuova generazione
		Consumi risorsa idrica	Modifica fortemente migliorativa per passaggio da sistema di raffreddamento acqua-acqua ad aria-acqua

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione tecnica progettuale.

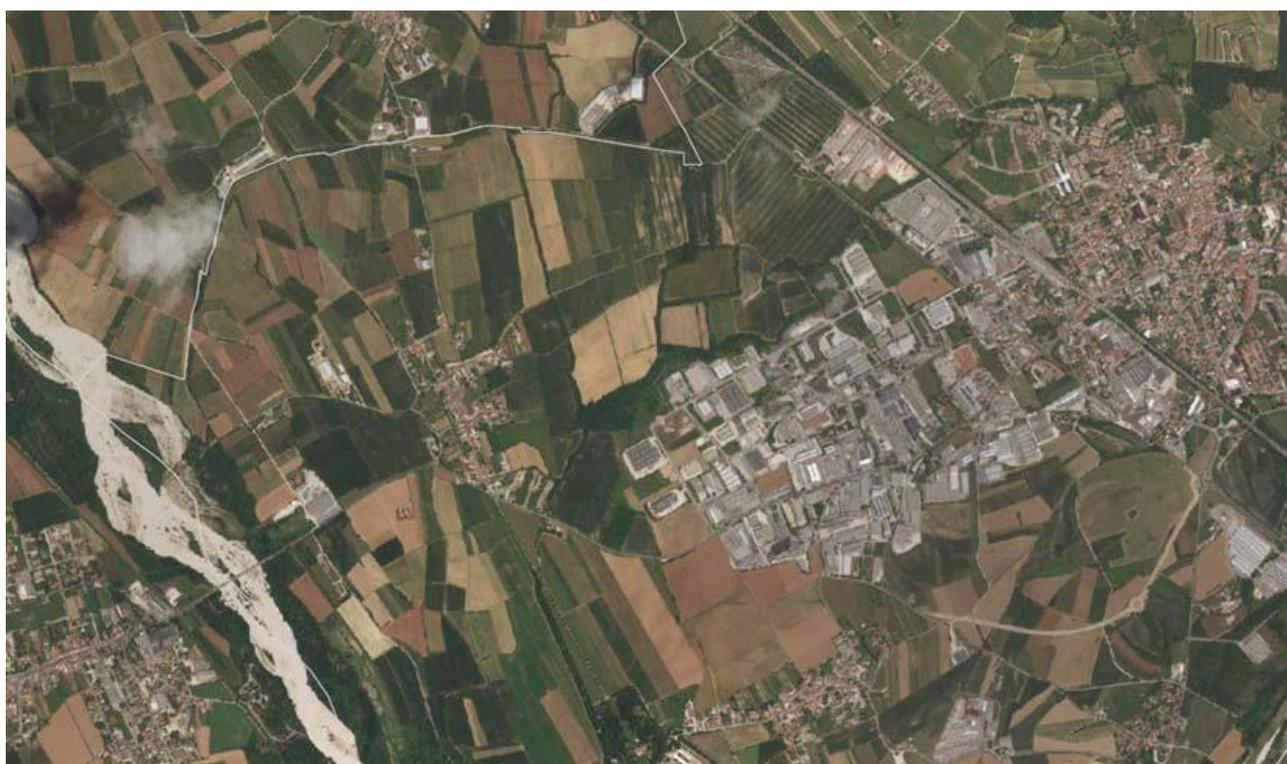
<p>Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it</p>	<p>Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121</p>
<p>Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P</p>	<p>Partita IVA: 02046540981</p>

4. Identificazione dei siti e dell'area vasta al fine di definire e caratterizzare la popolazione coinvolta, le popolazioni sensibili, anche per effetti cumulativi

4.1 Localizzazione

L'impianto della società Greenman S.r.l. è sito in Manzano, in via A. Volta, 10, nella zona industriale/artigianale a sud del centro abitato, limitrofa al confine con il territorio comunale di Pavia di Udine- fraz. Percoto, alle coordinate geografiche 45° 59' 6,1" N, 13° 21' 17,6" E.

All'area si accede direttamente dalla ex S.P. 78 "di Mortegliano", che collega il nucleo di Manzano con il Comune di Mortegliano e la S.R. 56 "di Gorizia".



In questa zona sono presenti diverse realtà produttive; la zona industriale di Manzano non ha infatti una vocazione prevalente, si tratta di realtà diversificate in genere a carattere industriale, artigianale o PMI.

L'area è identificata catastalmente nel Comune di Manzano al foglio 18, mappali 323 e 314, nella disponibilità del proponente in quanto proprietario.

La superficie di proprietà del mappale 323, su cui insiste l'impianto, è pari a circa 12.000 m².

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

4.2 Caratterizzazione meteo climatica

Come è noto l'andamento climatico di un determinato territorio costituisce elemento di rilevante importanza, in quanto l'insieme delle condizioni atmosferiche medie, costituite principalmente dai tre elementi fondamentali (precipitazioni – temperature – venti) nella loro abituale successione al di sopra di una regione e durante un determinato periodo, produce specifici effetti sulla morfologia terrestre, sulla distribuzione degli organismi vegetali e animali, ivi compreso l'uomo e sulle condizioni di benessere in un ambito territoriale.

Il Comune di Manzano appartiene alla fascia climatica continentale moderata della regione Friuli Venezia Giulia, con connotazione umida e inverni tendenzialmente freddi, con temperature medie di 3-5°C ed estati calde, con valori medi che raggiungono i 23-24°C. L'umidità è tendenzialmente alta durante tutto il periodo dell'anno, con una lieve diminuzione solo nel periodo primaverile; i valori medi registrati presentano massime che superano anche l'80% nei mesi autunnali.

Per quanto concerne la caratterizzazione meteo climatica locale dettagliata, si rimanda interamente allo Studio preliminare ambientale.

4.3 Caratteristiche della popolazione

Di seguito si evidenziano le caratteristiche salienti della popolazione mediante i dati elaborati dall'Istat. La popolazione residente, al 1 gennaio 2019, risulta pari a 6.442.

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	6.833	-	-	-	-
2002	31 dicembre	6.851	+18	+0,26%	-	-
2003	31 dicembre	6.862	+11	+0,16%	2.808	2,44
2004	31 dicembre	6.845	-17	-0,25%	2.817	2,43
2005	31 dicembre	6.834	-11	-0,16%	2.843	2,40
2006	31 dicembre	6.820	-14	-0,20%	2.869	2,38
2007	31 dicembre	6.778	-42	-0,62%	2.882	2,35
2008	31 dicembre	6.792	+14	+0,21%	2.917	2,33
2009	31 dicembre	6.741	-51	-0,75%	2.924	2,30
2010	31 dicembre	6.730	-11	-0,16%	2.948	2,28
2011 (*)	8 ottobre	6.706	-24	-0,36%	2.953	2,27
2011 (*)	9 ottobre	6.581	-125	-1,86%	-	-
2011 (*)	31 dicembre	6.569	-161	-2,39%	2.949	2,23
2012	31 dicembre	6.563	-6	-0,09%	2.946	2,23
2013	31 dicembre	6.608	+45	+0,69%	2.939	2,25
2014	31 dicembre	6.508	-100	-1,51%	2.898	2,24
2015	31 dicembre	6.455	-53	-0,81%	2.898	2,23
2016	31 dicembre	6.424	-31	-0,48%	2.901	2,21
2017	31 dicembre	6.431	+7	+0,11%	2.918	2,20
2018	31 dicembre	6.442	+11	+0,17%	2.954	2,18

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

La tabella seguente riporta il dettaglio delle nascite e dei decessi dal 2002 al 2018

Anno	Bilancio demografico	Nascite	Variaz.	Decessi	Variaz.	Saldo Naturale
2002	1 gennaio-31 dicembre	58	-	74	-	-16
2003	1 gennaio-31 dicembre	57	-1	69	-5	-12
2004	1 gennaio-31 dicembre	64	+7	71	+2	-7
2005	1 gennaio-31 dicembre	63	-1	57	-14	+6
2006	1 gennaio-31 dicembre	63	0	65	+8	-2
2007	1 gennaio-31 dicembre	52	-11	81	+16	-29
2008	1 gennaio-31 dicembre	55	+3	84	+3	-29
2009	1 gennaio-31 dicembre	49	-6	67	-17	-18
2010	1 gennaio-31 dicembre	57	+8	63	-4	-6
2011 (*)	1 gennaio-8 ottobre	32	-25	47	-16	-15
2011 (?)	9 ottobre-31 dicembre	11	-21	15	-32	-4
2011 (°)	1 gennaio-31 dicembre	43	-14	62	-1	-19
2012	1 gennaio-31 dicembre	39	-4	79	+17	-40
2013	1 gennaio-31 dicembre	48	+9	51	-28	-3
2014	1 gennaio-31 dicembre	45	-3	72	+21	-27
2015	1 gennaio-31 dicembre	24	-21	70	-2	-46
2016	1 gennaio-31 dicembre	31	+7	70	0	-39
2017	1 gennaio-31 dicembre	44	+13	77	+7	-33
2018	1 gennaio-31 dicembre	41	-3	82	+5	-41

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre.

Anno	0-14 anni	15-64 anni	65+ anni	Totale residenti	Età media
1° gennaio					
2002	725	4.847	1.261	6.833	43,4
2003	746	4.798	1.307	6.851	43,7
2004	738	4.760	1.364	6.862	44,1
2005	763	4.673	1.409	6.845	44,2
2006	778	4.588	1.468	6.834	44,6
2007	787	4.535	1.498	6.820	44,9
2008	775	4.483	1.520	6.778	45,1
2009	791	4.449	1.552	6.792	45,2
2010	800	4.362	1.579	6.741	45,5
2011	821	4.312	1.597	6.730	45,6
2012	790	4.158	1.621	6.569	46,1
2013	800	4.120	1.643	6.563	46,3
2014	801	4.094	1.713	6.608	46,8
2015	762	4.016	1.730	6.508	47,2
2016	747	3.950	1.758	6.455	47,5
2017	718	3.940	1.766	6.424	47,9
2018	723	3.923	1.785	6.431	48,1

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

5. Stato della salute della popolazione

La disamina dello stato di salute sarà riferita all'intera popolazione del Friuli Venezia Giulia tratta dal Report 2017 (https://www.regione.fvg.it/rafvog/export/sites/default/RAFVG/GEN/statistica/FOGLIA40/allegati/REGIONE_IN_CIFRE_2017_per_sito.pdf), in assenza di dati già pubblicati riferiti ai Comuni di interesse. L'analisi consente l'estrapolazione delle seguenti informazioni riferite alla Regione in esame.

La speranza di vita alla nascita al 2016 in FVG è stata stimata in 85,4 anni per le femmine e 80,3 per i maschi, in Italia è rispettivamente di 85,1 e 80,6. Il numero medio di figli per donna è pari a 1,33, in Italia 1,34.

Nel 2016 il 70,8% della popolazione del FVG risultava "in buona salute", il 70,1% in Italia (Tabella 1).

Tab.1: Condizioni di salute e presenza di alcune malattie croniche in FVG e Italia, Anni 2015 e 2016 (dati da FVG, Regione in cifre 2017)

INDICATORE	FVG		ITALIA	
	2015	2016	2015	2016
In buona salute	70,6	70,8	69,9	70,1
Con almeno una malattia cronica	39,1	30,9	30,3	39,1
Con almeno due malattie croniche	20,1	18,6	19,8	20,7
Cronici in buona salute	45,2	44,3	42,3	42,3
Affetti da diabete	4,9	4,6	5,4	5,3
Affetti da ipertensione	15,0	15,8	17,1	17,4
Affetti da bronchite cronica	4,5	3,8	5,6	5,0
Affetti da artrosi, artrite	16,8	13,9	15,6	15,9
Affetti da osteoporosi	6,4	5,1	7,3	7,6
Affetti da malattie del cuore	3,5	4,2	3,9	3,9
Affetti da malattie allergiche	9,3	10,7	10,1	10,7
Affetti da disturbi nervosi	4,1	3,4	4,0	4,5
Affetti da ulcera gastrica o duodenale	2,3	1,9	2,4	2,4

Nota: Per 100 persone con le stesse caratteristiche.

Fonte: ISTAT, Aspetti della vita quotidiana

Il numero di decessi per classi di età e grandi gruppi di cause (codici ICD 9) nel 2016 in FVG è presentato in tabella 2

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Tabella 2. Decessi per grandi gruppi di cause e classi di età - Anno 2016 (dati da FVG, Regione in cifre 2017)

GRUPPI DI CAUSE	CLASSI D'ETÀ			TOTALE
	0-14	15-64	64+	
390-459 Malattie sistema cardiocircolatorio	1	218	4.183	4.402
140-239 Tumori	5	571	3.203	3.779
460-519 Malattie apparato respiratorio	2	46	1.359	1.407
520-579 Malattie apparato digerente	-	66	449	515
290-319 Disturbi psichici	-	7	426	433
800-999 Traumatismi ed avvelenamenti	5	122	229	356
780-799 Sintomo mal definiti	1	33	316	350
320-389 Malattie sistema nervoso	2	22	300	324
001-139 Malattie infettive e parassitarie	-	18	262	280
580-629 Malattie apparato genitourinario	-	7	255	262
240-279 Malattie ghiandole endocrine	-	25	230	255
710-739 Malattie del sistema osteomuscolare	-	2	60	62
280-289 Malattie del sangue	-	2	43	45
N.D. Non definiti	1	8	24	33
E800-E999 Cause esterne traumatismi ed avvelenamenti	-	14	11	25
680-709 Malattie della pelle	-	2	14	16
740-759 Malformazioni congenite	2	3	10	15
630-379 Complicazioni gravidanza, parto e purperio	-	-	1	1
760-769 Mortalità perinatale	-	1	-	1
TOTALE DECESSI	19	1.167	11.375	12.561

Il numero di morti annuo si attesta al valore di 12.561 individui. Le prime tre cause di morte sono le stesse registrate a livello nazionale, nell'ordine:

- malattie del sistema cardiocircolatorio;
- tumori;
- malattie dell'apparato respiratorio

Nella seguente tabella 3 sono presentati i dati di dimissione ospedaliera suddivisi per gruppi di diagnosi principale nel 2016.

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Tabella 3. Dimissioni da Istituti di cura pubblici e privati per Azienda Sanitaria di residenza e gruppi di diagnosi principale, Anno 2016 (dati da FVG, Regione in cifre 2017)

GRUPPI DI DIAGNOSI PRINCIPALE	AZIENDA SANITARIA DI RESIDENZA						TOTALE
	Triestina	Basso Friulana Isontina	Alto Friuli-Collinare-Medio Friuli	Friuli Centrale	Friuli Occid.	Fuori regione	
Malat. del sistema circolatorio	5.367	5.628	3.601	4.602	6.028	1.256	26.482
Tumori	3.921	4.400	2.709	3.999	4.210	2.797	22.036
Malat. del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	2.660	2.692	2.254	2.812	3.267	4.481	18.166
Malat. dell'apparato digerente	3.479	3.515	2.293	3.407	3.768	1.308	17.770
Malat. dell'apparato respiratorio	3.640	2.646	1.719	2.466	3.488	990	14.949
Traumatismi e avvelenamenti	3.242	2.429	1.963	2.582	2.823	1.160	14.199
Malat. del sistema genitourinario	2.523	2.547	1.709	2.368	3.057	1.633	13.837
Complicazioni della gravidanza del parto e del puerperio	2.452	2.306	1.439	2.521	3.231	1.298	13.247
Altro	1.499	1.373	1.066	1.991	2.452	2.758	11.139
Malat. del sistema nervoso e degli organi dei sensi	1.661	1.481	1.024	1.411	1.495	947	8.019
Sintomi, segni e stati morbosi maldefiniti	1.582	876	722	1.276	922	345	5.723
Malat. endocrine, nutrizionali, metaboliche e disturbi immunitari	757	630	411	542	653	339	3.332
Malattie infettive e parassitarie	506	544	336	523	670	367	2.946
Disturbi mentali	517	232	262	446	593	185	2.235
Malat. della cute e del tessuto sottocutaneo	388	425	273	377	432	203	2.098
Malat. del sangue e degli organi ematopoietici	395	297	199	349	369	100	1.709
Malformazioni congenite	200	273	173	285	267	341	1.539
Alcune manifestazioni morbose di origine perinatale	176	265	106	349	162	102	1.160
TOTALE DIMISSIONI	34.965	32.559	22.259	32.306	37.887	20.610	180.586

Nota: Raggruppamento sulla base della classificazione ICD9CM 2007. Esclusi DRG 391 "Neonato normale" ed esclusi i ricoveri di residenti in FVG avvenuti in altre regioni.

Fonte: Sistema Informativo Sanitario Regionale

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

5.1 Incidenza di tumori – 2008-2010

Nel 1998 è stato istituito il Registro Tumori del Friuli Venezia Giulia, che provvede a registrare i dati di incidenza e sopravvivenza tumorale nella Regione. Il Rapporto più recente disponibile sul sito internet del Centro di Riferimento Oncologico di Aviano (<http://www.cro.sanita.fvg.it/it>) relativo all'andamento dei tumori in FVG è costituito dal documento INCIDENZA DEI TUMORI IN FRIULI VENEZIA GIULIA -

Aggiornamento al 2010 - Registro Tumori del Friuli Venezia Giulia, che presenta i dati relativi al triennio 2008-2010 (Serraino et al., 2017).

Si riportano di seguito i dati di incidenza tumorale, suddivisi per tipo di tumore e per genere, espressi come tassi di incidenza standardizzati per età sulla popolazione europea (i.e., numero di tumori per 100.000 abitanti per anno), un indicatore che permette di confrontare l'impatto dei tumori in vari gruppi di popolazione, o in diversi anni di calendario, aggiustando per le differenti composizioni in età delle popolazioni. In Tabella 6-9 si riportano i dati 2008-2010 suddivisi per provincia e in Tabella 7-1 i dati temporali per la Provincia di Pordenone, dal 1995 al 2010.

Si riporta inoltre in Tabella 6-11 e Tabella 6-12 il confronto, per i principali tumori, dei tassi di incidenza, standardizzati per età, in Friuli Venezia Giulia nel periodo 2008-2010 con quelli riportati dagli altri registri tumori italiani di popolazione (consultabili nel sito: www.itacan.ispo.toscana.it/) in base alla area geografica di copertura dei registri nel medesimo periodo (Serraino et al., 2017).

Come evincibile dalla Tabella 6-9 e come riportato nei risultati e commenti allo studio, i tassi di incidenza standardizzati per età per tutti i tumori nel periodo 2008-2010 sono risultati, in tutto il Friuli Venezia Giulia, pari a 514 casi/100.000 negli uomini e 372 casi/100.000 nelle donne. Sia negli uomini che nelle donne, l'incidenza più alta è stata registrata nella provincia di Trieste (576/100.000 negli uomini e 398 nelle donne) e la più bassa nella provincia di Pordenone (457 negli uomini e 329 nelle donne). Tra i tumori che hanno maggiormente contribuito a creare queste differenze vanno citati, tra gli uomini, il tumore della prostata (150/100.000 a Trieste verso 88/100.000 a Pordenone), del polmone (66/100.000 a Trieste, 73/100.000 a Gorizia e 52/100.000 a Pordenone). Tra le donne, ampie differenze tra le province sono state registrate per il tumore della mammella (141 casi/100.000 a Trieste e 125 a Pordenone), del polmone (27 casi/100.000 a Trieste e 18 a Pordenone), e vescica (14 casi/100.000 a Trieste e 7 a Pordenone).

Rispetto all'andamento dell'incidenza tumorale tra il 1995 e il 2010 nella Provincia di Pordenone (cfr. Tabella 6-10) si rileva una riduzione dell'incidenza di tutti i tumori negli uomini ed un dato sostanzialmente invariato nelle donne, in linea con quanto registrato nell'intera Regione (Serraino et al., 2017). Sempre in linea con la Regione si osserva una riduzione nell'incidenza del tumore al

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

polmone negli uomini ed un aumento nelle donne. Variazioni nell'andamento di alcune tipologie di tumori a livello provinciale e regionale sono ascrivibili ai risultati dei programmi di screening, ad esempio mammella, cervice uterina, colon retto (Serraino et al., 2017).

Tabella 4. Tassi di incidenza standardizzati[§] per età (x 100.000 abitanti/anno) dei tumori[†] registrati in Friuli Venezia Giulia, per sesso e provincia di residenza, nel triennio 2008-2010 (dati Registro Tumori FVG, Serraino et al., 2017).

Sede tumorale	ICD-10	Uomini					Donne				
		Regione	Provincia di residenza				Regione	Provincia di residenza			
		FVG	TS	GO	UD	PN	FVG	TS	GO	UD	PN
Labbro	C00	1,2	1,0	2,2	1,0	1,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Lingua	C01-02	4,4	4,2	5,6	4,4	4,0	1,1	2,1	1,4	0,9	0,7
Bocca	C03-06	4,5	4,9	3,3	5,6	3,1	2,2	2,6	3,5	2,0	1,4
Ghiandole salivari	C07-08	0,9	0,8	0,2	1,2	0,8	0,7	0,9	0,6	0,7	0,5
Orofaringe	C09-10	3,5	3,5	4,6	4,1	2,0	1,6	2,6	2,3	1,4	0,7
Rinofaringe	C11	0,9	0,8	2,0	0,6	0,9	0,3	0,3	0,1	0,4	0,2
Ipfaringe	C12-13	4,0	3,1	4,0	4,5	4,1	0,4	0,3	1,0	0,2	0,5
Faringe NAS	C14	1,1	0,5	1,6	1,5	0,3	0,1	0,3	0,0	0,1	0,0
Esofago	C15	6,8	7,1	7,1	7,4	5,2	2,3	2,5	3,6	1,6	2,7
Stomaco	C16	22,0	15,4	23,4	26,0	20,2	11,0	8,9	11,6	12,8	9,2
Intestino tenue	C17	1,6	1,6	1,7	1,7	1,3	1,2	1,7	0,8	1,2	0,9
Colon	C18	54,2	55,8	57,7	55,3	47,9	32,0	34,1	33,5	32,7	27,7
Retto	C19-21	21,4	24,8	20,3	21,2	19,2	14,0	17,0	16,3	12,5	12,5
Colon e retto	C18-21	75,6	80,5	78,0	76,5	67,1	45,9	51,2	49,8	45,2	40,2
Fegato	C22	23,4	17,9	20,1	25,2	26,8	5,0	3,1	5,7	5,8	5,0
Vie biliari	C23-24	3,8	4,7	2,1	4,0	3,7	3,4	5,0	3,5	3,2	2,5
Pancreas	C25	14,2	14,0	13,1	14,5	14,4	10,9	9,5	11,3	12,2	9,7
Cavità nasali	C30-31	0,8	1,1	0,5	0,9	0,6	0,5	0,6	0,2	0,5	0,3
Laringe	C32	10,1	12,7	9,2	10,6	7,4	1,4	1,5	0,9	1,5	1,2
VADS*	C01-06,C09-14,C32	28,5	29,6	30,2	31,3	21,8	7,1	9,7	9,1	6,5	4,7
Polmone	C33-34	60,6	65,7	72,6	59,9	51,7	23,0	27,2	22,2	23,7	18,4
Altri organi toracici	C37-38	0,9	0,5	1,2	0,9	1,0	0,4	0,3	0,0	0,4	0,6
Osso	C40-41	1,0	1,3	0,4	1,4	0,5	1,1	0,5	2,4	1,0	1,0
Pelle melanomi	C43	19,6	22,9	23,4	18,0	17,3	16,4	24,4	17,3	15,4	11,4
Pelle non melanomi	C44	125,5	169,0	123,2	106,4	123,9	98,2	146,8	96,3	83,1	85,0
Mesotelioma	C45	4,9	9,3	13,2	1,8	2,2	0,4	0,4	0,8	0,4	0,2
Sarcoma di Kaposi	C46	0,9	1,3	0,7	0,5	1,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2
Tessuti molli	C47,C49	3,1	2,5	4,1	3,5	2,4	2,3	2,0	2,9	2,4	2,2
Mammella	C50	1,0	1,0	1,9	1,0	0,7	131,3	140,6	134,5	129,8	124,6
Utero collo	C53	-	-	-	-	-	6,5	8,2	5,7	6,7	4,8
Utero corpo	C54	-	-	-	-	-	11,7	8,6	9,1	13,6	12,0
Utero NAS*	C55	-	-	-	-	-	3,1	1,7	1,5	4,7	2,2
Ovalo	C56	-	-	-	-	-	9,1	9,4	11,5	8,7	8,3
Altri genitali femminili	C51-52,C57	-	-	-	-	-	5,0	3,8	5,0	6,0	4,2
Pene	C60	1,2	1,7	0,7	1,7	0,3	-	-	-	-	-
Prostata	C61	111,8	149,7	113,4	105,0	88,3	-	-	-	-	-
Testicolo	C62	6,6	7,3	6,0	6,1	6,8	-	-	-	-	-
Altri genitali maschili	C63	0,2	0,3	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-	-
Rene, vie urinarie	C64-66,C68	21,4	20,9	17,5	22,1	22,0	9,5	9,1	9,2	10,7	8,1
Vescica	C67, D9,0, D41,4	39,7	51,9	40,5	37,1	33,3	9,3	13,6	9,1	8,3	7,4
Occhio	C69	0,9	1,4	1,3	0,8	0,5	0,3	0,1	0,3	0,5	0,0
Encefalo e altro SNC*	C70-72	9,7	9,9	11,3	9,7	9,2	5,8	5,6	7,1	6,2	4,6
Tiroide	C73	5,8	6,5	4,8	5,8	6,0	15,6	15,0	12,7	18,7	12,1
Altre ghiandole endocrine	C74-75	0,3	0,6	0,0	0,5	0,0	0,7	0,7	0,1	1,0	0,4
Linfoma di Hodgkin	C81	3,8	4,7	3,6	3,1	4,2	3,8	5,2	3,8	3,1	4,1
Linfoma non Hodgkin	C82-85,C96	15,8	16,0	16,6	14,5	17,9	12,6	12,8	11,2	13,0	12,3
Mieloma	C88-90	4,9	5,4	4,9	3,8	6,5	3,9	5,6	3,8	3,4	3,1
Leucemia linfatica	C91	5,7	5,9	3,5	5,4	7,1	2,5	2,3	3,5	2,3	3,0
Leucemia mieloide	C92	4,8	3,7	4,1	5,1	5,4	3,4	3,3	2,7	3,9	3,0
Leucemia monocitica	C93	0,2	0,0	0,2	0,1	0,7	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0
Altre leucemie	C94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Leucemia NAS*	C95	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Leucemie	C91-95	10,7	9,6	7,7	10,7	13,2	6,1	5,9	6,2	6,2	6,1
Linfomi e leucemie	C81-85,C88-90,C91-96	35,2	35,7	32,7	32,1	41,7	26,3	29,6	25,1	25,8	25,6
Mal Definite	--	10,3	12,0	15,9	9,0	8,4	6,3	4,6	8,6	7,4	4,8
Tutte le sedi	C00-97	639,5	745,0	663,6	612,9	581,0	470,5	545,3	477,7	464,3	413,8
Tutte le sedi escluso cute (C44)	--	514,0	576,0	540,4	506,5	457,2	372,3	398,5	381,4	381,2	328,8

[§]Popolazione europea come standard; [†] Escluse le diagnosi autoptiche

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Tabella 5. Tassi di incidenza standardizzati§ per età (x 100.000 abitanti/anno) dei tumori† registrati nella provincia di Pordenone, divisi per sesso e periodo di diagnosi dal 1995 al 2010 (dati Registro Tumori FVG, Serraino et al., 2017).

Sede tumorale	ICD-10	Uomini					Donne				
		Anno di diagnosi					Anno di diagnosi				
		95-98	99-01	02-04	05-07	08-10	95-98	99-01	02-04	05-07	08-10
Labbro	C00	4,2	3,7	1,6	2,0	1,4	0,6	0,5	0,7	0,4	0,1
Lingua	C01-02	5,1	6,0	2,6	4,9	4,0	1,3	1,4	1,2	2,0	0,7
Bocca	C03-06	8,6	3,5	3,6	4,6	3,1	1,2	1,5	1,8	1,7	1,4
Ghiandole salivari	C07-08	1,0	0,7	0,7	1,0	0,8	0,5	0,2	1,0	1,1	0,5
Orofaringe	C09-10	5,4	4,6	4,7	4,0	2,0	1,1	0,4	0,5	1,2	0,7
Rinofaringe	C11	0,6	0,7	1,0	1,6	0,9	0,2	0,2	1,0	0,5	0,2
Ipfaringe	C12-13	6,5	3,8	5,8	4,5	4,1	0,2	0,0	0,8	0,5	0,5
Faringe NAS*	C14	2,9	2,6	0,9	0,0	0,3	0,1	0,7	0,0	0,0	0,0
Esofago	C15	14,9	13,0	9,6	7,2	5,2	2,8	1,4	2,8	1,8	2,7
Stomaco	C16	28,7	31,4	24,7	22,3	20,2	14,4	16,0	13,9	13,1	9,2
Intestino tenue	C17	2,3	1,1	1,3	1,2	1,3	0,9	0,5	0,8	0,3	0,9
Colon	C18	43,2	46,0	47,2	37,7	47,9	29,2	23,9	24,7	24,3	27,7
Retto	C19-21	22,7	21,4	25,0	26,3	19,2	12,5	10,8	12,9	14,3	12,5
Colon e retto	C18-21	65,9	67,5	72,1	64,0	67,1	41,6	34,7	37,6	38,6	40,2
Fegato	C22	33,6	28,7	28,4	26,5	26,8	7,4	7,2	8,1	8,7	5,0
Vie biliari	C23-24	4,9	4,1	4,4	3,9	3,7	4,0	4,6	4,2	3,5	2,5
Pancreas	C25	18,7	17,9	15,8	14,7	14,4	10,6	12,9	11,9	12,3	9,7
Cavità nasali	C30-31	1,0	0,6	1,1	0,7	0,6	0,4	0,2	0,4	0,3	0,3
Laringe	C32	16,9	12,9	11,1	12,0	7,4	1,5	1,4	0,7	1,1	1,2
VADS*	C01-06,C09-14,C32	46,1	34,1	29,6	31,6	21,8	5,6	5,7	5,9	7,1	4,7
Polmone	C33-34	93,6	73,0	74,2	73,8	51,7	16,0	16,0	17,8	19,2	18,4
Altri organi toracici	C37-38	1,0	0,4	0,0	0,7	1,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,6
Ossso	C40-41	0,3	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	0,6	1,2	0,8	1,0
Pelle melanomi	C43	9,1	9,1	14,7	14,2	17,3	8,6	12,4	10,5	12,9	11,4
Pelle non melanomi	C44	103,6	107,4	102,6	117,0	123,9	68,8	69,4	70,6	72,4	85,0
Mesotelioma	C45	2,1	1,7	0,9	1,9	2,2	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
Sarcoma di Kaposi	C46	1,5	0,6	1,2	1,4	1,2	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2
Tessuti molli	C47,C49	3,5	4,7	2,4	2,4	2,4	3,4	3,4	2,0	2,7	2,2
Mammella	C50	1,1	1,4	2,0	1,0	0,7	115,7	111,5	123,8	133,5	124,6
Utero collo	C53	-	-	-	-	-	8,8	8,3	9,1	7,8	4,8
Utero corpo	C54	-	-	-	-	-	18,9	14,7	13,9	13,9	12,0
Utero NAS*	C55	-	-	-	-	-	1,5	0,7	0,7	0,4	2,2
Ovaio	C56	-	-	-	-	-	12,1	9,4	9,7	9,7	8,3
Altri genitali femminili	C51-52,C57	-	-	-	-	-	5,2	4,4	3,3	2,7	4,2
Pene	C60	1,4	0,4	0,7	0,2	0,3	-	-	-	-	-
Prostata	C61	77,3	83,4	112,3	107,4	88,3	-	-	-	-	-
Testicolo	C62	3,7	5,2	4,0	6,7	6,8	-	-	-	-	-
Altri genitali maschili	C63	0,5	0,4	0,0	0,0	0,2	-	-	-	-	-
Rene, vie urinarie	C64-66,C68	23,4	21,0	22,7	23,0	22,0	8,8	8,4	10,1	11,5	8,1
Vescica	C67, D9.0, D41.4	45,4	48,2	41,9	43,5	33,3	8,0	6,3	6,2	8,6	7,4
Occhio	C69	0,8	1,0	0,4	0,7	0,5	0,5	0,2	0,1	0,5	0,0
Encefalo e altro SNC*	C70-72	8,6	11,1	8,4	8,3	9,2	6,7	3,6	5,5	6,3	4,6
Tiroide	C73	1,9	3,1	3,0	5,7	6,0	10,1	14,5	14,1	16,3	12,1
Altre ghiandole endocrine	C74-75	1,0	0,3	0,3	0,5	0,0	0,9	0,7	0,6	0,8	0,4
Linfoma di Hodgkin	C81	2,9	4,6	4,3	5,1	4,2	4,5	2,6	4,5	2,1	4,1
Linfoma non Hodgkin	C82-85,C96	16,4	17,6	17,1	15,7	17,9	15,4	14,4	16,1	13,4	12,3
Mieloma	C88-90	7,4	7,7	6,2	4,3	6,5	4,0	6,2	4,9	6,2	3,1
Leucemia linfatica	C91	9,0	9,2	7,1	5,5	7,1	4,9	5,5	6,1	3,7	3,0
Leucemia mieloide	C92	6,1	6,4	7,0	6,9	5,4	4,7	3,6	3,3	3,3	3,0
Leucemia monocitica	C93	0,0	0,2	0,0	0,4	0,7	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
Altre leucemie	C94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Leucemia NAS*	C95	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1
Leucemie	C91-95	15,9	15,8	14,2	12,7	13,2	9,9	9,6	9,4	7,0	6,1
Linfomi e leucemie	C81-85,C88-90,C91-96	42,6	45,7	41,8	37,8	41,7	33,7	32,7	34,9	28,8	25,6
Mal Definite	--	19,8	13,7	8,2	8,8	8,4	9,1	5,7	4,6	6,2	4,8
Tutte le sedi	C00-97	663,5	635,4	631,7	630,8	581,0	427,4	407,6	426,3	443,2	413,8
Tutte le sedi escluso cute (C44)	--	559,9	528,0	529,1	513,9	457,2	358,5	338,2	355,7	370,8	328,8

§Popolazione europea come standard; †Escluse le diagnosi autoptiche

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Tabella 6. Confronto tassi di incidenza tumori con altri registri tumori italiani - UOMINI (dati Registro Tumori FVG, Serraino et al., 2017).

SEDE TUMORALE, Uomini	ICD-10	Periodo e area di copertura dei registri tumori italiani					
		2008-2010	2008-2009				
		registro tumori FVG	registro tumori Nord Ovest	Altri registri Nord Est	Registro Centro	Registri sud e Isole	Italia - tutti i registri
Stomaco	C16	22,0	25,9	23,8	22,0	14,9	22,0
Colon e retto	C18-21	75,6	67,9	65,3	68,7	50,6	62,6
Fegato	C22	23,4	24,3	17,8	14,0	20,0	20,3
Pancreas	C25	14,2	14,3	14,1	11,6	10,1	12,8
Testa-collo	C00-14,C30-32	31,4	24,6	20,9	16,6	20,7	21,7
Polmone	C33-34	60,6	71,6	71,3	62,3	61,6	67,6
Pelle melanomi	C43	19,6	13,6	14,9	11,7	6,9	11,9
Prostata	C61	111,8	102,3	101,6	77,8	61,4	88,2
Rene, vie urinarie	C64-66,C68	21,4	19,9	24,2	20,2	12,2	18,9
Vescica	C67,D9,0,D41.4	39,7	47,7	49,8	36,5	47,7	46,8
Linfoma non Hodgkin	C82-85,C96	15,8	19,0	18,7	15,2	14,5	17,3
Leucemie	C91-95	10,7	12,1	12,8	11,7	12,4	12,3
Tutte le sedi escluso cute		514,0	509,7	506,2	424,5	389,6	465,8

Tabella 7. Confronto tassi di incidenza tumori con altri registri tumori italiani – DONNE (dati Registro Tumori FVG, Serraino et al., 2017).

SEDE TUMORALE, Donne	ICD-10	Periodo e area di copertura dei registri tumori italiani					
		2008-2010	2008-2009				
		registro tumori FVG	registro tumori Nord Ovest	Altri registri Nord Est	Registro Centro	Registri sud e Isole	Italia - tutti i registri
Stomaco	C16	11,0	11,4	12,9	12,1	7,6	10,9
Colon e retto	C18-21	45,9	42,7	42,5	39,2	32,2	39,4
Fegato	C22	5,0	7,5	5,8	4,1	6,3	6,4
Pancreas	C25	10,9	11,3	10,9	8,5	7,2	9,8
Testa-collo	C00-14,C30-32	8,5	6,0	6,0	4,2	4,5	5,4
Polmone	C33-34	23,0	21,6	24,1	18,6	13,2	19,6
Pelle melanomi	C43	16,4	13,1	13,9	12,1	7,3	11,5
Mammella	C50	131,3	122,3	130,5	104,6	92,7	113,9
Utero, corpo	C54	11,7	18,1	21,7	17,9	16,8	18,5
Ovaio	C56	9,1	12,3	11,6	10,3	9,8	11,3
Rene, vie urinarie	C64-66,C68	9,5	9,4	10,8	8,4	5,0	8,4
Vescica	C67,D9,0,D41.4	9,3	9,3	10,5	6,0	8,4	9,0
Tiroide	C73	15,6	15,8	34,6	26,7	26,4	24,3
Linfoma non Hodgkin	C82-85,C96	12,6	13,2	14,4	12,7	9,1	12,3
Tutte le sedi escluso cute	C73	372,3	365,4	401,2	331,3	292,4	349,9

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Nelle Tabella 6 e Tabella 7 sono riportati i confronti con le incidenze registrate dagli altri registri tumori italiani. La popolazione italiana che vive in aree coperte da un registro tumori è il 47% e per la maggior parte dei 44 registri italiani l'ultimo anno di registrazione completa oscilla tra il 2009 e il 2011.

L'incidenza media annua per tutti i tumori negli uomini residenti in Friuli Venezia Giulia nel periodo 2008-2010 (514 casi/100.000) è risultata simile a quella registrata nel Nord Ovest dell'Italia (510 casi/100.000), di poco superiore alle altre regioni del Nord Est (506 casi/100.000) e di molto superiore alla media italiana (466 casi/100.000 per anno) - influenzata dai tassi del Centro e Sud Italia che risultano inferiori. Nelle donne residenti in Friuli Venezia Giulia, l'incidenza media annua per tutti i tumori nel periodo 2008-2010 (372 casi/100.000) è risultata sovrapponibile a quella registrata nel Nord Ovest (365 casi), inferiore alle altre regioni del Nord Est (401 casi) e superiore alla media italiana (350 casi/100.000 per anno), sempre influenzata dai bassi tassi del Centro e Sud Italia (Tabella 4).

I dati del registro tumori del Friuli Venezia Giulia per il triennio 2008-2010 indicano che l'incidenza media dei tumori in regione è sovrapponibile, negli uomini come nelle donne, a quella delle altre regioni del Nord Italia - paragonabili al Friuli Venezia Giulia per stili di vita, esposizioni occupazionali e ambientali. Permangono, tuttavia, differenze nelle incidenze dei tumori tra le quattro province del Friuli Venezia Giulia che necessitano di approfondimenti specifici per sede tumorale, in grado di far luce sul ruolo della diversa adesione agli screening, agli stili di vita prevenibili (fumo, alimentazione e attività fisica in primis), alle esposizioni occupazionali e ambientali (Serraino et al., 2017).

I dati del registro tumori del Friuli Venezia Giulia per il triennio 2008-2010 indicano che l'incidenza media dei tumori in regione è sovrapponibile, negli uomini come nelle donne, a quella delle altre regioni del Nord Italia - paragonabili al Friuli Venezia Giulia per stili di vita, esposizioni occupazionali e ambientali.

<p>Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it</p>	<p>Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121</p>
<p>Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P</p>	<p>Partita IVA: 02046540981</p>

6. Identificazione del pericolo e potenziali effetti sulla salute

ARIA

Per la valutazione della situazione dell'inquinamento atmosferico in provincia di Udine e nel Comune di Manzano sono state usate le elaborazioni eseguite nell'ambito del inventario INEMAR FVG. INEMAR (INventario EMissioni ARia), è un database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera e per stimare le emissioni dei diversi inquinanti a livello locale.

L'inventario considera i seguenti inquinanti atmosferici:

- Ossidi di zolfo (SOx);
- Ossidi di azoto (NOx);
- Composti organici volatili ad esclusione del metano (COV);
- Metano (CH4);
- Monossido di carbonio (CO);
- Anidride carbonica (CO2).
- Totale gas serra (espressi come CO2eq)
- Idrocarburi policiclici aromatici (IPA-CLTRP)
- Ammoniaca (NH3);
- Protossido d'azoto (N2O);
- Polveri totali sospese (PTS);
- Polveri con diametro inferiore ai 10 mm (PM10);
- Polveri con diametro inferiore ai 2.5 mm (PM2.5).

I quantitativi dei singoli inquinanti in provincia di Udine e nel Comune di Manzano sono riportati nelle tabelle seguenti:

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Emissioni in provincia di Udine nel 2013 (Fonte: INEMAR FVG)

Provincia	Macrosettore	CH4	CO	CO2	CO2_eq	COV	DIOX (TCDDe)	IPA- CLTRP	IPA- TEQ	N2O	NH3	NOx	PM10	PM2_5	PTS	SO2	
UD	Produzione energia e trasformazione combustibili	68.86	46.28	1527.30	1530.28	68.86	13.77	0.08		4.97		601.22	5.51	5.51	5.51	10.36	
	Combustione non industriale	1747.21	22179.52	905.25	970.89	1907.84	792.74	3115.67	906.19	93.38	53.21	1126.43	2296.47	2272.19	2416.74	156.21	
	Combustione nell'industria	184.55	894.16	1025.92	1042.16	386.64	230.66	15.91		39.89	45.12	1981.99	108.00	102.17	148.00	229.30	
	Processi produttivi	44.17	1805.99	115.80	120.32	593.59	5259.89	13.47		11.58		479.81	133.99	62.47	218.96	241.24	
	Estrazione e distribuzione combustibili	12849.06			269.83	1080.83											
	Uso di solventi		75.93	75.61	75.61	6860.97					19.17	436.87	328.36	252.33	416.73	6.90	
	Trasporto su strada	95.32	5800.69	1229.64	1241.37	695.60	184.52	30.09		31.39	109.62	4179.08	309.10	231.67	400.63	7.78	
	Altre sorgenti mobili e macchinari	0.98	265.36	80.58	81.36	108.24	1981.61	2.51	1.04	2.43	0.14	974.24	56.82	54.48	79.71	193.73	
	Trattamento e smaltimento rifiuti	5104.32	1.32	10.96	123.47	0.22	0.89	0.00		17.18		1.13	0.00	0.00	0.00	0.02	
	Agricoltura	4411.84			268.96	3.15				568.74	4239.26	96.26	41.43	19.24	67.01		
Altre sorgenti e assorbimenti	970.49	15190.21	-2886.28	-2865.90	24559.60	112.52	639.96		0.00	120.96	534.47	927.36	863.28	975.18	106.89		

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Emissioni nel Comune di Manzano nel 2013 (fonte: INEMAR FVG)

Comune	Macrosettore	CH4	CO	CO2	CO2_eq	COV	DIOX (TCDDe)	IPA- CLTRP	IPA- TEQ	N2O	NH3	NOx	PM10	PM2_5	PTS	SO2	
Manzano	Combustione non industriale	24.04	327.37	9.35	10.23	29.12	11.51	46.04	13.57	1.22	0.74	13.47	34.47	34.10	36.28	1.53	
	Combustione nell'industria	0.28	1.42	4.28	4.37	0.27	0.17	0.00		0.27		16.59	0.71	0.47	0.84	29.75	
	Processi produttivi					1.38							0.02	0.01	0.02		
	Estrazione e distribuzione combustibili	165.86			3.48	15.83											
	Uso di solventi					646.98							17.69	17.60	24.50		
	Trasporto su strada	1.30	75.43	15.69	15.85	9.86	2.30	0.39			0.43	1.47	44.97	3.83	2.69	5.02	0.10
	Altre sorgenti mobili e macchinari	0.01	2.67	0.72	0.73	0.83			0.03	0.01	0.03	0.00	7.68	0.38	0.38	0.38	0.06
	Trattamento e smaltimento rifiuti	1.44			0.06						0.10						
	Agricoltura	10.66			1.14	0.01					2.94	18.18	0.79	0.02	0.01	0.04	
Altre sorgenti e assorbimenti	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00	0.24	0.24	0.24	0.00	

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

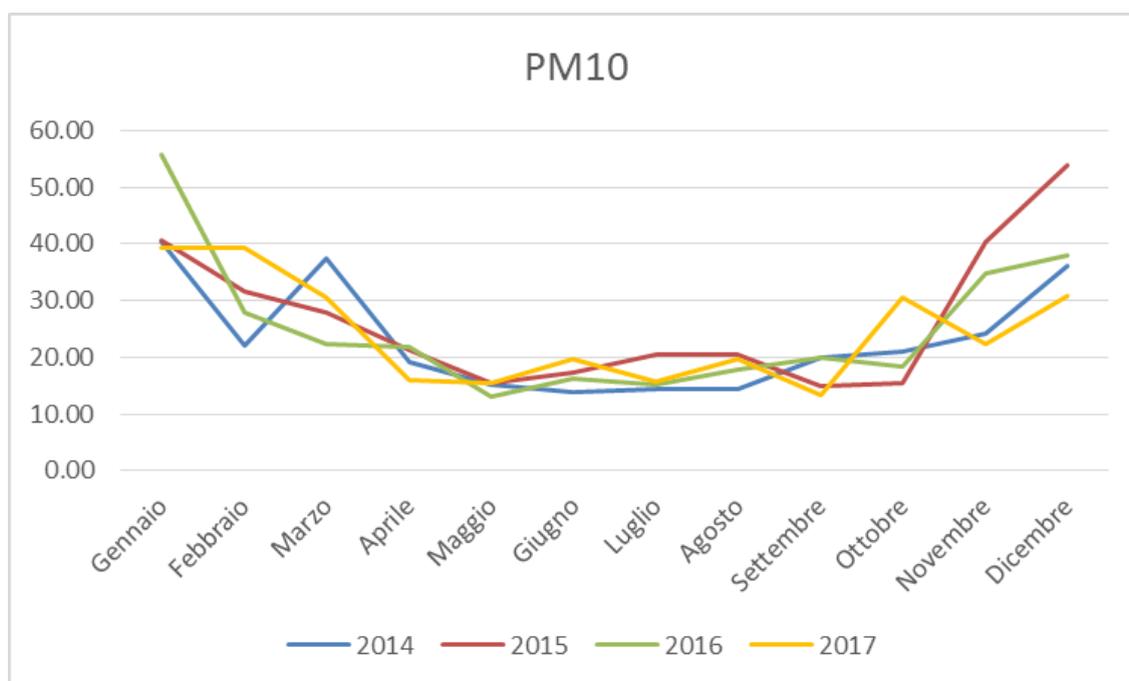
La rete di rilevamento della qualità dell'aria di ARPA Friuli Venezia Giulia è costituita da stazioni fisse che, per mezzo di analizzatori automatici, forniscono dati in continuo ad intervalli temporali regolari (generalmente con cadenza oraria). Le specie di inquinanti monitorate in continuo sono benzene, PM10, PM2.5, O3, NOX, NO2 e CO. A seconda del contesto ambientale (urbano, industriale, da traffico, rurale, etc.) nel quale è attivo il monitoraggio, diversa è la tipologia di inquinanti che è necessario rilevare. Pertanto, non tutte le stazioni sono dotate della medesima strumentazione analitica. Le postazioni regionali sono distribuite su tutto il territorio regionale in funzione della densità abitativa e della tipologia di territorio rispettando i criteri di definiti dal D.Lgs. 155/2010. Di seguito si riportano i dati ricavati dal sito di ARPA Friuli Venezia Giulia per ciascuno degli inquinanti simulati nelle stazioni più prossime all'impianto.

Si dichiara che per la caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria sono stati utilizzati i dati dal 2013 (ove possibile) ai più aggiornati (anno 2017) tra quelli disponibili sul sito internet di ARPA FVG.

Le stazioni di monitoraggio prese in considerazione sono quelle di:

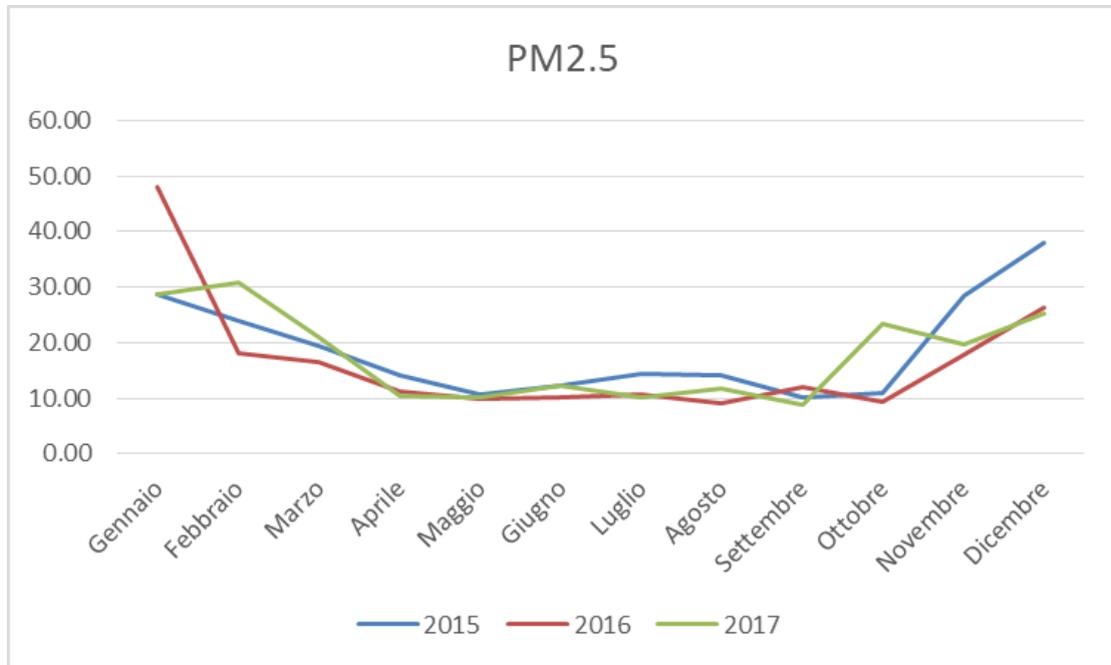
- San Giovanni al Natisone per quanto riguarda benzene, NO₂, NO_x e ozono;
- Castions per quanto riguarda CO, PM₁₀ e SO₂
- Udine (v. Cairoli) per il PM_{2.5}

6.1 PM₁₀

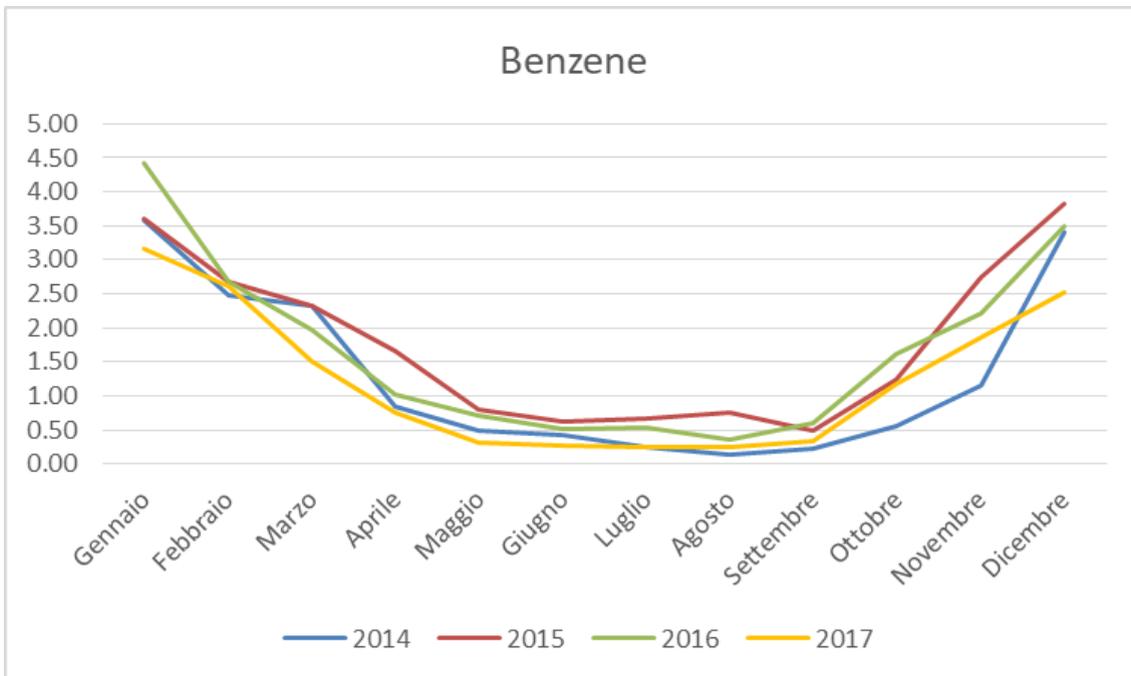


Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.2 PM_{2.5}

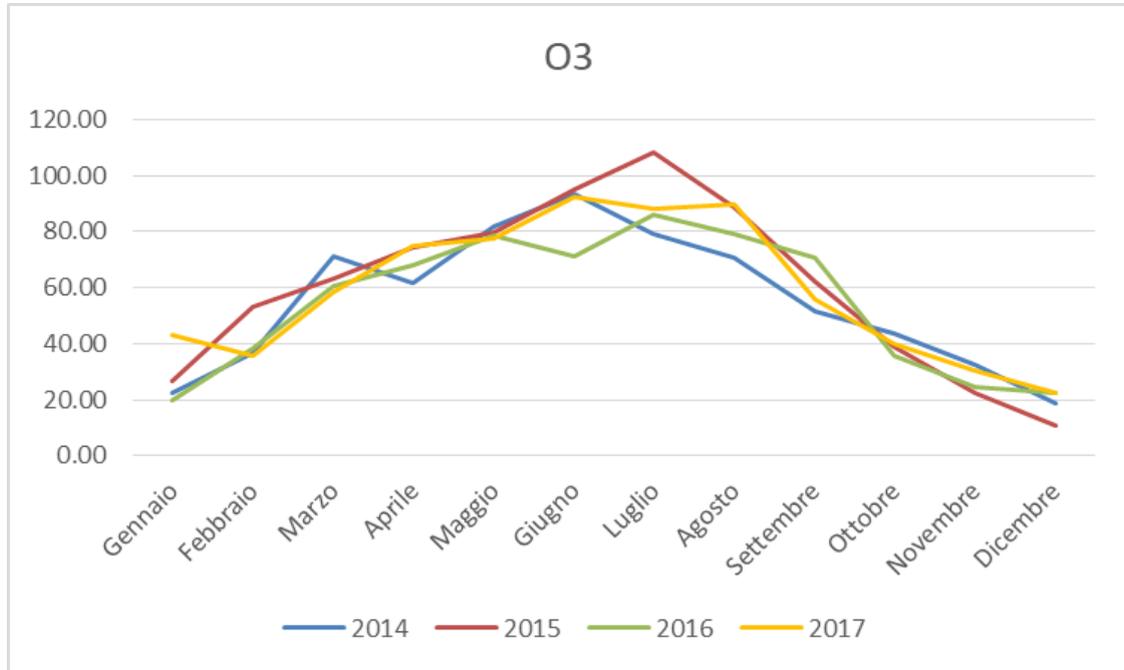


6.3 Benzene

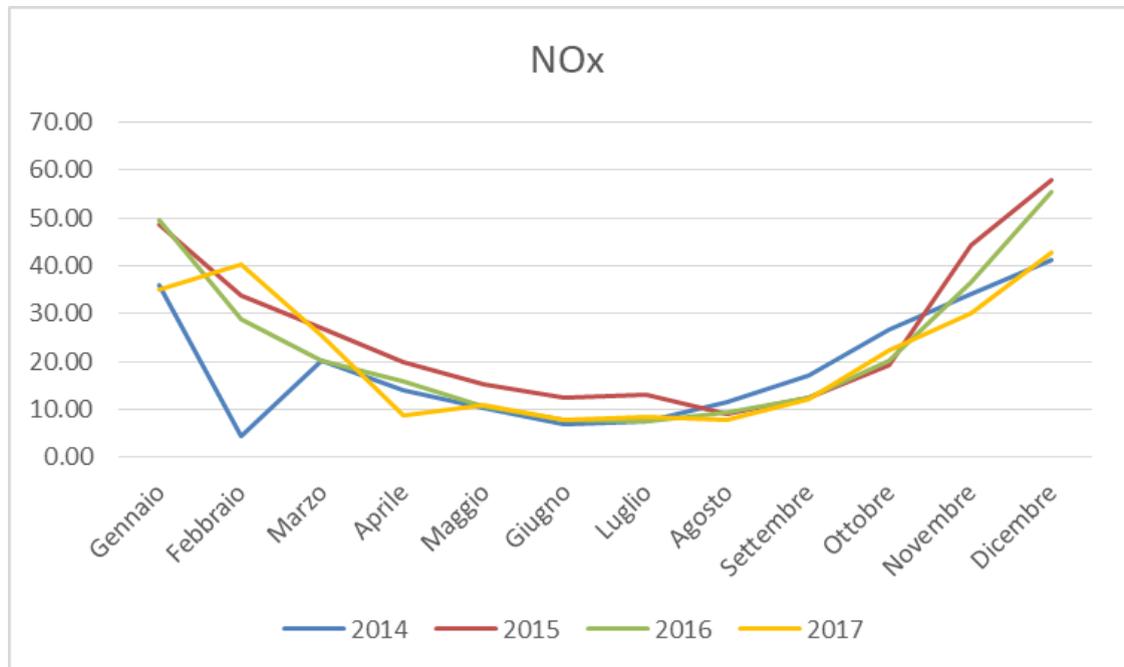


Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.4 Ozono

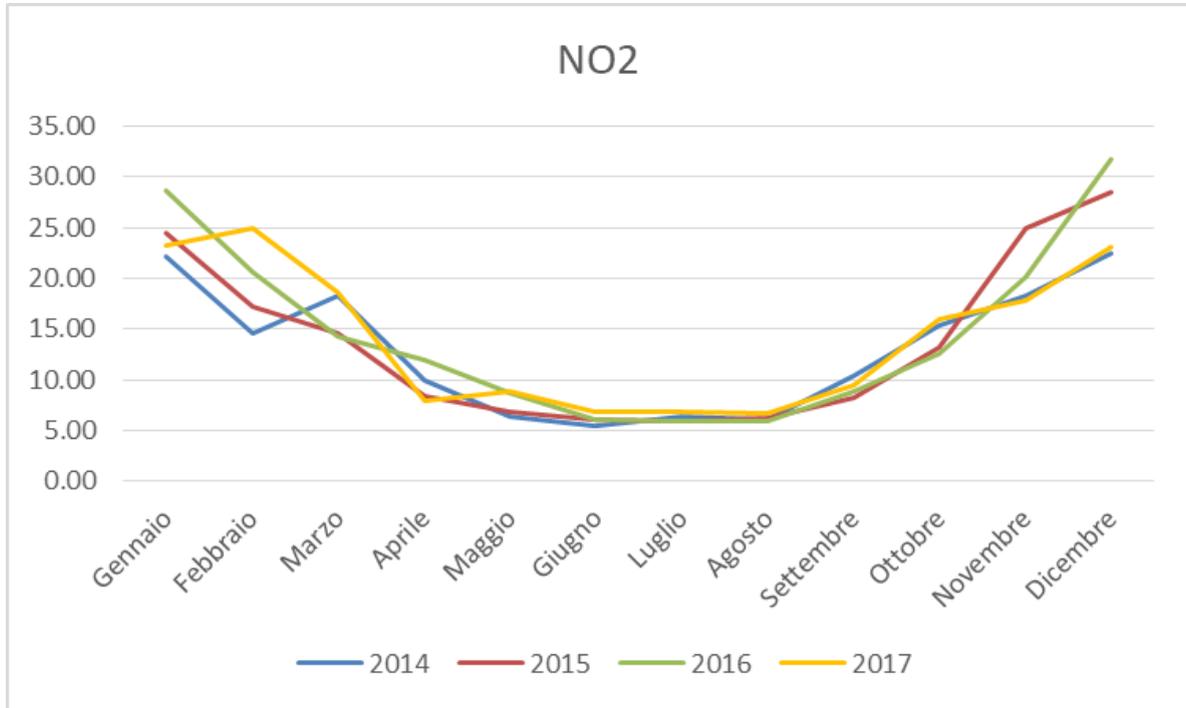


6.5 NOx

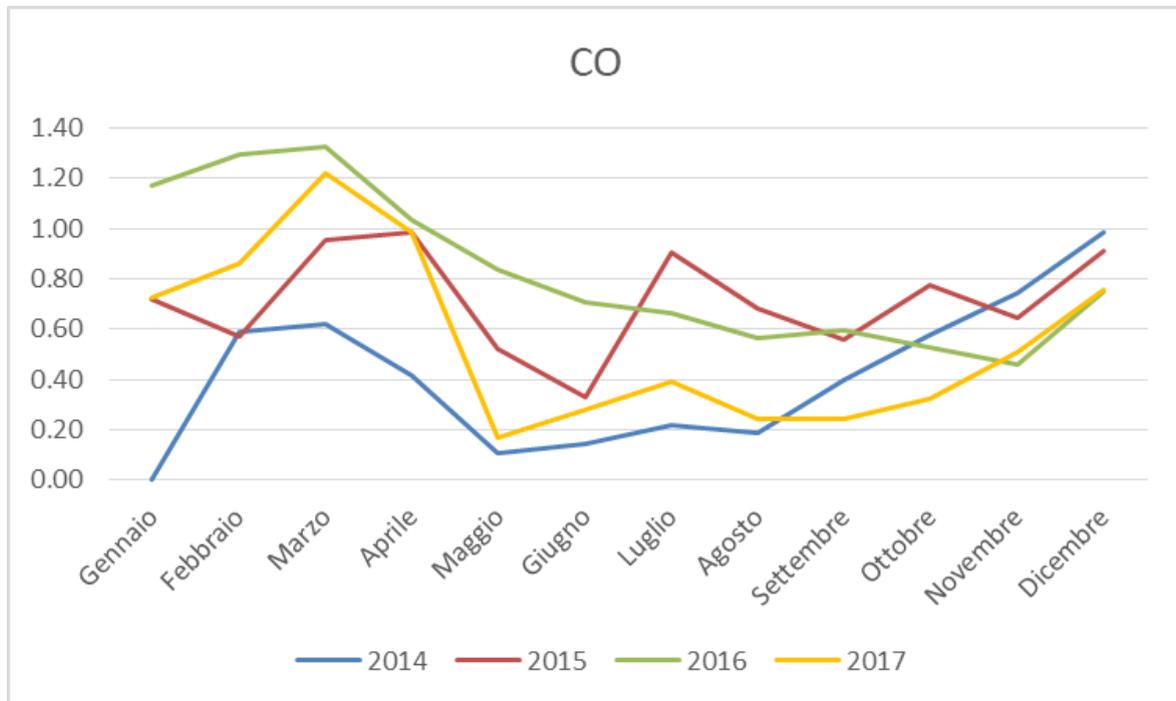


Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.6 NO2

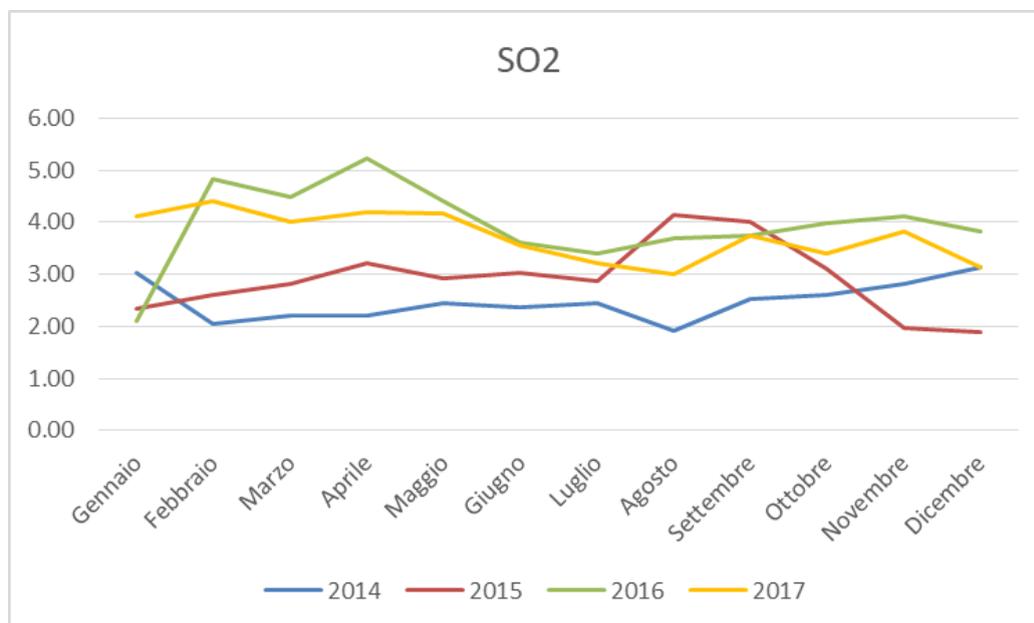


6.7 CO



Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.8 SO2



6.9 Emissioni in atmosfera dell'impianto esistente e modellizzazioni emissioni in atmosfera post operam.

Di seguito vengono riportati, sotto forma di mappa di ricaduta, i risultati ottenuti dalla simulazione. Il modello utilizzato per le simulazioni è CALPUFF, raccomandato da US EPA per attività di pianificazione, monitoraggio e controllo della qualità dell'aria.

CALPUFF è un modello di dispersione di tipo lagrangiano a puff, nel quale le equazioni di conservazione di massa vengono scritte e risolte in riferimento a rilasci emissivi sferici detti puff, con i quali viene approssimata l'emissione continua.

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

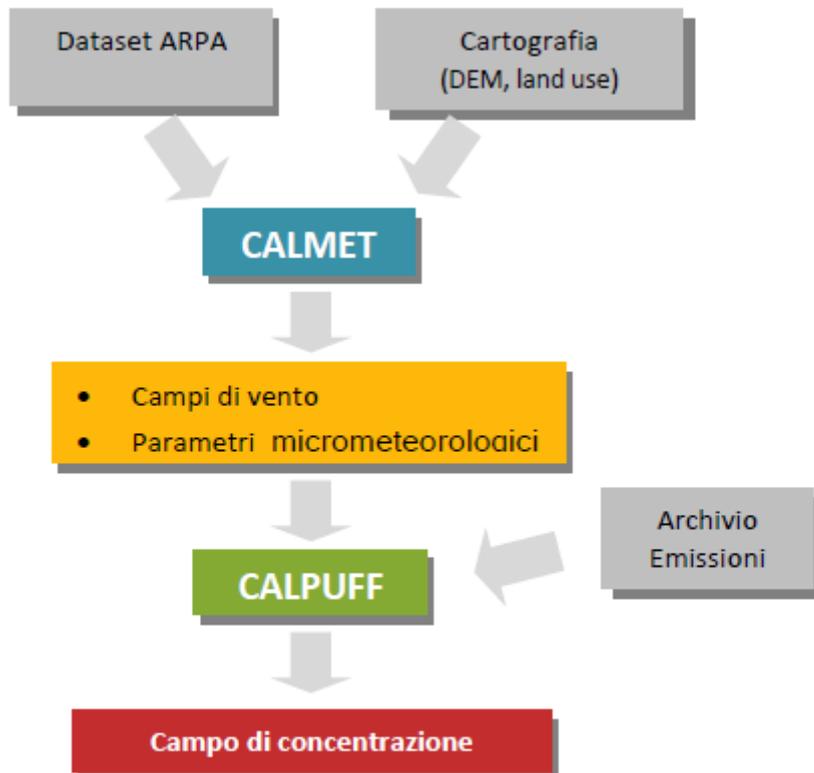


Figura 1: schema di funzionamento del modello di dispersione CALPUFF

Il pre-processore CALMET è in grado di elaborare i dati meteorologici e orografici, per determinare il campo di vento tridimensionale ed altri parametri meteorologici fondamentali per la simulazione della dispersione.

Per la valutazione legata alle emissioni dell'impianto si rimanda interamente al Documento di Valutazione numerica della dispersione degli inquinanti in atmosfera. Di seguito si riportano i recettori sensibili individuati:

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

	Recettore	Coordinate WGS-84
R1	Abitazione Manzinello	33T 372.122 E 5093.153 N
R2	Abitazione Manzinello	33T 372.043 E 5093.347 N
R3	Abitazione Manzinello	33T 371.966 E 5093.877 N
R4	Abitazione San Lorenzo	33T 373.205 E 5092.750 N
R5	Abitazione Manzano	33T 373.799 E 5093.968 N
R6	Abitazione Manzano	33T 373.563 E 5093.600 N
R7	Asilo nido Manzano	33T 372.812 E 5092.470 N
R8	Scuola materna / Scuola secondaria Manzano	33T 374.730 E 5093.910 N
R9	Scuola primaria Manzano	33T 374.008 E 5094.476 N
R10	Scuola materna Percoto	33T 370.014 E 5092.704 N
R11	Casa di riposo Percoto	33T 370.402 E 5092.671 N

<p>Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it</p>	<p>Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121</p>
<p>Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P</p>	<p>Partita IVA: 02046540981</p>



La ricaduta degli inquinanti al suolo viene calcolata in CALPUFF sommando il contributo di ogni singolo puff su alcuni generici punti dello spazio denominati recettori. Fissando un sistema di riferimento cartesiano centrato nel pacchetto emesso, la posizione del generico recettore è identificata dalle due coordinate d_c e d_a , che rappresentano rispettivamente la distanza trasversale e longitudinale rispetto alla direzione del vento. La concentrazione C della specie simulata in un generico recettore a distanza (d_c, d_a) dal puff è descritta dall'equazione:

$$C = \frac{Q_k}{2\pi\sigma_x\sigma_y} g \exp\left[-\frac{d_a^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{d_c^2}{2\sigma_y^2}\right]$$

dove il termine g è definito dalla:

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

$$g = \frac{2}{\sqrt{2\pi}\sigma_z} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{(H_e + 2nh)^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

con:

- C è la concentrazione di inquinanti al suolo;
- Qk è la massa della sostanza simulata del generico puff k;
- σ_x , σ_y e σ_z sono i coefficienti di dispersione rispettivamente lungo la direzione del vento, la sua perpendicolare orizzontale e la sua perpendicolare verticale;
- g è il contributo verticale della dispersione;
- H_e è la quota del baricentro del puff;
- h è l'altezza di rimescolamento.

La massa di inquinanti Qk del generico puff k può essere calcolata a partire dal tasso di emissione. Supponendo che l'emissione sia costante con tasso di emissione pari a q e che nell'intervallo di tempo t_2-t_1 siano stati emessi N puff, si può scrivere la seguente equazione

$$Q_k = \frac{q(t_2 - t_1)}{N}$$

Nel corso del tempo, la massa della specie simulata Qk del generico puff può variare a causa di alcuni fenomeni che ne determinano l'impovertimento. Con la deposizione umida le sostanze simulate possono venire inglobate all'interno delle particelle aerodisperse nelle nubi, nella pioggia e nella neve con successivo trasferimento al suolo mediante precipitazione. La deposizione secca si verifica invece in assenza di umidità ed il trasferimento al suolo avviene per sedimentazione o per impatto. Infine alcune specie possono andare incontro in atmosfera a reazioni chimiche con conseguente trasformazione della sostanza in uno o più composti diversi.

Di seguito si riportano le mappe di dispersione per i seguenti parametri:

- PM10
- NO2
- SO2
- Arsenico
- Piombo
- Nichel
- Cadmio
- Diossine e Furani

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.9.1 PM10

In Figura 2 è riportata la mappa della dispersione di PM10 in termini di medie annuali (valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) per lo scenario post operam.

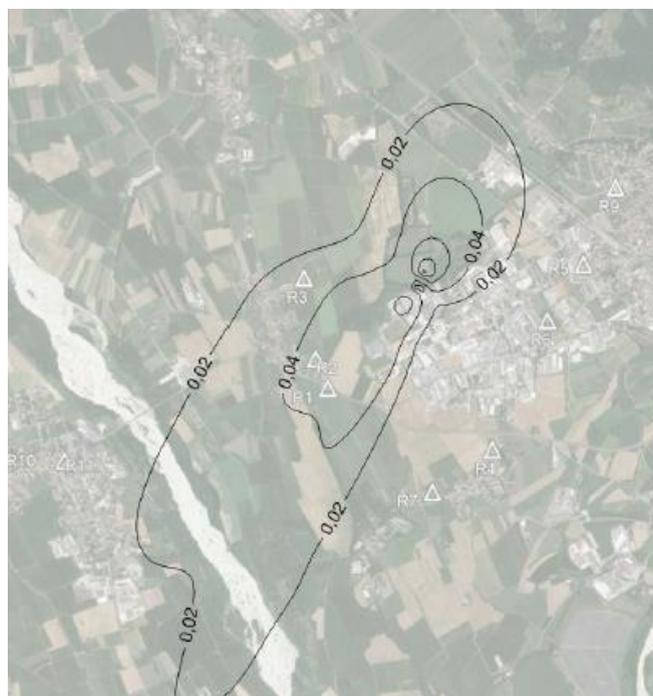


Fig.2: PM10 in ricaduta su mediazione annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

In tabella 8 sono riportate le differenze dei risultati della simulazione di dispersione per ciascun recettore sensibile individuato nei due scenari simulati.

Tab.8: concentrazioni di PM10 rilevate ai recettori sensibili, confronto dati per configurazione attuale e futura

	Recettore	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale stato di fatto	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale stato di progetto	ΔPM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale
R1	Abitazione Manzinello	0.035	0.055	0.020
R2	Abitazione Manzinello	0.037	0.055	0.017
R3	Abitazione Manzinello	0.013	0.024	0.011
R4	Abitazione San Lorenzo	0.003	0.005	0.002
R5	Abitazione Manzano	0.004	0.007	0.004
R6	Abitazione Manzano	0.004	0.008	0.004
R7	Asilo nido Manzano	0.003	0.005	0.002
R8	Scuola materna / Scuola secondaria Manzano	0.001	0.003	0.001
R9	Scuola primaria Manzano	0.003	0.006	0.003
R10	Scuola materna Percoto	0.005	0.009	0.004
R11	Casa di riposo Percoto	0.007	0.012	0.005

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.9.2 BLOSSIDO DI AZOTO NO₂

In Figura 3 è riportata la mappa relativa alle curve di isoconcentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in ricaduta sul territorio per l'NO₂ con mediazione temporale annua per lo scenario post operam.

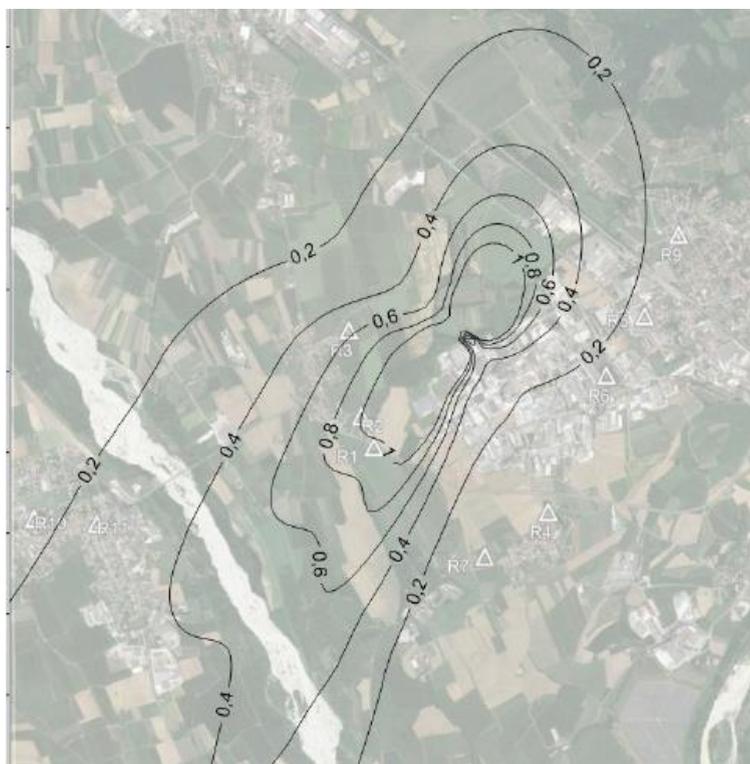


Fig.3: NO₂ in ricaduta su mediazione annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

In tabella 9 sono riportati i risultati della simulazione di dispersione per ciascun recettore sensibile individuato per i due scenari presi in considerazione.

Tab.9: concentrazioni di NO₂ rilevate ai recettori sensibili, confronto dati per configurazione attuale e futura

	Recettore	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale stato di fatto	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale stato di progetto	ΔNO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale
R1	Abitazione Manzinello	0.69	1.10	0.402
R2	Abitazione Manzinello	0.75	1.10	0.348
R3	Abitazione Manzinello	0.27	0.48	0.211
R4	Abitazione San Lorenzo	0.05	0.10	0.045
R5	Abitazione Manzano	0.08	0.15	0.073
R6	Abitazione Manzano	0.08	0.15	0.073
R7	Asilo nido Manzano	0.05	0.10	0.046
R8	Scuola materna / Scuola secondaria Manzano	0.03	0.06	0.028
R9	Scuola primaria Manzano	0.07	0.13	0.065
R10	Scuola materna Percoto	0.10	0.18	0.080
R11	Casa di riposo Percoto	0.14	0.25	0.104

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.9.3 BISSIDO DI ZOLFO SO₂

In Figura 4 è riportata la mappa relativa alle curve di isoconcentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in ricaduta sul territorio per i SO₂ con mediazione temporale annuale per lo scenario post operam.

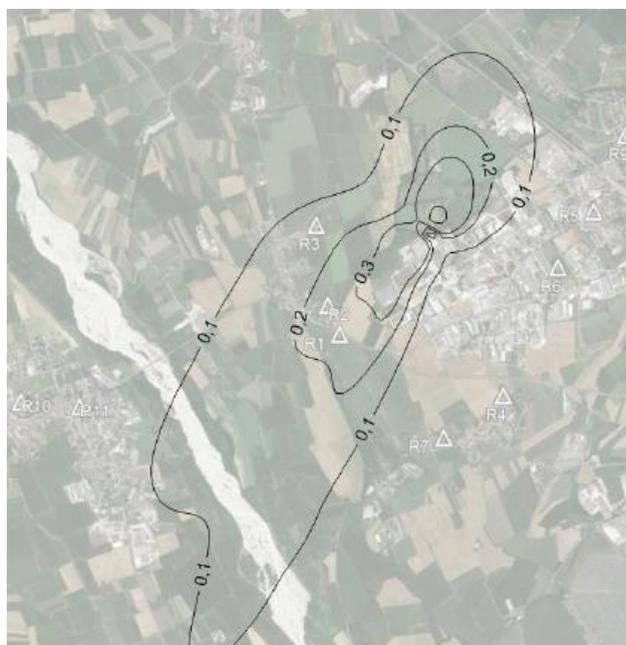


Fig.4: SO₂ in ricaduta su mediazione annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

In tabella 10 sono riportate le differenze dei risultati della simulazione di dispersione nelle due configurazioni.

Tab.10: concentrazioni di SO₂ rilevate ai recettori sensibili, confronto dati per configurazione attuale e futura

	Recettore	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annua stato di fatto	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annua stato di progetto	ΔSO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annua
R1	Abitazione Manzinello	0.17	0.27	0.101
R2	Abitazione Manzinello	0.19	0.27	0.087
R3	Abitazione Manzinello	0.07	0.12	0.053
R4	Abitazione San Lorenzo	0.01	0.02	0.011
R5	Abitazione Manzano	0.02	0.04	0.018
R6	Abitazione Manzano	0.02	0.04	0.018
R7	Asilo nido Manzano	0.01	0.03	0.011
R8	Scuola materna / Scuola secondaria Manzano	0.01	0.01	0.007
R9	Scuola primaria Manzano	0.02	0.03	0.016
R10	Scuola materna Percoto	0.03	0.04	0.020
R11	Casa di riposo Percoto	0.04	0.06	0.026

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.9.4 NICHEL

In Figura 5 è riportata la mappa relativa alle curve di isoconcentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in ricaduta sul territorio per il Ni con mediazione temporale annuale per lo scenario post operam.

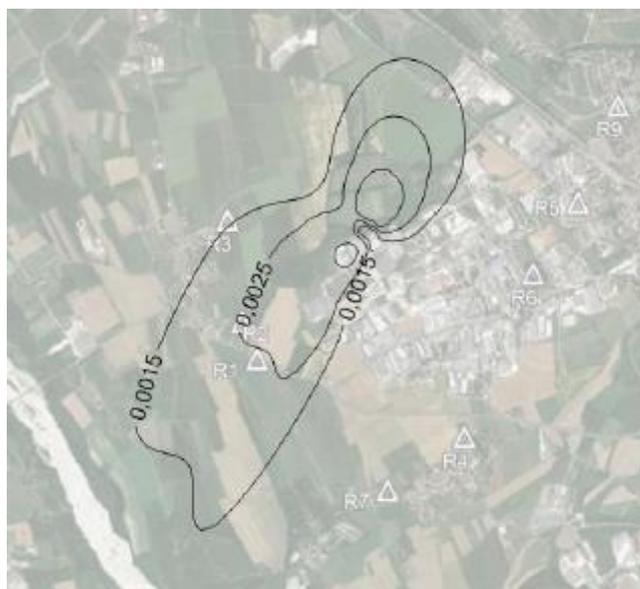


Fig.5: Ni in ricaduta su mediazione annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

In tabella 11 sono riportate le differenze dei risultati della simulazione di dispersione per le configurazioni simulate.

Tab.11: concentrazioni di Ni rilevate ai recettori sensibili, confronto dati per configurazione attuale e futura

	Recettore	Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale stato di fatto	Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale stato di progetto	ΔNi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale
R1	Abitazione Manzinello	1.73E-03	2.74E-03	1.01E-03
R2	Abitazione Manzinello	1.87E-03	2.75E-03	8.73E-04
R3	Abitazione Manzinello	6.67E-04	1.20E-03	5.29E-04
R4	Abitazione San Lorenzo	1.28E-04	2.40E-04	1.12E-04
R5	Abitazione Manzano	1.91E-04	3.72E-04	1.82E-04
R6	Abitazione Manzano	2.00E-04	3.84E-04	1.84E-04
R7	Asilo nido Manzano	1.36E-04	2.51E-04	1.15E-04
R8	Scuola materna / Scuola secondaria Manzano	7.16E-05	1.41E-04	6.91E-05
R9	Scuola primaria Manzano	1.62E-04	3.24E-04	1.62E-04
R10	Scuola materna Percoto	2.50E-04	4.49E-04	2.00E-04
R11	Casa di riposo Percoto	3.52E-04	6.13E-04	2.61E-04

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.9.5 CADMIO

In Figura 6 è riportata la mappa relativa alle curve di isoconcentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in ricaduta sul territorio per il Cadmio con mediazione temporale annua per lo scenario post operam.

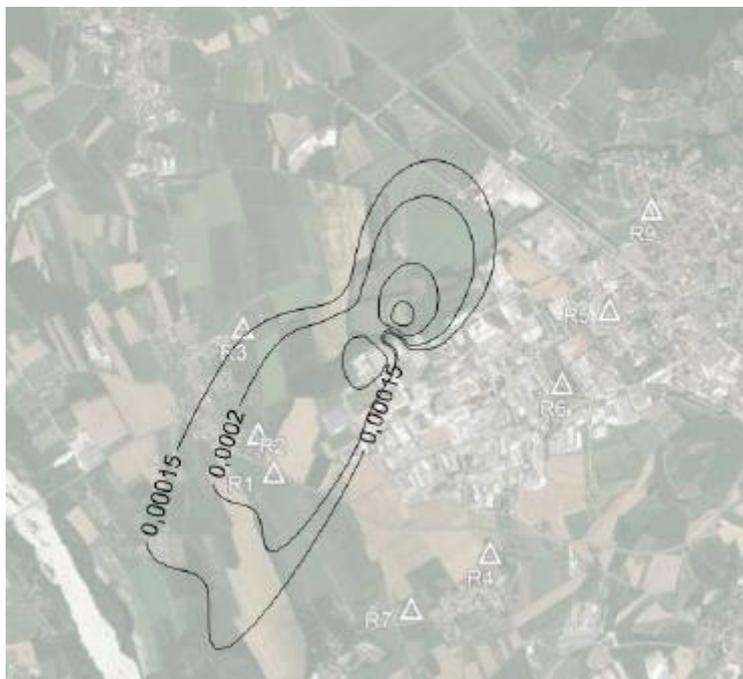


Fig.6: Cd in ricaduta su mediazione annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

In tabella 12 sono riportate le differenze dei risultati della simulazione di dispersione per le configurazioni simulate.

Tab.12: concentrazioni di Cd rilevate ai recettori sensibili, confronto dati per configurazione attuale e futura

	Recettore	Cd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale stato di fatto	Cd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale stato di progetto	ΔCd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale
R1	Abitazione Manzinello	1.73E-04	2.74E-04	1.01E-04
R2	Abitazione Manzinello	1.87E-04	2.75E-04	8.73E-05
R3	Abitazione Manzinello	6.67E-05	1.20E-04	5.29E-05
R4	Abitazione San Lorenzo	1.28E-05	2.40E-05	1.12E-05
R5	Abitazione Manzano	1.91E-05	3.72E-05	1.82E-05
R6	Abitazione Manzano	2.00E-05	3.84E-05	1.84E-05
R7	Asilo nido Manzano	1.36E-05	2.51E-05	1.15E-05
R8	Scuola materna / Scuola secondaria Manzano	7.16E-06	1.41E-05	6.91E-06
R9	Scuola primaria Manzano	1.62E-05	3.24E-05	1.62E-05
R10	Scuola materna Percoto	2.50E-05	4.49E-05	2.00E-05
R11	Casa di riposo Percoto	3.52E-05	6.13E-05	2.61E-05

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.9.6 PIOMBO

In Figura 7 è riportata la mappa relativa alle curve di isoconcentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in ricaduta sul territorio per il Pb con mediazione temporale annuale per lo scenario post operam.

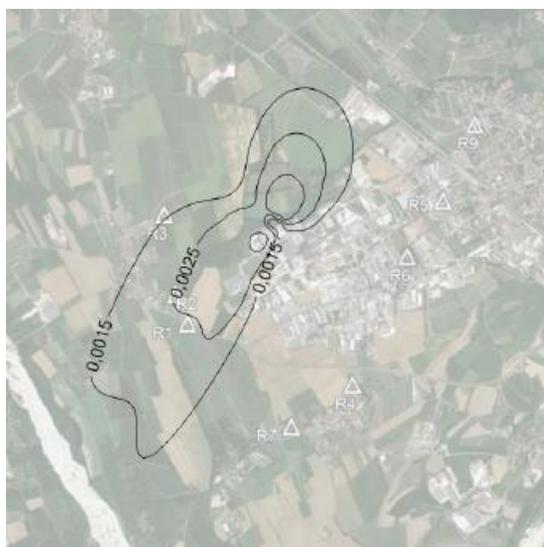


Fig.7: Pb in ricaduta su mediazione annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

In tabella 13 sono riportate le differenze dei risultati della simulazione di dispersione per le configurazioni simulate.

Tab.13: concentrazioni di Pb rilevate ai recettori sensibili, confronto dati per configurazione attuale e futura

	Recettore	Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale stato di fatto	Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale stato di progetto	ΔPb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale
R1	Abitazione Manzinello	1.73E-03	2.74E-03	1.01E-03
R2	Abitazione Manzinello	1.87E-03	2.75E-03	8.73E-04
R3	Abitazione Manzinello	6.67E-04	1.20E-03	5.29E-04
R4	Abitazione San Lorenzo	1.28E-04	2.40E-04	1.12E-04
R5	Abitazione Manzano	1.91E-04	3.72E-04	1.82E-04
R6	Abitazione Manzano	2.00E-04	3.84E-04	1.84E-04
R7	Asilo nido Manzano	1.36E-04	2.51E-04	1.15E-04
R8	Scuola materna / Scuola secondaria Manzano	7.16E-05	1.41E-04	6.91E-05
R9	Scuola primaria Manzano	1.62E-04	3.24E-04	1.62E-04
R10	Scuola materna Percoto	2.50E-04	4.49E-04	2.00E-04
R11	Casa di riposo Percoto	3.52E-04	6.13E-04	2.61E-04

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.9.7 ARSENICO

In Figura 8 è riportata la mappa relativa alle curve di isoconcentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in ricaduta sul territorio per l'arsenico in termini di massimo della mediazione temporale annuale per lo scenario post operam.

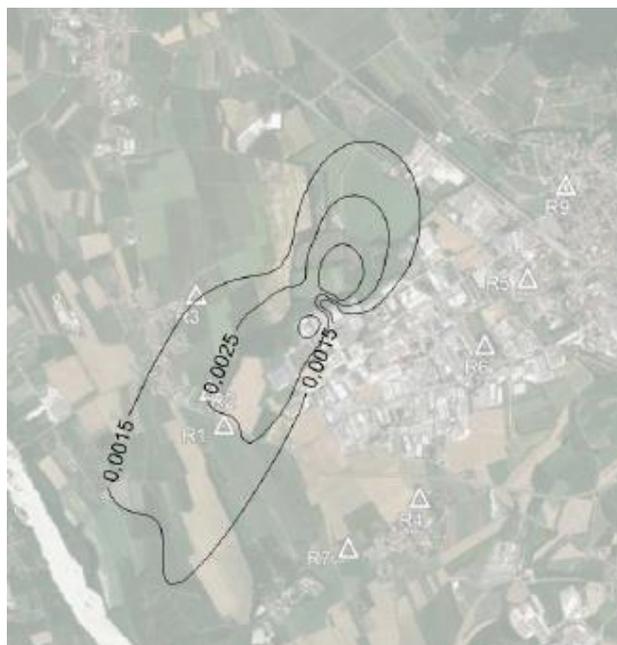


Fig.8: As in ricaduta su mediazione annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

In tabella 14 sono riportate le differenze dei risultati della simulazione di dispersione nelle configurazioni simulate.

Tab. 14: concentrazioni di As rilevate ai recettori sensibili, confronto dati per configurazione attuale e futura

	Recettore	As ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale stato di fatto	As ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale stato di progetto	ΔAs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media annuale
R1	Abitazione Manzinello	1.73E-03	2.74E-03	1.01E-03
R2	Abitazione Manzinello	1.87E-03	2.75E-03	8.73E-04
R3	Abitazione Manzinello	6.67E-04	1.20E-03	5.29E-04
R4	Abitazione San Lorenzo	1.28E-04	2.40E-04	1.12E-04
R5	Abitazione Manzano	1.91E-04	3.72E-04	1.82E-04
R6	Abitazione Manzano	2.00E-04	3.84E-04	1.84E-04
R7	Asilo nido Manzano	1.36E-04	2.51E-04	1.15E-04
R8	Scuola materna / Scuola secondaria Manzano	7.16E-05	1.41E-04	6.91E-05
R9	Scuola primaria Manzano	1.62E-04	3.24E-04	1.62E-04
R10	Scuola materna Percoto	2.50E-04	4.49E-04	2.00E-04
R11	Casa di riposo Percoto	3.52E-04	6.13E-04	2.61E-04

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.9.8 BENZO-a-PIRENE B-a-P

In Figura 9 è riportata la mappa relativa alle curve di isoconcentrazione (ng/m³) in ricaduta sul territorio per il Benzo-a-Pirene con mediazione temporale annua per lo scenario post operam.

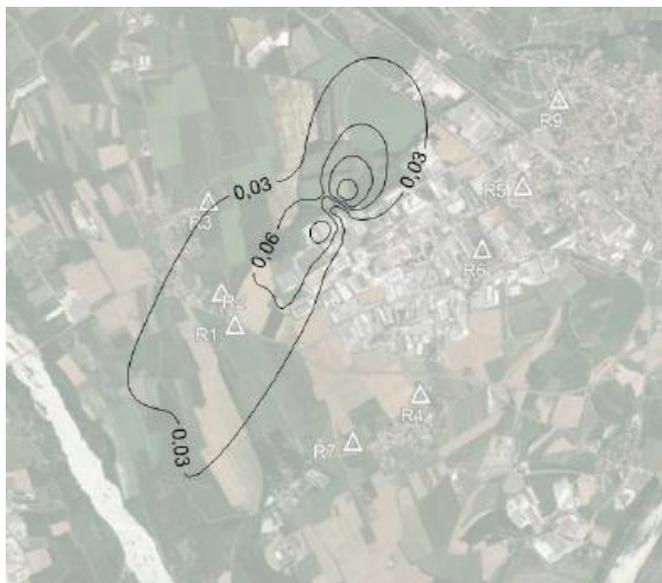


Fig.9: BaP in ricaduta su mediazione annua (ng/m³)

In tabella 15 sono riportate le differenze dei risultati della simulazione di dispersione per le configurazioni simulate.

Tab.15: concentrazioni di BaP rilevate ai recettori sensibili, confronto dati per configurazione attuale e futura

	Recettore	B-a-P (ng/m ³) media annuale stato di fatto	B-a-P (ng/m ³) media annuale stato di progetto	Δ B-a-P (ng/m ³) media annuale
R1	Abitazione Manzinello	3.46E-02	5.48E-02	2.02E-02
R2	Abitazione Manzinello	3.75E-02	5.49E-02	1.75E-02
R3	Abitazione Manzinello	1.33E-02	2.39E-02	1.06E-02
R4	Abitazione San Lorenzo	2.56E-03	4.80E-03	2.24E-03
R5	Abitazione Manzano	3.81E-03	7.44E-03	3.63E-03
R6	Abitazione Manzano	4.00E-03	7.67E-03	3.67E-03
R7	Asilo nido Manzano	2.73E-03	5.02E-03	2.30E-03
R8	Scuola materna / Scuola secondaria Manzano	1.43E-03	2.81E-03	1.38E-03
R9	Scuola primaria Manzano	3.25E-03	6.48E-03	3.23E-03
R10	Scuola materna Percoto	4.99E-03	8.99E-03	3.99E-03
R11	Casa di riposo Percoto	7.04E-03	1.23E-02	5.22E-03

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

6.9.9 DIOSSINE E FURANI

In Figura 10 è riportata la mappa relativa alle curve di isoconcentrazione (pg/m^3) in ricaduta sul territorio per le Diossine e i Furani con mediazione temporale annua per l'ipotesi di progetto.

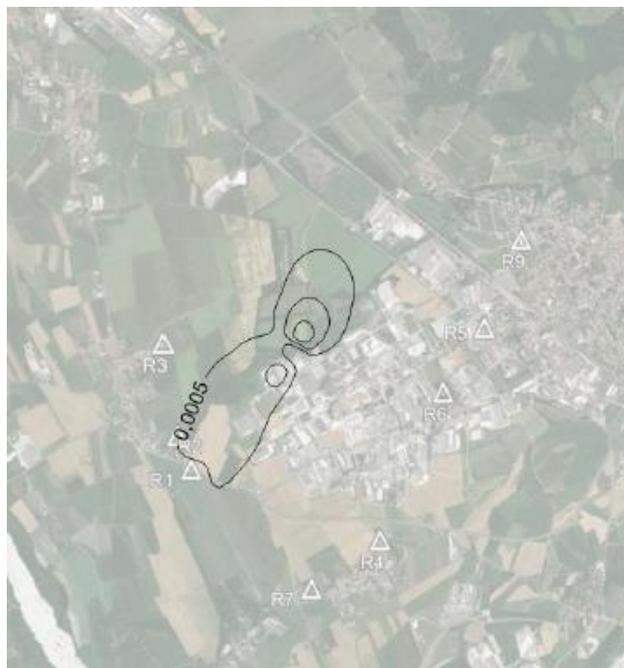


Fig.10: Diossine e furani in ricaduta su mediazione annua (pg/m^3)

In tabella 16 sono riportate le differenze dei risultati della simulazione di dispersione nella configurazione simulata.

Tab.16: concentrazioni di diossine e furani rilevate ai recettori sensibili, confronto dati per configurazione attuale e futura

	Recettore	PCDD/PCDF (pg/m^3) media annuale stato di fatto	PCDD/PCDF (pg/m^3) media annuale stato di progetto	Δ PCDD/PCDF (pg/m^3) media annuale
R1	Abitazione Manzinello	3.46E-04	5.48E-04	2.02E-04
R2	Abitazione Manzinello	3.75E-04	5.49E-04	1.75E-04
R3	Abitazione Manzinello	1.33E-04	2.39E-04	1.06E-04
R4	Abitazione San Lorenzo	2.56E-05	4.80E-05	2.24E-05
R5	Abitazione Manzano	3.81E-05	7.44E-05	3.63E-05
R6	Abitazione Manzano	4.00E-05	7.67E-05	3.67E-05
R7	Asilo nido Manzano	2.73E-05	5.02E-05	2.30E-05
R8	Scuola materna / Scuola secondaria Manzano	1.43E-05	2.81E-05	1.38E-05
R9	Scuola primaria Manzano	3.25E-05	6.48E-05	3.23E-05
R10	Scuola materna Percoto	4.99E-05	8.99E-05	3.99E-05
R11	Casa di riposo Percoto	7.04E-05	1.23E-04	5.22E-05

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Nella seguente tabella 17 vengono riportati i risultati in forma sintetica.

	As	Pb	Ni	Cd	PCDD/DF	PCB	B-a-P
R1	2.74E-03	2.74E-03	2.74E-03	2.74E-04	5.48E-04	5.5E-07	5.48E-02
R2	2.75E-03	2.75E-03	2.75E-03	2.75E-04	5.49E-04	5.5E-07	5.49E-02
R3	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-04	2.39E-04	2.4E-07	2.39E-02
R4	2.40E-04	2.40E-04	2.40E-04	2.40E-05	4.80E-05	4.8E-08	4.80E-03
R5	3.72E-04	3.72E-04	3.72E-04	3.72E-05	7.44E-05	7.4E-08	7.44E-03
R6	3.84E-04	3.84E-04	3.84E-04	3.84E-05	7.67E-05	7.7E-08	7.67E-03
R7	2.51E-04	2.51E-04	2.51E-04	2.51E-05	5.02E-05	5.0E-08	5.02E-03
R8	1.41E-04	1.41E-04	1.41E-04	1.41E-05	2.81E-05	2.8E-08	2.81E-03
R9	3.24E-04	3.24E-04	3.24E-04	3.24E-05	6.48E-05	6.5E-08	6.48E-03
R10	4.49E-04	4.49E-04	4.49E-04	4.49E-05	8.99E-05	9.0E-08	8.99E-03
R11	6.13E-04	6.13E-04	6.13E-04	6.13E-05	1.23E-04	1.2E-07	1.23E-02
Limite	0.006	0.5	0.02	0.005	0.04	1	1
U.M.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	pg/m ³	ng/m ³	ng/m ³

Da quanto esposto nei precedenti capitoli si evince che:

- Per nessuno degli inquinanti oggetto di studio sono state rilevate concentrazioni in ricaduta tali da raggiungere o superare i valori presenti nella normativa italiana (D.Lgs. n.250/2012), e nelle linee guida prese a riferimento;
- La ricaduta dell'impianto sommata ai valori di fondo risulta inferiore ai valori limite.
- Il contributo del nuovo impianto rispetto all'attuale risulta trascurabile.

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

7. Calcolo del rischio incrementale atteso. Procedura di risk assessment tossicologico

Preso atto dei valori predetti dal modello di ricaduta riportati nei capitoli precedenti, con il metodo tossicologico previsto dalla stessa DGR 4792 del 8/02/2016, e anche dalle linee guida ISS del dicembre 2018

Per le sostanze tossiche non cancerogene, o con meccanismo noto di cancerogenicità non genotossico, si presuppone che esista una soglia, ovvero una dose al di sotto della quale verosimilmente non si osservano effetti sanitari avversi. Per effettuare una stima della dose a cui è esposta la popolazione, le concentrazioni ambientali stimate, quali conseguenza delle emissioni (in aria, acqua, suolo) di inquinanti da parte dell'opera, dovranno essere inserite negli idonei scenari per quantificare l'esposizione per via inalatorio e/o ingestiva. Queste dosi dovranno quindi essere confrontate con valori di riferimento quali ad esempio Reference Concentrations (RfC), Reference Dose (RfD), Tolerable Daily Intake (TDI). Tali valori sono generalmente stati definiti per proteggere la popolazione sul lungo periodo (esposizione cronica), tenendo conto anche dei gruppi di popolazione più vulnerabili; ad esempio, la TDI si riferisce ad esposizioni croniche giornaliere e copre l'intero arco della vita di un individuo, generalmente stimato in 70 anni.

Per sostanze con un rischio cancerogeno, le valutazioni dovranno essere condotte tenendo conto primariamente del loro modo di azione o Mode of Action (MoA), oltre che del livello di evidenza scientifica di cancerogenicità e della loro potenza.

Informazioni qualitative sulla evidenza di attività cancerogena sono espresse dai sistemi di classificazione "hazard based" adottati dell'Unione Europea (Regolamento "CLP" 1272/2008) (37) e dalla IARC, Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (38).

Sebbene utili ai fini della identificazione del pericolo e delle relative priorità, le suddette classificazioni non possono fornire elementi direttamente utilizzabili per la caratterizzazione quantitativa del rischio.

Nella stessa categoria UE o IARC, infatti, possono essere rappresentate sostanze con potenza cancerogena ampiamente diversa, purché la loro evidenza di cancerogenicità sia comparabile.

Una caratterizzazione del rischio cancerogeno necessita, invece, di tenere conto della potenza cancerogena della sostanza, da rapportare al livello di esposizione della popolazione d'interesse. A partire dagli anni '80, negli USA, l'Environmental Protection Agency (EPA) ha largamente impiegato modelli matematici con estrapolazione lineare alle basse dosi, per analizzare le relazioni dose-risposta e descrivere la potenza cancerogena delle sostanze attraverso uno slope factor utile a

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

definire un coefficiente di rischio unitario Unit Risk (UR). Così il rischio individuale per l'esposizione "lifetime" ad una dose unitaria di cancerogeno, può essere utilizzato per calcolare il numero di casi di tumore atteso in una popolazione, di una data dimensione, esposta ad un determinato livello (dose) di un inquinante cancerogeno.

Per una valutazione del rischio sanitario utilizzando l'approccio tossicologico è necessario considerare l'esposizione della popolazione definendo :

- (a) concentrazione degli inquinanti,
- (b) esposizione,
- (c) caratteristiche chimiche, fisiche e tossicologiche delle sostanze inquinanti,
- (d) caratterizzazione dei recettori.

Formule di calcolo, valori standard dei relativi parametri, soglie di accettabilità del rischio e metodologie adottate a tale scopo nel presente documento, si rifanno a diversi documenti quali "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati (APAT, ora ISPRA, 2008 – Revisione 2), Linee guida Iss Dicembre 2018.

La dose assunta, o meglio l'esposizione (Intake), è espressa come massa del contaminante (COC) su peso corporeo per giorno [mg/(kg x giorno)] ed è definita dalla seguente relazione:

$$I = \frac{C_{air} \cdot Bo \cdot EFgo \cdot EF \cdot ED \cdot 0,001 \text{ mg} / \mu\text{g}}{BW \cdot AT \cdot 365 \text{ gg} / \text{anno}} \quad (1)$$

dove:

- Cair = concentrazione in aria ambiente del COC [$\mu\text{g}/\text{m}^3$];
- Bo = coefficiente di inalazione [m^3/h];
- EFgo = tempo di esposizione [ore/giorno];
- EF = frequenza dell'esposizione [giorni/anno];
- ED = durata dell'esposizione [anni];
- BW = peso corporeo [kg];
- AT = durata dell'esposizione [anni].

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

FATTORI DI ESPOSIZIONE (EF)	Simbolo	Unità di Misura	Residenziale		Ricreativo		Com/Ind
			Adulto	Bambino	Adulto	Bambino	Adulto
Fattori comuni a tutte le modalità di esposizione							
Peso corporeo	BW	kg	70	15	70	15	70
Tempo medio di esposizione per le sostanze cancerogene	ATc	anni	70	70	70	70	70
Tempo medio di esposizione per le sostanze non cancerogene	ATn	anni	ED	ED	ED	ED	ED
Inalazione di Aria Outdoor (AO)							
Durata di esposizione	ED	anni	24	6	24	6	25
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350	350	350	350	250
Frequenza giornaliera di esposizione outdoor	EFgo	ore/giorno	24	24	3	3	8
Inalazione outdoor	Bo	m ³ /ora	0,9 (a)	0,7 (a)	3,2	1,9	2,5 (b)
Frazione di particelle di suolo nella polvere	Fsd	adim.	1	1	1	1	1

Tab.18 – Valori di riferimento per il calcolo dell'esposizione

Il calcolo del rischio si differenzia, come previsto anche per i siti contaminati, a seconda che l'inquinante sia cancerogeno oppure non cancerogeno.

Per le sostanze cancerogene:

Il rischio di cancerogenicità è stimato come incremento di probabilità per un individuo di sviluppare il cancro durante la vita per effetto dell'esposizione ad una sostanza cancerogena ed è definito:

$$R = I \times SF \quad (2)$$

dove:

- I (Intake): dose assunta o esposizione (mg/(kgxgiorno))
- SF (Slope Factor [mg/(kg.d)]-1): indica la probabilità di casi incrementali di tumore nella vita per unità di dose (pendenza della retta che esprime la funzione lineare dose/risposta per la sostanza considerata).

Per le sostanze non cancerogene:

La determinazione del rischio di tossicità cronica avviene confrontando l'introito medio giornaliero con una dose di riferimento (Reference Dose, RfD), funzione delle caratteristiche tossicologiche della sostanza inquinante, secondo l'espressione:

$$HQ = I / RfD \quad (3)$$

<p>Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it</p>	<p>Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121</p>
<p>Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P</p>	<p>Partita IVA: 02046540981</p>

dove:

- HQ (Hazard Quotient [adimensionale]): è un “Indice di Pericolo” che esprime di quanto l’esposizione alla sostanza supera la dose tollerabile o di riferimento,
- RfD (Reference Dose [mg/(kg.d)]): è la stima dell’esposizione media giornaliera che non produce effetti avversi apprezzabili sull’organismo umano durante il corso della vita.

Anche l’esame dei risultati, al fine della verifica dell’accettabilità del rischio, deve pertanto considerare la distinzione fra sostanze cancerogene e sostanze tossiche. Come previsto per l’analisi di rischio dei siti contaminati, dunque:

- per le sostanze cancerogene il rischio incrementale “R” [adimensionale] è accettabile se risulta pari a 1×10^{-6} per la singola sostanza, mentre la somma deve comunque essere inferiore a 1×10^{-5} .
- per le sostanze non cancerogene l’indice di pericolo “HQ” [adimensionale] deve essere inferiore ad 1 per essere accettabile.

7.1 Parametri tossicologici utilizzati per la determinazione del rischio

La curva dose-risposta è la relazione esistente tra la dose di un particolare contaminante e l’incidenza di un effetto avverso alla salute. Tale valutazione è intesa a determinare la natura e l’incidenza degli effetti avversi nella popolazione “bersaglio”. Ciò solitamente si ottiene da studi sperimentali su animali, essendo insufficienti i dati disponibili che si riferiscono all’uomo.

A causa delle differenti natura delle sostanze a carattere tossico rispetto a quelle a carattere cancerogeno le relazioni dose-risposte tra le due categorie sono molto diverse.

Per le sostanze tossiche esiste infatti una soglia al di sotto della quale non si manifestano effetti avversi (NOEL - No Observed Effect Level) anche a seguito di esposizioni prolungate.

Ottenuto il NOEL da analisi di laboratorio e dividendolo per un opportuno fattore di incertezza (tra 10 e 1.000) si ricava la Reference Dose (RfD) [mg/(kg x g)], quantità giornaliera di un composto chimico che, assunta da una persona per tutto il periodo della vita, appare essere priva di apprezzabili rischi per la salute.

Per quello che concerne invece le sostanze chimiche cancerogene, è comunemente accettato che anche una sola molecola possa indurre la formazione di cellule tumorali. La stima del rischio è in questo caso ottenuta da due fattori:

- potenzialità cancerogena (SF)

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

- esposizione (I)

che congiuntamente determinano il rischio globale.

Per questa categoria di sostanze la curva dose-risposta può essere ricavata solamente per alti dosaggi; ai bassi dosaggi si deve ricorrere necessariamente a tecniche statistiche per estrapolare la risposta. Non essendoci quindi una dose soglia si ricorre allo Slope Factor (SF) $[(\text{mg}/(\text{kg} \times \text{g}))^{-1}]$, definito come il coefficiente di correlazione tra l'effetto incrementale di comparsa di nuovi casi di tumore e dose, in altri termini è l'aumento del rischio di contrarre il cancro per effetto di una dose unitaria.

Nella tabella successiva sono indicati i parametri tossicologici ed i relativi database ove è stato estrapolato il dato.

Contaminante	Rischio tossico	Rischio cancerogeno
	RfD [mg/(kg x g)]	SF [1/mg/(kg*d)]
Nichel	2,40E-04 (database IRIS)	9,10E-01 (ISS 2015)
Piombo	3,50E-03 (ISS 2015)	8.50E-03 (ISS 2018)
Cadmio	2.86E-06 (ISS 2015 e IRIS)	6,30E+00 (ISS 2015)
Arsenico	4.29E-06 (IRIS)	1.50E+00 (ISS 2018)
Diossine e Furani	1.14E-08 (ISS 2015)	1.30E+05 (ISS 2018)
PM10	1.43E-02 (calcolo da D.Lgs 155/10)	-
B(a)P	3.00E-04 (ISS 2018)	1.00E+00 (ISS 2018)
Diossine	1.14E-08 (ISS 2015)	1.30E+05 (ISS 2015)
PM 2.5		7,39E-04 (Arpa Marche)

Al fine, di consentire l'applicazione del metodo proposto, il valore di RfD è stato ricavato a partire dalla formula proposta dall'EPA (cfr. Health Effects Assessment Summary Tables – HEAST, 1995)

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

e ripresa nell'Appendice O "Proprietà chimico-fisiche e tossicologiche dei contaminati" del Manuale "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati (APAT, ora ISPRA, 2008 – Revisione 2)", secondo cui:

$$RfD = RfC \left(\frac{20 m^3 / giorno}{70 kg} \right)$$

Per la via di esposizione inalazione, è possibile infatti esprimere la tossicità della sostanza anche in termini di RfC - Reference Concentration [mg/m³] - stima dell'esposizione continua a cui è sottoposto l'uomo.

I valori di RfD riportati in tabella sono stati quindi ottenuti considerando quale RfC per il PM10 il limite giornaliero di 50 µg/m³ previsti dal D.lgs. 155/2010.

Ai sensi delle linee guida del Dicembre 2018 dell'ISS, quando non siano disponibili dati meccanicistici sufficienti per un corretto grouping è possibile applicare il modello dell'Hazard Index (HI), o indice di pericolo: è un numero adimensionale, corrispondente alla somma dei rapporti tra la concentrazione nella miscela e i valori di riferimento disponibili relativi alla tossicità (NOAEL, ADI, RfD o RfC) di ciascun componente, che rappresentano la potenza relativa secondo la formula:

$$HI = \sum_{j=1}^n Conc_j / RfD_j$$

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

Un valore di HI < 1, suggerisce che non sono attesi effetti specifici dovuti alla miscela, mentre un HI > 1 rappresenta un campanello di allarme ed è necessario porre particolare attenzione agli effetti della miscela per capire se ci possano essere problemi sanitari legati alla presenza di componenti che interagiscono tra di loro.

7.2 Recettori considerati

I recettori considerati sono i medesime dalle mappe sopra riportate in particolare si sono calcolati i valori dei recettori riportati in tabella in quanto quelli ove si sono rilevati valori maggiori:

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Recettore
R1 - Abitazione Manzinello
R4 - Abitazione San Lorenzo
R6 - Abitazione Manzano
R10 - scuola materna Percoto

7.3 Rischio tossicità

Al fine di una stima cautelativa delle potenziali ricadute in termini di concentrazione media annua in aria ambiente a livello del suolo sono state considerate le ricadute potenziali dovute alla modifica in progetto; di seguito si riportano i valori predetti e utilizzati per il calcolo dell'impatto sanitario per il rischio di tossicità e/o cancerogenicità.

N.	Recettore	PM10	NO2	SO2	Ni	Cd	Pb	As	B-a-P	Diossine e furani
		µg/Nmc	µg/Nmc	µg/Nmc	µg/Nmc	µg/Nmc	µg/Nmc	µg/Nmc	ng/Nmc	pg/Nmc
R1	Abitazione Manzinello	0.055	1.1	0.27	2.74E-03	2.74E-04	2.74E-03	2.74E-03	5.48E-02	5.48E-04
R4	Abitazione San Lorenzo	0.055	0.1	0.02	2.40E-04	2.40E-05	2.40E-04	2.40E-04	4.80E-03	4.80E-05
R6	Abitazione Manzano	0.008	0.15	0.04	3.84E-04	3.84E-05	3.84E-04	3.84E-04	7.67E-03	7.67E-05
R10	Scuola materna Percoto	0.009	0.18	0.04	4.49E-04	4.49E-05	4.49E-04	4.49E-04	8.99E-03	8.99E-05

Applicando le formule previste, si è valutato l'HQ (Hazard Quotient [adimensionale]) che come già riportato è un "Indice di Pericolo" che esprime se e di quanto l'esposizione alla sostanza supera la dose tollerabile o di riferimento.

Di seguito le tabelle per i diversi inquinanti considerati e nei diversi ambiti sia Residenziale, ricreativo o industriale per i quali si valuta tempi di esposizione differenti.

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

PM10	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE				
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10	
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	Adulto	
Cair	0.055	0.055	0.005	0.005	0.008	0.008	0.009	0.009	0.055	0.055	0.005	0.005	0.008	0.008	0.009	0.009	0.055	0.005	0.005	0.008	0.009
B0 Coefficiente di inal.	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	3.2	1.9	3.2	1.9	3.2	1.9	3.2	1.9	2.5	2.5	2.5	2.5	
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8	
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250	250	
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	25	25	25	25	
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70	
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
I mg/kggg	5.57965E-06	5.06E-06	5.07E-07	4.6E-07	8.12E-07	7.36E-07	9.13E-07	8.28E-07	2.48E-06	1.71781E-06	2.25E-07	1.56E-07	3.61E-07	2.499E-07	4.06E-07	2.81E-07	3.84E-06	3.49E-07	5.59E-07	6.29E-07	
RfD	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	1.43E-02	
HQ	3.90E-04	3.54E-04	3.55E-05	3.22E-05	5.68E-05	5.15E-05	6.38E-05	5.79E-05	1.73E-04	1.20E-04	1.58E-05	1.09E-05	2.52E-05	1.75E-05	2.84E-05	1.97E-05	2.69E-04	2.44E-05	3.91E-05	4.40E-05	
accettabile se < 1	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	

NO2	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	Adulto
Cair	1.1	1.1	0.1	0.1	0.15	0.15	0.18	0.18	1.1	1.1	0.1	0.1	0.15	0.15	0.18	0.18	1.1	0.1	0.15	0.18
B0 Coefficiente di inal.	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	3.2	1.9	3.2	1.9	3.2	1.9	3.2	1.9	2.5	2.5	2.5	2.5
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250	250
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	25	25	25	25
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
I mg/kggg	1.12E-04	1.01E-04	1.01E-05	9.21E-06	1.52E-05	1.38E-05	1.83E-05	1.66E-05	4.96E-05	3.43562E-05	4.51E-06	3.12E-06	6.76E-06	4.685E-06	8.12E-06	5.62E-06	7.69E-05	6.99E-06	1.05E-05	1.26E-05
RfD	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03	6.80E-03
HQ	1.64E-02	1.49E-02	1.49E-03	1.35E-03	2.24E-03	2.03E-03	2.69E-03	2.44E-03	7.29E-03	5.05E-03	6.63E-04	4.59E-04	9.95E-04	6.89E-04	1.19E-03	8.27E-04	1.13E-02	1.03E-03	1.54E-03	1.85E-03
accettabile se < 1	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

SO2	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	Adulto
Cair	0.27	0.27	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.27	0.27	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.27	0.02	0.04	0.04
B0 Coefficiente di inal	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	3.2	1.9	3.2	1.9	3.2	1.9	3.2	1.9	2.5	2.5	2.5	2.5
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250	250
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	25	25	25	25
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
l mg/kggg	2.7391E-05	2.49E-05	2.03E-06	1.84E-06	4.06E-06	3.68E-06	4.06E-06	3.68E-06	1.22E-05	8.43288E-06	9.02E-07	6.25E-07	1.8E-06	1.249E-06	1.8E-06	1.25E-06	1.89E-05	1.4E-06	2.8E-06	2.8E-06
RfD	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03
HQ	8.06E-03	7.31E-03	5.97E-04	5.41E-04	1.19E-03	1.08E-03	1.19E-03	1.08E-03	3.58E-03	2.48E-03	2.65E-04	1.84E-04	5.30E-04	3.67E-04	5.30E-04	3.67E-04	5.55E-03	4.11E-04	8.22E-04	8.22E-04
accettabile se < 1	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC

B(a)P	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	Adulto
Cair	5,48E-02	5,48E-02	4,80E-03	4,80E-03	6,98E-07	6,98E-07	7,67E-03	7,67E-03	5,48E-02	5,48E-02	4,80E-03	4,80E-03	6,98E-07	6,98E-07	7,67E-03	7,67E-03	5,48E-02	4,80E-03	6,98E-07	7,67E-03
B0 Coefficiente di inal	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	2,5	2,5	2,5	2,5
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250	250
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	25	25	25	25
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
l mg/kggg	5,55936E-09	5,04E-09	4,87E-10	4,42E-10	7,08E-14	6,43E-14	7,78E-10	7,06E-10	2,47E-09	1,71156E-09	2,16E-10	1,5E-10	3,15E-14	2,18E-14	3,46E-10	2,4E-10	3,83E-09	3,35E-10	4,88E-14	5,36E-10
RfD	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04	3,00E-04
HQ	1,85E-05	1,68E-05	1,62E-06	1,47E-06	2,36E-10	2,14E-10	2,59E-06	2,35E-06	8,24E-06	5,71E-06	7,21E-07	5,00E-07	1,05E-10	7,27E-11	1,15E-06	7,99E-07	1,28E-05	1,12E-06	1,63E-10	1,79E-06
accettabile se < 1	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

CADMIO	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	adulto
Cair	1,37E-04	1,37E-04	1,20E-05	1,20E-05	1,92E-05	1,92E-05	2,25E-05	2,25E-05	1,37E-04	1,37E-04	1,20E-05	1,20E-05	1,92E-05	1,92E-05	2,25E-05	2,25E-05	1,37E-04	1,20E-05	1,92E-05	2,25E-05
B0 Coefficiente di inal.	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	2,5	2,5	2,5	2,5
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250	250
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	25	25	25	25
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
I mg/kggg	1,38984E-08	1,26E-08	1,22E-09	1,1E-09	1,95E-09	1,77E-09	2,28E-09	2,07E-09	6,18E-09	4,2789E-09	5,41E-10	3,75E-10	8,66E-10	5,997E-10	1,01E-09	7,03E-10	9,58E-09	8,39E-10	1,34E-09	1,57E-09
RfD	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06	2,86E-06
HQ	4,86E-03	4,41E-03	4,26E-04	3,86E-04	6,81E-04	6,18E-04	7,98E-04	7,24E-04	2,16E-03	1,50E-03	1,89E-04	1,31E-04	3,03E-04	2,10E-04	3,55E-04	2,46E-04	3,35E-03	2,93E-04	4,69E-04	5,50E-04
accettabile se < 1	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC

NICHEL	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	adulto
Cair	2,74E-03	2,74E-03	2,40E-04	2,40E-04	3,84E-04	3,84E-04	4,49E-04	4,49E-04	2,74E-03	2,74E-03	2,40E-04	2,40E-04	3,84E-04	3,84E-04	4,49E-04	4,49E-04	2,74E-03	2,40E-04	3,84E-04	4,49E-04
B0 Coefficiente di inal.	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	2,5	2,5	2,5	2,5
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250	250
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	25	25	25	25
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
I mg/kggg	2,77968E-07	2,52E-07	2,43E-08	2,21E-08	3,9E-08	3,53E-08	4,56E-08	4,13E-08	1,24E-07	8,55781E-08	1,08E-08	7,5E-09	1,73E-08	1,199E-08	2,02E-08	1,4E-08	1,92E-07	1,68E-08	2,68E-08	
RfD	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04	2,40E-04
HQ	1,16E-03	1,05E-03	1,01E-04	9,21E-05	1,62E-04	1,47E-04	1,90E-04	1,72E-04	5,15E-04	3,57E-04	4,51E-05	3,12E-05	7,21E-05	5,00E-05	8,44E-05	5,84E-05	7,98E-04	6,99E-05	1,12E-04	
accettabile se < 1	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

ARSENICO	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	adulto
Cair	3,04E-04	3,04E-04	2,67E-05	2,67E-05	4,26E-05	4,26E-05	2,22E-05	2,22E-05	3,04E-04	3,04E-04	2,67E-05	2,67E-05	4,26E-05	4,26E-05	2,22E-05	2,22E-05	3,04E-04	2,67E-05	4,26E-05	2,22E-05
B0 Coefficiente di inal	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	2,5	2,5	2,5	2,5
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250	250
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	25	25	25	25
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
I mg/kggg	3,08402E-08	2,8E-08	2,71E-09	2,46E-09	4,32E-09	3,92E-09	2,25E-09	2,04E-09	1,37E-08	9,49479E-09	1,2E-09	8,34E-10	1,92E-09	1,331E-09	1E-09	6,93E-10	2,12E-08	1,87E-09	2,98E-09	1,55E-09
RfD	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06	4,29E-06
HQ	7,19E-03	6,52E-03	6,31E-04	5,73E-04	1,01E-03	9,14E-04	5,25E-04	4,76E-04	3,20E-03	2,21E-03	2,81E-04	1,94E-04	4,48E-04	3,10E-04	2,33E-04	1,62E-04	4,95E-03	4,35E-04	6,94E-04	3,62E-04
accettabile se < 1	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC

PIOMBO	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	adulto
Cair	3,04E-04	3,04E-04	2,67E-05	2,67E-05	4,26E-05	4,26E-05	4,99E-05	4,99E-05	3,04E-04	3,04E-04	2,67E-05	2,67E-05	4,26E-05	0,0000426	4,99E-05	4,99E-05	3,04E-04	2,67E-05	4,26E-05	4,99E-05
B0 Coefficiente di inal	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	2,5	2,5	2,5	2,5
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250	250
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	25	25	25	25
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
I mg/kggg	3,08402E-08	2,8E-08	2,71E-09	2,46E-09	4,32E-09	3,92E-09	5,06E-09	4,59E-09	1,37E-08	9,49479E-09	1,2E-09	8,34E-10	1,92E-09	1,331E-09	2,25E-09	1,56E-09	2,12E-08	1,87E-09	2,98E-09	3,49E-09
RfD	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03	3,50E-03
HQ	8,81E-06	8,00E-06	7,74E-07	7,02E-07	1,23E-06	1,12E-06	1,45E-06	1,31E-06	3,92E-06	2,71E-06	3,44E-07	2,38E-07	5,49E-07	3,80E-07	6,43E-07	4,45E-07	6,07E-06	5,33E-07	8,51E-07	9,96E-07
accettabile se < 1	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Dai calcoli effettuati tutti gli inquinanti per tutte gli ambiti sia per adulti che per ragazzi il Rischio tossico è SEMPRE ACCETTABILE, anche utilizzando Hazard Index (HI), o indice di pericolo il valore sempre minore di $HI < 1$, suggerisce che non sono attesi effetti specifici dovuti a esposizioni combinate di più inquinanti.

7.4 Rischio incrementale cancerogeno

Come precedentemente detto il rischio incrementale cancerogeno viene anch'esso valutato in funzione della dose prevista (Intra_{ke}) e esposizione ed il Rischio incrementale viene calcolato moltiplicando tale Intra_{ke} con il valore di Slope Factor (SF).

Di seguito i calcoli effettuati e il rischio atteso per i diversi inquinanti considerati cancerogeni:

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

NICHEL	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	adulto
C air	2,74E-03	2,74E-03	2,40E-04	2,40E-04	3,84E-04	3,84E-04	4,49E-04	4,49E-04	2,74E-03	2,74E-03	2,40E-04	2,40E-04	3,84E-04	3,84E-04	4,49E-04	4,49E-04	2,74E-03	2,40E-04	3,84E-04	4,49E-04
B0 Coefficiente d	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	2,5	2,5	2,5	2,5
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250	250
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	25	25	25	25
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
l mg/kggg	2,77968E-07	2,52E-07	2,43E-08	2,21E-08	3,9E-08	3,53E-08	4,56E-08	4,13E-08	1,24E-07	8,56E-08	1,08E-08	7,5E-09	1,73E-08	1,2E-08	2,02E-08	1,4E-08	1,92E-07	1,68E-08	2,68E-08	3,14E-08
SF	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01	9,10E-01
R	2,53E-07	2,30E-07	2,22E-08	2,01E-08	3,55E-08	3,22E-08	4,15E-08	3,76E-08	1,12E-07	7,79E-08	9,85E-09	6,82E-09	1,58E-08	1,09E-08	1,84E-08	1,28E-08	1,74E-07	1,53E-08	2,44E-08	2,86E-08
Acc. se >1,00E-06	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC

CADMIO	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	adulto
C air	1,37E-04	1,37E-04	1,20E-05	1,20E-05	1,92E-05	1,92E-05	2,25E-05	2,25E-05	1,37E-04	1,37E-04	1,20E-05	1,20E-05	1,92E-05	1,92E-05	2,25E-05	2,25E-05	1,37E-04	1,20E-05	1,92E-05	2,25E-05
B0 Coefficiente d	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	2,5	2,5	2,5	2,5
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250	250
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	25	25	25	25
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
l mg/kggg	1,38984E-08	1,26E-08	1,22E-09	1,1E-09	1,95E-09	1,77E-09	2,28E-09	2,07E-09	6,18E-09	4,28E-09	5,41E-10	3,75E-10	8,66E-10	6E-10	1,01E-09	7,03E-10	9,58E-09	8,39E-10	1,34E-09	1,57E-09
SF	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00	6,30E+00
R	8,76E-08	7,95E-08	7,67E-09	6,96E-09	1,23E-08	1,11E-08	1,44E-08	1,30E-08	3,89E-08	2,70E-08	3,41E-09	2,36E-09	5,45E-09	3,78E-09	6,39E-09	4,43E-09	6,03E-08	5,28E-09	8,45E-09	9,91E-09
Acc. se >1,00E-06	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

ARSENICO	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	adulto
C air	3,04E-04	3,04E-04	2,67E-05	2,67E-05	4,26E-05	4,26E-05	2,22E-05	2,22E-05	3,04E-04	3,04E-04	2,67E-05	2,67E-05	4,26E-05	4,26E-05	2,22E-05	2,22E-05	3,04E-04	2,67E-05	4,26E-05	2,22E-05
B0 Coefficiente di	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	1,9	2,5	2,5	2,5
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	25	25	25
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
I mg/kggg	3,08402E-08	2,8E-08	2,71E-09	2,46E-09	4,32E-09	3,92E-09	2,25E-09	2,04E-09	1,37E-08	9,49E-09	1,2E-09	8,34E-10	1,92E-09	1,33E-09	1E-09	6,93E-10	2,12E-08	1,87E-09	2,98E-09	1,55E-09
SF	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,50E+00
R	4,63E-08	4,20E-08	4,06E-09	3,69E-09	6,48E-09	5,88E-09	3,38E-09	3,07E-09	2,06E-08	1,42E-08	1,81E-09	1,25E-09	2,88E-09	2,00E-09	1,50E-09	1,04E-09	3,19E-08	2,80E-09	4,47E-09	2,33E-09
Acc. se >1,00E-06	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC

PIOMBO	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	adulto
C air	3,04E-04	3,04E-04	2,67E-05	2,67E-05	4,26E-05	4,26E-05	4,99E-05	4,99E-05	3,04E-04	3,04E-04	2,67E-05	2,67E-05	4,26E-05	4,26E-05	4,99E-05	4,99E-05	3,04E-04	2,67E-05	4,26E-05	4,99E-05
B0 Coefficiente di	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	1,9	2,5	2,5	2,5
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	25	25	25
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
I mg/kggg	3,08402E-08	2,8E-08	2,71E-09	2,46E-09	4,32E-09	3,92E-09	5,06E-09	4,59E-09	1,37E-08	9,49E-09	1,2E-09	8,34E-10	1,92E-09	1,33E-09	2,25E-09	1,56E-09	2,12E-08	1,87E-09	2,98E-09	3,49E-09
SF	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03	8,50E-03
R	2,62E-10	2,38E-10	2,30E-11	2,09E-11	3,67E-11	3,33E-11	4,30E-11	3,90E-11	1,17E-10	8,07E-11	1,02E-11	7,09E-12	1,63E-11	1,13E-11	1,91E-11	1,32E-11	1,81E-10	1,59E-11	2,53E-11	2,96E-11
Acc. se >1,00E-06	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

DIOSSINE	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	adulto
C air	5,48E-04	5,48E-04	4,80E-05	4,80E-05	7,67E-05	7,67E-05	8,99E-05	8,99E-05	5,48E-04	5,48E-04	4,80E-05	4,80E-05	7,67E-05	7,67E-05	8,99E-05	8,99E-05	5,48E-04	4,80E-05	7,67E-05	8,99E-05
BO Coefficiente di	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	3,2	1,9	2,5	2,5	2,5	2,5
EF go	24	24	24	24	24	24	24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8
EF go	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250	250
ED	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	25	25	25	25
BW	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	15	70	70	70	70
AT	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
I mg/kggg	5,55936E-14	5,04E-14	4,87E-15	4,42E-15	7,78E-15	7,06E-15	9,12E-15	8,28E-15	2,47E-14	1,71E-14	2,16E-15	1,5E-15	3,46E-15	2,4E-15	4,05E-15	2,81E-15	3,83E-14	3,35E-15	5,36E-15	6,28E-15
SF	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,30E+05
R	7,23E-09	6,56E-09	6,33E-10	5,74E-10	1,01E-09	9,18E-10	1,19E-09	1,08E-09	3,21E-09	2,23E-09	2,81E-10	1,95E-10	4,50E-10	3,11E-10	5,27E-10	3,65E-10	4,98E-09	4,36E-10	6,97E-10	8,17E-10
Acc. se >1,00E-06	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC	ACC

Anche il rischio cumulativo risulta sempre accettabile.

	RESIDENZIALE								RICREATIVO								INDUSTRIALE			
	R1		R4		R6		R10		R1		R4		R6		R10		R1	R4	R6	R10
	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	ragazzo	adulto	adulto	adulto	adulto
Rischio Ni	2,53E-07	2,30E-07	2,22E-08	2,01E-08	3,55E-08	3,22E-08	4,15E-08	3,76E-08	1,12E-07	7,79E-08	9,85E-09	6,82E-09	1,58E-08	1,09E-08	1,84E-08	1,28E-08	1,74E-07	1,53E-08	2,44E-08	2,86E-08
Rischio Cd	8,75599E-08	7,95E-08	7,67E-09	6,96E-09	1,23E-08	1,11E-08	1,44E-08	1,3E-08	3,89E-08	2,7E-08	3,41E-09	2,36E-09	5,45E-09	3,78E-09	6,39E-09	4,43E-09	6,03E-08	5,28E-09	8,45E-09	9,91E-09
Rischio As	4,62604E-08	4,2E-08	4,06E-09	3,69E-09	6,48E-09	5,88E-09	3,38E-09	3,07E-09	2,06E-08	1,42E-08	1,81E-09	1,25E-09	2,88E-09	2E-09	1,5E-09	1,04E-09	3,19E-08	2,8E-09	4,47E-09	2,33E-09
Rischio diox	7,22717E-09	6,56E-09	6,33E-10	5,74E-10	1,01E-09	9,18E-10	1,19E-09	1,08E-09	3,21E-09	2,23E-09	2,81E-10	1,95E-10	4,5E-10	3,11E-10	5,27E-10	3,65E-10	4,98E-09	4,36E-10	6,97E-10	8,17E-10
Rischio Pb	2,62142E-10	2,38E-10	2,3E-11	2,09E-11	3,67E-11	3,33E-11	4,3E-11	3,9E-11	1,17E-10	8,07E-11	1,02E-11	7,09E-12	1,63E-11	1,13E-11	1,91E-11	1,32E-11	1,81E-10	1,59E-11	2,53E-11	2,96E-11
Rischio Cumulativo	3,94E-07	3,58E-07	3,45E-08	3,13E-08	5,53E-08	5,01E-08	6,04E-08	5,48E-08	1,75E-07	1,21E-07	1,54E-08	1,06E-08	2,46E-08	1,70E-08	2,69E-08	1,86E-08	2,72E-07	2,38E-08	3,81E-08	4,16E-08
Acc. Se <1,00-05	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc

Dalle valutazioni effettuate emerge che le modifiche in progetto comportano un rischio tossicologico e cancerogeno sempre accettabile con valori che risultano di alcuni ordini di grandezza inferiore alle soglie di rischio attribuite per le diverse sostanze esaminate.

Considerato che le diossine vengono assunte per oltre il 90% attraverso la catena alimentare, e che secondo l'EFSA (European Food Safe Authority) il limite considerato tollerabile di assunzione quotidiano delle diossine e dei composti diossino-simili è di 2pg/kg/settimana, corrispondente per un individuo di 70kg di peso a 20pg/die, per il caso in esame, l'intake maggiore in assoluto che si potrebbe verificare, è per un adulto classificato come Residenziale al Recettore R1, vale a dire 5.48E-04 pg/die, risulta di diversi ordini di grandezza inferiore alla dose considerata sicura da EFSA per assunzione globale quotidiana.

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Per la valutazione del rischio cancerogeno per le PM2.5 si fa riferimento allo studio condotto dall'Osservatorio Epidemiologico Ambientale di ARPA Marche, il cui obiettivo è stato quello di produrre una stima di parametri tossicologici del PM2,5 e valutare gli effetti cancerogeni dell'esposizione lifetime a concentrazioni di PM2,5 anche inferiori ai limiti stabiliti dalle normative vigenti.

In accordo con le equazioni proposte dall'US Environmental Protection Agency (US-EPA), sono stati calcolati i valori dello Slope Factor inalatorio (SF_{inal}) e della concentrazione di riferimento in aria (CR_{aria}). Lo Slope factor inalatorio indica la probabilità di casi incrementali di tumore nella vita per unità di dose (pendenza della retta che esprime la funzione lineare dose/risposta per la sostanza considerata).

$$SF_{inal}(mg/kg - giorno)^{-1} = \frac{IUR (\mu g/m^3) * BW(kg) * 1000(\mu g/mg)}{T_{inal}(m^3/giorno)}$$

Dove

- IUR = Unità di rischio inalatorio = probabilità di casi incrementali di tumore per esposizione giornaliera per via inalatoria e per tutta la vita a concentrazione unitaria della sostanza. Può essere determinato come il prodotto tra il rischio cumulativo di sviluppare il tumore in 70 anni di vita e la frazione di rischio di tumore polmonare attribuibile all'esposizione ad 1 µg/m³ di PM2.5. Il rischio cumulativo percentuale medio di sviluppare un tumore polmonare nel periodo 0- 70 anni è stato stimato sulla base dei tassi di incidenza età specifici del Pool AIRTUM di 38 registri nel periodo 2006-2009 . La frazione di rischio di neoplasia che in una data popolazione è attribuibile all'esposizione, è stata determinata sulla base del rischio relativo (RR) di tumore polmonare, associato ad incrementi di 10 µg/m³ di particolato fine (PM2,5), la cui stima metanalitica è pari a 1,09 (IC95%: 1,04-1,14).

Il valore di IUR è risultato pari a 2,12E-04

- BW = Body Weight (peso dell'individuo in kg)
- T_{inal} = tasso inalatorio in m³/giorno

Lo Slope Factor inalatorio è risultato pari a 7,39E-04 (mg/kg-giorno)

La concentrazione di riferimento in aria per il PM2.5 è stata calcolata dall'Osservatorio Epidemiologico Ambientale di ARPA Marche mediante l'equazione

$$CR_{aria}(\mu g/m^3) = \frac{TR}{EM * SF} * 1000$$

Dr. Alessandra Barocci Cell. 329.4145297 barocci@studiosab.it	Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365.514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981

Dove

- TR = valore di rischio inalatorio
- EM = quantità giornaliera di matrice contaminata alla quale il recettore è esposto per unità di peso corporeo
- SF = Slope Factor precedentemente calcolato

Dal calcolo risulta che la concentrazione di riferimento per il PM2,5 è pari a 6,68E-01 µg/m3.

Tale valore risulta indicativo e assolutamente cautelativo rispetto ai limiti normativi in vigore in Europa considerando che la soglia stabilita dalla normativa europea per gli ambienti outdoor è di 20 µg/m3 per il PM2,5 su base annua. In un'ottica di tutela della salute umana, i valori limite normati di esposizione della popolazione per il PM2,5 dovrebbero essere rivisti cercando di tendere al valore obiettivo della qualità dell'aria indicato dall'OMS e fissato a 10 µg/m3 come concentrazione media annuale

A titolo cautelativo anche considerando tutti i PM10 calcolati dai modelli di dispersione come PM2.5, si osserva che per i recettori considerati si ottiene :

Recettore		Media annuale (Pm10) considerati PM2.5 predetti dal modello di ricaduta (µg/m3)	CRaria (come da calcolo Osservatorio epidemiologico ambientale per Rischio cancerogeno (µg/m3)	Valore obiettivo PM 2.5 della qualità dell'aria proposto dall' OMS (µg/m3)	Valore limite ambienti outdoor su base annua PM 2.5 (µg/m3) D.lgs. 155/10
R1	Abitazione Manzinello	0.055	0.668	10	20
R4	Abitazione San Lorenzo	0.055			
R6	Abitazione Manzano	0.008			
R10	Scuola materna Percoto	0.009			

Come emerge dalla tabella sopra riportata il valore di concentrazioni predetti ai recettori sono inferiori sia ai valori limite di cui alla norma vigente, sia ai valori obiettivo previsti dall'OMS e dai valori calcolati mediante SFactor con metodo adottato dall'Osservatorio Epidemiologico Ambientale di ARPA Marche. Con i valori predetti ai recettori considerati non si evidenziano rischi specifici attribuibili all'iniziativa in esame.