

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 10 marzo 2025, n. 270

Presa d'atto del "Rapporto di Valutazione del Danno Sanitario (VDS) nell'area di Taranto ai sensi della L.R. n. 21/2012" anno 2024, redatto da ARPA Puglia, ARESS Puglia e ASL Taranto.

LA GIUNTA REGIONALE

VISTI:

- gli artt. 4, 5 e 6 della L.R. 4 febbraio 1997, n. 7;
- la Deliberazione della Giunta Regionale n. 3261 del 28 luglio 1998;
- gli artt. 4 e 16 del D.lgs. n. 165 del 30.03.2001 e ss.mm.ii.;
- gli artt. 43 e 44 dello Statuto della Regione Puglia;
- il Decreto del Presidente della Giunta regionale 22 gennaio 2021, n. 22 e ss.mm.ii., recante l'Atto di Alta Organizzazione "M.A.I.A. 2.0";
- il Regolamento interno di questa Giunta.

VISTO il documento istruttorio dal Dipartimento Ambiente Paesaggio e Qualità Urbana, concernente l'argomento in oggetto e la conseguente proposta dell'Assessora all'Ambiente, Ciclo rifiuti e bonifiche, Vigilanza Ambientale, Parchi, Rischio industriale, Crisi industriali e Politiche di genere.

PRESO ATTO delle sottoscrizioni dei responsabili della struttura amministrativa competente, ai fini dell'attestazione della regolarità amministrativa dell'attività istruttoria e della proposta, ai sensi dell'art. 6, co. 8 delle Linee guida sul "*Sistema dei controlli interni nella Regione Puglia*", adottate con D.G.R. 23 luglio 2019, n. 1374.

Con voto favorevole espresso all'unanimità dei presenti e per le motivazioni contenute nel documento istruttorio che è parte integrante e sostanziale della presente deliberazione.

DELIBERA

1. **di prendere atto** del documento recante "Rapporto di Valutazione del Danno Sanitario (VDS) nell'area di Taranto ai sensi della L.R. n. 21/2012" - anno 2024, parte integrante del presente provvedimento;
2. **di trasmettere** il "Rapporto di Valutazione del Danno Sanitario (VDS) nell'area di Taranto ai sensi della L.R. n.21/2012 – anno 2024" alle installazioni seguenti:
 - Eni SpA;
 - AdI Energia S.r.l. in A.S.;
 - Italcave SpA;
 - Cisa SpA (sede impianti: c. da Console, C. Forcellara San Sergio, C. da Gravinola);
 - Appia Energy srl;**affinché provvedano**, entro 30 giorni dalla pubblicazione sul Bollettino ufficiale della Regione Puglia del presente provvedimento, a presentare al Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità urbana, ARPA Puglia, ARESS Puglia ed ASL Taranto un piano di riduzione contenente le misure e gli interventi da attuare per il conseguimento degli obiettivi di riduzione prescritti nel Rapporto di VDS. La trasmissione sarà a cura del Dipartimento;
3. **di impegnare** il Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana a trasmettere, successivamente, i Piani di riduzione alle autorità competenti in materia di AIA ai fini delle determinazioni di rispettiva competenza ai sensi dell'art. 6 della l.r. n. 21/2012;
4. **di dare mandato** al Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana, con riferimento al procedimento di riesame con valenza di rinnovo dell'autorizzazione integrata ambientale per lo stabilimento siderurgico di Taranto attualmente in corso presso il MASE, di trasmettere gli esiti del "Rapporto di Valutazione del Danno Sanitario (VDS) nell'area di Taranto ai sensi della L.R. n.

21/2012" - anno 2024, al fine di tenerne conto nelle valutazioni complessive di competenza anche per la riduzione del rischio sanitario;

5. **di trasmettere** il "Rapporto di Valutazione del Danno Sanitario (VDS) nell'area di Taranto ai sensi della L.R. n. 21/2012" - anno 2024 al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, alla Provincia di Taranto e alla Sezione Autorizzazioni Ambientali della Regione Puglia - in qualità di autorità competenti all'adozione dei provvedimenti di AIA di cui al Titolo III bis alla Parte Seconda del d.lgs. 152/2006 e smi – ai fini di dar seguito agli adempimenti previsti dall'art. 6 commi 7 e 9 della l.r. n. 21/2012, ognuno per le proprie competenze. La trasmissione sarà a cura del Dipartimento;
6. **di notificare** il presente provvedimento alle installazioni Eni SpA, AdI Energia S.r.l. in A.S., Italcave SpA, Cisa SpA (sede impianti c.da Console, C. Forcellara San Sergio, C.da Gravinola), Appia Energy srl, ARPA Puglia, ARESS Puglia ed ASL Taranto, Provincia di Taranto, Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Sezione Autorizzazioni Ambientali, a cura del Dipartimento Ambiente;
7. **di pubblicare** il presente provvedimento sul BURP in versione integrale;
8. **di prendere atto** che il presente provvedimento è soggetto a pubblicazione ai sensi dell'art. 23 del decreto legislativo 14 marzo 2013, n. 33 nella sezione del sito istituzionale "*Amministrazione trasparente*" - sottosezione "Provvedimenti" – "*Provvedimenti organi indirizzo politico*" – "*Provvedimenti della Giunta Regionale*".

Il Segretario Generale della Giunta

NICOLA PALADINO

Il Presidente della Giunta

MICHELE EMILIANO

DOCUMENTO ISTRUTTORIO

Presa d'atto del "Rapporto di Valutazione del Danno Sanitario (VDS) nell'area di Taranto ai sensi della L.R. n. 21/2012" anno 2024, redatto da ARPA Puglia, ARESS Puglia e ASL Taranto.

Visti:

- la Legge n. 241 del 7 agosto 1990 *"Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi"*;
- il Decreto legislativo n. 165 del 30 marzo 2001 *"Norme generali sull'ordinamento del lavoro alle dipendenze delle amministrazioni pubbliche"*;
- il Decreto legislativo n. 33 del 14 marzo 2013 *"Riordino della disciplina riguardante il diritto di accesso civico e gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni"*;
- il Regolamento (UE) n. 679/2016, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati, che abroga la direttiva 95/46/CE (Regolamento generale sulla protezione dei dati) e il successivo D.Lgs. n. 101/2018 recante *"Disposizioni per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016"*;
- la D.G.R. del 15 settembre 2021, n. 1466 recante l'approvazione della Strategia regionale per la parità di genere, denominata *"Agenda di Genere"*;
- la D.G.R. del 26 settembre 2024, n. 1295 *"Valutazione di Impatto di Genere (VIG). Approvazione indirizzi metodologico-operativi e avvio fase strutturale"*;
- il D.P.G.R. n. 22 del 22 gennaio 2021, recante *"Adozione Atto di Alta Organizzazione. Modello Organizzativo MAIA 2.0"* e successive modifiche ed integrazioni;
- il D.P.G.R. n. 263 del 10 agosto 2021, recante: *"Attuazione modello organizzativo MAIA 2.0 adottato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 22 del 22 gennaio 2021 e smi. Definizione delle Sezioni di Dipartimento e delle relative funzioni"* e successive modifiche ed integrazioni.

Visti altresì:

- la Legge regionale n. 21 del 24 luglio 2012 *"Norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio sulle emissioni industriali inquinanti per le aree pugliesi già dichiarate a elevato rischio ambientale"*;
- il Regolamento Regionale n. 24 del 03 ottobre 2012 *"Linee guida per l'attuazione della Legge regionale n. 21 del 24 luglio 2012, recante - Norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio sulle emissioni industriali inquinanti per le aree pugliesi già dichiarate a elevato rischio ambientale"*
- il D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 *"Norme in materia ambientale"*;
- la Legge regionale n. 26 del 7 novembre 2022 *"Organizzazione e modalità di esercizio delle funzioni amministrative in materia di valutazioni e autorizzazioni ambientali"*.

Premessa generale

La presente proposta di Deliberazione rappresenta il primo provvedimento attuativo per l'area di Taranto della legge regionale del 24 luglio 2012, n. 21 recante *"Norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio sulle emissioni industriali inquinanti per le aree pugliesi già dichiarate ad elevato rischio ambientale"*, con cui si conclude l'iter tecnico-scientifico finalizzato a valutare l'eventuale *"rischio"* sanitario (VDS). Con questa legge la Puglia si è dotata di un significativo strumento di controllo sanitario territoriale, definito Valutazione del Danno Sanitario (VDS), con la espressa finalità di operare una valutazione inerente agli eventi ambientali e sanitari, anche potenziali, sito specifica o di area, riferita, ai livelli emissivi in atmosfera e scarichi in corpi idrici dei

singoli impianti, ricadenti nelle aree di Brindisi e di Taranto, ed assoggettati alla disciplina in tema di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA). La ratio che ha portato all'introduzione dello strumento della valutazione di danno sanitario risiede nella necessità di incorporare esplicitamente, nelle procedure autorizzative ambientali, aspetti di carattere sanitario, per garantire la tutela della salute delle popolazioni, a partire dalla considerazione che i limiti ambientali non sono formulati in funzione dell'evidenza degli impatti sanitari associati.

Con il Regolamento Regionale n. 24 del 3 ottobre 2012 sono state disciplinate, poi, le modalità di redazione del rapporto di VDS. A mente del richiamato Regolamento ARPA Puglia, ARESS Puglia ed ASL territorialmente competente definiscono una valutazione di danno sanitario che integra una valutazione dei dati ambientali ed una valutazione epidemiologica attraverso un *flow chart* che, in caso di concordanza dei risultati dei due approcci, rende immediatamente esecutivo il principio di riduzione. Si tratta, in sintesi, di una valutazione di danno sanitario con approccio di tipo tossicologico ed epidemiologico.

La valutazione del danno sanitario ha dunque la finalità di incorporare elementi di prevenzione e protezione della salute nei contenuti delle Autorizzazioni Integrate Ambientali.

L'art. 6 della legge regionale richiamata stabilisce che il rapporto di VDS sia sottoposto alla Giunta regionale ai fini della presa d'atto. Qualora il rapporto di VDS evidenzii criticità, nei 30 giorni successivi alla pubblicazione sul BURP, gli stabilimenti obbligati alla riduzione dei valori di emissione presentano alla Regione Puglia un piano di riduzione contenente le misure e gli interventi da attuare nei 12 mesi successivi per il conseguimento degli obiettivi prescritti. Inoltre, la realizzazione di nuovi stabilimenti, aventi le caratteristiche richiamate all'articolo 1 della legge, nelle aree ove dal rapporto di VDS emergano criticità, è subordinata alla presentazione di un documento di non aggravio degli impatti sanitari da inquinamento ambientale, approvato da ARPA Puglia, ARESS Puglia ed ASL territorialmente.

Focus sullo stabilimento siderurgico di Taranto

Sei mesi dopo l'entrata in vigore della legge regionale del 24 luglio 2012, n. 21, con il D.L. 3 dicembre 2012, n. 207, recante *Disposizioni urgenti a tutela della salute, dell'ambiente e dei livelli di occupazione, in caso di crisi di stabilimenti industriali di interesse strategico nazionale* l'impianto siderurgico della società ex ILVA di Taranto è stato classificato tra gli "stabilimenti industriali di interesse strategico nazionale".

L'art. 1 bis, commi 1 e 2, del D.L. n. 207/2012, convertito in L. n. 231/2012 ha disposto inoltre che:

"1. In tutte le aree interessate dagli stabilimenti di cui al comma 1 dell'articolo 1 e al comma 1 dell'articolo 3, l'azienda sanitaria locale e l'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente competenti per territorio redigono congiuntamente, con aggiornamento almeno annuale, un rapporto di valutazione del danno sanitario (VDS) anche sulla base del registro tumori regionale e delle mappe epidemiologiche sulle principali malattie di carattere ambientale.

2. Con decreto del Ministro della salute, adottato di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, da emanare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, sono stabiliti i criteri metodologici utili per la redazione del rapporto di VDS."

I criteri metodologici per la redazione del rapporto di VDS per l'impianto siderurgico di Taranto sono stati rimessi dal legislatore nazionale ad un apposito decreto del Ministero della Salute, di concerto con il Ministero dell'Ambiente pubblicato in data 23 agosto 2013 recante le *"Disposizioni volte a stabilire i criteri metodologici utili per la redazione del rapporto di valutazione del danno sanitario (VDS) in attuazione dell'art. 1 bis, comma 2, del decreto legge 3.12.2012, n. 207, convertito con modificazioni dalla legge 24.12.2012, n. 231"*.

Rispetto all'impostazione metodologica seguita dalla procedura regionale (Regolamento Regionale n. 12/2012), i criteri metodologici adottati nel 2013 con decreto del Ministero della Salute, prevedono che, per procedere a stimare il danno sanitario degli inquinanti prodotti dallo stabilimento oggetto di valutazione, occorre dimostrare un superamento dei limiti normativi di qualità dell'aria imposti dalla normativa nazionale.

Corre l'obbligo di ricordare che ARPA Puglia ha promosso un ricorso al TAR per l'annullamento del decreto del Ministero della salute 24 aprile 2013 rigettato dalla Sezione III del TAR del Lazio con le sentenze N. 11484/2013 REG.RIC. e N. 11485/2013 REG.RIC. specificando che *"i criteri interministeriali trovano applicazione soltanto con riguardo agli stabilimenti di interesse strategico nazionale e per il periodo di tempo limitato all'adeguamento degli impianti"*.

In esito a tale pronuncia dunque lo stabilimento siderurgico di Taranto è sottratto dalle disposizioni recate dalla normativa regionale in materia di Valutazione del Danno Sanitario.

Atteso che:

- la legge regionale 24 luglio 2012, n. 21 persegue la finalità di "prevenire ed evitare un pericolo grave, immediato o differito, per la salute degli esseri viventi e per il territorio regionale", attraverso lo svolgimento della VDS per stabilimenti industriali - insistenti su aree ad elevato rischio di crisi ambientale e/o nelle aree dichiarate Siti di interesse nazionale di bonifica della regione Puglia - soggetti ad AIA e che presentino almeno una delle caratteristiche declinate all'art. 1, comma 3. Il campo di applicazione della norma inerisce, dunque, alle aree di Brindisi e Taranto, già dichiarate "aree a elevato rischio di crisi ambientale" ed oggetto dei piani di risanamento, in relazione agli stabilimenti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale che presentano una delle seguenti caratteristiche:
 - sono fonte di emissione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)
 - scaricano in mare o nei corpi idrici del bacino regionale reflui di processo e acque di raffreddamento e di trattamento rivenienti da attività lavorative;
 - impiegano per le loro attività materiali polverulenti di cui all'art. 269 co. 12 del D.Lgs. 152/06;
- ai sensi dell'art. 2, legge cit., il Rapporto di VDS è redatto congiuntamente dall'AReSS, l'ARPA Puglia e l'Autorità sanitaria competente per territorio (tavolo inter-istituzionale), sotto il coordinamento di ARPA Puglia, con cadenza almeno annuale, nel rispetto del Regolamento 3 ottobre 2012 n. 24, con cui è stata indicata la metodologia di valutazione da impiegare, nonché, all'allegato C, le aziende (stabilimenti, impianti o parti di essi) cui si applica;
- qualora il Rapporto di VDS evidenzi criticità, le aziende interessate devono attivarsi per ridurre le emissioni reputate dannose (artt. 3, 4 e 5, legge cit.), secondo un procedimento di "attuazione delle misure di mitigazione" disciplinato dall'art. 6, legge cit., che prevede la presentazione alla Regione di un piano di riduzione, da attuarsi entro i successivi dodici mesi; "tale piano deve indicare le misure e gli interventi da attuare per il conseguimento degli obiettivi di riduzione prescritti e deve essere approvato entro trenta giorni dalle autorità di cui all'art. 2, comma 1" (art. 6, comma 2);
- il Rapporto di VDS è inviato da ARPA Puglia "alle aziende interessate ai fini della formulazione di eventuali osservazioni, che devono pervenire entro e non oltre trenta giorni dalla data del ricevimento; spirato detto termine e tenendo conto delle osservazioni ricevute, le autorità sottopongono alla Giunta regionale il rapporto di VDS ai fini della presa d'atto" (art. 6, comma 1);
- nelle ipotesi di cui agli articoli 3, 4 e 5, comma 1 della l.r. n. 21/2021, la realizzazione di nuovi stabilimenti recanti le caratteristiche descritte all'articolo 1 è subordinata alla presentazione di un documento di non aggravio degli impatti sanitari da inquinamento ambientale, approvato dalle Agenzie regionali.

Considerato che:

- in attuazione della legge regionale n. 21/2012, ARPA Puglia con nota prot.81647 del 11/11/2024, ha trasmesso alle Aziende interessate il rapporto di VDS per l'area di Taranto, redatto dalle Agenzie regionali (ARPA Puglia, ASL di Taranto ed AReSS) nel rispetto del Regolamento regionale n. 24/2012, ai fini della presentazione di eventuali osservazioni nei successivi 30 giorni.
- Nei termini e con le modalità previste dall'art. 6, legge cit., sono pervenute le osservazioni di Italcave Spa (pec del 09/12/2024), Cisa Spa (prot. n. 488 del 04/12/2024), Appia Energy srl (prot. n. 900 del 9/12/2024), ADI in A.S. (DIR 572/2024 del 13 dicembre 2024).
- In data 20 dicembre 2024 il tavolo inter-istituzionale (ARPA Puglia, ASL di Taranto ed AReSS), appositamente riunitosi, ha valutato e riscontrato puntualmente le osservazioni pervenute (cfr. verbale prot. n. 0093459 del 23/12/2024) ed ha approvato il Rapporto di VDS definitivo ai fini dell'invio alla Giunta regionale ai sensi dell'art. 6 comma 1 della l.r. n. 21/2012.
- Con nota prot. n. 93908 del 30/12/2024 ARPA Puglia ha trasmesso il rapporto di VDS nella formulazione definitiva. In esso sono stati valutati due scenari:
 - uno scenario 1 *"riferito al quadro emissivo dello stabilimento siderurgico Acciaierie d'Italia correlato ad una produzione di 6 milioni di tonnellate di acciaio/anno (c.d. post-operam) e al contributo delle aziende insistenti nell'area di Taranto soggette alla normativa regionale (Allegato C del R.R. 21/2012), inserite nell'elenco predisposto dal Dipartimento Ambiente della Regione (rif. nota N. Prot. 045096 del 22/06/2023), per le quali sono stati simulati gli impatti relativi agli specifici scenari emissivi AIA ad oggi vigenti. Tale scenario è stato definito per brevità come scenario "Adl-Altre Aziende Inquinanti totali";*
 - uno scenario 2 *"riferito al contributo delle aziende insistenti nell'area di Taranto soggette alla normativa regionale (Allegato C del R.R. 21/2012), inserite nell'elenco predisposto dal Dipartimento Ambiente della Regione (rif. nota N. Prot. 045096 del 22/06/2023). Tale scenario è stato definito nel seguito come "Scenario Altre Aziende".*

I risultati delle valutazioni sono riportati al capitolo n. 21 del rapporto di VDS.

Considerato, altresì, che:

- in data 3 febbraio 2025 si è svolto un incontro presso l'Assessorato all'Ambiente con il Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità urbana, ARPA Puglia, Aress Puglia e la ASL di Taranto al fine di condividere le risultanze del rapporto di VDS e programmare gli adempimenti imposti dalla norma regionale in materia di VDS.
- Le Agenzie regionali hanno illustrato e sintetizzato i contenuti del rapporto di VDS, le cui conclusioni si riportano di seguito:

" [...] "

Il rischio cancerogeno inalatorio ottenuto valutando lo scenario AIA (c.d. **Scenario emissivo Adl- Altre Aziende – TOTALE INQUINANTI**) relativo alle emissioni di Adl, ENI (Raffinerie e Centrale elettrica), CISA, APPIA ENERGY, Adl Energia, Ecologica, KYMA Ambiente, Italcave, HIDROCHEMICAL risulta **superiore alla soglia di accettabilità pari a 1:10.000, oltre la quale è necessario pianificare un intervento di riduzione dell'esposizione.**

[...]

Il contributo percentuale sostanza-specifico a tali valori di rischio, nelle aree di massimo impatto deriva dalle emissioni di benzene e Cr(VI) di Acciaierie d'Italia, mentre il contributo di ENI, ITALCAVE per benzene e di ENI Centrale elettrica, Adl Energia, ENI per CR(VI) è di minore rilievo.

Il **rischio cancerogeno inalatorio** ottenuto valutando le emissioni degli impianti ENI (Raffinerie e Centrale elettrica), CISA, APPIA ENERGY, Adl Energia, Ecologica, KYMA Ambiente, Italcave e HIDROCHEMICAL (c.d. Scenario Altre Aziende) **risulta inferiore alla soglia di accettabilità pari a 1×10^{-4} , ma compreso nel range di discrezionalità $10^{-6} - 10^{-4}$.** Il valore di rischio nell'area di massimo impatto identificata nella zona residenziale a ridosso dell'Arsenale è pari a $7,15 \times 10^{-5}$.

Il contributo percentuale sostanza-specifico a tali valori di rischio, nell'area di massimo impatto, deriva dalle emissioni Cr(VI), seguito da Cobalto e Arsenico. Le concentrazioni di tali inquinanti nell'area di massimo impatto derivano principalmente da ENI Centrale e da AdI Energia, mentre i contributi di ENI Raffineria e APPIA Energy sono di minore rilievo.

Per quanto riguarda il **rischio non cancerogeno per via inalatoria**, si registrano Hazard Index (HI) superiori ad 1 per diversi organi bersaglio in entrambi gli scenari emissivi considerati.

Con riferimento al primo scenario emissivo (**c.d. Scenario emissivo Adi-Altre Aziende – TOTALE INQUINANTI**), l'inquinante che contribuisce in maggior misura alla stima di rischio per l'apparato respiratorio è l'H₂S in area industriale esterna ai perimetri delle aziende oggetto di studio mentre in alcune aree residenziali il contributo maggiore deriva dall'arsenico; per quanto riguarda il sistema nervoso, l'H₂S è l'inquinante da cui deriva il maggiore contributo alla stima del rischio; nel caso della pelle, il maggior contributo deriva dall'arsenico (61,4%), seguito da cobalto (38,6%). In particolare, è possibile notare che, per l'apparato respiratorio, in area industriale (esterna ai perimetri delle aziende oggetto di studio) le concentrazioni di H₂S prodotto principalmente da Italcave, CISA e APPIA ENERGY contribuiscono al superamento della concentrazione di riferimento (HI>1); nell'area di massimo impatto individuata nella zona residenziale a ridosso dell'Arsenale, la quota maggiore di rischio è attribuibile all'Arsenico, che deriva in misura maggiore da AdI Energia, seguito da Cobalto, che deriva principalmente da ENI Centrale e da AdI Energia, e da Nichel, emesso in maggior misura da AdI Energia, ENI Centrale ed AdI.

Per quanto riguarda il secondo scenario emissivo (**c.d. Scenario Altre Aziende**), le emissioni di H₂S in area industriale (esterna ai perimetri delle aziende oggetto di studio) e le emissioni di arsenico in un'area residenziale a ridosso dell'Arsenale contribuiscono al superamento della concentrazione di riferimento; per il sistema nervoso l'inquinante che contribuisce in maggior misura alla stima di rischio superiore alla concentrazione di riferimento in zona industriale è l'H₂S.

La valutazione dell'impatto sanitario associato alle emissioni di frazioni fini di particolato, PM₁₀ e PM_{2,5}, stimato attraverso l'approccio dell'Health Impact Assessment, ha consentito di valutare i decessi attribuibili alle ricadute delle polveri per entrambi gli scenari emissivi in studio.

Ai fini della valutazione dell'accettabilità del rischio, è stato stimato l'Incremental Lifetime Cumulative Risk (ILCR) per tumore del polmone associato all'esposizione a PM_{2,5} e PM₁₀ in relazione agli scenari valutati.

Per il primo scenario (**c.d. Scenario emissivo Adi- Altre Aziende – TOTALE INQUINANTI**), i risultati mostrano, **nel quartiere Tamburi**, prossimo allo stabilimento siderurgico, **rischi superiori alla soglia di accettabilità fissata a 1×10^{-4}** per entrambi gli inquinanti oggetto di studio (ILCR associato all'esposizione a PM₁₀ pari a $1,6 \times 10^{-4}$, ILCR associato all'esposizione a PM_{2,5} pari a $1,3 \times 10^{-4}$); **nell'intera area in studio, i rischi stimati sono superiori a 1×10^{-5} , ovvero all'interno dell'intervallo (1×10^{-6} - 1×10^{-4}) per il quale US-EPA indica l'esigenza di valutare in modo discrezionale l'opportunità di interventi di contenimento.**

Invece, considerando lo scenario emissivo di **Altre Aziende (escluso AdI)** le stime sono comprese nel range 1×10^{-6} e 1×10^{-4} per il quale sono previsti interventi discrezionali.

[...] ”

Nella stessa sede, giusto verbale prot. n. 0092607/2025 del 20/02/2025, dando atto che, come noto, lo stabilimento siderurgico di Taranto, è escluso dal campo di applicazione della norma regionale, gli stabilimenti obbligati alla presentazione dei **Piani di riduzione**, a mente delle previsioni dell'art.6 c.2 della l.r. n.21/2012 sono:

- per quanto concerne il rischio cancerogeno inalatorio, gli stabilimenti ENI Centrale ed AdI Energia, relativamente all'inquinante CrVI,
- per quanto concerne il rischio non cancerogeno:

Rischio NON cancerogeno per via inalatoria		
Azienda	Inquinanti	Piano di riduzione ^A
ENI Centrale	As, Co, Ni	SI
ADI Energia	As, Co, Ni	SI
ITALCAVE	H2S	SI
CISA	H2S	SI
APPIAENERGY	H2S	SI

Con riferimento all'impianto CISA si specifica che sono interessati gli impianti siti in Contrada Console - Massafra (TA), Contrada Forcellara San Sergio – Massafra, Contrada Gravinola - Statte (TA).

Rilevato che:

- ai sensi dell'art. 7 del d.lgs. 152/2006 e smi l'autorità competente al rilascio dei provvedimenti di Autorizzazione Integrata Ambientale per gli stabilimenti Eni Spa di Taranto (comprensivo della centrale termoelettrica) ed Adl Energia S.r.l. in A.S. è il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica;
- ai sensi dell'art. 7 del d.lgs. 152/2006 e smi e dell'art. 4 della legge regionale n. 26 del 7 novembre 2022 l'autorità competente, alla data attuale, al rilascio dei provvedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale per gli stabilimenti Italcave spa, Cisa Spa (sede impianti c.da Console, C.da Gravinola) ed Appia Energia Srl è la Sezione Autorizzazioni Ambientali della Regione Puglia mentre per lo stabilimento Cisa Spa (C. Forcellara San Sergio) è la Provincia di Taranto.

RITENUTO necessario che la Giunta proceda alla presa d'atto del rapporto di VDS al fine di dare compiuto adempimento alle disposizioni previste dagli art. 6 commi 2, 6, 7 e 9 del citato provvedimento.

Garanzie di riservatezza

“La pubblicazione sul BURP, nonché la pubblicazione all'Albo o sul sito istituzionale, salve le garanzie previste dalla legge 241/1990 in tema di accesso ai documenti amministrativi, avviene nel rispetto della tutela della riservatezza dei cittadini secondo quanto disposto dal Regolamento UE n. 2016/679 in materia di protezione dei dati personali, nonché dal D.Lgs. n. 196/2003 ss.mm.ii., ed ai sensi del vigente Regolamento regionale 5/2006 per il trattamento dei dati sensibili e giudiziari, in quanto applicabile. Ai fini della pubblicità legale, il presente provvedimento è stato redatto in modo da evitare la diffusione di dati personali identificativi non necessari ovvero il riferimento alle particolari categorie di dati previste dagli articoli 9 e 10 del succitato Regolamento UE.”

Esiti valutazione impatto di genere

Neutro

Copertura finanziaria ai sensi del d.lgs. 118/2011 e ss.mm.ii.

La presente deliberazione non comporta ulteriori implicazioni, dirette e/o indirette, di natura economico-finanziaria e/o patrimoniale e dalla stessa non deriva alcun onere a carico del bilancio regionale.

Tutto ciò premesso, ai fini di dar seguito alle previsioni della l.r. n. 21 del 24 luglio 2012, ai sensi ai sensi dell'art. 4, comma 4, lett. k) della l.r. n. 7/1997 e smi e dell'art. 2 co. 1 della l.r. n. 21/2012, si propone alla Giunta regionale:

1. **di prendere atto** del documento recante “Rapporto di Valutazione del Danno Sanitario (VDS) nell'area di Taranto ai sensi della L.R. n. 21/2012” - anno 2024, parte integrante del presente provvedimento;

2. **di trasmettere** il “Rapporto di Valutazione del Danno Sanitario (VDS) nell’area di Taranto ai sensi della L.R. n.21/2012 – anno 2024” alle installazioni seguenti:
- Eni SpA;
 - AdI Energia S.r.l. in A.S.;
 - Italcave SpA;
 - Cisa SpA (sede impianti: c. da Console, C. Forcellara San Sergio, C. da Gravinola);
 - Appia Energy srl;

affinché provvedano, entro 30 giorni dalla pubblicazione sul Bollettino ufficiale della Regione Puglia del presente provvedimento, a presentare al Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità urbana, ARPA Puglia, ARESS Puglia ed ASL Taranto un piano di riduzione contenente le misure e gli interventi da attuare per il conseguimento degli obiettivi di riduzione prescritti nel Rapporto di VDS. La trasmissione sarà a cura del Dipartimento ;

3. **di impegnare** il Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana a trasmettere, successivamente, i Piani di riduzione alle autorità competenti in materia di AIA ai fini delle determinazioni di rispettiva competenza ai sensi dell’art. 6 della l.r. n. 21/2012;
4. **di dare mandato** al Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana, con riferimento al procedimento di riesame con valenza di rinnovo dell’autorizzazione integrata ambientale per lo stabilimento siderurgico di Taranto attualmente in corso presso il MASE, di trasmettere gli esiti del “Rapporto di Valutazione del Danno Sanitario (VDS) nell’area di Taranto ai sensi della L.R. n. 21/2012” - anno 2024, al fine di tenerne conto nelle valutazioni complessive di competenza anche per la riduzione del rischio sanitario;
5. **di trasmettere** il “Rapporto di Valutazione del Danno Sanitario (VDS) nell’area di Taranto ai sensi della L.R. n. 21/2012” - anno 2024 al Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, alla Provincia di Taranto e alla Sezione Autorizzazioni Ambientali della Regione Puglia - in qualità di autorità competenti all’adozione dei provvedimenti di AIA di cui al Titolo III bis alla Parte Seconda del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. – ai fini di dar seguito agli adempimenti previsti dall’art. 6 commi 7 e 9 della l.r. n. 21/2012, ognuno per le proprie competenze. La trasmissione sarà a cura del Dipartimento;
6. **di notificare** il presente provvedimento alle installazioni Eni SpA, AdI Energia S.r.l. in A.S., Italcave SpA, Cisa SpA (sede impianti c.da Console, C. Forcellara San Sergio, C.da Gravinola), Appia Energy srl, ARPA Puglia, ARESS Puglia ed ASL Taranto, Provincia di Taranto, Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, Sezione Autorizzazioni Ambientali, a cura del Dipartimento Ambiente;
7. **di pubblicare** il presente provvedimento sul BURP in versione integrale;
8. **di prendere atto** che il presente provvedimento è soggetto a pubblicazione ai sensi dell’art. 23 del decreto legislativo 14 marzo 2013, n. 33 nella sezione del sito istituzionale “Amministrazione trasparente” - sottosezione “Provvedimenti” – “Provvedimenti organi indirizzo politico” – “Provvedimenti della Giunta Regionale”.

I sottoscritti attestano la regolarità amministrativa dell’attività istruttoria e della proposta, ai sensi dell’art. 6, co. 3, lett. da a) ad e) delle Linee guida sul “Sistema dei controlli interni nella Regione Puglia”, adottate con D.G.R. 23 luglio 2019, n. 1374.

Le Funzionarie EQ
ing. Daniela Antonella Battista
ing. Monica Bevere

 Daniela Antonella Battista
10.03.2025 13:22:29
GMT+01:00

 Lucia Monica Bevere
10.03.2025 13:31:27
GMT+01:00

Il Direttore del Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana
ing. Paolo Francesco Garofoli

 Paolo Francesco Garofoli
10.03.2025 13:26:53
GMT+01:00

L'Assessora all'Ambiente, Ciclo rifiuti e bonifiche, Vigilanza Ambientale, Parchi, Rischio industriale, Crisi industriali e Politiche di genere avv. Serena Triggiani, sulla base delle risultanze istruttorie come innanzi illustrate, ai sensi del vigente Regolamento della Giunta regionale

propone

alla Giunta regionale l'adozione del presente atto.

avv. Serena Triggiani



SERENA
TRIGGIANI
10.03.2025
13:51:01
GMT+01:00



Paolo Francesco
Garofoli
06.03.2025
12:14:53
GMT+01:00

Rapporto di Valutazione del Danno Sanitario (VDS) nell'area di Taranto ai sensi della L.R. n.21/2012

Scenario emissivo AIA degli stabilimenti

**AdI – ENI (Raffineria e Centrale Elettrica) – CISA –
APPIA ENERGY – AdI Energia –IRIGOM RV-
Discarica ITALCAVE - ECOLOGICA SPA – KYMA
Ambiente — HIDROCHEMICAL**

2024



A cura di

ARPA Puglia: Ida Galise, Francesca Intini, Angela Morabito, Alessandra Nocioni, Tiziano Pastore, Gaetano Saracino, Valerio Margiotta, Maria Serinelli, Annalisa Tanzarella, Benedetto Figorito, Rocco Di Modugno, Maria Tutino, Vito Bruno, Vincenzo Campanaro

ASL Taranto: Orazio Valerio Giannico, Simona Carone, Sante Minerba, Antonia Mincuzzi

ARESS Puglia: Lucia Bisceglia, Rosella Bruni, Antonio Chieti



INDICE

1. PREMESSA	9
2. ANALISI EMISSIVA DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO.....	15
3. STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NEL CONTESTO DI RIFERIMENTO.....	17
3.1 VALUTAZIONE MODELLISTICA DELLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA SULL'AREA DI TARANTO.....	87
4. VDS: PROCEDURA DI RISK ASSESSMENT.....	89
4.1 BASE CONCETTUALE	89
4.2 IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI	91
4.3 VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE.....	92
5. EMISSIONI DELLO STABILIMENTO ACCIAIERIE D'ITALIA S.P.A. IN A.S. (EX AMI - ILVA S.P.A.) DI TARANTO.....	93
5.1 INTRODUZIONE	93
5.2. SCENARIO PRODUTTIVO ED EMISSIVO CONSIDERATO.....	97
5.3 METODOLOGIE APPLICATE	99
5.3.1 EMISSIONI CONVOGLIATE	99
5.3.2 EMISSIONI DIFFUSE	101
6. EMISSIONI DELLO STABILIMENTO ENI DI TARANTO (COMPENSIVO DELLA CENTRALE TERMoeLETTRICA).....	107
7. EMISSIONI DELL'IMPIANTO COMPLESSO CISA	111
8. EMISSIONI DELL'IMPIANTO APPIA ENERGY	114
9. EMISSIONI DELL'IMPIANTO ADI ENERGIA S.R.L. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA.....	117
10. EMISSIONI DI IRIGOM RV	121
11. EMISSIONI DELLA DISCARICA ITALCAVE	123
12. EMISSIONI DELLA ECOLOGICA S.P.A.....	126
13. EMISSIONI DELLA KYMA AMBIENTE S.P.A.	128
14. EMISSIONI DELLA HIDROCHEMICAL SRL	130
15. MODELLISTICA.....	134
15.1 EMISSIONI TOTALI CONSIDERATE NELLA SIMULAZIONE.....	134
15.2 SISTEMA MODELLISTICO.....	136
15.3 MODELLO METEOROLOGICO DIAGNOSTICO E MICRO-METEOROLOGICO.....	137
15.4 PRE-PROCESSORE DELLE EMISSIONI.....	138
15.5 MODELLO DI DISPERSIONE	138



15.6 DOMINIO DI SIMULAZIONE	140
15.7 SIMULAZIONI CONDOTTE E RISULTATI	140
16. STIMA DELL'IMPATTO SANITARIO CON APPROCCIO TOSSICOLOGICO	163
16.1 VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE	163
16.2 STIMA DEL RISCHIO CANCEROGENO PER VIA INALATORIA	163
16.3 CARATTERIZZAZIONE DEL RISCHIO CANCEROGENO PER ESPOSIZIONE INALATORIA	165
16.3.1 RISULTATI DEL RISCHIO CANCEROGENO - SCENARIO "ADI - ALTRE AZIENDE - TOTALE INQUINANTI"	166
16.3.2 RISULTATI DEL RISCHIO CANCEROGENO - SCENARIO "ALTRE AZIENDE"	171
16.4 STIMA DEL RISCHIO NON CANCEROGENO PER VIA INALATORIA	174
16.4.1 RISULTATI DEL RISCHIO NON CANCEROGENO - SCENARIO "ADI - ALTRE AZIENDE - TOTALE INQUINANTI"	177
16.4.2 RISULTATI DEL RISCHIO NON CANCEROGENO - SCENARIO "ALTRE AZIENDE"	188
17. STIMA DELL'IMPATTO SANITARIO CON APPROCCIO EPIDEMIOLOGICO	198
17.1 VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE	199
17.1.1 DATI EMISSIVI	199
17.2.1.2 ESPOSIZIONE MEDIA DELLA POPOLAZIONE	199
17.2.2 TASSI DI MORTALITÀ DI BACKGROUND NELLA POPOLAZIONE	200
17.2.3 FUNZIONI CONCENTRAZIONE- RISPOSTA (FCR)	201
17.2.4 METODO PER LA STIMA DELL'IMPATTO SANITARIO	203
17.2.5 RISULTATI	203
17.2.6 CRITERI DI ACCETTABILITÀ DEL RISCHIO STIMATO CON L'APPROCCIO HIA: STIMA DELL'INCREMENTAL LIFETIME CUMULATIVE RISK	212
18. VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA	218
18.1 INCERTEZZA NELLA STIMA DELLE EMISSIONI	218
18.2 INCERTEZZA NELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE	219
18.3 INCERTEZZA NEI COEFFICIENTI DI TOSSICITÀ	220
18.4 INCERTEZZA NELLA STIMA CON APPROCCIO EPIDEMIOLOGICO	220
19. INDICAZIONI PER LA GESTIONE DEL RISCHIO SANITARIO	222
19.1 VALORI DI PWE "ACCETTABILI"- SCENARIO ADI E ALTRE AZIENDE	223
20. AGGIORNAMENTO DEL QUADRO EPIDEMIOLOGICO: ANALISI DELLA MORTALITÀ, OSPEDALIZZAZIONE, DELL'INCIDENZA ONCOLOGICA E DELLE MALFORMAZIONI CONGENITE NELL'AREA A RISCHIO DI CRISI AMBIENTALE E NEL SITO DI INTERESSE NAZIONALE PER LE BONIFICHE DI TARANTO	224
20.1 METODI	225



20.2 RISULTATI	226
20.3 CONCLUSIONI SULLA VALUTAZIONE DEL QUADRO EPIDEMIOLOGICO.....	284
21. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	286
22.BIBLIOGRAFIA	291



ACRONIMI, ABBREVIAZIONI e SIGLE

A.C.	Autorità Competente
ACC	Acciaieria
AdI	Acciaierie d'Italia
AF	<i>Attributable Fraction</i> /frazione attribuibile
AIA	Autorizzazione Integrata Ambientale
AFO	Altoforno
AGL	Agglomerato
AMI	ArcelorMittal Italia
AReSS	Agenzia Regionale Strategica per la Salute ed il Sociale
ARPA	Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente
Art.	Articolo
As	Arsenico
ASL	Azienda Sanitaria Locale
b(a)p	Benzo[a]pirene
Be	Berillio
Californian-EPA	Agenzia per la Protezione Ambientale della California
Cd	Cadmio
cd.	cosiddetto
C ₆ H ₆	Benzene
C ₁₀ H ₈	Naftalene
C _{aria}	Concentrazione del contaminante in aria
CCM	Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie
Co	Cobalto
COK	Cokeria
Cr (VI)	Cromo esavalente
Cu	Rame
DA	Decessi Attribuibili
D.lgs.	Decreto Legislativo
D.D.	Decreto Direttoriale
DPCM	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
DRG	<i>Diagnosis Related Group</i> , sistema di classificazione isorisorse dei ricoveri ospedalieri
FCR	Funzioni Concentrazione-Risposta
H ₂ S	Acido Solfidrico



HCl	Acido Cloridrico
HF	Acido fluoridrico
Hg	Mercurio
HI	<i>Hazard Index</i>
HIA	<i>Health Impact Assessment</i>
HQ	<i>Hazard Quotient</i>
GdL	Gruppo di Lavoro
HR	<i>Hazard Ratio</i> / Rapporto di Rischio
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer</i>
IC	Intervallo di confidenza
ICD-9	9 ^a Revisione della Classificazione Internazionale delle Malattie e delle Cause di Morte
ICD-10	10 ^a Revisione della Classificazione Internazionale delle Malattie e delle Cause di Morte
ILCR	<i>Incremental Lifetime Cumulative Risk</i>
INAIL	Istituto nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici
IPPC	<i>Integrated Pollution Prevention and Control</i>
IRIS	<i>Integrated Risk Information System</i>
ISS	Istituto Superiore di Sanità
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica
L.R.	Legge Regionale
LOQ	<i>Limit of Quantification</i>
MATTM	Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare
MINNI	Modello integrato nazionale a supporto della negoziazione internazionale
MiTE	Ministero della Transizione Ecologica
mg/m ³	Milligrammo per metro cubo
Mn	Manganese
µg/m ³	Microgrammo per metro cubo
Mt/a	Milioni di tonnellate per anno
NH ₃	Ammoniaca
Ni	Nichel
OEHHa	<i>Office of Environmental Health Hazard Assessment</i>
OMS	Organizzazione Mondiale della Sanità
Pb	Piombo
PCB	Policlorobifenili



PCDD_F	Diossine
PMC	Piano di Monitoraggio e Controllo
PM ₁₀	<i>Particulate Matter</i> /Particolato a formato da particelle con dimensioni minori di 10 micron (µm)
PM _{2,5}	<i>Particulate Matter</i> /Particolato a formato da particelle con dimensioni minori di 2,5 micron (µm)
PWE	<i>Population Weighted Exposure</i>
PTS	Particolato Totale Sospeso
RAP	<i>Rischio attribuibile di popolazione</i>
RAMS	<i>Regional Atmospheric Modeling System</i>
ReNCaM	Registro Nominativo delle Cause di Morte
RfC	<i>Reference Concentration</i>
RR	Rischio Relativo
RRQA	Rete regionale della qualità dell'aria
sd	<i>standard deviation</i>
SDO	Schede di Dimissione Ospedaliera
Sb	Antimonio
Se	Selenio
SHR	Rapporto standardizzato di ospedalizzazione
SIN	Sito di interesse nazionale
SIR	Rapporto standardizzato di incidenza
SMR	Rapporto standardizzato di mortalità
SNC	Sistema Nervoso Centrale
SURFPRO	<i>SURFace-atmosphere interface PROcessor</i>
Te	Tellurio
TI	Titanio
V	Vanadio
VIIAS	Valutazione Integrata di Impatto Ambientale e Sanitario
VDS	Valutazione del Danno Sanitario
UR _{inal}	<i>Inhalation Unit Risk/ Rischio inalatorio unitario</i>
US-EPA	Agenzia per la Protezione Ambientale degli Stati Uniti
UTM	<i>Universal Transverse of Mercator</i> /proiezione universale trasversa di Mercatore (cartografica)
WHO	<i>World Health Organization</i>



La presente versione del Rapporto di Valutazione del Danno Sanitario dell'area di Taranto include la precedente revisione trasmessa con nota prot n.81647 dell'11/11/2024. In data 20 dicembre 2024 i rappresentanti del Tavolo Tecnico Inter-istituzionale ARPA – AReSS - ASL Taranto si sono riuniti al fine di valutare le osservazioni prevenute dalle Aziende (di cui al verbale prot. n. XX in allegato), approvare il Rapporto di VDS definitivo e disporre l'invio alla Giunta Regione ai fini degli adempimenti previsti ai sensi dell'art. 6 c. 1 della Legge Regionale n. 21 del 24 luglio 2012.

1. Premessa

La Legge regionale 24/07/2012, n. 21 “*Norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio sulle emissioni industriali inquinanti per le aree pugliesi già dichiarate a elevato rischio ambientale*”, che ha la finalità di prevenire ed evitare un pericolo grave, immediato o differito, per la salute degli esseri viventi per il territorio regionale, prevede l'effettuazione di una valutazione del danno sanitario (VDS) per stabilimenti industriali insistenti su aree ad elevato rischio di crisi ambientale e/o SIN della Regione Puglia soggetti ad AIA e che presentino il requisito aggiuntivo di essere fonti di idrocarburi policiclici aromatici, di produrre polveri o di scaricare reflui nei corpi idrici. Il campo di applicazione della suddetta legge si estende quindi alle aree di Brindisi e Taranto, già dichiarate “*aree a elevato rischio di crisi ambientale*” e oggetto dei piani di risanamento.

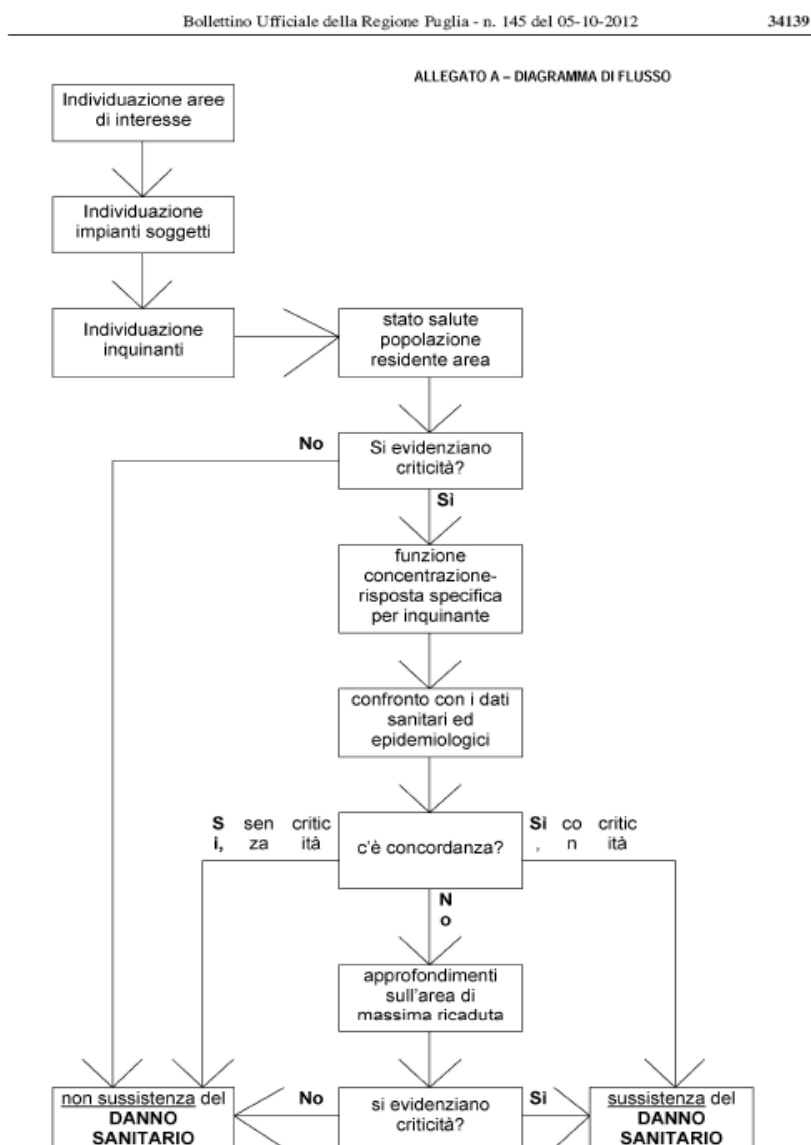
L'effettuazione della VDS dei suddetti impianti è posta in carico all'ARPA Puglia, alle ASL delle aree a rischio ambientale e all'AReSS, con il coordinamento di ARPA Puglia. I criteri metodologici sono stati stabiliti dal Regolamento attuativo, pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n.145 del 05/10/2012.

Come schematizzato nel diagramma di flusso in Figura 1, la VDS consta di due componenti:

- 1) una valutazione epidemiologica di area, rivolta in particolare alle patologie a breve latenza potenzialmente attribuibili ad esposizioni ambientali (es. malattie cardiovascolari, malattie respiratorie acute e croniche, neoplasie infantili);
- 2) una valutazione di impatto sanitario che si avvale delle procedure di risk assessment, con particolare attenzione agli effetti cancerogeni delle sostanze.



Figura 1 - Diagramma di flusso della VDS (allegato A del Regolamento attuativo della LR n.21/2012)





Nel maggio dell'anno 2013 veniva prodotto dal Gruppo di Lavoro ARPA-AReSS-ASL il rapporto riportante i risultati della valutazione del danno sanitario per lo stabilimento ILVA di Taranto, quale azienda inclusa nell'elenco di cui all'Allegato C del Regolamento Regionale n.24 del 3/10/2012, avente il maggiore impatto emissivo nell'area tarantina.

Nell'ultimo Rapporto di VDS (2018) sono riportati i risultati della valutazione d'area di Taranto, per lo scenario AIA, inserendo, rispetto alla prima VDS sito-specifica ILVA, il contributo delle emissioni navali ILVA ed il contributo emissivo degli stabilimenti ENI raffineria di Taranto, CISA, Appia Energy, centrale Taranto Energia e centrale Enipower TA (attualmente ENI), delle discariche Italcave e Vergine ('Palombara' e 'Mennole'), della cementeria CEMENTIR e dell'impianto polifunzionale HIDROCHEMICAL.

Nelle considerazioni conclusive del Rapporto 2018, sottoposto alla Giunta Regionale attraverso l'invio di una nota prot. ARPA n.42175 del 26/06/2018, si riportava che:

“La valutazione del rischio cancerogeno inalatorio delle emissioni in atmosfera per lo scenario AIA, per gli stabilimenti ILVA, ENI, CISA, Appia Energy, Taranto Energia, ENI (ex Enipower), Italcave, Vergine, Cementir, Hydrochemical nell'area di Taranto evidenzia un numero di circa 14.000 persone residenti a Taranto per le quali, ipotizzando un'esposizione costante alle concentrazioni modellizzate per 70 anni, la probabilità aggiuntiva di sviluppare un tumore nell'arco dell'intera vita è superiore a 1:10.000. Si registra, così, un incremento del numero di persone esposte ad un rischio cancerogeno inalatorio maggiore di 1:10.000, rispetto a quanto riportato nel report relativo alla sola ILVA; tale incremento è legato, però, quasi esclusivamente all'introduzione delle emissioni di origine portuale (ILVA ed ENI), mentre il contributo di APPIA ENERGY, TARANTO ENERGIA, ENI (ex ENIPOWER) e Italcave all'estensione della fascia “critica” è di minore rilievo e quello di CISA, Vergine, Cementir e Hydrochemical non è significativo. Per quanto riguarda il rischio non cancerogeno per via inalatoria, si conferma l'Hazard Index (HI) superiore ad 1 per l'apparato respiratorio, con una popolazione esposta ad un livello di $HI > 1$ pari a 582 abitanti. In particolare, è possibile notare che per l'apparato respiratorio, le concentrazioni di arsenico prodotte dall'ILVA e di H₂S prodotte principalmente dall'impianto ENI e, con contributi di minor rilievo, dalle discariche Vergine ed Italcave, contribuiscono al superamento della concentrazione di riferimento ($HI > 1$).”

Con nota prot. ARPA n.93061 del 30/12/2019, considerato immutato il quadro autorizzativo, il GdL ARPA-ASL TA-ARESS confermava quanto riportato nei contenuti e nelle conclusioni del Rapporto di VDS trasmesso con la nota prot. n.42175 del 26/06/2018, che teneva conto degli scenari emissivi delle Aziende di cui all'allegato C del Regolamento Regionale n.24/2012,



precisando che le uniche variazioni dello scenario emissivo erano relative allo stabilimento ArcelorMittal a seguito del procedimento D.D. n.188/2019, per il quale era in corso una specifica attività di valutazione.

Nel corso dell'anno 2020, con nota del MATTM prot. DVA-D3-AIA-15306_2020-0002 del 03/02/2020, acquisita al prot. ARPA n.7164 del 04/02/2020, e con nota della Sezione Autorizzazioni Ambientali della Regione Puglia prot. n.1814 del 06/02/2020, acquisita al prot. ARPA n.8174 del 07/02/2020, si riceveva l'elenco degli impianti potenzialmente interessati dalla normativa regionale sul danno sanitario, che confermava l'elenco degli impianti già ricadenti nel campo di applicazione dell'art.1 della L.R. n.21 del 24 luglio 2012, ad eccezione di due installazioni AIA di competenza provinciale, IRIGOM ed STF, non classificate come soggette alla normativa regionale e per le quali si rimandava al riscontro ufficiale delle Autorità Competenti AIA provinciali.

Con nota prot. n.29765/2020 del 15/10/2020, acquisita al prot. ARPA n.69251 del 15/10/2020, perveniva il riscontro del Settore Pianificazione e Ambiente della Provincia di Taranto alle note ARPA (prot. n.46569 del 23/07/2020 e sollecito prot. n. 28903 del 08/10/2020), con il quale:

1. in merito all'impianto dell'azienda "STF Puglia", si precisava che il provvedimento di VIA/AIA rilasciato dalla Provincia (D.D. n. 47 del 11/04/2018) risultava annullato a seguito del ricorso del Comune di Massafra con sentenza del T.A.R. Puglia - Lecce, Sez. I del 10 gennaio 2019, n.9;
2. in merito all'impianto della azienda IRIGOM di Massafra (TA) - cod. IPPC 5.3 b2 – si trasmetteva il provvedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale vigente (D.D. n.73 del 07/07/2015).

In riferimento all'impianto IRIGOM, a seguito dell'esame svolto da ARPA rispetto all'AIA n.73 del 07/07/2015 rilasciata dalla Provincia di Taranto, aggiornata sia con Determinazione n.28 del 27/03/2017 che con Determinazione n.1000 del 25/10/2019, si è pervenuti alle seguenti considerazioni:

- a) non vi sono emissioni di Idrocarburi policiclici aromatici (IPA); l'unico limite relativo al parametro IPA riguarda la percentuale massima di IPA presente nel CSS in ingresso al processo;
- b) non vi sono scarichi idrici relativi a reflui di processo;
- c) le uniche emissioni diffuse polverulente sono prodotte dallo stoccaggio in cumuli e dalla movimentazione dei rifiuti, premesso che il comma 12 dell'art.269 (Autorizzazione



alle emissioni in atmosfera per gli stabilimenti) è stato soppresso dall'art.3, comma 3, lett. m), D.lgs. 29 giugno 2010, n.128.

Sulla base di queste osservazioni, si è ritenuto, pertanto, che, anche nel 2020, lo scenario emissivo definito dalle specifiche AIA degli impianti industriali ricadenti nel campo di valutazione della L.R.n.21/2012 non fosse mutato rispetto a quanto preso in esame nel rapporto di VDS del 2018 e sopra menzionato.

Tuttavia, il tavolo tecnico inter-istituzionale ARPA-AReSS-ASL TA, secondo quanto stabilito in occasione della riunione tenutasi il 14/12/2020¹, ha ritenuto opportuno fornire, un aggiornamento del quadro ambientale e sanitario delineato con i dati più recenti disponibili, al fine di offrire un contributo tecnico-scientifico alle attività di competenza dell'amministrazione regionale (nota prot. ARPA n.9212 dell'08/02/2021).

Anche per l'anno 2022, considerato immutato il quadro autorizzativo, il GdL ARPA-ASL TA-ARESS ha confermato all'A.C., con nota ARPA n.85271 del 16/12/2022, i risultati e le conclusioni riportate nel rapporto di VDS trasmesso nel 2021.

Nel corso del 2023, si è stabilito di procedere con un aggiornamento degli esiti della Valutazione del Danno Sanitario nell'area di Taranto con riferimento agli scenari emissivi associati ai quadri prescrittivi delle Autorizzazioni Integrate Ambientali, ad oggi vigenti, per gli stabilimenti insistenti nell'area a rischio di Taranto soggetti alla normativa regionale (rif. nota prot. n. 77595 del 24/11/2023), secondo quanto riportato dal Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana della Regione Puglia con nota acquisita al prot. ARPA n. 45096 del 22/06/2023.

In particolare, nel presente rapporto l'impatto sanitario è stato valutato relativamente ai seguenti due scenari:

1. **scenario 1:** riferito al quadro emissivo dello stabilimento siderurgico Acciaierie d'Italia correlato ad una produzione di 6 milioni di tonnellate di acciaio/anno (c.d. *post-operam*) e al contributo delle aziende insistenti nell'area di Taranto soggette alla normativa regionale (Allegato C del R.R. 21/2012), inserite nell'elenco predisposto dal Dipartimento Ambiente della Regione (rif. nota N. Prot. 045096 del 22/06/2023), per le quali sono stati simulati gli impatti relativi agli specifici scenari emissivi AIA ad oggi vigenti. Tale scenario è stato definito per brevità come scenario "*AdI-Altre Aziende Inquinanti totali*";
2. **scenario 2:** riferito al contributo delle aziende insistenti nell'area di Taranto soggette alla normativa regionale (Allegato C del R.R. 21/2012), inserite nell'elenco predisposto

¹ Verbale prot. ARPA n. 89502 del 22/12/2020



dal Dipartimento Ambiente della Regione (rif. nota N. Prot. 045096 del 22/06/2023).

Tale scenario è stato definito nel seguito come “*Scenario Altre Aziende*”.

Per gli inquinanti per i quali sono disponibili *Unit Risk* (UR) e *Reference Concentration* (RfC), l’impatto sanitario è stato valutato secondo la procedura utilizzata nei precedenti rapporti di VDS redatti ai sensi della L.R. n.21/2012, ovvero secondo l’approccio tossicologico.

L’impatto sulla salute associato alle emissioni delle frazioni fini del particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}) prodotte da gli impianti industriali oggetto di studio, invece, è stato valutato utilizzando l’approccio epidemiologico dell’*Health Impact Assessment* già adottato nello studio VIIAS “*L’impatto ambientale e sanitario delle emissioni dell’impianto siderurgico di Taranto e della centrale termoelettrica di Brindisi*” (Galise I. et al, EpidemiolPrev 2019; 43 (5-6): 329-337) e nel rapporto di VDS redatto dagli Enti regionali nel 2021 ai sensi del D.D. n.188/2019, confrontando le stime ottenute con le soglie di accettabilità del rischio secondo una procedura condivisa dal Ministero della Salute, mediante il suo organo tecnico-scientifico, l’ISS (rif. nota prot. n.203 del 04/01/2022, relativa al parere di merito circa la metodologia applicata nel rapporto di VDS 2021).

Nel presente rapporto sono dunque riportati i risultati della valutazione d’area di Taranto, per lo scenario AIA, che tiene conto del contributo emissivo di: Acciaierie d’Italia (AdI), ENI raffineria e centrale elettrica di Taranto, impianto complesso CISA, Appia Energy, centrale AdI Energia (AdI-E), IRIGOM RV, ECOLOGICA SPA, KYMA Ambiente, discarica ITALCAVE e impianto polifunzionale HIDROCHEMICAL.



2. Analisi emissiva del contesto di riferimento

In questo paragrafo, il cui principale scopo è riportare un quadro emissivo generale del contesto di riferimento, si riportano i dati aggiornati al 2019 dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera, sviluppato sulla base della metodologia EMEP-CORINAIR² attraverso il software IN.EM.AR., in conformità a quanto previsto dalla normativa tecnica di settore³. Si specifica che le Regioni devono predisporre l'inventario regionale delle emissioni in atmosfera, divenuto un obbligo di legge ai sensi dell'art. 22 del D.lgs. 155/2010, con cadenza almeno triennale ed in corrispondenza della disaggregazione (ogni 5 anni), a livello provinciale, dell'inventario nazionale condotta dall'ISPRA⁴, attualmente in versione 2019. Pertanto, la versione più aggiornata delle stime emissive, in linea con il Sistema Agenziale Nazionale, è l'IN.EM.AR. Puglia 2019⁵, in questo caso specifico elaborate per l'area che interessa i comuni di Taranto, Statte e Massafra.

L'area industriale di Taranto risulta essere caratterizzata, a livello nazionale, da elevate emissioni in atmosfera generate da attività di tipo industriale, con particolare riguardo alle seguenti sostanze: idrocarburi policiclici aromatici, benzo(a)pirene e diossine, come riportato dalle banche dati emissive nazionali (ISPRA) e internazionali (E-PRTR).

L'inventario è stato opportunamente popolato, dettagliato ed integrato da dati specifici derivanti da diverse fonti e database emissivi locali e nazionali (dati S.M.E., misure e controlli, E-PRTR, E.T., C.E.T., ecc.) e da una serie di informazioni necessarie alla caratterizzazione spaziale e temporale relativa al focus sul territorio di interesse. Le attività responsabili della formazione di emissioni possono avere natura antropogenica (processi industriali, trasporti, rifiuti, ecc.) o biogenica (erosione del suolo, attività della flora e della fauna, eruzioni vulcaniche, ecc.).

La varietà e la numerosità di tali attività emissive hanno portato alla necessità di elaborare delle codifiche che ne permettessero una classificazione univoca nell'ambito della predisposizione degli inventari. La nomenclatura utilizzata a livello europeo è quella EMEP-CORINAIR che classifica le attività secondo la SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution). Seguendo la metodologia internazionalmente accettata, quindi, le emissioni sono state raggruppate e sono stati riportati i dati per fornire il quadro emissivo dell'area al 2019 e per alcuni inquinanti selezionati.

² Il D.lgs. n. 155/2010 individua nel manuale EMEP-CORINAIR, pubblicato sul sito dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (nella versione più aggiornata), e nei documenti elaborati dall'ISPRA, il riferimento per la realizzazione di un inventario delle emissioni.

³ Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e Protocollo di Kyoto; Convenzione di Ginevra sull'inquinamento transfrontaliero (UNECE-CLRTAP); Direttiva europea 96/62; DM 261/2002 - ALLEGATO 2 (art. 4, comma 1, lettera b) - Criteri per la redazione di inventari delle emissioni; Art. 22 del D.lgs. 155/2010 e Appendice V (articolo 22, comma 3) - Criteri per l'elaborazione degli inventari delle emissioni; Legge Regionale 30 novembre 2000, n. 17 - Titolo IV - Inquinamento Atmosferico - Art. 15 comma g); DGR 30 06 2009 n. 1111 - Approvazione schema di convenzione con Arpa Puglia in materia di gestione, implementazione e aggiornamento delle banche dati sulle emissioni in atmosfera e dei relativi strumenti (IN.EM.AR., C.E.T., INES)

⁴ <https://emissioni.sina.isprambiente.it/disaggregazione-provinciale/>

⁵ <http://www.inemar.arpa.puglia.it/> (software IN.EM.AR. realizzato da Regione /ARPA Lombardia)

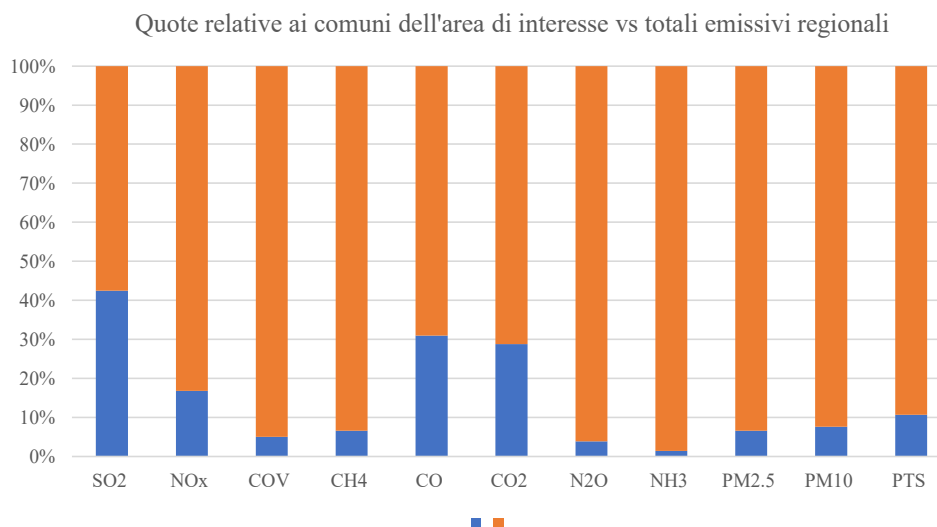


Tabella 2.1. Emissioni totali annue in atmosfera (2019) ripartite per macrosettore emissivo CORINAIR nell'area in studio⁶

Inventario Regionale Emissioni in Atmosfera 2019 - INEMAR Puglia Emissioni comunali di Taranto, Statte e Massafra											
MACROSETTORE SNAP	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	COV (t/a)	CH ₄ (t/a)	CO (t/a)	CO ₂ (t/a)	N ₂ O (t/a)	NH ₃ (t/a)	PM _{2.5} (t/a)	PM ₁₀ (t/a)	PTS (t/a)
1 Produzione energia e trasformazione combustibili	1966,8	2880,2	40,3	76,6	10946,7	10868,2	42,1	20,9	9,4	15,1	44,4
2 Combustione non industriale	6,8	114,1	697,5	118,2	1958,0	125,6	7,3	3,5	133,4	136,7	143,4
3 Combustione nell'industria	4851,3	4456,4	597,8	1469,7	82208,1	647,9	33,8	12,2	71,6	138,4	418,1
4 Processi produttivi	12,1	59,9	735,3	808,6	27,4	120,5	-	5,9	39,2	110,5	350,1
5 Estrazione e distribuzione combustibili	-	-	1374,1	-	-	555,1	-	-	2,1	14,1	36,4
6 Uso di solventi	-	-	499,6	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,8
7 Trasporto su strada	1,7	1190,9	544,8	31,4	2325,3	275,7	9,4	13,2	62,8	82,2	102,3
8 Altre sorgenti mobili e macchinari	122,7	2555,5	308,1	0,2	375,0	138,1	0,6	0,0	209,2	220,3	232,0
9 Trattamento e smaltimento rifiuti	2,3	8,2	3,5	1190,8	11,8	0,3	8,7	0,2	0,2	0,2	1,8
10 Agricoltura	0,0	0,6	429,1	247,5	2,5	-	17,2	101,1	0,3	0,5	0,9
11 Altre sorgenti e assorbimenti	5,4	26,6	296,8	51,1	757,6	-7,2	0,1	6,0	40,2	49,2	76,0
Emissioni Totali (Taranto, Statte e Massafra)	6969,1	11292,4	5526,8	3994,2	98612,4	12724,3	119,1	163,0	569,0	767,6	1406,0

Un'analisi di confronto rispetto ai dati di emissione regionale, per inquinante, è riportata in basso. Si evince come l'area in esame (costituita dai 3 comuni di Taranto, Statte e Massafra) rappresenti una significativa quota di emissioni di inquinanti, tipicamente industriali, quali SO₂, CO, CO₂, NO_x, oltre alle polveri, rispetto al totale regionale (costituito da 268 comuni).

Figura 2.1. Quote relative di emissione (anno 2019) dell'area in studio sul totale regionale, ripartite per inquinante

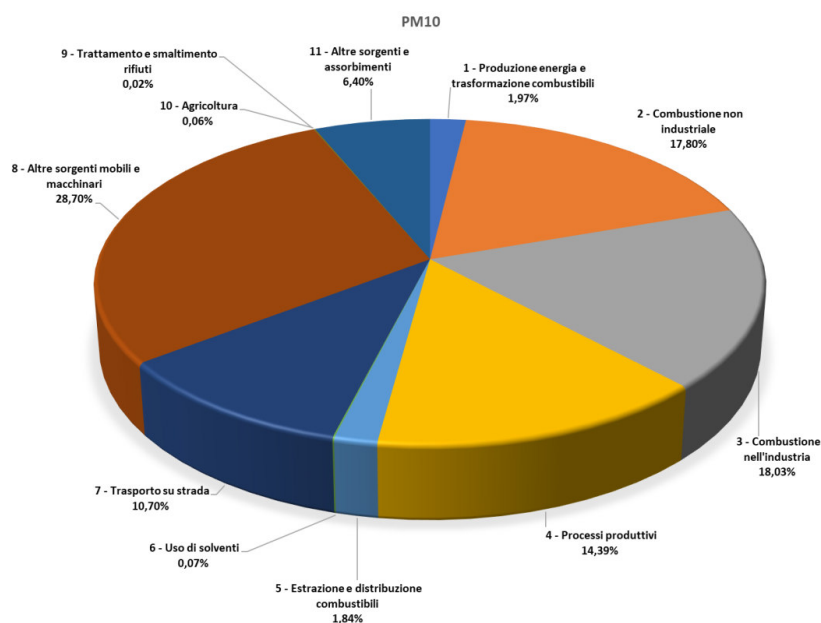


Inoltre, a titolo esemplificativo, si riportano nel seguito, per il PM₁₀, le quote emissive relative ai diversi macrosettori, considerati nel 2019, rispetto al totale delle emissioni di area (Figura 2.2).

⁶ I dati rappresentano le emissioni massiche annue e non i dati di monitoraggio di qualità dell'aria (immissioni). L'area di studio è costituita dai comuni di Taranto, Statte e Massafra.



Figura 2.2. Contributo percentuale dei vari macrosettori alle emissioni di PM₁₀ per i comuni di Taranto, Massafra e Statte



Dalla Tabella 2.1. e dalla Figura 2.2. si nota come, per quanto riguarda il PM₁₀, la distribuzione di emissione tra i vari comparti segue essenzialmente quest'ordine: altre sorgenti mobili (prevalentemente emissioni navali) → combustione industriale → combustione non industriale → processi produttivi → trasporti stradali, Altre sorgenti, assorbimenti, energia e così via. Il comparto industriale rappresenta una quota di circa il 36% del PM₁₀ stimato nell'area.

Infine, si ribadisce che questi dati rappresentano un inquadramento emissivo di area, per i comuni interessati, da tutte le fonti censite nell'inventario regionale. Con una diversa metodologia alla base, nel prosieguo della relazione saranno presi in considerazione scenari emissivi delle installazioni AIA dell'area in studio (interessate dalla legge regionale di VDS) e parametrati ai limiti autorizzativi.

3. Stato della qualità dell'aria nel contesto di riferimento



I dati di qualità dell'aria provengono dalle reti di monitoraggio pubbliche e private gestite da ARPA Puglia.

La rete di monitoraggio pubblica della qualità dell'aria nell'area oggetto di questo capitolo (Figura 3.1) comprende le stazioni di monitoraggio elencate in tabella 3.1. I dati rilevati dalle reti sono disponibili sul sito web di ARPA Puglia (<http://old.arpa.puglia.it/web/guest/qariainq2>).

Come nel precedente rapporto per la VDS di Taranto, di seguito sono prese in considerazione le stazioni di monitoraggio rappresentative del comune di Taranto, la cui collocazione è conforme ai criteri di norma.

Si riportano anche alcune serie storiche degli anni precedenti per l'analisi dell'andamento delle concentrazioni nei siti fissi ricadenti nei comuni dell'area a rischio della provincia di Taranto.

Gli andamenti delle concentrazioni negli anni degli inquinanti nei siti di monitoraggio sono ampiamente rappresentati e valutati nei report annuali della qualità dell'aria che ogni anno vengono predisposti da Arpa e pubblicati sul sito (https://www.arpa.puglia.it/pagina3086_relazioni-annuali-sui-dati-della-qualit-dellaria-di-taranto.html).

Figura 3.1- Localizzazione delle centraline di qualità dell'aria site a Taranto e gestite da Arpa Puglia

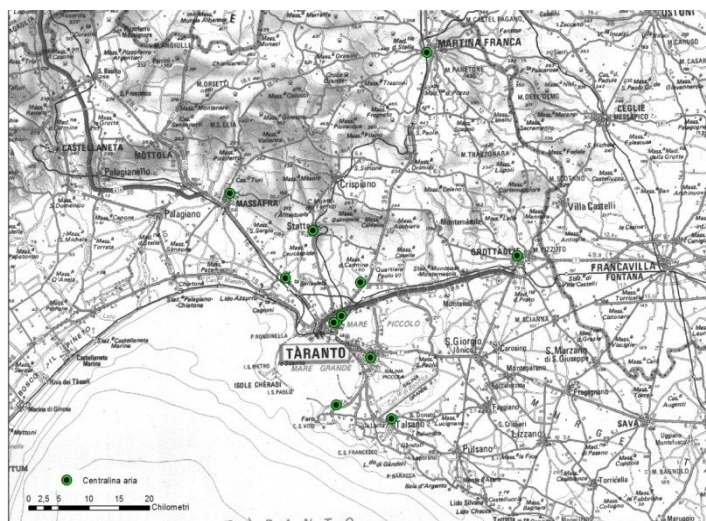


Tabella 3.1- Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria e analizzatori presenti



PROV	COMUNE	STAZIONE	TIPO STAZIONE	E (UTM33)	N (UTM33)	PM10	PM2,5	NO2	O3	C6H6	CO	SO2
TA	Taranto	Machiavelli	Industriale	688642	4484370	x	x	x		x	x	x
		Archimede	Industriale	689238	4485033	x	x	x		x	x	x
		Via Alto Adige	Traffico	691924	4481337	x	x	x		x	x	x
		Paolo VI Cisi	Industriale	690889	4488018	x	x	x		x	x	x
		Colonia San Vito	Fondo	688778	4477122	x		x				x
		Talsano - via U. Foscolo	Fondo	693783	4475985	x		x	x			x
	Statte	SS7 per Massafra - Ponte Wind	Industriale	684114	4488423	x		x				x
		via delle Sorgenti	Industriale	686530	4492525	x		x	x		x	x
	Grottaglie	Grottaglie	Fondo	705279	4490271	x		x	x			
	Martina Franca	Martina Franca	Traffico	697012	4508162	x		x		x		
	Massafra	Massafra - via Frappietri	Industriale	679111	4495815	x		x		x		x

In aggiornamento a quanto riportato nel precedente rapporto che si riferiva a quanto svolto sino all'anno 2019, si riporta che sono state effettuate da ARPA ulteriori campagne di monitoraggio della qualità dell'aria a Taranto nel corso degli anni 2020÷2022, anche nel quartiere Tamburi (https://www.arpa.puglia.it/pagina3071_report-campagne-di-misura-vento-selettive.html). Si inseriscono in allegato al presente rapporto tutte le relative relazioni tecniche predisposte dall'Agenzia, dove sono descritte dettagliatamente le modalità operative e gli esiti analitici rilevati (Allegati 1÷5).

Gli andamenti delle concentrazioni negli anni degli inquinanti nei siti di monitoraggio sono ampiamente rappresentati e valutati nei report annuali della qualità dell'aria che ogni anno vengono predisposti da ARPA e pubblicati sul sito.

Anche per gli anni dal 2020 all'anno 2023 nessun limite di legge previsto dal D.Lgs. n.155/2010 è stato superato, per tutti gli inquinanti gassosi rilevati dalle reti fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, oltre che per il PM10 e il PM2.5.

Nel presente capitolo si aggiornano i dati disponibili con quelli relativi all'anno 2023.

Si allegano al presente rapporto le principali relazioni tecniche predisposte dall'Agenzia (pubblicate al link https://www.arpa.puglia.it/pagina3077_report-eventi-accidentali.html), dove sono descritte le valutazioni della qualità dell'aria in occasione di eventi di inquinamento significativi, di seguito elencati quelli del 2023 (Allegati 1 e 2):

- nube sul quartiere Tamburi nel corso della serata del 31/07/2023 (Allegato n. 1, Protocollo 0055989 del 11/08/2023);
- eventi emissivi in AFO4 di ADI a Taranto nei giorni dal 13 al 21 novembre 2023 (Allegato n. 2, Protocollo 0005798 del 30/01/2024 e comunicato stampa al link https://www.arpa.puglia.it/archivio10_notizie-e-comunicati_0_381_12_7.html);
- evento rottura linea catrame III sporgente di ADI del 5 dicembre 2023 (comunicato al link https://www.arpa.puglia.it/archivio10_notizie-e-comunicati_0_382_12_7.html);

Altri eventi di inquinamento sono riportati nei focus allegati alle relazioni mensili della rete QA di Acciaierie d'Italia (già AMI, ex ILVA), disponibili al seguente



link: https://www.arpa.puglia.it/pagina3085_report-di-qualit-dellaria-della-rete-adi-gi-ami-ex-ilva.html.

I report mensili RRQA per l'anno 2023 sono pubblicati al seguente link:

https://www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html

Si allegano al presente anche il report di approfondimento relativo solo al Benzene misurato in aria ambiente nell'area di Taranto - anno 2023 (Allegato n. 3), il report annuale relativo alla valutazione dei dati di qualità dell'aria registrati dalla RRQA (Allegato n. 4) e il report della rete AdI (Allegato N. 5).

Di seguito si riporta un approfondimento per ciascun inquinante rilevato dalle reti attive a Taranto, sia per la rete regionale che per la rete AdI per gli ultimi anni, compreso il 2023.

PM₁₀

Nel 2023, in nessun sito di monitoraggio della qualità dell'aria in provincia di Taranto, è stato superato il numero massimo di 35 superamenti del valore limite medio giornaliero di 50 mg/m³. Inoltre, in nessun sito è stato superato il valore limite sulla media annuale, pari a 40 µg/m³. Di seguito si riportano i dati delle concentrazioni medie mensili/annuali, calcolate come media dei dati medi giornalieri, di PM10 per la RRQA di Taranto e per la cabina della Rete ADI (ex ILVA) esterna all'area di Stabilimento.

Tabella 3.2 - Dati medi mensili⁷ PM10 Taranto, 2023

VALORI MEDI MENSILI PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)													
Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Medie annue ⁸
TA-Via Machiavelli	26	28	24	19	23	22	33	27	31	34	20	28	26
TA-Via Archimede	20	27	21	18	21	20	30	25	30	28	18	21	23
TA- Via Alto Adige	21	26	19	14	17	17	26	20	22	24	15	22	20
TA- Paolo VI CISI	12	19	12	11	15	17	25	19	22	20	12	15	17
TA- Colonia San Vito	19	27	20	15	19	22	35	25	28	28	15	24	23
Statte Sorgenti	17	25	17	11	14	14	25	17	22	20	12	23	18
Statte SS7 - Ponte Wind	16	24	17	13	16	19	31	21	25	24	13	18	20
TA- Talsano	17	24	18	14	18	18	29	21	24	28	15	26	21
Grottaglie	17	23	15	13	16	15	25	22	25	25	14	22	19
Martina Franca	22	31	18	17	19	21	32	24	26	26	15	21	23
Massafra	24	31	22	14	16	15	26	19	23	25	17	27	22
Tamburi-Via Orsini (Rete AdI)	33	38	33	25	31	35	48	36	36	34	25	N.D.	33
Media	20	27	20	15	19	20	30	23	26	26	16	25	22
Valore massimo mensile	33	38	33	25	31	35	48	36	36	34	25	52	35
Valore limite annuale	40												

N.D.: dato non disponibile a seguito dell'invalidazione dei dati di PM10 e PM2.5 della centralina Tamburi-Via Orsini per la presenza di cantieri attivi con lavori di riqualificazione del quartiere Tamburi, compresa l'area circostante la centralina.

I livelli medi mensili di PM10 più alti sono stati registrati a *Tamburi - Via Orsini* tutti i mesi e in *Via Machiavelli* ad ottobre e a dicembre.

La media annua di PM10 più alta, rispetto a quelle di tutte le altre centraline, è risultata pari a $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la centralina di *Tamburi-Via Orsini*. Tuttavia occorre segnalare che nel 2023 questo sito, come verificato anche a seguito di accertamenti eseguiti in loco da ARPA Puglia (verbale Prot.

⁷ Calcolati usando i dati medi giornalieri disponibili.

⁸ Calcolate usando i dati medi mensili disponibili, ma comunque coincidono con quelle ottenute a partire dalle medie giornaliere.



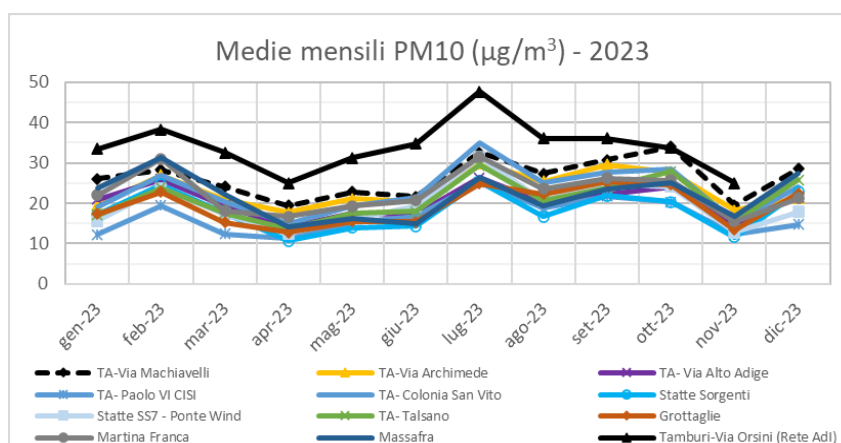
82513 del 19/12/2023), è risultato essere contiguo a un cantiere edile-stradale di rilevanti dimensioni e durata, le cui

attività hanno avuto verosimilmente effetti sulle concentrazioni di inquinanti in aria ambiente, con effetti evidenti sulle concentrazioni di PM10 e di PM2.5, in particolar modo nel mese di dicembre.

In particolare, nel mese di dicembre 2023 in prossimità del sito *Taranto-Via Orsini*, come comunicato dal Comune di Taranto affidatario di tali lavori (prot. ARPA 4431 del 24/01/2024), è stato effettuato “il rifacimento del manto stradale in bitume è iniziato il 07/12/2023 e completato il 15/01/2024”. Con tale nota il Comune segnalava che “è da effettuarsi il completamento di lavorazione di piccola entità della sede stradale relativo alla segnaletica orizzontale e verticale; per le medesime opere si prevede ultimazione dei lavori per fine giugno 2024”. A valle di tali accertamenti, si è stabilito che per l'intero mese di dicembre i valori di PM10 e PM2.5 rilevati in questo sito non possano considerarsi conformi alla norma vigente e, pertanto, sono da ritenute invalidi. Si rammenta, infatti, che l'All. III, p.to 4, co. 2 del D. Lgs. 155/2010 prescrive l'assenza di fonti di interferenza nei pressi delle stazioni di monitoraggio.

Nel grafico seguente si osserva un trend confrontabile delle medie mensili di PM10 in tutte le centraline e valori costantemente più alti nella centralina *Tamburi-Via Orsini*.

Figura 3.2 – Medie mensili di PM10, 2023



Nella Tabella 3.3 sono riportati i superamenti del valore limite (VL) sulla media giornaliera di PM10 (pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) per centralina e per mese, al lordo delle polveri sahariane, registrati nel corso dell'anno **2023**, inclusi quelli dell'unica centralina della rete ex Ilva esterna all'area



dell'impianto, posta in *Tamburi-Via Orsini* (classificata come industriale). La soglia di 35 superamenti del valore limite giornaliero del PM10 al 31/12/2023 non risulta essere stata superata, come non è superato il limite sulla media annua. Il maggior numero di superamenti del valore limite giornaliero è stato registrato nel sito *Tamburi-Via Orsini*.

Tabella 3.3 - N. di superamenti lordi del VL medio giornaliero di PM10, anno 2023

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Superamenti annuali
TA-Via Machiavelli	2	1	1	0	0	0	2	0	0	4	0	2	12
TA-Via Archimede	1	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	5
TA-Via Alto Adige	2	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	7
TA-Paolo VI CISI	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3
TA-Colonia San Vito	2	1	0	0	0	0	7	0	0	1	0	1	12
Statte Sorgenti	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4
Statte SS7-Ponte Wind	0	2	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	8
TA-Talsano	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	7
Grottaglie	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	5
Martina Franca	2	3	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	10
Massafra	1	2	1	0	0	0	2	0	0	2	0	1	9
Tamburi-Via Orsini (Rete AdI)	3	2	1	0	1	2	2	0	3	2	0	N.D.	16

N.D.: dato non disponibile a seguito dell'invalidazione dei dati di PM10 e PM2.5 della centralina Tamburi-Via Orsini per la presenza di cantieri attivi con lavori di riqualificazione del quartiere Tamburi, compresa l'area circostante la centralina.

Sono stati riscontrati superamenti di PM10 dovuti ad avvezioni naturali di polveri in varie stazioni anche per l'anno 2023; in Tabella 3.4, si riportano i dati in dettaglio per le sole stazioni di Statte e Taranto.



Tabella 3.4 - N. superamenti al netto delle avvezioni naturali di polveri per il PM10 a Taranto e Statte - 2023

ANNO 2023	Statte - Ponte Wind	Statte - Via delle Sorgenti	Via A. Adige	Via Archimede	Paolo VI CISI	Via Machiavelli	San Vito	Talsano	Tamburi- Via Orsini
Superamenti al netto delle S. dust	1	0	1	0	0	2	1	0	8
Superamenti dovuti a dust	7	4	6	5	3	10	11	7	8
N. totale di superamenti	8	4	7	5	3	12	12	7	16

Trend temporali del PM₁₀

In Tabella 3.5 si riportano le medie annue delle concentrazioni di PM10, espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, relative al periodo 2017÷2023 rilevate presso le cabine attive dei Comuni di Taranto e Statte.

Tabella 3.5 - Medie annue di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a Taranto e Statte, 2017-2023

Stazione fissa	2017 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2018 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2019 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2020 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2023 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite medio annuo D. Lgs. n.155/ 2010 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incremento / Decremento nel 2023 rispetto al 2022 (%)
Taranto-Via Archimede (Tamburi)	22	22	22	21	21	23	23	40	0
Taranto -San Vito	19	19	21	20	22	24	23		-4
Taranto -Via Adige	20	22	22	22	21	20	20		0
Taranto -Via Machiavelli (Tamburi)	27	25	25	24	23	24	26		8
Taranto- Via Orsini (Tamburi)	29	27	27	27	25	28	33		18
Taranto -Talsano	20	20	20	19	19	19	21		11
Taranto -Paolo VI	16	18	16	16	17	17	17		0
Statte-Sorgenti	18	17	17	16	18	18	18		0
Statte- Wind	19	21	16	17	20	19	20		5

Di seguito, si riportano alcuni grafici relativi ai trend delle concentrazioni medie annue e dei superamenti del limite giornaliero registrati nel corso degli anni.

Le medie annue di PM10 registrate nel 2023 presso tutte le centraline sono risultate confrontabili o in aumento rispetto a quelle che erano state misurate nel 2022 (un lieve calo si è riscontrato solo nel sito di *San Vito*).

In nessun sito del Comune di Taranto - sempre a partire dal 2012 - è stato mai superato il valore limite previsto dal D. Lgs. n. 155/2010 sulla media annuale del **PM10**, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e nemmeno il numero massimo di 35 superamenti del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera del **PM10**, consentiti dalla norma, sebbene nel 2017 sia stato riscontrato un moderato aumento del numero di superamenti del limite giornaliero per la centralina ADI di *Tamburi-Via Orsini*.

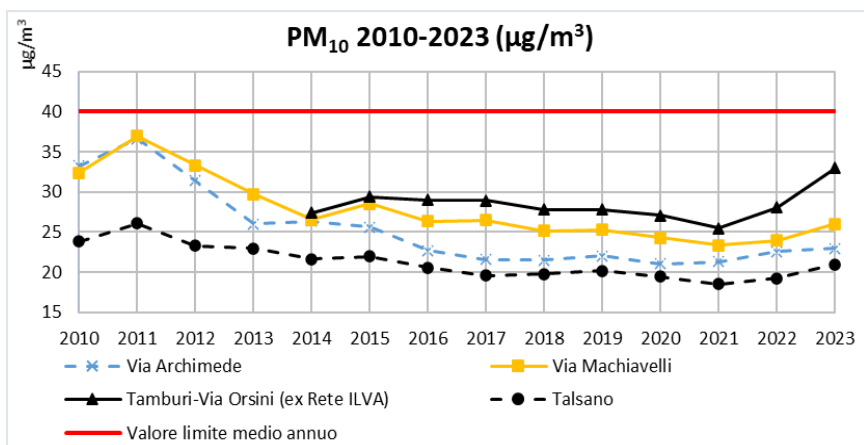
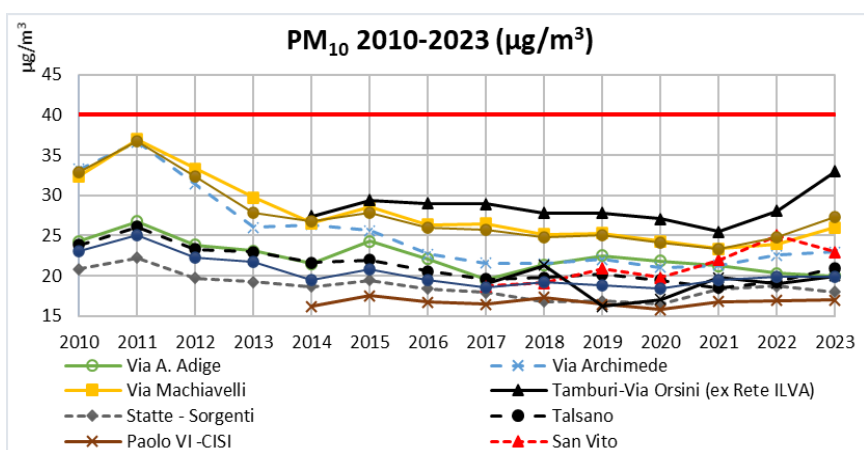
In Figura 3.3, sono mostrati gli andamenti delle concentrazioni medie annue di PM10 dal 2010 al 2023 nel Comune di Taranto, in particolare nelle centraline QA poste in *Via Machiavelli*, *Via Archimede*, *Via Alto Adige*, *Tamburi-Via Orsini*, *Statte*, *Talsano* e *Paolo VI*.



La diminuzione riscontrata a partire dal 2012 può essere dovuta sia alla riduzione della produzione industriale degli ultimi anni, che a una serie di misure di risanamento messe in atto a partire da settembre 2012 fra le quali quelle volte a limitare il carico emissivo industriale nei cosiddetti “*Wind days*”, giorni di elevata ventosità, in cui l’agglomerato urbano si trova sottovento al polo industriale.

I **valori più bassi** delle **medie annue** di PM₁₀ in tutta la rete sono risultati quelli registrati a *Paolo VI* e *Statte Sorgenti*.

Figura 3.3 - Medie annue di PM₁₀ (µg/m³), 2010÷2023



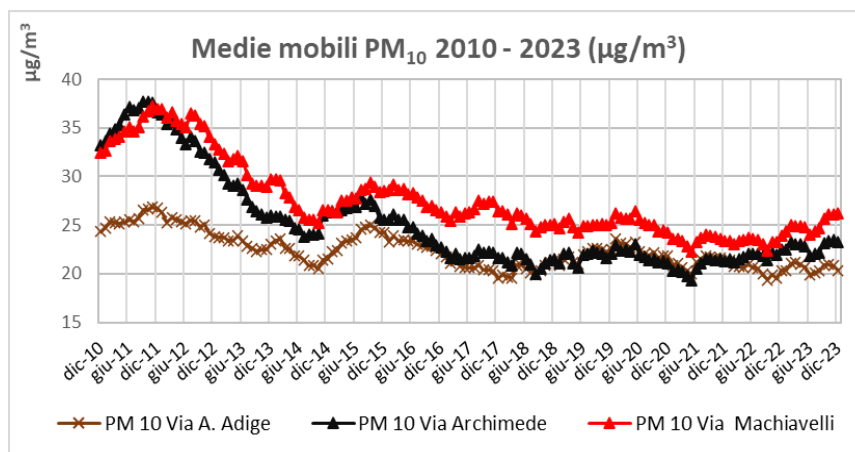


Dal **2016** sino al **2022** si era osservata una generale stabilità dei livelli medi annui di inquinamento da PM10 in tutti i siti di rilievo attivi a Taranto e a Statte. Nel **2023** è apprezzabile un lieve incremento in alcune stazioni come *Tamburi-Via Orsini*.

In Figura 3.4 si riporta un grafico relativo agli **andamenti** delle **medie mobili di PM10** nei siti di *Via Machiavelli* e *Via Archimede* al quartiere Tamburi (industriale) a confronto con *Via Alto Adige* (traffico), dal **2010** al **2023**.

Dal 2012 in poi nella centralina di *Via Machiavelli* (industriale) i valori di PM10 sono risultati costantemente più alti di quelli di *Via Archimede* (industriale) e *Via Adige* (Traffico); nel **2023** non si osservano criticità o significative variazioni negli andamenti rispetto a quelli degli anni precedenti.

Figura 3.4 - Medie mobili di PM10 in Via Machiavelli e in Via A. Adige, 2010÷2023

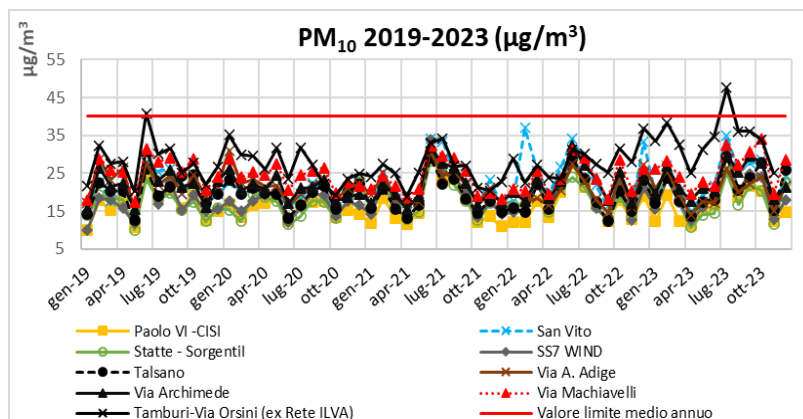


In Figura 3.5 sono riportati gli **andamenti delle concentrazioni medie mensili** a partire da gennaio 2019 a dicembre 2023: si osserva come le concentrazioni di PM10 abbiano registrato i valori più elevati nei mesi di giugno 2019, gennaio 2020, giugno 2021, giugno 2022 e luglio 2023.

Nel 2023 i livelli più elevati si osservano sostanzialmente nella cabina di *Tamburi-Via Orsini* (Rete ADI -ex ILVA) che ha mostrato un trend in crescita, verosimilmente riconducibile anche ai lavori di riqualificazione urbana dell'intero quartiere.

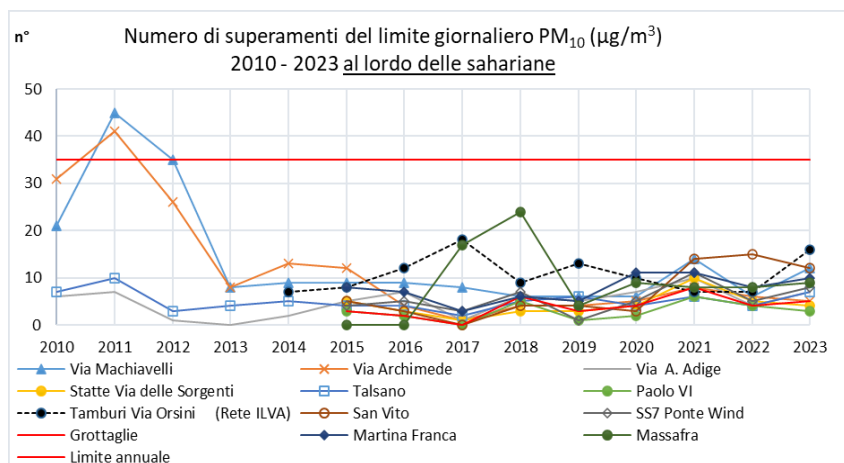


Figura 3.5 - Medie mensili di PM₁₀ a Taranto e a Statte, Periodo 2019 ÷ 2023



In Figura 3.6 si riporta un grafico relativo al trend del numero di superamenti di PM₁₀ totali al lordo degli eventi di trasporto di polveri per eventi naturali dal **2010** al **2023** in tutte le cabine nell'area della provincia di Taranto.

Figura 3.6 - N. superamenti annui del VL giornaliero di PM₁₀ al lordo degli eventi di trasporto di polveri naturali - Periodo 2010 ÷ 2023



Nella tabella seguente si riporta il n° di superamenti, al lordo degli eventi naturali, registrati dal 2016 al 2023 per le sole cabine di Taranto e Statte.



Tabella 3.6 - N. superamenti VL medio giornaliero di PM10 (mg/m³) al lordo avvezioni di polveri per eventi naturali a Taranto e Statte, 2016÷2023

Stazione fissa	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Taranto-Via Archimede Tamburi	4	1	4	4	5	8	6	5
Taranto-San Vito	3	0	4	4	3	14	15	12
Taranto-Via Adige	7	1	6	5	7	10	4	7
Taranto-Via Machiavelli Tamburi	9	8	6	6	6	14	6	12
Taranto-Tamburi-Via Orsini	12	18	9	13	10	7	7	16
Taranto-Talsano	4	2	5	6	4	6	4	7
Taranto-Paolo VI	2	0	5	1	2	6	4	3
Statte-Sorgenti	3	1	3	3	4	10	5	4
Statte Wind	5	3	7	1	5	11	5	8

In Tabella 3.7, il numero dei superamenti/anno di PM10 dal 2018 al 2023, rilevati nelle stazioni RRQA classificate come “industriali” e presenti nel quartiere Tamburi (*Machiavelli* e *Archimede*), e poste a confronto con quelli di *Talsano* (“fondo”), indicando anche il numero al netto degli eventi di trasporto di polveri sahariane.

In *Via Machiavelli* (q.re Tamburi), si sono avuti due superamenti nel 2023 al netto degli eventi di avvezioni naturali (12 lordi), a fronte della soglia ammessa di 35 ammessa dalla norma.

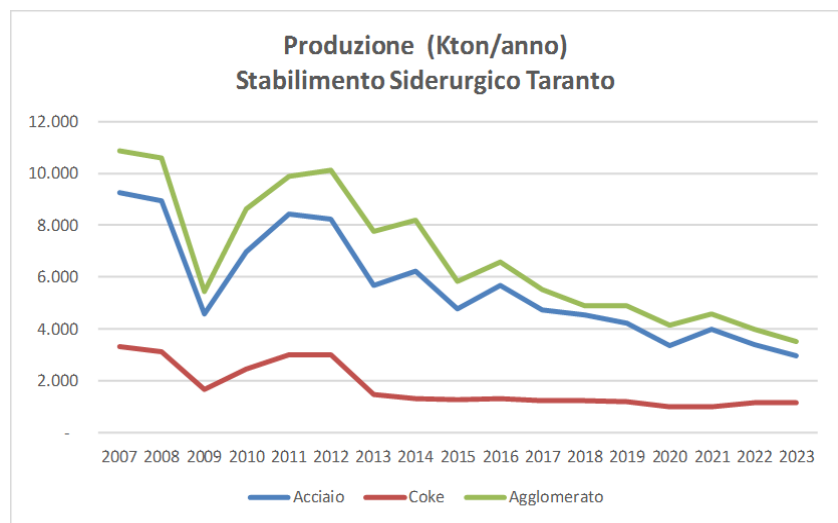


Tabella 3.7 - N. superamenti del VL medio giornaliero di PM10 (mg/m³), 2018÷2023

STAZIONI QA	2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	N. sup.	Al netto sahariane	N. sup.	Al netto sahariane	N. sup.	Al netto sahariane	N. sup.	Al netto sahariane	N. sup.	Al netto sahariane	N. sup.	Al netto sahariane
Taranto-Via Machiavelli (Tamburi)	6	2	6	5	6	1	14	3	6	1	12	2
Taranto-Via Archimede (Tamburi)	4	1	4	2	5	2	8	0	6	0	5	0
Taranto-Talsano	5	1	6	1	4	1	6	0	4	0	7	0

Nella Figura 3.8 sono riportati i livelli produttivi dello Stabilimento Siderurgico negli anni al fine di valutare l'andamento dal 2007 al 2023, suddivisi per area produttiva in Kt/anno.

Figura 3.8– Andamento delle produzioni dello stabilimento siderurgico dal 2007 al 2023 (in Kt/anno)



Per quanto riguarda invece la **rete ADI (ex ILVA)**, nelle Figure 3.9 e 3.10 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie annue del **PM10** nelle cabine dal 2019 al 2023. Focalizzando



gli ultimi 6 anni, la **media annua più elevata** misurata dalla centralina *Cokeria* è stata registrata nell'anno **2019**.

Nelle altre cabine, per lo stesso periodo, non si osservano sostanziali variazioni nelle medie annuali e nemmeno incrementi nell'anno **2023**, rispetto agli anni precedenti, attestandosi nel range $20\div40\ \mu\text{g}/\text{m}^3$, ad eccezione della stazione *Tamburi Via Orsini* dove si è riscontrato un incremento rispetto a quanto osservato nel 2022.

Figura 3.9 – Medie annue di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rete ADI (ex ILVA) inclusa stazione Cokeria 2019÷2023

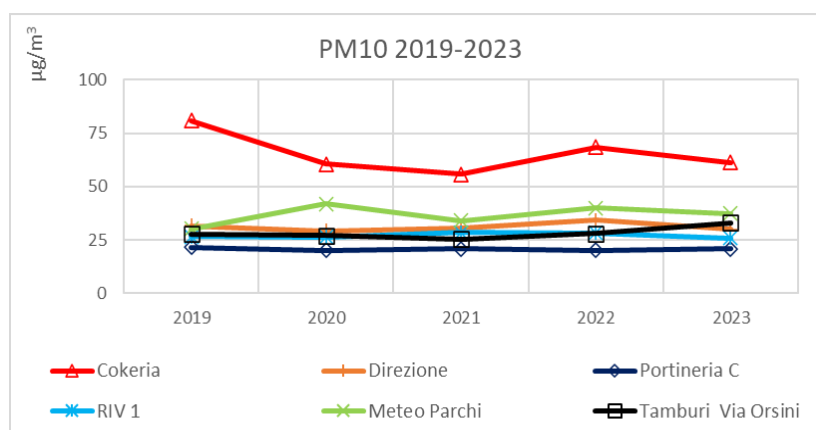
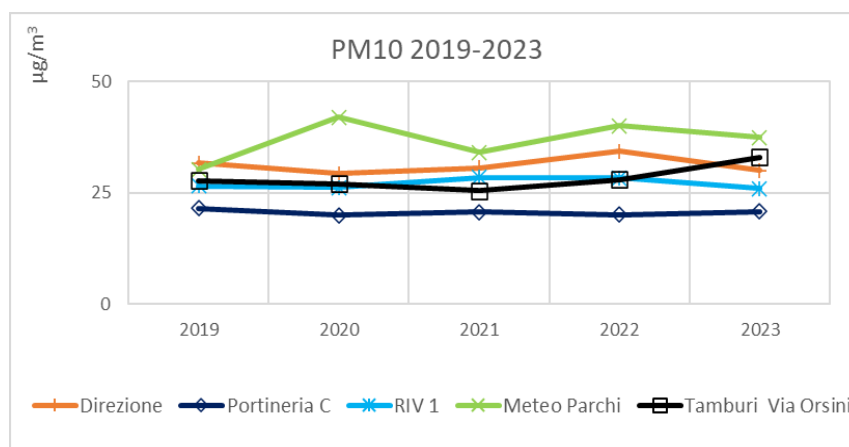


Figura 3.10 – Medie annue di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rete ADI (ex ILVA) senza stazione Cokeria, 2019÷2023





In Figura 3.11 e 3.12 si riportano gli andamenti delle concentrazioni **medie mensili** del **PM10** nelle cabine di rete ADI (ex ILVA) dal 2019 al 2023.

I livelli più elevati si osservano costantemente nella cabina denominata **Cokeria** e i valori massimi, per ciascuna annualità, si sono registrati nei mesi di giugno-agosto 2019, gennaio-febbraio 2020, luglio 2021, luglio 2022 e luglio 2023.

Figura 3.11 - Medie mensili di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Rete ADI (ex ILVA), 2019÷2023

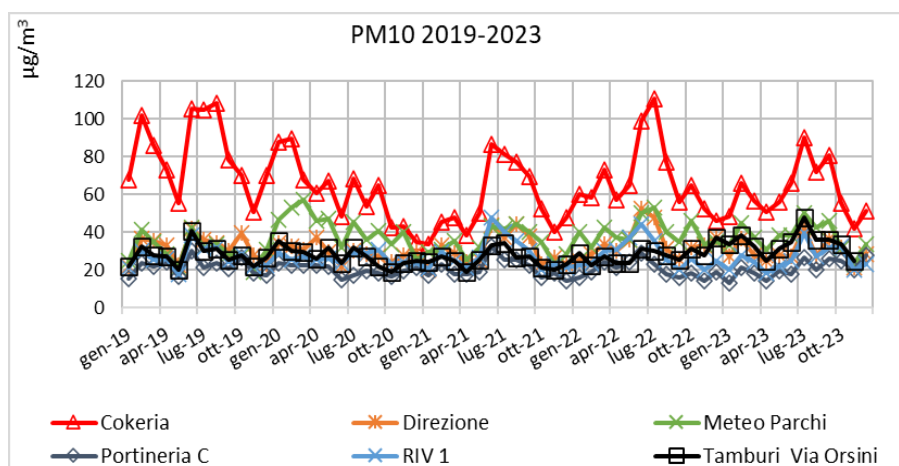
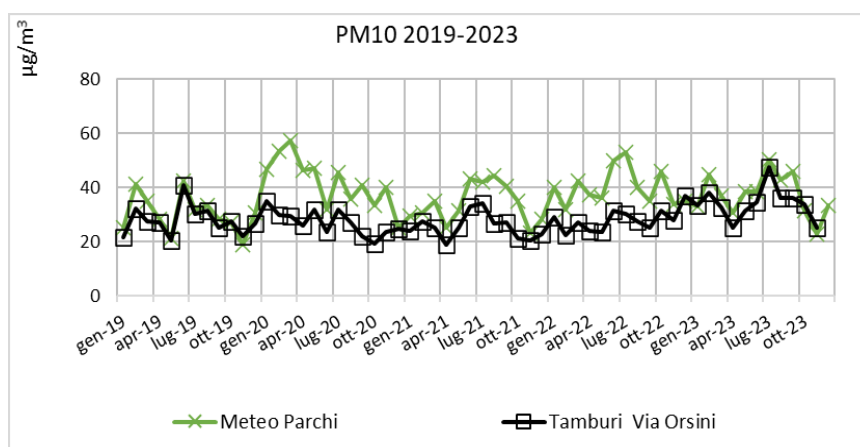


Figura 3.12 - Medie mensili di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Rete ADI (ex ILVA) Meteo Parchi e Tamburi Via Orsini, 2019÷2023





PM2.5

La soglia di concentrazione in aria delle polveri fini PM_{2.5} è stabilita dal D.Lgs. 155/2010 e calcolata su base temporale annuale.

La concentrazione media annua più elevata nel Comune di Taranto nel 2023 è stata registrata nella stazione **Tamburi-Via Orsini** (sito industriale, Rete ADI) con 17 µg/m³, che nel corso dell'anno registra concentrazioni costantemente più alte rispetto al sito di *Alto Adige* (traffico) e a *Paolo VI* (industriale). Nella tabella seguente sono mostrate le medie mensili/annuali di PM_{2.5}, calcolate come media dei dati registrati nel 2023, a partire dalle medie giornaliere.

Tabella 3.8 - Medie mensili di PM2.5 – Anno 2023

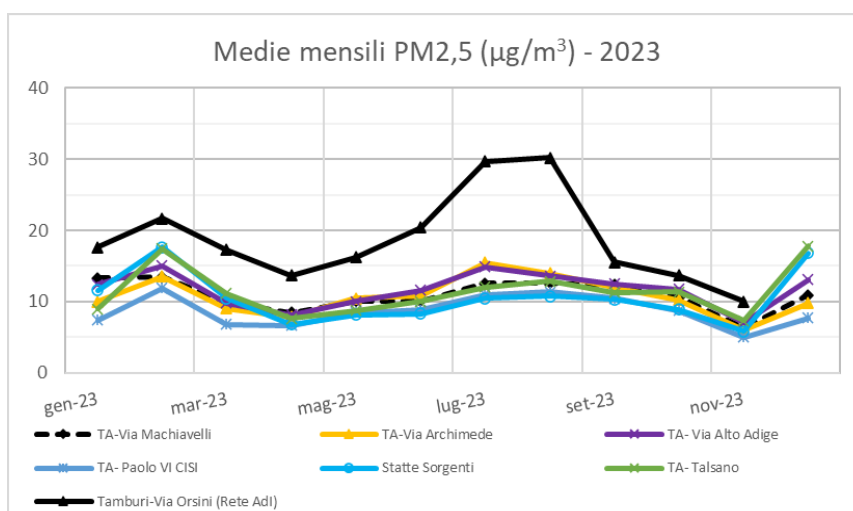
VALORI MEDI MENSILI PM _{2.5} (µg/m ³)													
Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annua
TA-Via Machiavelli	13	13	10	8	10	10	13	13	12	11	6	11	11
TA-Via Archimede	10	13	9	8	10	11	16	14	12	10	6	10	11
TA- Via Alto Adige	12	15	10	8	10	12	15	14	12	12	7	13	12
TA- Paolo VI CISI	7	12	7	7	8	9	11	11	10	9	5	8	9
Statte Sorgenti	12	18	10	7	8	8	10	11	10	9	6	17	10
TA- Talsano	9	17	11	8	9	10	12	13	11	11	7	18	12
Tamburi-Via Orsini (Rete AdI)	18	22	17	14	16	20	30	30	16	14	10	ND	17
Media	12	16	11	8	10	11	15	15	12	11	7	14	12
Valore limite annuale	25												

N.D.: dato non disponibile a seguito dell'invalidazione dei dati di PM10 e PM2.5 della centralina Tamburi-Via Orsini dovuta alla presenza di cantieri attivi con lavori di riqualificazione del quartiere, compresa l'area circostante la centralina.

Nel 2023, nel sito di **Tamburi-Via Orsini** le massime concentrazioni mensili sono state rilevate nei mesi di luglio e agosto, con valori superiori al limite stabilito per la media annua in 25 mg/m³.



Figura 3.13 – Medie mensili di PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 2023



Trend temporali del PM2.5

Di seguito, in Tabella 3.9, si riportano le medie annue delle concentrazioni di PM2.5 per il periodo 2019÷2023 nelle cabine presenti a Taranto.

Si richiama che dal 2019 al 2022 in tutte le centraline non erano state osservate sostanziali variazioni delle medie annue di PM2.5.

Nel **2023**, rispetto al **2022**, le medie annue di concentrazione di PM2.5 sono rimaste pressoché invariate.

In sintesi, si può definire come complessivamente **stazionaria la situazione relativa ai livelli di PM2.5 nel 2023 rispetto a quella dell'anno precedente.**

I livelli di concentrazione in aria di **PM2.5** nel Comune di Taranto presso le stazioni della rete della qualità dell'aria che misurano questo inquinante, **non hanno mai mostrato superamenti** rispetto al valore **limite annuale** per la protezione della salute umana, pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La concentrazione media annua più elevata nel periodo 2016÷2023 è stata registrata costantemente nella stazione *Tamburi-Via Orsini* (industriale, Rete ADI -ex ILVA).

Analogamente a quanto mostrato per il PM10 in Figura 3.14 sono riportate le concentrazioni medie annue di PM2.5 a partire dal 2010; nel sito di *Via Machiavelli* (industriale) si registravano



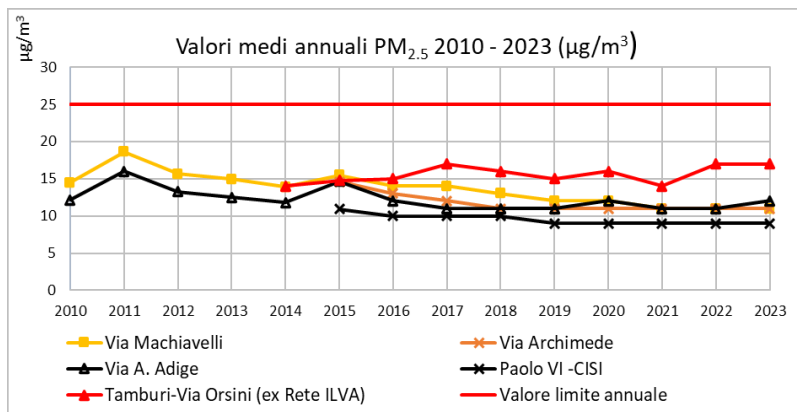
concentrazioni medie annuali di PM_{2.5} costantemente più alte rispetto a quelle del sito di *Via Alto Adige* (traffico), comunque inferiori al valore limite di 25 µg/m³. Dal 2016 le concentrazioni medie annuali **più elevate** sono state registrate sempre nella centralina posta al quartiere Tamburi, facente parte della rete ADI (ex ILVA), denominata **Tamburi-Via Orsini**.

Tabella 3.9 - Medie annue di PM_{2.5} (mg/m³) a Taranto, Periodo 2016÷2023

Stazione fissa	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Valore limite medio annuo D. Lgs. n.155/2010 (µg/m ³)	Incremento/decremento (%) nel 2023 rispetto al 2022
Via Machiavelli (RRQA)	14	14	13	12	12	11	11	11	25	0
Via Archimede (RRQA)	13	12	11	11	11	11	11	11		0
Via Adige (RRQA)	12	11	11	11	12	11	11	12		9
Q.re Paolo VI (RRQA)	10	10	10	9	9	9	9	9		0
Tamburi-Via Orsini (Rete ADI (ex ILVA))	15	17	16	15	16	14	17	17		0

In Figura 3.14 si confrontano gli andamenti del PM_{2.5} medi annui delle centraline presenti a Taranto della RRQA con quella sita in *Tamburi-Via Orsini* della rete ADI (ex ILVA), a partire dall'anno 2010.

Figura 3.14 – Medie annue di PM_{2.5} (µg/m³) a Taranto, Periodo 2010÷2023

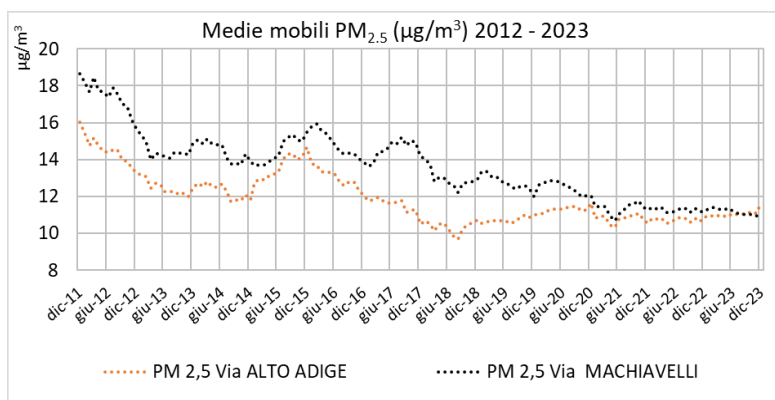


In Figura 3.15 si riportano le medie mobili delle concentrazioni mensili di PM_{2.5} sino al mese di dicembre 2023 in due siti tarantini a confronto, Via Machiavelli (industriale) e Via Adige (traffico), sostanzialmente stabili nell'ultimo triennio.

Le concentrazioni in *Via Machiavelli* (industriale) al quartiere Tamburi sono costantemente superiori a quelle di *Via Adige* (traffico) dal 2011 sino a settembre 2021; da ottobre 2021 a dicembre 2023 sono diventate confrontabili (il valore della media mobile di dicembre 2023 di *Via Adige* è risultato leggermente superiore).

Figura 3.15 - Medie mobili di PM_{2.5}, dicembre 2011÷dicembre 2023

Via Machiavelli (industriale) e Via A. Adige (traffico)



In Figura 3.16 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie mensili del **PM_{2.5}** nelle cabine di Taranto dal **2019** al **2023**, richiamando che la gestione AdI è da considerarsi a partire dal mese di

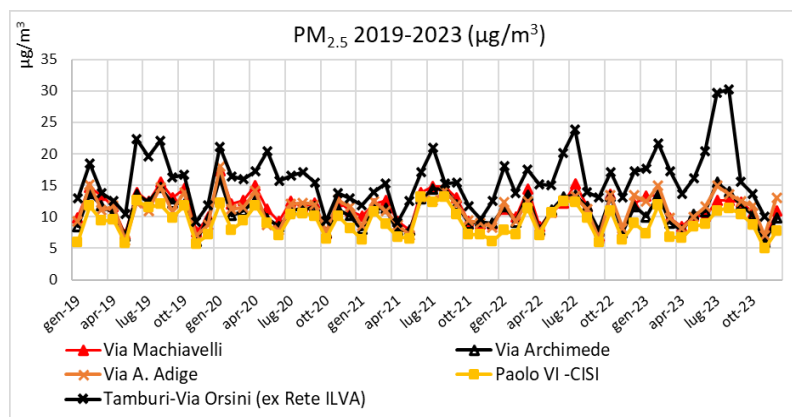


novembre 2018 mentre dal mese di aprile 2021 è da considerare il passaggio ad ADI, sino a tutto l'anno 2023.

I livelli più elevati di PM_{2.5} si osservano costantemente nella cabina di *Tamburi-Via Orsini*.

Le massime concentrazioni mensili sono state rilevate nei mesi di agosto-ottobre 2019, gennaio 2020, giugno-agosto 2021, giugno-agosto 2022 e luglio-agosto 2023.

Figura 3.16 - Medie mensili di PM_{2.5} (µg/m³) a Taranto, 2019÷2023



Per quanto riguarda l'intera rete ADI (ex ILVA), si fa presente che in ogni stazione di monitoraggio sono installati analizzatori di PM_{2.5} che forniscono dati di concentrazione media giornaliera. I limiti per il PM_{2.5} sono applicabili solo per la centralina di *Tamburi-Via Orsini*, esterna all'area dello Stabilimento. Nel grafico seguente si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie annue del PM_{2.5} nelle cabine della rete di ADI (ex ILVA) dal 2019 al 2023.

Si osserva che presso la centralina *Cokeria* dal 2019 al 2021 vi è stata una costante diminuzione dei valori di PM_{2.5} per poi aumentare nel 2022.

Nel 2023 per le altre centraline si osserva un lieve calo o una situazione di stabilità.

Figura 3.17 - Medie annue di PM_{2.5} (µg/m³) dal 2019 al 2023 Rete ADI (ex ILVA)

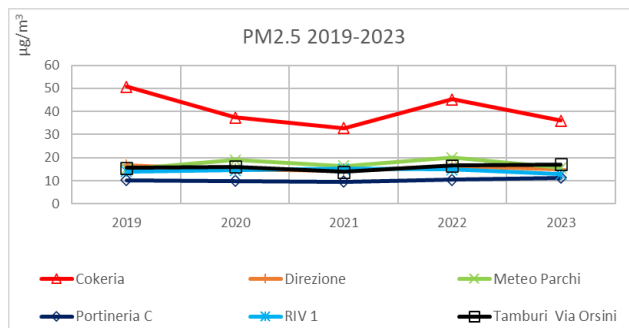
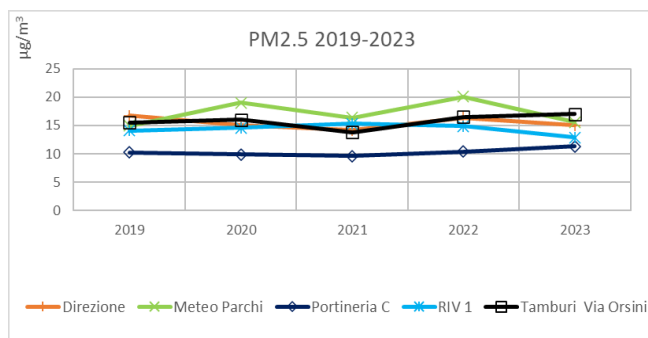
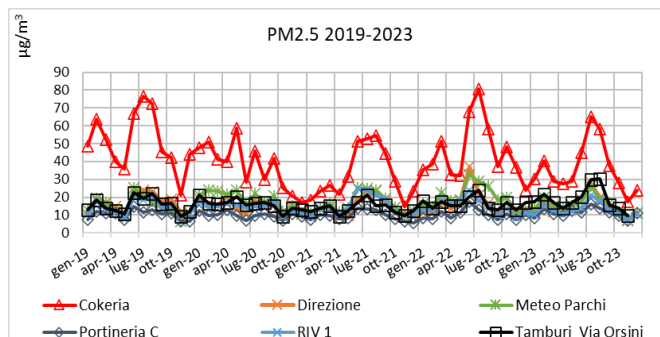


Figura 3.18 - Medie annue di PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dal 2019 al 2023 Rete ADI (ex ILVA, esclusa *Cokeria*)



In Figura 3.19 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie mensili del PM2.5 nelle cabine della rete ADI (ex ILVA) dal 2019 al 2023. Per ciascuna annualità, i **livelli più elevati** si osservano sempre nella cabina *Cokeria* e i picchi più elevati sono relativi ai mesi di giugno-agosto 2019, maggio 2020, agosto 2021, giugno-agosto 2022 e luglio-agosto 2023. La media annua di PM2.5 in *Cokeria* nel 2023 risulta minore rispetto a quella dell'anno precedente.

Figura 3.19 - Medie mensili di PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 2019÷2023



Benzo(a)pirene

Il Benzo(a)pirene (di seguito **B(a)P**) è determinato sui filtri di PM10 campionati giornalmente ai sensi del D. Lgs. n.155/2010 nelle stazioni site a Taranto nelle Vie *Machiavelli*, *Alto Adige* e nella frazione di *Talsano*. Dal mese di aprile 2013, i filtri di PM10 sono stati prelevati e analizzati anche presso la *Scuola Deledda* (Q.re Tamburi), mentre, a partire dall'anno 2015, sono stati prelevati anche i filtri della centralina della RRQA posta a *Martina Franca*. Per il B(a)P il D. Lgs. n.155/10 fissa un valore obiettivo annuo di 1 ng/m³. I filtri di PM10, campionati mediante utilizzo di analizzatori mono o bicanale, sono prelevati da parte dei Servizi Territoriali del DAP Taranto. Per i campioni prelevati, l'analisi filtri giornalieri di PM10 in pool mensili è stata effettuata presso i Laboratori del CRA sede di Taranto per l'anno 2023. I risultati ottenuti nei siti *Talsano*, *Adige* e *Martina Franca* possono essere considerati come “*misurazioni indicative*”, così come prevede l'Allegato IV del D. Lgs. n.155/2010 poiché la copertura temporale è pari o maggiore al 14%, ma inferiore al 33%.

Il presente paragrafo sintetizza ed esamina i risultati delle analisi di B(a)P nel PM10 relativi al 2023 per i siti di indagine con le seguenti coperture:

- Sito collocato in via Machiavelli nel quartiere Tamburi di Taranto, facente parte della RRQA, per il quale si ha una copertura di dati del 40 %;
- Sito collocato c/o Scuola Deledda nel quartiere Tamburi di Taranto, privo di centralina fissa, ove è installato un campionatore sequenziale del tipo Hydra bicanale della FAI, per il quale si ha una copertura di dati del 36%;
- Sito collocato in via Alto Adige a Taranto, facente parte della RRQA, per il quale si ha una copertura di dati del 15 %;



- Sito collocato nella frazione di Talsano a Taranto, facente parte della RRQA, per il quale si ha una copertura di dati del 16 %;
- Sito collocato a Martina Franca (TA), facente parte della RRQA, per il quale si ha una copertura di dati del 16%.

I valori medi annui dal 2012 e sino al 2023, riscontrati nei siti oggetto del monitoraggio del B(a)P Via Machiavelli, Deledda, Talsano, Martina F. e Via A. Adige, sono risultati sempre inferiori al valore obiettivo previsto dal D.Lgs 155/2010, pari a 1 ng/m³.

Dal 2013, le concentrazioni di B(a)P a Taranto sono **paragonabili a quelle delle altre città pugliesi** (ad esclusione del sito di Torchiariolo-Don Minzoni in provincia di Brindisi, più alto).

I livelli di B(a)P sono drasticamente calati dal 2013 nel sito *Machiavelli*, dove sino al 2011 si registravano concentrazioni medie annue superiori al valore obiettivo pari a 1 ng/m³. Quest'ultimo sito, collocato a ridosso dello stabilimento ex ILVA, ha quindi risentito sensibilmente della riduzione delle emissioni inquinanti dovute principalmente alla riduzione dei livelli produttivi di AdI (ex ILVA), ed anche da quanto previsto dal Riesame AIA (DVA-DEC-547/2012). Tale significativo effetto di riduzione nella stazione di Machiavelli non è stato registrato, nella stessa misura, presso il sito *Talsano*, classificato come “fondo”, per la sua elevata distanza dal complesso siderurgico. È verosimile, altresì, che i livelli di B(a)P presenti nel sito di *Talsano* siano attribuibili a fonti emmissive locali, tra le quali è possibile annoverare anche la combustione di biomasse (domestiche e/o da pratiche agricole). Le concentrazioni di B(a)P a *Talsano* sono rimaste sostanzialmente invariate dal 2010 con un picco nel 2017, ma sempre inferiori al valore obiettivo pari a 1 ng/m³.

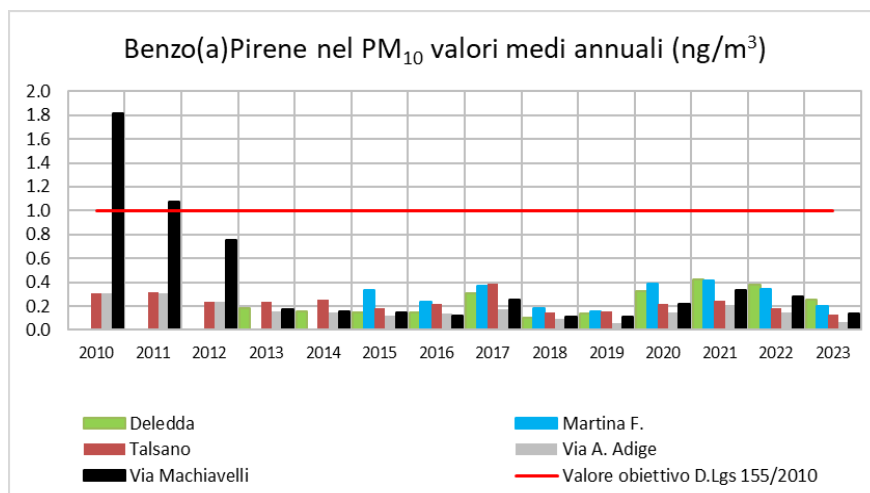
Nel 2014, 2015, 2016, 2018 e 2019 i valori medi annuali del benzo(a)pirene sono risultati confrontabili tra di loro. Nel 2017, si era osservato un lieve incremento delle medie annuali di B(a)P in tutti i siti, con valori comunque inferiori alla soglia di 1 ng/m³.

Dal 2020 al 2023 in tutti i siti, si è osservato un aumento delle concentrazioni medie annue del B(a)P nel PM10 rispetto a quelle misurate nel biennio 2018÷2019. Nel 2022 si riscontra una diminuzione del B(a)P in tutte le centraline; il trend in diminuzione è confermato nel 2023.

Nella figura e nella tabella che seguono sono mostrati gli andamenti delle medie annuali, a partire dal 2010, per i siti tarantini considerati e posti a confronto tra loro.

Nel grafico 3.20 sono riportate le medie annuali di BaP dal 2010 al 2023.

Figura 3.20 - Medie annue di B(a)P nel PM10 a Taranto, 2010÷2023



Nella tabella 3.10 le celle colorate evidenziano i valori massimi annuali di ogni sito ed in rosso i valori pari o superiori al valore obiettivo di 1 ng/m³.



Tabella 3.10 - Medie annuali di B(a)P (ng/m³) nel PM10, 2010÷2023

Anno	Deledda	Talsano	Via A. Adige	Via Machiavelli	Martina F.	Valore obiettivo D. Lgs 155/2010
2010	///	0.3	0.3	1.8	///	1
2011	///	0.3	0.3	1.1	///	
2012	///	0.2	0.2	0.8	///	
2013	0.2 ⁹	0.2	0.2	0.2	///	
2014	0.2	0.3	0.1	0.2	///	
2015	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	
2016	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	
2017	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	
2018	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	
2019	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	
2020	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	
2021	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	
2022	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	
2023	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	

La media annua del 2023 più elevata è stata quella registrata nel sito *Deledda*.

Nella Tabella 3.11 si riportano i dati medi mensili di B(a)P per l'anno **2023**.

In generale, le medie mensili più elevate sono state registrate nei mesi invernali (gennaio e novembre-dicembre), in analogia con quanto avvenuto negli anni passati.

Tabella 3.11- Medie mensili di B(a)P (ng/m³) nel PM10 a Taranto, 2023

BaP (ng/m ³)	Taranto DELEDDA	Taranto TALSANO	Taranto Via A. ADIGE	Taranto Via MACHIAVELLI	MARTINA FRANCA
Gennaio	0.39	0.32	0.17	0.32	0.52
Febbraio	0.12			0.13	
Marzo	0.66			0.09	
Aprile	0.12	0.06	0.05	0.07	0.16
Maggio	0.04			0.10	
Giugno	0.14			0.06	
Luglio	0.12	0.09	0.04	0.06	0.07
Agosto	0.32			0.10	
Settembre	0.18			0.18	
Ottobre	0.06			0.04	0.05
Novembre	0.71		0.02	0.17	
Dicembre	0.26	0.05		0.37	
Media annua	0.26	0.13	0.07	0.14	0.19
Valore obiettivo	1				

L'analisi delle medie mensili rivela un andamento delle concentrazioni tipicamente stagionale nei siti di *Machiavelli* e *Deledda*, con valori maggiori nei mesi invernali.

In Figura 3.21 sono riportati gli andamenti delle concentrazioni medie mensili di B(a)P al quartiere Tamburi (*Deledda* e *Machiavelli*) dal mese di gennaio 2014 sino a dicembre 2023: si osserva un incremento di B(a)P prevalentemente nel sito *Deledda* nel corso degli ultimi mesi dell'anno 2017, con valori comunque inferiori alla soglia di 1 ng/m³, per poi osservare nuovamente una diminuzione nel 2018 e un andamento in rialzo nel periodo ottobre 2021 – gennaio 2022.



Figura 3.21 – Medie mensili B(a)P, 2011÷2023 Deledda e Machiavelli

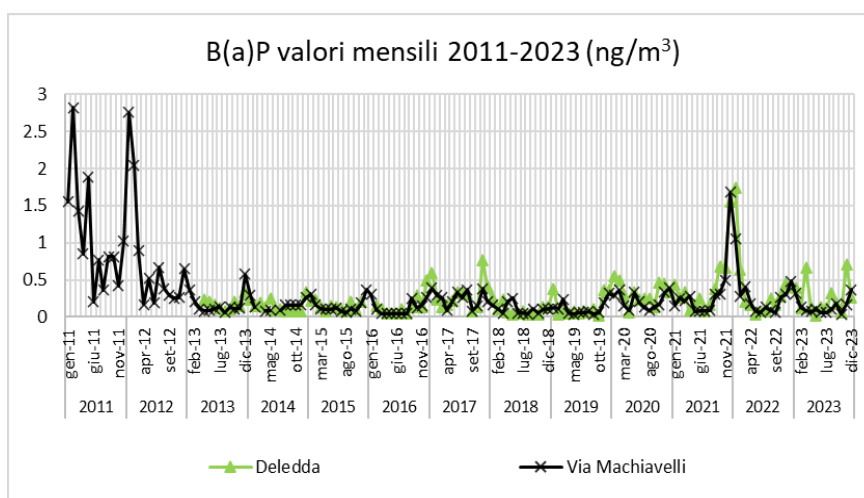
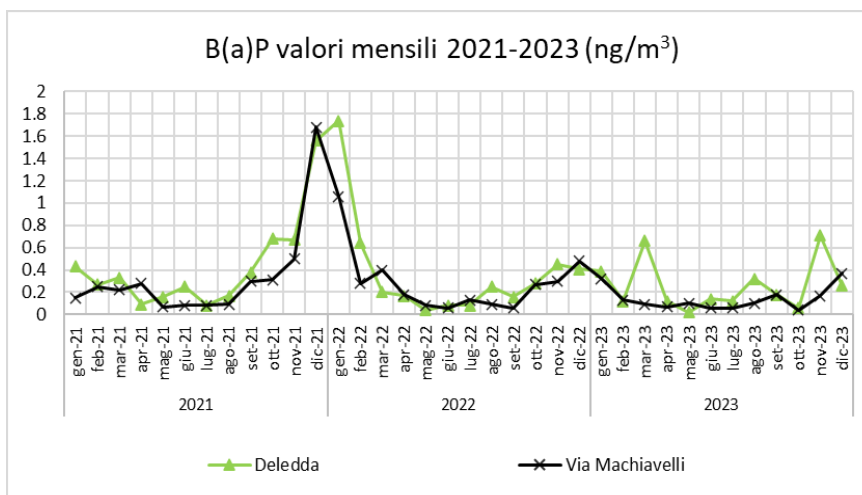


Figura 3.22 – Medie mensili B(a)P 2021÷2023 Deledda e Machiavelli



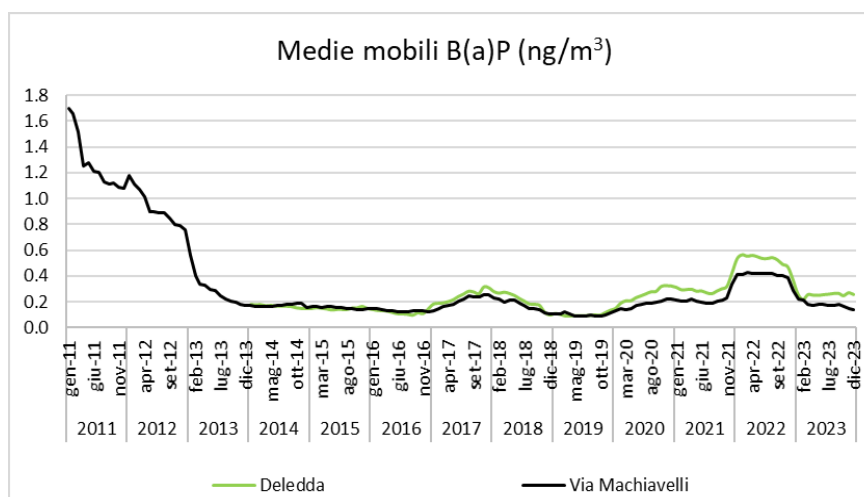
Nel grafico seguente sono mostrate le medie mobili delle concentrazioni mensili, da gennaio 2011 a dicembre 2023, per i siti *Via Machiavelli* e *Deledda* (quartiere Tamburi).

È evidente il netto calo nel trend a partire dall'anno 2013.



Nei siti *Deledda* e *Via Machiavelli* nel corso del 2023 i valori sono risultati inferiori a quelli del 2022 e confrontabili a quelli registrati negli anni 2020-2021.

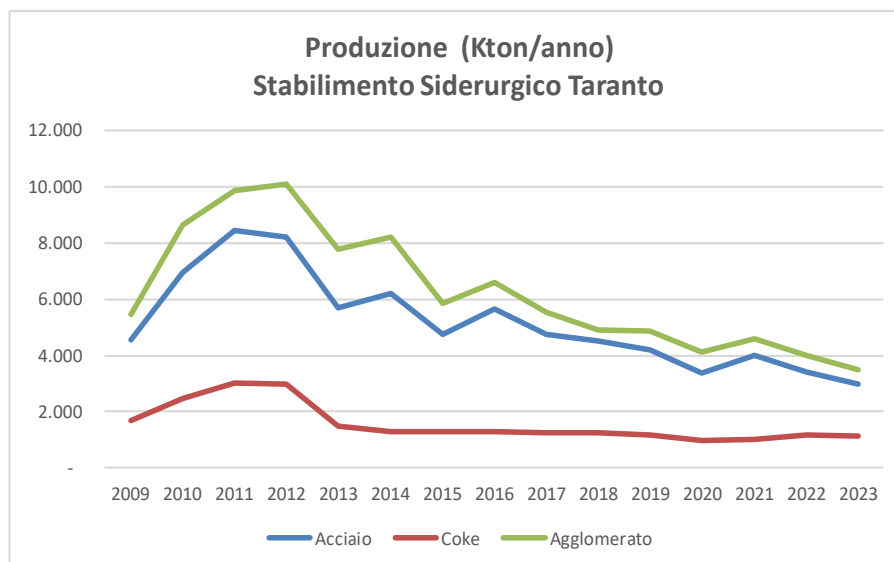
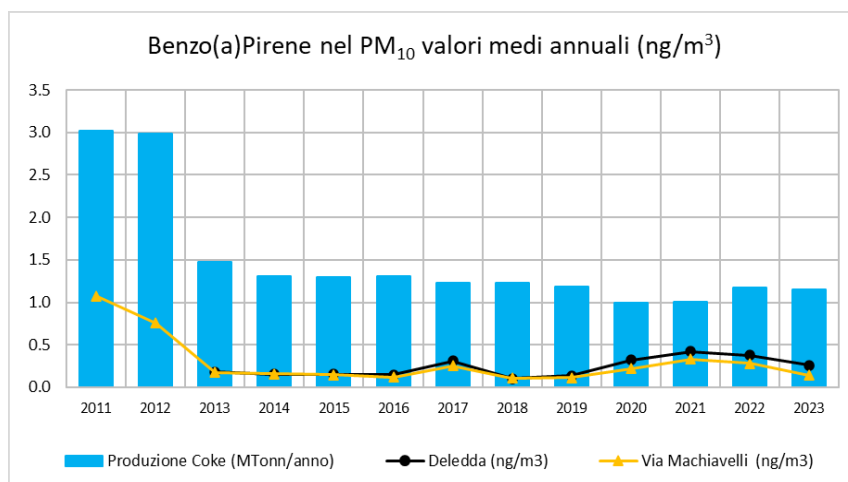
Figura 3.23 -Medie mobili B(a)P 2011÷2023 *Deledda* e *Machiavelli*



Nel seguente grafico in figura 3.24 sono riportati i livelli produttivi dello Stabilimento Siderurgico negli anni al fine di valutare l'andamento dal 2009 al 2023, suddivisi per area produttiva in Kt/anno, mentre nel successivo i dati di produzione di coke sono posti a confronto dal 2011 con il contenuto di BaP nei siti *Machiavelli* e *Deledda*.



Figura 3.24 - Produzione in Kt/anno nel periodo 2009-2023

Figura 3.25 - Produzione di Coke (Kt/anno) e medie annue di BaP (ng/m³) nel periodo 2011-2023



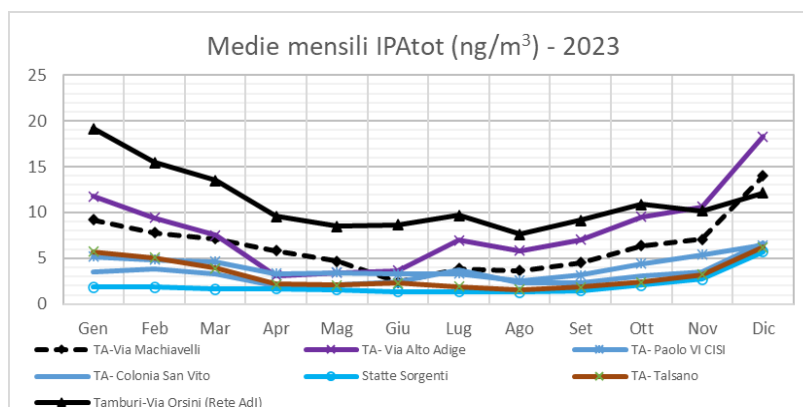
IPA totali

I valori di IPA_{TOT} presenti in aria ambiente sono rilevati con il Monitor “Standard Real-Time for Particle-Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons” (ECOCHEM mod. PAS 2000¹⁰) che utilizza il metodo della fotoionizzazione selettiva degli IPA_{TOT}, adsorbiti sulle superfici degli aerosol carboniosi aventi diametro aerodinamico compreso tra 0.01 e 1.5 µm. Il parametro relativo agli IPA_{TOT} in aria ambiente **non è normato**: il D. Lgs. n. 155/10, che disciplina la materia relativa alla qualità dell’aria, si riferisce **unicamente al benzo(a)pirene** adsorbito sulla frazione di particolato **PM10**, indicando un valore obiettivo annuale da non superare.

Tali misure IPA_{TOT}, pertanto, sono da considerarsi puramente indicative.

In linea generale, nel corso dell’anno **2023**, i valori più alti si osservano nei mesi gennaio-febbraio-marzo, dicembre.

Figura 3.26 – Medie mensili di IPA_{TOT} (ng/m³), RRQA, 2023



¹⁰ Lo strumento è tarato dalla casa madre con standard che riproducono profili di emissione di IPA caratteristici di aree urbane. Sfruttando una tecnica di misura superficiale, lo strumento rileva solo gli IPA adsorbiti sullo strato più esterno delle particelle e non quelli degli strati inferiori. Anche la bibliografia in materia indica che la linearità della risposta di questi strumenti è dimostrata solo per "IPA monolayer". Inoltre, in siti "sporchi" come la cokeria, è ragionevole pensare che il rivestimento delle particelle con altri composti inibisce la fotoionizzazione e quindi la misura degli IPA. In assenza di una taratura sito-specifica, in ambienti molto polverulenti o caratterizzati dalla presenza di ulteriori confondenti, questo genere di analizzatore può sottostimare le concentrazioni reali e, pertanto, i dati registrati possono essere considerati utili più per valutare i trend di concentrazioni che le concentrazioni assolute.



Nella Tabella 3.12 si riportano le medie annue delle concentrazioni di IPA totali rilevate nella rete regionale di Taranto gestita da ARPA (ng/m^3). La media annua più elevata ogni anno è stata registrata in Tamburi-Via Orsini (rete ADI - ex ILVA).

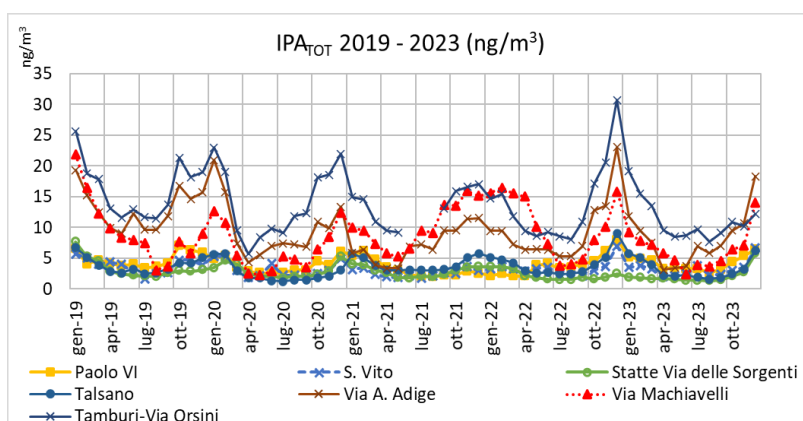
Nel 2023 si osservano valori medi annui confrontabili con quelli che erano stati registrati nel 2022 in tutte le centraline, tranne in Via Machiavelli e in Via Orsini dove risultano in calo.

Tabella 3.12 - Medie annuali di IPA_{TOT} (ng/m^3) a Taranto, 2017÷2023

IPA_{TOT} (ng/m^3)	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Tamburi-Via Orsini	24	21	16	14	14	14	11
Via Machiavelli	13	18	9	6	10	10	6
Via A. Adige	8	17	13	10	7	9	8
San Vito	7	5	4	3	3	3	3
Talsano	3	5	4	3	4	4	3
Paolo VI	5	6	5	4	3	4	4
Statte Via delle Sorgenti	8	4	3	3	3	2	2

Nella figura seguente sono riportati gli **andamenti** delle medie mensili per le cabine attive nei Comuni di Taranto e Statte nel periodo **2019÷2023**. In alcune centraline si osservano, in maniera più marcata, andamenti tipicamente stagionali.

Figura 3.27 - medie mensili IPA_{TOT} a Taranto, 2019÷2023



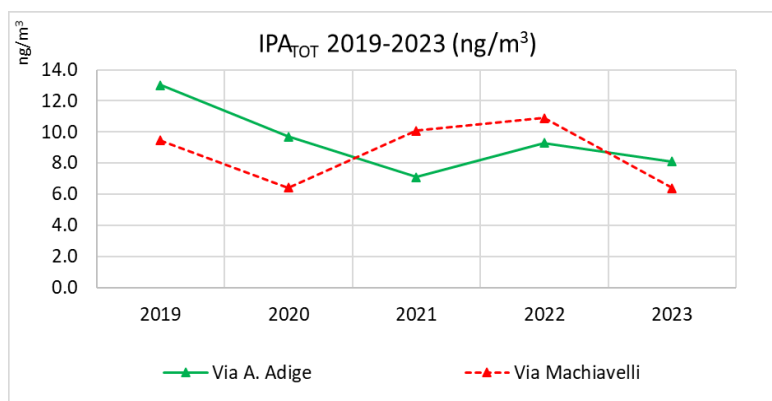


Di seguito si confrontano i trend annuali di tale parametro in un sito industriale, *Via Machiavelli* con un sito di traffico, *Via Adige*.

I livelli di IPA_{TOT} a partire dal 2018 sono diminuiti in maniera significativa in *Via Adige* (traffico), mentre in *Via Machiavelli* (industriale) si rilevava un incremento nel 2021 e 2022 dopo una diminuzione negli anni 2019 e 2020.

Nel 2023 il valore medio annuo di *Via A. Adige* è risultato leggermente superiore rispetto a quello di *Via Machiavelli*.

Figura 3.28 - Medie annuali IPA tot, 2019÷2023 in *Via Machiavelli* e *Via A. Adige*



Benzene

Per il **benzene**, il D. Lgs. n.155/10 fissa un valore limite di concentrazione annuo di 5 µg/m³; le medie annue, nelle centraline della RRQA, a partire dal 2014 sono risultate piuttosto contenute e al di sotto del limite consentito.

Si richiama in premessa anche il report specifico sull'inquinante benzene in aria ambiente (prot. Protocollo n. 17468 del 19/03/2024), scaturito dalla elaborazione dei dati orari rilevati nel corso dell'anno 2023 attraverso le stazioni fisse, presenti nell'area di Taranto, pubblicato al seguente link:

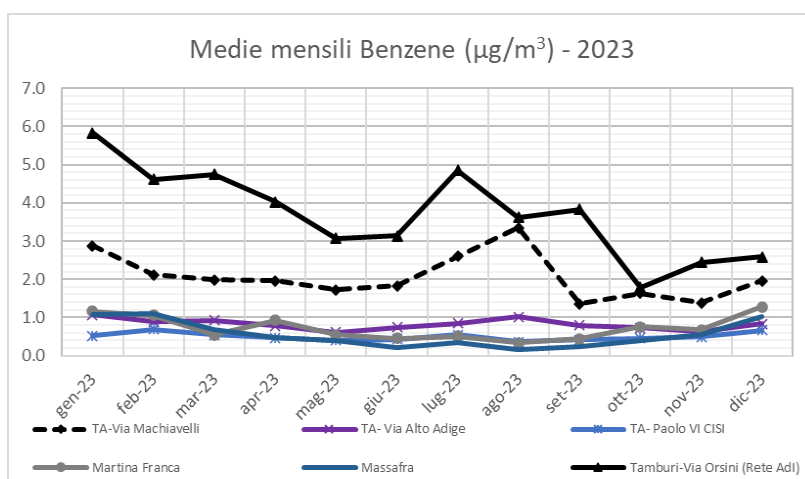
https://www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html

Nel 2023 i valori medi annui si attestano mediamente al di sotto dei 2 µg/m³ ad eccezione delle centraline di *Tamburi-Via Orsini* e *Via Machiavelli*, con valori medi annui rispettivamente di 3.6 µg/m³ e 2.1 µg/m³. Si evidenzia il valore di 3,6 µg/m³ misurato dalla stazione *Taranto-Via Orsini*,



in lieve crescita rispetto al valore del 2022 ($3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e che, sebbene inferiore al valore limite indicato dalla normativa, rappresenta una concentrazione degna di attenzione.

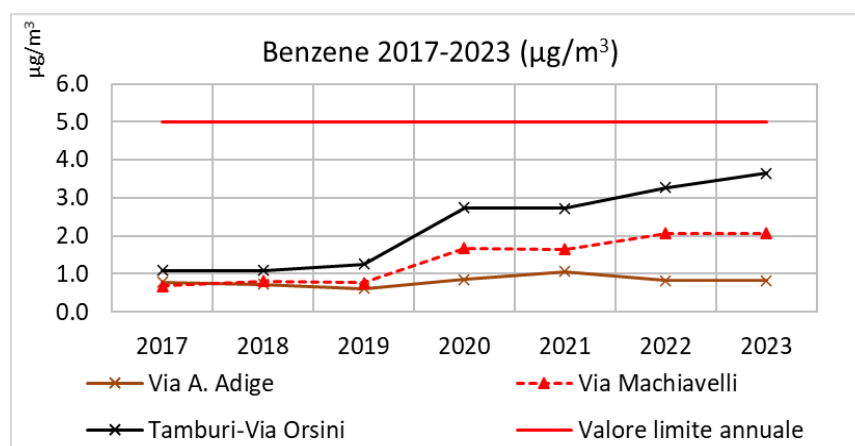
Figura 3.29 - Medie mensili di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) RRQA, Anno 2023



I trend degli andamenti annuali di questo inquinante nella RRQA mostravano una **variazione non significativa negli anni 2017÷2019**, con valori costantemente più alti nei siti posti al quartiere Tamburi, Via Machiavelli e Via Orsini (industriale) rispetto a Via Alto Adige (traffico) e livelli stazionari e confrontabili tra loro. Come precedentemente riportato, nel 2019 la gestione dello stabilimento siderurgico di Taranto è stata affidata alla Società Arcelor Mittal e dal mese di aprile 2021 ad Acciaierie d'Italia sino a tutto l'anno 2023.

Negli anni **2020÷2023**, invece, le medie annue di benzene sono risultate in aumento rispetto a quelle registrate nel **2019**, in particolar modo nelle centraline di Tamburi-Via Orsini e Via Machiavelli, entrambe classificate come industriali e poste nel quartiere Tamburi.

Nel sito in Via Adige, classificato come da traffico, la media annua risulta pressoché invariata.

Figura 3.30 - Medie annue di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 2017÷2023*Via Adige, Via Machiavelli e Tamburi-Via Orsini*Tabella 3.13 – Concentrazioni medie annue di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 2017÷2023*Via Adige, Via Machiavelli e Tamburi-Via Orsini*

Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Via A. Adige	Via Machiavelli	Tamburi-Via Orsini
2017	0,8	0,7	1,1
2018	0,7	0,8	1,1
2019	0,6	0,8	1,3
2020	0,9	1,7	2,8
2021	1,1	1,7	2,8
2022	0,9	2,0	3,2
2023	0,8	2,1	3,6
Valore limite annuale DLgs 155/2010	5		

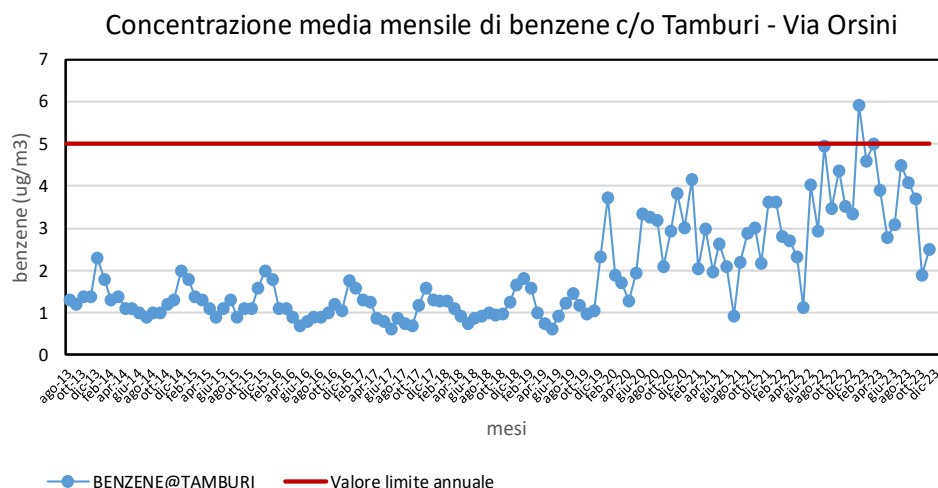
Per quanto riguarda la rete ADI (ex ILVA), i limiti si applicano solo alla centralina fissa di *Tamburi-Via Orsini*, esterna all'area dello Stabilimento.

Si riporta di seguito un grafico relativo alle medie mensili del benzene in *Tamburi-Via Orsini* registrate dall'inizio del monitoraggio (agosto 2013) al mese di dicembre 2023.



Figura 3.31 - Medie mensili di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), agosto 2013÷dicembre 2023

Tamburi-Via Orsini



In Figura 3.32 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie annue del Benzene nelle cabine della rete di ADI (ex ILVA) dal **2019** al **2023**.

Il **2023** è stato l'anno nel quale si è registrata la media annua più elevata presso la centralina *Cokeria* come si osserva dal grafico seguente.

Per quanto attiene sempre alla rete ADI (ex ILVA), nelle centraline *Direzione*, *Meteo Parchi* e *Tamburi-Via Orsini* si è osservato un aumento significativo delle medie annue dal **2020** al **2023**.

Nei restanti siti (*Cokeria* esclusa) i livelli del 2023 risultano confrontabili con quelli dell'anno precedente.



Figura 3.32 - Medie annue di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2019÷2023, Rete ADI

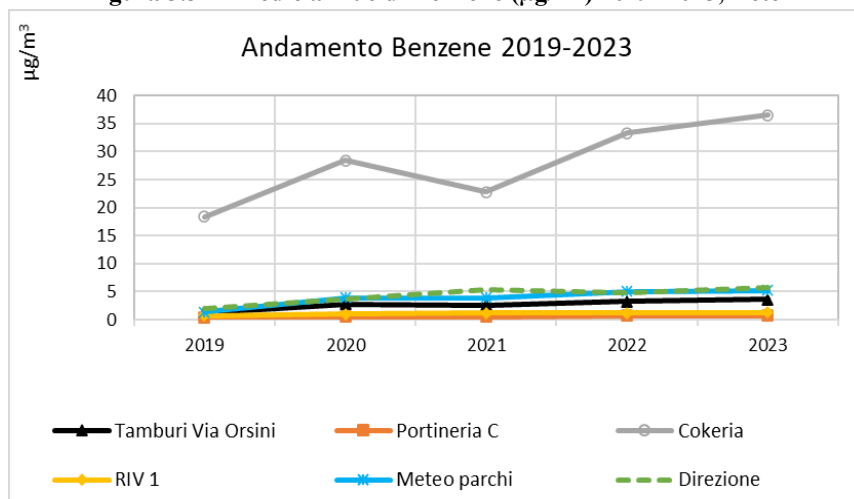
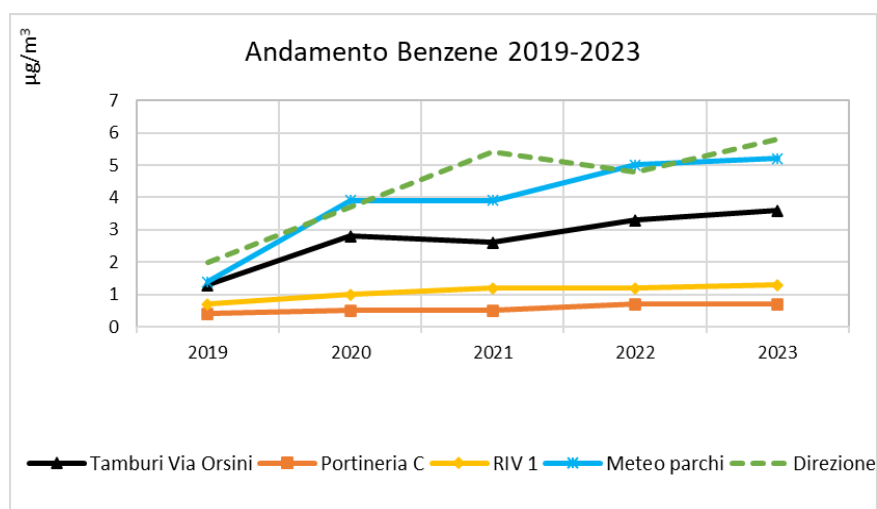


Figura 3.33 - Medie annue di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2019÷2023, Rete ADI (esclusa Cokeria)



In Figura 3.34 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie mensili del benzene nelle cabine della rete ADI (ex ILVA) dal 2019 al 2023.

I livelli mensili più elevati si osservano, costantemente, nella cabina denominata **Cokeria**.

A partire da dicembre 2019, sono evidenti gli incrementi dei valori di benzene nelle centraline *Direzione, Meteoparchi e Tamburi-Via Orsini*.



Figura 3.34 - Medie mensili di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rete ADI con stazione Cokeria, 2019÷2023

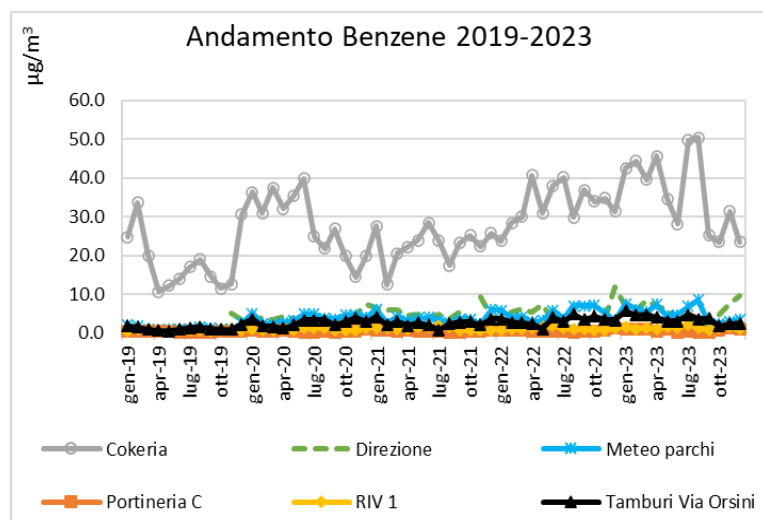
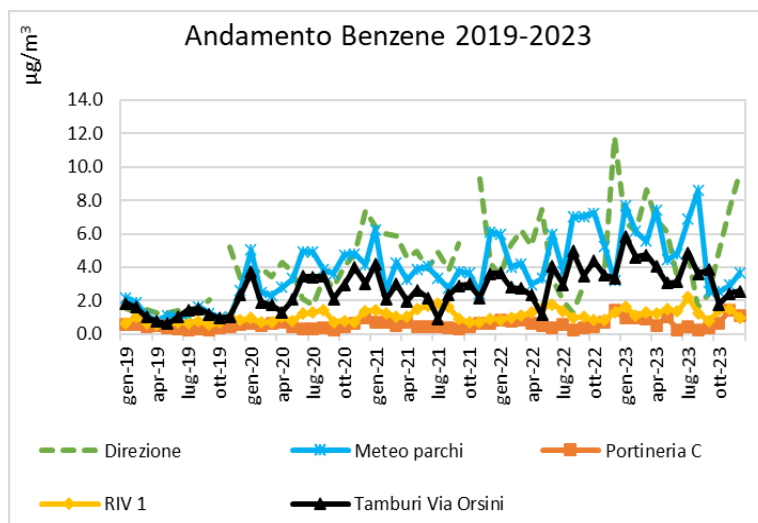


Figura 3.35 - Medie mensili di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rete ADI (esclusa Cokeria), 2019÷2023



Nei seguenti grafici sono riportati gli andamenti delle medie mobili mensili di **benzene** dal 2019 al mese di dicembre 2023 per la rete regionale e per la rete ADI.



Figura 3.36 - Medie mobili mensili di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rete ADI con stazione Cokeria, 2019÷2023

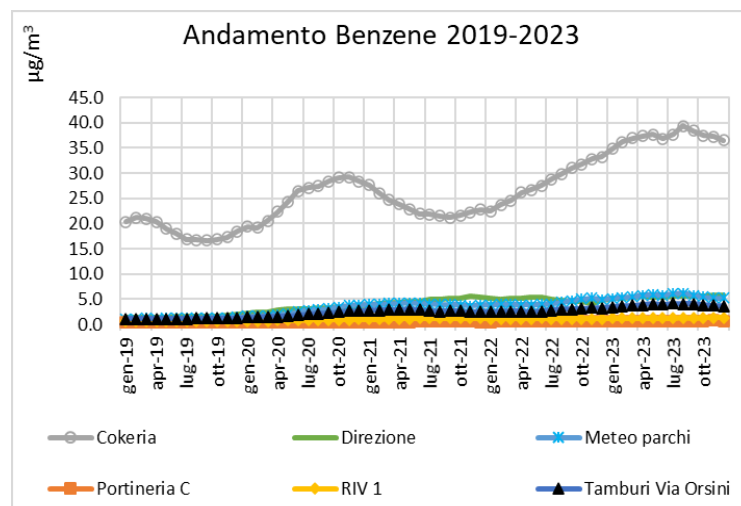
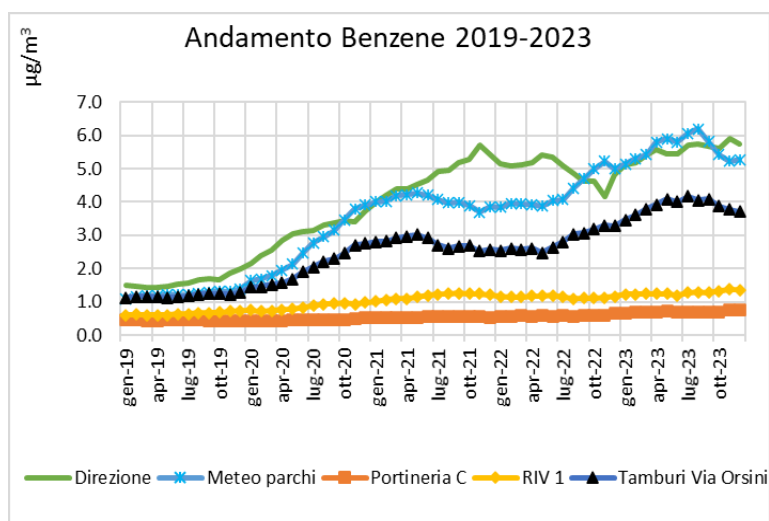


Figura 3.37 - Medie mobili mensili di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rete ADI senza stazione Cokeria, 2019÷2023



Di seguito si riporta una tabella con gli incrementi percentuali 2019 ÷ 2023 delle medie annue di benzene. Nella stazione esterna sita in *Tamburi Via Orsini* si riscontra un aumento costante, ad



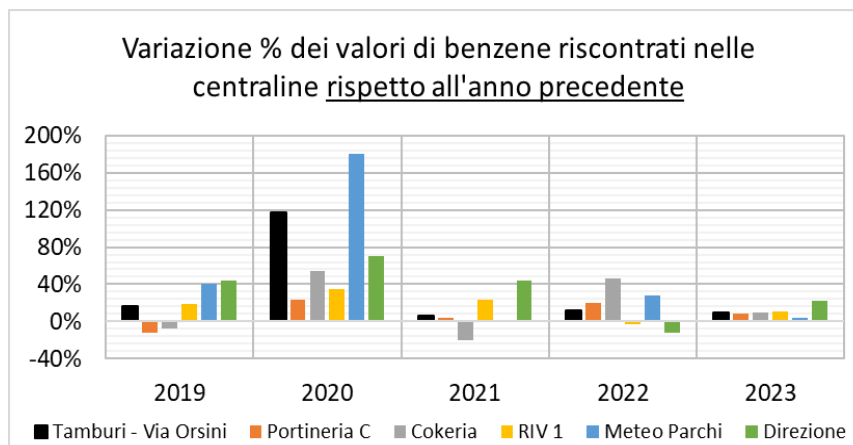
eccezione del 2021, ed in particolar modo nel 2020 (con un incremento superiore al 100% rispetto al 2019), anno in cui tutte le centraline hanno mostrato incrementi compresi nel range 25% ÷ 180 %.

Tabella 3.14 – Incrementi (%) di benzene a Taranto, 2019÷2023

Stazione QA	Valori medi annuali						Variazione %				
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2019 vs 2018	2020 vs 2019	2021 vs 2020	2022 vs 2021	2023 vs 2022
Tamburi Via Orsini	1.1	1.3	2.8	2.6	3.3	3.6	18%	115%	-7%	27%	9%
Portineria C	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	-20%	25%	0%	40%	8%
Cokeria	19.9	18.4	28.4	22.8	33.3	36.5	-8%	54%	-20%	46%	10%
RIV 1	0.6	0.7	1.0	1.2	1.2	1.3	17%	43%	20%	0%	8%
Meteo parchi	1.0	1.4	3.9	3.9	5.0	5.2	40%	179%	0%	28%	4%
Direzione	1.5	2.0	3.7	5.4	4.8	5.8	33%	85%	46%	-11%	21%

Figura 3.38 - Variazioni percentuali dei valori medi annui di benzene rispetto all'anno precedente.

(Ad es. nel 2023 rispetto al 2022), Periodo 2019÷2023, rete ADI



Si confermano, altresì, le evidenze già osservate nelle valutazioni dei dati di benzene acquisiti da RRQA e rete ADI negli ultimi 4 anni, secondo le quali le concentrazioni di benzene più elevate



nelle centraline *Tamburi-Via Orsini*, *Via Machiavelli* e *Meteo Parchi* (con andamenti concordi tra loro) si misurano con venti prevalenti da NO, cosa che, inoltre, avviene ad esempio nella maggior parte degli eventi di *Wind Day*. Le concentrazioni più elevate nella centralina *Direzione* sono state misurate con venti da E, NE, SE (in ordine decrescente di ricorrenza) come già evidenziato nella reportistica prodotta da ARPA, trasmessa agli Enti e al Gestore e consultabile al link seguente:

https://www.arpa.puglia.it/pagina3076_reportistica-aria.html

Inoltre, a partire da dicembre 2022, si è osservato un ulteriore incremento delle concentrazioni di benzene nella cabina esterna della rete ADI denominata *Tamburi-Via Orsini*, con media mensile anche superiore a 5 mg/m³.

Nei report mensili della Rete QA di ADI sono stati focalizzati gli eventi in cui si osservano significativi incrementi delle concentrazioni orarie e quindi anche delle medie giornaliere registrate dalla cabina *Cokeria*, con un verosimile conseguente fenomeno di diffusione dall'area *Cokeria* e trasporto nell'area dove ricadono le cabine della rete ADI, *Meteo Parchi* e *Via Orsini-Tamburi* o verso l'area dove insiste la centralina *Direzione*, a seconda delle condizioni meteorologiche. Gli andamenti del benzene nella centralina *Tamburi-Via Orsini* sono apparsi frequentemente concordi con quelli di *Cokeria*.

Come detto, la serie storica dei dati medi mensili di benzene gestiti da ARPA aveva mostrato come, a partire dal mese di dicembre 2019, si osservava un significativo aumento delle concentrazioni di benzene nella maggior parte delle cabine di ADI. L'andamento è completamente differente rispetto a quello tipicamente stagionale che si è osservato nel precedente periodo **2013÷2019**.

I valori medi giornalieri hanno mostrato un'ampia variabilità dovuta anche alle condizioni meteorologiche, in particolare anemometriche. Quando si instaurano le condizioni per il trasporto degli inquinanti dall'area industriale verso il sito *Tamburi-Via Orsini*, con venti prevalenti da Nord Ovest, le concentrazioni aumentano. Si è registrata una buona correlazione fra le centraline *Tamburi – Via Orsini*, *Taranto – Via Machiavelli* e *Meteo Parchi*, tutte ubicate in direzione Sud Est rispetto all'acciaieria. Nei giorni in cui i venti provengono da Est o Sud Est, aumentano invece le concentrazioni presso la centralina *Direzione*, mentre calano nettamente nelle altre tre stazioni citate. Dall'elaborazione dei dati QA, si è osservato anche come le medie annue **2023** in tutti i siti risultano in aumento rispetto al **2022**.

La valutazione della possibile sussistenza di fonti alternative emissive è costantemente condotta con particolare riferimento agli eventi acuti, ma anche a quelli sul lungo periodo.



Oltre alle valutazioni dei trend delle medie annue e delle medie mobili mensili delle concentrazioni di benzene, per analizzare gli andamenti temporali a lungo termine, le medie mensili delle concentrazioni di benzene della rete ADI, ENI e di Via Machiavelli, sono state interpolate con il metodo statistico di Theil-Sen al fine di estrapolarne le relative tendenze per gli anni 2019÷2023. Si tratta di un metodo statistico non parametrico e robusto per l'individuazione di *outliers*.

Si è osservato un trend in aumento nei siti *Machiavelli*, *Tamburi-Via Orsini*, *Direzione e Meteo Parchi*, il che conferma quanto già emergeva dalle precedenti elaborazioni. Tali valutazioni erano già riportate nell'allegato B al report sul benzene trasmesso agli Enti e pubblicato sul portale ARIA dell'Agenzia (https://www.arpa.puglia.it/pagina3085_report-di-qualit-dellaria-della-rete-adi-gi-ami-ex-ilva.html). Focalizzandosi solo sulle cabine interne dei due Stabilimenti AdI ed ENI, si osserva, per quanto riguarda AdI, che i coefficienti angolari delle rette di regressione indicano una crescita più marcata nelle centraline interne al perimetro dell'Acciaieria, cioè *Direzione e Meteo Parchi*; per quelle della rete ENI, l'incremento è molto più modesto o addirittura nullo, come nei casi delle postazioni ENI1 e ENI4. Tanto dimostra che le sorgenti emmissive relativamente al benzene sono differenti.

Ciò porta a concludere che tale incremento sia dovuto a fonti emmissive interne all'Acciaieria di Taranto.

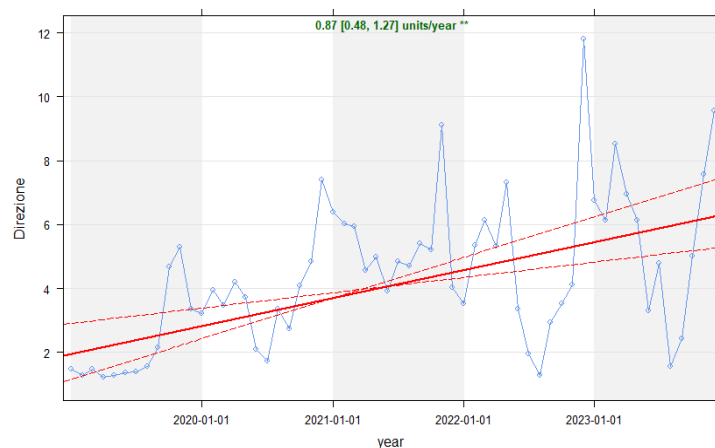
Si riportano di seguito, le rette di regressione lineare degli andamenti delle concentrazioni medie mensili del benzene nelle centraline della rete ADI che registrano i valori più elevati nel 2023 e di Via Machiavelli, posta nel quartiere Tamburi e facente parte della RRQA, dal 2019 al 2023.

Si osserva un trend in aumento in tutti e 4 i siti oggetto delle elaborazioni.



Figura 3.39 – Rette di regressione lineare degli andamenti delle concentrazioni medie mensili del benzene nelle centraline della rete ADI *Direzione* e *Via Orsini* dal 2019 al 2023

Centralina “*Direzione*” – rete ADI



Centralina “*Via Orsini-Tamburi*” – rete ADI

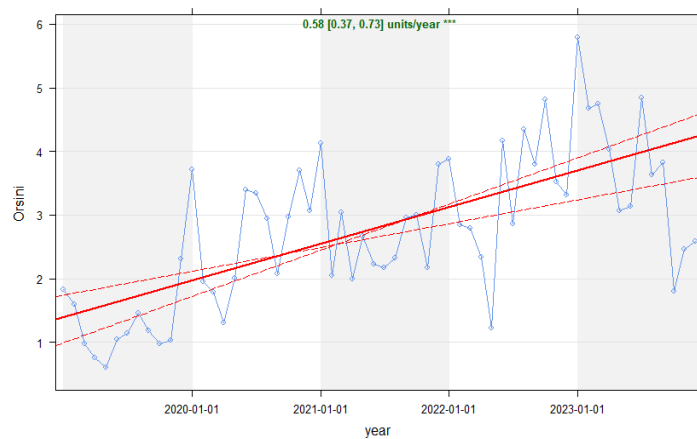
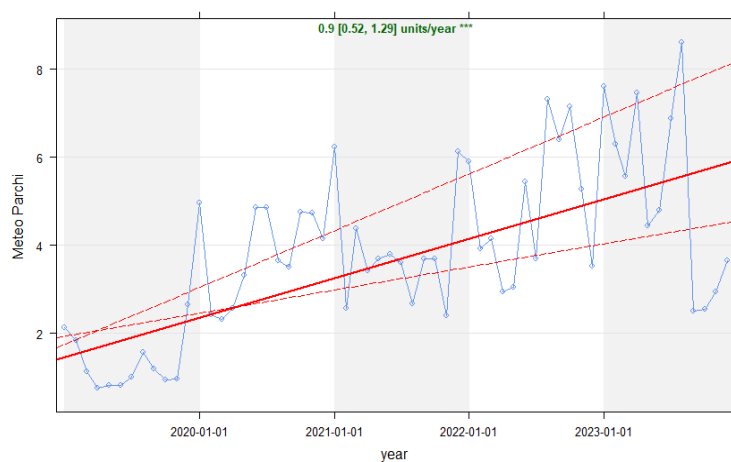


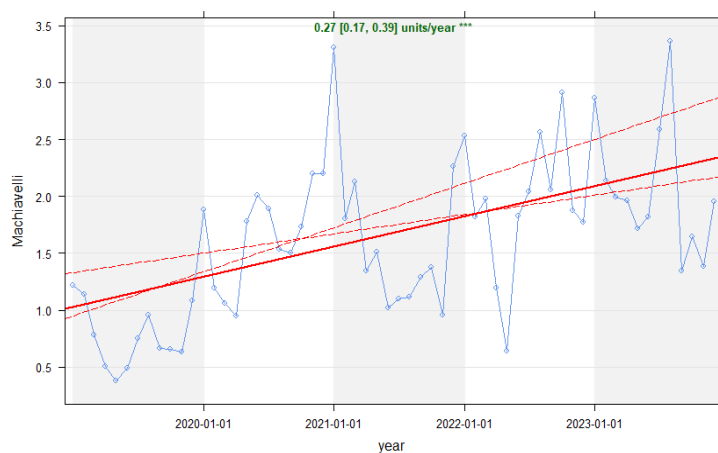


Figura 3.40 – Rette di regressione lineare degli andamenti delle concentrazioni medie mensili del benzene nelle centraline della rete ADI *Meteo Parchi* e RRQA *Via Machiavelli* dal 2019 al 2023

Centralina “*Meteo Parchi*” – rete ADI



Centralina “*Via Machiavelli*” – RRQA

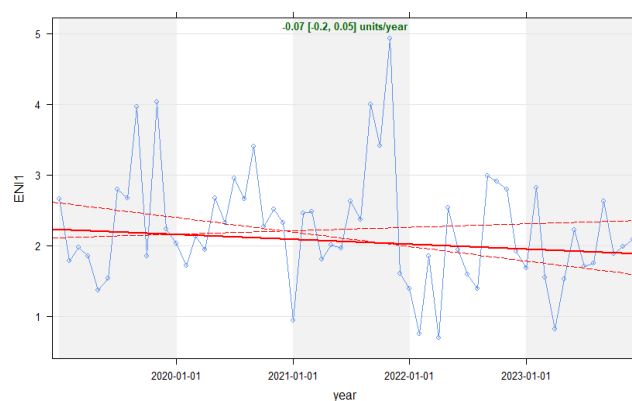




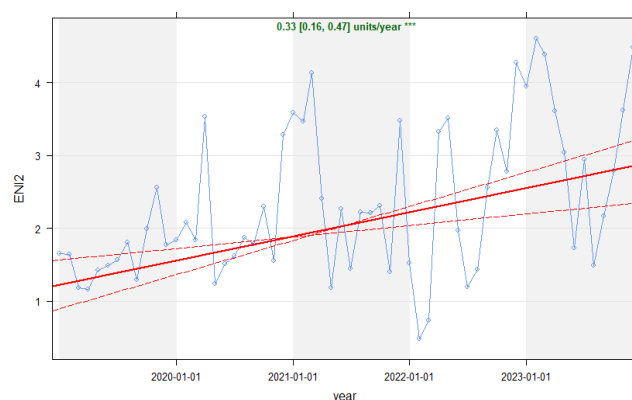
Le stesse elaborazioni statistiche sono state effettuate anche sui dati acquisiti dalle cabine interne dello Stabilimento ENI; si osserva che i coefficienti angolari delle rette di regressione indicano una crescita più marcata nelle centraline interne al perimetro dell'acciaieria rispetto a quelle della rete ENI, dove l'incremento è modesto o addirittura nullo come nei casi delle postazioni ENI-1 e ENI-4. Si riportano di seguito le n. 4 rette di regressione lineare degli andamenti delle concentrazioni medie mensili del benzene nelle centraline della rete ENI, dal 2019 al 2023.

Figura 3.41 – Rette di regressione lineare degli andamenti delle concentrazioni medie mensili del benzene nelle centraline della rete ENI dal 2019 al 2023

Centralina “ENI 1” – rete ENI

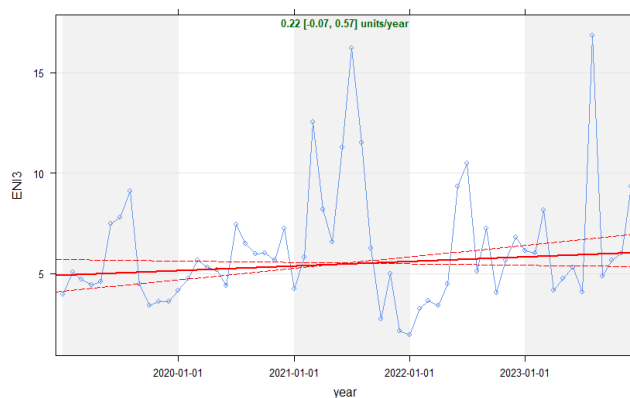


Centralina “ENI 2” – rete ENI

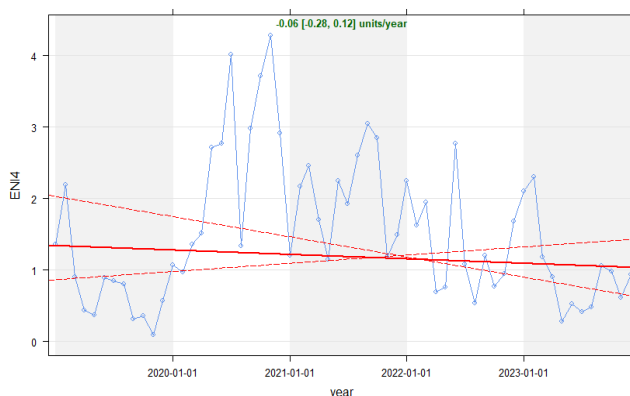




Centralina “ENI 3” – rete ENI



Centralina “ENI 4” – rete ENI



È stato già approfondito in passato dall’Agenzia, come riportato in precedenti report, come il contributo del traffico veicolare sulle concentrazioni di benzene nei siti posti ai Tamburi si possa considerare limitato e/o trascurabile rispetto al contributo industriale.

Si riporta di seguito il numero di superamenti registrati sino al mese di dicembre 2023 dell’unico valore soglia sulla media oraria ad oggi noto, cioè il valore di esposizione di riferimento (REL) di 27 mg/m^3 stabilito dall’Office of Environmental Health Hazard Assessment – OEHHHA della California Environmental Protection Agency.

Nella tabella seguente si riportano i numeri delle eccedenze di tale soglia nelle cabine *Tamburi-Via Orsini*, *Via Machiavelli* e *CISI Paolo VI*, posti a confronto tra loro per ciascun mese del 2023. La



criticità degli elevati picchi orari diminuisce per le stazioni (*Via Machiavelli, CISI Paolo VI*) via via più lontane dal perimetro dello stabilimento siderurgico.

Si osserva, quindi, un incremento del numero di eccedenze della soglia nel 2023, rispetto agli anni precedenti.

Nei mesi da ottobre a dicembre 2023 non è stata registrata nessuna eccedenza della soglia di $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (REL) sia nella centralina di *Via Orsini-Tamburi* che in *Via Machiavelli*.

Il totale nel 2023 è pari a 155 nel sito di *Tamburi-Via Orsini* e 47 in *Via Machiavelli*.

Nell'anno 2022, tale soglia oraria di $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stata superata complessivamente per tutto l'anno n.106 volte nel sito *Tamburi-Via Orsini* e 20 volte nel sito *Via Machiavelli*.

Nell'anno 2021, la soglia era stata superata 50 volte nel sito *Tamburi-Via Orsini* e 8 volte nel sito *Tamburi-Via Machiavelli*. Nell'anno 2020, era stata superata 84 volte nel sito *Tamburi-Via Orsini* e 2 nel sito *Tamburi-Via Machiavelli*.

Nel 2019, era stata superata solo 2 volte nel sito *Tamburi-Via Orsini* e mai nel sito *Tamburi-Via Machiavelli*.

Tabella 3.15 – N. eccedenze del valore REL acuto pari a $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria – ANNO 2023

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Taranto Tamburi – Via Orsini	18	34	23	20	16	7	15	5	17	0	0	0	155
Taranto Tamburi – Via Machiavelli	0	6	4	2	2	0	12	20	0	0	1	0	47
Taranto – Paolo VI	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Tabella 3.16 – N. eccedenze del valore REL acuto pari a $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria – ANNO 2022

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Taranto Tamburi – Via Orsini	8	2	2	2	3	6	6	11	20	25	16	5	106
Taranto Tamburi – Via Machiavelli	1	0	0	0	0	1	2	2	2	6	5	1	20
Taranto – Paolo VI	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
Altre stazioni (BR-LE-TA)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1



Tabella 3.17 – N. eccedenze del valore REL acuto pari a $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria – ANNO 2021

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Taranto Tamburi – Via Orsini	8	0	2	5	8	2	4	2	8	3	1	7	50
Taranto Tamburi – Via Machiavelli	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	8
Altre stazioni (BR-LE-TA)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabella 3.18 – N. eccedenze del valore REL acuto pari a $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria – ANNO 2020

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Taranto Tamburi – Via Orsini	9	0	0	2	0	15	15	7	2	9	20	5	84
Taranto Tamburi – Via Machiavelli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Altre stazioni (BR-LE-TA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 3.19 – N. eccedenze del valore REL acuto pari a $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria – ANNO 2019

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Taranto Tamburi – Via Orsini	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Taranto Tamburi – Via Machiavelli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altre stazioni (BR-LE-TA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Figura 3.42 - N° di eccedenze del valore REL acuto pari a $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ negli anni nei siti Tamburi-Via Orsini e Tamburi-Via Machiavelli dal 2019 al 2023

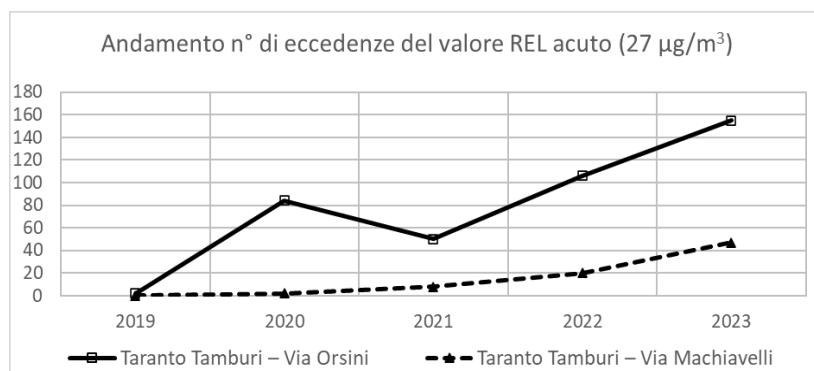


Tabella 3.20 – N. eccedenze del valore REL acuto pari a $27 \text{ mg}/\text{m}^3$ come media oraria – ANNO 2023

	2019	2020	2021	2022	2023
Taranto Tamburi – Via Orsini Rete AdI (Ex ILVA)	2	84	50	106	155
Taranto Tamburi – Via Machiavelli	0	2	8	20	47
Taranto – Paolo VI	3	3	8	5	1
Altre stazioni (BR-LE-TA)	2	0	1	1	0

Il confronto con i dati dell'anno precedente segnala che nel 2023 si è avuto un ulteriore peggioramento presso le centraline site nel quartiere Tamburi, dove il numero di superamenti del valore di soglia oraria, è aumentato del 46% presso *Tamburi – Via Orsini* e del 135% presso *Tamburi – Via Machiavelli*.

NO₂

Per l'NO₂, il D. Lgs. n.155/10 prevede due valori limite: la media oraria di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte nel corso dell'anno solare e la media annua di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nella Tabella 3.21 sono mostrate le medie mensili del **2023**.

Come si evince, le medie annuali sono inferiori al valore limite medio annuo sia nel quartiere Tamburi che nelle altre centraline dell'area di Taranto e non si sono registrati superamenti del limite su base oraria.



A Martina Franca e Via A. Adige, stazioni classificate come da traffico, e in Via Machiavelli e Tamburi-Via Orsini, stazioni classificate come da industriale, sono state riscontrate le medie annue più elevate rispetto a quelle misurate in tutti gli altri siti.

Le medie annue nel **2023** sono risultate inferiori al limite e nei siti ricadenti nel quartiere Tamburi, denominati *Tamburi-Via Orsini, Via Archimede e Via Machiavelli*, si sono attestate nel range 18÷21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 3.21 - Medie mensili di NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in Provincia di Taranto, 2023

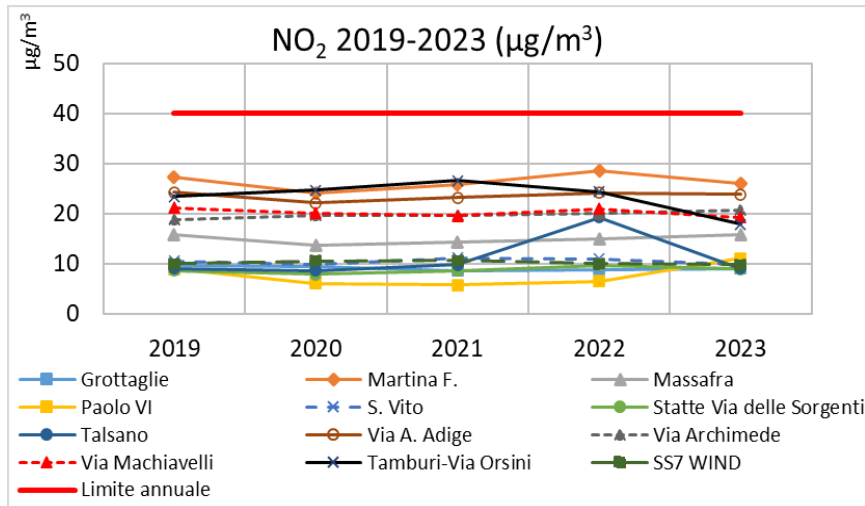
VALORI MEDI MENSILI NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)															
Prov	Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annua	Valore limite
TA	TA-Via Machiavelli	21	21	21	18	15	17	23	17	16	18	18	27	19	40
	TA-Via Archimede	22	21	21	17	15	17	21	16	18	20	29	32	21	
	TA- Via Alto Adige	26	28	27	28	18	24	20	19	16	21	23	33	24	
	TA- Paolo VI CISI	13	15	14	11	9	11	12	8	8	10	13	12	11	
	TA- Colonia San Vito	9	14	10	8	7	9	11	8	9	10	8	14	10	
	Statte Sorgenti	9	10	9	7	8	7	11	10	8	7	8	12	9	
	Statte SS7 - Ponte Wind	10	10	10	9	9	9	11	8	8	9	10	13	10	
	TA- Talsano	11	11	10	7	6	8	9	6	7	9	9	14	9	
	Grottaglie	10	12	9	7	5	6	8	6	7	15	13	16	9	
	Martina Franca	26	31	24	22	24	25	29	24	30	27	22	28	26	
	Massafra	19	24	21	14	12	9	13	8	10	17	19	23	16	
	Tamburi-Via Orsini (Rete AdI)	23	23	22	17	15	18	18	15	14	15	14	18	18	

Nel 2023, rispetto all'anno precedente, si rilevano **livelli medi annui stabili** in tutte le centraline o **in calo**.

Nel grafico seguente, sono indicati i livelli medi annui di diossido d'azoto misurati in tutta la Provincia di Taranto per il periodo 2019÷2023.



Figura 3.43 - Medie annue di NO₂ (mg/m³) in Provincia di Taranto, 2019÷2023



In Tabella 3.22, si riportano le medie annue delle concentrazioni di diossido d'azoto per il periodo 2017÷2023, limitatamente alle cabine attive nei Comuni di Taranto e Statte.

Tabella 3.22 - Medie annue di NO₂ (mg/m³) a Taranto e Statte, 2017÷2023

Stazione fissa	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Valore limite medio annuo D. Lgs. n.155/2010 (µg/m ³)
TA-Via Archimede Tamburi	18	19	19	20	20	20	21	40
TA-San Vito	12	11	11	10	11	11	10	
TA-Via Adige	27	28	24	22	23	24	24	
TA-Via Machiavelli Tamburi	24	22	21	20	20	21	19	
TA-Tamburi-Via Orsini	33	29	23	25	27	24	18	
TA-Talsano	8	8	9	9	10	19	9	
TA-Paolo VI	11	10	9	6	6	6	11	
Statte-Sorgenti	10	9	9	8	9	10	9	
Statte Wind	11	11	10	11	11	10	10	



Per quanto riguarda tali Comuni, le medie annuali nel periodo 2017÷2023, oltre ad essere risultate sempre inferiori al limite, sia nel quartiere Tamburi sia nelle altre centraline considerate, non hanno mai registrato superamenti del limite su base oraria. Le medie annue più elevate sono state misurate in *Tamburi-Via Orsini* (industriale) e *Via Adige* (traffico).

H₂S

L'idrogeno solforato, o H₂S, è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, caratterizzato da una soglia olfattiva molto bassa. L'idrogeno solforato non rientra fra gli inquinanti normati dal D. Lgs. n.155/2010.

In assenza di limiti normativi nazionali ed europei, al fine di dare una valutazione della situazione ambientale nei pressi dell'impianto, si può fare riferimento alle indicazioni della WHO e della Agenzia Ambientale statunitense (EPA). La WHO per l'aria ambiente ha elaborato le linee guida per tale inquinante, anche riferendosi ai tempi di esposizione^[11].

Per l'H₂S le linee guida riportano un valore di riferimento pari a 150 µg/m³ come concentrazione media giornaliera e un valore di 7 µg/m³ sul breve periodo (30 minuti) per evitare l'insorgenza di odori sgradevoli. La frequenza e l'intensità delle maleodoranze può essere valutata sulla base del numero di ore con concentrazione di H₂S superiore alla soglia di 7 µg/m³, al di sotto della quale non si dovrebbero rilevare lamentele tra la popolazione esposta.

La maggior parte dei Paesi extra-europei e istituzioni internazionali riportano per tale sostanza valori di riferimento per l'aria ambiente riferiti al tempo di mediazione di un'ora. I valori di riferimento variano da un minimo di 7 µg/m³ in Nuova Zelanda ad un massimo di 112 µg/m³ nel Nevada (USA)^[12]. La Tabella seguente riporta le soglie di riferimento prese in considerazione per l'H₂S.

11 WHO air quality guidelines for Europe, 2nd edition, 2000.

12 Settimo G, Turrio Baldassarri L, Brini S, Lepore A, Moricci F, de Martino A, Casto L, Musmeci L, Nania MA, Costamagna F, Marcello I, Fuselli S, per il Gruppo di Studio Nazionale sull'Inquinamento Indoor. Presenza di CO₂ e H₂S in ambienti indoor: conoscenze attuali e letteratura scientifica in materia. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2016. (Rapporti ISTISAN 16/15).



Tabella 3.23 – Valori di riferimento WHO per idrogeno solforato.

Inquinante	Linee guida di riferimento	Concentrazione di riferimento	Periodo di mediazione
H ₂ S	WHO	150 µg/m ³	Media giornaliera
	WHO	7 µg/m ³	Media semi-oraria

Di seguito, si riporta uno stralcio del citato Rapporto Istisan 16/15.

Tabella 3.24 – Valori di guida/riferimento di H₂S in aria ambiente in alcuni paesi extra-europei⁽²⁾

Rapporti ISTISAN 16/15

La Tabella 2 riporta i valori di riferimento dell'H₂S in aria ambiente adottati da diversi Stati degli USA (43, 44), dal Canada (45), Nuova Zelanda (46) e da altre organizzazioni e Istituti internazionali. Si osserva che in Nuova Zelanda le linee guida sulla qualità dell'aria prevedono per l'H₂S una concentrazione pari a 7 µg/m³ come media su un'ora (46), mentre l'Ontario (Canada) prevede una concentrazione di 7 µg/m³ come media su 24 ore e una concentrazione di 13 come media di 10 minuti (45).

Tabella 2. Valori di guida/riferimento di H₂S in aria ambiente in alcuni Paesi extra-europei e istituzioni internazionali

Stato o istituzione	Valore guida/riferimento	Rif.
Canada, Ontario	7 µg/m ³ (4,97 ppbv) media su 24 ore; 13 µg/m ³ (9,75 ppbv) media su 10 min	45
Nuova Zelanda	7 µg/m ³ (4,97 ppbv) media su 1 ora	46
Stati Uniti ¹		
Arizona	63 µg/m ³ (45 ppbv) media su 1 ora	43
California	37,8 µg/m ³ (27 ppbv) media giornaliera	43
Delaware	84 µg/m ³ (60 ppmv) media della concentrazione rilevata ogni 3 min consecutivi	43
Minnesota	42 µg/m ³ (30 ppmv) media della concentrazione rilevata ogni 60 min consecutivi	43
Missouri	70 µg/m ³ (50 ppmv) come media su 30 min da non superare più di due volte l'anno	43
Montana	42 µg/m ³ (30 ppmv) media su 30 min che non deve essere superata per più di 2 volte in 5 giorni consecutivi	43
Nevada	70 µg/m ³ (50 ppbv) media su 30 min	43
New York	70 µg/m ³ (50 ppbv) media su 1 ora che non deve essere superata più di 1 volta l'anno	43
Wisconsin	112 µg/m ³ (80 ppbv) media su 1 ora	43
Hawaii	14 µg/m ³ (10 ppbv) come media su 1 ora	43
ATSDR	116,2 µg/m ³ (83 ppbv) media su 24 ore	43
EPA	35 µg/m ³ (25 ppbv) media su 1 ora	43
IVHHN	98 µg/m ³ (70 ppbv) per inalazione acuta 28 µg/m ³ (20 ppbv) per inalazione intermedia	43
WHO	2 µg/m ³ (1,42 ppbv) per inalazione cronica 14 µg/m ³ (10 ppbv) per inalazione acuta 100 µg/m ³ (71 ppbv) per inalazione acuta 20 µg/m ³ (14,2 ppbv) per inalazione intermedia	40, 41

IVHHN International Volcanic Health Hazard Network; NRC National Research Council of the National Academies
¹ I fattori di conversione utilizzati per l'H₂S in aria, (alla temperatura di 20°C e alla pressione di 101,3 kPa) sono i seguenti: 1 mg/m³ = 0,71 ppm; 1 ppm = 1,4 mg/m³ (41).
² MRL: stima dell'esposizione umana giornaliera a una sostanza pericolosa che è probabile che non mostri apprezzabile rischio sulla salute per effetti avversi non tumorali nel periodo di esposizione e secondo uno specifico percorso.

Nel corso degli anni, gli strumenti di misura dell'H₂S installati nelle centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria siti a Taranto nel quartiere Tamburi, denominati “Via Archimede” e “Tamburi-Via Orsini”, hanno registrato valori (orari e al minuto) utili per descrivere gli impatti sul quartiere della città più vicino all'area industriale di diversi eventi odorigeni verificati



nel corso dell'anno. In concomitanza a tali eventi, in merito ai quali ARPA ha già singolarmente relazionato, i venti prevalenti (DV) provenivano dalla zona industriale.

La **media annua più elevata** di H_2S nel **2023**, pari a $2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è risultata quella registrata in **Via Archimede**. Nello stesso sito, risultava nel 2022 pari a 2.3, nel 2021 pari a $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e nel 2020 pari a $2.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In **Via Archimede** il massimo orario raggiunto nel 2023 è stato di $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (il 19 gennaio) mentre in **Tamburi-Via Orsini** di $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (il 28 agosto).

In Figura 3.44 sono riportati gli andamenti delle medie mensili per le cabine **Tamburi-Via Orsini** (rete ADI-ex ILVA) e **Archimede** (RRQA nel quadriennio **2019÷2023**).

Nei mesi di luglio-agosto 2023 si osserva un incremento rispetto ai mesi precedenti del livello medio mensile di idrogeno solforato presso la cabina **Tamburi-Via Orsini**.

Figura 3.44 - Medie mensili di H_2S ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in **Via Archimede e **Tamburi-Via Orsini**
Periodo 2019÷2023**

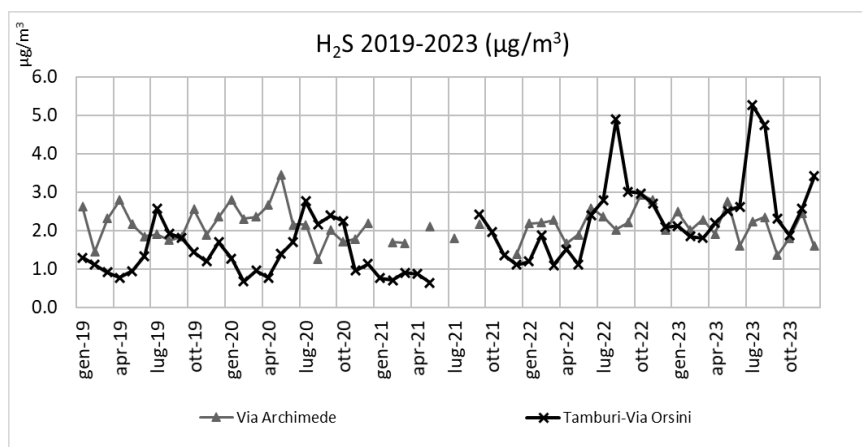
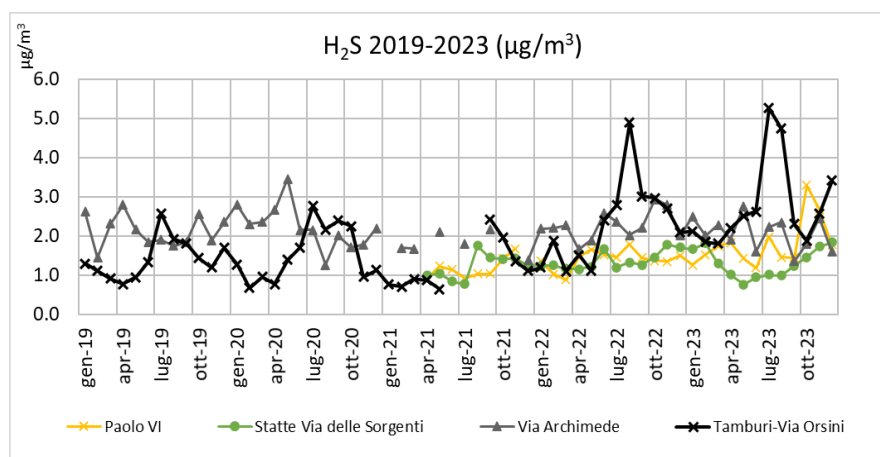




Figura 3.45 - Medie mensili di H_2S ($\mu g/m^3$) in *Via Archimede*, *Tamburi-Via Orsini*, *Paolo VI* e *Statte Sorgenti*

Periodo 2019÷2023



In Figura 3.46 sono riportati tutti i valori orari validi di H_2S registrati in *Via Archimede* nell'ultimo triennio posti a confronto con la soglia olfattiva di 7 mg/m^3 , e mostrano come i picchi orari si siano intensificati a partire dal II semestre 2022.

Nel grafico di Figura 3.47, si riportano i dati orari validi di H_2S registrati in *Via Archimede* e *Via Orsini* nell'anno 2023, dove si osserva come siano stati misurati numerosi picchi orari superiori alla soglia olfattiva.

Figura 3.46 - Valori orari di H_2S ($\mu g/m^3$) in *Via Archimede-Tamburi*, triennio 2021÷2023

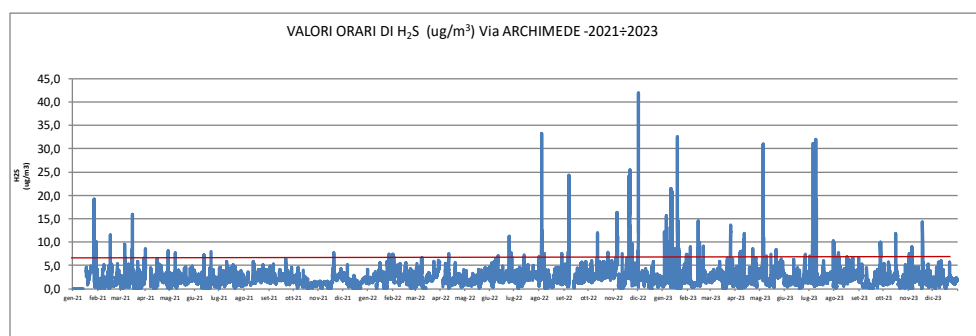
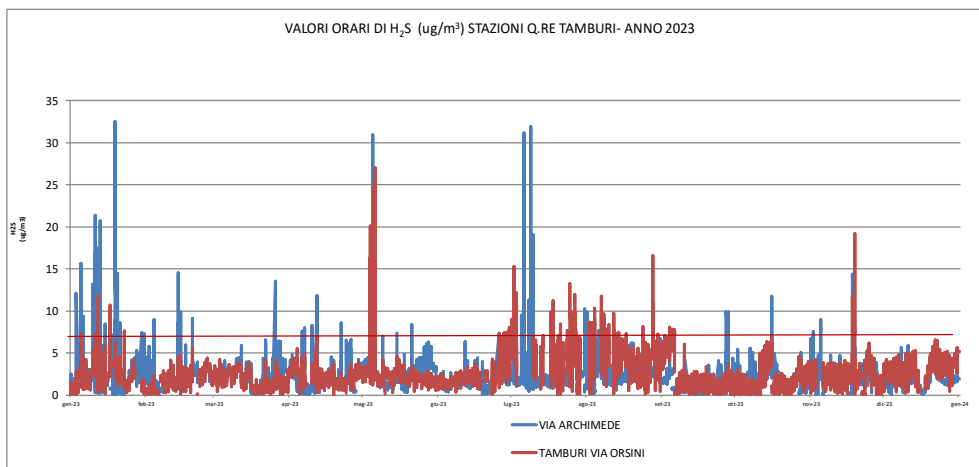




Figura 3.47 - Valori orari di H_2S ($\mu g/m^3$) in Via Archimede e Via Orsini, anno 2023

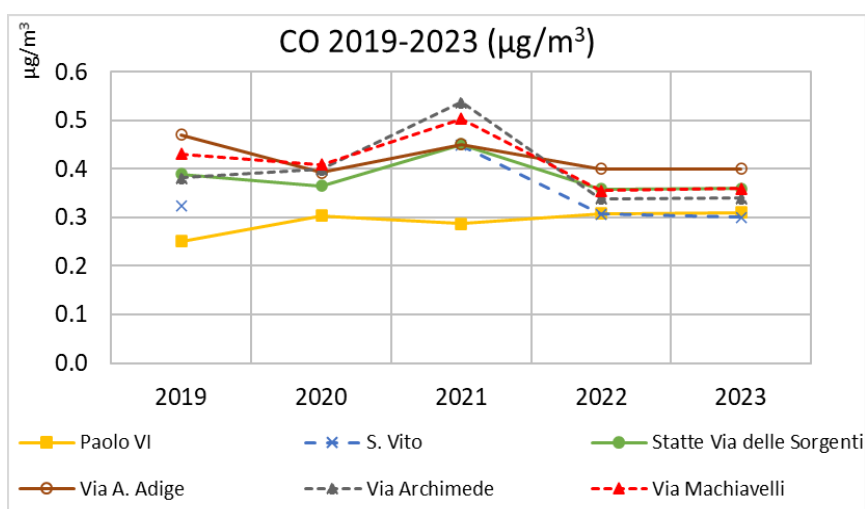


CO, SO₂, Ozono

Per il **monossido di carbonio (CO)**, nel periodo **2017÷2023 non è stato mai superato il valore limite in aria ambiente**, definito in base alla normativa vigente come massimo orario delle medie mobili sulle 8 ore, pari a $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ e i livelli registrati non hanno mostrato nessuna criticità.

In Figura 3.48 sono riportati i valori medi annui di CO (monossido di carbonio) per il quinquennio **2017÷2023**. **Non** si evidenziano particolari criticità.

Figura 3.48- Medie annue di CO, 2019÷2023

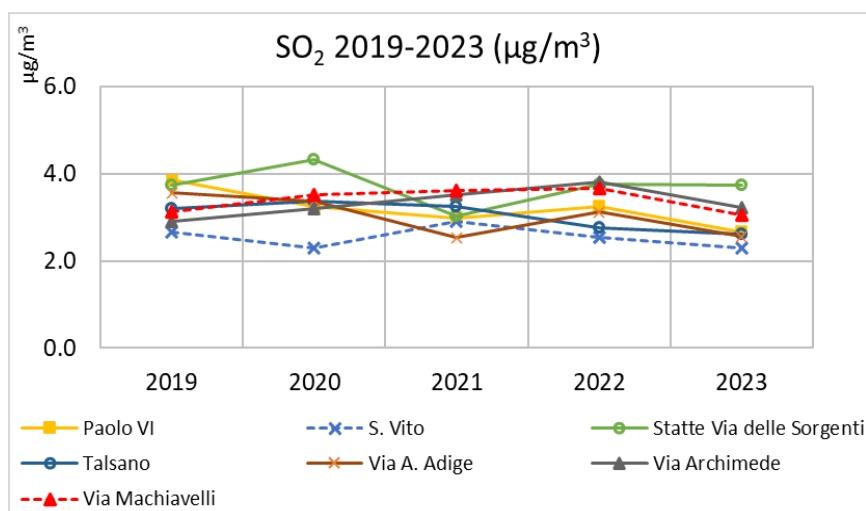




Il **biossido di zolfo** (SO_2) deriva dalla combustione di combustibili fossili contenenti zolfo. In passato è stato un importante inquinante atmosferico poiché la sua ossidazione porta alla formazione di acido solforoso e solforico. Il biossido di zolfo è un gas incolore facilmente solubile in acqua.

Le fonti naturali, come i vulcani, contribuiscono ai livelli ambientali di anidride solforosa. Le emissioni antropogeniche sono invece legate all'uso di combustibili fossili contenenti zolfo per il riscaldamento domestico, la generazione di energia e nei veicoli a motore. Nel tempo il contenuto di zolfo nei combustibili è sensibilmente diminuito, portando i livelli di SO_2 in area ambiente a livelli estremamente bassi.

Figura 3.49- Medie annue di SO_2 , 2019÷2023



A Taranto sono presenti diversi analizzatori per il monitoraggio dell' SO_2 . Focalizzando l'attenzione nel **2023 non si è registrato alcun superamento del valore limite orario** (350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte per anno civile), contrariamente a quanto era avvenuto nell'anno 2022.

In generale, il biossido di zolfo in aria ambiente non rappresenta più una criticità ambientale, tanto da poterne evitare il monitoraggio in siti fissi. Nei siti industriali come quello di Taranto, invece, è raccomandabile continuare il monitoraggio, sia perché questo inquinante è il tracciante di determinati processi produttivi, sia per valutarne le concentrazioni in possibili eventi incidentali,



considerati anche gli eventi verificatisi nel 2020 e nel 2022 in cui i massimi orari sono degni di attenzione.

I valori medi annuali nel quinquennio 2020÷2024 nel quartiere Tamburi si sono attestati nel range 2÷4 µg/m³, sono molto contenuti e non hanno mostrato variazioni significative da un anno all'altro.

Si evince come sia stata appunto la centralina sita nel quartiere Tamburi in *Via Machiavelli* quella che aveva registrato nel 2020 e nel 2022 la media giornaliera più elevata e l'unica ad avere registrato come detto superamenti del valore limite massimo orario pari a 350 µg/m³. Anche nel 2021 la media annua più elevata è stata misurata in *Via Machiavelli*.

Dal 2022 al 2023 nel quartiere Tamburi le medie annue delle 2 centraline (*Via Archimede* e *Via Machiavelli*) che misurano questo inquinante mostrano un lieve calo.

È opportuno però riportare come le uniche criticità per tale inquinanti ancora ad oggi si registrino nelle centraline di *Taranto – Via Machiavelli* e *Meteo Parchi* (rete ADI), mentre tutte le altre stazioni di monitoraggio registrano valori molto bassi.

METALLI PESANTI

I metalli pesanti¹³, analizzati nel PM10 ai sensi del D. Lgs. n.155/2010, sono determinati sui filtri di PM10 campionati nelle stazioni site in *Via Machiavelli* (RRQA), *Via Alto Adige* (RRQA), presso la *Scuola Deledda* al q.re Tamburi, a *Taranto-Talsano* (RRQA) e a *Martina Franca* (RRQA). **Non si sono rilevati livelli critici di metalli normati sin dall'inizio delle attività di speciazione del PM10.**

I filtri di PM10 del 2023 sono stati prelevati da parte del Servizio Territoriale del Dipartimento Provinciale ARPA di Taranto e le analisi sono state effettuate dal Laboratorio del Centro Regionale Aria. I risultati ottenuti nei siti *Talsano*, *Via A. Adige* e *Martina Franca* possono essere considerati come “*misurazioni indicative*”, così come prevede l'Allegato IV del D. Lgs. n.155/2010 poiché la copertura temporale è inferiore al 50%, ma superiore al 14%. Il valore limite è espresso come valore obiettivo sull'arco temporale di un anno, prelevando campioni distribuiti nelle diverse stagioni. Nelle tabelle seguenti sono riportate le medie annue calcolate dai rapporti di prova trasmessi dal Servizio Laboratorio del DAP di Taranto, dal **2017** al **2022**.

I valori medi annuali riscontrati nei cinque siti sono risultati **sempre inferiori ai valori obiettivo** per As, Ni e Cd e valore limite per il Pb, come previsto dal D.L.gs 155/2010, oltre che confrontabili tra loro.

13 Arsenico, cadmio, nichel e piombo, secondo quanto previsto dal D.Lgs. n.155/2010.

**Tabella 3.25 - Medie annuali metalli nel PM10 nel 2017**

METALLI nel PM10 (ng/m ³)		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo/limite
MEDIE ANNO 2017	Arsenico	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	6
	Cadmio	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	5
	Nichel	1.7	1.8	1.2	2.0	1.3	20
	Piombo	6.4	7.2	3.7	3.6	3.7	500

Tabella 3.26 - Medie annuali metalli nel PM10 nel 2018

METALLI nel PM10 (ng/m ³)		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo/limite
MEDIE ANNO 2018	Arsenico	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	6
	Cadmio	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	5
	Nichel	2.1	1.8	1.2	4.5	0.5	20
	Piombo	4.4	8.4	3.4	3.5	2.9	500

Tabella 3.27 - Medie annuali metalli nel PM10 nel 2019

METALLI nel PM10 (ng/m ³)		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo/limite
MEDIE ANNO 2019	Arsenico	0.2	0.6	0.1	0.2	0.2	6
	Cadmio	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	5
	Nichel	1.3	1.6	1.2	0.9	0.8	20
	Piombo	3.7	3.9	2.0	2.0	1.7	500

Tabella 3.28 - Medie annuali metalli nel PM10 nel 2020

METALLI nel PM10 (ng/m ³)		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo/limite
MEDIE ANNO 2020	Arsenico	0.5	0.4	0.1	0.2	0.2	6
	Cadmio	0.1	0.1	0.6	0.1	0.1	5
	Nichel	0.9	0.6	1.1	0.5	0.6	20



	Piombo	6.4	5.9	2.9	4.9	3.0	500
--	--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tabella 3.29 - Medie annuali metalli nel PM10 nel 2021

METALLI nel PM10 (ng/m ³)		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo/limite
MEDIE ANNO 2021	Arsenico	0.3	0.4	2.3	0.2	0.5	6
	Cadmio	0.1	0.1	1.1	0.5	0.4	5
	Nichel	2.1	1.5	1.1	0.7	0.8	20
	Piombo	4.0	5.5	6.5	2.7	2.2	500

Tabella 3.30 - Medie annuali metalli nel PM10 nel 2022

METALLI nel PM10 (ng/m ³)		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo/limite
MEDIE ANNO 2022	Arsenico	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	6
	Cadmio	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	5
	Nichel	1,3	1,2	0,7	1,0	0,7	20
	Piombo	9,4	5,5	13,0	8,0	9,6	500

Tabella 3.31 - Medie annuali metalli nel PM10 nel 2023

METALLI nel PM10 (ng/m ³)		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo/limite
MEDIE ANNO 2023	Arsenico	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	6
	Cadmio	0.4	0.4	0.3	0.1	0.1	5
	Nichel	1.0	1.9	0.8	2.8	0.7	20
	Piombo	4.5	5.1	2.7	2.2	2.1	500

I valori mensili di concentrazione nei siti monitorati sono risultati **inferiori ai valori obiettivo o limite previsti per tali inquinanti.**

Nei seguenti grafici si riporta l'andamento delle concentrazioni medie annuali dei metalli (ng/m³) riscontrate nelle centraline e nel periodo 2014 – 2023, al fine di valutare i trend annuali, che negli anni sono risultati costanti.



Si richiama che il valore obiettivo sulla media annua per l'arsenico è di 6 ng/m^3 , mentre per il cadmio è di 5 ng/m^3 , per il Nichel è 20 ng/m^3 e per il Piombo pari a 500 ng/m^3 .

Figura 3.50 - Medie annuali As - 2014 ÷ 2023

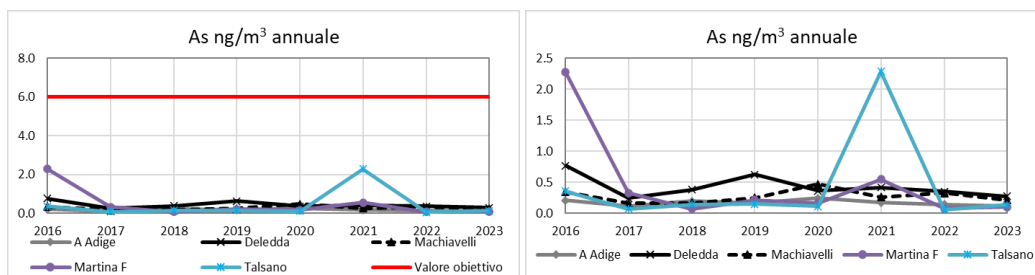


Figura 3.51 - Medie annuali Cd - 2014 ÷ 2023

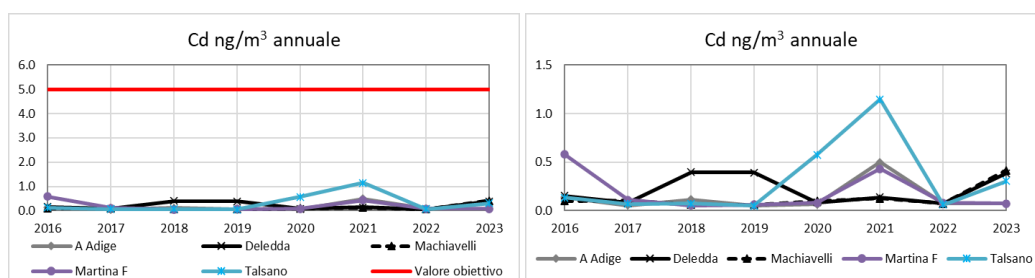


Figura 3.52 - Medie annuali Ni - 2014 ÷ 2022

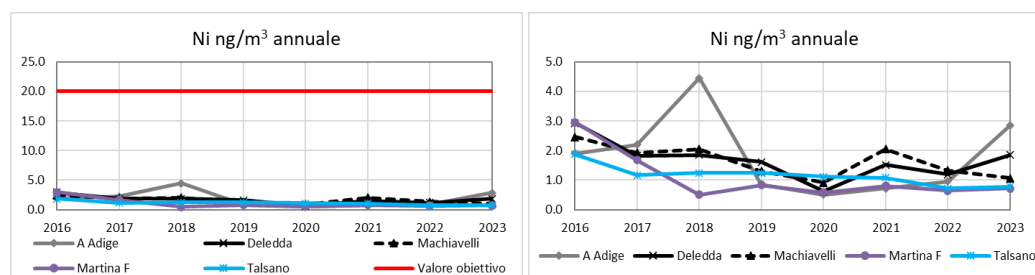
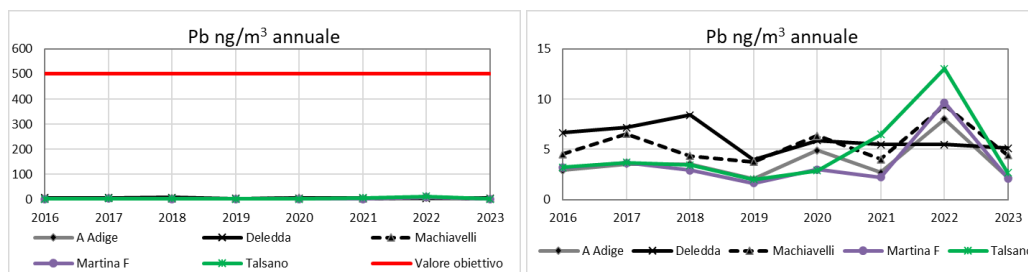




Figura 3.53 - Medie annuali Pb - 2014 ÷ 2023



Conclusioni

Nel presente capitolo sono stati riportati i dati di monitoraggio della qualità dell'aria aggiornati al 2023, registrati nelle aree di Taranto e Statte, con particolare riferimento a quelli acquisiti nei siti ricadenti nel quartiere Tamburi, classificati come *industriali*, posti a confronto con quelli classificati come *traffico* e *fondo*, facenti parte sia della rete regionale che di quella privata di Acciaierie d'Italia.

Dal punto di vista anemologico, le distribuzioni dell'intensità del vento per settore di provenienza, registrate nel 2023 presso le due postazioni meteorologiche considerate, risultano analoghe a quelle degli anni precedenti. In entrambe si osserva la predominanza dei venti provenienti dal IV quadrante, con una differenza legata alle componenti provenienti rispettivamente da SE a Capo San Vito e da SO nell'area industriale. Tale differenza è imputabile al complesso sistema di circolazioni locali che caratterizza il Golfo di Taranto. Dal confronto sull'ultimo triennio (2023-2022-2021) si osserva che l'area industriale è sempre meno ventilata rispetto all'area di Capo San Vito; in particolare, nel 2023, presso la postazione Meteoflux è stato misurato un valore medio annuale dell'intensità del vento pari a 2.0 m/s con una percentuale delle calme di vento pari a 11,8%, laddove a Capo San Vito sono stati rilevati un valore medio dell'intensità del vento pari a 2.7 m/s ed una percentuale delle calme pari a 2.9%. Analoga osservazione emerge dal confronto anemologico condotto sulle due postazioni durante i Wind Days verificatisi nel 2023.

Per quanto riguarda le temperature medie annuali misurate nel 2023, un lieve incremento rispetto all'anno precedente è stato registrato dalla stazione Meteoflux, mentre per la stazione di Capo San Vito la temperatura media annuale nel 2023 è rimasta invariata rispetto all'anno precedente. Dal punto di vista stagionale si osserva, in entrambe le stazioni, una diminuzione nella temperatura media estiva ed in quella invernale, un lieve aumento della temperatura media autunnale.



Dal punto di vista pluviometrico, nell'ultimo triennio si osserva un trend in diminuzione, con un valore di precipitazione cumulata annuale presso la postazione Capo San Vito pari a 288 mm nel 2023 (359 mm nel 2022, 390 mm nel 2021).

Come per il 2022, anche per l'anno 2023 nessun limite di legge previsto dal D. Lgs. n.155/2010 è stato superato nell'area di Taranto-Statte, sia per tutti gli inquinanti gassosi rilevati dalle reti fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, che per il PM10 e il PM2,5. In particolare, dal 2017 al 2023 si è osservata una generale stabilità, dei livelli medi annui di inquinamento da PM10 in tutti i siti presenti nei Comuni di Taranto e Statte. Fa eccezione il benzene, di cui nel seguito si riferisce.

PM10

Le concentrazioni annuali di **PM10** misurate nelle centraline della qualità dell'aria della città di Taranto sono in decremento a partire dal 2012. **Anche nel 2023, in nessun sito del comune di Taranto è stato superato il valore limite previsto dal D. Lgs. 155/2010 sulla media annuale, pari a 40 µg/m³.**

In nessun sito del Comune di Taranto - sempre a partire dal 2012 - è stato mai superato il numero massimo di 35 superamenti del valore di 50 µg/m³ sulla media giornaliera del **PM10**, consentiti dalla norma.

La media annua di PM10 più alta rispetto a quelle di tutte le altre centraline, è risultata pari a 33 µg/m³ presso la centralina di *Tamburi-Via Orsini*. Anche il maggior numero di superamenti del valore limite giornaliero è stato registrato nel sito *Tamburi-Via Orsini*.

Dal 2016 sino al 2023 si è osservata una generale stabilità dei livelli medi annui di inquinamento da PM10 in tutti i siti di rilievo attivi a Taranto e a Statte. Con valori comunque in riduzione a partire dal 2012. Tale diminuzione può essere dovuta, sia alla riduzione della produzione industriale degli ultimi anni, che a una serie di misure di risanamento messe in atto a partire da settembre 2012 fra le quali quelle volte a limitare il carico emissivo industriale nei cosiddetti "*Wind days*", giorni di elevata ventosità, in cui l'agglomerato urbano si trova sottovento al polo industriale. Le concentrazioni medie annuali di **PM10** dal 2009 al 2023 nella centralina di *Talsano* (classificata come *fondo*) sono risultate costantemente più basse rispetto a quelle delle stazioni della RRQA poste nel quartiere Tamburi (in *Via Machiavelli*, *Via Archimede*, *Tamburi-Via Orsini*). I **valori più bassi** delle **medie annue** di PM10 in tutta la rete sono risultati sempre quelli registrati a *Paolo VI-CISI*, *Statte-Sorgenti* e *Statte Ponte Wind*.



Per quanto riguarda invece la **rete AdI (ex ILVA)**, negli ultimi cinque anni la **media annua più elevata**, è stata registrata presso la centralina *Cokeria* nell'anno **2019**. Nelle altre cabine, per lo stesso periodo, non si osservano sostanziali variazioni nelle medie annuali, e nemmeno incrementi, nell'anno 2023, rispetto agli anni precedenti, attestandosi nel range $20\div 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ad eccezione della citata stazione *Tamburi-Via Orsini* dove si è riscontrato un incremento rispetto a quanto osservato nel 2022. Per tale sito si segnala la contiguità a cantieri stradali le cui attività hanno verosimilmente avuto effetti nelle concentrazioni di PM10.

Anche le mappe elaborate per il 2023 a partire dalle simulazioni condotte con il sistema modellistico per la valutazione dello stato della qualità dell'aria non mostrano nell'area di Taranto e Statte superamenti dei valori limite prescritti per il PM10. Le medie annue di PM10 registrate nel 2023 presso tutte le centraline sono risultate confrontabili o in aumento rispetto a quelle misurate nel 2022 (un lieve calo si è riscontrato solo nel sito di *San Vito*).

PM2.5

I livelli di concentrazione in aria ambiente di PM2.5 nel Comune di Taranto, nel 2022, non hanno mostrato superamenti per tale parametro rispetto al valore limite annuale per la protezione della salute umana, pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentrazione media annua più elevata nel Comune di Taranto nel 2023, come negli anni precedenti, è stata registrata nella stazione *Tamburi-Via Orsini* (sito industriale, Rete AdI) con $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ che nel corso dell'anno registra concentrazioni costantemente più alte rispetto al sito di *Alto Adige* (traffico) e a *Paolo VI* (industriale). Anche la mappa, elaborata a partire dagli esiti della simulazione condotta per il 2023 con il sistema modellistico per la valutazione dello stato della qualità dell'aria, non mostra nell'area di Taranto e Statte alcun superamento del suddetto valore limite.

Nel 2023, nel sito di *Tamburi-Via Orsini* le massime concentrazioni mensili sono state rilevate nei mesi di luglio e agosto, con valori superiori al limite stabilito per la media annua in $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nel 2023, rispetto al 2022, le medie annue di concentrazione di PM2.5 sono rimaste pressoché invariate. In sintesi, si può definire come complessivamente **stazionaria la situazione relativa ai livelli di PM2.5 nel 2023 rispetto a quella dell'anno precedente.**

Per quanto riguarda l'intera rete AdI (ex ILVA), si fa presente che in ogni stazione di monitoraggio sono installati analizzatori di PM2.5 che forniscono dati di concentrazione media giornaliera. I limiti per il PM2.5 sono applicabili solo per la centralina di *Tamburi-Via Orsini*,



esterna all'area dello Stabilimento. Nel grafico seguente si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie annue del PM2.5 nelle cabine della rete di AdI (ex ILVA) dal 2019 al 2023. Si osserva che presso la centralina *Cokeria* dal 2019 al 2021 vi è stata una costante diminuzione dei valori di PM2.5 per poi aumentare nel 2022. Nel 2023 per le altre centraline si osserva un lieve calo o una situazione di stabilità.

Benzene

Le medie annue, nelle centraline della RRQA, a partire dal **2014**, sono risultate piuttosto contenute e **molto al di sotto del limite consentito**, con valori attestatisi attorno ad $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Anche la mappa della concentrazione media annuale modellata ad 1km di risoluzione spaziale non mostra nell'area in esame alcun superamento del valore limite prescritto.

I trend degli andamenti annuali di questo inquinante nella RRQA hanno mostrato una **variazione non significativa negli anni 2017÷2019**, con valori costantemente più alti nei siti posti al quartiere Tamburi in *Via Machiavelli e Tamburi-Via Orsini* (industriale) rispetto a *Via Alto Adige* (traffico) con livelli stazionari e confrontabili tra loro.

Negli anni **2020÷2023**, invece, le medie annue di benzene sono risultate in aumento rispetto a quelle registrate nel **2019**, in particolar modo nelle centraline di *Tamburi-Via Orsini* e *Via Machiavelli*, entrambe classificate come *industriali* e poste nel quartiere Tamburi.

Nel sito in *Via Adige*, classificato come da *traffico*, la media annua risulta pressoché invariata.

Nel 2023 i valori medi annui nel rione Tamburi si attestano mediamente sopra i $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In particolare la centralina di *Tamburi-Via Orsini* ha un valore medio annuo di $3.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e la centralina *Via Machiavelli* $2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il **2023** è stato l'anno con la media annua più elevata presso la centralina *Cokeria*. Per quanto attiene alle altre cabine della rete AdI (ex ILVA), nelle centraline ***Direzione, Meteo Parchi e Tamburi-Via Orsini*** si è osservato un aumento significativo delle medie annue dal **2020 al 2023**. Nei restanti siti (*Cokeria* esclusa) i livelli del 2023 risultano confrontabili con quelli degli anni 2022 e 2021. **I livelli mensili più elevati** si osservano, costantemente, nella cabina denominata ***Cokeria***.

A partire da dicembre 2019 sono sensibili gli incrementi dei valori di benzene nelle centraline *Direzione, Meteo Parchi e Tamburi-Via Orsini*.

Nella stazione esterna sita in *Tamburi-Via Orsini* si è riscontrato, ad eccezione del 2021, l'aumento dei livelli ed in particolar modo nel 2020 (superiore del 100% rispetto al 2019). In tale anno tutte le centraline hanno mostrato incrementi compresi nel range 25% ÷ 180 % rispetto all'anno precedente.



Nel corso delle attività di controllo eseguite da ARPA Puglia a supporto di ISPRA presso lo Stabilimento Siderurgico di Taranto nel corso del quadriennio **2020÷2023**, sono state effettuate verifiche in merito alle possibili cause correlate agli incrementi di benzene registrati negli ultimi anni. In particolare, sono stati eseguiti approfondimenti in merito alle modalità di esercizio delle cokerie ed alle correlate emissioni diffuse.

Vari accertamenti sono stati condotti per comprendere le ragioni di tale incremento. Qui si riferisce dei più recenti.

Nel corso della visita ispettiva in ADI del I trimestre 2023, in relazione ad un determinato periodo di osservazione in cui sono stati registrati dei picchi di benzene, ARPA/ISPRA hanno richiesto i dati produttivi giornalieri di coke (produzione giornaliera di coke espressa in tonnellate nel periodo).

Nel periodo di riferimento, i dati forniti (giornalieri) non hanno dato evidenza dell'occorrenza di picchi di produzione significativi nelle giornate in cui erano stati registrati valori elevati di benzene dalle centraline della rete RRQA di ARPA Puglia e dalle centraline dello stabilimento siderurgico AdI, confermando quanto già riportato nel report annuale ARPA di QA - AdI 2021 (si veda il paragrafo "Livelli produttivi e trend degli inquinanti"), relativamente ai trend dei dati medi annui.

Si confermano, altresì, le evidenze già osservate nelle valutazioni dei livelli di benzene acquisiti da RRQA e rete AdI negli ultimi 4 anni. Infatti le concentrazioni di benzene più elevate nelle centraline *Tamburi-Via Orsini*, *Via Machiavelli* e *Meteo Parchi* (con andamenti concordi tra loro) si misurano con venti prevalenti da NO, cosa che, inoltre, avviene ad esempio nella maggior parte degli eventi di *Wind Day*. Le concentrazioni più elevate nella centralina *Direzione* sono state misurate con venti da E, NE, SE (in ordine decrescente di ricorrenza) come già evidenziato nella reportistica prodotta da ARPA, trasmessa agli Enti e al Gestore e consultabile al link seguente:

https://www.arpa.puglia.it/pagina3076_reportistica-aria.html

Inoltre, a partire da dicembre 2022, si è osservato un ulteriore incremento delle concentrazioni di benzene nella cabina esterna della rete AdI denominata Tamburi-Via Orsini, con media mensile anche superiore a 5 mg/m³.

È stato già approfondito in passato dall'Agenzia, come riportato in precedenti report, come il contributo del traffico veicolare sulle concentrazioni di benzene nei siti posti ai Tamburi si possa considerare limitato e/o trascurabile rispetto al contributo industriale.

Si riporta di seguito il numero di superamenti registrati sino al mese di dicembre 2023 dell'unico valore soglia sulla media oraria ad oggi noto, cioè il valore di esposizione di riferimento



(REL) di 27 mg/m^3 stabilito dall'Office of Environmental Health Hazard Assessment – OEHHHA della California Environmental Protection Agency. Nella tabella seguente si riportano i numeri delle eccedenze di tale soglia nelle cabine *Tamburi-Via Orsini*, *Via Machiavelli* e *CISI Paolo VI*, posti a confronto tra loro per ciascun mese del 2023. La criticità degli elevati picchi orari diminuisce per le stazioni (*Via Machiavelli*, *CISI Paolo VI*) via via più lontane dal perimetro dello stabilimento siderurgico.

Si osserva, quindi, un incremento del numero di eccedenze della soglia nel 2023, rispetto agli anni precedenti. Nei mesi da ottobre a dicembre 2023 non è stata registrata nessuna eccedenza della soglia di 27 mg/m^3 (REL) nella centralina di *Via Orsini-Tamburi*, ed una soltanto in *Via Machiavelli*. Il totale nel 2023 è pari a 155 nel sito di *Tamburi-Via Orsini* e 47 in *Via Machiavelli*. Nell'anno 2022, tale soglia oraria di 27 mg/m^3 è stata superata complessivamente per tutto l'anno n.106 volte nel sito *Tamburi-Via Orsini* e 20 volte nel sito *Via Machiavelli*.

NO₂, CO, SO₂, Ozono, H₂S

Per quanto riguarda i Comuni di Taranto e Statte, le medie annuali nel periodo 2017÷2023, oltre ad essere risultate sempre inferiori al limite, sia nel quartiere Tamburi sia nelle altre centraline considerate, non hanno mai registrato superamenti del limite su base oraria. Le medie annue più elevate sono state misurate in *Tamburi-Via Orsini* (industriale) e *Via Adige* (traffico).

Per il biossido d'azoto (NO₂) le medie annuali sono inferiori al valore limite medio annuo sia nel quartiere Tamburi che nelle altre centraline dell'area di Taranto e non si sono registrati superamenti del limite su base oraria. A *Martina Franca* e *Via A. Adige*, stazioni classificate come da traffico, e in *Via Machiavelli* e *Tamburi-Via Orsini*, stazioni classificate come da industriale, sono state riscontrate le medie annue più elevate rispetto a quelle misurate in tutti gli altri siti.

Le medie annue nel 2023 sono risultate inferiori al limite e nei siti ricadenti nel quartiere Tamburi, denominati *Tamburi-Via Orsini*, *Via Archimede* e *Via Machiavelli*, si sono attestate nel range $18\div 21 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. Nel 2023, rispetto all'anno precedente, si rilevano livelli medi annui stabili in tutte le centraline o in calo.

Per il monossido di carbonio (CO) nel periodo 2017÷2023 non è stato mai superato il valore limite in aria ambiente, definito in base alla normativa vigente come massimo orario delle medie mobili sulle 8 ore, pari a 10 mg/m^3 e i livelli registrati non hanno mostrato nessuna criticità.



Per il biossido di zolfo (SO_2) a Taranto sono presenti diversi analizzatori per il monitoraggio dell' SO_2 . Focalizzando l'attenzione sull'ultimo triennio **2010÷2023** **non** sono stati registrati **superamenti del valore limite giornaliero**, pari a $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nel **2023 non si è registrato alcun superamento del valore limite orario** ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte per anno civile), contrariamente a quanto era avvenuto nell'anno 2022.

Per l'Ozono (O_3), come negli anni precedenti, anche nel 2023 valori elevati sono stati registrati sull'intero territorio regionale.

Nel comune di Taranto l'Ozono viene monitorato in due centraline, *Talsano* e *San Vito*. Relativamente al triennio **2019÷2023** nelle due centraline si sono registrati i seguenti superamenti della soglia di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (il valore obiettivo prevede che i giorni di superamento possano essere al massimo 25):

2019 n. 3 giorni a *San Vito* e n.18 giorni a *Talsano*.

2020 nessuno giorno a *San Vito* e n.18 giorni a *Talsano*.

2021 nessuno giorno a *San Vito* e n.22 giorni a *Talsano*.

2022 n. 2 giorni a *San Vito* e n.5 giorni a *Talsano*.

2023 nessuno giorno a *San Vito* e n. 10 giorni a *Talsano*.

L'idrogeno solforato, o H_2S , non rientra fra gli inquinanti normati dal D. Lgs. n.155/2010. Per tale sostanza, il valore assunto come soglia olfattiva è pari a $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, poiché a tale concentrazione la totalità dei soggetti esposti ne distingue l'odore caratteristico. Nel corso degli anni, gli strumenti di misura dell' H_2S installati nelle centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria siti a Taranto nel quartiere Tamburi, denominati "*Via Archimede*" e "*Tamburi-Via Orsini*", hanno registrato valori (orari e al minuto) utili per descrivere gli impatti sul quartiere della città più vicino all'area industriale di diversi eventi odorigeni verificati nel corso dell'anno. In concomitanza a tali eventi, in merito ai quali ARPA ha già singolarmente relazionato, i venti prevalenti (DV) provenivano dalla zona industriale.

La **media annua più elevata** di H_2S nel **2023**, pari a $2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è risultata quella registrata in *Via Archimede*. Nello stesso sito, risultava nel 2022 pari a 2.3, nel 2021 pari a $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e nel 2020 pari a $2.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In *Via Archimede* il massimo orario raggiunto nel 2023 è stato di $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (il 19 gennaio) mentre in *Tamburi-Via Orsini* di $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (il 28 agosto).

Nei mesi di luglio-agosto 2023 si è osservato un incremento rispetto ai mesi precedenti del livello medio mensile di idrogeno solforato presso la cabina *Tamburi-Via Orsini*.



Benzo(a)pirene

I valori medi annui riscontrati per il **Benzo(a)pirene** (analizzato sui campioni di PM10) nei cinque siti *Machiavelli, Deledda, Talsano, Martina F. e Adige* nel **2023** sono risultati inferiori al valore obiettivo previsto dal D. Lgs. n.155/2010 (1 ng/m^3).

I valori medi annui dal 2012 e sino al 2023, riscontrati nei siti oggetto del monitoraggio del B(a)P Via Machiavelli, Deledda, Talsano, Martina F. e Via A. Adige, sono risultati sempre inferiori al valore obiettivo previsto dal D.L.gs 155/2010, pari a 1 ng/m^3 . Anche le mappe elaborate per il BaP a partire dagli esiti delle simulazioni condotte ad 1km di risoluzione spaziale per il 2023 con il sistema modellistico per la valutazione dello stato della qualità dell'aria non mostrano nell'area di Taranto e Statte superamenti del valore obiettivo prescritto per il suddetto inquinante.

Dal **2013**, le concentrazioni di B(a)P a Taranto sono **paragonabili a quelle delle altre città pugliesi** (ad esclusione del sito di Torchiariolo-Don Minzoni in provincia di Brindisi, più alto).

Le medie annuali di BaP per l'anno 2023, rispetto al 2022 risultano confrontabili in tutti i siti monitorati. La media annua del 2023 più elevata è stata quella registrata nel sito *Deledda*.

Metalli pesanti¹⁴

Ai sensi del D. Lgs. n.155/2010, sono determinati sui filtri di PM10 campionati nelle stazioni site in *Via Machiavelli (RRQA), Via Alto Adige (RRQA)*, presso la *Scuola Deledda* a Tamburi, a *Taranto-Talsano (RRQA)* e a *Martina Franca (RRQA)*. **Non si sono rilevati livelli critici di metalli normati sin dall'inizio delle attività di speciazione del PM10.** I valori medi annuali sono risultati sempre inferiori ai valori obiettivo/limite previsti dal D.L.gs. n.155/2010 per l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il piombo, oltre che confrontabili tra loro. I valori mensili di concentrazione nei siti posti al quartiere Tamburi, *Deledda* e *Machiavelli*, sono risultati inferiori ai valori obiettivo.

Anche le mappe elaborate per i suddetti inquinanti a partire dagli esiti delle simulazioni condotte ad 1km di risoluzione spaziale per il 2023 con il sistema modellistico per la valutazione dello stato della qualità dell'aria non mostrano nell'area di Taranto e Statte superamenti dei relativi

¹⁴ Arsenico, cadmio, nichel e piombo, secondo quanto previsto dal d.lgs. 155/2010.



valori obiettivo/limite. Le concentrazioni medie annuali dei metalli riscontrate nelle centraline nell'ultimo triennio sono risultate costanti.

Va, in ogni caso, tenuto presente che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (D. Lgs. n.155/2010), recepimento di analoga normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del PM10 che quello annuale, i limiti per il benzo(a)pirene e i metalli nel PM10, è riferito esclusivamente alla valutazione di aspetti di carattere ambientale. La presente relazione non contiene elementi di valutazioni di carattere sanitario, che restano di competenza delle Aziende Sanitarie Locali.

Si evidenzia infine che anche le mappe elaborate dal sistema modellistico per la previsione e la valutazione dello stato della qualità dell'aria di ARPA Puglia, condotte per il 2023 ad 1km di risoluzione spaziale, per gli inquinanti NO₂, SO₂, Benzene, CO, PM10, PM2.5, Ozono e BaP, non mostrano nell'area di Taranto e Statte superamenti dei limiti prescritti per i suddetti inquinanti.

Si allegano al presente rapporto le principali relazioni tecniche predisposte dall'Agenzia (pubblicate al link https://www.arpa.puglia.it/pagina3077_report-eventi-accidentali.html), dove sono descritte le valutazioni della qualità dell'aria in occasione di eventi di inquinamento significativi, di seguito elencati quelli del 2023 (Allegati 1-5):

- nube sul quartiere Tamburi nel corso della serata del 31/07/2023 (Allegato n. 1, Protocollo 0055989 del 11/08/2023);
- eventi emissivi in AFO4 di ADI a Taranto nei giorni dal 13 al 21 novembre 2023 (Allegato n. 2, Protocollo 0005798 del 30/01/2024 e comunicato stampa al link https://www.arpa.puglia.it/archivio10_notizie-e-comunicati_0_381_12_7.html);
- evento rottura linea catrame III sporgente di ADI del 5 dicembre 2023 (comunicato al link https://www.arpa.puglia.it/archivio10_notizie-e-comunicati_0_382_12_7.html).

Altri eventi di inquinamento sono riportati nei focus allegati alle relazioni mensili della rete QA di Acciaierie d'Italia (già AMI, ex ILVA), disponibili al seguente link:

https://www.arpa.puglia.it/pagina3085_report-di-qualit-dellaria-della-rete-adi-gi-ami-ex-ilva.html.

I report mensili RRQA per l'anno 2023 sono pubblicati al seguente link:

https://www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html



Si allegano al presente anche il di approfondimento relativo solo al Benzene misurato in aria ambiente nell'area di Taranto (Allegato n. 3, inviato agli Enti con nota Protocollo 0017468 - 1.3.1 - 19/03/2024); il report annuale relativo alla valutazione dei dati di qualità dell'aria registrati dalla RRQA nell'anno 2023 (Allegato n. 4), trasmesso agli Enti con nota di cui al Protocollo 0061292 - 1.3.1 - 06/08/2024) e il report della rete AdI (Allegato n. 5, trasmesso con nota Protocollo 0070676 - 1.3.2 - 27/09/2024).

3.1 Valutazione modellistica dello stato della Qualità dell'aria sull'area di Taranto

Al fine di ricostruire lo stato della qualità dell'aria in zone del territorio regionale dove non sono presenti siti di monitoraggio o dove alcuni inquinanti non sono rilevati, l'Agenzia ha implementato nel 2015 un sistema modellistico in grado di stimare sul territorio regionale le concentrazioni degli inquinanti normati dal D.Lgs. n.155/2010 (NO₂, SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, C₆H₆, CO, As, Cd, Ni, Pb, B(a)P).

A partire dal 2016 ARPA Puglia conduce ai sensi del D. Lgs. n.155/2010 valutazioni modellistiche annuali dello stato della qualità dell'aria sulla Regione Puglia. Tali valutazioni, i cui risultati sono disponibili alla pagina https://www.arpa.puglia.it/pagina2808_modellistica-aria.html, consentono di conoscere lo stato della qualità dell'aria sulle province di Brindisi, Lecce e Taranto con una dettagliata risoluzione spaziale (1km x 1km). Il sistema modellistico utilizzato è incentrato sul modello euleriano, di trasporto e chimica dell'atmosfera, FARM, che è in grado, a partire dalle emissioni di inquinanti delle varie sorgenti presenti sul territorio (naturali ed antropiche) e dallo stato fisico dell'atmosfera (campi di vento, di temperatura, di umidità, di turbolenza, ecc.), di fornire i campi tridimensionali orari di concentrazione per diversi inquinanti per l'intero anno in esame. I campi di concentrazione, ricostruiti sulla Puglia e sul Salento dal modello fotochimico, sono combinati/integrati successivamente con le misure effettuate dalle reti di monitoraggio di ARPA Puglia, al fine di ottenere una migliore e più realistica rappresentazione dello stato della qualità dell'aria sul territorio sia in termini di entità dei livelli di concentrazione che di distribuzione spaziale.

Al fine di verificare la conformità dello stato della QA, così come ricostruita dalla combinazione degli output modellistici e delle misure a tale risoluzione, sono state elaborate le mappe di concentrazione degli indicatori prescritti dal D.Lgs. n.155/2010, e confrontate con i relativi valori limite, previsti per la protezione della salute umana.

Relativamente all'area di Taranto sono ad oggi disponibili le valutazioni modellistiche condotte relativamente agli anni 2021 e 2022, i cui esiti sono di seguito riportati in sintesi. Per ulteriori



dettagli si rimanda rispettivamente alle specifiche relazioni, dal titolo “*Valutazione integrata della Qualità dell’Aria in Puglia - Anno 2021*” e “*Valutazione integrata della Qualità dell’Aria in Puglia - Anno 2022*”, allegate al presente rapporto (Allegati 16 e 17).

Entrambe le valutazioni evidenziano la conformità dello stato della qualità dell’aria per gli inquinanti NO₂, SO₂, CO, C₆H₆, As, Cd, Ni e Pb. Sono invece presenti alcune non conformità per il PM₁₀, per il B(a)P e per il PM_{2.5}.

È opportuno sottolineare che i superamenti individuati dal sistema modellistico per PM₁₀, PM_{2.5} e B(a)P si rilevano in celle di estensione 1km x 1km in corrispondenza delle quali non sono presenti centraline di monitoraggio, che possano confermarne o meno la sussistenza. Il D.Lgs n.155/2010 a riguardo non chiarisce se i superamenti dei valori limite, rilevati con il solo ausilio di tecniche modellistiche opportunamente validate, determinino o meno la necessità di adozione di Piani ex art.9 D.Lgs n.155/2010 o se, viceversa, gli stessi debbano essere confermati da rilievi sperimentali prima dell’adozione dei relativi piano di risanamento. È stato pertanto rivolto uno specifico quesito alla Regione Puglia per l’inoltro al MATTM e, allo stato attuale, si è in attesa di un riscontro.

Tali non conformità, come precisato di seguito, non hanno interessato il comune di Taranto, ma alcuni comuni della provincia.

Per il 2021 ed il 2022 la valutazione modellistica ha stimato il superamento del valore limite giornaliero per il PM10 nelle aree urbane dei comuni di Mottola e Castellaneta. Per il BaP il modello ha stimato il superamento del relativo valore obiettivo presso le aree urbane di Mottola e Castellaneta.

La forte stagionalità che caratterizza gli andamenti di tali inquinanti su base annuale, con evidenti aumenti nei mesi invernali, fa ritenere plausibile che la causa dei suddetti superamenti sia da ascrivere alle emissioni locali prodotti dal riscaldamento residenziale a biomassa legnosa.

Infine relativamente all’ozono, per entrambi gli anni 2021 e 2022, su buona parte del territorio provinciale tarantino si è verificato il superamento del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.



4. VDS: PROCEDURA DI RISK ASSESSMENT

4.1 Base concettuale

La Valutazione del Danno Sanitario (VDS) è la declinazione operativa della procedura di Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) in ambito di Autorizzazione Integrata Ambientale ed è finalizzata ad introdurre, nel processo decisionale, la preventiva valutazione di impatti negativi per la salute rispetto ai limiti e alle prescrizioni imposti a singoli impianti.

In questo quadro, la valutazione degli impatti sanitari deve consentire di definire un assetto regolatorio tale da prevenire effetti indesiderati nella popolazione residente nelle aree limitrofe e potenzialmente esposte a fattori di rischio derivanti dal funzionamento dello specifico insediamento industriale.

La ratio che ha portato all'introduzione dello strumento della valutazione di danno sanitario risiede nella necessità di incorporare esplicitamente, nelle procedure autorizzative ambientali, aspetti di carattere sanitario, per garantire la tutela della salute delle popolazioni, a partire dalla considerazione che i limiti ambientali non sono formulati in funzione dell'evidenza degli impatti sanitari associati. Pertanto, al fine di assicurare che i provvedimenti autorizzativi ambientali siano predisposti in modo da garantire la prevenzione degli effetti avversi sulla salute, è necessario adottare strumenti specifici di valutazione.

La valutazione degli impatti deve essere implementata a scopi preventivi per guidare la definizione di un quadro prescrittivo che, al netto delle incertezze presenti in qualunque metodo di valutazione, sia utile a non determinare un impatto sanitario aggiuntivo sulla popolazione esposta ai contaminanti emessi dallo stabilimento in valutazione, anche in assenza di superamenti di limiti ambientali. La metodologia impiegata deve essere adottata in funzione della restituzione di indicatori quantitativi, misurabili e controllabili nel tempo.

A questo scopo è necessario definire delle soglie operative di accettabilità, come indicato anche nelle Linee Guida sulla Valutazione di Impatto Sanitario dell'Istituto Superiore di Sanità (Rapporto ISTISAN 19/9), che stabiliscono l'entità dell'esposizione massima "tollerabile", ovvero superata la quale devono essere adottate strategie di ulteriore contenimento del rischio, modulando i limiti emissivi ovvero intervenendo sulle modalità di gestione/condizioni di esercizio (tecnologie, volumi autorizzati, ecc.).

La metodologia utilizzata è quella del *Risk Assessment*, che si basa sulle procedure proposte dall'Agenzia per la Protezione Ambientale degli Stati Uniti (US-EPA), richiamata nelle citate Linee Guida ISS pure assunte in questa sede quale riferimento metodologico, e comprende le fasi di:

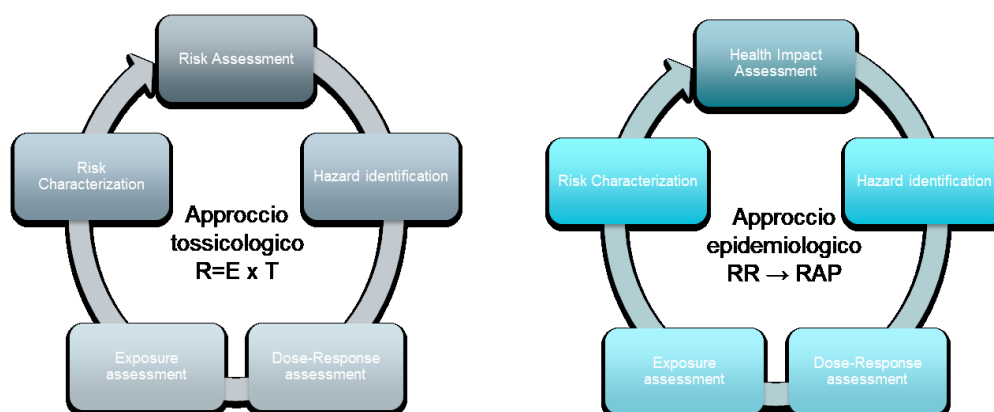


(1) identificazione dei pericoli, (2) valutazione dell'esposizione, (3) valutazione dose-risposta, (4) caratterizzazione del rischio.

Visto in un'ottica più dinamica, le fasi possono essere anche schematizzate come segue:

Emissioni inquinanti in atmosfera → dispersione attraverso modelli diffusionali → esposizione della popolazione → impatto sulla salute (esposizione per rischio unitario).

La procedura di *Risk Assessment* può essere condotta attraverso un approccio di tipo tossicologico, che utilizza per l'identificazione dei pericoli e per la valutazione dose-risposta le informazioni prodotte da studi sperimentali (in vivo o in vitro) e stima il rischio come prodotto dell'esposizione ad una sostanza per la sua tossicità, ovvero attraverso un approccio di tipo epidemiologico, che si basa invece sulla metodologia dell'*Health Impact Assessment*, che utilizza le funzioni concentrazione risposta (FCR) che derivano da precedenti studi epidemiologici per stimare il rischio attribuibile all'esposizione alla sostanza in studio della popolazione esposta (RAP).



La valutazione effettuata in questa sede ha utilizzato sia l'approccio di tipo tossicologico per valutare l'impatto degli inquinanti per i quali sono disponibili *Unit Risk* (UR) e *Reference Concentration* (RfC) sia quello di tipo epidemiologico dell'*Health Impact Assessment* per valutare l'impatto delle frazioni fini del particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}) come indicato nelle Linee Guida ISS, che sottolineano come "l'uso congiunto e integrato dei due metodi, ove possibile, può offrire una valutazione più completa per verificare l'accettabilità o meno dell'opera sul territorio e individuare le eventuali azioni correttive e/o di mitigazione". Tale ultima valutazione è stata effettuata per la prima volta con riferimento alle emissioni di tutti gli stabilimenti soggetti alla normativa regionale e insistenti nell'intera area tarantina



In particolare, come specificato anche in premessa, l'impatto sanitario è stato valutato relativamente ai seguenti scenari:

1. **scenario 1:** riferito al quadro emissivo dello stabilimento siderurgico Acciaierie d'Italia correlato ad una produzione di 6 milioni di tonnellate di acciaio/anno (c.d. *post-operam*) e al contributo delle aziende dell'area di Taranto soggette alla normativa regionale (Allegato C del R.R. 21/2012), inserite nell'elenco predisposto dal Dipartimento Ambiente della Regione (rif. nota N. Prot. 045096 del 22/06/2023), per le quali sono stati simulati gli impatti relativi agli specifici scenari emissivi AIA ad oggi vigenti (nel seguito per brevità denominato scenario "*Adi-Altre Aziende Inquinanti totali*");
2. **scenario 2:** relativo al contributo delle aziende dell'area di Taranto soggette alla normativa regionale (Allegato C del R.R. 21/2012), inserite nell'elenco predisposto dal Dipartimento Ambiente della Regione (rif. nota N. Prot. 045096 del 22/06/2023), nel seguito per brevità denominato "*Scenario Altre Aziende*".

4.2 Identificazione dei pericoli

Il primo step della procedura di *Risk Assessment*, ovvero l'identificazione dei pericoli, ha l'obiettivo di identificare le specifiche sostanze chimiche da includere nella valutazione per i loro potenziali effetti avversi sulla salute umana. A partire dai dati di emissione degli stabilimenti, sono stati considerati gli inquinanti, per i quali sono noti effetti cancerogeni e/o non cancerogeni per esposizione per via inalatoria, di seguito riportati:

- IPA: Benzo[a]pirene e Naftalene;
- Organici: Diossine, PCB;
- Metalli: Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Selenio, Vanadio;
- Inquinanti gassosi: Benzene (C₆H₆), H₂S, Acido cloridrico (HCl), Acido solfidrico (H₂S), Acido fluoridrico (HF), Ammoniaca (NH₃);
- frazioni di particolato PM₁₀ e PM_{2,5}.

Si segnala che, per la prima volta, sono stimati gli impatti associati alle frazioni di particolato con riferimento agli stabilimenti presenti nell'intera area di Taranto, soggetti alla normativa regionale. Si specifica che il set di inquinanti emessi dalle aziende insistenti nell'area di Taranto ad eccezione di AdI è il seguente:

- Metalli: Berillio, Cobalto, Manganese, Vanadio;
- Inquinanti gassosi: Acido cloridrico (HCl), Acido fluoridrico (HF), Ammoniaca (NH₃).



4.3 Valutazione dell'esposizione

Il secondo step della procedura di *Risk Assessment* è la valutazione dell'esposizione, che determina il livello di esposizione dei recettori umani alle sostanze chimiche individuate.

È stata considerata la sola via di esposizione inalatoria, essendo questa la modalità di esposizione diretta per tutta la popolazione.

La valutazione dell'esposizione alle sostanze inquinanti necessita della stima delle concentrazioni al suolo. Tale stima è stata condotta con l'ausilio dei modelli di dispersione a partire dalle emissioni, secondo le fasi descritte di seguito.



5. Emissioni dello stabilimento Acciaierie d'Italia S.p.A. in A.S. (ex AMI - ILVA S.p.A.) di Taranto

5.1 Introduzione

In premessa occorre richiamare il fatto che lo stabilimento in questione ha subito, negli ultimi 12 anni, diversi avvicendamenti societari ed interventi normativi che rendono piuttosto complessa la definizione di uno scenario emissivo di riferimento, tanto più che l'Autorizzazione Integrata Ambientale, di cui è dotata l'installazione, è in fase di riesame complessivo e rinnovo (per scadenza della precedente, agosto 2023). A complicare ulteriormente il quadro vi è il fatto che da febbraio 2024 la società Acciaierie d'Italia è in Amministrazione Straordinaria ed è in corso una delicata fase di vendita di asset societari.

Proprio questa complessità ha reso necessario la presa in esame di diversi atti e documenti, di cui si elencano di seguito i principali riferimenti di specifico interesse (cronologicamente organizzati):

- Autorizzazione integrata ambientale per l'esercizio dello stabilimento siderurgico della società ILVA S.p.A. - **DVA-DEC-2011-450 del 4 agosto 2011.**
- Riesame dell'autorizzazione integrata ambientale n. DVA-DEC-2011/450 del 4/08/2011 per l'esercizio dello stabilimento siderurgico della società ILVA S.p.A. - **DVA-DEC-2012-547 del 26 ottobre 2012;**
- Decreto-legge 3 dicembre 2012, n. 207, convertito, con modificazioni nella legge 24 dicembre 2012, n. 231, **stabilimento industriale di interesse strategico nazionale;**
- **DPCM del 14/3/2014** Recante approvazione del piano delle misure e delle attività di tutela ambientale e sanitaria, a norma dell'art. 1, c. 5 e 7 del DL n. 61/2013 convertito, con modifiche, dalla L. n. 89/2013;
- DM del 21 gennaio 2015 del Ministero dello sviluppo economico; ILVA S.p.A. è stata ammessa alla procedura di amministrazione straordinaria a norma dell'art. 2 del DL n. 347/03, con interventi di semplificazione delle procedure normative e autorizzatorie;
- DM 31 del 24 febbraio 2015 - Copertura parchi primari;
- **DM 194 del 13 luglio 2016** di riesame del **Piano di Monitoraggio e Controllo** allegato all'Autorizzazione Integrata Ambientale, rilasciata con decreto n. DVA- DEC- 2011- 450 del 4 agosto 2011;
- **DPCM 29 settembre 2017** - Approvazione delle modifiche al Piano delle misure e delle attività di tutela ambientale e sanitaria;



- 1° novembre 2018 - subentra il gruppo Arcelor Mittal, come Gestore dell'impianto, con un contratto di affitto. La società che gestisce gli impianti ha preso la denominazione Arcelor Mittal Italia S.p.A. (AMI);
 - 14 aprile 2021 - Arcelor Mittal Italia e Invitalia creano una società pubblico-privata Acciaierie d'Italia Holding e Acciaierie d'Italia S.p.A. (ADI), che subentra ad AMI nella gestione dell'impianto siderurgico di Taranto;
 - Riesame AIA con valenza di rinnovo - MASE Codice procedura (ID_VIP/ID_MATTM) 90/14415 – avvio del procedimento 02/05/2023 (tuttora in corso, con annessa Valutazione di Impatto Sanitario in istruttoria);
 - 20 febbraio 2024 - Acciaierie d'Italia è stata ammessa all'Amministrazione Straordinaria a seguito della pubblicazione del decreto-legge del 18 gennaio 2024, n. 4;
- Inoltre, in tema della Valutazione del Danno Sanitario, si rilevano le seguenti procedure:
- Valutazione del Danno Sanitario ai sensi della L.R. 21/2012 e del R.R. 24/2012 (in esame in questa relazione);
 - Valutazione del Danno Sanitario ai sensi del Decreto Interministeriale 24 aprile 2013;
 - **Valutazione del Danno Sanitario ai sensi del D.D. 188/2019** (non ancora formalmente chiusa).

Pur nella consapevolezza che il siderurgico di Taranto è classificato tra gli 'stabiliamenti industriali di interesse strategico nazionale', quindi sottoposto al procedimento di cui al decreto-legge 3 dicembre 2012, n. 207, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 dicembre 2012, n. 231 e al Decreto Interministeriale 24 aprile 2013, in questa valutazione si è mantenuta la scelta, già fatta nella precedente edizione di VDS, di tenere comunque conto dell'impatto che l'azienda in questione ha sull'area di interesse, al cui contributo si sommano gli impatti delle altre aziende ricadenti nel territorio. Infatti, da un punto di vista ambientale, l'area industriale di Taranto risulta una delle più ampie, articolate e, allo stesso tempo, critiche d'Italia. Questa porzione di territorio è stata storicamente legata allo sviluppo dell'industria siderurgica (e non solo), uno dei più grandi complessi d'Europa.



Figura 5.1 – Area industriale di Taranto (in alto a sinistra la porzione di territorio, circa 15 km2, occupata dal siderurgico)



Il ciclo di lavorazione dell'impianto, inaugurato negli anni '60, si articola in diverse fasi, dalla lavorazione delle materie prime alla produzione dell'acciaio finito. In sintesi, le principali fasi (in grassetto le fasi della cosiddetta 'area a caldo', cui afferiscono le sezioni impiantistiche ad elevato impatto ambientale) del ciclo produttivo sono:

- 1) *Ricevimento delle materie prime*: le principali materie prime sono il minerale di ferro, il carbone e il calcare, che arrivano prevalentemente via nave al porto di Taranto (in specifici moli dedicati) e, tramite nastri trasportatori, vengono trasportate e stoccate in apposite aree (recentemente coperte).
- 2) *Lavorazione delle materie prime*: tramite nastri trasportatori, dai parchi, le materie prime sono avviate ai trattamenti da cui vengono fabbricati i principali ingredienti della ghisa (coke e agglomerato); il carbone viene trasformato, infatti, in coke negli impianti di cokeria; il minerale di ferro viene frantumato e arricchito per migliorarne la qualità.
- 3) *Produzione della ghisa*: il coke, il minerale di ferro e il calcare vengono caricati negli altiforni; negli altiforni il coke brucia e riduce il minerale di ferro, trasformandolo in ghisa liquida; il calcare funziona da fondente, togliendo le impurità dal minerale di ferro.



- 4) *Trasformazione della ghisa in acciaio*: la ghisa liquida viene trasferita agli impianti di acciaieria, dove viene convertita in acciaio; ciò avviene principalmente nei convertitori a ossigeno, nei quali l'ossigeno viene insufflato per ridurre il contenuto di carbonio della ghisa, trasformandola in acciaio.
- 5) *Colata continua*: l'acciaio liquido viene versato in macchine a colata continua, dove solidifica formando grandi lastre o bramme (semi-prodotti di acciaio).
- 6) *Laminazione*: le bramme vengono riscaldate e laminate in vari tipi di prodotti finiti ('coils'), come lastre, nastri, lamiere e bobine, attraverso processi di laminazione a caldo e a freddo.
- 7) *Trattamenti superficiali e finitura e distribuzione*: i prodotti laminati possono subire ulteriori trattamenti superficiali, come decapaggio, zincatura, verniciatura e rivestimento, per migliorarne le proprietà e l'aspetto finale; i prodotti finiti vengono distribuiti ai clienti (es. attraverso spedizioni navali).

Alle attività su richiamate sono associate inoltre *attività di servizio* come: *produzione di calce e calcare, operazioni portuali, officine, produzione di gas tecnici, smaltimento rifiuti in discariche*, ecc.

La cosiddetta "area a caldo", cui afferiscono le parti di impianto con maggiore impatto ambientale dello stabilimento, è da anni oggetto di interventi (anche da parte della Magistratura), studi ed approfondimenti.

Le produzioni principali del siderurgico interessano essenzialmente i codici IPPC¹⁵: 1.3 (coke), 2.1 (agglomerato), 2.2 (ghisa e acciaio), 2.3a (laminati piani a caldo), 2.3c (zincatura), 3.1 (calce), 6.7 (rivestimenti lamiere e tubi).

L'AIA considerata in questa valutazione, in regime di proroga (ai sensi del art. 29-octies, p.to 11, del d.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.) sino all'emanazione del prossimo decreto di riesame/rinnovo complessivo¹⁶, fissava in **6 milioni di tonnellate annue di acciaio** (a fronte di una capacità produttiva, con tutti gli impianti attivi, superiore a 10 Mt/anno) **la capacità massima autorizzata**¹⁷. Va altresì rimarcato che, negli ultimi anni, i livelli produttivi sono stati lontani da tale limite massimo. Si espone di seguito, in proposito, un grafico delle produzioni principali dal 2011 (anno di entrata in vigore della prima A.I.A.) ad oggi.

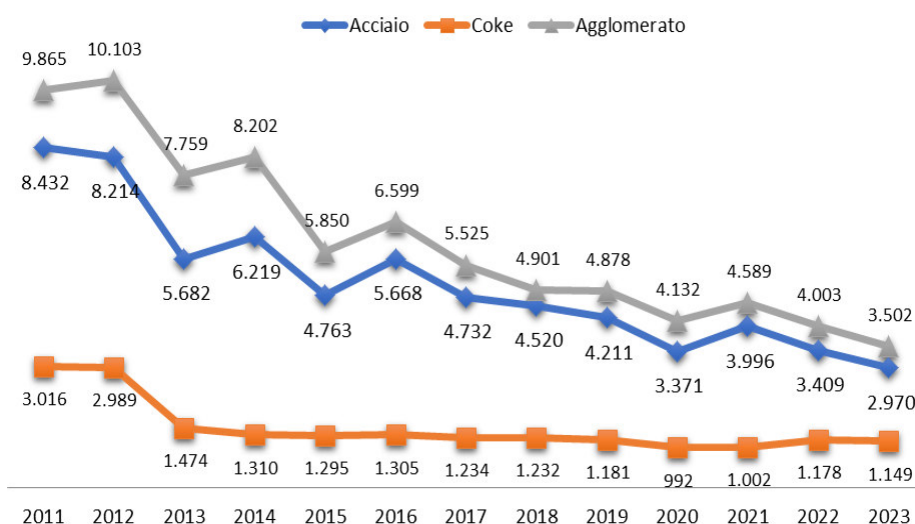
¹⁵ IPPC è l'acronimo di Integrated Pollution Prevention and Control, ovvero controllo e prevenzione integrata dell'inquinamento.

¹⁶ Procedimento di riesame con valenza di rinnovo - ID_VIP/ID_MATTM n.90/14415, **in istruttoria**

¹⁷ D.P.C.M. 29 settembre 2017, art. 2, comma 1: La produzione dello stabilimento ILVA di Taranto non potrà superare i 6 milioni tonnellate/anno di acciaio fino al completamento di tutti gli interventi previsti nell'Allegato I. **Il Gestore potrà superare il limite alla produzione solo dopo l'accertamento da parte dell'Autorità di controllo del completamento degli interventi e previa comunicazione all'Autorità competente.** Circostanza non ancora realizzatasi.



Figura 5.2 – Principali produzioni del siderurgico di Taranto da quando è attiva l'A.I.A. (2011-2023). Fonte: Relazioni AIA, Dichiarazioni PRTR/C.E.T. del Gestore.



5.2. Scenario produttivo ed emissivo considerato

Tutto ciò premesso, lo scenario emissivo del complesso degli impianti dello stabilimento di Taranto, in termini di emissioni in atmosfera convogliate e diffuse/fuggitive, relazionato ad un **assetto produttivo massimo teorico annuo di 6 milioni di tonnellate di acciaio**, è stato ricostruito, data la complessità in precedenza esposta e all'evoluzione autorizzativa, a partire dai dati e dalle informazioni derivanti dal procedimento D.D. Ministero dell'Ambiente del 27 maggio 2019, n.188, riferito al quadro emissivo (post-operam). Tale scenario, approvato dall'Ente di controllo statale ISPRA con nota Protocollo N.0039011/2022 del 11/07/2022, e di cui alla presa d'atto di prot. 86382/2022 del MiTE¹⁸ (Conclusione delle valutazioni ex art. 2, comma 2, del D.D. n. 188 del 27/05/2019), tiene quindi conto degli interventi previsti dal DPCM 29/09/2017.

Le principali novità e specificità introdotte in questa edizione della VDS, aggiuntive a quanto sopra sinteticamente esposto, riguardano essenzialmente l'integrazione nelle stime emissive di:

- 1) fonte diffusa/fuggitiva di **Benzene** (C₆H₆) dall'area di trattamento gas coke - sottoprodotti di cokeria. Tale integrazione è risultata necessaria anche alla luce dei recenti (a partire da fine 2019) aumenti di concentrazione di questo inquinante nelle centraline di QA previste dall'AIA dello stabilimento (compresa 'Tamburi-Orsini') e

¹⁸ Acquisita al prot. ARPA Puglia n. 0050241 del 12/07/2022



nella centralina della RRQA denominata Machiavelli, prossima all'area industriale di Taranto, unitamente all'esito alle rilevazioni strumentali (campagna di monitoraggio Benzene con strumentazione portatile Pyxis GC¹⁹) effettuate da ARPA all'interno dello stabilimento in area cokeria e in area trattamento gas-coke e sottoprodotti;

- 2) emissione di **idrogeno solforato** (H₂S) da fonti convogliate (camini afferenti all'area AFO -campi di colata- e un camino afferente alla desolforazione-COK) e diffuse (granulazione loppa in vasca – area AFO); tale inquinante, pur presente nei monitoraggi e nelle stime previste dall'AIA, non era stato preso in considerazione nelle precedenti edizioni della VDS.

Con queste integrazioni, l'elenco degli inquinanti considerati nello scenario emissivo è il seguente: **BaP, Naftalene, As, Ni, Cd, Pb, Se, Cr (VI), Benzene, PCB, PCDD/F, Cu, Hg, PM₁₀, PM_{2,5} e H₂S.**

Nel seguito si sintetizza l'**assetto impiantistico** dello scenario a **6 milioni di tonnellate di acciaio**, con tutti gli interventi di ambientalizzazione e di riduzione delle emissioni in atmosfera previsti dal DPCM 29/09/2017 conclusi (alle condizioni indicate dal Gestore a luglio 2022 e ss.mm.ii.):

- N.3 altiforni (AFO/1, AFO/2 e AFO/4) in esercizio e già adeguati alle varie prescrizioni;
- N.4 batterie di forni a coke (7-8-9-12) in esercizio e adeguate alle prescrizioni e con tempi di distillazione pari a 24 ore;
- N. 2 linee di agglomerazione in esercizio entrambe considerate adeguate alla prescrizione di installazione di filtri a tessuto;
- 2 acciaierie in esercizio (ACC1 e ACC2), adeguate alle prescrizioni.

Inoltre, sempre con riferimento alle prescrizioni del DPCM 29/09/2017, nell'assetto post-operam, sono state considerate:

- coperture dei parchi primari e secondari (tranne il parco loppa, dotato di barriere frangivento);
- chiusura dei nastri trasportatori (attivi);
- adeguamento forni a coke attivi;
- adeguamento delle linee di sinterizzazione;
- aumento delle superfici pavimentate (rispetto all'ante-operam).

¹⁹ Protocollo ARPA Puglia n.19146/2024 Invio a ISPRA e MASE degli esiti campagne Pyxis GC in area cokeria e sottoprodotti.

v. anche Contributo al XI Convegno Nazionale PM2024 – Torino, mag.24 – ‘Campagne di monitoraggio di Benzene con analizzatori GC trasportabili all'interno dello stabilimento siderurgico di Taranto’



Vale la pena evidenziare che riguardo alla situazione corrente (negli scorsi mesi), lo stabilimento di Taranto è stato in marcia con un solo altoforno²⁰, solo alcune batterie di cokefazione, n.1 acciaieria, n.1 linea di agglomerazione (in alternanza fra le due linee D ed E).

5.3 Metodologie applicate

Nel seguito si sintetizzano, per esigenze di brevità, le metodologie impiegate dal Gestore per definire lo scenario emissivo dello stabilimento Acciaierie d'Italia (ex ArcelorMittal Italia) di Taranto, prese in considerazione in questa valutazione.

In particolare, il Gestore riferisce nelle relazioni di accompagnamento ai dati emissivi trasmessi nell'ambito del D.D. n.188/19 che le metodologie di calcolo si rifanno a quanto richiesto nell'Autorizzazione Integrata Ambientale, con particolare riferimento al Piano di Monitoraggio e Controllo (DM 194/2016) ad essa associato. Tali dati di base sono stati trasmessi dal Gestore agli Enti competenti nell'ambito dei rapporti annuali AIA, relazioni trimestrali, attraverso il Catasto Emissioni Territoriali (CET) e la Dichiarazione E-PRTR.

L'analisi statistica dei dati disponibili è stata condotta dal Gestore con il software PROUCL, sviluppato per gestire set di dati caratterizzati sia da valori rilevabili (i.e. detected) che non rilevabili (i.e. non detected). Il Software è stato utilizzato per valutare, per un dato camino ed inquinante, il range di concentrazione rappresentativo dell'esercizio degli impianti a partire dalla distribuzione dei dati delle concentrazioni misurate tra il 2016 ed il 2018. In particolare, sono stati ricostruiti dal Gestore due sotto-scenari emissivi: **uno maggiormente conservativo**, che tiene conto del limite superiore dell'intervallo di confidenza al 95% dei valori medi misurati (**che è stato quello considerato in questa VDS**), ed uno che – attraverso l'approccio statistico Kaplan Meier - tiene conto anche della presenza di dati non rilevati nell'ambito del data set; scenari denominati rispettivamente: **UCL95** e KM mean.

5.3.1 Emissioni convogliate

Sulla base della metodologia già descritta nel rapporto di VDS ante-operam a 6 Mt/anno di acciaio, redatto ai sensi del DD n.188/2019²¹, il calcolo dei flussi di massa (ripartito per inquinanti e camini) è stato effettuato seguendo i seguenti criteri principali:

- sono stati considerati i camini potenzialmente attivi;

²⁰ Con AFO 4. L'AFO1 è stato invece riavviato a metà ottobre 2024, mentre AFO2 è fermo per manutenzione (dal 2023), AFO5 è fermo dal 2015.

²¹ Per approfondimenti si faccia riferimento agli allegati alle note con cui il Gestore ha trasmesso i file con i dati per lo scenario post-operam a 6 Mton/a



- il calcolo del flusso di massa medio annuo di ciascun parametro, espresso in ton/anno, è stato ottenuto dal prodotto tra: ore di marcia annuali (h), portata media annua (Nm^3/h) e concentrazione annua media annua per ogni inquinante ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ o mg/Nm^3);
- il parametro statistico calcolato (i.e. UCL95 e la KM_mean), ove disponibile, è stato considerato al posto della concentrazione media annua del parametro per il calcolo del flusso di massa medio annuo del parametro per i camini;
- quando disponibili, nel calcolo del flusso di massa medio annuo sono stati considerati i dati di ore di marcia annuali, portata media annua e concentrazione media annua relativi all'anno 2016;
- qualora non disponibile per il 2016 (per esempio perché il camino è entrato in attività dopo tale anno), si è considerato il dato di concentrazione media annua massimo rilevato nel periodo 2017-2018, e, conseguentemente, le ore di marcia e la portata media associate.

Relativamente alle frazioni di PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$, invece, non è stata prevista una elaborazione statistica (i.e. UCL95 e la KM_mean), ed i criteri relativi sono sintetizzabili come segue:

- Il flusso di massa di PM_{10} è stato calcolato a partire dai valori risultanti dai monitoraggi riportati nel report annuale AIA del 2016, come fatto per le polveri totali. Per i pochi casi di camini per cui non fossero disponibili i dati del 2016 (per esempio perché il camino è entrato in attività dopo tale anno), è stato considerato il dato di concentrazione media annua massimo rilevato nel periodo relativo al triennio precedente, e conseguentemente le ore di marcia e la portata media associate, in linea con quanto fatto per gli altri inquinanti;
- Per la determinazione del flusso di massa del $\text{PM}_{2,5}$, non essendo disponibili misure e non essendo definito un fattore emissivo specifico, da procedura in AIA, è stato applicato il rapporto $\text{PM}_{2,5}/\text{PM}_{10}$ pari a **0,52** ($\text{PM}_{2,5} = 52\% \text{ PM}_{10}$), derivato dal protocollo di stima delle emissioni diffuse (v. sezione seguente).

Come sorgenti convogliate, sono stati considerati n.211 camini che, per esigenze di spazio vengono esposti aggregati per area impiantistica:



AREA-IMPIANTO	CAMINI (N.)	AREA-IMPIANTO	CAMINI (N.)
ACC	48	PCA	1
AFO	9	PCI	18
AGL	7	PLA	4
COK	15	RIV	13
DEC-HCL	3	RIV-LAM	3
FNA	2	TAF	1
FOC	6	TNA	9
LAB-MAT	7	TUB	8
LAF	8	ZNC	2
OFF	47		

5.3.2 Emissioni diffuse

Per una descrizione dettagliata della metodologia di stima impiegata si rimanda a quanto comunicato dal Gestore con le relazioni specifiche (che fanno parte del citato procedimento DD n.188/19). In questa sede, si segnala solo che il riferimento metodologico principale utilizzato è rappresentato dalla procedura denominata “*Metodologia di stima delle emissioni diffuse*”, riportata al punto 1 della Tabella del paragrafo 14 del PMC di cui al Decreto MATTM n. 194 del 13/07/2016, e originariamente redatta in ottemperanza alla prescrizione n. 28 del decreto di riesame dell’A.I.A. DVA-DEC-2012-547 del 26 ottobre 2012.

La stima delle emissioni diffuse ha riguardato le seguenti sezioni impiantistiche (sorgenti areali):



Area	Fase di stima diffuse
Cokeria	Caricamento 7-8 ¹
	Caricamento 9 ¹
	Caricamento 12 ¹
	Cokefazione 7-8 ²
	Cokefazione 9 ²
	Cokefazione 12 ²
	Sfornamento 12
	Sfornamento 7-8-9
	Spegnimento Batt. 7-8
	Spegnimento Batt. 9
	Spegnimento Batt. 12
Agglomerato	Secondaria D
	Secondaria E
	Raffreddamento D
	Raffreddamento E
Altoforno	Tetto Campo di Colata AFO1
	Tetto Campo di Colata AFO2
	Tetto Campo di Colata AFO4
Acciaieria	Tetto ACC/1
	Tetto ACC/2

Oltre agli aspetti emissivi, il Gestore ha fornito, sempre nell'ambito del DD n.188/2019, e su specifica richiesta di ARPA, indicazioni circa le coordinate dei vertici dei poligoni delle aree impiantistiche interessate dalle emissioni diffuse, le altezze massime delle strutture principali (cokeria, acciaieria, altiforni), oltre ai flussi emissivi suddivisi per sorgente. Queste informazioni sono risultate decisamente utili per la caratterizzazione spaziale delle emissioni diffuse da fornire in input al modello di dispersione.

Gli aggiornamenti principali, rispetto allo scenario ante-operam del D.D. 188/19, sono stati:

- l'implementazione della prescrizione n.37 del DPCM, relativa al miglioramento della captazione delle emissioni diffuse allo sfornamento coke (con riduzione del fattore di emissione);
- il riferimento ai dati di monitoraggio discontinui dei nuovi camini E425 (cokefazione batteria 9) e E437 (sfornamento batterie 7-8-9) per la quantificazione delle emissioni diffuse di PM₁₀ e



PM_{2,5} associate alla fase di caricamento fossile e cokefazione (considerando in particolare il rapporto PM₁₀/PTS e per il PM_{2,5} adottando il fattore 0,52);

- il riferimento ai dati di misura alle nuove torri di spegnimento coke (4bis, 5, 6), ed alle prestazioni disponibili per il 2022.

Per quanto riguarda le emissioni diffuse da movimentazione materiali polverulenti (es. cadute materiali solidi, movimentazione stradale di mezzi all'interno dello stabilimento, ecc.), la stima ha riguardato le polveri totali, le frazioni di PM₁₀ e PM_{2,5}, e i metalli pesanti ed è stata implementata considerando l'assetto produttivo post operam rispetto alle prescrizioni del DPCM 2017.

Infine, con particolare riferimento alle integrazioni fatte da ARPA in questa nuova versione della VDS circa le stime di **H₂S** e **Benzene** da emissioni diffuse, nel seguito si espone sinteticamente il percorso metodologico adottato:

➤ *Idrogeno solforato*

Per quanto riguarda **H₂S** si è fatto riferimento alla metodologia di stima effettuata dal Gestore nell'ambito della procedura redatta in ottemperanza alla prescrizione n.28 del decreto DVA-DEC-0000547 del 26.10.2012 di riesame dell'A.I.A., di cui al punto 1 della Tabella del paragrafo 14 del PMC (DM 194/2016), relativamente alle emissioni diffuse legate alla produzione ghisa (altoforno) e con riferimento specifico alla fase di granulazione loppa. Le emissioni diffuse evidenziate nel BREF di settore sono legate allo sviluppo di H₂S (e SO₂ che non è oggetto di interesse in questa relazione) dal raffreddamento della loppa con acqua. Nello specifico, il BREF, per le operazioni di granulazione loppa in cui i vapori sono condensati, indica un fattore di emissione di H₂S compreso nel range 1÷10 g_{H2S}/ton_{ghisa}. Il FE minimo (1 g_{H2S}/ton_{ghisa}), così come utilizzato dal Gestore nelle relazioni annuali AIA, è stato preso come riferimento per tutti e tre gli altiforni (AFO1,2,4), considerati e adeguati a quanto previsto dal Piano Ambientale, ed è stato moltiplicato per le produzioni di ghisa teoriche massime per l'assetto a 6 Mt/a di acciaio.

➤ *Benzene*

I principali fattori che hanno condotto a prendere in considerazione un'altra fonte emissiva (fuggitiva) di **Benzene** all'interno dello stabilimento siderurgico, e alla stima relativa, sono stati:

- l'aumento, dalla fine del 2019, delle concentrazioni dell'inquinante presso alcune stazioni di QA interne allo stabilimento, presso la stazione di via Orsini, situata nel quartiere Tamburi, ed



anche presso la stazione facente parte della rete di qualità dell'aria denominata Taranto-Machiavelli;

- le campagne sperimentali di monitoraggio condotte con gascromatografi portatili (Pyxis CG) da ARPA nello stabilimento nel corso del 2023, nell'ambito delle attività di controllo effettuate in collaborazione con ISPRA, per meglio caratterizzare spazialmente e temporalmente le fonti emissive di questo inquinante che hanno fatto emergere, oltre alla già nota fonte di Benzene individuata nell'area COK (per la quale esistevano già sia dati di misura sia dati di stima previsti da protocollo AIA), un'altra importante sorgente emissiva di Benzene, localizzata principalmente a sud-ovest rispetto alle batterie di cokefazione, in area SOT-COK (sottoprodotti e trattamento gas coke);
- i documenti tecnici di settore²², che individuano comunque gli impianti di trattamento del gas coke, e relativi sottoprodotti, come altre fonti potenziali di Benzene (di tipo fuggitivo).

In particolare, nell'impianto SOT-COK viene trattata la miscela di gas di cokeria che si sviluppa durante la distillazione di carbon fossile²³. Il gas di cokeria, infatti, deve essere depurato (es. rimozione catrame, desolforazione, ecc.) prima di essere immesso nella rete di distribuzione, per essere utilizzato nelle varie utenze termiche di stabilimento e, per la parte eccedente l'autoconsumo, utilizzato nelle centrali termoelettriche (coesistenti con l'installazione).

Tornando alle potenziali emissioni in quest'area impiantistica, si riporta di seguito uno stralcio specifico del par. 5.2.2.1. del BREF di riferimento (Iron and Steel Production).

²² V. sezione '*COG treatment and by-product processing*', del par. 5.2.2.1 *Emissions to air* (pp. 229-230) del BREF - Iron and Steel Production. 2013

²³ Il gas coke prodotto viene convogliato attraverso i cd. 'tubi di sviluppo' nei 'bariletti', dove viene raffreddamento con acqua, prima di essere inviato ai trattamenti successivi.



Figura 5.3 – Estratto del BREF relativo ai range di emissione fuggitiva dovuta a processi di trattamento gas coke e sottoprodotti relativi

COG treatment and by-product processing

Emissions from by-product processing like light oil, tar, naphthalene, phenol and ammonia are mainly organic compounds. Usually the by-product plant installations consist of closed processes. Fugitive emissions occur from leakages of, e.g. pumps, valves, exhausters, pressure relief devices and losses during transfers. Few data could be found for estimations of fugitive emissions from coke oven by-product plants based on measurements (see Table 5.8).

Table 5.8: Emissions factors for fugitive emissions from by-product plants

Location	Benzene	BaP	PAH
	(mg/t coke)		
By-product plant	100 – 24 000 ⁽¹⁾ 4000 – 26 000 ⁽²⁾	0.06 – 0.09	1.5 – 4.5
⁽¹⁾ The higher values are for plants without a gas balancing pipe system. ⁽²⁾ Data from US by-product plants referring to tables C54 – C57 from [237, USEPA 2003]. Source: [200, Commission 2001] [237, USEPA 2003].			

Iron and Steel Production

229

Il BREF acciaio riporta, altresì, che gli impianti di trattamento dei sottoprodotti di Cokeria sono solitamente costituiti da processi chiusi, tuttavia, si possono verificare emissioni fuggitive a causa di perdite (ad es. pompe, valvole, aspiratori, dispositivi di emergenza a pressione) durante i trasferimenti di prodotti o sottoprodotti. La Tabella riportata in figura può essere utile per stimare l'emissione fuggitiva di Benzene derivante dall'impianto Sottoprodotti di cokeria tramite i fattori di emissione (FE) del BREF di settore (Tab. 5.8, pag.229) - sezione '*COG treatment and by-product processing*'. Questi FE, moltiplicati per il dato produttivo di coke, consentono di prevedere un range (minimo e massimo) di potenziali emissioni fuggitive dagli impianti di trattamento del gas coke a causa di perdite lungo la filiera dei processi.

Nel caso in esame, moltiplicando la potenzialità produttiva di coke (in ton/anno), indicata dal Gestore nella Dir.308/22 (Em. Diffuse, sub.allegato A3), ed utilizzando entrambi i fattori emissivi (min, max) - FE_{min} pari a 100 $mg_{Benzene}/ton_{coke}$ e il FE_{max} pari a 24000 $mg_{Benzene}/ton_{coke}$ - si ottengono rispettivamente delle stime emissive minime e massime. Come si può facilmente notare la forchetta dei dati derivanti è ampia. In via conservativa, in questa valutazione si è adottata la stima massima del range previsto, pur consci che una gestione accurata del monitoraggio, controllo e manutenzione delle varie componenti degli impianti di trattamento gas-coke potrebbe condurre questo tipo di emissione verso i valori minimi del range proposto nel BReF acciaio.



I monitoraggi con strumentazioni portatili, effettuati da ARPA nel 2023 presso l'impianto, hanno del resto confermato che la scelta del valore massimo del range è quella più realistica allo stato dei monitoraggi (sono state effettuate analisi modellistiche di dettaglio anche al fine di verificare tale scelta).

Si specifica, infine, che questo approccio di valutazione, per quest'area impiantistica e questo inquinante, non è attualmente contemplato nella metodologia/procedura di stima delle emissioni diffuse definita dall'AIA (in proroga), ma sarà cura dell'Agenzia formalizzarlo al gruppo di lavoro nell'ambito dell'istruttoria di Riesame/Rinnovo in corso.

I file emissivi di input, i cui dati saranno presentati in una tabella specifica, sono stati inseriti nel format richiesto dal sistema modellistico utilizzato da ARPA e descritto nel seguito della relazione.



6. Emissioni dello stabilimento ENI di Taranto (comprensivo della Centrale Termoelettrica)

Il complesso IPPC ENI di Taranto comprende processi di raffinazione, e relative attività accessorie, con impianti finalizzati alla lavorazione di materie prime quali greggio e di semilavorati (capacità produttiva massima autorizzata pari a 6.500 kton/anno di greggio; oltre ad un limite di 180 kton/anno di miscelazione semilavorati). Da un punto di vista delle emissioni in atmosfera, la Raffineria di Taranto è dotata dei seguenti punti di emissione convogliata (e relativi impianti):

- E1 (CDU, HDT, HDS1, PLAT);
- E2 (TSTC, HDS2, CLAUS/SCOT, CDP/EST, Impianti di produzione Idrogeno);
- E3 (Centrale Termo Elettrica);
- E4 (HOT OIL);
- E7 (TIP);
- E8 (RHU/HDC);
- E9 (Impianto Idrogeno);

Inoltre, relativamente alle Unità di Recupero Vapori, sono presenti:

- S1 (URV area caricamento rete – pensiline carburanti);
- S2 (URV serbatoi bitume);
- S3 (URV caricamento pensiline bitume);
- S4 (URV serbatoi OC);
- S5 (URV caricamento pensiline OC);
- S6 New (Sistema VRU/VCU Pontile Petroli);
- S11 (Sistema VRU/VCU – Progetto Tempa Rossa).

Sono, altresì, presenti n. 3 torce (e relativi sistemi di Blow-Down):

- E5 (Torcia 1);
- E6 (Torcia 2);
- E12 (Torcia 3).

Le emissioni provenienti da tali sorgenti convogliate sono monitorate sia in continuo (per alcuni parametri) che in discontinuo (tutti gli altri inquinanti previsti dall'autorizzazione). Inoltre, l'autorizzazione vigente²⁴ prevede un massimo, in termini di flusso di massa globale, da tutti i camini della raffineria, di 2000 ton/anno di ossidi di zolfo (SO₂), 700 ton/anno di ossidi di azoto (NO_x) e 50 ton/anno di polveri (PTS).

All'interno della Raffineria è presente inoltre la Centrale Termoelettrica (CTE) che garantisce:

- produzione e distribuzione dell'energia necessaria agli impianti di Raffineria sotto forma di vapore, energia elettrica e aria compressa;

²⁴ Decreto AIA prot. n. 92/2018 di riesame complessivo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale della Raffineria di Taranto (comprensivo della Centrale Termoelettrica), di cui ai decreti originari DVA/DEC/2010/273 e DVA/DEC/2010/274 e ss.mm.ii.

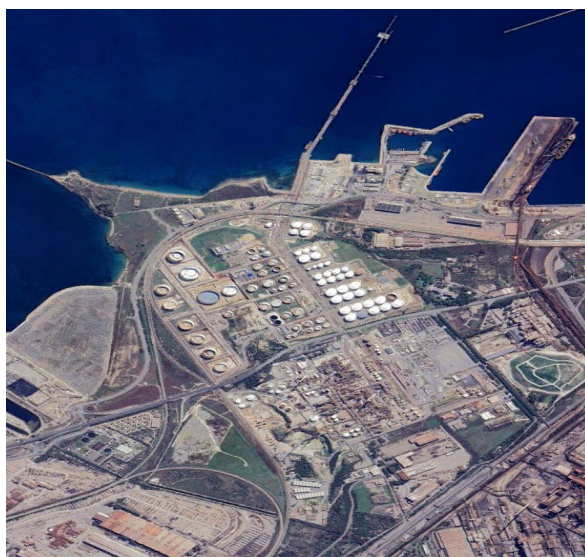


- produzione e distribuzione agli impianti di acqua desalinizzata, acqua demineralizzata e acqua degasata;
- recupero delle condense.

Per tale sorgente - i valori limite (massimi) in massa previsti sono pari a 750 ton/anno di NO_x, 400 ton/anno di SO₂ e 10 ton/anno di PTS.

Inoltre, sono previsti limiti specifici in concentrazione per altre sostanze inquinanti, ritenute pertinenti dall'autorizzazione, tra cui: CO, COV, metalli pesanti, HCl, H₂S, HBr, HF, NH₃, PCDD/F, PCB, IPA, benzene.

**Figura 6.1. Immagine satellitare dell'area interessata dagli impianti ENI
(fonte: Google Earth)**



Per quanto attiene invece alle emissioni diffuse/fuggitive, relative al complesso delle attività, si elencano le principali fonti emissive:

- ciclo di lavorazione di prodotti petroliferi (impianti di processo);
- immagazzinamento e trasporto (movimentazione e stoccaggio materie prime e prodotti, caricamento prodotti);
- trattamento acque reflue industriali.



Riguardo la ricostruzione dello scenario emissivo massimo previsto dall'AIA vigente (Decreto AIA prot. n. 92/2018 e ss.mm.ii.²⁵), si specifica che si è fatto riferimento, in via generale, ad un *modus operandi* orientato ad una valutazione conservativa (worst-case) dei flussi di massa in input al modello di dispersione, considerando per le emissioni convogliate i limiti emissivi (VLE, in concentrazione e massa) insieme ai dati di produzione massima (in termini di portate, ore anno di lavorazione), e per le emissioni diffuse/fuggitive la capacità produttiva.

Lo schema tipo²⁶ utilizzato per lo sviluppo delle emissioni massime ai camini è il seguente:

Per ogni:

Configurazione/assetto e camino	Inquinante
---------------------------------	------------

l'emissione totale (t/anno) è stata ottenuta dal prodotto dei seguenti fattori:

VLE AIA (es. mg/Nm ³)	Portata alla MCP (Nm ³ /h)	ore/anno (h) (max autorizzate)	Fattore di conversione (per ottenere valori in t/anno)
-----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	---

*MCP=massima capacità produttiva

**tenendo in debito conto, in ogni caso, i VLE imposti dall'autorizzazione in termini di flussi di massa (t/anno) per determinati inquinanti.

Per le emissioni diffuse sono stati utilizzati i dati alla massima capacità produttiva indicati in autorizzazione AIA, in termini di COV e benzene.

Si sottolinea che annualmente l'azienda fornisce, in relazione annuale AIA, i dati sulle emissioni in atmosfera, sia da fonti puntuali che diffuse/fuggitive. Dati correnti/osservati che risultano generalmente al di sotto dei valori emissivi calcolati alla capacità massima e nello scenario ipotetico basato sui limiti (worst case), di cui al capoverso precedente.

Nelle tabelle seguenti sono riepilogate le sorgenti emissive e gli inquinanti considerati in questa VDS per l'attività in questione.

²⁵ A marzo 2018, il MATTM ha emesso il Decreto di Riesame complessivo prot. n. 92/2018 dell'Autorizzazione Integrata Ambientale della Raffineria (comprensivo della Centrale Termoelettrica). A nov. 2021, a seguito del riesame AIA di cui al Procedimento ID42/11560, il MITE ha emesso l'aggiornamento del Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC Rev.10) in coerenza con il relativo Parere Istruttorio Conclusivo prot. n. CIPPC/2134 del 26 OTT 2021.

²⁶ a) Definizione della configurazione/assetto: impianto/linea in esame e camino → b) Identificazione dell'inquinante: sostanza inquinante di interesse (es. NOx, SO₂, PM₁₀); → c) Determinazione dei parametri operativi: Valore limite di emissione previsto dalla AIA, ovvero la concentrazione massima consentita dell'inquinante nei gas di scarico; Portata alla MCP: Quantità di gas di scarico emessa all'ora quando l'impianto opera alla sua massima capacità produttiva; ore massime di lavorazione autorizzate per la linea/camino.



Tabella 6.1. Punti di emissione ed inquinanti considerati

CAMINI (Attività emissiva) ↓	INOQ.→	Polveri	PM10	PM2.5	COV	Berillio	Cd + Tl + Hg	Ni+As+Cr	Vl+Co	Se + Te + Ni	polv. organica	III+Cu+Mn+V	HCl	H2S	HBr	HF	NH3	PCDD/F	PCB	IPA	Benzene
E1 (Forni di raffinaria)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
E2 (Forni di raffinaria)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
E4 (Forni di raffinaria)		x	x	x																	x
E7 (Forni di raffinaria)		x	x	x																	
E8 (Forni di raffinaria)		x	x	x	x																
E9 (Forni di raffinaria)		x	x	x	x																
S1 (URV area caricamento rete – pensiline carburanti)					x																x
S2 (URV serbatoi bitume)														x							
S3 (URV caricamento pensiline bitume)														x							
S4 (URV serbatoi OC)					x									x							x
S5 (URV caricamento pensiline OC)					x									x							x
S13					x									x							x
S6 New (Sistema VRU/VCU Pontile Petroli)					x									x							x
S11 (Sistema VRU/VCU – Progetto Tempa Rossa)					x									x							x

Camino	Attività emissiva - Assetto	NOx	SO2	CO	Polveri	PM10	PM2.5	COV	Berillio	Cd + Tl + Hg	Ni+As+Cr	Vl+Co	Se + Te + Ni	polv. organica	III+Cu+Mn+V	HCl	H2S	HBr	HF	NH3	PCDD/F	PCB	IPA	Aldeide formica
E3	Turbine a gas (raffinerie) - Assetto Cogenerativo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
E3	Caldie con potenza termica >= 300 MW - Assetto: solo caldaie (max 3% di 8760 hh/anno)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

N.B.: camino E3 (nei due assetti previsti in autorizzazione):

Per quanto riguarda le emissioni diffuse/fuggitive, nel seguito vengono specificate le emissioni considerate, ripartite per codifica SNAP.

Tabella 6.2. Tipologia delle emissioni diffuse considerate e relativo codice SNAP

MACRO-SETTORE	SETTORE	ATTIVITA'	SUB ATTIVITA'	TIPOLOGIA EMISSIONI	INQUINANTI
4	1	1		Lavorazione di prodotti petroliferi	Areale COV, benzene
9	10	1		Trattamento acque reflue industriali	Areale COV, benzene
Immagazzinamento e trasporto di prodotti nelle raffinerie					
4	1	4	1	Trasporto (pipeline)	Lineare COV, benzene
4	1	4	2	Stoccaggio (serbatoi)	Areale COV, benzene



Si evidenziano alcune importanti postille rispetto agli inquinanti considerati, anche in relazione a quanto previsto in autorizzazione, e con particolare riferimento a quanto è risultato necessario effettuare al fine di poter valutare gli impatti al suolo (v. capitoli sulla modellistica diffusionale) e sulla salute della popolazione (v. capitoli risk assesment e valutazione epidemiologica):

- la valutazione del PM_{10} e del $PM_{2,5}$, a partire dall'inquinante monitorato 'Polveri (PTS)', si è resa necessaria per la valutazione epidemiologica. Pertanto, è stata considerata la distribuzione granulometrica di letteratura per l'attività emissiva SNAP 'Forni di raffinaria - 01.03.06', che prevedeva $PM_{10} = 0,8$ del PTS e $PM_{2,5} = 0,35$ del PTS;
- relativamente ai metalli pesanti, e ai limiti imposti per la somma (in termini di concentrazione) di alcuni di essi, al fine di ottenere una valutazione relativa delle singole specie, si è scelto di adottare il principio di valutazione derivato dai rapporti di prova che analizzano i singoli metalli, ottenendo così dei coefficienti di ripartizione utili da assegnare ai rispettivi limiti autorizzati²⁷, ricavando così i flussi di massa specifici per metallo di interesse VDS;
- Relativamente alla generica classe di composti IPA, è stato ricavato il benzo(a)pirene (BaP) dai rapporti di prova, ottenendo così un coefficiente di ripartizione utile da assegnare al valore limite autorizzato alla macro-classe IPA e ricavando di conseguenza il flusso di massa del BaP, di specifico interesse VDS.

Il file emissivo finale di input, sulla base di tutto quanto sopra esposto, è stato adattato ed inserito nel format richiesto dal sistema modellistico utilizzato da ARPA per ricostruire l'impatto in prossimità del suolo e descritto nel seguito della relazione.

I dati emissivi complessivi sono riportati nel prosieguo della relazione, in una tabella dedicata.

7. Emissioni dell'impianto complesso CISA

Gli impianti di CISA sono ubicati nei Comuni di Massafra e Statte in prossimità della statale S.S.7 e sono inquadrati geograficamente nella foto satellitare seguente.

In estrema sintesi, il complesso delle attività IPPC è incentrato principalmente sulla gestione e trattamento dei rifiuti. Le attività principali svolte all'interno di questi impianti includono tra l'altro: la raccolta e trasporto di rifiuti urbani e speciali, il trattamento-selezione e separazione, biostabilizzazione, produzione di Combustibile Solido Secondario (CSS) da utilizzare in impianti di co-combustione, smaltimento controllato dei rifiuti.

²⁷ Sommarie di: (Cd + TI+ Hg); (Ni+As+CrVI+Co); (Se + Te + Ni polv.); (Sb+Pb+Cr III+Cu+Mn+V+Sn).



Inoltre, sono collegate alle installazioni (che hanno autorizzazioni AIA separate) anche le attività di recupero di energia dal biogas prodotto e l'attività di bonifica di siti contaminati e recupero di aree precedentemente utilizzate per lo smaltimento dei rifiuti.

Nel seguito una sintetica scheda delle unità locali che costituiscono l'intero complesso, le immagini satellitari e le relative autorizzazioni ambientali prese in esame.

	IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI SOLIDI URBANI - Contrada Console - Massafra (TA). Autorizzazioni: Det. AIA n. 370/2020 e DGR n. 1483/2018 e ss.mm.ii.
	IMPIANTO DI PRODUZIONE CSS E STOCCAGGIO ANNESSO - Contrada Forcellara San Sergio - Massafra (TA). Autorizzazione: Det. AIA n. 74/2015 e ss.mm.ii.
	IMPIANTO DI SMALTIMENTO RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI - Contrada Gravinola - Statte (TA). Autorizzazione: Det. AIA n. 94/2011 e ss.mm.ii.

In Tabella 7.1 sono riepilogate le sorgenti puntuali di emissione considerate, le attività emissive secondo la nomenclatura SNAP e gli inquinanti pertinenti ricavati dalle autorizzazioni.



Tabella 7.1. Sorgenti puntuali di emissione ed inquinanti considerati

Impianto	Camino	Attività emissiva	Macrosettore	Settore	Attività	HCl	HF	NOx	SO2	CO	H2S	NH3	PM10	PM2.5	PTS
Cisa San Sergio	Ec1	Altra produzione di combustibile (RDF)	9	10	8						x	x	x	x	x
Cisa Loc. Console	E2_Biogas	Gruppi elettrogeni di discariche RSU	9	4	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cisa Loc. Gravinola	E3 (camino della torcia di combustione principale)	Torce discariche	9	4	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Si specifica, rispetto agli inquinanti considerati, anche in relazione a quanto previsto in autorizzazione, e con particolare riferimento a quanto è risultato necessario effettuare al fine di poter valutare gli impatti al suolo (v. capitoli sulla modellistica diffusionale) e sulla salute della popolazione (v. capitoli risk assesment e valutazione epidemiologica), che:

- la valutazione del PM10 e del PM2.5, a partire dall'inquinante monitorato 'Polveri (PTS)', si è resa necessaria per la valutazione epidemiologica. Pertanto, è stata considerata la distribuzione granulometrica di letteratura per l'attività emissive SNAP 09.04.05, 09.04.06 e 09.10.08 che prevedono PM10 e PM2.5 = 0,5 del PTS.

Riguardo la ricostruzione dello scenario emissivo massimo previsto dalle suddette AIA, si specifica che si è fatto riferimento, anche in questo caso, ad un *modus operandi* orientato ad una valutazione conservativa (worst-case) dei flussi di massa in input al modello di dispersione, considerando per le emissioni convogliate i limiti emissivi (VLE) insieme ai dati di produzione massima (in termini di portate, ore anno di lavorazione). Lo schema tipo utilizzato per lo sviluppo delle emissioni massime ai camini è il seguente, per ogni:

Camino	Inquinante
--------	------------

l'emissione totale (t/anno) è stata ottenuta dal prodotto dei seguenti fattori:

VLE AIA (es. mg/Nm3)	Portata alla MCP (Nm3/h)	ore/anno (h) (max autorizzate)	Fattore di conversione (per ottenere valori in t/anno)
----------------------	--------------------------	-----------------------------------	---

*MCP=massima capacità produttiva

Nella successiva tabella sono rappresentate le emissioni diffuse/areali considerate per CISA e la relativa attività emissiva SNAP.

**Tabella 7.2. Tipologia delle emissioni diffuse considerate e relativo SNAP**

MACROSETTORE	SETTORE	ATTIVITA	ATT_NOME	DENOMINAZIONE	NH3	H2S
9	10	8	Altra produzione di combustibile	Cisa S. Sergio	x	x
9	10	8	Altra produzione di combustibile	Cisa Loc. Console (ED2)		x
9	10	8	Altra produzione di combustibile	Cisa Loc. Console (ED3_biofiltro)	x	x
9	4	1	Discarica controllata di rifiuti	Cisa Loc. Gravinola	x	x

Per quel che riguarda questa tipologia di emissioni, sono stati valutati in particolare gli inquinanti H_2S e NH_3 di stretto interesse per la VDS. Sono stati presi in considerazione i dati di monitoraggio delle immissioni, disponibili in concentrazione, in specifici punti come da autorizzazione e, attraverso l'utilizzo di tecniche di modellizzazione inversa opportunamente elaborate, si è potuta stimare la quantità di emissioni di inquinanti in grado di ricostruire le misure restituite dal monitoraggio.

Si sottolinea che annualmente l'azienda fornisce, in relazione annuale AIA, nel C.E.T. ecc., i dati sulle emissioni in atmosfera, sia da fonti puntuali che diffuse/fuggitive. I dati correnti/osservati a camino sono generalmente risultati al di sotto dei valori emissivi calcolati nello scenario ipotetico basato sui limiti (worst-case).

Per quanto attiene ai valori delle emissioni stimate si rimanda alla tabella generale riportata nel seguito della relazione.

8. Emissioni dell'impianto APPIA ENERGY

L'impianto Appia Energy S.r.l. è una centrale per la produzione di energia elettrica che impiega CSS come combustibile. Realizzato in contrada Console nel Comune di Massafra, a circa 4 km dal centro urbano (Figura 8.1), in direzione sud-est e a circa 5 km a ovest dal Comune di Statte, si estende su un'area di circa 90.635 m^2 comprendente la preparazione e lo stoccaggio del CSS, l'isola produttiva, la zona di ingresso - deposito e l'officina.



Figura 8.1. Vista satellitare dell'area dell'impianto APPIA ENERGY (fonte: Google Earth)



Il sistema di produzione principale dell'impianto utilizza come unità centrale un forno a letto fluido, ed è sinteticamente costituito da una sezione di combustione del CSS con generazione di vapore, un sistema di trattamento dei fumi di combustione, un sistema di evacuazione e deposito temporaneo delle ceneri della combustione, un sistema di trasporto e dosaggio del combustibile, un sistema di condensazione, un sistema di automazione ed una stazione elettrica.

L'insediamento è stato oggetto nell'estate 2018, da parte della Provincia di Taranto di riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, ai sensi dell'art. 29-octies, comma 3, del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, con D.D. n. 106 del 24.07.2018, che ha riguardato gli aggiornamenti legislativi sopravvenuti dal 2012 ed in particolare il DM n. 22/2013 per l'impiego del CSS rifiuto come combustibile principale (Codice EER 191210).

In Tabella 8.1 sono riepilogati gli inquinanti autorizzati e la codifica SNAP assegnata alla sorgente puntuale considerata. Si specifica che in autorizzazione è presente anche la II linea di trattamento, di cui al camino E3. Tuttavia, non essendo la stessa attiva, tale linea non è stata considerata in



questa valutazione (nel caso di futura attivazione tale valutazione dovrà essere appunto aggiornata così da comprendere questa emissione).

Tabella 8.1. Inquinanti e attività emissiva SNAP del punto di emissione considerato

Stabilimento	Camino	Macrosettore	Settore	Attività	NOx	SO ₂	CO	Polveri	PM ₁₀	PM _{2.5}	COT	HCl	HF	Σ(Cd+Tl)	Hg	Σ(As+Pb+Crtot+Co+Sb+Cu+M+Ni+V)	NH ₃	PCDD/F	PCB	IPA
APPIA ENERGY SRL	E1	1	1	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Si specifica, inoltre, rispetto agli inquinanti previsti in autorizzazione (e relativo limite), e con particolare riferimento a quanto è risultato necessario effettuare al fine di poter valutare gli impatti al suolo (v. capitoli sulla modellistica diffusionale) e sulla salute della popolazione (v. capitoli risk assesment e valutazione epidemiologica), che:

- la valutazione del PM₁₀ e del PM_{2.5}, a partire dall'inquinante con VLE, e cioè 'Polveri (PTS)', si è resa necessaria per la valutazione epidemiologica. Pertanto, data la presenza di dati monitoraggio, sia di PM₁₀ che di PM_{2.5}, disponibili per diverse annualità, è stata considerata la media dei valori disponibili che hanno restituito i seguenti rapporti caratteristici PM₁₀/PTS = 0,64 e PM_{2.5}/PTS = 0,47. Così facendo si è potuto parametrare il limite (VLE) delle polveri anche alle predette specie ed ottenere i singoli flussi di massa.
- Per la valutazione dei singoli metalli di interesse VDS, essendoci VLE utili solo per le Σ(Cd+Tl) e Σ(As+Pb+Crtot+Co+Sb+Cu+M+Ni+V), sono stati presi in esame i rapporti di prova disponibili²⁸ riportanti i valori dei singoli metalli, ricavandone quindi dei coefficienti di ripartizione da assegnare ai predetti limiti. Così facendo si è potuto parametrare il limite (VLE) dei metalli alle singole specie che compongono la sommatoria, ricavandone i singoli flussi di massa.
- Relativamente alla generica classe di composti IPA, è stato ricavato il benzo(a)pirene (BaP) dai rapporti di prova, ottenendo così un coefficiente di ripartizione utile da assegnare al valore limite autorizzato alla macro-classe IPA, ricavando di conseguenza il flusso di massa del BaP, di specifico interesse VDS.

²⁸ A solo titolo di esempio il rapporto RT_EV-23-047930_E1



Circa la ricostruzione dello scenario emissivo massimo previsto dall'AIA, si specifica che si è fatto riferimento, anche in questo caso, ad un *modus operandi* orientato ad una valutazione conservativa (worst-case), considerando i limiti emissivi (VLE in concentrazione) imposti per le emissioni in atmosfera convogliate insieme ai dati di produzione massima (in termini di portate, ore anno di lavorazione). Lo schema tipo utilizzato per lo sviluppo delle emissioni massime ai camini è il seguente, per ogni:

Camino	Inquinante
--------	------------

l'emissione totale (t/anno) è stata ottenuta dal prodotto dei seguenti fattori:

VLE AIA (es. mg/Nm ³)	Portata alla MCP (Nm ³ /h)	ore/anno (h) (max autorizzate)	Fattore di conversione (per ottenere valori in t/anno)
--------------------------------------	--	-----------------------------------	---

*MCP=massima capacità produttiva

Per quanto attiene alle emissioni diffuse, sono stati considerati i monitoraggi presenti (di cui all'autorizzazione), per gli inquinanti di interesse VDS (NH₃ e H₂S), relativamente alle aree: biofiltro e vasca di accumulo concentrato da impianto ad osmosi inversa. Mediante tecniche di modellizzazione inversa (back-calculation), opportunamente elaborate e tenendo in debito conto la vicinanza di altre installazioni limitrofe (v. CISA), si è potuta stimare la quantità di emissioni di NH₃ e H₂S relativa da inserire in input al sistema modellistico.

Si sottolinea che annualmente l'azienda fornisce, in relazione annuale AIA, nel C.E.T. ecc., i dati sulle emissioni in atmosfera, sia da fonti puntuali che diffuse/fuggitive. I Dati correnti/osservati risultano generalmente al di sotto dei valori emissivi calcolati nello scenario ipotetico basato sui limiti (worst-case).

Per quanto riguarda i dati di emissioni convogliate e diffuse considerati in input al modello si rimanda alla tabella generale presente nel prosieguo della relazione.

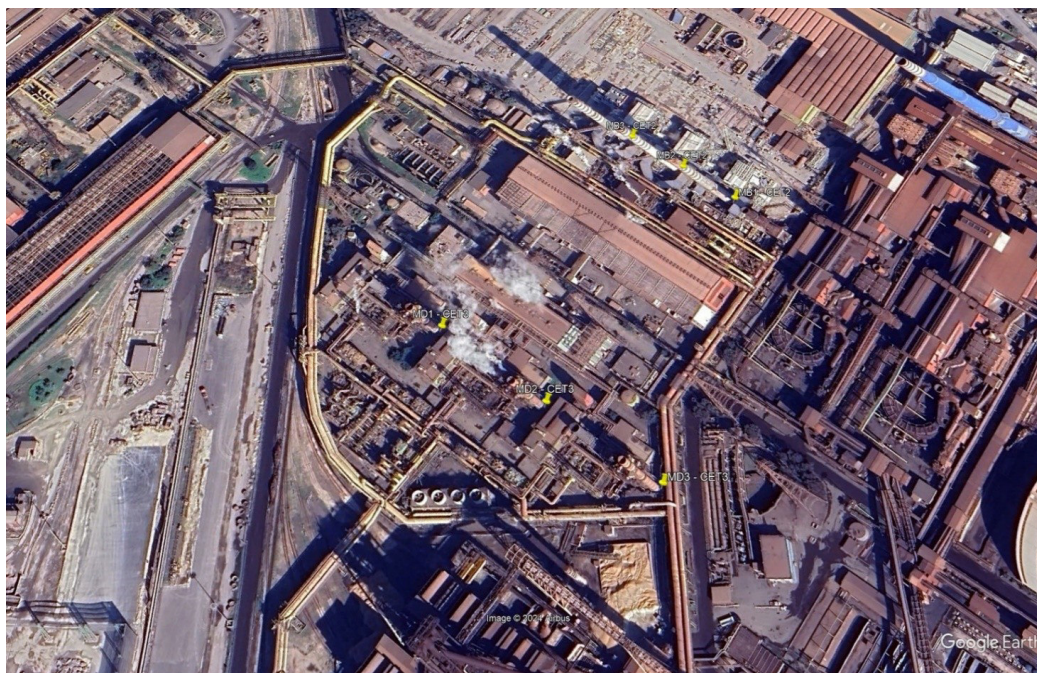
9. Emissioni dell'impianto AdI Energia S.r.l. in Amministrazione Straordinaria

La Centrale di AdI Energia S.r.l. in A.S. è costituita dagli impianti denominati CET 2 e CET 3, situati all'interno dello stabilimento siderurgico a ciclo integrale di Taranto. Il siderurgico e la



Centrale sono tra loro interconnessi. Infatti, la Centrale è alimentata da una miscela di Gas siderurgici, denominati Gas AFO (gas da altoforno, ricavato durante la produzione di ghisa), Gas COKE (gas di cokeria, ricavato nei forni per coke metallurgico) e Gas LDG (gas d'acciaieria, proveniente dai convertitori LD dell'acciaieria), con aggiunta di gas naturale. La Centrale riceve dal siderurgico, oltre ai combustibili, una serie di fluidi di servizio (acqua mare per le esigenze di raffreddamento, acqua demineralizzata, ecc.) e, a sua volta, cede al siderurgico: i) l'energia elettrica prodotta dall'impianto CET2 alla tensione di 66 kV; ii) il vapore a 20 bar (da CET3, e con back-up da CET2); iii) l'energia elettrica prodotta dall'impianto CET 3 alla tensione di 66 kV. La Centrale è programmata per funzionare su ciclo continuo, fatte salve le fermate di manutenzione necessarie ed eventuali situazioni di malfunzionamento/fermata che portano al blocco degli impianti.

**Figura 9.1. Vista satellitare delle 6 sorgenti convogliate dell'impianto AdI Energia S.r.l.
(fonte: Google Earth)**



In Tabella 9.1 sono riepilogati i camini, gli inquinanti previsti dall'autorizzazione, oltre al relativo codice SNAP.



Tabella 9.1. Inquinanti e attività emissiva SNAP dei punti di emissione considerati

Stabilimento	Camini (linee*)	NOx	SO2	CO	Polveri	PM10	PM2.5	SOV (COI)	Formaldeide	Σ (Cd+Tl)	Hg	Σ (As+Pb+Cr+Cu+Ni+V) Sb+Co+Mn+Ni+V)	NH3	PCDD/F	PCB	IPA
Adl Energia S.r.l. in AS	E1 (MB1 - CET2)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Adl Energia S.r.l. in AS	E2 (MB2 - CET2)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Adl Energia S.r.l. in AS	E3 (MB3 - CET2)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Adl Energia S.r.l. in AS	E4 (MD1 - CET3)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Adl Energia S.r.l. in AS	E5 (MD2 - CET3)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Adl Energia S.r.l. in AS	E6 (MD3 - CET3)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

*MB1-2-3 = Caldaie con potenza termica ≥ 300 MW - SNAP 010101

MD1-2-3 = Turbine a gas - SNAP 010104

Riguardo la ricostruzione dello scenario emissivo massimo previsto dall'AIA vigente (Decreto AIA DM 140/2020 e ss.mm.ii., oltre al DM 511/2022²⁹) si specifica che si è fatto riferimento, in via generale, ad un *modus operandi* orientato ad una valutazione conservativa (worst-case), considerando i limiti emissivi (VLE, in concentrazione e massa) imposti per le emissioni in

²⁹ Modifica al DM 140/20 per l'attuazione dei limiti di NOx, con date scandite da specifico cronoprogramma.



atmosfera convogliate insieme ai dati di produzione massima (in termini di portate, ore anno di lavorazione).

Lo schema-tipo³⁰ utilizzato per lo sviluppo delle emissioni massime ai camini è il seguente:

Per ogni:

Sezione, Monoblocco/Modulo, Camino	Inquinante
------------------------------------	------------

L'emissione totale (t/anno) è stata ottenuta dal prodotto dei seguenti fattori:

VLE AIA (es. mg/Nm ³)	Portata alla MCP (Nm ³ /h)	ore/anno (h) (max autorizzate)	Fattore di conversione (per ottenere valori in t/anno)
-----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	---

**i VLE sono stati considerati a valle di tutte le scadenze, quindi così come previsti dall'ultima autorizzazione DM 511/22 e dal DM 140/20*

***MCP=massima capacità produttiva*

Si sono tenuti in debito conto, in ogni caso, i VLE imposti dall'autorizzazione in termini di flussi di massa (t/anno) per determinati inquinanti.

Si evidenziano alcune importanti postille rispetto agli inquinanti considerati, anche in relazione a quanto previsto in autorizzazione, e con particolare riferimento a quanto è risultato necessario effettuare al fine di poter valutare gli impatti al suolo (v. capitoli sulla modellistica diffusionale) e sulla salute della popolazione (v. capitoli risk assesment e valutazione epidemiologica):

- la valutazione del PM₁₀ e del PM_{2,5}, a partire dall'inquinante monitorato 'Polveri (PTS)', si è resa necessaria per la valutazione epidemiologica. Pertanto, è stata considerata la distribuzione granulometrica di letteratura per le attività emmissive SNAP pertinenti, utilizzando PM₁₀ e PM_{2,5} = PTS;
- relativamente ai metalli pesanti, e ai limiti imposti per la somma (in termini di concentrazione) di alcuni di essi, al fine di ottenere una valutazione relativa delle singole specie, si è scelto di adottare il principio di valutazione derivato dai rapporti di prova che analizzano i singoli metalli, per ogni camino, ottenendo così dei coefficienti di ripartizione

³⁰ a) Definizione della assetto: impianto/linea in esame e camino → b) Identificazione dell'inquinante: sostanza inquinante di interesse (es. NO_x, SO₂, PM₁₀); → c) Determinazione dei parametri operativi: Valore limite di emissione previsto dalla AIA, ovvero la concentrazione massima consentita dell'inquinante nei gas di scarico; Portata alla MCP: Quantità di gas di scarico emessa all'ora quando l'impianto opera alla sua massima capacità produttiva; ore massime di lavorazione autorizzate per la linea/camino.



utili da assegnare ai rispettivi limiti autorizzati³¹, ricavando pertanto i flussi di massa specifici per metallo di interesse VDS. Per ottenere la specifica del CrVI, dal cromo totale, è stato applicato un coefficiente pari a 0,04 (4% del cromo tot.).

- relativamente alla generica classe di composti IPA, è stato ricavato il benzo(a)pirene (BaP) dai rapporti di prova, ottenendo così un coefficiente di ripartizione utile da assegnare al valore limite autorizzato alla macro-classe IPA e ricavando di conseguenza il flusso di massa del BaP, di specifico interesse VDS.

Si sottolinea che annualmente l'azienda fornisce, in relazione annuale AIA, nel C.E.T. ecc., i dati sulle emissioni in atmosfera, sia da fonti puntuali che diffuse/fuggitive. I dati correnti/osservati risultano generalmente al di sotto dei valori emissivi calcolati nello scenario ipotetico basato sui limiti (worst-case).

Il file emissivo finale di input, sulla base di tutto quanto sopra esposto, è stato adattato ed inserito nel format richiesto dal sistema modellistico utilizzato da ARPA per ricostruire l'impatto in prossimità del suolo e descritto nel seguito della relazione.

I dati emissivi complessivi sono riportati nel prosieguo della relazione, in una tabella dedicata.

10. Emissioni di IRIGOM RV

L'impianto per lo stoccaggio, trattamento e recupero di rifiuti non pericolosi denominato "RV (Recupero e Valorizzazione)", di cui ai codici IPPC 5.3.b.2 e 5.3.b.4, della società IRIGOM S.r.l., ubicato a Taranto (TA) in Via Lodovico Ariosto nn. 1A 1/B 1/C, effettua essenzialmente operazioni di recupero dei rifiuti non pericolosi per il loro successivo avvio al recupero finale presso altri impianti terzi ovvero alla produzione di materie che hanno cessato la qualifica di rifiuto (End of Waste). Il ciclo produttivo è brevemente riepilogato nel seguito:

- trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE);
- selezione e cernita di rifiuti derivanti da raccolta differenziata;
- selezione e cernita di rifiuti provenienti da micro-raccolta e macro-raccolta;
- produzione di Combustibile Solido Secondario (CSS e CSS-C);
- produzione di granulo in plastica da commercializzare.

³¹ Sommatorie di: (Cd + TI); (As+Pb+Crtot+Co+Sb+Cu+Mn+Ni+V).



Figura 10.1. Vista satellitare dell'impianto IRIGOM RV (fonte: Google Earth)



Per quanto attiene alle emissioni in atmosfera i punti di emissione convogliata autorizzati (PAUR Det. Dir. n.598 del 17/05/2021 e ss.mm.ii.) sono due, denominati E1 ed E2, sui cui devono essere monitorati rispettivamente i parametri: PTS; PTS e COV.

In Tabella 10.1 sono riepilogati i camini, gli inquinanti previsti dall'autorizzazione, oltre al relativo codice SNAP.

Tabella 10.1. Inquinanti considerati per punti di emissione

Impianto	Camino	COV	PTS	PM10	PM2.5
IRIGOM RV	E1		X	X	X
IRIGOM RV	E2	X	X	X	X



Riguardo la ricostruzione dello scenario emissivo massimo previsto dall'AIA, si specifica che si è fatto riferimento, anche in questo caso, ad un *modus operandi* orientato ad una valutazione conservativa (worst-case), considerando i limiti emissivi (VLE in concentrazione) imposti per le emissioni in atmosfera convogliate insieme ai dati di produzione massima (in termini di portate, ore anno di lavorazione).

Lo schema tipo utilizzato per lo sviluppo delle emissioni massime ai camini è il seguente, per ogni:

Camino	Inquinante
--------	------------

l'emissione totale (t/anno) è stata ottenuta dal prodotto dei seguenti fattori:

VLE AIA (es. mg/Nm ³)	Portata alla MCP (Nm ³ /h)	ore/anno (h) (max autorizzate)	Fattore di conversione (per ottenere valori in t/anno)
-----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	---

*MCP=massima capacità produttiva

Inoltre, si evidenzia che la valutazione del PM₁₀ a partire dall'inquinante monitorato 'Polveri (PTS)', si è resa necessaria per la valutazione epidemiologica. Pertanto, è stata valutata una distribuzione granulometrica conservativa considerando PM₁₀ = PTS.

Il file emissivo finale è stato inserito nel format richiesto dal sistema modellistico utilizzato da ARPA per ricostruire l'impatto in prossimità del suolo e descritto nel seguito della relazione.

I dati emissivi complessivi sono riportati nel prosieguo della relazione, in una tabella dedicata.

11. Emissioni della discarica Italcave

In località 'La Riccia Giardinello', sulla strada provinciale Taranto – Statte (Comune di Taranto), è presente l'impianto complesso di discarica per rifiuti speciali non pericolosi, con annessa piattaforma di selezione ed inertizzazione (cod. IPPC 5.3 e 5.4), della società Italcave S.p.A. L'impianto è posizionato a ridosso della strada provinciale Taranto – Statte e dello stabilimento ILVA a circa 45 – 60 m s.l.m. L'Autorizzazione di riferimento per la valutazione è stata la Determina A.I.A. n. 52 del 17 aprile 2018 e ss.mm.ii. (decreto di compatibilità e riesame dell'AIA D.D. n.36/2014).



Figura 11.1 –Vista satellitare della discarica Italcave (fonte: Google Earth)



Le sorgenti emissive considerate nello stato autorizzato sono:

- n.6 puntuali (emissioni convogliate);
- n.3 areali di cui al Lotto I, Lotto II, Lotto III (emissioni diffuse).

Per quanto riguarda le sorgenti puntuali:



Tabella 11.1 Inquinanti e attività emissiva SNAP dei punti di emissione considerati

MACROSETTORE	SETTORE	ATTIVITÀ	Nome attività SNAP	Camino	Fase	SOx	NOx	CO	NMCOV	HF	HCl	NH3	H2S	PM10 = PTS
9	4	6	Torced in discariche RSU	E1	Torced dinamica di combustione biogas		X	X	X		X			
9	4	5	Gruppi elettrogeni di discariche RSU	E2	Motore per recupero energetico biogas	X	X	X	X	X	X			X
9	4	1	Discarica controllata di rifiuti	E3	biofiltro (emissioni da celle prestoccaggio, inertizzazione e sfiati silos percolato)	X	X					X	X	X
9	4	1	Discarica controllata di rifiuti	E4	RTO upgrading biogas				X					
9	4	6	Torced in discariche RSU	E5	Torced dinamica di combustione biogas		X	X	X		X			
9	4	5	Gruppi elettrogeni di discariche RSU	E6	Motore per recupero energetico biogas	X	X	X	X	X	X			X

Anche in questo caso, il principio utilizzato riguardo la ricostruzione dello scenario emissivo massimo per le convogliate considerate è orientato ad una valutazione conservativa (worst-case), considerando i limiti emissivi (VLE in concentrazione) imposti per le emissioni in atmosfera insieme ai dati di produzione massima (in termini di portate, ore anno di lavorazione).

Lo schema tipo utilizzato per lo sviluppo delle emissioni massime ai camini è il seguente, per ogni:

Camino	Inquinante
--------	------------

l'emissione totale (t/anno) è stata ottenuta dal prodotto dei seguenti fattori:

VLE AIA (es. mg/Nm ³)	Portata alla MCP (Nm ³ /h)	ore/anno (h) (max autorizzate)	Fattore di conversione (per ottenere valori in t/anno)
-----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	---

*MCP=massima capacità produttiva



Inoltre, si evidenzia che la valutazione del PM_{10} , a partire dall'inquinante monitorato 'Polveri (PTS)', si è resa necessaria per la valutazione epidemiologica. Pertanto, è stata valutata una distribuzione granulometrica conservativa considerando $PM_{10} = PTS$.

Per quel che riguarda le emissioni diffuse dai lotti (I, II e III) di discarica, sono stati considerati i seguenti parametri utili alle stime.

Tabella 11.2 –Sorgenti areali (lotto I, II e III) e inquinanti per lo scenario AIA considerato

MACROSETTORE	SETTORE	ATTIVITA'	NOME	Area	Naftalene	NH3	H2S	Benzene
9	4	1	Discarica controllata di rifiuti	EM_diffusa* (I LOTTO)	X	X	X	X
9	4	1	Discarica controllata di rifiuti	EM_diffusa* (II LOTTO)	X	X	X	X
9	4	1	Discarica controllata di rifiuti	EM_diffusa** (III LOTTO)	X	X	X	X

*Superficie I e II lotto considerata = 213.000 m² (86.000 + 127.000)

Superficie III lotto considerata = 185.407 m²

La relativa stima è stata analoga a quella utilizzata dal Gestore nel procedimento che ha portato alla determina di autorizzazione.

Si sottolinea che annualmente l'azienda fornisce, in relazione annuale AIA, nel C.E.T. ecc., i dati sulle emissioni in atmosfera. I dati correnti/osservati a camino sono generalmente risultati al di sotto dei valori emissivi calcolati nello scenario ipotetico basato sui limiti (worst-case).

Il file emissivo finale è stato inserito nel format richiesto dal sistema modellistico utilizzato da ARPA per ricostruire l'impatto in prossimità del suolo e descritto nel seguito della relazione.

I dati emissivi complessivi sono riportati nel prosieguo della relazione, in una tabella dedicata.

12. Emissioni della Ecologica S.p.A.



L'impianto di trattamento di rifiuti liquidi pericolosi e non, della Ecologica S.p.A., è ubicato nella Zona Industriale del Comune di Taranto, alla via per Statte n. 7050.

Figura 12.2 –Vista satellitare della Ecologica SpA (fonte: Google Earth)



L'impianto, da documentazione AIA disponibile, è costituito da quattro sezioni:

- fase di stoccaggio ed eventuale primo trattamento dei rifiuti (miscelazione);
- 4 linee di trattamento;
- impianti ausiliari per il trattamento finale dell'acqua, il trattamento fanghi, la produzione di acqua demineralizzata;
- stoccaggio olio trattato e glicoli concentrati.

Da un punto di vista delle emissioni è stato considerato il solo camino autorizzato EC1, che convoglia le emissioni del generatore di vapore. L'autorizzazione AIA considerata è la n.3 del 14/01/2019 della Provincia di Taranto.

Tabella 12.2 Inquinanti e attività emissiva SNAP del punto di emissione considerato

Camino	Macro settore	Settore	Attività	Attività emissiva	NOx	SO2	PM10	PM2.5	PTS
EC1	9	10	1	Altra produzione di combustibile	X	X	X	X	X



Anche in questo caso, il principio utilizzato riguardo la ricostruzione dello scenario emissivo massimo per la convogliata considerata è orientato ad una valutazione conservativa (worst-case), considerando i limiti emissivi (VLE in concentrazione) imposti per le emissioni in atmosfera di polveri, NOx e SO2 insieme ai dati di produzione massima (in termini di portate, ore anno di lavorazione).

Lo schema tipo utilizzato per lo sviluppo delle emissioni massime ai camini è il seguente:

Camino	Inquinante
--------	------------

E l'emissione totale (t/anno) è stata ottenuta dal prodotto dei seguenti fattori:

VLE AIA (es. mg/Nm3)	Portata alla MCP (Nm3/h)	ore/anno (h) (max autorizzate)	Fattore di conversione (per ottenere valori in t/anno)
----------------------	--------------------------	-----------------------------------	---

*MCP=massima capacità produttiva

Inoltre, si evidenzia che la valutazione del PM₁₀ e del PM_{2,5}, a partire dall'inquinante monitorato 'Polveri (PTS)', si è resa necessaria per la valutazione epidemiologica. Pertanto, è stata valutata una distribuzione granulometrica conservativa considerando PM₁₀ e PM_{2,5}= PTS.

Si sottolinea che annualmente l'azienda fornisce, in relazione annuale AIA, nel C.E.T. ecc., i dati sulle emissioni in atmosfera. I dati correnti/osservati a camino sono generalmente risultati al di sotto dei valori emissivi calcolati nello scenario ipotetico basato sui limiti (worst-case).

I dati emissivi complessivi sono riportati nel prosieguo della relazione, in una tabella dedicata.

13. Emissioni della KYMA Ambiente S.p.A.

L'impianto integrato di Smaltimento RSU "Città di Taranto", di proprietà di Kyma Ambiente, è costituito da due linee di incenerimento con produzione di energia elettrica (non in esercizio, quindi non considerate in questa valutazione) ed una sezione di compostaggio con produzione di compost (sezione considerata). L'impianto integrato è situato sulla strada Statale Appia al Km 64 ed è dotato



di Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dalla Regione Puglia con D.D. n. 46 del 13.08.2012 e ss.mm.ii.

Figura 13.3 –Vista satellitare della Ecologica S.p.A. (fonte: Google Earth)



Tabella 13.3 Inquinanti e attività emissiva SNAP delle emissioni convogliate

Camino	Macrosettore	Settore	Attività	PTS	NH3	H2S
E1	9	2	1	LINEE DI TERMOVALORIZZAZIONE FERME DAL 2013, NON CONSIDERATE		
E2	9	2	1			
Biofiltro	9	10	5	x	x	x

Anche in questo caso, il principio utilizzato riguardo la ricostruzione dello scenario emissivo massimo per l'unica sorgente considerata è orientato ad una valutazione conservativa (worst-case), considerando i limiti emissivi (VLE in concentrazione) imposti per le emissioni in atmosfera di polveri, NH3 e H2S insieme ai dati di produzione massima (in termini di portate, ore anno di lavorazione).



Lo schema tipo utilizzato per lo sviluppo delle emissioni massime è il seguente:

Biofiltro	Inquinante
------------------	-------------------

l'emissione totale (t/anno) è stata ottenuta dal prodotto dei seguenti fattori:

VLE AIA (es. mg/Nm³)	Portata alla MCP (Nm³/h)	ore/anno (h) (max autorizzate)	Fattore di conversione (per ottenere valori in t/anno)
--	--	--	--

**MCP=massima capacità produttiva*

Inoltre, si evidenzia che la valutazione del PM₁₀, a partire dall'inquinante monitorato 'Polveri (PTS)', si è resa necessaria per la valutazione epidemiologica. Pertanto, è stata valutata una distribuzione granulometrica conservativa considerando PM₁₀ = PTS.

Si sottolinea che annualmente l'azienda fornisce, in relazione annuale AIA, nel C.E.T. ecc., i dati sulle emissioni in atmosfera. I dati correnti/osservati a camino sono generalmente risultati al di sotto dei valori emissivi calcolati nello scenario ipotetico basato sui limiti (worst-case).

I dati emissivi complessivi sono riportati nel prosieguo della relazione, in una tabella dedicata.

14. Emissioni della Hydrochemical SrL

Nell'ambito del polo marittimo di Taranto, in località punta Rondinella (a ridosso della raffineria ENI), è presente la piattaforma polifunzionale, a titolarità della società Hydrochemical Service s.r.l., che effettua lo stoccaggio, il trattamento, la depurazione e lo smaltimento di rifiuti pericolosi e non, ad alto contenuto organico, rinvenienti da attività produttive e marittime portuali.

L'impianto (IPPC 5.1 e 5.3)³² è costituito da una linea produttiva articolata nelle fasi di:

- Ricevimento, stoccaggio e movimentazione rifiuto in ingresso;
- Trattamento emulsioni e/o acque oleose;
- Trattamento chimico-fisico;

³² L'impianto è in esercizio in forza della autorizzazione iniziale DD - Regione Puglia n. 426 del 27/07/2009 e s.m.i., successivamente rinnovata con DD della Provincia di Taranto n. 66 del 04/02/2020 (Riesame con valenza di rinnovo dell'Autorizzazione integrata Ambientale) e ss.mm.ii.



- Trattamento biologico;
- Trattamento fanghi.

ed è dotato di Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dalla Provincia di Taranto n. 66 del 04/02/2020.

Figura 14.1 – Vista satellitare dell’impianto Hydrochemical (fonte: Google Earth)



Le emissioni considerate sono riportate in basso.


Tabella 14.1 – Inquinanti e attività emissiva SNAP delle emissioni convogliate considerate

MACROSETTORE	SETTORE	ATTIVITÀ	Camino	Fase	SO _x	NO _x	NMCOV	NH ₃	H ₂ S	PTS
9	10	1	Trattamento acque reflue industriali	E1	Torre di deodorizzazione		x	x	x	x
				E2*	Impianto di stripping con vapore (condensatore)	x	x	x		x
				E3*	Impianto di stripping con vapore (caldaia)	x	x	x		x
				E4	Impianto di stripping ad aria	x	x	x		x
				E5*	(caldaia < 1 MW)	x	x			

*N.B. con riferimento all'ultimo anno di esercizio disponibile, si riportano le dichiarazioni del Gestore:

l'unità di centrifugazione per il trattamento dei fanghi oleosi ed emulsioni oleose concentrate, autorizzata con D.D. n. 66/2020, posta all'interno del capannone non è operativa e si attende il collaudo tecnico-funzionale; di conseguenza l'annesso punto di emissione in atmosfera E5 non è ancora stato messo in esercizio.

Inoltre i camini E2 e E3 nel 2023 non sono stati in esercizio.

Il principio utilizzato riguardo la ricostruzione dello scenario emissivo massimo per le convogliate considerate è orientato ad una valutazione conservativa (worst-case), considerando i limiti emissivi imposti (VLE in concentrazione), in particolare riguardo a NH₃, H₂S e polveri (di interesse VDS), per le emissioni in atmosfera insieme ai dati di produzione massima (in termini di portate, ore anno di lavorazione).

Lo schema tipo utilizzato per lo sviluppo delle emissioni massime ai camini è il seguente, per ogni:

Camino	Inquinante
--------	------------

l'emissione totale (t/anno) è stata ottenuta dal prodotto dei seguenti fattori:

VLE AIA (es. mg/Nm ³)	Portata alla MCP (Nm ³ /h)	ore/anno (h) (max autorizzate)	Fattore di conversione (per ottenere valori in t/anno)
-----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	---



**MCP=massima capacità produttiva*

Inoltre, si evidenzia che la valutazione del PM_{10} , a partire dall'inquinante monitorato 'Polveri (PTS)', si è resa necessaria per la valutazione epidemiologica. Pertanto, è stata valutata una distribuzione granulometrica conservativa considerando $PM_{10} = PTS$.

Si sottolinea che annualmente l'azienda fornisce, in relazione annuale AIA, nel C.E.T. ecc., i dati sulle emissioni in atmosfera. I dati correnti/osservati a camino sono generalmente risultati al di sotto dei valori emissivi calcolati nello scenario ipotetico basato sui limiti (worst-case).

I dati emissivi complessivi sono riportati nel prosieguo della relazione, in una tabella dedicata.



15. Modellistica

15.1 Emissioni totali considerate nella simulazione

In tabella 15.1 si riportano, per gli inquinanti considerati, i relativi flussi di massa riferiti al quadro emissivo dello stabilimento siderurgico Acciaierie d'Italia correlato ad una produzione di 6 milioni di tonnellate di acciaio/anno (c.d. *post-operam*).

In tabella 15.2 si riportano i flussi di massa relativi agli scenari emissivi AIA delle aziende dell'area di Taranto soggette alla normativa regionale (Allegato C del R.R. 21/2012), inserite nell'elenco predisposto dal Dipartimento Ambiente della Regione (rif. N. Prot. 045096 del 22/06/2023).

Si evidenzia che le specie simulate per lo scenario "*Altre Aziende*" (scenario 2) sono in numero superiore a quelle simulate per il solo impianto AdI, e comprendono specie gassose quali HCl, HF ed NH₃ e microinquinanti inorganici quali cobalto, tellurio, tallio, antimonio, manganese, vanadio e berillio.

Per ogni azienda i flussi sono distinti per tipologia di emissione.

Tabella 15.1 - Flussi di massa totali di Acciaierie di Italia - 6 milioni di tonnellate di acciaio (*post-operam*)

INQUINANTE	UDM	EMISSIONI CONVOGLIATE	EMISSIONI DIFFUSE AREA A CALDO	EMISSIONI MOVIMENTAZIONE	FLUSSO DI MASSA TOTALE
Arsenico	Kg/anno	186.2	113.7	0.2	300.1
Benzene	ton/anno	10.0	32.7		42.7
Benzo(a)pirene	Kg/anno	3.0	6.5		9.5
Cadmio	Kg/anno	27.1	14.0	0.02	41.1
Cromo VI	Kg/anno	67.9	36.9	1.3	106.0
Mercurio	Kg/anno	38.9	18.9	0.5	58.2
Naftalene	Kg/anno	1842.0	494.0		2336.0
Nichel	Kg/anno	234.5	146.7	0.2	381.4
Piombo	Kg/anno	262.1	210.9	0.2	473.1
PM10	ton/anno	83.4	53.5	5.5	142.5
PM25	ton/anno	43.4	27.8	0.8	72.1
Rame	Kg/anno	288.0	208.4	0.6	496.9
Selenio	Kg/anno	297.2	171.5	2.5	471.2
PCDD/F ⁽¹⁾	g/anno	2.1	0.02		2.2
PCB	Kg/anno	0.0003			0.0003
H2S	ton/anno	0.4	5.6		6.0

(1) Il flusso di massa del parametro PCDD/F è calcolato senza considerare la detrazione dell'incertezza pari al 35%



Tabella 15.2 - Flussi di massa totali – scenari emissivi AIA delle aziende dell'area di Taranto in Allegato C del R.R. 21/2012)

INQUINANTE	UDM	ADIE		ENI		ENICTE		ITALCAVE		HYDROCHEMICAL		CISA		APPIA ENERGY		IRIG-OM		ECOLOGICA		KYMA	
		EMISSIONI CONVOGLIATE	EMISSIONI DIFFUSE	EMISSIONI CONVOGLIATE	EMISSIONI DIFFUSE	EMISSIONI CONVOGLIATE	EMISSIONI DIFFUSE	EMISSIONI CONVOGLIATE	EMISSIONI DIFFUSE	EMISSIONI CONVOGLIATE	EMISSIONI DIFFUSE	EMISSIONI CONVOGLIATE	EMISSIONI DIFFUSE	EMISSIONI CONVOGLIATE	EMISSIONI DIFFUSE	EMISSIONI CONVOGLIATE	EMISSIONI DIFFUSE	EMISSIONI CONVOGLIATE	EMISSIONI DIFFUSE	EMISSIONI CONVOGLIATE	EMISSIONI DIFFUSE
Arsenico	Kg/anno	6445.4	185.5	101.6	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005					27.7							
Benzene	tot/anno		7.4	5.6																	
Bromo (apirene)	Kg/anno	47.2	2.8	5.0										0.5							
Cadmio	Kg/anno	405.2	28.5	0.8										2.9							
Cromo VI	Kg/anno	274.9	71.2	517.3																	
Mercurio	Kg/anno	3107.2	3.5	78.1										33.6							
Nicotina	Kg/anno																				
Nickel	Kg/anno	1575.7	1465.3	1748.0										17.7							
Piombo	Kg/anno	3291.5	130.4	134.1										37.7							
PM10	tot/anno	90.0	40.0	4.5	2.8	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.6	2.6	4.3	4.3	2.5	0.02	0.02	2.6		
PM25	tot/anno	90.0	17.5	2.7								2.6	2.6	3.2	3.2						
Rame	Kg/anno	4354.9	770.0	1296.0										37.3							
Selenio	Kg/anno		95.9	1149.7																	
PCDD/F	g/anno	6.2	0.3	0.8										0.07							
PCB	Kg/anno	0.01	0.0003	0.0008										0.00007							
H2S	tot/anno		2.3	4.0	0.7	7.7	8.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.8	7.9	6.4	6.4				2.1		
HCL	tot/anno		6.7	15.9	0.9	0.9	0.9	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	6.7	6.7						
HF	tot/anno		1.7	4.0	0.01	0.01	0.0	0.0	0.0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.7	0.7						
NH3	tot/anno	310.7	6.7	15.9	175.3	0.1	175.4	0.4	0.4	0.5	10.3	85.6	95.9	20.1	32.0				1.6		
Cobalto	Kg/anno	943.1	193.2	1373.7										26.1							
Tellurio	Kg/anno		106.6	1079.6																	
Tallio	Kg/anno	2702.0	1.4	0.6										30.6							
Antimonio	Kg/anno	3291.5	5.1	233.4										104.9							
Manganese	Kg/anno	3353.4	453.3	283.0										14.3							
Vanadio	Kg/anno	1101.7	17.7	79.4										20.6							
Berillio	Kg/anno		166.8	397.7																	



Tali flussi di massa, che costituiscono l'input emissivo al sistema modellistico di seguito descritto, sono stati considerati stazionari o costanti durante le simulazioni.

15.2 Sistema modellistico

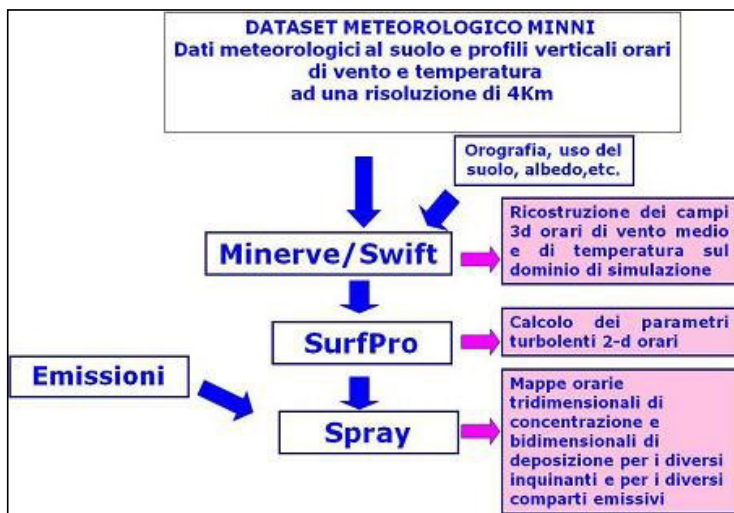
Per valutare l'esposizione alle emissioni inquinanti relative allo scenario emissivo "*Adi-Altre Aziende Inquinanti totali*" e allo scenario emissivo "*Scenario Altre Aziende*" sono state ricostruite, con l'ausilio della modellistica diffusionale, le mappe di distribuzione al suolo delle concentrazioni medie annuali degli inquinanti selezionati. In analogia a tutte le simulazioni condotte a supporto delle valutazioni del danno sanitario ai sensi della legge regionale, anche le valutazioni modellistiche qui descritte sono state svolte su base oraria avendo come anno meteorologico di riferimento il 2007.

Per la stima dei valori di concentrazione e di deposizione al suolo è stata utilizzata la suite di programmi contenuta nel pacchetto ARIA/Industry, costituita dal codice Minerve/Swift per la ricostruzione diagnostica dei campi di vento su terreno complesso, dal codice SurfPro 3.0 per la ricostruzione dei campi di turbolenza e dal modello di dispersione lagrangiano a particelle SPRAY 3.1.15 (Figura 15.1). L'insieme dei programmi citati consente di tenere conto in maniera diretta sia dell'orografia che di eventuali disomogeneità del terreno (come ad esempio la presenza dell'interfaccia terra-mare), simulando condizioni meteo-dispersive che presentano variazioni nelle tre dimensioni e nel tempo.

Nei prossimi paragrafi è contenuta una descrizione più dettagliata di ognuno dei codici e delle loro principali funzionalità.



Figura 15.1: schema del sistema modellistico utilizzato



15.3 Modello meteorologico diagnostico e micro-meteorologico

La meteorologia per l'anno 2007 è stata ricostruita a partire dal dataset meteorologico MINNI (Zanini, 2009), prodotto attraverso l'applicazione del modello meteorologico prognostico RAMS (Regional Atmospheric Modeling System, versione 4.0, <http://atmet.com>), in modalità previsione mediante un sistema di griglie innestate a diverse risoluzioni. Le informazioni meteorologiche di tipo tridimensionale provenienti da tale dataset, caratterizzato da una risoluzione orizzontale sul dominio del sud Italia pari a 4km, sono utilizzate dai codici Swift/Minerve e Surfpro, descritti di seguito. In questo modo vengono ricostruiti su base oraria i campi meteorologici tridimensionali e di turbolenza, necessari al modello SPRAY, su un dominio di simulazione centrato sull'area industriale tarantina e caratterizzato da una risoluzione spaziale orizzontale di 500m.

Il modello Minerve/Swift, sviluppato da EDF e ARIA Technologies S.A. (Aria Technologies, 2001, Finardi et al. 1998), è un codice "mass-consistent" di tipo diagnostico in grado di ricostruire i campi tridimensionali di vento e temperatura. Per la ricostruzione del campo di vento il modello opera essenzialmente in due fasi: nella prima effettua l'interpolazione sul dominio di calcolo tridimensionale dei dati di vento forniti in input; nella seconda, detta di analisi oggettiva, applica il principio fluidodinamico di conservazione della massa ad ogni cella del dominio e produce un campo di vento definito aggiustato. La ricostruzione del campo di temperatura viene effettuata mediante una interpolazione tridimensionale di Cressman.

Il codice SurfPro, sviluppato da ARIANET S.r.l. (Silibello, 2006), è un preprocessore micrometeorologico in grado di ricostruire le principali variabili che descrivono la turbolenza atmosferica su terreno complesso, necessarie in input ai modelli di dispersione.



Il codice riceve in input i campi tridimensionali di vento e temperatura, generati dal codice MINERVE/Swift 7.1, ed eventuali ulteriori variabili meteorologiche disponibili sul territorio in esame (quali ad esempio la copertura nuvolosa ora per ora, disponibile dai campi provenienti da un modello prognostico) e la matrice di dati di orografia ed uso del suolo su un grigliato orizzontale, corrispondente a quello dei dati di vento. In questo modo si riesce a tener conto della non omogeneità orizzontale del terreno nella risposta alla forzante radiativa solare e la conseguente disomogeneità nei campi di turbolenza che si vengono a determinare.

Utilizzando diversi schemi di parametrizzazione della turbolenza consolidati in letteratura, il codice ricostruisce i campi bidimensionali delle seguenti variabili:

- altezza di rugosità z_0 ;
- altezza dello strato limite notturno o dello strato limite convettivo diurno H_{mix} ;
- velocità di frizione u^* ;
- altezza di Monin-Obukhov L ;
- velocità convettiva di scala w^* ;
- velocità di deposizione secca per specie chimiche gassose e particolato.

Lo schema utilizzato nelle simulazioni per la stima dell'altezza dello strato limite si basa sull'algoritmo di Maul e Carson in condizioni diurne e di Nieuwstadt in condizioni notturne.

SURFPro stima la velocità di deposizione secca mediante un modello resistivo che considera l'inverso della somma delle diverse resistenze.

Il programma tiene inoltre conto sia dell'inclinazione dei pendii rispetto a quella dei raggi solari che degli effetti d'ombra presenti a causa dell'eventuale mascheramento provocato dall'orografia.

15.4 Pre-processore delle emissioni

L'input emissivo al modello di simulazione SPRAY è stato messo a punto a partire dai dati illustrati ai paragrafi precedenti. Il codice utilizzato per le simulazioni necessita di un input su base oraria per tutto il periodo di simulazione (8760 ore). I dati emissivi, espressi in t/anno per ogni inquinante di interesse, sono stati disaggregati nello spazio e nel tempo, utilizzando i moduli di calcolo di Emission Manager (ARIA Technologies, 2008), gestiti attraverso la shell EMMA (Calori, 2006).

15.5 Modello di dispersione

SPRAY 3.1, sviluppato da ARIANET S.r.l. e ARIA Technologies S.A. (Tinarelli et al., 1994, 1999, 2007), è un modello tridimensionale lagrangiano per la simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera, in grado di tenere conto delle variazioni del flusso e della turbolenza atmosferica sia nello



spazio (condizioni disomogenee) che nel tempo (condizioni non stazionarie). È in grado di ricostruire campi di concentrazione determinati da sorgenti emissive puntiformi, lineari, areali o volumetriche.

L'inquinante è simulato da “particelle virtuali”, il cui movimento è definito sia dal vento medio locale che da velocità casuali che riproducono le caratteristiche statistiche della turbolenza atmosferica. In questo modo, differenti parti del pennacchio emesso possono “vedere” differenti condizioni atmosferiche, permettendo simulazioni più realistiche in condizioni difficili da riprodurre con modelli tradizionali (calma di vento, inversione di temperatura con la quota, impatto con orografia complessa, dispersione in siti con forti discontinuità spaziali tipo terra-mare o città-campagna). SPRAY è in grado di simulare il sovrinnalzamento termico di effluenti caldi mediante opportune formule dinamiche (Anfossi, 1993), in grado di tenere conto delle variazioni verticali e orizzontali di vento e stabilità atmosferica.

SPRAY 3.1 è in grado di simulare i fenomeni di deposizione secca ed umida. La deposizione secca viene simulata mediante un metodo di rimozione probabilistico, orientato alla particella, derivato dalla soluzione dell'equazione di Fokker-Planck (Boughton et al., 1987), che impone una condizione al contorno al suolo tale da garantire, in ogni intervallo di tempo Δt , che il flusso di deposizione sia proporzionale alla concentrazione al suolo, secondo un coefficiente rappresentato dalla velocità di deposizione. La massa rimossa dalla particella viene accumulata nella cella sottostante, consentendo il calcolo dei flussi di deposizione per ogni specie considerata. La deposizione umida viene calcolata in presenza di precipitazione, ipotizzando che, in ogni intervallo di tempo Δt , vi sia un decadimento o rimozione della massa di una specie, associata alla particella, secondo la legge esponenziale:

$$m(t + \Delta t) = m(t)e^{-S\Delta t}$$

dove - S è definito come coefficiente di washout, proporzionale alla precipitazione $S = S_1 R$; R rappresenta il rateo di precipitazione in mm/ora; S_1 è il coefficiente standardizzato di washout, dipendente dalla specie o dalla granulometria di particolato e riferito alla precipitazione standard di 1 mm/ora. In presenza di specie di particolato di granulometria elevata (tipicamente superiore a 10 μ m) il codice è in grado di tenere conto del settling gravitazionale delle particelle, mediante velocità verticali di equilibrio sulle particelle calcolate mediante la formulazione seguente:

$$w_s = \frac{g\rho d^2 C_c}{18\mu}$$

dove g è l'accelerazione di gravità, ρ la densità delle particelle espresso in kg/m³ (supposta $\gg \rho_{\text{air}}$), d il diametro delle particelle, μ viscosità dinamica dell'aria (18.10⁻⁶ kg/(m s)), C_c Cunningham slip-flow correction factor.



15.6 Dominio di simulazione

Il dominio di simulazione del modello di dispersione SPRAY comprende un'area di estensione pari a 35km x 35km, centrata sull'area industriale di Taranto. Le caratteristiche del dominio, mostrato nella figura seguente, sono riassunte nella tabella successiva.

Figura 15.2 Dominio di simulazione



Tabella 15.3 Caratteristiche del dominio di simulazione

	Dominio
Estensione	35km x 35km
Risoluzione	500m
Coordinate X, Y del punto SO	UTM33 WGS84 670000m, 4470000m
Numero punti nella direzione X e Y	71x71

15.7 Simulazioni condotte e risultati

Le simulazioni condotte con il modello lagrangiano SPRAY sono state svolte sul cluster HPC del datacenter di calcolo ReCaS, gestito da INFN e UNIBA.

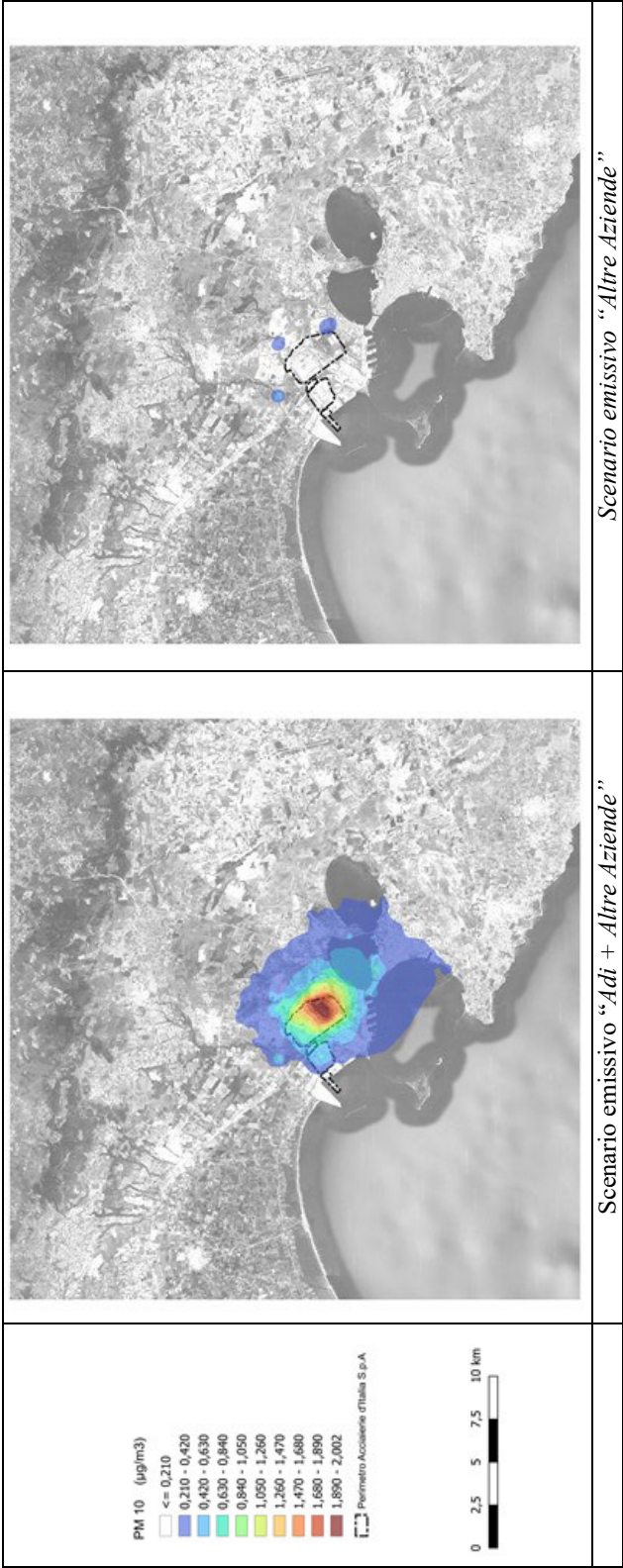
Relativamente ai microinquinanti organici ed inorganici le simulazioni sono state condotte assumendo che le emissioni fossero avvevate interamente sul PM10, attivando pertanto i corrispondenti meccanismi di deposizione secca e umida.



Le modellizzazioni sono state organizzate così da valutare separatamente, per i singoli inquinanti trattati, i contributi delle aziende. Tali contributi, espressi in termini di concentrazione media annuale al suolo, sono stati successivamente sommati per ricostruire l'impatto complessivo relativo allo scenario emissivo "*Adi-Altre Aziende Inquinanti totali*" e allo scenario emissivo "*Scenario Altre Aziende*".

Di seguito si mostrano quindi per ciascun inquinante le mappe di ricaduta relative ai suddetti scenari emissivi.

Figura 15.3 Mappa della concentrazione media annuale del particolato con diametro < 10 µm (PM10)



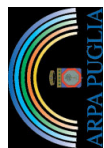
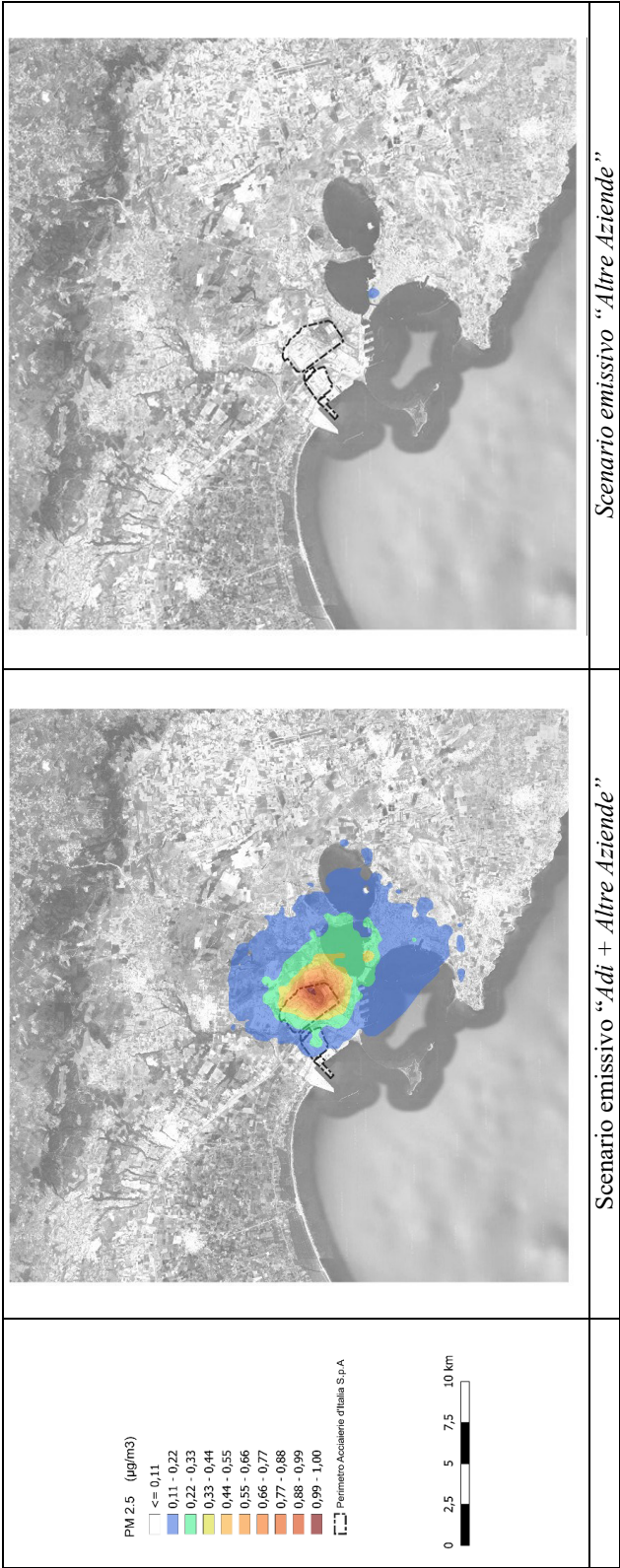


Figura 15.4 Mappa della concentrazione media annuale di PM2.5



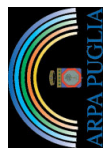


Figura 15.5 Mappa della concentrazione media annuale dell'Arsenico (As)

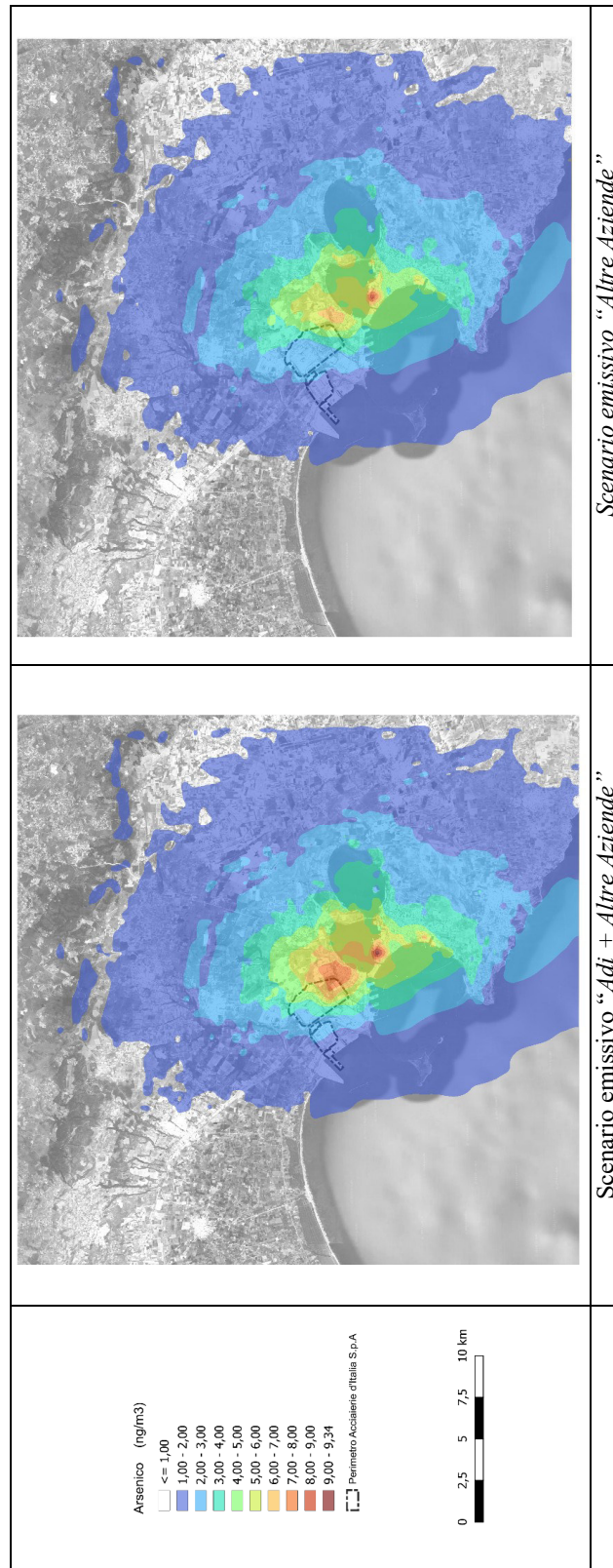




Figura 15.6 Mappa della concentrazione media annuale del benzene (C₆H₆)

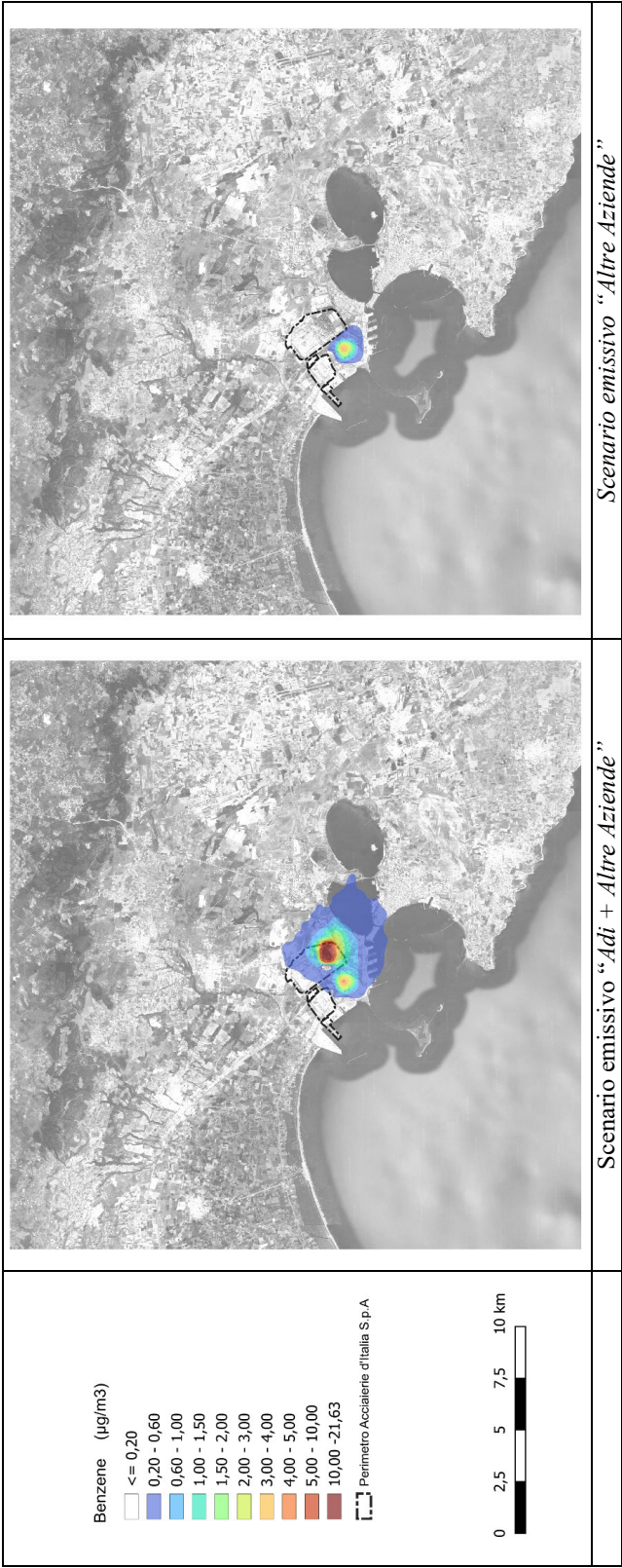


Figura 15.7 Mappa della concentrazione media annuale di Benzo(a)pirene (BaP)

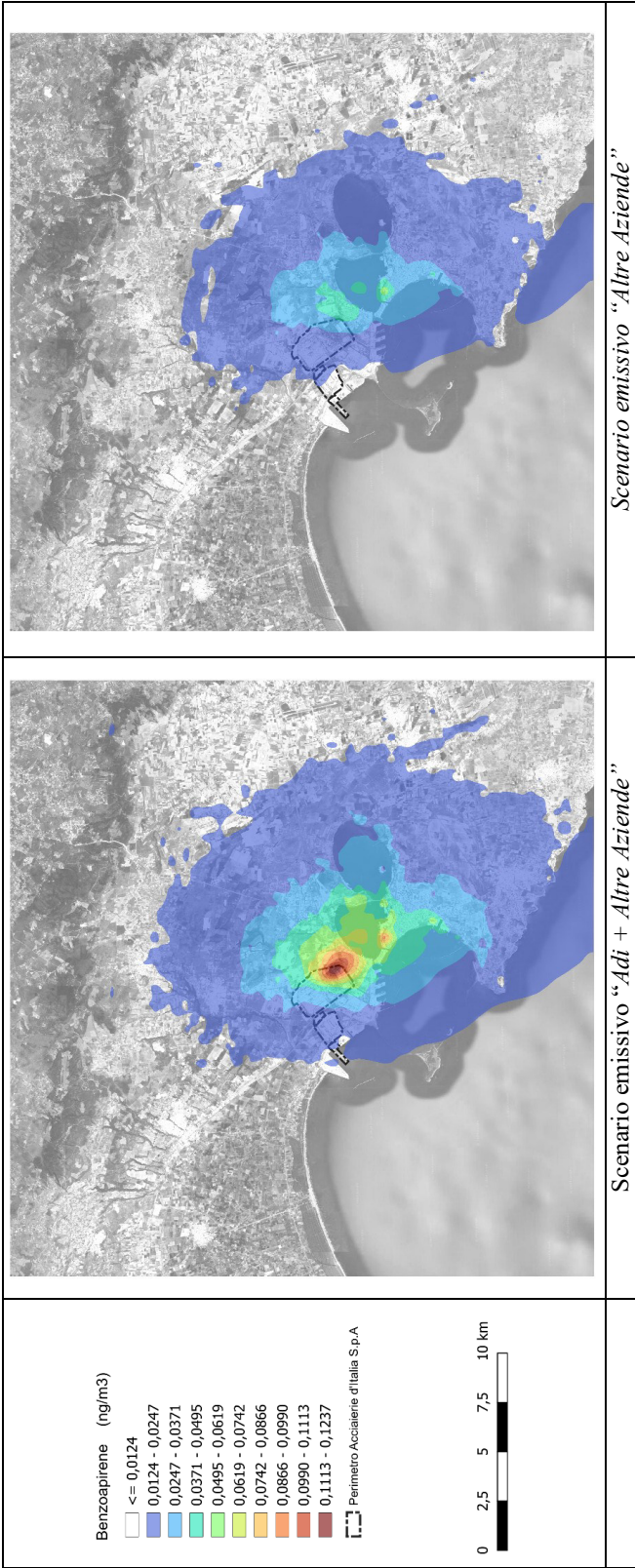




Figura 15.8 Mappa della concentrazione media annuale di Cadmio (Cd)

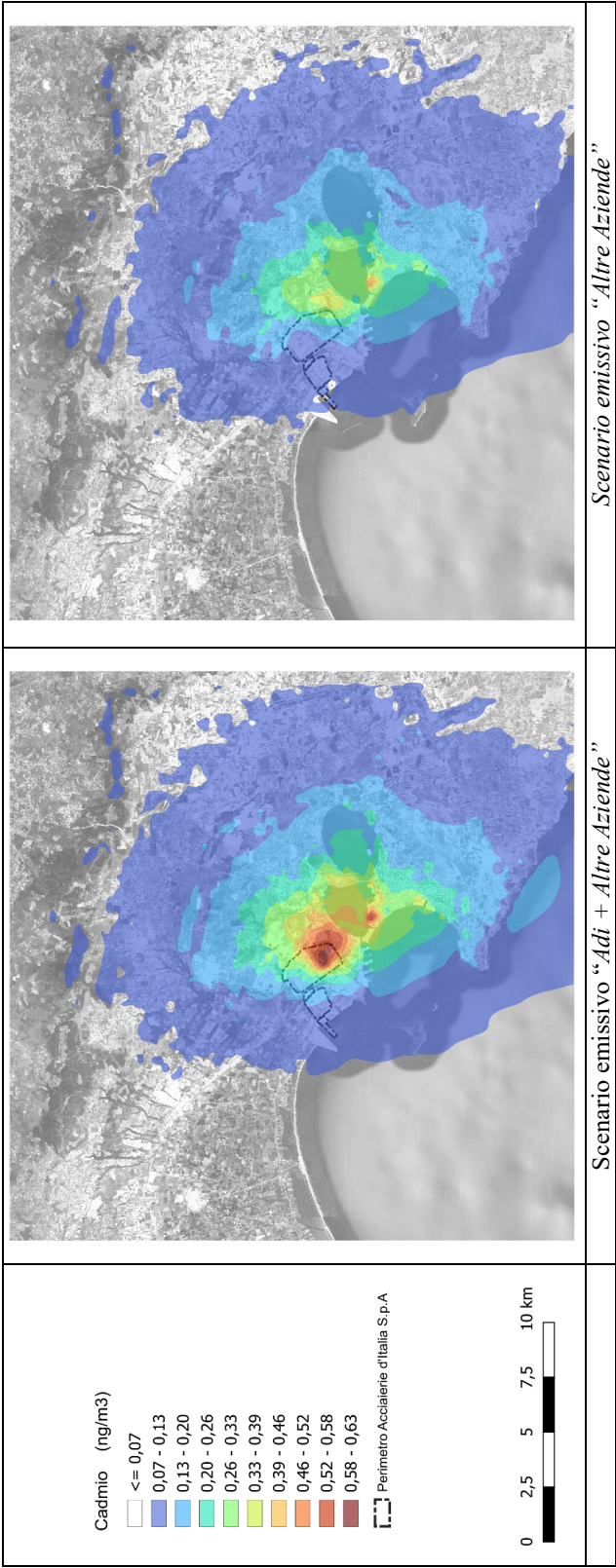




Figura 15.9 Mappa della concentrazione media annuale di cromo esavalente (Cr VI)

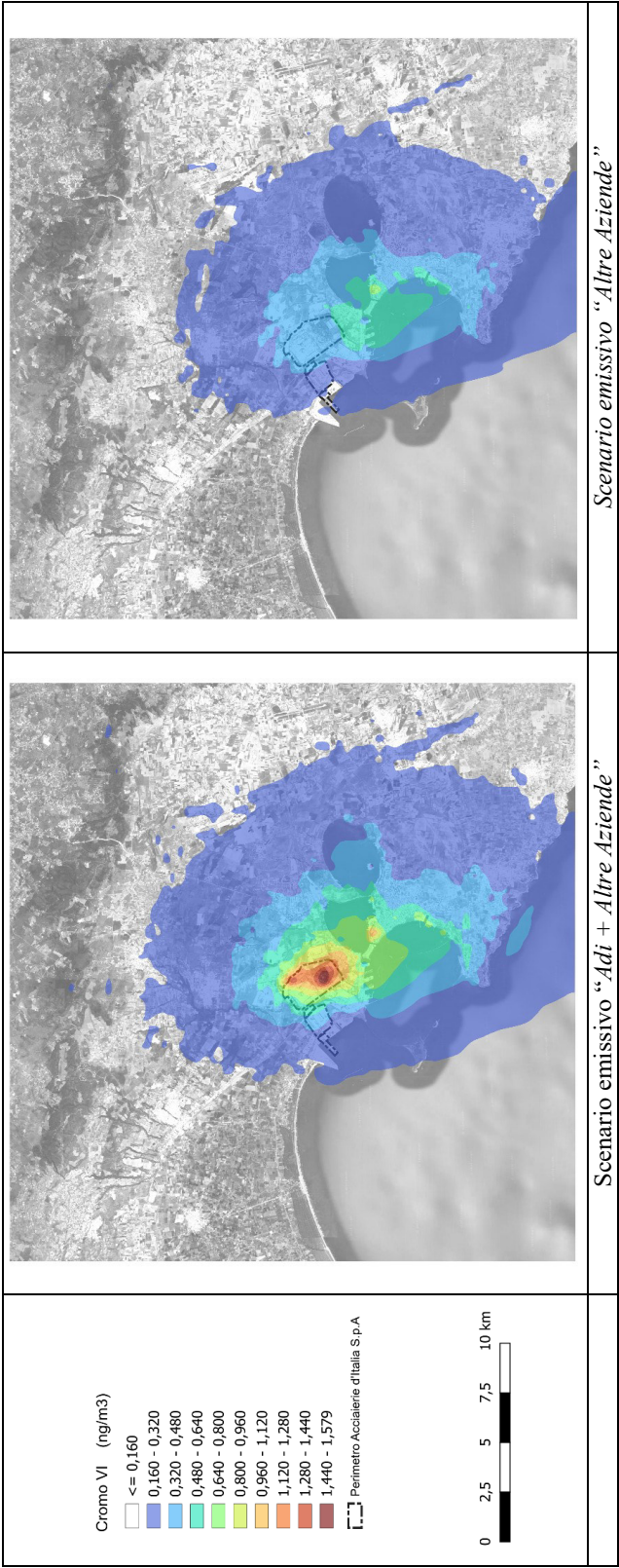




Figura 15.10 Mappa della concentrazione media annuale di Mercurio (Hg)

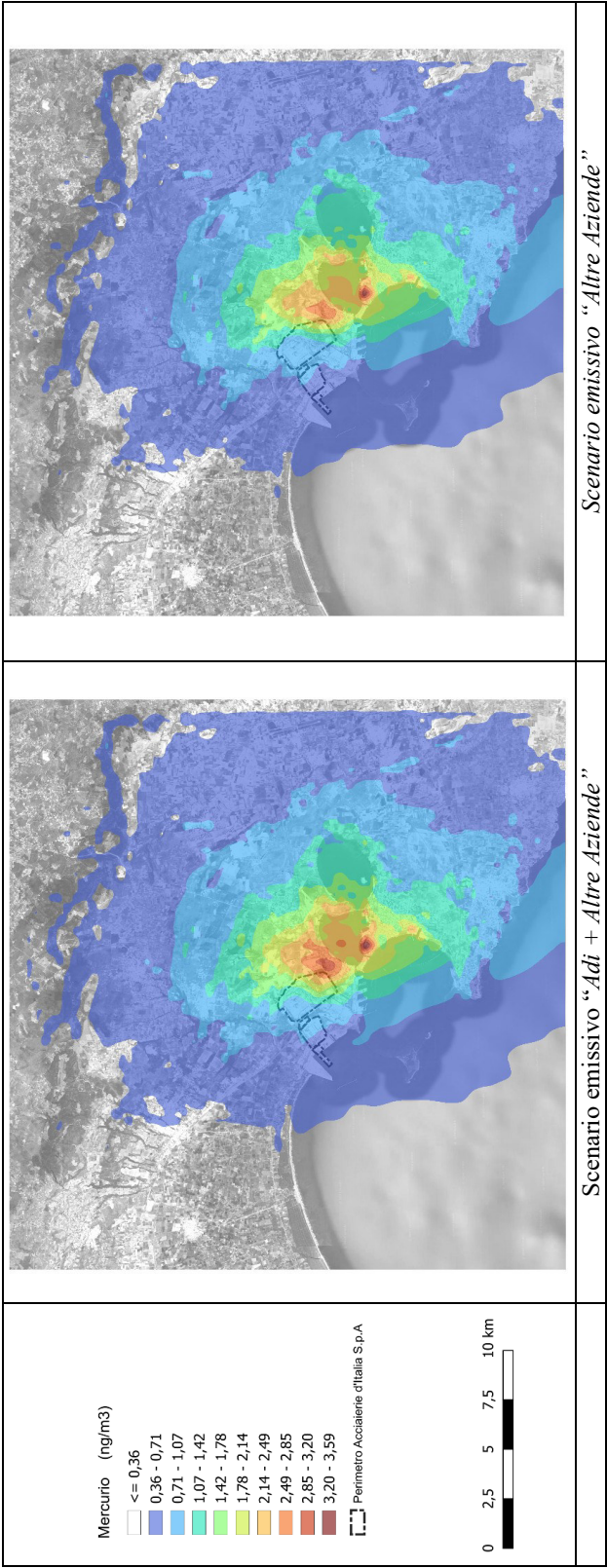




Figura 15.11 Mappa della concentrazione media annuale di Naftalene

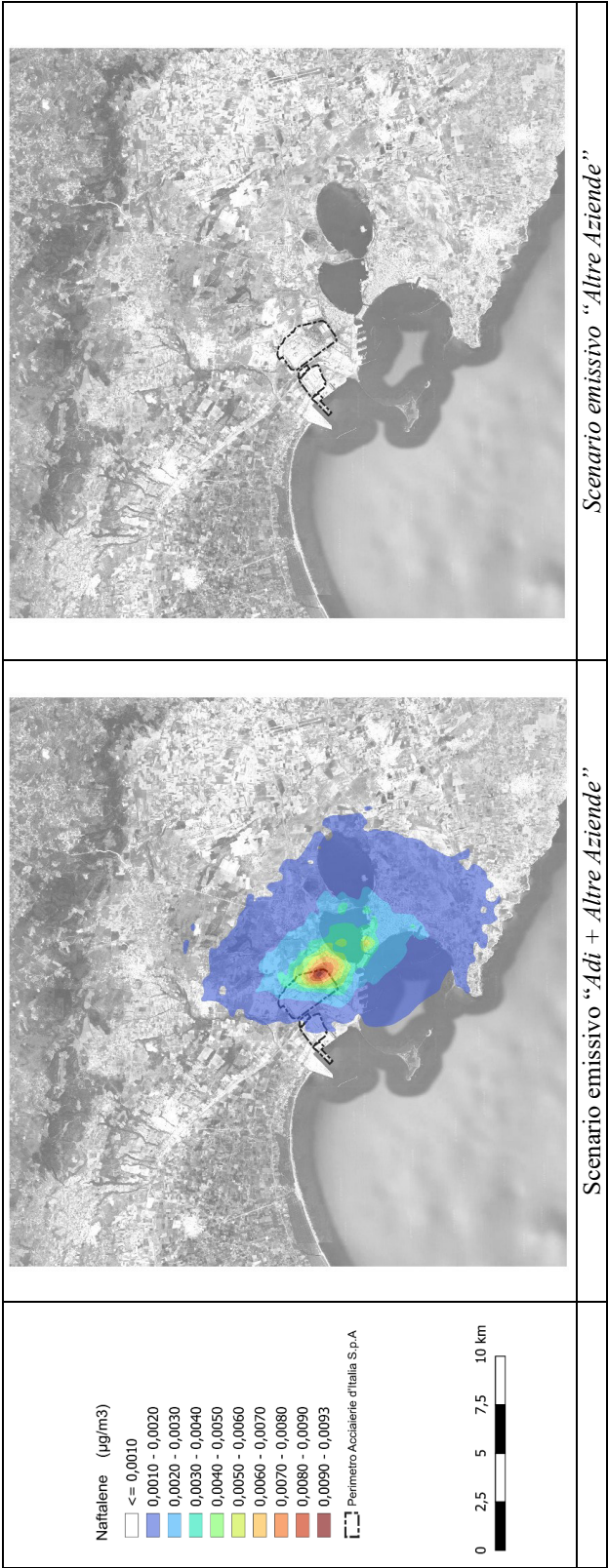




Figura 15.14 Mappa della concentrazione media annuale di Rame

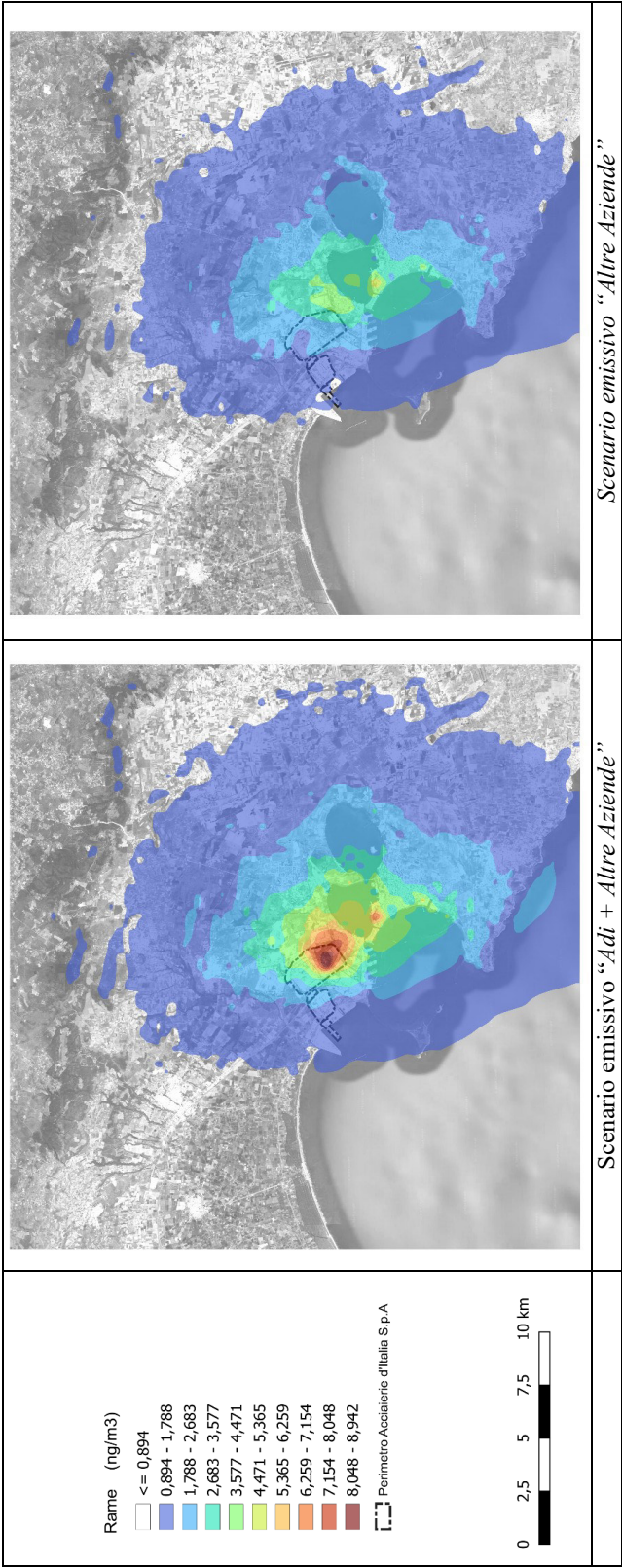




Figura 15.18 Mappa della concentrazione media annuale di Acido Solfidrico (H₂S)

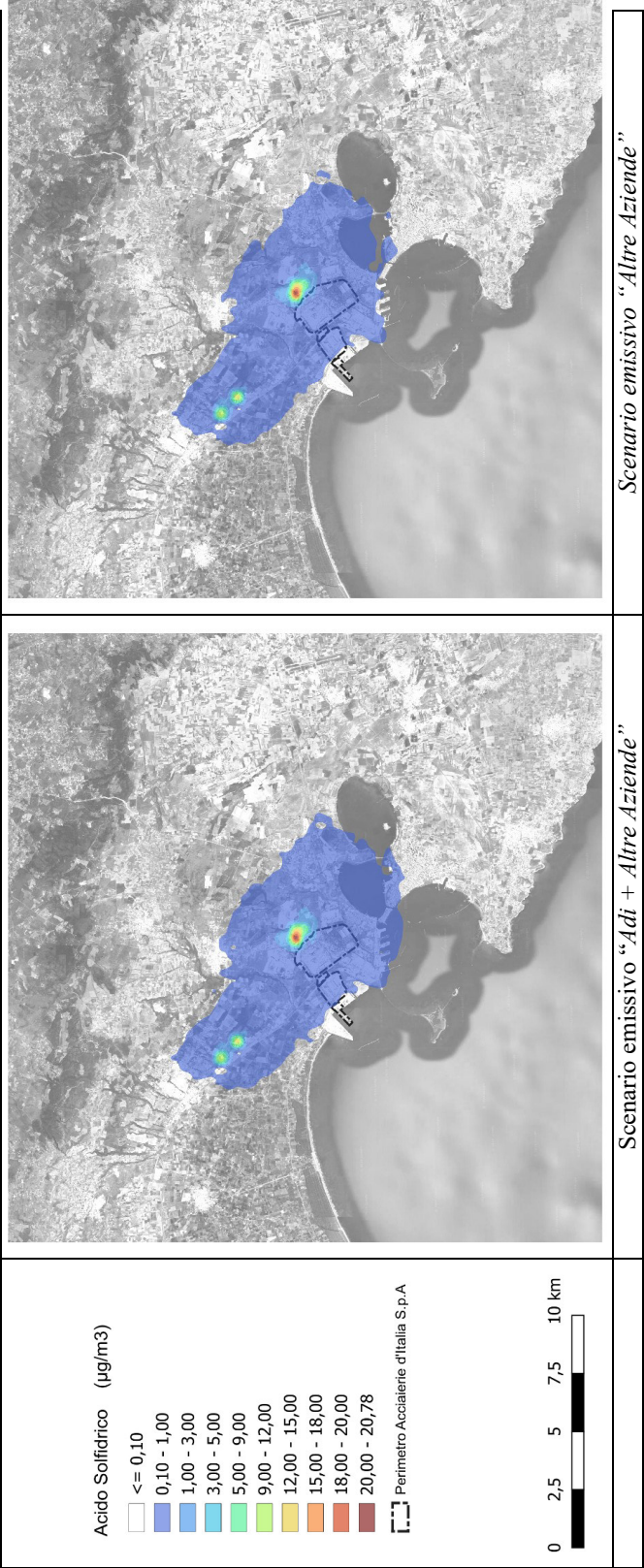




Figura 15.19 Mappa della concentrazione media annuale di Acido Cloridrico (HCl)

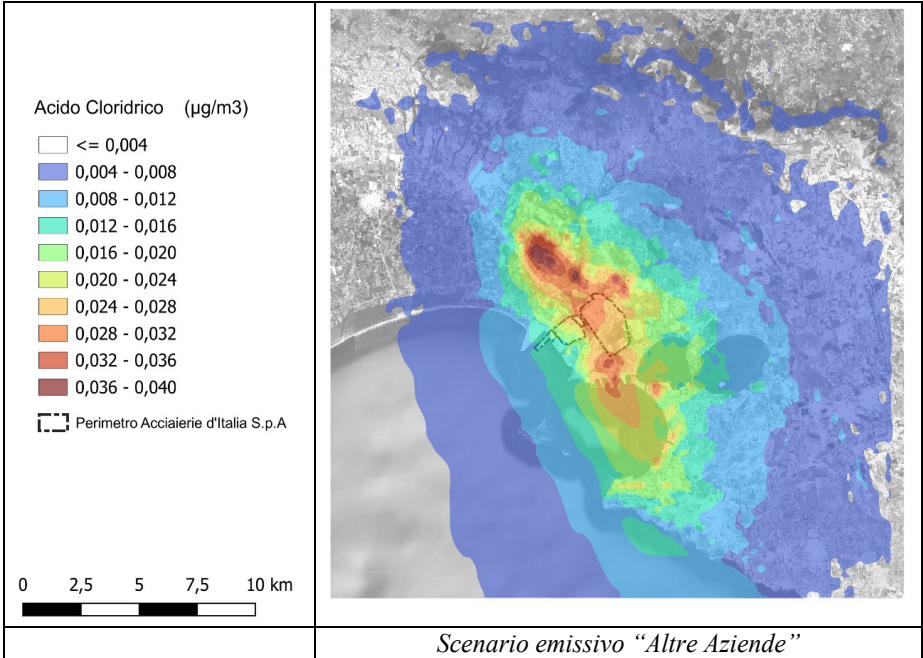


Figura 15.20 Mappa della concentrazione media annuale di Ammoniaca (NH_3)

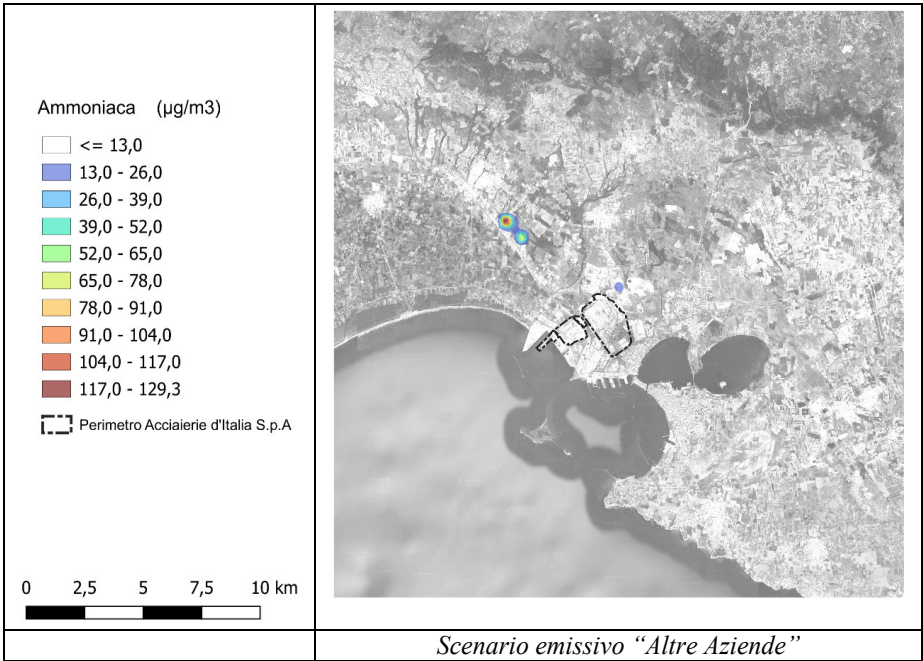




Figura 15.21 Mappa della concentrazione media annuale di Cobalto (Co)

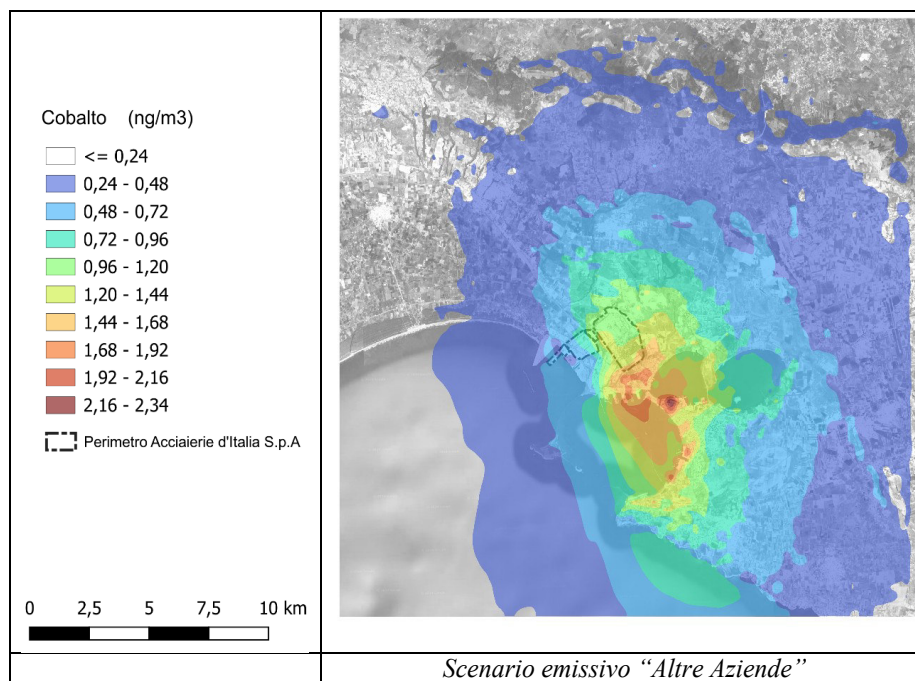


Figura 15.22 Mappa della concentrazione media annuale di Tellurio (Te)

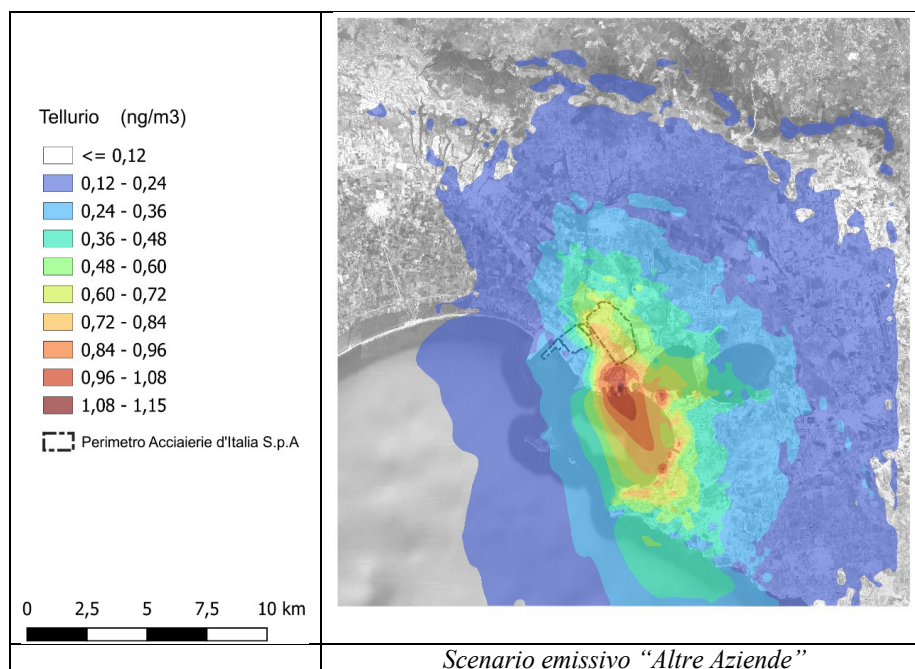




Figura 15.23 Mappa della concentrazione media annuale di Tallio (Tl)

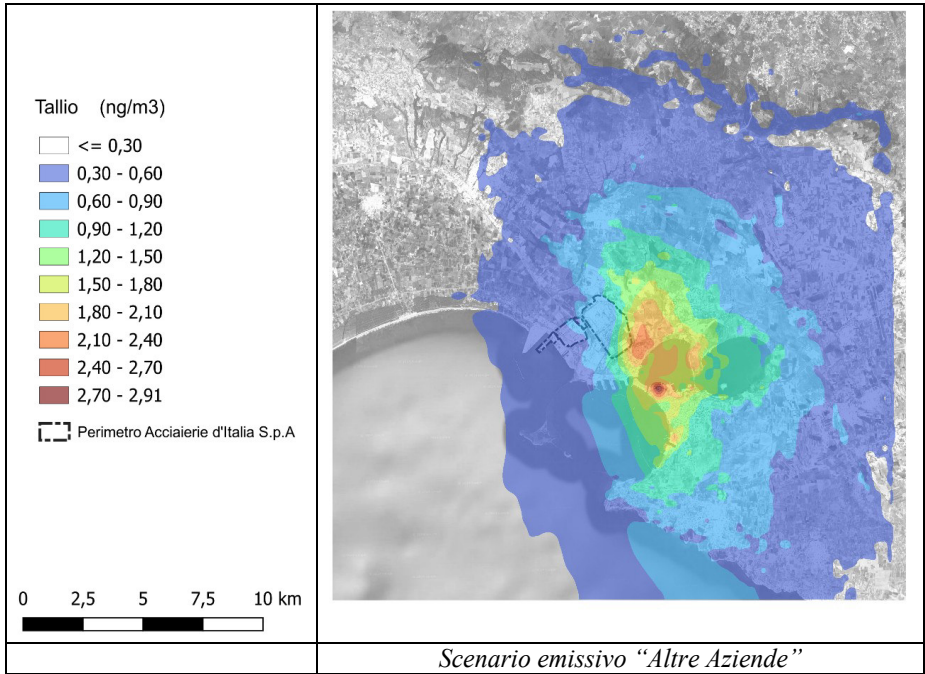


Figura 15.24 Mappa della concentrazione media annuale di Antimonio (Sb)

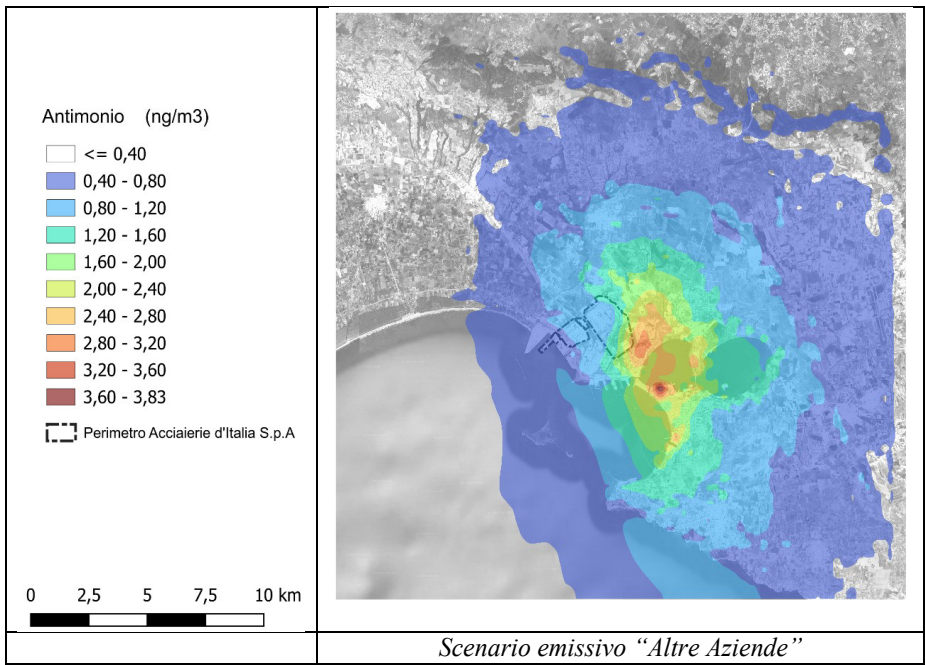




Figura 15.25 Mappa della concentrazione media annuale di Manganese (Mn)

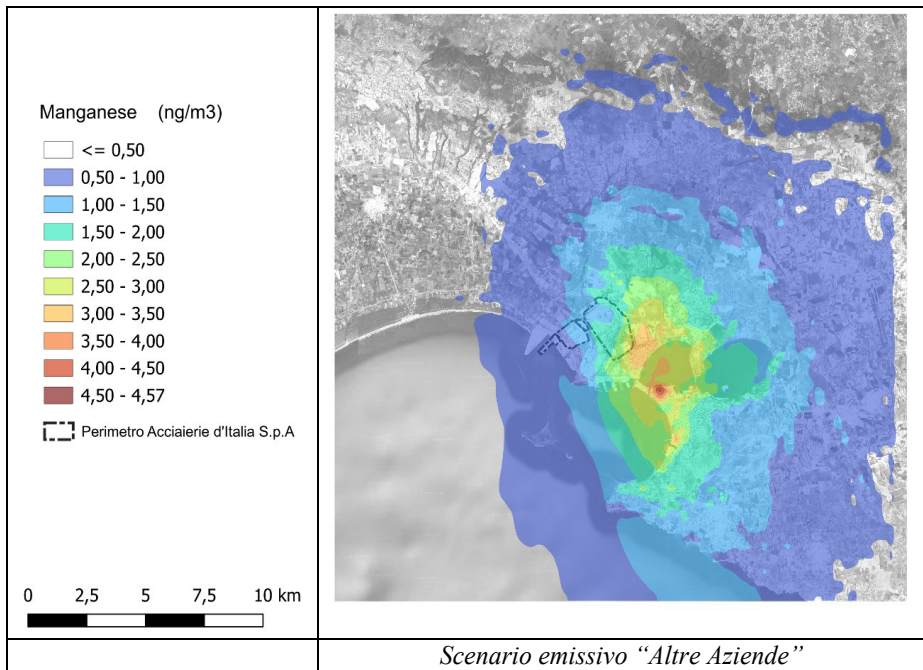


Figura 15.26 Mappa della concentrazione media annuale di Vanadio (V)

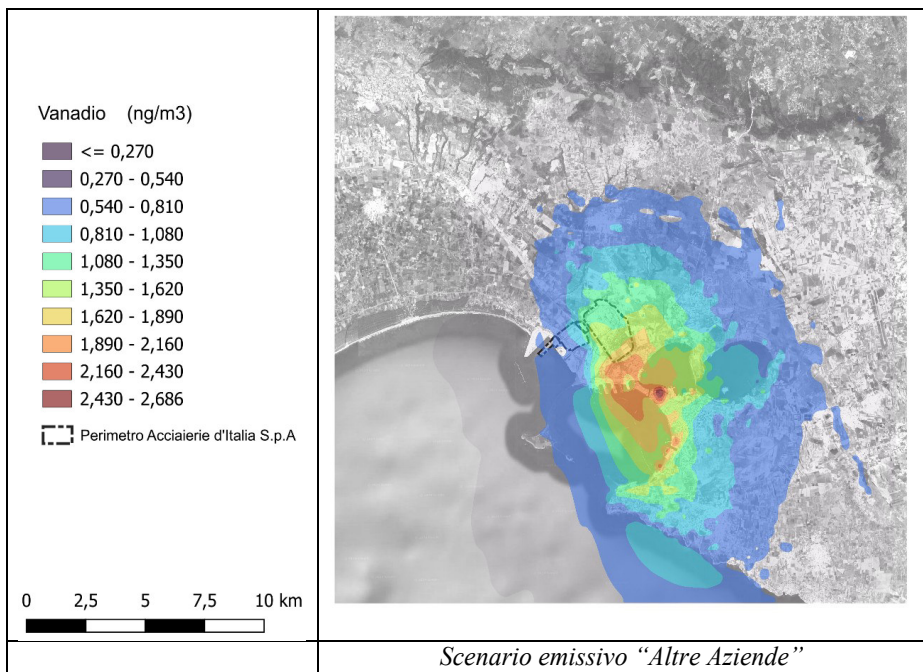
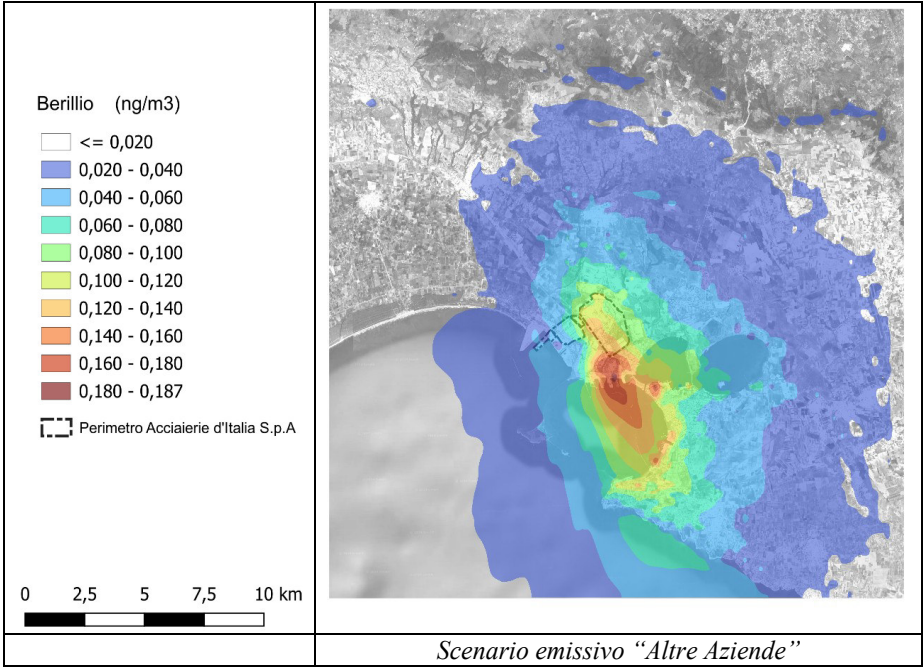




Figura 15.27 Mappa della concentrazione media annuale di Berillio (Be)





16. Stima dell'impatto sanitario con approccio tossicologico

16.1 Valutazione dell'esposizione

Le stime ottenute dal modello previsionale di ricaduta al suolo illustrato nel precedente capitolo rappresentano la concentrazione di esposizione (C_{air}) dei singoli inquinanti utilizzata allo scopo di valutare l'esposizione cronica alle sostanze monitorate.

16.2 Stima del rischio cancerogeno per via inalatoria

16.2.1 Scelta degli Unit Risk e valutazione dose-risposta

La valutazione dose-risposta, terzo step del processo di *Risk Assessment*, quantifica il prodotto tra l'esposizione ad un contaminante in aria, espressa nell'unità di misura della concentrazione del contaminante stesso (ad es. mg/m^3), e la risposta, in termini di effetto sanitario avverso. Si ricorda che le sostanze cancerogene aumentano la probabilità che gli esseri umani possano sviluppare un tumore senza che sia riconosciuta una soglia di non-effetto. Il potenziale cancerogeno di una sostanza chimica può essere valutato attraverso studi epidemiologici (soprattutto di epidemiologia occupazionale) o studi tossicologici su animale di esperimento. I rischi incrementali unitari, stimati attraverso i predetti studi epidemiologici o tossicologici, sono espressi come Unit Risk, ovvero il rischio aggiuntivo di sviluppare un tumore nel tempo vita (*life-time*), all'interno di una ipotetica popolazione, nella quale tutti gli individui sono esposti continuamente alla concentrazione di $1 \mu g/m^3$ di sostanza cancerogena nell'aria che respirano (unità di misura: $(\mu g/m^3)^{-1}$). Gli Unit Risk sono sviluppati attraverso modelli di estrapolazione statistica e, in accordo con US-EPA, i valori scelti corrispondono al limite di confidenza superiore del 95° percentile, rappresentando dunque un valore conservativo.

Dal momento che diversi enti scientifici e regolatori propongono diversi Unit Risk, si è deciso di sceglierli in base al seguente ordine di priorità:

- 1) WHO;
- 2) US-EPA;
- 3) Californian-EPA;
- 4) altra fonte.

Per le sostanze cancerogene considerate nello studio, sono stati ricercati in letteratura i rispettivi Unit Risk, riportati in Tabella 16.1.



Tabella 16.1 Unit risk ($\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ e classificazione delle sostanze considerate

Sostanza	Inhalation Unit Risk ($\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Fonte	Classificazione IARC*		
			Gruppo	Monografia di riferimento	Anno
Arsenico (As)	1,50E-03	WHO Regional Office for Europe, 2000 (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/107335/9789289013581-eng.pdf?sequence=1) REVIHAAP, 2013 (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/341712/WHO-EURO-2013-4101-43860-61757-eng.pdf?sequence=1)	1	23, Sup 7, 100C	2012
Benzof[a]pirene	8,70E-02	WHO Regional Office for Europe, 2000, 2010 - REVIHAAP, 2013 (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/341712/WHO-EURO-2013-4101-43860-61757-eng.pdf?sequence=1)	1	Sup 7, 92, 100F	2012
Benzene (C6H6)	6,00E-06	WHO Regional Office for Europe, 2000 (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/107335/9789289013581-eng.pdf?sequence=1)	1	29, Sup 7, 100F, 120	2018
Berillio (Be)	2,40E-03	US-EPA http://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=12	1	58, Sup 7, 100C	2012
Cadmio (Cd)	1,80E-03	US-EPA http://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=141	1	58, 100C	2012
Cobalto (Co)	9,00E-03	US-EPA PPRTV, http://www.epa.gov/region9/superfund/prg/index.html RESIDENTIAL AIR	2B	Volume 52	1991
Cromo e sivalente (Cr(VI))	4,00E-02	WHO Regional Office for Europe, 2000 (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/107335/9789289013581-eng.pdf?sequence=1)	1	Sup 7, 49, 100C	2012
Diossina (Teq)	3,80E+01	https://oehha.ca.gov/chemicals/2378-tetrachlorodibenzo-p-dioxin-and-related-compounds	1	Sup 7, 69, 100F	2012
Naftalene (C10H8)*	8,70E-05	WHO Regional Office for Europe, 2000; https://www.researchgate.net/publication/51972142_Chronic_risk_assessment_of_exposure_to_volatile_organic_compounds_in_the_atmosphere_near_the_largest_Mediterranean_industrial_site#fullTextFileContent	2B	82	2002
Nichel (Ni)	4,00E-04	WHO Regional Office for Europe, 2000 (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/107335/9789289013581-eng.pdf?sequence=1)	1	Sup 7, 49, 100C	2012
PCB	1,00E-04	US-EPA, https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=294	1	107	2016
Piombo (Pb)	1,20E-05	https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables Banca dati ISS-INAIL 2018	2A	Sup 7, 87	2006

* Classificazione IARC (Ultimo aggiornamento: 10/07/2024): Gruppo 1, Cancro per l'uomo (sulla base di sufficiente evidenza negli animali da esperimento); Gruppo 2A, Probabile cancro per l'uomo (sulla base di evidenza limitata nell'uomo ed evidenza sufficiente negli animali da esperimento); Gruppo 2B, Possibile cancro per l'uomo (sulla base di evidenza limitata nell'uomo e evidenza non del tutto sufficiente negli animali da esperimento oppure di evidenza sufficiente negli animali ed evidenza inadeguata nell'uomo); Gruppo 3, Non classificabile per la cancerogenicità per l'uomo; Gruppo 4, Probabile non cancro per l'uomo.
<<https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications>>



Per la valutazione degli effetti cancerogeni per ciascuno dei contaminanti in aria, è stata utilizzata la formula:

$$\text{Rischio cancerogeno} = C_{\text{air}} \times UR_{\text{inal}} \quad [16.1]$$

dove:

C_{air} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) = concentrazione di esposizione espressa in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ottenuta dal modello previsionale di ricaduta al suolo,

UR_{inal} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)⁻¹ = *Inhalation Unit Risk* disponibili in letteratura.

Il valore di rischio ottenuto va confrontato con i criteri di accettabilità del rischio, ovvero con la soglia oltre la quale è necessario adottare strategie di ulteriore contenimento del rischio, modulando i limiti emissivi autorizzativi, ovvero intervenendo sulle modalità di gestione/condizioni di esercizio (tecnologie, volumi autorizzati, ecc.).

L'US-EPA ipotizza un valore "*de minimis*" pari a 10^{-6} (1:1.000.000); interventi discrezionali nel range 10^{-6} e 10^{-4} ; un intervento pianificato in caso di rischio superiore a 10^{-4} (1:10.000).

A scopi comunicativi, il valore di rischio è stato espresso in rischio per milione, moltiplicando il risultato ottenuto dalla formula [16.1] per il fattore 1×10^6 .

16.3 Caratterizzazione del rischio cancerogeno per esposizione inalatoria

La formula [16.1] è stata utilizzata per calcolare il rischio cancerogeno inalatorio sostanza-specifico per tutte le sostanze elencate in Tabella 16.1. Secondo una modalità additiva, i rischi delle sostanze sono stati combinati per ottenere la mappa di rischio cancerogeno totale.

Nei successivi sotto-paragrafi (16.3.1 e 16.3.2) si riportano i risultati della valutazione tossicologica per le sostanze con rischio cancerogeno attribuibili ad Acciaierie d'Italia e a tutti gli impianti soggetti alla normativa regionale (Altre Aziende: ENI raffineria di Taranto, Eni Centrale Elettrica, impianto complesso CISA, Appia Energy, centrale AdI Energia, IRIGOM RV, ECOLOGICA SPA, KYMA Ambiente, discarica ITALCAVE e impianto polifunzionale HIDROCHEMICAL) secondo i due scenari identificati come "*ADI - ALTRE AZIENDE - TOTALE INQUINANTI*" e "*Solo ALTRE AZIENDE*". La localizzazione delle succitate aziende è rappresentata nella seguente figura.



Localizzazione delle aziende oggetto di valutazione



16.3.1 Risultati del rischio cancerogeno - Scenario "ADI - ALTRE AZIENDE - TOTALE INQUINANTI"

Nelle figure 16.1 e 16.2 si riporta la mappa del rischio cancerogeno *life-time* (70 anni), ovvero ipotizzando che la popolazione sia esposta per 70 anni alle medesime concentrazioni nell'area in studio, riferito alle concentrazioni modellizzate degli inquinanti considerati per gli stabilimenti in studio.

Il rischio cancerogeno inalatorio ottenuto valutando lo scenario AIA relativo alle emissioni di AdI, ENI (Raffineria e Centrale elettrica), CISA, APPIA ENERGY, AdI Energia, Ecologica, KYMA Ambiente, Italcave, HIDROCHEMICAL risulta **superiore alla soglia di accettabilità pari a 1:10.000, oltre la quale è necessario pianificare un intervento di riduzione dell'esposizione.**

In particolare, il valore di rischio nell'area di massimo impatto è pari a $1,76 \times 10^{-4}$.

Nel quartiere Tamburi si evidenzia, nel punto di massimo impatto, un valore di rischio pari a $1,17 \times 10^{-4}$.



Figura 16.1 - Mappa del rischio cancerogeno totale per via inalatoria (per milione) relativo allo scenario emissivo AIA (Scenario Adi + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)

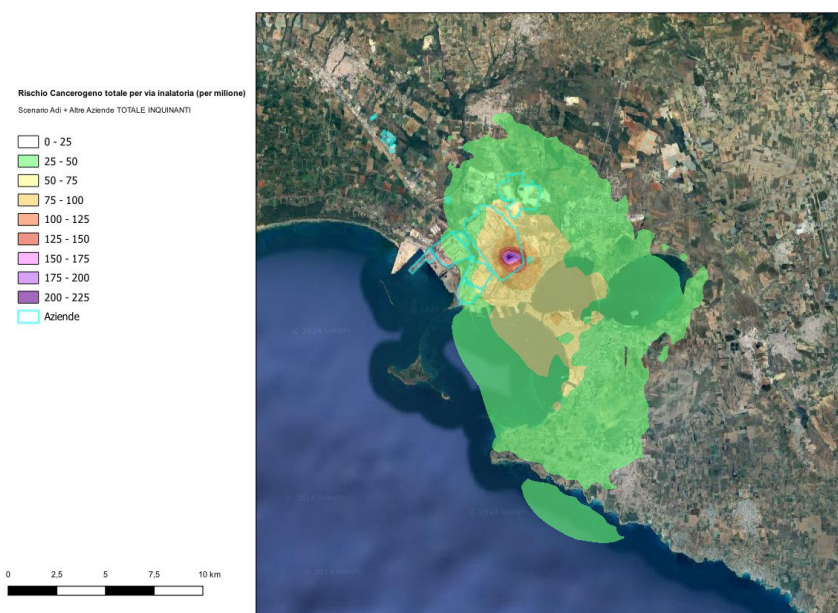
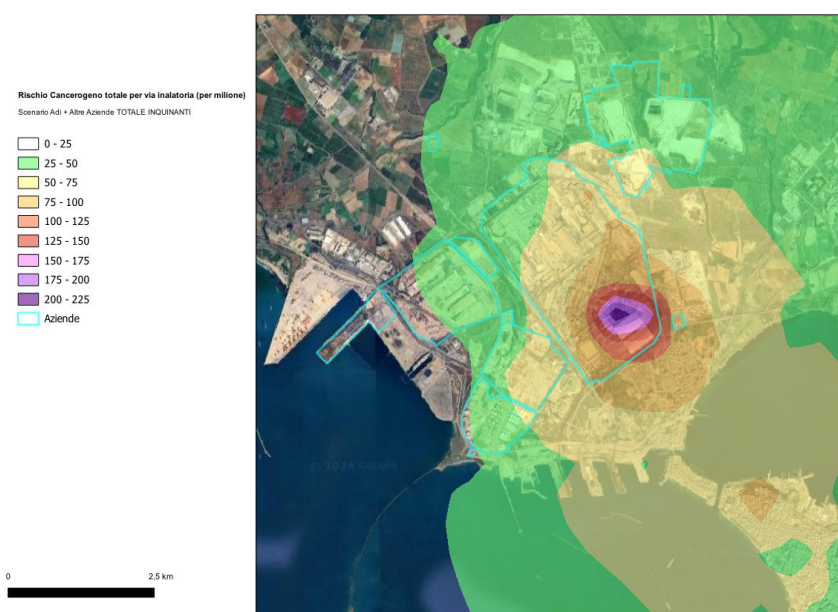


Figura 16.2 - Mappa del rischio cancerogeno totale per via inalatoria (per milione) relativo allo scenario emissivo AIA (Scenario Adi + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI) – Zoom area di massimo impatto





Nella Tabella 16.2 sono riportati i valori di rischio cancerogeno inalatorio sostanza-specifico e il contributo percentuale che ciascun inquinante apporta al rischio cancerogeno totale nell'area di massimo impatto, situata in un'area industriale a ridosso dello stabilimento siderurgico. Sulla base delle emissioni considerate nelle simulazioni, il 50,8% del rischio stimato è attribuibile alle concentrazioni di benzene, seguito per il 27% da Cr(VI).

Nelle Tabelle 16.3 e 16.4 si riportano le concentrazioni di benzene e Cr(VI) impianto-specifiche nell'area di massimo impatto a ridosso dello stabilimento, da cui emerge che il maggior contributo alle emissioni di tali inquinanti deriva da AdI.

Tabella 16.2 - Rischio cancerogeno inalatorio sostanza-specifico (per milione) e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio cancerogeno totale stimato nell'area di massimo impatto in riferimento allo scenario emissivo AIA (Scenario ADI + ALTRE Aziende Totale Inquinanti)

Inquinanti	Rischio Cancerogeno per milione	%
Arsenico (As)	10,78	6,13
Benzo[a]Pirene	10,76	6,12
Benzene (C ₆ H ₆)	89,34	50,80
Cadmio (Cd)	1,04	0,59
Cromo esavalente (Cr(VI))	47,56	27,04
Diossine (Teq)	0,22	0,13
Naftalene (C ₁₀ H ₈)	0,81	0,46
Nichel (Ni)	2,06	1,17
PCB	2,16E-05	1,2E-05
Piombo (Pb)	0,06	0,03
Berillio	0,25	0,14
Cobalto	13,00	7,39
TOTALE	175,88	100,00



Tabella 16.3 - Concentrazione di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per azienda nell'area di massimo impatto (scenario emissivo AIA)

Aziende	Concentrazioni di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%
AdI	14,85	99,7
ENI	0,03812	0,3
Italcave	0,0001685	0,0011
Totale	14,89	100,0

Tabella 16.4 - Concentrazione di Cr(VI) (ng/m^3) per azienda nell'area di massimo impatto (scenario emissivo AIA)

Aziende	Concentrazioni di Cr(VI) (ng/m^3)	%
AdI	0,7309	61,5
ENICTE	0,274	23,0
ADI-E	0,1729	14,5
ENI	0,01119	0,9
Totale	1,189	100,0

Con riferimento alle aree residenziali, nella Tabella 16.5 sono riportati i valori di rischio cancerogeno inalatorio sostanza-specifico e il contributo percentuale che ciascuna di esse apporta al rischio cancerogeno totale (Tabella 16.6) **nell'area di massimo impatto individuata nel quartiere Tamburi**. La quota maggiore di rischio cancerogeno è attribuibile al Cr(VI) (42,5%), seguito da benzene (24,9%).



Tabella 16.5 - Rischio cancerogeno inalatorio sostanza-specifico (per milione) e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio cancerogeno totale stimato nel quartiere Tamburi nell'area di massimo impatto in riferimento allo scenario emissivo AIA (Scenario ADI + ALTRE AZIENDE TOTALE INQUINANTI)

Inquinanti	Rischio Cancerogeno per milione	%
Arsenico (As)	11,04	9,45
Benzo[a]Pirene	9,15	7,83
Benzene (C ₆ H ₆)	29,09	24,90
Cadmio (Cd)	1,06	0,91
Cromo esavalente (Cr(VI))	49,72	42,55
Diossine (Teq)	0,22	0,19
Naftalene (C ₁₀ H ₈)	0,69	0,59
Nichel (Ni)	2,07	1,77
PCB	2,317E-05	2,0E-05
Piombo (Pb)	0,06	0,05
Berillio	0,27	0,23
Cobalto	13,48	11,54
TOTALE	116,86	100,00

Nelle tabelle 16.6 e 16.7 sono riportati, rispettivamente, il contributo impianto-specifico alla concentrazione totale di Cr(VI) e di benzene nell'area di massimo impatto individuata nel quartiere Tamburi. Il contributo maggiore per entrambi gli inquinanti deriva dalle emissioni di AdI.

Tabella 16.6 - Concentrazione di Cr(VI) (ng/m³) per azienda nell'area di massimo impatto individuata nel quartiere Tamburi (scenario emissivo AIA)

Aziende	Concentrazioni di Cr(VI) (ng/m ³)	%
AdI	0,766	61,63
ENICTE	0,2877	23,15
ADI-E	0,1773	14,26
ENI	0,01202	0,97
Totale	1,243	100,0

Tabella 16.7 - Concentrazione di benzene (µg/m³) per azienda nell'area di massimo impatto individuata nel quartiere Tamburi (scenario emissivo AIA)

Aziende	Concentrazioni di benzene (µg/m ³)	%
AdI	4,79	98,8
ENI	0,05299	1,1
Italcave	0,0001259	0,002596412



Totale	4,849	100,0
--------	-------	-------

16.3.2 Risultati del rischio cancerogeno - Scenario "ALTRE AZIENDE"

Nella figura 16.3 si riporta la mappa del rischio cancerogeno *life-time* (70 anni), ovvero ipotizzando che la popolazione sia esposta per 70 anni alle medesime concentrazioni nell'area in studio, riferito alle concentrazioni modellizzate degli inquinanti considerati per gli stabilimenti in studio con esclusione di AdI.

Il **rischio cancerogeno inalatorio** ottenuto valutando le emissioni degli impianti ENI (Raffineria e Centrale elettrica), CISA, APPIA ENERGY, AdI Energia, Ecologica, KYMA Ambiente, Italcave e HIDROCHEMICAL **risulta inferiore alla soglia di accettabilità pari a 1×10^{-4} , ma compreso nel range di discrezionalità $10^{-6} - 10^{-4}$** .

Il valore di rischio nell'area di massimo impatto, identificata nella zona residenziale a ridosso dell'Arsenale, è pari a $71,53 \times 10^{-6}$.

Figura 16.3 - Mappa del rischio cancerogeno totale per via inalatoria (per milione) relativo allo scenario emissivo AIA (Scenario Altre Aziende)

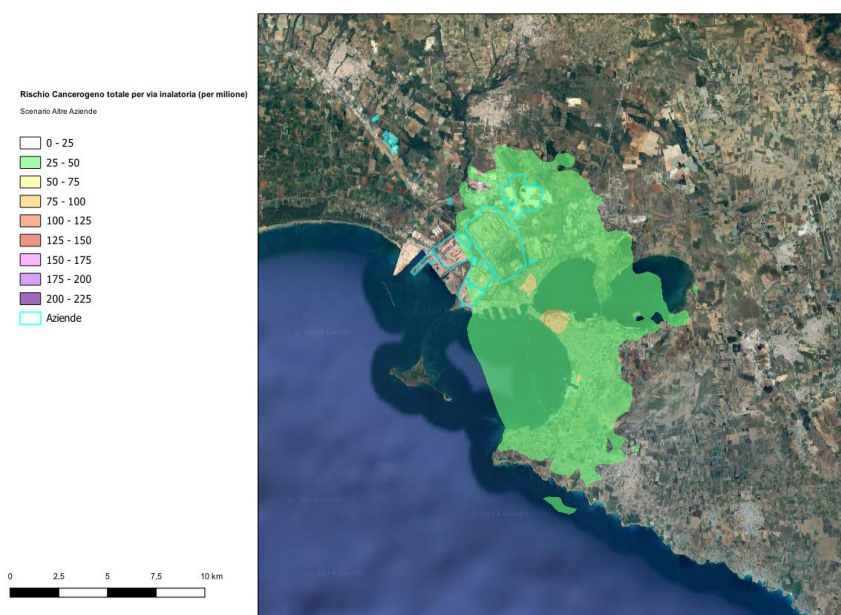




Figura 16.4 - Mappa del rischio cancerogeno totale per via inalatoria (per milione) relativo allo scenario emissivo AIA (Scenario Altre Aziende). Zoom area di massimo impatto



Nella tabella 16.8 sono riportati i valori di rischio cancerogeno inalatorio sostanza-specifico e il contributo percentuale che ciascuna di esse apporta al rischio cancerogeno totale nell'area di massimo impatto individuata nella zona residenziale a ridosso dell'Arsenale. La quota maggiore di rischio cancerogeno è attribuibile al Cr(VI) (41,6%), seguito da Cobalto (29,5%) e Arsenico (17,6%).

Nella Tabella 16.9, sono riportate le concentrazioni di tali inquinanti per singolo impianto nell'area di massimo impatto, che derivano principalmente da ENI Centrale Elettrica e Adi-Energia.



Tabella 16.8 - Rischio cancerogeno inalatorio sostanza-specifico (per milione) e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio cancerogeno totale stimato nell'area di massimo impatto individuata nella zona arsenale in riferimento allo scenario emissivo AIA (Scenario ALTRE AZIENDE)

Inquinanti	Rischio Cancerogeno per milione	%
Arsenico (As)	12,56	17,56
Benzo[a]Pirene	4,81	6,72
Berillio	0,40	0,55
Benzene (C ₆ H ₆)	0,32	0,45
Cadmio (Cd)	0,82	1,15
Cobalto	21,11	29,51
Cromo esavalente (Cr(VI))	29,78	41,63
Diossine (Teq)	0,28	0,39
Naftalene (C ₁₀ H ₈)	1,10-07	1,54E-07
Nichel (Ni)	1,42	1,99
PCB	3,37E-05	4,71E-05
Piombo (Pb)	0,04	0,05
TOTALE	71,53	100,0

Tabella 16.9 - Concentrazione di Cr(VI), Cobalto, Arsenico (ng/m³) per azienda nell'area di massimo impatto individuata nella zona residenziale a ridosso dell'arsenale (scenario AIA)

Azienda	Concentrazioni di Cr(VI)	%
ENICTE	0,4359	58,56
ADIE	0,291	39,09
ENI	0,01744	2,34
Totale	0,7444	100,0
Azienda	Concentrazioni di Cobalto	
ENICTE	1,158	49,38
ENI	0,128	5,46
AppiaE	0,022	0,94
ADIE	1,036	44,18
Totale	2,345	100,0
Azienda	Concentrazioni di Arsenico	
ENICTE	0,8525	10,2
ENI	0,1812	2,2
AppiaE	0,02322	0,3
ADIE	7,314	87,4
Totale	8,371	100,0



16.4 Stima del rischio non cancerogeno per via inalatoria

A completamento dell'analisi sulla caratterizzazione del rischio secondo l'approccio tossicologico, in questo paragrafo sono riportati i risultati del rischio non cancerogeno per via inalatoria.

Il rischio non cancerogeno è stato calcolato attraverso la formula [16.2]:

$$HQ = C_{air} / (RfC_{inal} \times 1000 \mu g/mg) \quad [16.2]$$

dove:

- C_{air} : concentrazione di esposizione espressa in $\mu g/m^3$ ottenuta dal modello previsionale di ricaduta al suolo;
- RfC (mg/m^3) stima la quantità massima di sostanza che può essere inalata giornalmente e per tutta la vita senza comportare apprezzabili rischi per la salute umana;
- HQ (*Hazard Quotient*) o quoziente di pericolo, esprime di quanto l'esposizione alla sostanza supera la concentrazione di riferimento inalatoria (RfC).

Le concentrazioni di riferimento (RfC) disponibili in letteratura sono riportate in Tabella 16.10, con relativa fonte. Per quanto riguarda l'antimonio e tallio, non si dispone ad oggi di RfC mentre per il rame non sono noti gli organi bersaglio, pertanto tali inquinanti non sono oggetto di analisi.

In tabella 16.11 sono indicati gli organi bersaglio per ciascuna sostanza, con relativa fonte.

Per calcolare il rischio associato all'esposizione a diverse sostanze, gli HQ sono stati calcolati per singola sostanza e infine sono stati sommati per ottenere l'*Hazard Index* (HI) o indice di Pericolosità per singolo organo bersaglio, secondo la seguente formula:

$$HI = \sum(HQ) \quad [16.3]$$

Il rischio non cancerogeno si considera accettabile quando l'*Hazard Index* è inferiore o uguale a 1.

Tabella 16.10. Concentrazioni di riferimento (RfC in mg/m³) delle sostanze stimate.

Sostanze	Chronic Inhalation RfC (mg/m ³)	Fonte	Classificazione IARC	
			Gruppo	Monografia di rif. Anno
Acido cloridrico (HCl)	2,00E-02	US-EPA, http://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=396	3	54 1992
Acido fluoridrico (HF)	1,40E-02	Cal-EPA, https://semspub.epa.gov/src/document/HQ/404478		nessuna classificazione
Acido Solfidrico (H ₂ S)	2,00E-03	https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance_nmbr=61		Nessuna classificazione
Ammoniaca (NH ₃)	5,00E-01	US-EPA, http://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=422		nessuna classificazione
Arsenico (As)	1,50E-05	Cal-EPA, https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables-residential-air	1	23, Sup 7, 100C 2012
Benz[a]Pirene	2,00E-06	US-EPA, https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=136	1	Sup 7, 92, 100F 2012
Benzene (C ₆ H ₆)	3,00E-02	US-EPA, https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=276	1	29, Sup 7, 100F, 120 2018
Berillio (Be)	2,00E-05	US-EPA, http://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=12	1	58, 100C 2012
Cadmio (Cd)	1,00E-05	US-EPA ATSDR, https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables-residential-air	1	58, 100C 2012
Cobalto (Co)	6,00E-06	US-EPA PPRTV, http://www.epa.gov/region9/superfund/prg/index.html - RESIDENTIAL AIR	2B	52 1991
Cromo esavalente (Cr(VI))	1,00E-04	US-EPA, https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=144	1	Sup 7, 49, 100C 2012
Diossine (Teq)	4,00E-08	Cal-EPA, https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables-residential-air	1	Sup 7, 69, 100F 2012
Manganese (Mn)	5,00E-05	US-EPA, http://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=373		nessuna classificazione
Mercurio (Hg)	3,00E-04	US-EPA, https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=370	3	58 1993
Naftalene (C ₁₀ H ₈)	3,00E-03	US-EPA, https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=436	2B	82 2002
Nichel (Ni)	1,40E-05	US-EPA Cal-EPA, https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables-residential-air	1	Sup 7, 49, 100C 2012
Selenio (Se)	2,00E-02	US-EPA, https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables-residential-air	3	9, Sup 7 1987
Vanadio (V)	1,00E-04	US-EPA, ATSDR http://www.epa.gov/region9/superfund/prg/index.html - RESIDENTIAL AIR	2B	86 2006

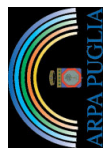


Tabella 16.11 - Organi bersaglio per inalazione cronica delle sostanze stimate.

Organi bersaglio per inalazione cronica														
Sostanze	Apparato respiratorio	Apparato cardiovascolare	Apparato digerente	Sviluppo	Sistema nervoso	Sistema emopoietico	Sistema endocrino	Sistema riproduttivo	Ossa e denti	Sistema immunitario	Rene	Pelle	Occhi	fonte
Acido cloridrico (HCl)	X													IRIS, OEHHA
Acido fluoridrico (HF)	X								X					OEHHA
Acido Solfidrico (H2S)	X				X									IRIS, OEHHA
Ammoniaca (NH3)	X													IRIS, OEHHA
Arsenico (As)	X	X		X	X							X		IRIS, OEHHA
Benzo[a]Pirene				X				X		X				IRIS
Benzene						X				X				IRIS, OEHHA
Berillio (Be)	X									X				IRIS, OEHHA
Cadmio (Cd)	X									X	X			IRIS, OEHHA
Cobalto (Co)	X											X		IRIS, OEHHA
Cromo esavalente (Cr(VI))	X													UE
Diossine (Teq)	X		X	X		X	X	X						IRIS, OEHHA
Manganese (Mn)					X									IRIS, OEHHA
Mercurio (Hg)				X	X						X			IRIS, OEHHA
Naftalene (C10H8)	X				X									IRIS, OEHHA
Nichel (Ni)	X					X								IRIS, OEHHA
Selenio (Se)		X	X		X									OEHHA
Vanadio (V)	X												X	OEHHA

FONTI: OEHHA 8-hour and Chronic Reference Exposure Level (REL) Summary, Ottobre 2023. Ultima consultazione 10/07/2024, <https://oehha.ca.gov/air/general-info/oehha-acute-8-hour-and-chronic-reference-exposure-level-rel-summary>; Integrated Risk Information System, USEPA - consultato a Luglio 2024, <https://iris.epa.gov/AdvancedSearch>



Nei successivi sotto-paragrafi (16.4.1 e 16.4.2) si riportano i risultati della valutazione tossicologica del rischio non cancerogeno nei due scenari considerati.

16.4.1 Risultati del rischio non cancerogeno - Scenario “ADI - ALTRE AZIENDE -TOTALE INQUINANTI”

Con riferimento alle aree esterne ai perimetri aziendali, si sono ottenuti HI superiori a 1 per i seguenti organi bersaglio:

- **apparato respiratorio**, in 2 aree di rischio situate in area industriale e in un’area di rischio in zona residenziale;
- **sistema nervoso**, in 2 aree di rischio situate in area industriale;
- **pelle**, in zona residenziale a ridosso dell’Arsenale.

Per l’apparato respiratorio, l’inquinante che contribuisce in maggior misura alla stima di rischio è l’H₂S in 2 aree industriali a ridosso degli stabilimenti ITALCAVE, CISA e Appia Energy, mentre in una terza area, che ricopre zone residenziali, il contributo maggiore deriva dall’arsenico; per quanto riguarda il sistema nervoso, l’inquinante che contribuisce in maggior misura alla stima del rischio è l’H₂S; nel caso della pelle il maggior contributo deriva dall’arsenico (61,4%), seguito da cobalto (38,6%).

Si riportano di seguito le mappe del rischio non cancerogeno per gli organi bersaglio sopra citati, il contributo percentuale sostanza-specifico nell’area di massimo impatto e le concentrazioni azienda-specifiche degli inquinanti che maggiormente contribuiscono al rischio.



APPARATO RESPIRATORIO

Figura 16.5 Mappa hazard index per apparato respiratorio – scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)

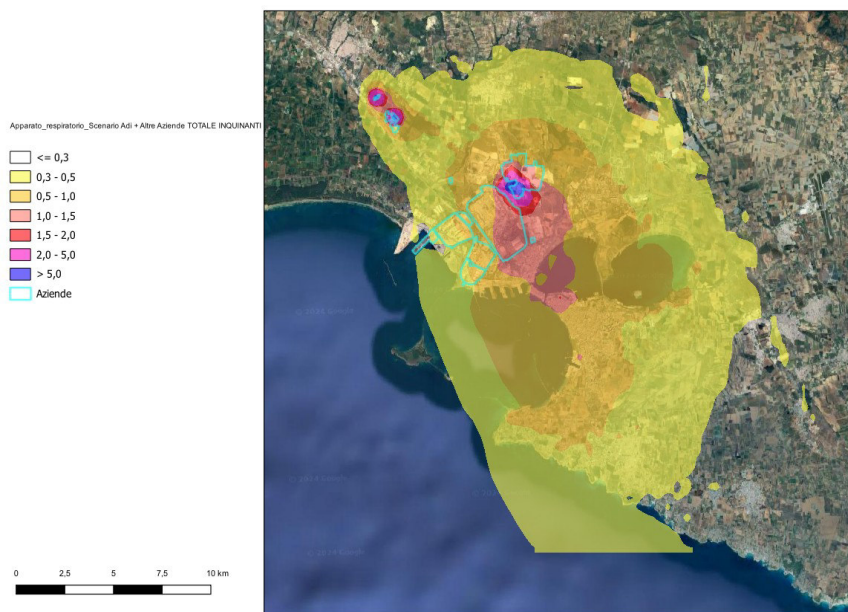


Figura 16.6 - Mappa hazard index per apparato respiratorio –Zoom AREA 1, in zona industriale a ridosso di ITALCAVE. Scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)





Tabella 16.12- Rischio non cancerogeno sostanza-specifico e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio non cancerogeno totale stimato nell'area di massimo impatto AREA 1, in zona industriale a ridosso di ITALCAVE. Scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)

Inquinanti	HQ	%
As	0,29	2,60
Cd	0,03	0,27
CrVI	0,008	0,07
H ₂ S	10,39	93,02
Naftalene	0,001	0,01
Nichel	0,21	1,88
PCDD_F	9,42E-05	0,00
Berillio	0,004	0,04
Cobalto	0,18	1,61
Acido cloridrico	0,0014	0,01
Acido fluoridrico	0,00029	0,003
Ammoniaca	0,012	0,11
Vanadio	0,012	0,11
HI	11,14	100,00

Tabella 16.13 - Concentrazione di H₂S (µg/m³) per azienda nell'area di massimo impatto (AREA 1)

Aziende	Concentrazioni H ₂ S (µg/m ³)	%
KYMA	0,02657	0,13
Italcave	20,69	99,57
Hydrochemical	0,00023	0,001
ENI-CTE	0,002	0,01
ENI	0,00202	0,01
CISA	0,02192	0,11
APPIAE	0,02212	0,11
AdI	0,02	0,10
Totale	20,78	100,0



Figura 16.7 - Mappa hazard index per apparato respiratorio – Zoom AREA 2, in zona industriale a ridosso di CISA e Appia Energy. –Scenario AIA (Scenario Adi + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)

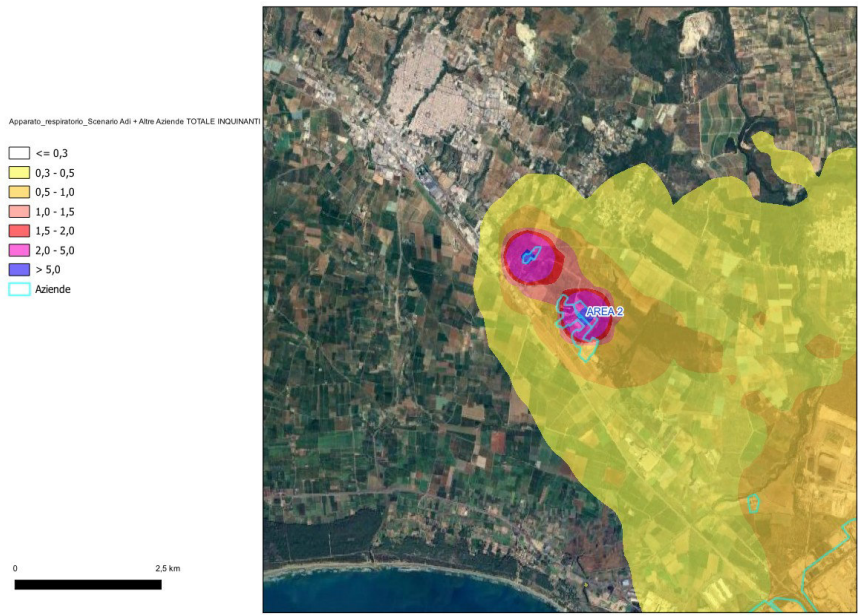


Tabella 16.14- Rischio non cancerogeno sostanza-specifico e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio non cancerogeno totale stimato nell’area di massimo impatto AREA 2, in zona industriale a ridosso di CISA e Appia Energy. Scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)

Inquinanti	HQ	%
As	0,09	1,27
Cd	0,008	0,12
CrVI	0,002	0,03
H ₂ S	6,49	94,44
Naftalene	0,0002	0,003
Nichel	0,06	0,85
PCDDF	0,00004	0,00
Berillio	0,002	0,03
Cobalto	0,08	1,18
Acido cloridrico	0,001	0,02
Acido fluoridrico	0,0003	0,004
Ammoniaca	0,14	2,00
Vanadio	0,005	0,08
HI	6,867	100



Tabella 16.15 - Concentrazione di H_2S ($\mu g/m^3$) per azienda nell'area di massimo impatto (AREA 2)

Aziende	Concentrazioni H_2S ($\mu g/m^3$)	%
KYMA	0,009458	0,07
Italcave	0,01238	0,10
Hydrochemical	9,33E-05	0,00
ENI-CTE	0,0009339	0,01
ENI	0,0006817	0,01
CISA	0,863	6,65
APPIAE	12,08	93,14
AdI	0,01	0,08
Totale	12,97	100,0

È stata individuata una terza area con rischi non accettabili, che ricopre alcune zone residenziali. L'area di massimo impatto è in una zona a ridosso dell'Arsenale, in cui il contributo maggiore deriva da arsenico, seguito da cobalto e nichel.

Figura 16.8 - Mappa hazard index per apparato respiratorio – Zoom AREA 3, in zona residenziale a ridosso dell'Arsenale. Scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)

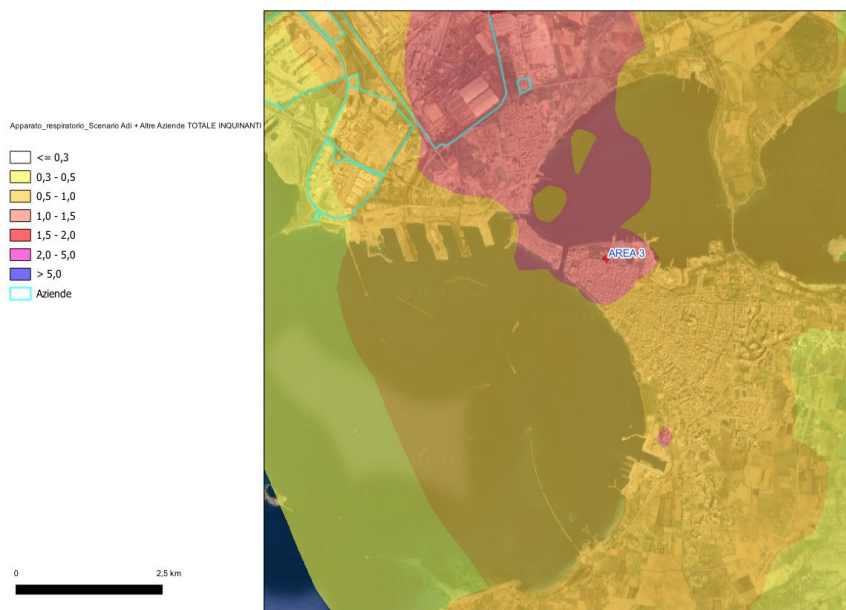




Tabella 16.16- Rischio non cancerogeno sostanza-specifico e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio non cancerogeno totale stimato nell'area di massimo impatto AREA 3, in zona residenziale a ridosso dell'Arsenale. Scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)

Inquinanti	HQ	%
As	0,6226	39,9
Cd	0,06	3,8
CrVI	0,01	0,6
H2S	0,09	5,8
Naftalene	0,002	0,1
Nichel	0,35	22,4
PCDDF	0,0002	0,01
Berillio	0,01	0,6
Cobalto	0,39	25,0
Acido cloridrico	0,002	0,1
Acido fluoridrico	0,0005	0,03
Ammoniaca	0,002	0,1
Vanadio	0,03	1,9
HI	1,56	100,00

Tabella 16.17 - Concentrazione di Arsenico (ng/m³) per azienda nell'area di massimo impatto individuata nella zona residenziale a ridosso dell'arsenale

Aziende	Concentrazioni Arsenico	%
ENICTE	0,8525	9,13
ENI	0,1812	1,94
AppiaE	0,02322	0,25
ADIE	7,314	78,32
AdI	0,968	10,37
Totale	9,339	100%

Tabella 16.18 - Concentrazione di Cobalto (ng/m³) per azienda nell'area di massimo impatto individuata nella zona residenziale a ridosso dell'arsenale

Aziende	Concentrazioni Cobalto	%
ENICTE	1,158	49,38
ENI	0,128	5,46
AppiaE	0,022	0,94
ADIE	1,036	44,18
Totale	2,345	100,0



Tabella 16.19 - Concentrazione di Nichel (ng/m^3) per azienda nell'area di massimo impatto individuata nella zona residenziale a ridosso dell'arsenale

Aziende	Concentrazioni	%
ENICTE	1,473	30,4
ENI	0,4475	9,2
AppiaE	0,01485	0,3
ADIE	1,626	33,5
AdI	1,287	26,5
Totale	4,848	100,0

SISTEMA NERVOSO

Figura 16.9 Mappa hazard index per sistema nervoso – scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)

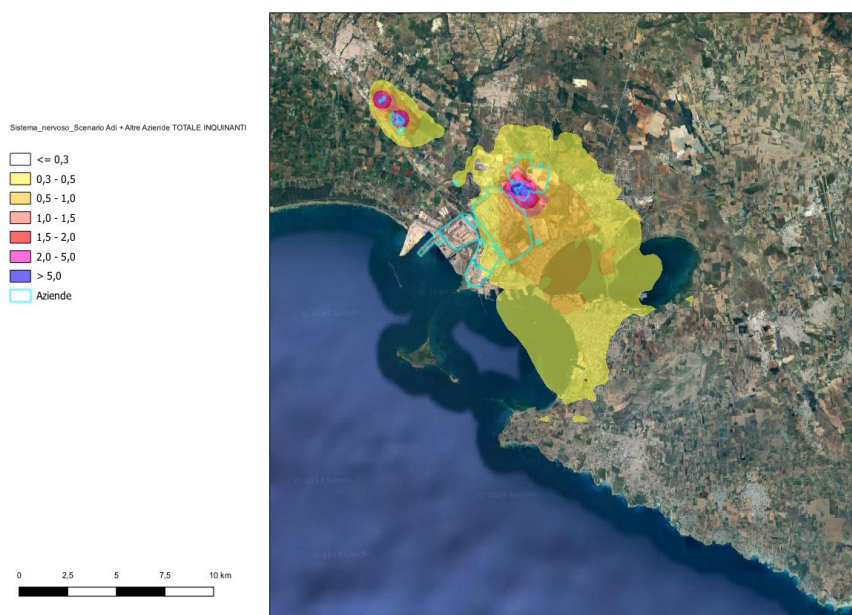
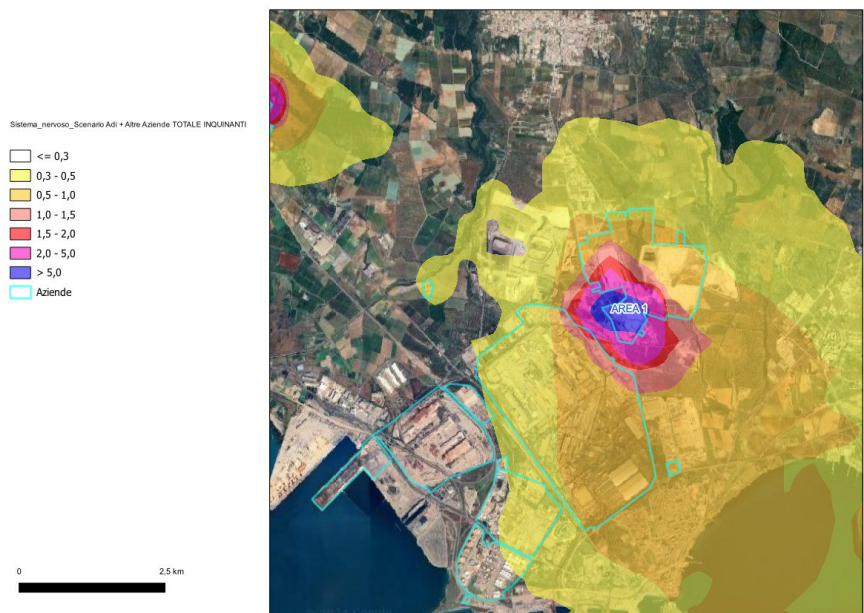




Figura 16.10 - Mappa hazard index per sistema nervoso– Focus area di massimo impatto AREA 1, area industriale a ridosso di ITALCAVE. Scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)



Si sono ottenuti Hazard Index superiori a 1. In particolare nell'area di massimo impatto il valore dell' HI è risultato pari a 10,72.

Tabella 16.20- Rischio non cancerogeno sostanza-specifico e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio non cancerogeno totale stimato nell'area di massimo impatto AREA 1, area industriale a ridosso di ITALCAVE. Scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)

Inquinanti	HQ	%
As	0,28793	2,69
H ₂ S	10,39	96,91
Hg	0,00498	0,05
Naftalene	0,00099	0,01
Selenio	0,00012	0,001
Manganese	0,0378	0,35
HI	10,72	100,0



Tabella 16.21 - Concentrazione di H₂S per azienda nell'area di massimo impatto- AREA 1

Aziende	Concentrazioni H ₂ S (µg/m ³)	%
KYMA	0,02657	0,13
Italcave	20,69	99,57
Hydrochemical	0,00023	0,001
ENI-CTE	0,002	0,01
ENI	0,00202	0,01
CISA	0,02192	0,11
APPIAE	0,02212	0,11
AdI	0,02	0,10
Totale	20,78	100,0

Figura 16.11 - Mappa hazard index per sistema nervoso – Focus area di massimo impatto AREA 2, area industriale a ridosso di CISA e Appia Energy. Scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)





Tabella 16.22- Rischio non cancerogeno sostanza-specifico e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio non cancerogeno totale stimato nell'area di massimo impatto AREA 2. Scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)

Inquinanti	HQ	%
As	0,0869	1,32
H ₂ S	6,485	98,41
Hg	0,001772	0,03
Naftalene	0,00018933	0,003
Selenio	2,072e-5	0,0003
Manganese	0,0144	0,22
HI	6,59	100,0

Gli HI > 1 ricadono solo in area industriale. Il superamento della soglia di riferimento è attribuibile alle concentrazioni di H₂S, derivante in maggior misura dalle emissioni di Appia Energy (tabella 16.23).

Tabella 16.23 - Concentrazione di H₂S per azienda nell'area di massimo impatto (AREA 2)

Aziende	Concentrazioni H ₂ S (µg/m ³)	%
KYMA	0,009458	0,07
Italcave	0,01238	0,10
Hydrochemical	9,33E-05	0,00
ENI-CTE	0,0009339	0,01
ENI	0,0006817	0,01
CISA	0,863	6,65
APPIAE	12,08	93,14
AdI	0,01	0,08
Totale	12,97	100,0



PELLE

Nell'area di massimo impatto, ovvero in un'area residenziale a ridosso dell'arsenale, si osserva un'HI pari a 1,01. Il maggior contributo deriva dall'arsenico (61,4%), seguito da cobalto (38,6%).

Figura 16.12 Mappa hazard index per pelle – scenario AIA (AdI + ALTRE AZIENDE TOTALE INQUINANTI)

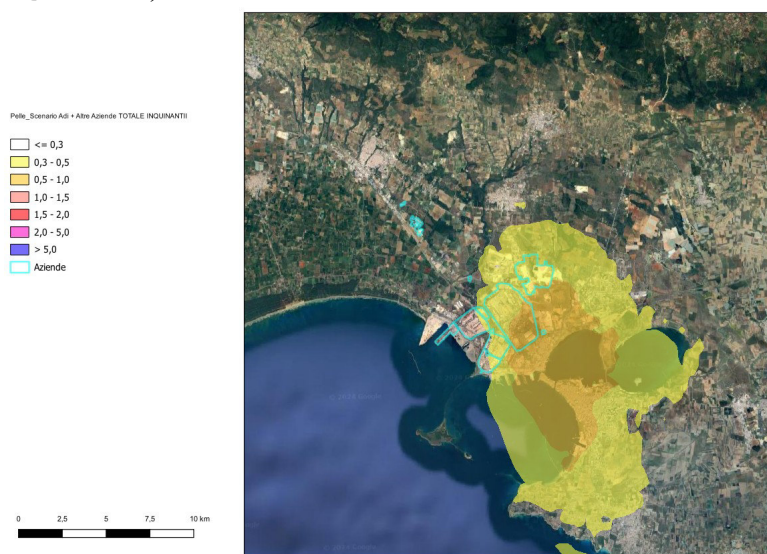


Figura 16.13 Mappa hazard index per pelle – Zoom area di massimo impatto AREA 3, in zona residenziale a ridosso dell'Arsenale. Scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)





Tabella 16.24- Rischio non cancerogeno sostanza-specifico e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio non cancerogeno totale stimato nell'area di massimo impatto in area residenziale a ridosso dell'arsenale. Scenario AIA (AdI + Altre Aziende TOTALE INQUINANTI)

Inquinanti	HQ	%
As	0,62	61,4
Cobalto	0,39	38,6
HI	1,01	100,0

Tabella 16.25 - Concentrazione di Arsenico (ng/m³) per azienda nell'area di massimo impatto individuata in zona residenziale a ridosso dell'Arsenale

Aziende	Concentrazioni	%
ENICTE	0,8525	9,13
ENI	0,1812	1,94
AppiaE	0,02322	0,25
ADIE	7,314	78,32
AdI	0,968	10,37
Totale	9,339	100%

Tabella 16.26 - Concentrazione di Cobalto (ng/m³) per azienda nell'area di massimo impatto individuata in zona residenziale a ridosso dell'Arsenale

Aziende	Concentrazioni	%
ENICTE	1,158	49,38
ENI	0,128	5,46
AppiaE	0,022	0,94
ADIE	1,036	44,18
Totale	2,345	100,0

16.4.2 Risultati del rischio non cancerogeno - Scenario "ALTRE AZIENDE"

Per quanto riguarda il rischio non cancerogeno si sono ottenuti HI maggiori di 1 per:

- le malattie dell'**apparato respiratorio**, con HI attribuibili alle emissioni di H₂S in area industriale ed alle emissioni di arsenico in un'area residenziale a ridosso dell'Arsenale;
- **il sistema nervoso**, in un'area industriale con contributo maggiore derivante dalle emissioni di H₂S.



Apparato respiratorio

Figura 16.14 Mappa hazard index per apparato respiratorio – scenario AIA (Altre Aziende)

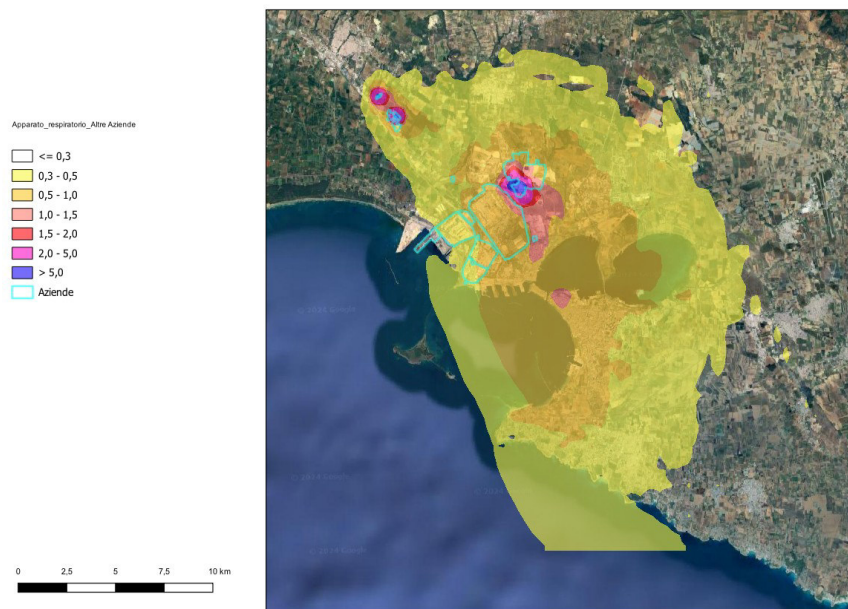


Figura 16.15 - Mappa hazard index per apparato respiratorio – scenario AIA (Altre Aziende)
– Zoom area di massimo impatto AREA 1, zona industriale a ridosso di ITALCAVE

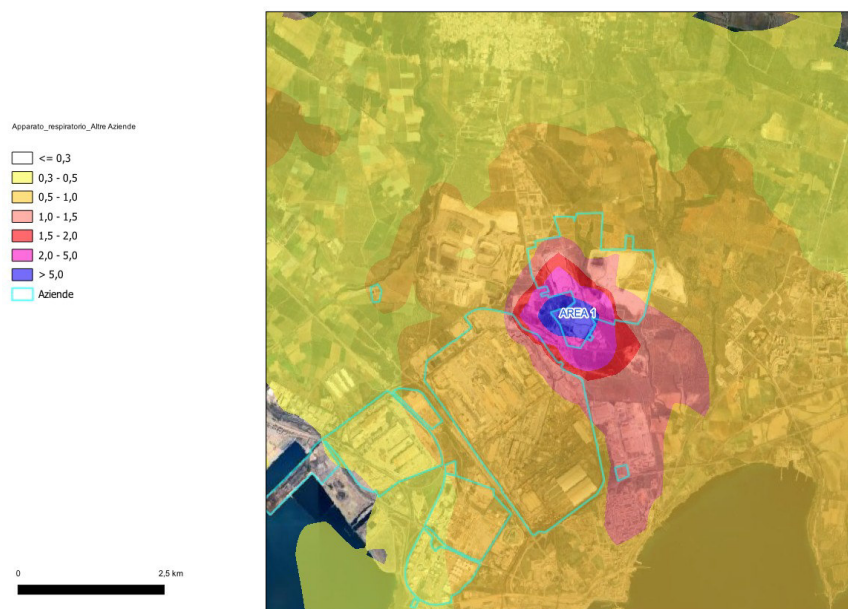




Tabella 16.27- Rischio non cancerogeno sostanza-specifico e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio non cancerogeno totale stimato nell'area di massimo impatto AREA 1, zona industriale a ridosso di ITALCAVE. Scenario AIA (Altre Aziende)

Inquinanti	HQ	%
As	0,22087	2,02
Cd	0,01813	0,17
CrVI	0,00348	0,03
H ₂ S	10,38	94,78
Naftalene	9,47E-08	0,000
Nichel	0,11714	1,07
PCDD_F	7,48E-05	0,001
Berillio	0,00415	0,04
Cobalto	0,181	1,65
Acido cloridrico	0,00137	0,01
Acido fluoridrico	0,00029	0,003
Ammoniaca	0,01249	0,11
Vanadio	0,0123	0,11
HI	10,95	100,0

Tabella 16.28 - Concentrazione di H₂S (µg/m³) per azienda nell'area di massimo impatto. AREA 1, zona industriale a ridosso di ITALCAVE

Aziende	Concentrazioni H ₂ S (µg/m ³)	%
KYMA	0,02657	0,13
Italcave	20,69	99,66
Hydrochemical	0,00023	0,001
ENI-CTE	0,002	0,01
ENI	0,00202	0,01
CISA	0,02192	0,11
APPIAE	0,02212	0,11
Totale	20,76	100,0



Figura 16.16 - Mappa hazard index per apparato - Zoom area di massimo impatto AREA 2, zona industriale a ridosso di CISA e Appia Energy. Scenario AIA (Altre Aziende)

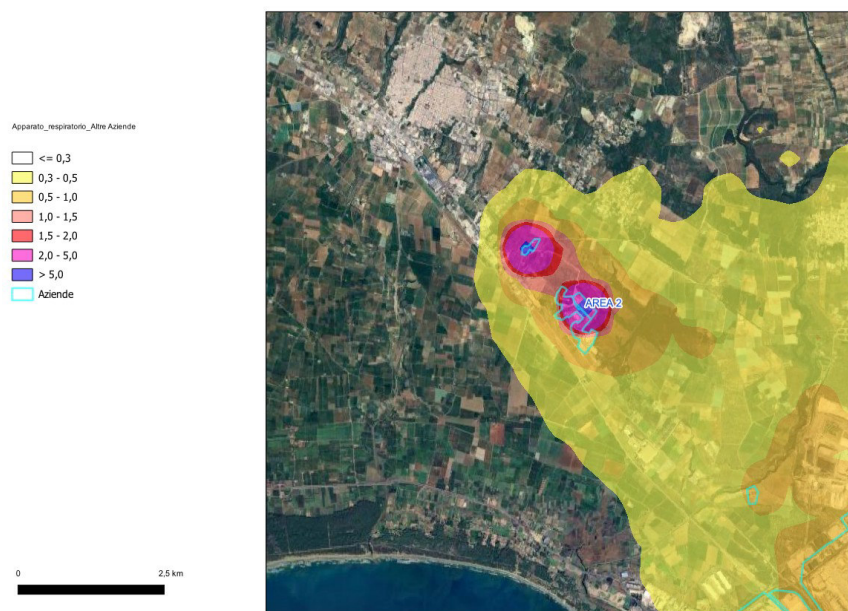


Tabella 16.29 - Rischio non cancerogeno sostanza-specifico e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio non cancerogeno totale stimato nell'area di massimo impatto AREA 2, in zona industriale a ridosso di CISA e Appia Energy. Scenario AIA (Altre Aziende)

Inquinanti	HQ	%
As	0,081	1,18
Cd	0,007	0,10
CrVI	0,001	0,01
H2S	6,48	94,65
Naftalene	6E-07	0,00
Nichel	0,05	0,73
PCDDF	0,000029	0,0004
Berillio	0,002	0,03
Cobalto	0,081	1,18
Acido cloridrico	0,001	0,01
Acido fluoridrico	0,0003	0,0044
Ammoniaca	0,137	2,00
Vanadio	0,005	0,07
HI	6,846	100,0



Tabella 16.30 - Concentrazione di H_2S ($\mu g/m^3$) per azienda nell'area di massimo impatto AREA 2, in zona industriale a ridosso di CISA e Appia Energy

Aziende	Concentrazioni H_2S ($\mu g/m^3$)	%
KYMA	0,009458	0,07
Italcave	0,01238	0,10
Hydrochemical	9,33E-05	0,001
ENI-CTE	0,0009339	0,01
ENI	0,0006817	0,01
CISA	0,863	6,66
APPIAE	12,08	93,21
Totale	12,96	100,0

Figura 16.17 - Mappa hazard index per apparato respiratorio- Zoom area di massimo impatto AREA 3, zona residenziale a ridosso dell'Arsenale. Scenario AIA (Altre Aziende)

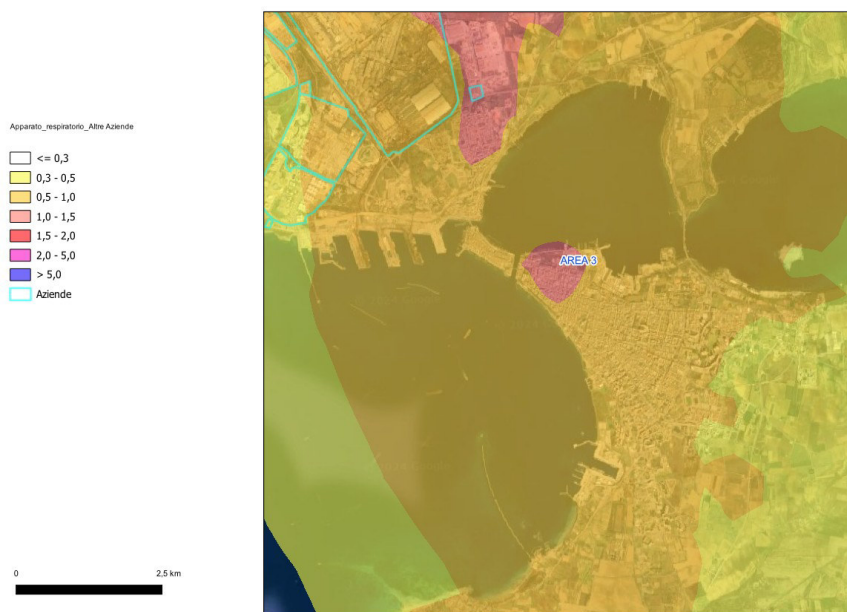




Tabella 16.31- Rischio non cancerogeno sostanza-specifico e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio non cancerogeno totale stimato nell'area di massimo impatto AREA 3, zona residenziale a ridosso dell'Arsenale. Scenario AIA (Altre Aziende)

Inquinanti	HQ	%
As	0,56	40,97
Cd	0,05	3,66
CrVI	0,01	0,73
H ₂ S	0,07	5,12
Naftalene	0,00004	0,003
Nichel	0,25	18,29
PCDDF	0,0002	0,01
Berillio	0,01	0,73
Cobalto	0,39	28,53
Acido cloridrico	0,002	0,15
Acido fluoridrico	0,0005	0,04
Ammoniaca	0,002	0,15
Vanadio	0,03	2,19
HI	1,367	100,0

Tabella 16.32 - Concentrazione di Arsenico (ng/m³) per azienda nell'area di massimo impatto individuata nella zona residenziale dell'arsenale

Aziende	Concentrazioni	%
ENICTE	0,8525	10,18
ENI	0,1812	2,16
AppiaE	0,02322	0,28
ADIE	7,314	87,37
Totale	8,371	100,0

Tabella 16.33 - Concentrazione di Cobalto (ng/m³) per azienda nell'area di massimo impatto individuata nella zona residenziale a ridosso dell'arsenale

Aziende	Concentrazioni	%
ENICTE	1,158	49,38
ENI	0,128	5,46
AppiaE	0,022	0,94
ADIE	1,036	44,18
Totale	2,345	100,0



Tabella 16.34 - Concentrazione di Nichel (ng/m^3) per azienda nell'area di massimo impatto individuata nella zona residenziale dell'arsenale

Aziende	Concentrazioni	%
ENICTE	1,473	41,4
ENI	0,4475	12,6
AppiaE	0,01485	0,4
ADIE	1,626	45,7
Totale	3,561	100,0

Sistema nervoso

Si osservano $\text{HI} > 1$ solo in area industriale. Il superamento della soglia di riferimento è attribuibile alle concentrazioni di H_2S .

Figura 16.18 Mappa hazard index per sistema nervoso – scenario AIA (Altre Aziende)

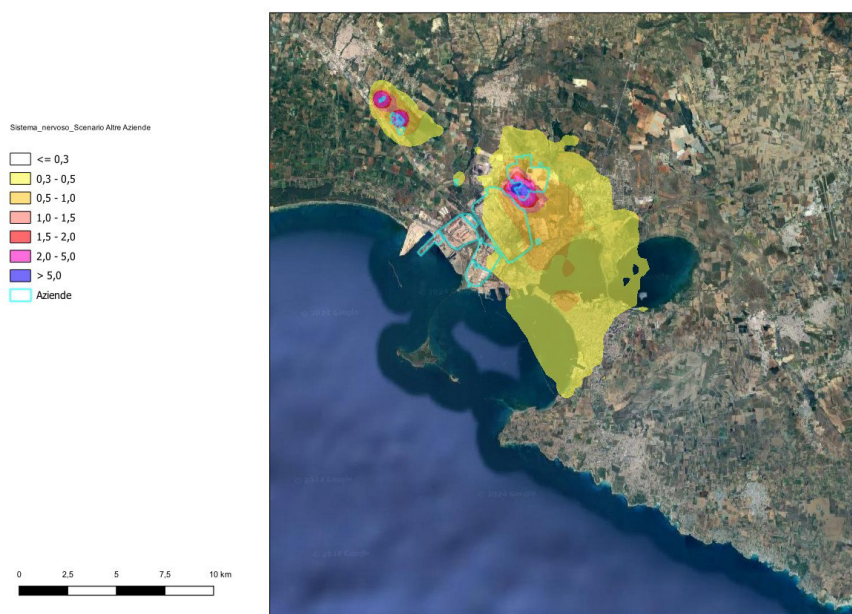




Figura 16.19 - Mappa hazard index per apparato nervoso –Zoom area di massimo impatto AREA 1, zona industriale a ridosso di ITALCAVE. Scenario AIA (Altre Aziende)

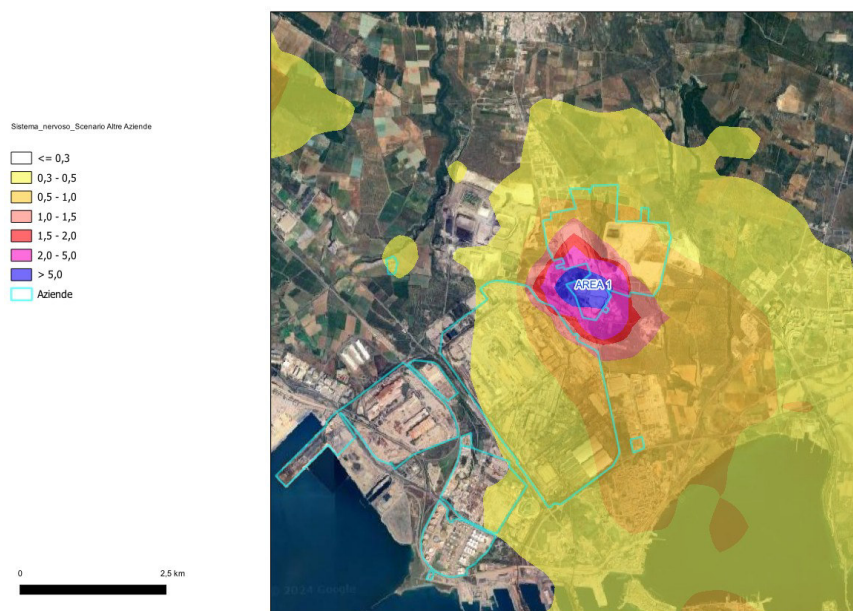


Tabella 16.35- Rischio non cancerogeno sostanza-specifico e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio non cancerogeno totale stimato nell'area di massimo impatto AREA 1, zona industriale a ridosso di ITALCAVE. Scenario AIA (Altre Aziende)

Inquinanti	HQ	%
As	0,220867	2,08
H2S	10,38	97,53
Hg	0,004467	0,04
Naftalene	9,47E-08	0,000001
Selenio	3,00E-05	0,0003
Manganese	0,0378	0,36
HI	10,6432	100



Tabella 16.36 - Concentrazione di H₂S (µg/m³) per azienda nell'area di massimo impatto

Aziende	Concentrazioni H ₂ S (µg/m ³)	%
KYMA	0,02657	0,13
Italcave	20,69	99,66
Hydrochemical	0,00023	0,001
ENI-CTE	0,002	0,01
ENI	0,00202	0,01
CISA	0,02192	0,11
APPIAE	0,02212	0,11
Totale	20,76	100,0

Figura 16.20 - Mappa hazard index per apparato nervoso –Zoom area di massimo impatto AREA 2, zona industriale a ridosso di CISA e Appia Energy. Scenario AIA (Altre Aziende)





Tabella 16.37- Rischio non cancerogeno sostanza-specifico e contributo percentuale sostanza-specifico al rischio non cancerogeno totale stimato nell'area di massimo impatto AREA 2, zona industriale a ridosso di CISA e Appia Energy. Scenario AIA (Altre Aziende)

Inquinanti	HQ	%
As	0,0809333	1,23
H ₂ S	6,48	98,52
Hg	0,001717	0,03
Naftalene	5,55E-11	8E-10
Selenio	1,38E-05	2E-04
Manganese	0,0144	0,22
HI	6,577064	100

Tabella 16.38 - Concentrazione di H₂S (µg/m³) per azienda nell'area di massimo impatto

Aziende	Concentrazioni H ₂ S (µg/m ³)	%
KYMA	0,009458	0,07
Italcave	0,01238	0,10
Hydrochemical	9,33E-05	0,001
ENI-CTE	0,0009339	0,01
ENI	0,0006817	0,01
CISA	0,863	6,66
APPIAE	12,08	93,21
Totale	12,96	100,0

Nell'allegato 1, sono presentati i risultati della valutazione del rischio considerando gli inquinanti in comune a tutte le aziende, ovvero quelli emessi da AdI sommati a quelli delle altre aziende in studio. Più precisamente, il set di inquinanti in comune è di seguito riportato:

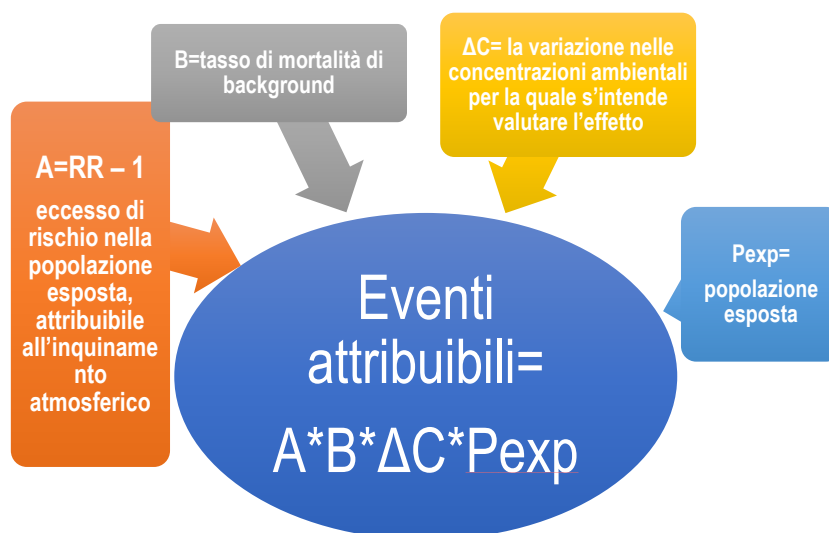
- IPA: Benzo[a]pirene e Naftalene;
- Organici: Diossine, PCB;
- Metalli: Arsenico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Nichel, Piombo, Selenio;
- Inquinanti gassosi: Benzene (C₆H₆), H₂S.

È possibile osservare che, anche nel caso in cui le "altre aziende" contribuissero solo con l'emissione degli stessi inquinanti emessi da AdI, la condizione di rischio che ne deriverebbe sarebbe non accettabile.



17. Stima dell'impatto sanitario con approccio epidemiologico

L'impatto dell'esposizione cronica a particolato fine (PM_{10} , $PM_{2,5}$) di origine industriale sulla salute della popolazione residente nei comuni di Taranto, Statte e Massafra in relazione agli scenari emissivi associati al quadro emissivo dello stabilimento siderurgico connesso ad una produzione di 6 milioni di tonnellate annue di acciaio e i quadri prescrittivi delle Autorizzazioni Integrate Ambientali, ad oggi, vigenti per gli stabilimenti insistenti nell'area a rischio di Taranto soggetti alla normativa regionale (Allegato C del R.R.) è stato stimato secondo la metodologia dell'*Health Impact Assessment* (HIA), che prevede di stimare gli eventi sanitari attribuibili all'esposizione per tutta la vita alle concentrazioni degli inquinanti emessi dallo specifico impianto in relazione allo scenario emissivo di riferimento, secondo il seguente schema concettuale:



L'impatto, cioè il numero di decessi attribuibili all'esposizione a lungo termine alle polveri, è stato quindi stimato attraverso le seguenti fasi: costruzione degli scenari emissivi mediante l'uso di modelli di dispersione per la stima delle concentrazioni al suolo delle polveri (PM_{10} e $PM_{2,5}$); definizione della esposizione media della popolazione; individuazione delle funzioni concentrazione-risposta (FCR) con riferimento alla più recente letteratura ad oggi disponibile; stima dei tassi di mortalità di background della popolazione.



17.1 Valutazione dell'esposizione

17.1.1 Dati emissivi

Il dominio territoriale di valutazione del presente studio coincide con quello descritto nei capitoli precedenti, cui si rinvia per la descrizione del modello di dispersione e del percorso metodologico (capitolo 15).

Le mappe di ricaduta delle concentrazioni medie annuali al suolo di PM_{10} e $PM_{2,5}$ riferite agli scenari emissivi associati al quadro emissivo dello stabilimento siderurgico connesso ad una produzione di 6 milioni di tonnellate annue di acciaio e ai quadri prescrittivi delle Autorizzazioni Integrate Ambientali, ad oggi vigenti, per gli stabilimenti insistenti nell'area a rischio di Taranto soggetti alla normativa regionale (Allegato C del R.R.) sono state ottenute tenendo conto delle caratteristiche degli impianti e dei dati sulle emissioni.

17.2.1.2 Esposizione media della popolazione

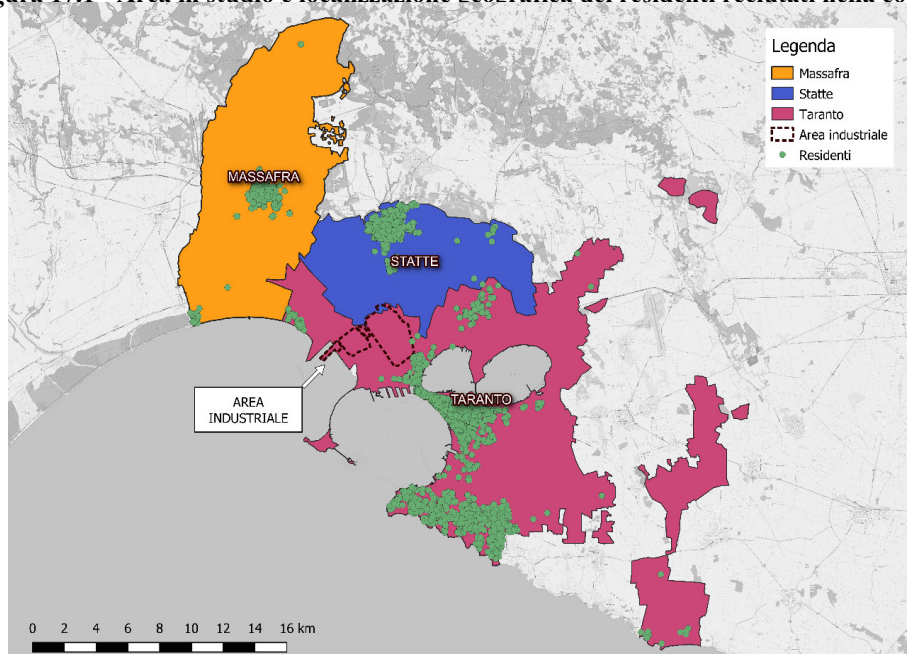
A partire dalla coorte dei residenti al 01.01.1998 e delle persone che sono successivamente entrate per nascita o immigrazione fino al 31.12.2010 nei comuni di Taranto, Statte e Massafra³³ è stato calcolato il numero di abitanti con 30 o più anni di età nel 2013 (n. 174.190), con un focus sul quartiere Tamburi (n. 10.991), situato a ridosso dello stabilimento siderurgico.

Nella figura 17.1 sono riportati i confini amministrativi dei comuni che costituiscono l'area in studio, mentre i puntini identificano la localizzazione geografica dei soggetti reclutati nella coorte.

³³ ER Alessandrini, S Leogrande, A Morabito, C Ancona, G Assennato, R Giua, F Mataloni, A Mincuzzi, S Minerba, A Nocioni, M Serinelli, S Spagnolo, M Stafoggia, L Biscaglia e F Forastiere; Gruppo di Lavoro per la conduzione di studi di epidemiologia analitica. Studio di coorte sugli effetti delle esposizioni ambientali sulla morbosità e mortalità della popolazione residente a Taranto MACROAREA 3 - LINEA DI INTERVENTO 3.4 Rapporto conclusivo. Agosto 2016. Disponibile all'indirizzo: <https://www.sanita.puglia.it/documents/890301/896208/Relazione+Finale+Studio+di+Coorte+-+2016/ea231c81-c196-4b43-99a4-0882bd60b83b>



Figura 17.1 - Area in studio e localizzazione geografica dei residenti reclutati nella coorte.



Le stime modellistiche sono state utilizzate per assegnare l'esposizione a PM_{10} e $PM_{2.5}$ ad ogni soggetto georeferenziato nella coorte dei residenti nel 2013 con età maggiore o uguale a 30 anni, ovvero ad ogni soggetto è stata attribuita la concentrazione stimata dal modello previsionale in corrispondenza di ciascun indirizzo di residenza nel 2013.

L'esposizione media della popolazione è stata calcolata come media dei valori di concentrazione assegnati ai soggetti residenti nell'area in studio (o nel quartiere Tamburi, per il relativo approfondimento), ottenendo una stima di *Population Weighted Exposure* (PWE).

17.2.2 Tassi di mortalità di background nella popolazione

Per la stima dell'impatto, sono stati considerati i soli effetti a lungo termine sulla mortalità e, in particolare, i decessi per le patologie per cui esiste sufficiente evidenza di relazione causale con l'inquinamento atmosferico: mortalità non accidentale (tutte le cause di morte con esclusione delle morti violente), tumore del polmone, malattie dell'apparato cardiovascolare e malattie respiratorie.



La fonte dei dati di mortalità è rappresentata dal Registro Nominativo delle Cause di Morte (ReNCaM) provinciale.

Ai fini della stima degli impatti relativa ai residenti nel quartiere Tamburi, è stato necessario procedere all'attribuzione del quartiere di residenza per i soggetti deceduti a Taranto nel periodo 2015-2017 attraverso il linkage con l'archivio anagrafico comunale di Taranto aggiornato al 13/10/2019, da cui è stato possibile ricavare l'indirizzo di residenza e il relativo quartiere al momento del decesso. È stato quindi calcolato, per le diverse cause di morte, il numero medio di decessi con età maggiore o uguale a 30 anni nel periodo 2015-2017 (Tabella 17.1). In totale, per tutte le cause naturali, si osservano 6.848 decessi nell'intera area e 498 nel quartiere Tamburi.

Tabella 17.1 -Numero medio annuale di soggetti con età maggiore o uguale a 30 anni deceduti nel periodo 2015-2017, nell'area in studio e nel quartiere Tamburi, per cause di morte.

Cause di mortalità (ICD-10)	n. medio annuale di decessi osservati nel periodo 2015-2017 (età: 30 o più anni)	
	Area in studio	Quartiere Tamburi
Tutte le cause naturali (A00-R99)	2.283	166
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone (C33-C34)	118	9
Malattie del sistema circolatorio (I00-I99)	852	57
Malattie apparato respiratorio (J00-J99)	181	13

17.2.3 Funzioni Concentrazione- Risposta (FCR)

Al fine di stimare i danni alla salute attribuibili alle esposizioni di lungo termine a $PM_{2,5}$ e PM_{10} , sono state utilizzate le funzioni concentrazione-risposta (FCR) ricavate dalla letteratura più recente: in particolare è stata considerata la revisione sistematica e metanalisi effettuata nel 2020³⁴

³⁴ Chen J, Hoek G. Long-term exposure to PM and all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and meta-analysis. Environ Int. 2020 Oct;143:105974. doi: 10.1016/j.envint.2020.105974. Epub 2020 Jul 20. PMID: 32703584.



ai fini dell'aggiornamento del documento *Air Quality Guidelines* (AQG) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) (Tabella 17.2).

La FCR, espressa come rischio relativo (RR), correla la risposta in termini di incremento percentuale di mortalità all'incremento di $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ di concentrazione dell'inquinante.

Tabella 17.2 Associazione tra esposizione a PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$ e mortalità causa-specifica, come rilevato nella letteratura scientifica (Fonte: Chen e Hoek, 2020): rischio relativo (RR) e intervallo di confidenza al 95% (IC 95%) per incrementi di $10\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Causa di mortalità	ICD10	età	RR (IC 95%)	
			$\text{PM}_{2,5}$	PM_{10}
Cause naturali	A00-R99	30+ aa	1,08 (1,06-1,09)	1,04 (1,03- 1,06)
Tumore del polmone	C33 e C34		1,12 (1,07- 1,16)	1,08 (1,04- 1,13)
Malattie cardiovascolari	I00-I99		1,11 (1,09- 1,14)	1,04 (0,99- 1,10)
Malattie respiratorie	J00-J99		1,10 (1,03- 1,18)	1,12 (1,06- 1,19)

Con riferimento all'associazione tra mortalità per cause naturali e $\text{PM}_{2,5}$, è stata considerata anche la FCR derivante dallo studio condotto da Hoffmann et al. 2022³⁵, la quale analizza studi più recenti condotti in Europa, in particolare i risultati dello studio *Effects of Low-Level Air Pollution: A Study in Europe* – ELAPSE, riflettendo in tal modo i dati demografici, la qualità dell'aria e i modelli di esposizione, i sistemi sanitari (in particolare per i risultati basati su database amministrativi) e i tassi di mortalità e morbidità di base della popolazione europea. Tale FCR (pari a 1,118, con IC 95%: 1,060-1,179) è maggiore della stima di effetto riepilogativo di 1,08 (IC 95%: 1,06, 1,09) della revisione sistematica dell'OMS.

³⁵ Hoffmann et al. Benefits of future clean air policies in Europe: Proposed analyses of the mortality impacts of $\text{PM}_{2.5}$ and NO_2 . *Environmental Epidemiology* 6(5):p e221, October 2022. DOI: 10.1097/EE9.0000000000000221



17.2.4 Metodo per la stima dell'impatto sanitario

L'impatto sulla salute della popolazione residente è stato valutato in termini di numero di decessi attribuibili all'esposizione, applicando la seguente formula:

$$\text{Decessi Attribuibili} = AF * B_0 * P$$

dove

- $AF = \frac{\left\{ \exp\left[\frac{\ln(RR)}{10} * C\right] - 1 \right\}}{\exp\left[\frac{\ln(RR)}{10} * C\right]}$ rappresenta la proporzione della mortalità nella popolazione esposta attribuibile all'inquinamento atmosferico corrispondente a C, ovvero alla PWE stimata per il $PM_{2,5}$ e il PM_{10} ;
- B_0 è il tasso di mortalità di background dell'esito sanitario considerato nella popolazione;
- P è la popolazione esposta.

17.2.5 Risultati

Nelle Figure 17.1-17.4 sono rappresentate le concentrazioni medie annuali totali al suolo di $PM_{2,5}$ e PM_{10} industriale stimate per i due scenari considerati.



Figura 17.1 - Concentrazione media annuale di PM₁₀ primario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) prodotto dalle emissioni degli stabilimenti (Scenario emissivo AdI - Altre Aziende).

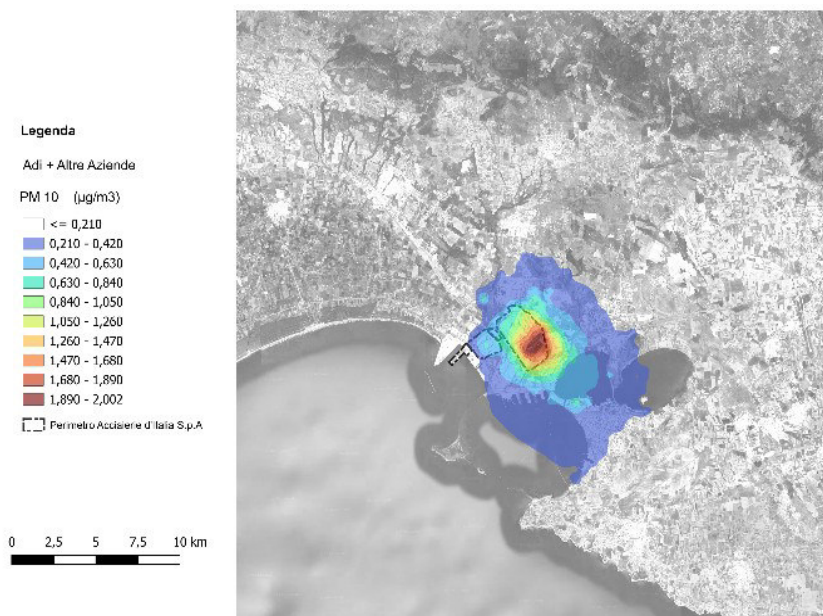


Figura 17.2 -Concentrazione media annuale di PM_{2,5} primario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) prodotto dalle emissioni degli stabilimenti (Scenario emissivo AdI - Altre Aziende).

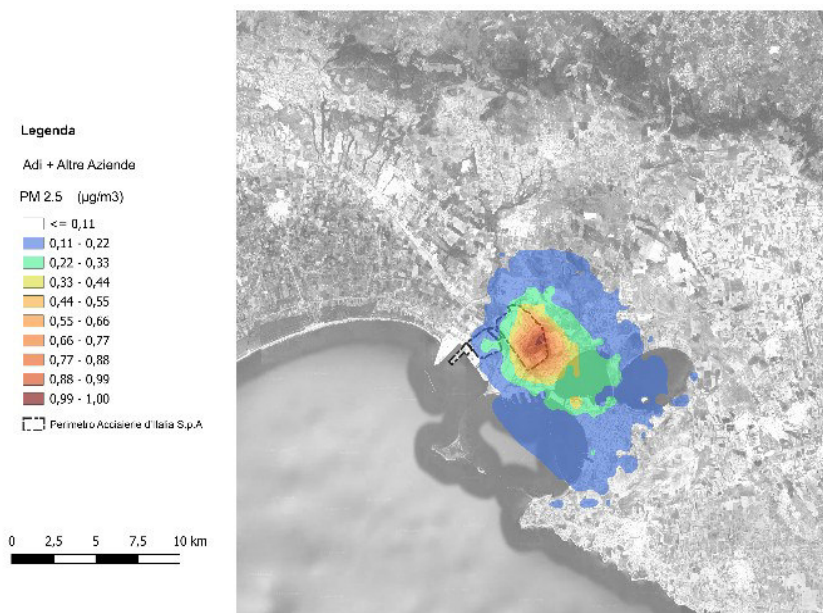




Figura 17.3 - Concentrazione media annuale di PM₁₀ primario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) prodotto dalle emissioni degli stabilimenti (Scenario emissivo Altre Aziende).

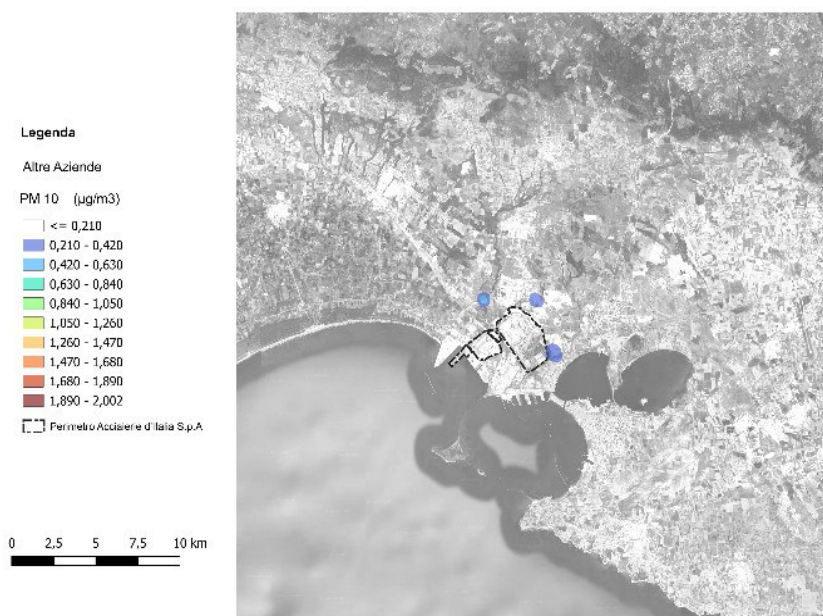
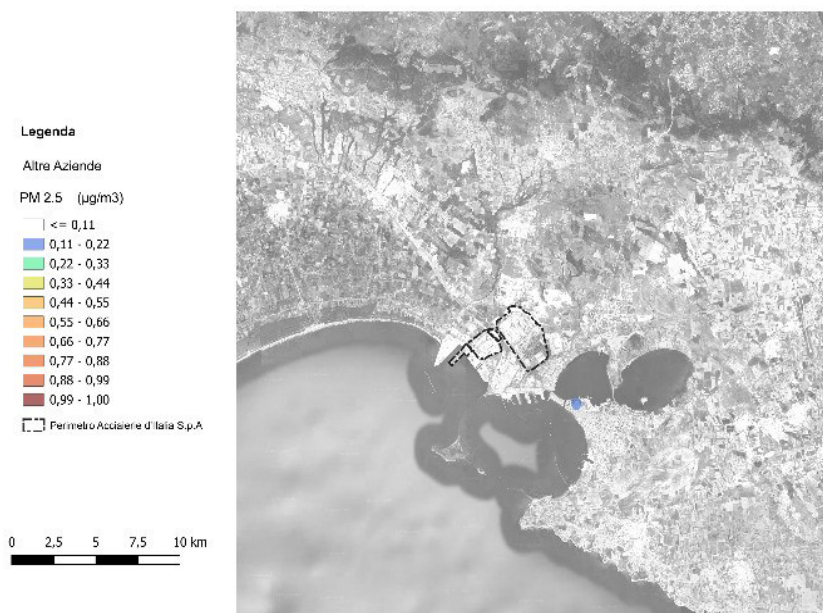


Figura 17.4 - Concentrazione media annuale di PM_{2.5} primario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) prodotto dalle emissioni degli stabilimenti (Scenario emissivo Altre Aziende).





17.2.5.1 Risultati dell'impatto sanitario attribuibile alle polveri - Scenario emissivo AdI + ALTRE AZIENDE

In tabella 17.3 sono riportate le PWE a $PM_{2,5}$ e PM_{10} nello scenario emissivo autorizzato (con relative deviazioni standard), il numero di decessi (assoluto e per 10.000 abitanti) e la proporzione di decessi attribuibili all'esposizione a $PM_{2,5}$ e PM_{10} rispetto al totale dei decessi per le cause di morte selezionate, sia nell'area in studio che a Tamburi.

Utilizzando la FCR indicata da Chen e Hoek (2020), con riferimento alla popolazione con età maggiore di 30 anni, la stima del numero medio di decessi/anno per tutte le cause naturali di mortalità cronica (esclusi traumatismi ed avvelenamenti) attribuibile al livello di inquinamento industriale di PM_{10} nello scenario autorizzato è pari a 2,4 decessi/anno nell'area totale; a Tamburi si stima 0,61 decesso/anno, in media, attribuibile alle concentrazioni di PM_{10} nello scenario autorizzato (tabella 17.3). I decessi attribuibili al $PM_{2,5}$ nello scenario autorizzato, sia nell'intera area in studio sia nel quartiere Tamburi, sono dello stesso ordine di grandezza di quelli stimati per il PM_{10} .

Nell'intera area in studio, le stime di decessi attribuibili si riducono sotto l'unità per il tumore polmonare, per le malattie respiratorie e per malattie per cause cardiovascolari, fatta eccezione per il valore di 1,49 decessi/anno per malattie cardiovascolari attribuibili al $PM_{2,5}$.

Considerando la FCR proposta nel lavoro di Hoffman et al. (2022), relativa all'associazione tra mortalità naturale ed esposizione a $PM_{2,5}$, i risultati riportati in Tabella 17.4 mostrano valori superiori a quelli ottenuti con la FCR 2020: si stima infatti un numero di circa 4,3 decessi/anno attribuibile all'esposizione a $PM_{2,5}$ nell'intera area in studio e di 0,95 decessi/anno con riferimento al quartiere Tamburi.

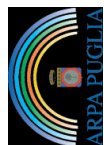


Tabella 17.3. Population Weighted Exposure (PWE) a PM_{2,5} e PM₁₀ emessi dallo stabilimento AdI di Taranto + ALTRE AZIENDE (media annuale e *standard deviation*, espresse in µg/m³) secondo lo scenario emissivo AIA ; decessi attribuibili (DA), proporzione di decessi attribuibili rispetto al totale (DA%) e decessi attribuibili all'esposizione a PM_{2,5} e PM₁₀ per 10.000 abitanti (DA per 10.000 ab.), per causa di morte, stimati utilizzando la FCR da Chen e Hoek 2020. Area VDS Taranto e quartiere Tamburi.

AREA IN STUDIO	Inquinante Scenario emissivo AIA	PWE (µg/m ³)	sd (µg/m ³)	CAUSA DECESSO									
				Cause naturali			Tumore del polmone			Malattie cardiovascolari			
				ICD-10: A00-R99			ICD 10: C33-C34			ICD-10: I00-I99			
				DA	DA%	DA per 10.000 ab.	DA	DA%	DA per 10.000 ab.	DA	DA%	DA per 10.000 ab.	DA per 10.000 ab.
Area VDS Taranto	PM10	0,27	0,23	2,40	0,11	0,14	0,24	0,21	0,01	0,90	0,11	0,05	0,30
	PM2,5	0,17	0,12	2,94	0,13	0,17	0,22	0,19	0,01	1,49	0,17	0,09	0,16
Quartiere Tamburi	PM10	0,94	0,30	0,61	0,37	0,55	0,06	0,72	0,06	0,21	0,37	0,19	1,06
	PM2,5	0,51	0,15	0,65	0,39	0,59	0,05	0,58	0,05	0,30	0,53	0,28	0,49
													0,06



Tabella 17.4. *Population Weighted Exposure* (PWE) a PM_{2,5} emesso dallo stabilimento AdI di Taranto + ALTRE AZIENDE (media annuale e *standard deviation*, espresse in µg/m³) secondo lo scenario emissivo AIA; decessi attribuibili (DA), proporzione di decessi attribuibili rispetto al totale (DA%) e decessi attribuibili per 10.000 abitanti (DA per 10.000 ab.) per mortalità naturale e PM_{2,5}, stimati utilizzando la FCR da Hoffman 2022. Area VDS Taranto e quartiere Tamburi.

		PWE (µg/m ³)	sd (µg/m ³)	Cause naturali		
				ICD-10: A00-R99		
				DA	DA%	DA per 10.000 ab.
Area VDS Taranto	PM2.5	0,17	0,12	4,26	0,19	0,24
Quartiere Tamburi		0,51	0,15	0,95	0,57	0,86



17.2.5.1 Risultati dell'impatto sanitario attribuibile alle polveri - Scenario Altre Aziende

Le stime del numero medio di decessi/anno per tutte le cause negli adulti oltre i 30 anni, attribuibili al livello di inquinamento industriale di PM_{10} nell'intera area e nel quartiere Tamburi sono tutte sotto l'unità, fatta eccezione per il valore di 1,04 decessi/anno per cause naturali attribuibili al $PM_{2,5}$ (Tabelle 17.5 e 17.6).



Tabella 17.5. *Population Weighted Exposure (PWE)* a $PM_{2,5}$ e PM_{10} emessi da ALTRE AZIENDE (media annuale e *standard deviation*, espresse in $\mu g/m^3$) secondo lo scenario emissivo AIA; decessi attribuibili (DA), proporzione di decessi attribuibili rispetto al totale (DA%) e decessi attribuibili all'esposizione a $PM_{2,5}$ e PM_{10} per 10.000 abitanti (DA per 10.000 ab.), per causa di morte, stimati utilizzando la FCR da Chen e Hoek 2020. Area VDS Taranto e quartiere Tamburi.

AREA IN STUDIO	Inquinante Scenario emissivo AIA	PWE ($\mu g/m^3$)	sd ($\mu g/m^3$)	Cause naturali			Tumore del polmone			Malattie cardiovascolari			Malattie respiratorie		
				ICD-10: A00-R99			ICD 10: C33-C34			ICD-10: I00-I99			ICD-10: J00-J99		
				DA	DA%	DA per 10.000 ab.	DA	DA%	DA per 10.000 ab.	DA	DA%	DA per 10.000 ab.	DA	DA%	DA per 10.000 ab.
Area VDS Taranto	PM10	0,08	0,04	0,71	0,03	0,04	0,07	0,06	0,004	0,27	0,03	0,02	0,16	0,09	0,01
	PM2,5	0,06	0,02	1,04	0,05	0,06	0,08	0,07	0,005	0,53	0,06	0,03	0,10	0,06	0,01
Quartiere Tamburi	PM10	0,16	0,04	0,10	0,06	0,10	0,01	0,12	0,01	0,04	0,06	0,03	0,02	0,18	0,02
	PM2,5	0,09	0,016	0,12	0,07	0,11	0,01	0,11	0,01	0,06	0,10	0,05	0,01	0,09	0,01



Tabella 17.6. *Population Weighted Exposure* (PWE) a $PM_{2.5}$ emesso da ALTRE AZIENDE (media annuale e *standard deviation*, espresse in $\mu g/m^3$) secondo lo scenario emissivo AIA; Decessi attribuibili (DA), proporzione di decessi attribuibili rispetto al totale (DA%) e decessi attribuibili per 10.000 abitanti (DA per 10.000 ab.) per mortalità naturale e $PM_{2.5}$, stimati utilizzando FCR da Hoffman 2022. Area VDS Taranto e quartiere Tamburi.

		PWE ($\mu g/m^3$)	sd ($\mu g/m^3$)	Cause naturali ICD-10: A00-R99		
				DA	DA%	DA per 10.000 ab.
Area VDS Taranto	$PM_{2.5}$	0,06	0,02	1,51	0,07	0,09
Quartiere Tamburi		0,09	0,016	0,17	0,10	0,16



17.2.6 Criteri di accettabilità del rischio stimato con l'approccio HIA: stima dell'Incremental Lifetime Cumulative Risk

Il processo di valutazione di impatto integrato ambientale e sanitario si completa attraverso la definizione dell'accettabilità del rischio stimato attraverso l'approccio epidemiologico, in analogia con le procedure adottate per il rischio stimato attraverso l'approccio tossicologico.

Va ricordato che, nel contesto del *risk assessment*, il concetto di accettabilità del rischio si riferisce alla definizione di riferimenti operativi, superati i quali è necessario adottare strategie di ulteriore contenimento del rischio (*risk management*).

Nel caso dell'approccio tossicologico, si adottano criteri di accettabilità differenti per la stima del rischio cancerogeno e di quello non cancerogeno. Per la stima del rischio non cancerogeno delle sostanze con soglia di effetto, la soglia di accettabilità coincide con il non superamento del valore di riferimento RfC_{inal} ($HI \leq 1$); per il rischio cancerogeno, l'US-EPA ha proposto tre livelli di accettabilità: si considera "accettabile" un rischio incrementale per esposizione *lifetime* inferiore a 1×10^{-6} , prevedendo interventi discrezionali nel range 1×10^{-6} e 1×10^{-4} e un intervento pianificato in caso di rischio superiore a 1×10^{-4} .

Nel caso dell'approccio epidemiologico, le stime di rischio derivate da studi epidemiologici vengono utilizzate per effettuare una stima del numero di eventi sanitari attribuibili alla variazione delle concentrazioni di inquinanti provenienti da specifiche sorgenti emmissive, tenendo conto dell'occorrenza di base dell'evento sanitario in studio nella popolazione esposta.

La IARC ha stabilito che esistono prove sufficienti della cancerogenicità dell'inquinamento atmosferico, mettendo in classe 1 il particolato fine ($PM_{2.5}$) in relazione al tumore al polmone.³⁶ Si è dunque aperta la possibilità di confrontare le indicazioni di accettabilità dell'US-EPA per le sostanze cancerogene con approccio tossicologico con indicazioni analoghe derivanti da evidenze di tipo epidemiologico. Studi successivi hanno evidenziato una relazione lineare tra le concentrazioni di $PM_{2.5}$ nel range misurato anche nelle due aree in esame e la mortalità per tumore del polmone.^{37,38}

La relazione algebrica tra UR tossicologico e RR epidemiologico rende possibile, per il tumore al polmone, una valutazione del livello di accettabilità del rischio incrementale di sviluppare

³⁶ IARC. Outdoor Air Pollution. Outdoor Air Pollution, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 109. Lyon, IARC, 2016.

³⁷ Di Q, Wang Y, Zanobetti A et al. Air pollution and mortality in the medicare population. N Eng J Med 2017;376(26):2513-22

³⁸ Pinault LL, Weichenthal S, Crouse DL et al. Associations between fine particulate matter and mortality in the 2001 Canadian Census Health and Environment Cohort. Environ Res 2017;159: 406-15.



un tumore nel corso della vita, basato sui livelli massimi accettabili di esposizione della popolazione indagata.³⁹

Per poter effettuare un confronto con l'approccio di tipo tossicologico, a partire dalla relazione algebrica tra UR tossicologico e RR epidemiologico indicata dall'OMS,⁴⁰ è stato stimato l'*Incremental Lifetime Cumulative Risk* (ILCR) per tumore del polmone associato all'esposizione a PM_{2,5} e PM₁₀, ovvero il rischio cumulativo di sviluppare un tumore del polmone nel corso della vita associato all'esposizione considerata, calcolato secondo la seguente formula:

$$ILCR = P_{cri(30-74)} * \left\{ \exp \left[\frac{\ln(RR)}{10} * C \right] - 1 \right\}$$

dove $P_{cri(30-74)}$ è il rischio cumulativo di morire per tumore del polmone tra 30 e 74 anni, calcolato a partire dai tassi medi di mortalità età-specifici per classi quinquennali osservati nell'area in studio nel periodo 2015-2017 (fonte: ReNCaM provinciale); $\left\{ \exp \left[\frac{\ln(RR)}{10} * C \right] - 1 \right\}$ rappresenta l'incremento di rischio di tumore polmonare corrispondente a C, ovvero alla PWE a PM_{2,5}, per i soggetti con più di 30 anni ed è stato calcolato considerando sia il RR per tumore al polmone per incrementi di 10 µg/m³ di PM_{2,5} e di PM₁₀, che i limiti inferiore e superiore del suo intervallo di confidenza al 95%.

I risultati ottenuti sono stati confrontati con i criteri di accettabilità del rischio tossicologico proposti dall'US-EPA e sopracitati.

Gli ILCR sono espressi in notazione esponenziale, ad esempio 0,00015 è rappresentato nel formato scientifico 1,5x10⁻⁴ e sono confrontati con le soglie di accettabilità sopra indicate.

Si precisa che tale procedura, già adottata nello studio VIIAS "*L'impatto ambientale e sanitario delle emissioni dell'impianto siderurgico di Taranto e della centrale termoelettrica di Brindisi*" (Galise I. et al, EpidemiolPrev 2019; 43 (5-6): 329-337) e nel rapporto di VDS redatto dagli Enti regionali nel 2021 ai sensi del D.D. n.188/2019, è stata ritenuta condivisibile dal Ministero della Salute, mediante il suo organo tecnico-scientifico, l'ISS (rif. nota prot. n.203 del 04/01/2022, relativa al parere di merito circa la metodologia applicata nel rapporto di VDS 2021).

17.2.7 Risultati della valutazione dell'accettabilità del rischio

³⁹ Hänninen O, Knol AB, Jantunen M et al. Environmental burden of disease in Europe: assessing nine risk factors in six countries. Environ Health Perspect 2014;122(5): 439-46.

⁴⁰ World Health Organization. Air Quality Guidelines for Europe. Second Edition. WHO Regional Publications, European Series No 91. Copenhagen, WHO, 2000.



Applicando la procedura descritta, con riferimento allo scenario *AdI + Altre Aziende*, le stime per l'intera area di Taranto si collocano nel range rispetto al quale US-EPA prevede interventi discrezionali; mentre nel quartiere Tamburi, si ottengono valori di ILCR superiori alla soglia di accettabilità ($1:10.000$, ovvero 1×10^{-4} in notazione esponenziale) sia con riferimento all'esposizione a PM_{10} che a $PM_{2,5}$ (tabelle 17.7 e 17.8) utilizzando il RR e il limite superiore del suo intervallo di confidenza.

Gli ILCR sono espressi in notazione esponenziale, ad esempio 0,00015 è rappresentato nel formato scientifico $1,5 \times 10^{-4}$.

In particolare, l'esposizione *lifetime* alla concentrazione di PM_{10} pesata per la popolazione residente nell'area in studio, pari a $0,27 \mu g/m^3$, è associata al rischio di sviluppare 4,4 decessi per tumore polmonare ogni 100.000 abitanti; per l'area del quartiere Tamburi, l'esposizione *lifetime* alla concentrazione di PM_{10} pesata per la popolazione, pari a $0,94 \mu g/m^3$, è associata al rischio di sviluppare 1,6 decessi per tumore polmonare ogni 10.000 abitanti, in eccesso rispetto alla soglia definita di $1:10.000$ (1×10^{-4}).

Analogamente, l'esposizione *lifetime* alla concentrazione di $PM_{2,5}$ pesata per la popolazione residente nell'intera area e pari a $0,17 \mu g/m^3$ è associata al rischio di sviluppare 4,1 decessi per tumore polmonare ogni 100.000 abitanti; per l'area del quartiere Tamburi, l'esposizione *lifetime* alla concentrazione di $PM_{2,5}$ pesata per la popolazione e pari a $0,51 \mu g/m^3$ è associata al rischio di sviluppare 1,3 decessi per tumore polmonare ogni 10.000 abitanti, in eccesso rispetto alla soglia definita di $1:10.000$.

Considerando lo scenario emissivo di *Altre Aziende* (escluso AdI), non emergono criticità legate al superamento della soglia di accettabilità. In particolare, le stime sono comprese nel range 1×10^{-6} e 1×10^{-4} per il quale sono previsti interventi discrezionali.



Tabella 17.7. *Incremental Lifetime cumulative risk (ILCR) per tumore del polmone associato all'esposizione a PM_{10} emesso dallo stabilimento AdI di Taranto + ALTRE AZIENDE* secondo lo scenario emissivo AIA, stimato utilizzando sia il Rischio Relativo (RR) per tumore al polmone che i limiti inferiore e superiore del suo intervallo di confidenza al 95% (fonte FCR: Chen e Hoek 2020). Area VDS Taranto e quartiere Tamburi.

FONTE FCR	AREA IN STUDIO					
	Area VDS Taranto			Tamburi		
	Chen & Hoek 2020	ILCR (lim. inf. IC 95% RR=1,04)	ILCR (lim. sup. IC 95% RR=1,08)	ILCR (lim. sup. IC 95% RR=1,13)	ILCR (lim. inf. IC 95% RR=1,04)	ILCR (lim. sup. IC 95% RR=1,08)
PM_{10}		$2,2 \times 10^{-5}$	$4,4 \times 10^{-5}$	$7,0 \times 10^{-5}$	$8,0 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-4}$
						$2,5 \times 10^{-4}$

Gli ILCR sono espressi in notazione esponenziale, ad esempio $0,00015$ è rappresentato nel formato scientifico $1,5 \times 10^{-4}$

Tabella 17.8. *Incremental Lifetime cumulative risk (ILCR) per tumore del polmone associato all'esposizione a $PM_{2,5}$ emesso dallo stabilimento AdI di Taranto + ALTRE AZIENDE* secondo lo scenario emissivo AIA, stimato utilizzando sia il Rischio Relativo (RR) per tumore al polmone che i limiti inferiore e superiore del suo intervallo di confidenza al 95% (fonte FCR: Chen e Hoek 2020). Area VDS Taranto e quartiere Tamburi.

FONTE FCR	AREA IN STUDIO					
	Area VDS Taranto			Tamburi		
	Chen & Hoek 2020	ILCR (lim. inf. IC 95% RR=1,07)	ILCR (lim. sup. IC 95% RR=1,12)	ILCR (lim. sup. IC 95% RR=1,16)	ILCR (lim. inf. IC 95% RR=1,07)	ILCR (lim. sup. IC 95% RR=1,12)
$PM_{2,5}$		$2,4 \times 10^{-5}$	$4,1 \times 10^{-5}$	$5,3 \times 10^{-5}$	$7,6 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-4}$
						$1,7 \times 10^{-4}$

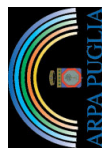


Tabella 17.9. *Incremental Lifetime cumulative risk (ILCR) per tumore del polmone associato all'esposizione a PM_{10} emesso da ALTRE AZIENDE di Taranto secondo lo scenario emissivo AIA, stimato utilizzando sia il Rischio Relativo (RR) per tumore al polmone che i limiti inferiore e superiore del suo intervallo di confidenza al 95% (fonte FCR: Chen e Hoek 2020). Area VDS Taranto e quartiere Tamburi.*

FONTE FCR	AREA IN STUDIO					
	Area VDS Taranto			Tamburi		
	Chen & Hoek 2020	ILCR (lim. inf. IC 95% RR=1,04)	ILCR (lim. sup. IC 95% RR=1,08)	ILCR (lim. sup. IC 95% RR=1,13)	ILCR (lim. inf. IC 95% RR=1,04)	ILCR (lim. sup. IC 95% RR=1,13)
PM_{10}		$6,7 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-5}$	$2,1 \times 10^{-5}$	$1,4 \times 10^{-5}$	$2,7 \times 10^{-5}$
						$4,3 \times 10^{-5}$

Tabella 17.10. *Incremental Lifetime cumulative risk (ILCR) per tumore del polmone associato all'esposizione a $PM_{2,5}$ emesso da ALTRE AZIENDE di Taranto secondo lo scenario emissivo AIA, stimato utilizzando sia il Rischio Relativo (RR) per tumore al polmone che i limiti inferiore e superiore del suo intervallo di confidenza al 95% (fonte FCR: Chen e Hoek 2020). Area VDS Taranto e quartiere Tamburi.*

FONTE FCR	AREA IN STUDIO					
	Area VDS Taranto			Tamburi		
	Chen & Hoek 2020	ILCR (lim. inf. IC 95% RR=1,07)	ILCR (lim. sup. IC 95% RR=1,12)	ILCR (lim. sup. IC 95% RR=1,16)	ILCR (lim. inf. IC 95% RR=1,07)	ILCR (lim. sup. IC 95% RR=1,16)
$PM_{2,5}$		$8,6 \times 10^{-6}$	$1,4 \times 10^{-5}$	$1,9 \times 10^{-5}$	$1,4 \times 10^{-5}$	$2,3 \times 10^{-5}$
						$3,0 \times 10^{-5}$



Nell'Appendice 2 sono riportati i risultati delle analisi di sensibilità effettuate utilizzando i coefficienti derivati dallo studio di coorte residenziale nell'area di Taranto, Statte e Massafra pubblicato nel 2016.



18. Valutazione dell'incertezza

Il risk assessment è un processo utilizzato per la stima degli impatti sanitari all'interno di scenari di grande complessità dipendente da variabili fisiche, chimiche e biologiche, ed è intrinsecamente connotato da incertezza in ciascuna delle sue fasi. Le stime di impatto derivate dalle procedure di risk assessment devono sempre essere viste nella consapevolezza di tali fonti di incertezza.

18.1 Incertezza nella stima delle emissioni

Le stime delle emissioni in atmosfera sono tipicamente soggette ad incertezze, dovute a numerose cause distribuite lungo tutta la procedura di stima. L'incertezza connessa con un dato di emissione varia notevolmente a seconda del tipo di inquinante, di attività e del livello di disaggregazione spaziale considerato. Le stime delle emissioni delle attività produttive non direttamente legate all'attività di combustione controllata (quindi non monitorate) sono in generale meno affidabili. Le emissioni non monitorate, attraverso controlli (continui e discontinui), sono stimate attraverso fattori di emissione e specifici indicatori legati all'attività emissiva (es. produzione annua). Le stime condotte ai fini degli inventari delle emissioni riguardano generalmente le emissioni medie annue relative alle normali condizioni di funzionamento degli impianti.

Alla luce di queste considerazioni, risulta dunque importante in un inventario delle emissioni poter disporre di un quadro riassuntivo delle emissioni. La metodologia solitamente utilizzata per la validazione dei dati delle emissioni è quella per "approssimazioni successive": i criteri di raccolta dei dati base (indicatori, fattori di emissione) dell'inventario delle emissioni vengono via via rivisti e perfezionati, sulla base delle risorse disponibili e dei risultati ottenuti nelle prime fasi. Va osservato che la precisione richiesta ad un inventario emissioni dipende dagli utilizzi e/o il contesto territoriale di riferimento. Sicuramente inventari locali, specifici di un territorio limitato (ad esempio un comune) possono essere più affidabili della stima dell'inventario regionale, che per sua natura non può considerare tutte le specificità locali. Nel caso in questione, la stima è stata elaborata al massimo dettaglio disponibile, prendendo in considerazione quanto più possibile dati di controllo ed autocontrollo, dati di monitoraggio in continuo (SME), dichiarazioni ambientali e ad integrazione gli algoritmi di stima.

Pertanto in funzione di quanto sopra, i dati di monitoraggio utilizzati nell'inventario sito-specifico rientrano prevalentemente in una classe di incertezza basata su un consistente numero di misure rappresentative del settore, mentre alle stime emissive legate ai vari processi (senza combustione) è attribuibile una classe di incertezza basata su indicatori statistici produttivi.



18.2 Incertezza nelle simulazioni modellistiche

Il risultato della simulazione modellistica è connotato da un certo grado di incertezza che risulta dalla composizione dell'incertezza intrinseca del modello (dovuta all'incapacità del modello di descrivere perfettamente i fenomeni fisici e chimici; incertezza inerente al modello dovuta alla natura stocastica di fenomeni atmosferici, quali, ad esempio, la turbolenza) e da quella associata ai dati di ingresso, in particolare alle emissioni e ai parametri meteo climatici.

Sebbene alcuni studi precedenti abbiano evidenziato che la principale incertezza nella caratterizzazione del rischio sanitario sia legata al dataset emissivo specifico del sito e alla quantificazione dose-risposta (EPA, 2009), la valutazione modellistica dei valori di concentrazione può sicuramente determinare un bias non trascurabile. In particolare ciascuno degli elementi di una cascata modellistica introduce un grado di incertezza nei risultati delle simulazioni, legate alla capacità dei modelli di ricostruire:

- l'evoluzione spazio temporale della dinamica e termodinamica dell'atmosfera
- i fenomeni turbolenti
- le reazioni chimiche che avvengono in atmosfera.

A tal riguardo la legislazione (D.lgs. 155/2010) evidenzia come una corretta applicazione modellistica necessita di una rigorosa procedura di confronto con le misure o analisi statistica, che consenta di valutare l'accuratezza e l'incertezza del modello, anche attraverso il calcolo di indicatori statistici standard di performance dei modelli che valutino la capacità del modello di avvicinarsi alle misure. Questo ovviamente presuppone un disegno ottimale della rete di monitoraggio, sufficiente affidabilità, accuratezza e rappresentatività delle misure.

Nel confronto con i modelli si possono elencare almeno quattro elementi di difficoltà nel confronto tra misure di concentrazione e stime ottenute dai modelli:

- le stime dai modelli rappresentano generalmente valori medi su un volume definito in relazione alla risoluzione spaziale del modello e su un intervallo di tempo definito dalla frequenza delle osservazioni meteorologiche e dei dati di emissione, mentre le misure sono puntuali e relative a intervalli di tempo non necessariamente uguali a quelli del modello;
- le misure sono affette a loro volta da errori ed incertezze;
- il modello rappresenta comunque la realtà dei fenomeni fisici con un certo grado di approssimazione e di accuratezza;
- errori ed incertezze nei dati e nei parametri di ingresso ai modelli influenzano i risultati dei modelli.



18.3 Incertezza nei coefficienti di tossicità

Gli Unit Risk reperibili in letteratura sono connotati anch'essi da un grado di incertezza, in genere sono derivati da studi epidemiologici e/o tossicologici attraverso l'utilizzo di assunzioni conservative per cui difficilmente portano ad una sottostima del rischio. Essi rappresentano infatti la stima *upperbound* della potenza cancerogena al 95° percentile, e questo influenza in particolare le sostanze classificate nel gruppo 2B della IARC, ovvero per i quali ci sono meno evidenze di una cancerogenicità certa della sostanza.

I dati epidemiologici e tossicologici utilizzati per costruire i coefficienti sono spesso legati a concentrazioni più alte, anche di diversi ordini di grandezza, di quelle presenti negli ambienti di vita e spesso vengono interpolate fino alle basse concentrazioni utilizzando una relazione lineare senza soglia.

I cancerogeni, inoltre, possono interagire tra di loro portando a fenomeni di sinergismo e antagonismo e questi fenomeni, connotati anch'essi da incertezza, sono difficili da valutare, per cui è stato deciso di utilizzare un approccio additivo degli effetti.

Si ricorda infine i diversi organismi scientifici e regolatori forniscono coefficienti per una stessa sostanza che possono differire anche per più di un ordine di grandezza.

18.4 Incertezza nella stima con approccio epidemiologico

La stima dei decessi attribuibili nella popolazione all'esposizione delle concentrazioni degli inquinanti provenienti da uno specifico impianto si basa sulla disponibilità di robuste FCR, che, a oggi, riguardano prevalentemente le misurazioni degli inquinanti in contesti urbani e non industriali. L'inquinamento emesso da una sorgente industriale ha una composizione e, quindi, un profilo tossicologico sicuramente differente rispetto a quello riscontrabile in un contesto urbano.

Nel caso dell'approccio epidemiologico, le stime di rischio derivate da studi epidemiologici vengono utilizzate per effettuare una stima del numero di eventi sanitari attribuibili alla variazione delle concentrazioni di inquinanti provenienti da specifiche sorgenti emmissive, tenendo conto dell'occorrenza di base dell'evento sanitario in studio nella popolazione esposta. Rispetto all'approccio tossicologico, è quindi necessaria una caratterizzazione della specifica popolazione in studio, sia dal punto di vista del livello di esposizione che del profilo epidemiologico.

Nel caso specifico, è stata utilizzata quale base di dati la coorte dei residenti nei comuni di Taranto, Statte e Massafra arruolata nel 1998: per il calcolo della PWE è stato utilizzato l'indirizzo di residenza al 2013; per il calcolo dei tassi di mortalità nell'area sub-comunale, l'informazione



sulla data e sulla causa del decesso è stata acquisita dal Registro Nominativo delle Cause di Morte dell'ASL di Taranto ed è stato considerato l'indirizzo al momento del decesso.

Al fine di utilizzare la specifica forma della relazione dose-risposta tra il particolato a cui è esposta la popolazione in studio e gli esiti di salute, l'analisi di impatto è stata ripetuta considerando i RR ottenuti nello studio di coorte di Taranto: sebbene tali RR siano meno robusti di quelli ottenuti nella metanalisi di Chen e Hoek e in quella di Hoffmann, utilizzando il limite superiore dell'intervallo di confidenza al 95% del RR da studio di coorte, si ottiene una stima di ILCR non accettabile in riferimento al quartiere Tamburi (Allegato 2 al Capitolo 17 – Analisi di sensibilità per la stima dell'impatto sanitario con l'approccio epidemiologico).

Inoltre, nell'interpretazione dei risultati è importante considerare che, nel caso del *Risk Assessment* tossicologico, l'accettabilità del rischio riguarda lo sviluppo di un generico tumore, mentre la procedura nel caso dell'approccio epidemiologico riguarda il rischio di decesso del solo tumore del polmone. In ogni caso, dal momento che il particolato atmosferico è di per sé una "miscela complessa" di diverse sostanze con diverso livello di cancerogenicità, l'approccio epidemiologico stima di fatto un rischio cumulativo: è questo il riferimento tossicologico con cui ci si confronta nel considerare i limiti di accettabilità.



19. Indicazioni per la gestione del rischio sanitario

Gli esiti delle valutazioni relative agli scenari emissivi considerati indicano quanto nel seguito riportato.

Scenario AdI – Altre Aziende- Totale Inquinanti

- per gli inquinanti sottoposti a valutazione con approccio tossicologico, nell'area in studio si osserva un rischio cancerogeno inalatorio superiore alla soglia di accettabilità di 1:10.000, per il quale va pianificato un intervento di riduzione dell'esposizione. In particolare, è emersa una criticità legata al Benzene e al Cr(VI);
- per quanto riguarda il rischio non cancerogeno per via inalatoria, si segnalano valori di Hazard Index (HI) superiori ad 1 per l'apparato respiratorio, sistema nervoso e pelle. Il superamento della concentrazione di riferimento è attribuibile alle concentrazioni di benzene, H₂S, Arsenico, Cobalto e Nichel;
- l'esposizione *lifetime* della popolazione residente nell'intera area in studio alle concentrazioni stimate di PM₁₀ e PM_{2,5} è associata ad un rischio, calcolato con approccio epidemiologico, compreso nel range 1:1.000.000 – 1:10.000, per il quale l'adozione di ulteriori misure deve essere valutata discrezionalmente in relazione al contesto;
- l'esposizione *lifetime* della popolazione residente nel quartiere Tamburi alle concentrazioni stimate di PM₁₀ e PM_{2,5} comporta il superamento della soglia di accettabilità del rischio di 1:10.000 oltre la quale risulta necessario adottare interventi per la riduzione dell'esposizione.

Scenario Altre Aziende

- i risultati ottenuti, a partire dallo scenario emissivo AIA, mostrano – in estrema sintesi - un rischio cancerogeno inalatorio dovuto alle emissioni in atmosfera degli stabilimenti inferiore a 1:10.000, ma compreso nel range di discrezionalità 10⁻⁶-10⁻⁴;
- per quanto riguarda il rischio non cancerogeno, si segnalano anche in questo scenario emissivo valori di Hazard Index (HI) superiori ad 1 per le malattie dell'apparato respiratorio e per il sistema nervoso. Il superamento della concentrazione di riferimento è attribuibile alle concentrazioni di H₂S, Arsenico, Cobalto e Nichel;
- con riferimento alla valutazione di impatto sanitario attribuibile alle polveri, non emergono criticità legate al superamento della soglia di accettabilità, se si esclude AdI



19.1 Valori di PWE “accettabili” - Scenario AdI e Altre Aziende

Al fine di fornire indicazioni circa le esigenze di contenimento delle emissioni di polveri, con riferimento al primo scenario per il quale si sono ottenuti ILCR superiori alla soglia di accettabilità, sono state effettuate analisi volte a individuare il valore soglia necessario a determinare un valore di rischio accettabile.

In particolare, considerando gli ILCR ottenuti per il quartiere Tamburi applicando le stime centrali dei RR, sono stati identificati i valori di PWE al di sotto dei quali il rischio diventerebbe accettabile e le corrispondenti riduzioni percentuali delle polveri rispetto a quelle stimate in riferimento allo scenario emissivo considerato.

Con riferimento al $PM_{2,5}$, il rischio diventerebbe accettabile se il valore di PWE fosse pari a $0,4 \mu g/m^3$, corrispondente ad una riduzione del 21% della concentrazione di $PM_{2,5}$ associata allo scenario oggetto di studio e pari a $0,51 \mu g/m^3$.

Nel caso del PM_{10} , il valore di PWE dovrebbe essere pari al massimo a $0,6 \mu g/m^3$, corrispondente ad una riduzione del 36 % rispetto a quella associata allo scenario in studio, pari a $0,94 \mu g/m^3$.



20. Aggiornamento del quadro epidemiologico: analisi della mortalità, ospedalizzazione, dell'incidenza oncologica e delle malformazioni congenite nell'area a rischio di crisi ambientale e nel sito di interesse nazionale per le bonifiche di Taranto

Rispetto al precedente rapporto VDS redatto ai sensi della L.R. 21/2012 per l'area, si fornisce un aggiornamento del profilo di salute delle popolazioni residenti nell'area oggetto di studio, attraverso la produzione di un quadro epidemiologico basato sulle stime più aggiornate di mortalità, di ospedalizzazione e di incidenza dei tumori, sulla base della metodologia illustrata nel progetto Sentieri per SIN di Taranto, con l'obiettivo di produrre elementi di valutazione circa il quadro epidemiologico dell'area.

L'analisi condotta riguarda la mortalità, l'ospedalizzazione, l'incidenza neoplastica per patologia dei residenti del Sito d'Interesse Ambientale (SIN) di Taranto (che include oltre il comune capoluogo, il comune di Statte) e la mortalità e l'ospedalizzazione per patologia dei residenti nell'area a rischio di Taranto, che include oltre il SIN, anche i comuni di Massafra, Montemesola e Crispiano.

Il periodo di studio comprende per l'area a rischio gli anni dal 2016 al 2020 per la mortalità e gli anni dal 2019-2023 per l'ospedalizzazione; per il SIN gli anni dal 2006 al 2020 per la mortalità, gli anni dal 2006 al 2023 per l'ospedalizzazione, e gli anni dal 2006 al 2021 per l'incidenza neoplastica.

In questo capitolo, con riferimento al SIN di Taranto, si presentano anche i dati relativi alle registrazioni di anomalie congenite del Registro Malformazioni Congenite della Puglia nel periodo 2015-2018.

I dati sono stati elaborati e presentati dal personale afferente all'area Epidemiologia e Care Intelligence di AReSS Puglia ed alla Struttura Complessa di Statistica ed Epidemiologia della ASL di Taranto.

Per approfondimenti specifici, si rimanda al rapporto dei tumori infantili della Regione Puglia (<https://epiprev.it/pubblicazioni/i-tumori-infantili-in-regione-puglia>), al rapporto del Registro Tumori Puglia – sezione ASL Taranto (<https://www.sanita.puglia.it/documents/36057/232392045/2021+Report+Registro+Tumori+-+anni+2015-2019.pdf/3439fd81-2943-49a5-87e2-810ba83326ff>), ed al rapporto Mortalità 2023



della ASL di Taranto (<https://epiprev.it/pubblicazioni/le-cause-di-morte-in-provincia-di-taranto-rapporto-2023/>).

L'aggiornamento del quadro epidemiologico è funzionale alla valutazione della presenza di eventuali criticità nell'area, che configurino una condizione di vulnerabilità sanitaria: sono quindi specificamente esaminate le patologie che, in base alla metodologia dello studio Sentieri coordinato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS), risultano potenzialmente associate – in funzione delle evidenze scientifiche disponibili – ai fattori di rischio ambientali di origine industriale specifici dell'area tarantina.

20.1 Metodi

L'analisi condotta sui residenti del SIN di Taranto riguarda i periodi 2006-2020 per la mortalità, 2006-2023 per l'ospedalizzazione, 2006-2021 per l'incidenza dei tumori, 2015-2018 per le malformazioni congenite. L'analisi condotta sui residenti dell'area a rischio di Taranto riguarda i periodi 2016-2020 per la mortalità e 2019-2023 per l'ospedalizzazione.

La fonte di dati è rappresentata dall'ISTAT per la mortalità; per l'ospedalizzazione dalle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) regionali ed extraregionali; per l'incidenza neoplastica il Registro Tumori Puglia; per le malformazioni congenite il Registro regionale dedicato.

La SDO raccoglie tutte le informazioni relative al paziente nonché la diagnosi principale di ricovero, codificata secondo la 9ª Revisione della Classificazione Internazionale delle Malattie e delle Cause di Morte (ICD-9).

Per l'analisi dell'ospedalizzazione è stata considerata la diagnosi principale presente sulla Scheda di Dimissione Ospedaliera, sia in regime di ricovero ordinario che diurno. Secondo la metodologia Sentieri, sono stati esclusi i ricoveri di soggetti non residenti in Puglia, SDO con il DRG 391 (neonato sano), ricoveri effettuati nei reparti per post-acuti e in TSO. Per ciascun paziente è stato considerato il primo ricovero con la diagnosi di interesse nel periodo in studio (2006-2023), ovunque erogato (in Puglia e fuori).

Si specifica che il dato di ospedalizzazione relativo all'anno 2020, oltre a risentire degli effetti della rimodulazione dell'offerta assistenziale dovuta alla pandemia tuttora in atto, che ha determinato una contrazione anche dell'attività chirurgica oncologica, nonostante questa fosse esonerata dalle limitazioni all'attività di ricovero programmata imposte dalle disposizioni nazionali e regionali (Spadea, T., Di Girolamo, C., Landriscina, T. et al. *Indirect impact of Covid-19 on*



hospital care pathways in Italy. Sci Rep 11, 21526 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00982-4>), risulta mancante del dato dei ricoveri erogati fuori regione.

La selezione dei primi ricoveri ospedalieri dei residenti dell'Area a rischio e del SIN di Taranto e Statte è stata preceduta da una preliminare “pulizia” del dato, eliminando i ricoveri doppi e/o successivi al primo, per la medesima patologia e soggetto nel periodo 2006-2023.

Per le diverse cause di decesso, di ospedalizzazione e incidenza dei tumori sono stati calcolati, per la popolazione generale e per la popolazione di età 0-14 anni, i Rapporti Standardizzati di mortalità/ospedalizzazione/incidenza (SMR/SHR/SIR, con relativi Intervalli di Confidenza al 90% o, per l'incidenza tumorale, al 95%) - per il periodo - che corrispondono al rapporto tra casi osservati di una specifica patologia e il numero di casi attesi, calcolati considerando come popolazioni di riferimento quella regionale e provinciale nel caso della mortalità e dell'ospedalizzazione, e quella provinciale senza il SIN nel caso dell'incidenza dei tumori.

Valori del SMR/SHR/SIR superiori a 1 indicano un eccesso per la patologia considerata rispetto alla popolazione di riferimento, valori inferiori segnalano una diminuzione del rischio. Gli intervalli di confidenza rappresentano l'attendibilità della stima ed indicano la significatività statistica del risultato.

Inoltre, sono stati calcolati i tassi di mortalità, ospedalizzazione e incidenza tumorale attraverso il metodo della standardizzazione diretta, utilizzando come riferimento la popolazione europea, e sono stati prodotti dei grafici per evidenziare l'andamento dei tassi.

Per quanto riguarda le malformazioni congenite, sono stati calcolati i tassi di prevalenza (per 10.000 nati) per il SIN di Taranto (Taranto e Statte) nel periodo 2015-2018 e sono stati calcolati i rapporti Osservati/Attesi e relativo IC al 90%, dove gli attesi sono costruiti secondo il protocollo Sentieri per cui si escludono, nella popolazione di riferimento, tutti i residenti nei SIN presenti in Regione.

20.2 Risultati

Nelle tabelle che riportano i risultati per la mortalità e l'ospedalizzazione, sono segnalati con i colori scuri gli eccessi statisticamente significativi e con i colori chiari i difetti di rischio statisticamente significativi.

Di seguito si commentano in sintesi i risultati, rinviando alle tabelle e ai grafici per le valutazioni di dettaglio.

20.2.1. Mortalità



La Tabella 20.1 mostra per l'Area a rischio di Taranto, negli anni 2016-2020, nel confronto con la popolazione regionale, eccessi statisticamente significativi di mortalità in entrambi i sessi per malattie infettive e parassitarie, tutti i tumori, tutti i tumori maligni, tumore maligno della trachea, bronchi e polmone, tumore maligno della pleura, malattie del sistema circolatorio, malattie ipertensive, tutte le cause. Si segnalano inoltre eccessi di mortalità nei maschi per diabete mellito, malattie ischemiche del cuore, malattie dell'apparato respiratorio, malattie respiratorie acute, traumatismi ed avvelenamenti; nelle femmine per tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici, tumore maligno della ghiandola tiroidea, malattie dell'apparato digerente, cirrosi e altre malattie croniche del fegato.

La Tabella 20.2 mostra per l'Area a rischio di Taranto, negli anni 2016-2020, nel confronto con la popolazione provinciale, eccessi statisticamente significativi di mortalità in entrambi i sessi per malattie infettive e parassitarie, tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone, tumore maligno della pleura, malattie dell'apparato respiratorio, malattie respiratorie acute, tutte le cause. Si segnalano inoltre eccessi di mortalità nei maschi per malattie del sistema circolatorio, malattie ischemiche del cuore, traumatismi ed avvelenamenti; nelle femmine per malattie dell'apparato digerente, cirrosi e altre malattie croniche del fegato.

La Tabella 20.3 mostra per il SIN di Taranto, negli anni 2016-2020, nel confronto con la popolazione regionale, eccessi statisticamente significativi di mortalità in entrambi i sessi per tutte le cause, tutti i tumori nel complesso, tutti i tumori maligni, tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone, tumore maligno della pleura, malattie del sistema circolatorio, malattia ipertensiva, malattie ischemiche del cuore, malattie infettive e parassitarie, traumatismi ed avvelenamenti, malattie dell'apparato digerente, e cirrosi e altre malattie croniche del fegato. Si segnalano inoltre eccessi di mortalità nei maschi per malattie apparato respiratorio e malattie respiratorie acute; nelle femmine per tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici, tumore maligno della ghiandola tiroidea, e malattie polmonari croniche.

La tabella 20.4 mostra per il SIN di Taranto, negli anni 2016-2020, nel confronto con la popolazione provinciale, eccessi statisticamente significativi di mortalità in entrambi i sessi per tutte le cause, tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone, tumore maligno della pleura, malattie ischemiche del cuore, malattie apparato respiratorio, malattie respiratorie acute, malattie infettive e parassitarie, traumatismi ed avvelenamenti, malattie dell'apparato digerente. Si segnalano inoltre eccessi di mortalità nei maschi per tutti i tumori nel complesso, tutti i tumori maligni, tumore maligno della laringe, tumore maligno della ghiandola tiroidea e malattie del



sistema circolatorio; nelle femmine per tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici, e cirrosi e altre malattie croniche del fegato.

Le cause di morte che in letteratura sono associate a priori (evidenza limitata o sufficiente) con le fonti di esposizione ambientale sono tutti i tumori maligni, i tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici, i tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone, il mesotelioma maligno della pleura, le malattie dell'apparato respiratorio, le malattie respiratorie acute, le malattie polmonari croniche.

Osservando gli andamenti temporali dei tassi di mortalità nei maschi dal 2006 al 2020 (grafico 20.1) per alcune cause selezionate, si evidenzia un generale andamento in riduzione con l'eccezione delle malattie dell'apparato respiratorio.

Osservando gli andamenti temporali dei tassi di mortalità nelle femmine dal 2006 al 2020 (grafico 20.2) per alcune cause selezionate, si evidenzia un generale andamento in riduzione, con l'eccezione dei tumori della trachea, dei bronchi e del polmone, delle malattie dell'apparato respiratorio, e delle malattie polmonari croniche.

Mortalità 0 – 14 anni

A causa della bassa numerosità dei casi osservati le stime per il periodo 2016-2020 sono molto instabili, come evidenziato dall'ampiezza degli intervalli di confidenza. Per le cause di morte analizzate non appaiono eccessi rispetto al confronto regionale o provinciale, ad esclusione rispettivamente dei tumori emolinfopoietici totali e delle malformazioni congenite (Tabella 20.5).

L'analisi del trend dal 2006 al 2020 mostra un andamento variabile per tutte le cause e per tutti i tumori maligni (grafico 20.3).

In presenza di piccoli numeri, l'analisi della mortalità risente chiaramente dell'instabilità dei tassi.

18.2.2 Ospedalizzazione

La Tabella 20.6 mostra per l'Area a rischio di Taranto, negli anni 2019-2023, nel confronto con la popolazione regionale, eccessi statisticamente significativi di ospedalizzazione in entrambi i sessi per tutte le cause naturali, tumori maligni della trachea, bronchi e polmone, tumore maligno della pleura, tumore maligno della vescica, malattie dell'apparato respiratorio, malattie polmonari croniche ostruttive, asma, malattie dell'apparato urinario. Si segnalano inoltre eccessi di ospedalizzazione nei maschi per tumori maligni dello stomaco, tumori maligni del pancreas, tumori



maligni del connettivo e altri tessuti molli, melanoma maligno della cute, malattie cardiache, pneumoconiosi, malattia epatica cronica e cirrosi; nelle femmine per malattie ischemiche acute.

La Tabella 20.7 mostra per l'Area a rischio di Taranto, negli anni 2019-2023, nel confronto con la popolazione provinciale, eccessi statisticamente significativi di ospedalizzazione in entrambi i sessi per tutte le cause naturali, tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone, tumore maligno della pleura, malattie del sistema circolatorio, malattie cardiache, malattie ischemiche del cuore, malattie ischemiche acute, malattie dell'apparato respiratorio, infezioni acute delle vie respiratorie, malattie polmonari cronico ostruttive, malattia epatica cronica e cirrosi. Si segnalano inoltre eccessi di ospedalizzazione nei maschi per tutti i tumori maligni, tumori maligni dello stomaco, tumori maligni del connettivo e altri tessuti molli, melanoma maligno della cute, malattie ereditarie e degenerative e altri disturbi del SNC, insufficienza cardiaca, malattie dell'apparato digerente, malattie dell'apparato urinario; nelle femmine per asma e malattie cerebrovascolari.

La Tabella 20.8 mostra per il SIN di Taranto, negli anni 2019-2023, nel confronto con la popolazione regionale, eccessi statisticamente significativi di ospedalizzazione in entrambi i sessi per tutte le cause naturali, tumori maligni della trachea, bronchi e polmone, tumori maligni della pleura, tumori maligni del connettivo e tessuti molli, malattie cardiache, malattie ischemiche acute, malattie dell'apparato respiratorio, malattie polmonari cronico ostruttive, asma, malattie dell'apparato urinario. Si segnalano inoltre eccessi di ospedalizzazione nei maschi per tumori maligni del pancreas, melanoma maligno della cute, tumore maligno della vescica, malattie del sistema circolatorio, malattie ischemiche del cuore, insufficienza cardiaca, pneumoconiosi, malattia epatica cronica e cirrosi.

La Tabella 20.9 mostra per il SIN di Taranto, negli anni 2019-2023, nel confronto con la popolazione provinciale, eccessi statisticamente significativi di ospedalizzazione in entrambi i sessi per tutte le cause naturali, tutti i tumori maligni, tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone, tumori maligni della pleura, malattie del sistema circolatorio, malattie cardiache, malattie ischemiche del cuore, malattie ischemiche acute, malattie dell'apparato respiratorio, infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza, malattie polmonari cronico ostruttive, malattia epatica cronica e cirrosi, malattia dell'apparato urinario. Si segnalano inoltre eccessi di ospedalizzazione nei maschi per tumori maligni del tessuto connettivo e tessuti molli, melanoma maligno della cute, malattie ereditarie e degenerative e altri disturbi del SNC, insufficienza cardiaca, malattie dell'apparato digerente; nelle femmine per asma e malattie cerebrovascolari.

Le cause di ospedalizzazione che in letteratura sono associate a priori (evidenza limitata o sufficiente) con le fonti di esposizione ambientale sono tutti i tumori maligni, i tumori maligni del



fegato e dei dotti biliari intraepatici, i tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone, i tumori maligni della pleura, tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli, i tumori maligni della vescica, le malattie dell'apparato respiratorio, le malattie respiratorie acute, le malattie polmonari croniche, asma, nefrite, sindrome nefrosica, nefrosi, insufficienze renali, insufficienza renale cronica.

Osservando gli andamenti temporali dei tassi di ospedalizzazione nei maschi e nelle femmine dal 2006 al 2023 (grafici 20.4 e 20.5) per alcune cause selezionate, si evidenzia un generale andamento in riduzione, anche se con valori che in generale nel SIN rimangono più elevati di quelli regionali e provinciali.

Ospedalizzazione 0 – 14 anni

Nella fascia 0-14 anni il dato di ospedalizzazione del SIN mostra, negli anni 2019-2023, rispetto alla regione, eccessi statisticamente significativi in entrambi i sessi per malattie cerebrovascolari (Tabella 20.10).

Nella fascia 0-14 anni il dato di ospedalizzazione del SIN mostra, negli anni 2019-2023, rispetto alla provincia, eccessi statisticamente significativi in entrambi i sessi per tutte le cause naturali, malattie del sistema circolatorio, malattie cerebrovascolari e malattie polmonari cronico ostruttive (Tabella 20.11).

Osservando gli andamenti temporali dei tassi di ospedalizzazione nella fascia 0-14 anni nei maschi e nelle femmine dal 2006 al 2023 (grafico 20.6), si evidenzia in un andamento in riduzione per tutte le cause e per tutti i tumori maligni.

In presenza di piccoli numeri, l'analisi della ospedalizzazione risente chiaramente dell'instabilità dei tassi.

20.2.3 Incidenza neoplastica

La tabella 20.12 mostra per il SIN di Taranto, negli anni 2017-2021, nel confronto con la popolazione provinciale escluso il SIN, eccessi statisticamente significativi di incidenza tumorale nei maschi per intestino tenue, polmone, osso, pelle melanomi, pelle non melanomi, mesotelioma, vescica (maligni), vescica totale, encefalo e altro SNC (non maligni), tiroide, tutti i tumori, e tutti i tumori esclusi cute e SNC non maligni.

La tabella 20.13 mostra per il SIN di Taranto, negli anni 2017-2021, nel confronto con la popolazione provinciale escluso il SIN, eccessi statisticamente significativi di incidenza tumorale nelle femmine per intestino tenue, polmone, pelle melanomi, pelle non melanomi, mesotelioma,



utero (non specificato), encefalo e altro SNC (non maligni), encefalo e altro SNC (totale), tutti i tumori, e tutti i tumori esclusi cute e sistema nervoso centrale non maligni.

Il trend d'incidenza oncologica per alcune neoplasie selezionate (grafici 20.7-8) mostra un andamento variabile nel corso degli anni. Nella valutazione dei trend, bisogna anche tenere conto dell'influenza della pandemia COVID-19 nel biennio 2020-2021.

18.2.4 Incidenza neoplastica 0-14 anni

L'incidenza oncologica nell'età infantile (0-14 anni) riportata nella Tabella 20.14 per gli anni 2012-2021 non mostra eccessi statisticamente significativi. Nell'interpretazione di questo risultato, occorre tenere conto della bassa numerosità della casistica.

Il citato rapporto "I Tumori Infantili in Puglia", che analizza il dato dell'incidenza neoplastica nel periodo 2006-2017, evidenzia che, nella provincia e nel Comune di Taranto, si osservano tassi più alti della media regionale per leucemie, linfomi, e tumori del SNC. Nel periodo esaminato, i tassi sono sostanzialmente stabili (-0,6% all'anno).

18.2.5 Malformazioni congenite

I dati delle malformazioni congenite provengono dal Registro regionale delle Malformazioni Congenite, che ha analizzato i dati dal 2015 al 2018, secondo la metodologia adottata nell'ambito del progetto RiscRipro-Sentieri.

Sono state registrati nel SIN di Taranto 159 casi con malformazioni congenite nella fascia di età 0-1 anno. Nel confronto osservati/attesi, si osserva un eccesso di rischio statisticamente significativo per il totale dei casi malformati (Tabella 20.15).



Tabella 20.1 - Mortalità nell'Area a rischio di Taranto per il periodo 2016-2020, distinta per sesso. Totali decessi osservati, attesi, SMR e relativi IC al 90%. (pop. di riferimento: Regione Puglia)

Cause	ICD-10	Maschi					Femmine				
		oss	attesi	SMR	IC 90%		oss	attesi	SMR	IC 90%	
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	147	119,89	1,23	1,07	1,4	188	141,2	1,33	1,18	1,5
Tutti i Tumori	C00-D48	2092	2001,83	1,05	1,01	1,08	1655	1554,74	1,06	1,02	1,11
Tutti i tumori maligni	C00-C97	2013	1919,16	1,05	1,01	1,09	1563	1483,54	1,05	1,01	1,1
Tumore maligno dell'esofago	C15	14	16,79	0,83	0,54	1,29	11	7,46	1,47	0,9	2,42
Tumore maligno dello stomaco	C16	95	95,91	0,99	0,84	1,17	71	68,61	1,03	0,85	1,26
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	198	214,06	0,92	0,82	1,04	161	177,29	0,91	0,8	1,03
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	137	128,39	1,07	0,93	1,23	90	68,25	1,32	1,11	1,57
Tumore maligno del pancreas	C25	121	105,29	1,15	0,99	1,33	129	120,02	1,07	0,93	1,24
Tumore maligno della laringe	C32	34	28,93	1,18	0,89	1,56	4	2,84	1,41	0,62	3,2
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	525	476,08	1,1	1,03	1,18	164	133,82	1,23	1,08	1,39
Tumore maligno della pleura	C450	45	15,63	2,88	2,25	3,68	14	4,44	3,15	2,03	4,89
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	9	10,37	0,87	0,5	1,5	11	6,95	1,58	0,96	2,6
Melanoma della pelle	C43	23	25,4	0,91	0,64	1,28	17	14,76	1,15	0,77	1,72
Tumore maligno della mammella	C50	4	3,57	1,12	0,49	2,55	285	282,68	1,01	0,91	1,11
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				78	65,09	1,2	0,99	1,44
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				75	73,1	1,03	0,85	1,24
Tumore maligno della prostata	C61	146	158,35	0,92	0,8	1,06	0	0			
Tumore maligno del testicolo	C62	3	2,52	1,19	0,46	3,08	0	0			
Tumore maligno della vescica	C67	125	115,51	1,08	0,93	1,25	32	27,83	1,15	0,86	1,54
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	45	55,41	0,81	0,64	1,04	29	27,13	1,07	0,79	1,45
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	49	50,63	0,97	0,77	1,22	28	39,24	0,71	0,52	0,97
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	D42-D43, D32-D33	74	74,39	0,99	0,82	1,2	50	65,64	0,76	0,6	0,96
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	6	4,39	1,37	0,7	2,68	11	6,67	1,65	1,01	2,71
Linfoematopoietico totale	C81-C96	166	166,21	1	0,88	1,13	140	131,39	1,07	0,93	1,22
Linfomi	C81-C85, C96	53	52,92	1	0,8	1,26	47	41,26	1,14	0,9	1,45
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	42	35,48	1,18	0,92	1,53	36	35,56	1,01	0,77	1,33
Leucemie	C91-C95	71	77,55	0,92	0,75	1,11	57	54,58	1,04	0,84	1,3
Diabete Mellito	E10-E14	286	256,27	1,12	1,01	1,23	370	344,2	1,07	0,99	1,17
Malattie neurologiche	G00-G99	253	279	0,91	0,82	1,01	291	368,38	0,79	0,72	0,87
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	2167	1936,34	1,12	1,08	1,16	2798	2595,33	1,08	1,05	1,11
Malattia ipertensiva	I10-I15	475	372,73	1,27	1,18	1,37	875	697,37	1,25	1,19	1,33
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	750	659,22	1,14	1,07	1,21	686	652,71	1,05	0,99	1,12
Infarto miocardico acuto	I21-I22	186	204,08	0,91	0,81	1,03	130	154,56	0,84	0,73	0,97
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	353	366,92	0,96	0,88	1,05	534	528,26	1,01	0,94	1,09
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	611	555,76	1,1	1,03	1,18	479	461,44	1,04	0,96	1,12
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	93	73,92	1,26	1,06	1,49	92	89,49	1,03	0,87	1,22
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	363	341,73	1,06	0,97	1,16	265	244,75	1,08	0,98	1,2
Asma	J45-J46	3	2,7	1,11	0,43	2,88	2	4,52	0,44	0,14	1,42
Pneumoconiosi	J60-J64	3	3,53	0,85	0,33	2,2	0	0			
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	270	244,94	1,1	1	1,22	281	242,15	1,16	1,05	1,28
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	97	84,9	1,14	0,97	1,35	72	52,05	1,38	1,14	1,68
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	115	114,36	1,01	0,86	1,17	135	150,23	0,9	0,78	1,04
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	81	89,64	0,9	0,75	1,08	112	125,63	0,89	0,76	1,04
Malformazioni congenite	Q00-Q99	17	13,82	1,23	0,83	1,83	10	12,3	0,81	0,48	1,37



Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti

Traumatismi ed avvelenamenti

Tutte le cause

R00-R99	74	98,34	0,75	0,62	0,91	139	164,33	0,85	0,74	0,97
V00- Y98	335	298,63	1,12	1,03	1,23	291	264,86	1,1	1	1,21
A00-Y98	6713	6239,28	1,08	1,05	1,1	7150	6787,5	1,05	1,03	1,07



Tabella 20.2 - Mortalità nell'Area a rischio di Taranto per il periodo 2016-2020, distinta per sesso. Totali decessi osservati, attesi, SMR e relativi IC al 90%. (pop. di riferimento: Provincia di Taranto)

Cause	ICD-10	Maschi					Femmine				
		oss	attesi	SMR	IC 90%		oss	attesi	SMR	IC 90%	
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	147	105,22	1,4	1,22	1,6	188	141,94	1,32	1,17	1,49
Tutti i Tumori	C00-D48	2092	2026,23	1,03	1	1,07	1655	1592,69	1,04	1	1,08
Tutti i tumori maligni	C00-C97	2013	1948,53	1,03	1	1,07	1563	1509,72	1,04	0,99	1,08
Tumore maligno dell'esofago	C15	14	14,88	0,94	0,61	1,46	11	7,95	1,38	0,84	2,27
Tumore maligno dello stomaco	C16	95	103,03	0,92	0,78	1,09	71	66,92	1,06	0,87	1,29
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	198	193,36	1,02	0,91	1,15	161	174,39	0,92	0,81	1,05
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	137	133,76	1,02	0,89	1,18	90	75,84	1,19	1	1,41
Tumore maligno del pancreas	C25	121	119,01	1,02	0,88	1,18	129	117,89	1,09	0,95	1,26
Tumore maligno della laringe	C32	34	25,78	1,32	0,99	1,75	4	4,2	0,95	0,42	2,17
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	525	479,99	1,09	1,02	1,18	164	125,31	1,31	1,15	1,49
Tumore maligno della pleura	C450	45	32,54	1,38	1,08	1,77	14	8,9	1,57	1,01	2,44
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	9	8,56	1,05	0,61	1,82	11	8,42	1,31	0,8	2,15
Melanoma della pelle	C43	23	21,56	1,07	0,76	1,5	17	17,24	0,99	0,66	1,47
Tumore maligno della mammella	C50	4	4,09	0,98	0,43	2,22	285	292,21	0,98	0,88	1,08
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				78	68,61	1,14	0,94	1,37
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				75	78,28	0,96	0,79	1,16
Tumore maligno della prostata	C61	146	156,71	0,93	0,81	1,07	0	0			
Tumore maligno del testicolo	C62	3	3,18	0,94	0,37	2,44	0	0			
Tumore maligno della vescica	C67	125	124,49	1	0,87	1,16	32	32,8	0,98	0,73	1,3
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	45	55	0,82	0,64	1,05	29	27,14	1,07	0,79	1,45
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	49	57,39	0,85	0,68	1,08	28	34,32	0,82	0,6	1,11
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	74	80,73	0,92	0,76	1,11	50	56,27	0,89	0,7	1,12
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	6	3,61	1,66	0,85	3,25	11	9,35	1,18	0,72	1,93
Linfoematopoietico totale	C81-C96	166	161,99	1,02	0,9	1,16	140	140,12	1	0,87	1,15
Linfomi	C81-C85, C96	53	49,1	1,08	0,86	1,35	47	45,73	1,03	0,81	1,31
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	42	43,31	0,97	0,75	1,25	36	38,35	0,94	0,71	1,23
Leucemie	C91-C95	71	69,58	1,02	0,84	1,24	57	56,04	1,02	0,82	1,26
Diabete Mellito	E10-E14	286	283,03	1,01	0,92	1,11	370	386	0,96	0,88	1,04
Malattie neurologiche	G00-G99	253	243,7	1,04	0,94	1,15	291	322,32	0,9	0,82	0,99
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	2167	2074,16	1,04	1,01	1,08	2798	2772,2	1,01	0,98	1,04
Malattia ipertensiva	I10-I15	475	512,84	0,93	0,86	1	875	885,65	0,99	0,93	1,04
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	750	672,76	1,11	1,05	1,18	686	654,56	1,05	0,98	1,12
Infarto miocardico acuto	I21-I22	186	182,25	1,02	0,9	1,15	130	127,01	1,02	0,89	1,18
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	353	375,58	0,94	0,86	1,03	534	549,59	0,97	0,9	1,04
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	611	555,07	1,1	1,03	1,18	479	438,49	1,09	1,01	1,18
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	93	70,5	1,32	1,11	1,56	92	76,84	1,2	1,01	1,42
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	363	348,42	1,04	0,96	1,14	265	259,44	1,02	0,92	1,13
Asma	J45-J46	3	3,56	0,84	0,33	2,18	2	2,34	0,85	0,27	2,73
Pneumoconiosi	J60-J64	3	1,79	1,68	0,65	4,33	0	0			
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	270	252,37	1,07	0,97	1,18	281	240,3	1,17	1,06	1,29
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	97	91,99	1,05	0,89	1,25	72	55,59	1,3	1,07	1,57
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	115	114,87	1	0,86	1,17	135	145,91	0,93	0,8	1,07



Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	81	88,24	0,92	0,76	1,1	112	125,76	0,89	0,76	1,04
Malformazioni congenite	Q00-Q99	17	12,54	1,36	0,91	2,02	10	9,14	1,09	0,65	1,84
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	74	75,76	0,98	0,81	1,18	139	133,13	1,04	0,91	1,2
Traumatismi ed avvelenamenti	V00- Y98	335	295,13	1,14	1,04	1,24	291	267,84	1,09	0,99	1,2
Tutte le cause	A00-Y98	6713	6334,17	1,06	1,04	1,08	7150	6905,3	1,04	1,02	1,06



Tabella 20.3 - Mortalità nel SIN di Taranto per il periodo 2016-2020, distinta per sesso. Totali decessi osservati, attesi, SMR e relativi IC al 90%. (pop. di riferimento: Regione Puglia)

Cause	ICD-10	Maschi					Femmine				
		oss	attesi	SMR	IC 90%		oss	attesi	SMR	IC 90%	
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	130	97,75	1,33	1,15	1,54	175	117,99	1,48	1,31	1,68
Tutti i Tumori	C00-D48	1742	1636,63	1,06	1,02	1,11	1392	1293,74	1,08	1,03	1,12
Tutti i tumori maligni	C00-C97	1680	1569,17	1,07	1,03	1,11	1315	1234,27	1,07	1,02	1,11
Tumore maligno dell'esofago	C15	14	13,68	1,02	0,66	1,59	9	6,21	1,45	0,84	2,51
Tumore maligno dello stomaco	C16	82	78,37	1,05	0,87	1,25	60	57,14	1,05	0,85	1,3
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	154	174,99	0,88	0,77	1	135	147,77	0,91	0,79	1,05
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	112	105,09	1,07	0,91	1,24	78	56,96	1,37	1,14	1,65
Tumore maligno del pancreas	C25	96	86,2	1,11	0,94	1,32	108	100,07	1,08	0,92	1,26
Tumore maligno della laringe	C32	30	23,64	1,27	0,94	1,71	3	2,36	1,27	0,49	3,29
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	457	390,02	1,17	1,08	1,27	146	111,23	1,31	1,15	1,5
Tumore maligno della pleura	C450	37	12,81	2,89	2,2	3,78	14	3,71	3,78	2,43	5,86
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	8	8,46	0,95	0,53	1,69	9	5,75	1,56	0,9	2,71
Melanoma della pelle	C43	21	20,69	1,01	0,71	1,45	11	12,21	0,9	0,55	1,48
Tumore maligno della mammella	C50	4	2,93	1,37	0,6	3,11	245	234,52	1,04	0,94	1,16
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				63	54,01	1,17	0,95	1,43
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				65	60,64	1,07	0,87	1,31
Tumore maligno della prostata	C61	115	129,24	0,89	0,76	1,04	0	0			
Tumore maligno del testicolo	C62	2	2,02	0,99	0,31	3,17	0	0			
Tumore maligno della vescica	C67	104	94,38	1,1	0,94	1,29	29	23,24	1,25	0,92	1,69
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	37	45,31	0,82	0,62	1,07	25	22,6	1,11	0,8	1,54
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	38	41,29	0,92	0,7	1,2	22	32,49	0,68	0,48	0,96
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	57	60,67	0,94	0,76	1,17	38	54,49	0,7	0,53	0,91
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	6	3,58	1,68	0,86	3,28	11	5,54	1,98	1,21	3,26
Linfoematopietico totale	C81-C96	139	135,87	1,02	0,89	1,18	115	109,42	1,05	0,9	1,23
Linfomi	C81-C85, C96	43	43,26	0,99	0,77	1,28	36	34,32	1,05	0,8	1,38
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	36	29,02	1,24	0,94	1,63	31	29,67	1,04	0,78	1,4
Leucemie	C91-C95	60	63,38	0,95	0,77	1,17	48	45,43	1,06	0,83	1,34
Diabete Mellito	E10-E14	229	209,21	1,09	0,98	1,22	301	288,08	1,04	0,95	1,15
Malattie neurologiche	G00-G99	214	227,49	0,94	0,84	1,05	253	307,93	0,82	0,74	0,91
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	1842	1577,88	1,17	1,12	1,21	2369	2172,79	1,09	1,05	1,13
Malattia ipertensiva	I10-I15	384	303,36	1,27	1,16	1,38	728	584,24	1,25	1,17	1,32
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	649	537,6	1,21	1,13	1,29	594	546,5	1,09	1,02	1,16
Infarto miocardico acuto	I21-I22	155	166,59	0,93	0,82	1,06	110	129,17	0,85	0,73	1
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	303	299,04	1,01	0,92	1,11	451	442,06	1,02	0,94	1,1
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	527	452,92	1,16	1,08	1,25	414	386,22	1,07	0,99	1,16
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	85	60,18	1,41	1,18	1,69	78	74,89	1,04	0,86	1,25
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	307	278,48	1,1	1	1,21	232	204,95	1,13	1,02	1,26
Asma	J45-J46	2	2,19	0,91	0,29	2,92	2	3,77	0,53	0,17	1,7
Pneumoconiosi	J60-J64	2	2,88	0,69	0,22	2,22	0	0			
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	235	199,84	1,18	1,06	1,31	238	202,22	1,18	1,06	1,31
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	84	69,23	1,21	1,01	1,45	60	43,35	1,38	1,12	1,71
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	103	93,15	1,11	0,94	1,3	112	125,79	0,89	0,76	1,04
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	72	72,99	0,99	0,81	1,2	95	105,21	0,9	0,76	1,07
Malformazioni congenite	Q00-Q99	14	11,11	1,26	0,81	1,96	8	10,01	0,8	0,45	1,43



Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti

R00-R99

56

79,9

0,7

0,56

0,87

123

137,59

0,89

0,77

1,04

Traumatismi ed avvelenamenti

V00- Y98

285

241,89

1,18

1,07

1,3

250

220,97

1,13

1,02

1,26

Tutte le cause

A00-Y98

5660

5088,41

1,11

1,09

1,14

6073

5671,6

1,07

1,05

1,09



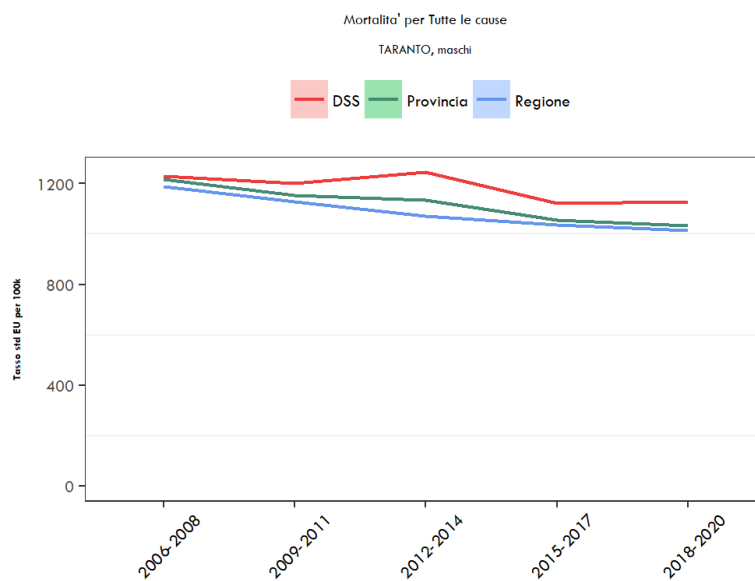
Tabella 20.4 - Mortalità nel SIN di Taranto per il periodo 2016-2020, distinta per sesso. Totali decessi osservati, attesi, SMR e relativi IC al 90%. (pop. di riferimento: Provincia di Taranto)

Cause	ICD-10	Maschi					Femmine				
		oss	attesi	SMR	IC 90%		oss	attesi	SMR	IC 90%	
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	130	85,73	1,52	1,31	1,75	175	118,62	1,48	1,3	1,67
Tutti i Tumori	C00-D48	1742	1656,79	1,05	1,01	1,09	1392	1325,43	1,05	1	1,1
Tutti i tumori maligni	C00-C97	1680	1593,47	1,05	1,01	1,1	1315	1256,07	1,05	1	1,1
Tumore maligno dell'esofago	C15	14	12,15	1,15	0,74	1,79	9	6,61	1,36	0,79	2,36
Tumore maligno dello stomaco	C16	82	84,22	0,97	0,81	1,17	60	55,84	1,07	0,87	1,33
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	154	157,91	0,98	0,85	1,11	135	145,25	0,93	0,81	1,07
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari											
intraepatici	C22	112	109,53	1,02	0,88	1,19	78	63,31	1,23	1,02	1,48
Tumore maligno del pancreas	C25	96	97,44	0,99	0,83	1,17	108	98,25	1,1	0,94	1,29
Tumore maligno della laringe	C32	30	21,07	1,42	1,05	1,92	3	3,49	0,86	0,33	2,22
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	457	393,2	1,16	1,08	1,26	146	104,28	1,4	1,22	1,6
Tumore maligno della pleura	C450	37	26,68	1,39	1,06	1,82	14	7,43	1,88	1,21	2,92
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	8	6,97	1,15	0,64	2,05	9	7	1,28	0,74	2,22
Melanoma della pelle	C43	21	17,55	1,2	0,84	1,71	11	14,33	0,77	0,47	1,26
Tumore maligno della mammella	C50	4	3,37	1,19	0,52	2,7	245	242,49	1,01	0,91	1,12
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				63	56,99	1,11	0,9	1,36
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				65	64,88	1	0,82	1,23
Tumore maligno della prostata	C61	115	128,02	0,9	0,77	1,05	0	0			
Tumore maligno del testicolo	C62	2	2,59	0,77	0,24	2,47	0	0			
Tumore maligno della vescica	C67	104	101,81	1,02	0,87	1,2	29	27,4	1,06	0,78	1,44
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	37	44,99	0,82	0,63	1,08	25	22,6	1,11	0,8	1,54
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	38	46,77	0,81	0,62	1,06	22	28,32	0,78	0,55	1,1
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	57	65,83	0,87	0,7	1,08	38	46,59	0,82	0,62	1,07
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	6	2,95	2,03	1,04	3,98	11	7,78	1,41	0,86	2,32
Linfoematopoietico totale	C81-C96	139	132,38	1,05	0,91	1,21	115	116,58	0,99	0,85	1,15
Linfomi	C81-C85, C96	43	40,09	1,07	0,83	1,38	36	38,02	0,95	0,72	1,25
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	36	35,51	1,01	0,77	1,33	31	31,96	0,97	0,72	1,3
Leucemie	C91-C95	60	56,78	1,06	0,85	1,31	48	46,59	1,03	0,81	1,31
Diabete Mellito	E10-E14	229	231,05	0,99	0,89	1,1	301	323,04	0,93	0,85	1,02
Malattie neurologiche	G00-G99	214	198,62	1,08	0,96	1,21	253	269,37	0,94	0,85	1,04
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	1842	1689,99	1,09	1,05	1,13	2369	2320,98	1,02	0,99	1,06
Malattia ipertensiva	I10-I15	384	417,34	0,92	0,85	1	728	742,14	0,98	0,92	1,04
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	649	548,68	1,18	1,11	1,26	594	548,18	1,08	1,01	1,16
Infarto miocardico acuto	I21-I22	155	148,8	1,04	0,91	1,19	110	106,18	1,04	0,89	1,21
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	303	306,17	0,99	0,9	1,09	451	459,92	0,98	0,91	1,06
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	527	452,4	1,16	1,08	1,25	414	366,96	1,13	1,04	1,22
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	85	57,33	1,48	1,24	1,77	78	64,27	1,21	1,01	1,46
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	307	284,04	1,08	0,98	1,19	232	217,2	1,07	0,96	1,19
Asma	J45-J46	2	2,89	0,69	0,22	2,21	2	1,95	1,02	0,32	3,28
Pneumoconiosi	J60-J64	2	1,47	1,36	0,43	4,36	0	0			
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	235	206,03	1,14	1,02	1,27	238	200,69	1,19	1,07	1,32
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	84	75,04	1,12	0,94	1,34	60	46,23	1,3	1,05	1,6
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	103	93,6	1,1	0,94	1,29	112	122,17	0,92	0,78	1,07
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	72	71,88	1	0,83	1,22	95	105,32	0,9	0,76	1,07
Malformazioni congenite	Q00-Q99	14	10,12	1,38	0,89	2,15	8	7,45	1,07	0,6	1,92
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	56	61,62	0,91	0,73	1,13	123	111,43	1,1	0,95	1,28
Traumatismi ed avvelenamenti	V00- Y98	285	239,15	1,19	1,08	1,31	250	223,46	1,12	1,01	1,24
Tutte le cause	A00-Y98	5660	5166,17	1,1	1,07	1,12	6073	5770,19	1,05	1,03	1,07

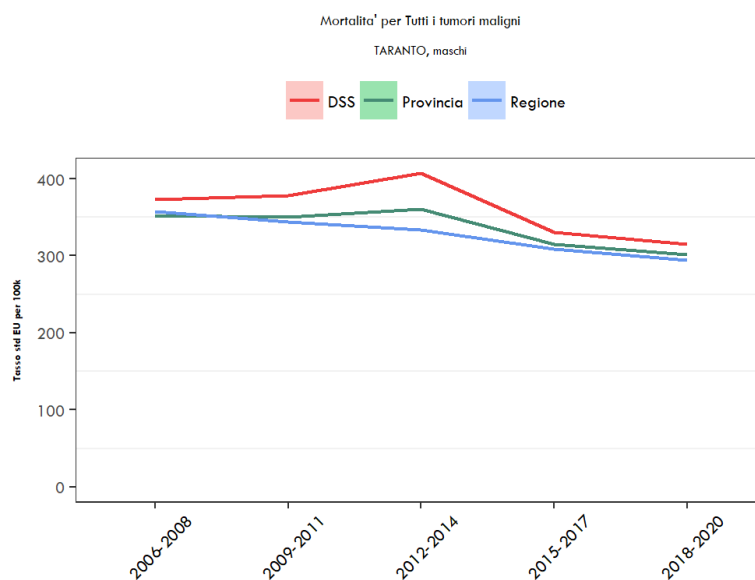


Grafico 20.1. Trend dei tassi diretti di mortalità, per 100.000 ab., nei periodi dal 2006 al 2020. Maschi. (pop. di riferimento: europea, DSS=SIN Taranto)

Tutte le cause

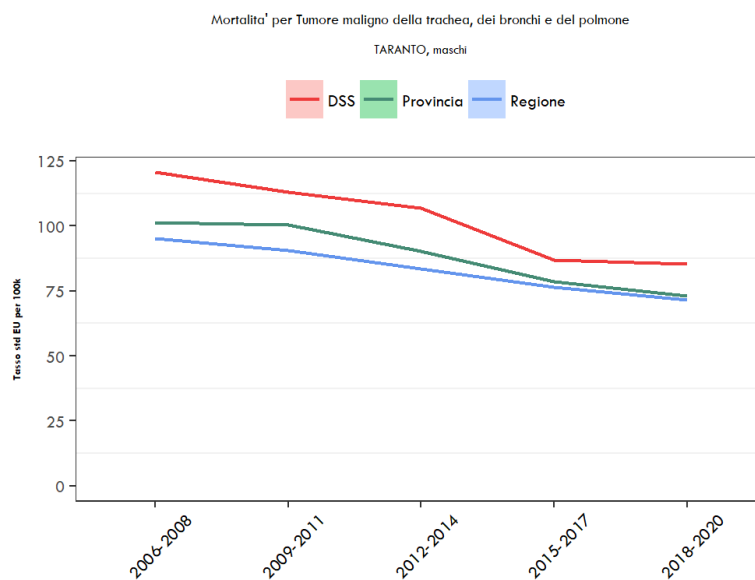


Tutti i tumori maligni

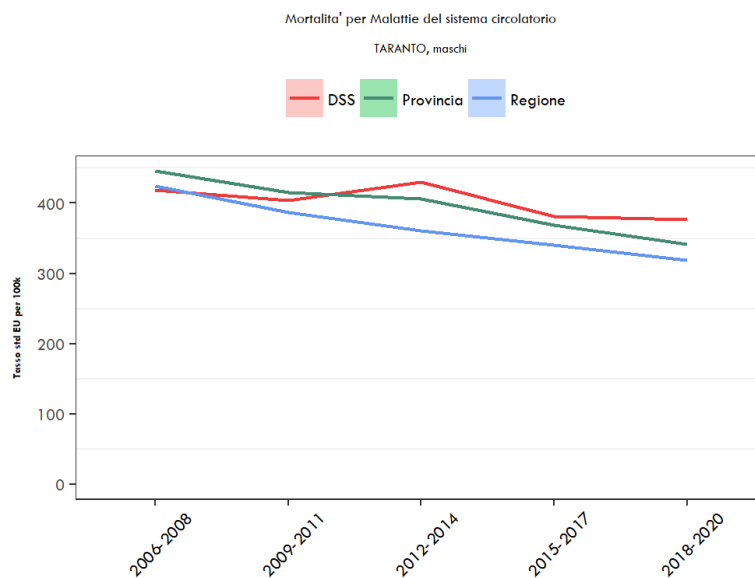




Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone

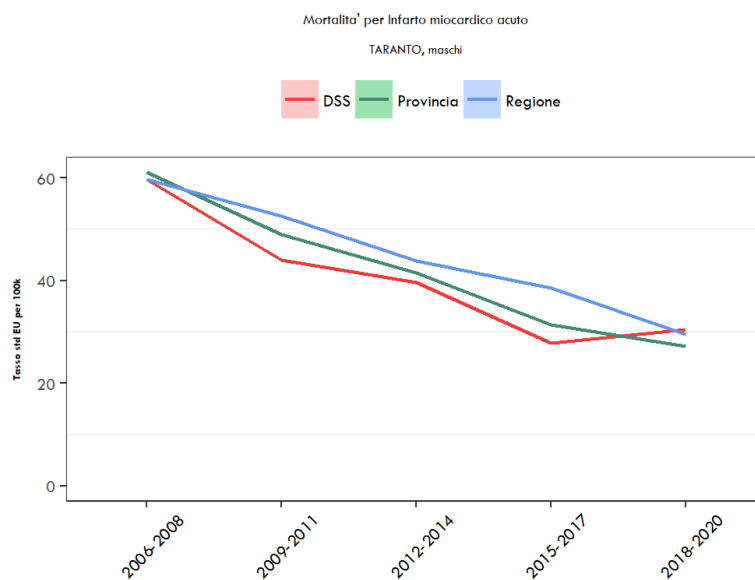


Malattie del sistema circolatorio

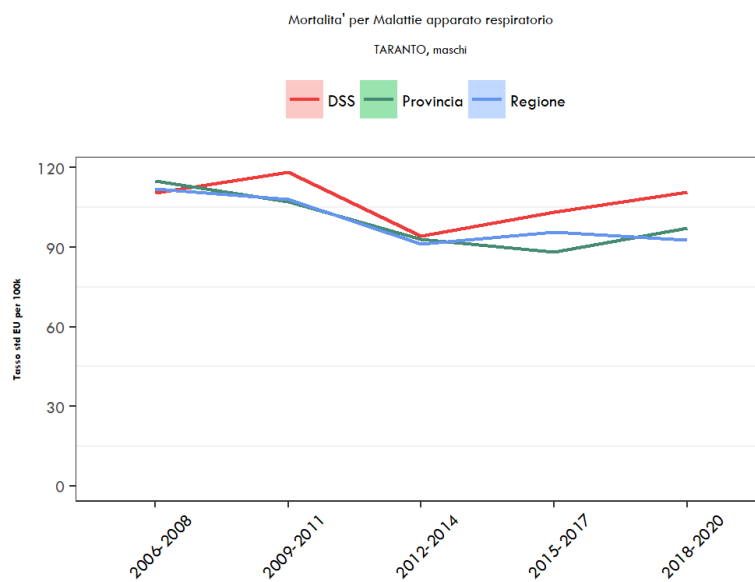




Infarto miocardico acuto



Malattie dell'apparato respiratorio





Malattie polmonari croniche

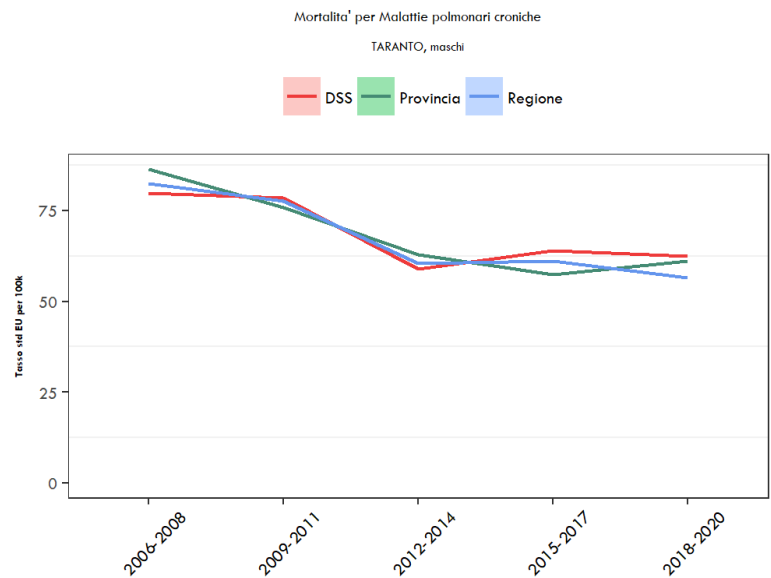
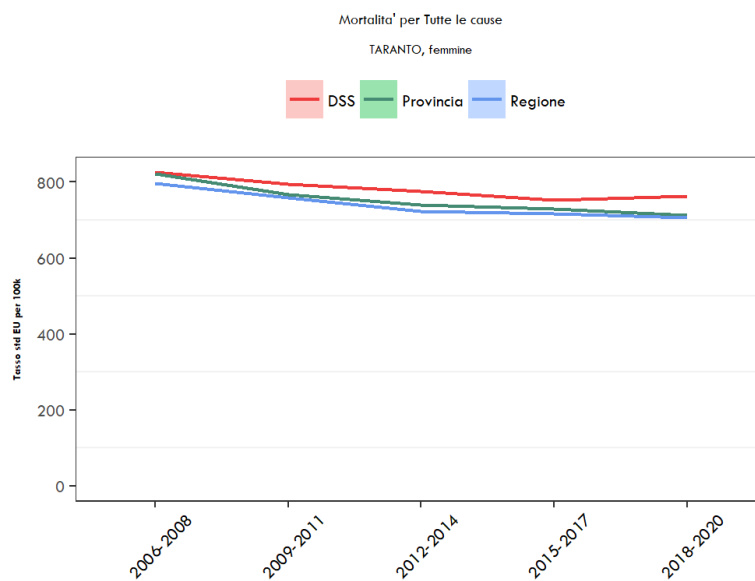


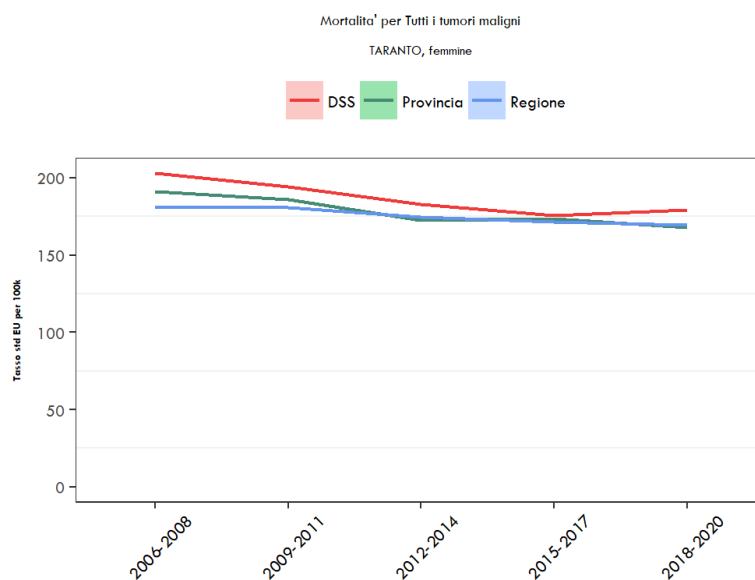


Grafico 20.2. Trend dei tassi diretti di mortalità, per 100.000 ab., nei periodi dal 2006 al 2020. Femmine. (pop. di riferimento: europea, DSS=SIN Taranto)

Tutte le cause

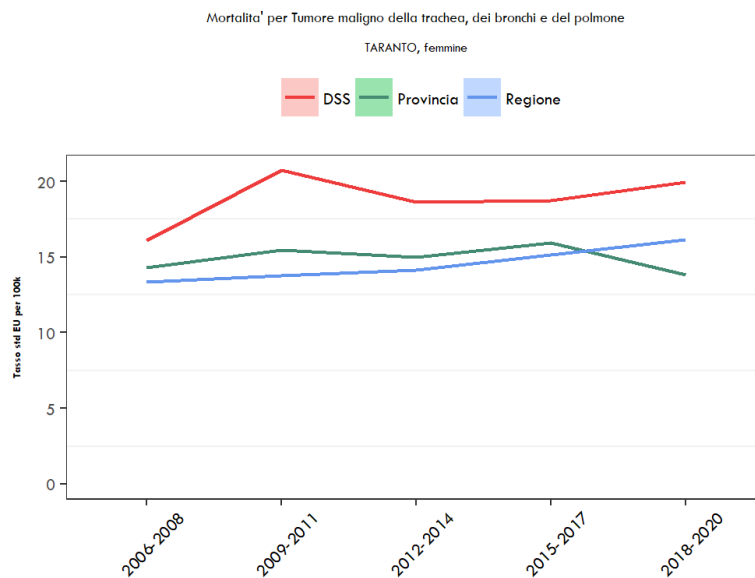


Tutti i tumori maligni

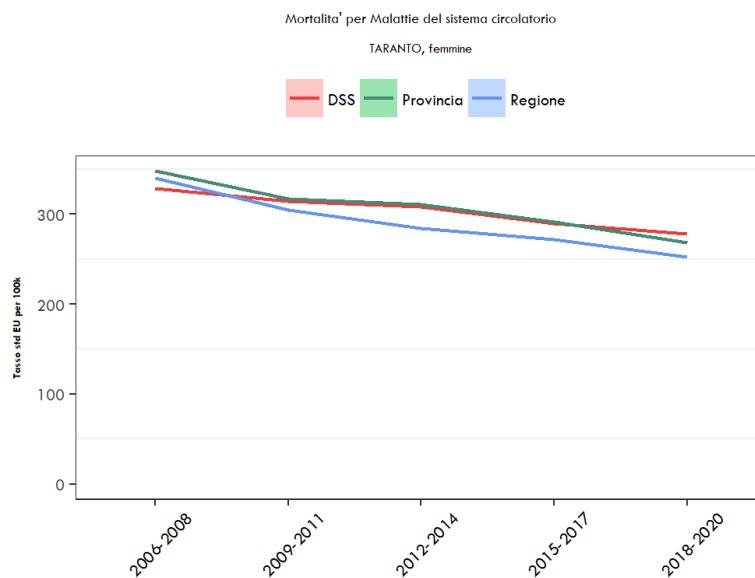




Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone

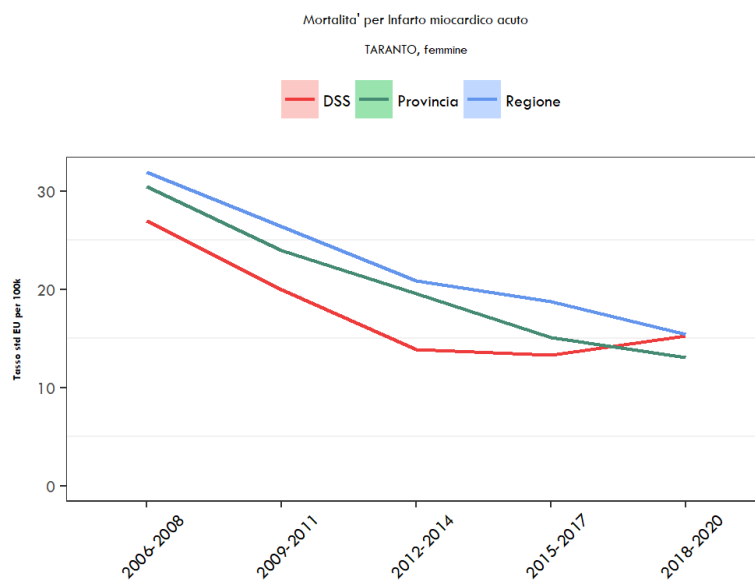


Malattie del sistema circolatorio

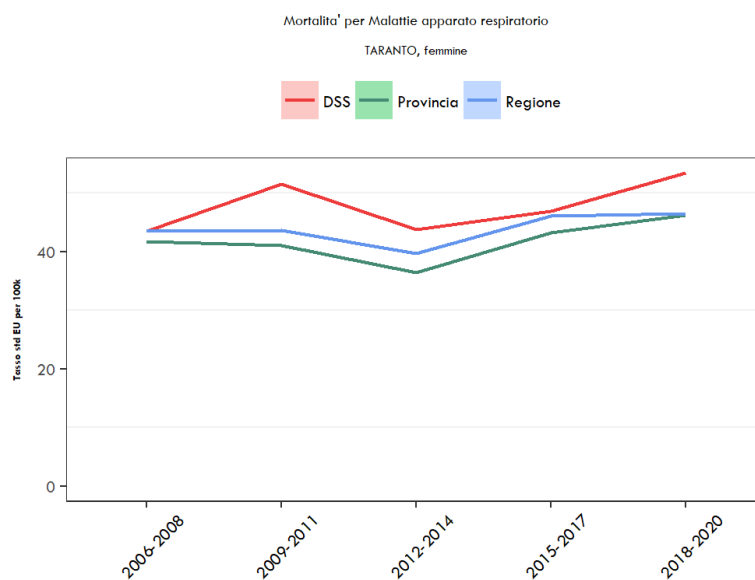




Infarto miocardico acuto



Malattie dell'apparato respiratorio





Malattie polmonari croniche

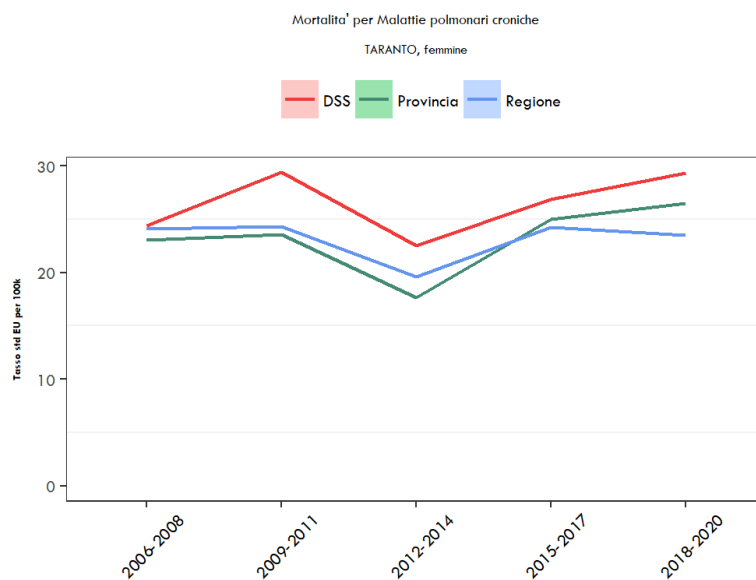




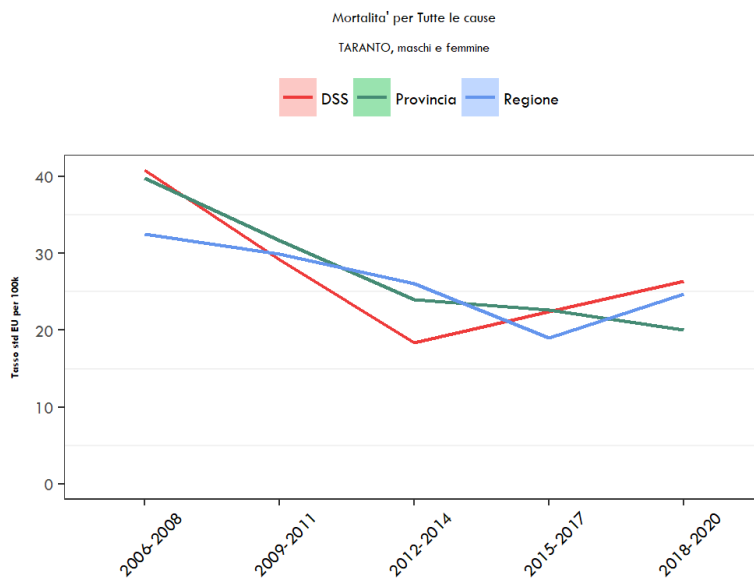
Tabella 20.5 - Mortalità nel SIN di Taranto per il periodo 2016-2020, soggetti 0-14 anni. Totali decessi osservati, attesi, SMR e relativi IC al 90%. (pop. di riferimento: Regione Puglia o Provincia di Taranto)

Riferimento: Regione Puglia	Maschi & femmine				
Cause	oss	attesi	SMR	IC 90%	
Tutti i Tumori	4	3,73	1,07	0,47	2,44
Tutti i tumori maligni	4	3,63	1,1	0,48	2,51
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	0	0,72	0		
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	0	0,98	0		
Linfoematopoietico totale	4	0,66	6,03	2,65	13,73
Malattie apparato respiratorio	2	1,11	1,8	0,56	5,75
Malformazioni congenite	7	4,43	1,58	0,85	2,94
Tutte le cause	29	26,79	1,08	0,8	1,47
Riferimento: Provincia di Taranto	Maschi & femmine				
Cause	oss	attesi	SMR	IC 90%	
Tutti i Tumori	4	2,9	1,38	0,61	3,14
Tutti i tumori maligni	4	2,9	1,38	0,61	3,14
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	0	0,72	0		
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	0	0,72	0		
Linfoematopoietico totale	4	1,81	2,2	0,97	5,02
Malattie apparato respiratorio	2	0,73	2,74	0,86	8,78
Malformazioni congenite	7	3,54	1,98	1,06	3,68
Tutte le cause	29	23,92	1,21	0,89	1,65



Grafico 20.3. Trend dei tassi diretti di mortalità, per 100.000 nei periodi dal 2006 al 2020. Maschi e Femmine 0-14 anni. (pop. di riferimento: europea, DSS=SIN Taranto)

Tutte le cause



Tutti i tumori maligni

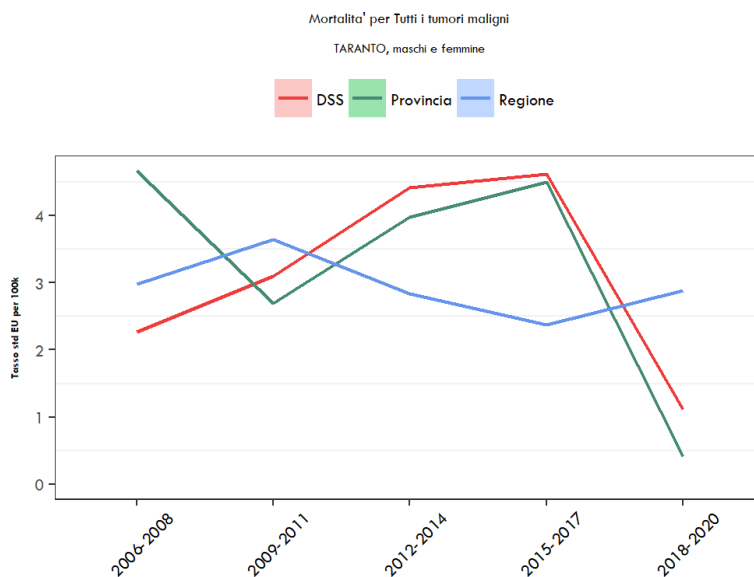




Tabella 20.6 - Ospedalizzazione nell'Area a rischio di Taranto per il periodo 2019-2023, distinta per sesso. Totali ricoveri osservati, attesi, SHR e relativi IC al 90%. (pop. di riferimento: regione Puglia)

Diagnosi	ICD-9	Maschi				Femmine					
		oss	attesi	SHR	IC 90%	oss	attesi	SHR	IC 90%		
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	001-629, 677-799	31450	30996,52	1,01	1,01	1,02	30126	29334,9	1,03	1,02	1,04
Malattie infettive e parassitarie	001-139	516	734,13	0,7	0,65	0,76	543	681,36	0,8	0,74	0,86
Tutti i tumori maligni	140-208	3392	3370,68	1,01	0,98	1,04	3088	3162,35	0,98	0,95	1,01
Tumori maligni dell'esofago	150	22	16,91	1,3	0,92	1,85	7	6,7	1,05	0,56	1,95
Tumori maligni dello stomaco	151	106	89,69	1,18	1,01	1,39	75	68,46	1,1	0,91	1,32
Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione rettosigmoidea e dell'ano	153-154	388	426,78	0,91	0,84	0,99	356	348,45	1,02	0,94	1,11
Tumori maligni primitivi del fegato	155	86	89,98	0,96	0,8	1,14	39	31,35	1,24	0,96	1,62
Tumori maligni del pancreas	157	119	98,22	1,21	1,04	1,41	91	95,48	0,95	0,8	1,13
Tumori maligni della laringe	161	61	53,66	1,14	0,92	1,4	4	6,41	0,62	0,27	1,42
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	162	447	345,77	1,29	1,2	1,4	192	133,37	1,44	1,28	1,62
Tumori maligni della pleura	163	59	20,24	2,91	2,35	3,61	17	7,6	2,24	1,5	3,33
Tumori maligni delle ossa e delle cartilagini articolari	170	20	15,91	1,26	0,87	1,82	19	13,21	1,44	0,99	2,1
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli	171	34	25,06	1,36	1,02	1,8	27	20,1	1,34	0,98	1,84
Melanoma maligno della cute	172	72	40,7	1,77	1,46	2,15	35	29,92	1,17	0,89	1,54
Altri tumori maligni della cute	173	107	134,13	0,8	0,68	0,94	55	76,29	0,72	0,58	0,9
Tumori maligni della mammella	174	0	0				873	885,62	0,99	0,93	1,04
Tumori maligni dell'utero	179-180, 182	0	0				191	189,11	1,01	0,9	1,14
Tumori maligni dell'ovaio e degli altri annessi uterini	183	0	0				79	90,17	0,88	0,73	1,05
Tumori maligni della prostata	185	384	412,85	0,93	0,86	1,01	0	0			
Tumori maligni del testicolo	186	39	43,49	0,9	0,69	1,17	0	0			
Tumori maligni della vescica	188	482	442,16	1,09	1,01	1,17	121	103,53	1,17	1,01	1,36
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari	189	141	146,4	0,96	0,84	1,11	67	72,36	0,93	0,76	1,13
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del SN	191-192	73	72,29	1,01	0,83	1,22	67	57,46	1,17	0,95	1,43
Tumori maligni dell'encefalo	191	67	65,54	1,02	0,84	1,25	61	51,69	1,18	0,96	1,46
Tumori maligni della ghiandola tiroidea	193	62	57,18	1,08	0,88	1,34	173	154,64	1,12	0,99	1,27
Tumori maligni del tessuto linfatico ed emopoietico	200-208	182	214,4	0,85	0,75	0,96	139	173,36	0,8	0,7	0,92
Linfomi non Hodgkin	200,202	89	102,06	0,87	0,73	1,04	62	84,85	0,73	0,59	0,9
Malattia di Hodgkin	201	16	14,28	1,12	0,74	1,69	10	13,28	0,75	0,45	1,27
Mieloma multiplo	203	20	30,78	0,65	0,45	0,94	27	27,1	1	0,73	1,37
Leucemie	204-208	57	67,27	0,85	0,68	1,05	40	48,13	0,83	0,64	1,08
Malattie ereditarie e degenerative e altri disturbi del SNC	330-349	444	431,44	1,03	0,95	1,11	441	444,43	0,99	0,92	1,07
Malattie del sistema circolatorio	390-459	6764	6652,46	1,02	1	1,04	4629	4685,6	0,99	0,96	1,01
Malattie cardiache	390-429	4970	4740,79	1,05	1,02	1,07	3316	3240,3	1,02	0,99	1,05
Malattie ischemiche del cuore	410-414	2193	2126,32	1,03	1	1,07	955	945,86	1,01	0,96	1,06
Malattie ischemiche acute (infarto miocardico, altre forme acute e subacute di cardiopatia ischemica)	410-411	1007	960,45	1,05	1	1,1	525	459,8	1,14	1,06	1,23
Insufficienza cardiaca	428	788	747,91	1,05	0,99	1,12	689	711,05	0,97	0,91	1,03
Malattie cerebrovascolari	430-438	892	1066,19	0,84	0,79	0,88	897	1008,7	0,89	0,84	0,94
Malattie dell'apparato respiratorio	460-519	4247	3756,02	1,13	1,1	1,16	3239	2891,02	1,12	1,09	1,15
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza	460-466,480-487	1246	1382,14	0,9	0,86	0,94	973	1051,92	0,92	0,88	0,98
Malattie polmonari cronico ostruttive	490-492,494,496	259	88,86	2,91	2,63	3,23	133	65,82	2,02	1,75	2,33
Asma	493	47	30,1	1,56	1,23	1,98	67	26,62	2,52	2,06	3,08
Pneumoconiosi	500-505	7	1,4	5,02	2,69	9,34	0	0,14	0	0	
Malattia dell'apparato digerente	520-579	4240	4539,71	0,93	0,91	0,96	3884	3885,77	1	0,97	1,03
Malattia epatica cronica e cirrosi	571	211	175,77	1,2	1,07	1,34	120	111,56	1,08	0,93	1,25
Malattie dell'apparato urinario	580-599	1301	1199,36	1,08	1,04	1,14	1049	947,05	1,11	1,05	1,17



Tabella 20.7 - Ospedalizzazione nell'Area a rischio di Taranto per il periodo 2019-2023, distinta per sesso. Totali ricoveri osservati, attesi, SHR e relativi IC al 90%. (pop. di riferimento: Provincia di Taranto)

Diagnosi	ICD-9	Maschi					Femmine				
		oss	attesi	SHR	IC 90%		oss	attesi	SHR	IC 90%	
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	001-629, 677-799	31450	29112,45	1,08	1,07	1,09	30126	28392,23	1,06	1,05	1,07
Malattie infettive e parassitarie	001-139	516	539,17	0,96	0,89	1,03	543	531,21	1,02	0,95	1,1
Tutti i tumori maligni	140-208	3392	3195,98	1,06	1,03	1,09	3088	3014,96	1,02	0,99	1,05
Tumori maligni dell'esofago	150	22	19,71	1,12	0,79	1,58	7	5,53	1,26	0,68	2,36
Tumori maligni dello stomaco	151	106	83,37	1,27	1,08	1,49	75	73,99	1,01	0,84	1,23
Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione rettosigmoidea e dell'ano	153-154	388	399,09	0,97	0,89	1,06	356	342,04	1,04	0,95	1,14
Tumori maligni primitivi del fegato	155	86	83,28	1,03	0,86	1,23	39	31,75	1,23	0,94	1,6
Tumori maligni del pancreas	157	119	106,75	1,11	0,96	1,3	91	89,76	1,01	0,85	1,2
Tumori maligni della laringe	161	61	53,26	1,15	0,93	1,41	4	6,02	0,66	0,29	1,51
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	162	447	395,79	1,13	1,04	1,22	192	143,73	1,34	1,19	1,5
Tumori maligni della pleura	163	59	43,49	1,36	1,1	1,68	17	10,73	1,58	1,06	2,36
Tumori maligni delle ossa e delle cartilagini articolari	170	20	14,87	1,34	0,93	1,94	19	15,15	1,25	0,86	1,83
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli	171	34	25,07	1,36	1,02	1,8	27	26,01	1,04	0,76	1,42
Melanoma maligno della cute	172	72	54,5	1,32	1,09	1,6	35	36,99	0,95	0,72	1,25
Altri tumori maligni della cute	173	107	103,65	1,03	0,88	1,21	55	54,53	1,01	0,81	1,26
Tumori maligni della mammella	174	0	0				873	864,38	1,01	0,96	1,07
Tumori maligni dell'utero	179-180, 182	0	0				191	198,82	0,96	0,85	1,08
Tumori maligni dell'ovaio e degli altri annessi uterini	183	0	0				79	84,23	0,94	0,78	1,13
Tumori maligni della prostata	185	384	371,91	1,03	0,95	1,12	0	0			
Tumori maligni del testicolo	186	39	39,93	0,98	0,75	1,27	0	0			
Tumori maligni della vescica	188	482	460,77	1,05	0,97	1,13	121	109,2	1,11	0,95	1,29
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari	189	141	139,16	1,01	0,88	1,16	67	68,48	0,98	0,8	1,2
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del SN	191-192	73	74,66	0,98	0,81	1,19	67	62,09	1,08	0,88	1,32
Tumori maligni dell'encefalo	191	67	68,75	0,97	0,8	1,19	61	55,76	1,09	0,89	1,35
Tumori maligni della ghiandola tiroidea	193	62	61,6	1,01	0,82	1,24	173	184,17	0,94	0,83	1,06
Tumori maligni del tessuto linfatico ed emopoietico	200-208	182	177,42	1,03	0,91	1,16	139	144,69	0,96	0,84	1,1
Linfomi non Hodgkin	200,202	89	88,27	1,01	0,85	1,2	62	67,03	0,92	0,75	1,14
Malattia di Hodgkin	201	16	12,85	1,24	0,83	1,88	10	12,08	0,83	0,49	1,39
Mieloma multiplo	203	20	25,3	0,79	0,55	1,14	27	20,37	1,33	0,97	1,82
Leucemie	204-208	57	51	1,12	0,9	1,39	40	45,2	0,88	0,68	1,15
Malattie ereditarie e degenerative e altri disturbi del SNC	330-349	444	398,95	1,11	1,03	1,2	441	439,79	1	0,93	1,08
Malattie del sistema circolatorio	390-459	6764	6177,75	1,09	1,07	1,12	4629	4240,97	1,09	1,07	1,12
Malattie cardiache	390-429	4970	4510,69	1,1	1,08	1,13	3316	3053,88	1,09	1,06	1,12
Malattie ischemiche del cuore	410-414	2193	1983,71	1,11	1,07	1,15	955	891,67	1,07	1,02	1,13
Malattie ischemiche acute (infarto miocardico, altre forme acute e subacute di cardiopatia ischemica)	410-411	1007	893,53	1,13	1,07	1,19	525	461,29	1,14	1,06	1,22
Insufficienza cardiaca	428	788	718,45	1,1	1,03	1,16	689	663,16	1,04	0,98	1,11
Malattie cerebrovascolari	430-438	892	888,41	1	0,95	1,06	897	829,97	1,08	1,02	1,14
Malattie dell'apparato respiratorio	460-519	4247	3812,43	1,11	1,09	1,14	3239	2910,25	1,11	1,08	1,15
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza	460-466,480-487	1246	1114,51	1,12	1,07	1,17	973	890,44	1,09	1,04	1,15
Malattie polmonari croniche ostruttive	490-492,494,496	259	179,49	1,44	1,3	1,6	133	99,34	1,34	1,16	1,54
Asma	493	47	39,42	1,19	0,94	1,52	67	49,83	1,34	1,1	1,64
Pneumoconiosi	500-505	7	4,08	1,72	0,92	3,19	0	0,46	0	0	
Malattia dell'apparato digerente	520-579	4240	4007,35	1,06	1,03	1,09	3884	3840,39	1,01	0,99	1,04
Malattia epatica cronica e cirrosi	571	211	165,82	1,27	1,14	1,43	120	94,27	1,27	1,1	1,48
Malattie dell'apparato urinario	580-599	1301	1219,79	1,07	1,02	1,12	1049	1003,88	1,04	0,99	1,1



Tabella 20.8 - Ospedalizzazione nel SIN di Taranto per il periodo 2019-2023, distinta per sesso. Totali ricoveri osservati, attesi, SHR e relativi IC al 90%. (pop. di riferimento: regione Puglia)

Diagnosi	ICD-9	Maschi					Femmine				
		oss	attesi	SHR	IC 90%		oss	attesi	SHR	IC 90%	
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	001-629, 677-799	26022	25099,09	1,04	1,03	1,05	25245	24010,17	1,05	1,04	1,06
Malattie infettive e parassitarie	001-139	425	590,13	0,72	0,66	0,78	451	556,5	0,81	0,75	0,88
Tutti i tumori maligni	140-208	2788	2750,43	1,01	0,98	1,05	2578	2599,42	0,99	0,96	1,02
Tumori maligni dell'esofago	150	19	13,76	1,38	0,95	2,01	6	5,52	1,09	0,55	2,13
Tumori maligni dello stomaco	151	79	73,22	1,08	0,9	1,3	65	56,75	1,15	0,93	1,4
Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione rettosigmoidea e dell'ano	153-154	301	348,85	0,86	0,78	0,95	284	288,67	0,98	0,89	1,08
Tumori maligni primitivi del fegato	155	72	73,58	0,98	0,81	1,19	34	26,04	1,31	0,98	1,73
Tumori maligni del pancreas	157	102	80,25	1,27	1,08	1,5	71	79,12	0,9	0,74	1,09
Tumori maligni della laringe	161	49	43,81	1,12	0,88	1,41	4	5,29	0,76	0,33	1,72
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	162	367	283,07	1,3	1,19	1,41	178	110,2	1,62	1,43	1,83
Tumori maligni della pleura	163	50	16,61	3,01	2,39	3,8	16	6,32	2,53	1,68	3,82
Tumori maligni delle ossa e delle cartilagini articolari	170	17	12,89	1,32	0,88	1,97	15	10,8	1,39	0,91	2,12
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli	171	31	20,31	1,53	1,14	2,05	24	16,44	1,46	1,04	2,04
Melanoma maligno della cute	172	64	33,1	1,93	1,57	2,38	29	24,47	1,19	0,87	1,61
Altri tumori maligni della cute	173	87	109,53	0,79	0,67	0,95	45	63,37	0,71	0,56	0,91
Tumori maligni della mammella	174	0	0				729	724,77	1,01	0,95	1,07
Tumori maligni dell'utero	179-180, 182	0	0				161	155,09	1,04	0,91	1,18
Tumori maligni dell'ovaio e degli altri annessi uterini	183	0	0				69	73,95	0,93	0,77	1,14
Tumori maligni della prostata	185	318	337,63	0,94	0,86	1,03	0	0			
Tumori maligni del testicolo	186	35	34,54	1,01	0,77	1,34	0	0			
Tumori maligni della vescica	188	402	361,64	1,11	1,02	1,21	98	85,78	1,14	0,97	1,35
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari	189	115	119,26	0,96	0,83	1,12	58	59,56	0,97	0,78	1,21
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del SN	191-192	57	58,69	0,97	0,78	1,21	58	47,13	1,23	0,99	1,53
Tumori maligni dell'encefalo	191	51	53,2	0,96	0,76	1,21	52	42,42	1,23	0,98	1,54
Tumori maligni della ghiandola tiroidea	193	53	45,93	1,15	0,92	1,45	141	124,96	1,13	0,98	1,3
Tumori maligni del tessuto linfatico ed emopoietico	200-208	152	174,16	0,87	0,76	1	108	142,26	0,76	0,65	0,89
Linfomi non Hodgkin	200,202	78	82,87	0,94	0,78	1,13	49	69,64	0,7	0,56	0,89
Malattia di Hodgkin	201	12	11,44	1,05	0,65	1,69	7	10,7	0,65	0,35	1,22
Mieloma multiplo	203	16	25,09	0,64	0,42	0,96	21	22,37	0,94	0,66	1,34
Leucemie	204-208	46	54,76	0,84	0,66	1,07	31	39,55	0,78	0,58	1,05
Malattie ereditarie e degenerative e altri disturbi del SNC	330-349	370	347,92	1,06	0,98	1,16	374	361,98	1,03	0,95	1,12
Malattie del sistema circolatorio	390-459	5714	5420,3	1,05	1,03	1,08	3959	3884,5	1,02	0,99	1,05
Malattie cardiache	390-429	4188	3863,67	1,08	1,06	1,11	2842	2688,28	1,06	1,03	1,09
Malattie ischemiche del cuore	410-414	1841	1734,09	1,06	1,02	1,1	803	784,07	1,02	0,97	1,09
Malattie ischemiche acute (infarto miocardico, altre forme acute e subacute di cardiopatia ischemica)	410-411	848	782,1	1,08	1,02	1,15	444	381,65	1,16	1,08	1,26
Insufficienza cardiaca	428	666	610,28	1,09	1,02	1,16	593	592,9	1	0,93	1,07
Malattie cerebrovascolari	430-438	746	869,88	0,86	0,81	0,91	763	837,7	0,91	0,86	0,97
Malattie dell'apparato respiratorio	460-519	3577	3038,42	1,18	1,15	1,21	2798	2378,31	1,18	1,14	1,21
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza	460-466,480-487	1061	1115,57	0,95	0,9	1	839	861,9	0,97	0,92	1,03
Malattie polmonari cronico ostruttive	490-492,494,496	232	72,31	3,21	2,88	3,57	126	54,46	2,31	2	2,68
Asma	493	40	23,83	1,68	1,29	2,18	56	21,43	2,61	2,1	3,26
Pneumoconiosi	500-505	6	1,14	5,27	2,69	10,31	0	0,11	0	0	
Malattia dell'apparato digerente	520-579	3490	3671,78	0,95	0,92	0,98	3237	3179,24	1,02	0,99	1,05
Malattia epatica cronica e cirrosi	571	190	142,33	1,33	1,18	1,5	100	91,59	1,09	0,93	1,29
Malattie dell'apparato urinario	580-599	1101	973,54	1,13	1,08	1,19	896	778,96	1,15	1,09	1,22



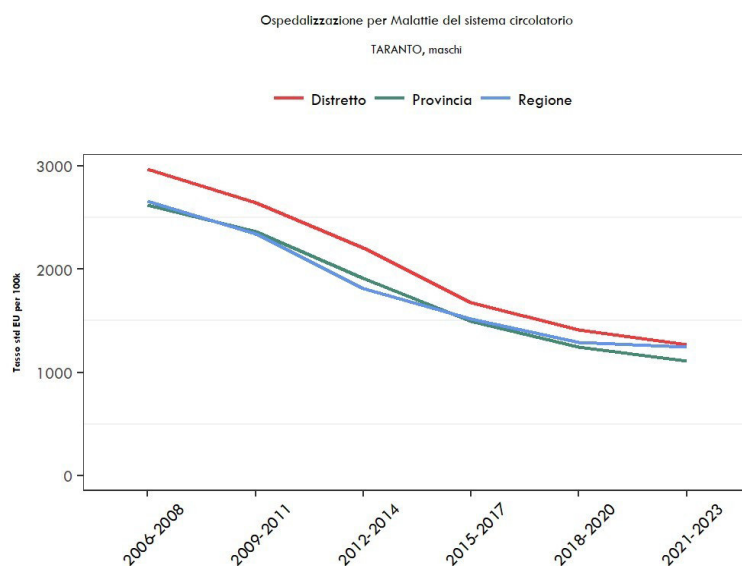
Tabella 20.9 - Ospedalizzazione nel SIN di Taranto per il periodo 2019-2023, distinta per sesso. Totali ricoveri osservati, attesi, SHR e relativi IC al 90%. (pop. di riferimento: Provincia di Taranto)

Diagnosi	ICD-9	Maschi					Femmine				
		oss	attesi	SHR	IC 90%		oss	attesi	SHR	IC 90%	
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	001-629, 677-799	26022	23583,59	1,1	1,09	1,11	25245	23245,08	1,09	1,07	1,1
Malattie infettive e parassitarie	001-139	425	433,53	0,98	0,91	1,06	451	433,56	1,04	0,96	1,12
Tutti i tumori maligni	140-208	2788	2607,2	1,07	1,04	1,1	2578	2476,92	1,04	1,01	1,08
Tumori maligni dell'esofago	150	19	15,97	1,19	0,82	1,73	6	4,55	1,32	0,67	2,58
Tumori maligni dello stomaco	151	79	67,98	1,16	0,97	1,4	65	61,41	1,06	0,86	1,3
Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione rettosigmoidea e dell'ano	153-154	301	325,99	0,92	0,84	1,02	284	283,37	1	0,91	1,1
Tumori maligni primitivi del fegato	155	72	68,07	1,06	0,87	1,28	34	26,41	1,29	0,97	1,71
Tumori maligni del pancreas	157	102	87,29	1,17	0,99	1,38	71	74,41	0,95	0,78	1,16
Tumori maligni della laringe	161	49	43,41	1,13	0,89	1,43	4	4,95	0,81	0,36	1,84
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	162	367	324,12	1,13	1,04	1,23	178	118,84	1,5	1,32	1,69
Tumori maligni della pleura	163	50	35,63	1,4	1,11	1,77	16	8,95	1,79	1,18	2,7
Tumori maligni delle ossa e delle cartilagini articolari	170	17	12	1,42	0,95	2,11	15	12,41	1,21	0,79	1,85
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli	171	31	20,23	1,53	1,14	2,06	24	21,21	1,13	0,81	1,58
Melanoma maligno della cute	172	64	44,29	1,45	1,18	1,77	29	30,18	0,96	0,71	1,3
Altri tumori maligni della cute	173	87	84,64	1,03	0,86	1,23	45	45,31	0,99	0,78	1,27
Tumori maligni della mammella	174	0	0				729	706,71	1,03	0,97	1,1
Tumori maligni dell'utero	179-180, 182	0	0				161	163,23	0,99	0,87	1,12
Tumori maligni dell'ovaio e degli altri annessi uterini	183	0	0				69	69,07	1	0,82	1,22
Tumori maligni della prostata	185	318	303,98	1,05	0,95	1,15	0	0			
Tumori maligni del testicolo	186	35	31,7	1,1	0,84	1,46	0	0			
Tumori maligni della vescica	188	402	376,91	1,07	0,98	1,16	98	90,44	1,08	0,92	1,28
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari	189	115	113,34	1,01	0,87	1,18	58	56,47	1,03	0,83	1,27
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del SN	191-192	57	60,52	0,94	0,76	1,17	58	50,92	1,14	0,92	1,41
Tumori maligni dell'encefalo	191	51	55,7	0,92	0,73	1,15	52	45,82	1,13	0,9	1,43
Tumori maligni della ghiandola tiroidea	193	53	49,49	1,07	0,85	1,34	141	148,8	0,95	0,83	1,09
Tumori maligni del tessuto linfatico ed emopoietico	200-208	152	144,09	1,05	0,92	1,21	108	118,49	0,91	0,78	1,07
Linfomi non Hodgkin	200,202	78	71,61	1,09	0,9	1,31	49	54,89	0,89	0,71	1,13
Malattia di Hodgkin	201	12	10,28	1,17	0,73	1,88	7	9,7	0,72	0,39	1,34
Mieloma multiplo	203	16	20,59	0,78	0,52	1,17	21	16,77	1,25	0,87	1,79
Leucemie	204-208	46	41,61	1,11	0,87	1,41	31	37,13	0,83	0,62	1,12
Malattie ereditarie e degenerative e altri disturbi del SNC	330-349	370	321,28	1,15	1,06	1,25	374	357,69	1,05	0,96	1,14
Malattie del sistema circolatorio	390-459	5714	5034,71	1,13	1,11	1,16	3959	3517,31	1,13	1,1	1,16
Malattie cardiache	390-429	4188	3677,05	1,14	1,11	1,17	2842	2534,69	1,12	1,09	1,16
Malattie ischemiche del cuore	410-414	1841	1617,83	1,14	1,1	1,18	803	739,1	1,09	1,03	1,15
Malattie ischemiche acute (infarto miocardico, altre forme acute e subacute di cardiopatia ischemica)	410-411	848	727,24	1,17	1,1	1,23	444	382,54	1,16	1,07	1,25
Insufficienza cardiaca	428	666	586,37	1,14	1,07	1,21	593	553,12	1,07	1	1,15
Malattie cerebrovascolari	430-438	746	724,54	1,03	0,97	1,09	763	689	1,11	1,04	1,18
Malattie dell'apparato respiratorio	460-519	3577	3088,51	1,16	1,13	1,19	2798	2398,59	1,17	1,13	1,2
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza	460-466,480-487	1061	902,03	1,18	1,12	1,24	839	732,67	1,15	1,08	1,21
Malattie polmonari cronico ostruttive	490-492,494,496	232	146,12	1,59	1,43	1,77	126	82,16	1,53	1,32	1,78
Asma	493	40	31,57	1,27	0,98	1,64	56	40,61	1,38	1,11	1,72
Pneumoconiosi	500-505	6	3,35	1,79	0,91	3,5	0	0,38	0	0	
Malattia dell'apparato digerente	520-579	3490	3240,76	1,08	1,05	1,11	3237	3144,13	1,03	1	1,06
Malattia epatica cronica e cirrosi	571	190	134,13	1,42	1,26	1,6	100	77,66	1,29	1,09	1,52
Malattie dell'apparato urinario	580-599	1101	990,27	1,11	1,06	1,17	896	827,24	1,08	1,03	1,14

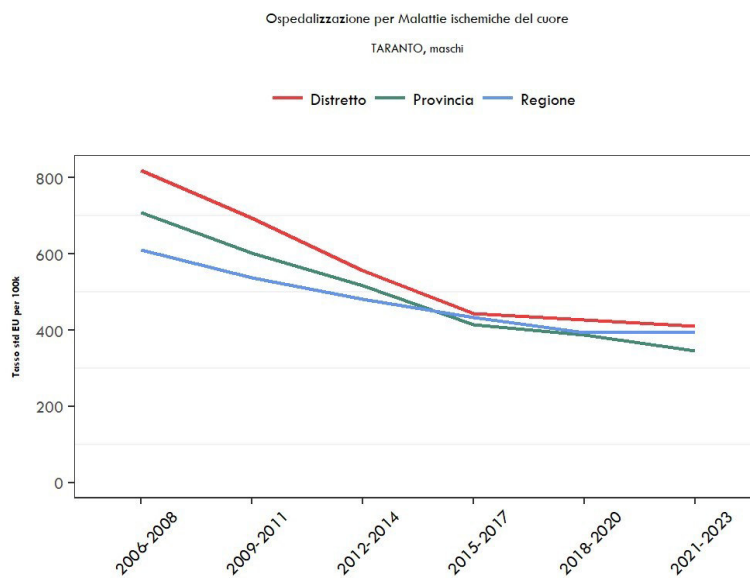


Grafico 20.4. Trend dei tassi diretti di ospedalizzazione, per 100.000 ab., nei periodi dal 2006 al 2023. Maschi (pop. di riferimento: europea, DSS=SIN Taranto)

Malattie del sistema circolatorio

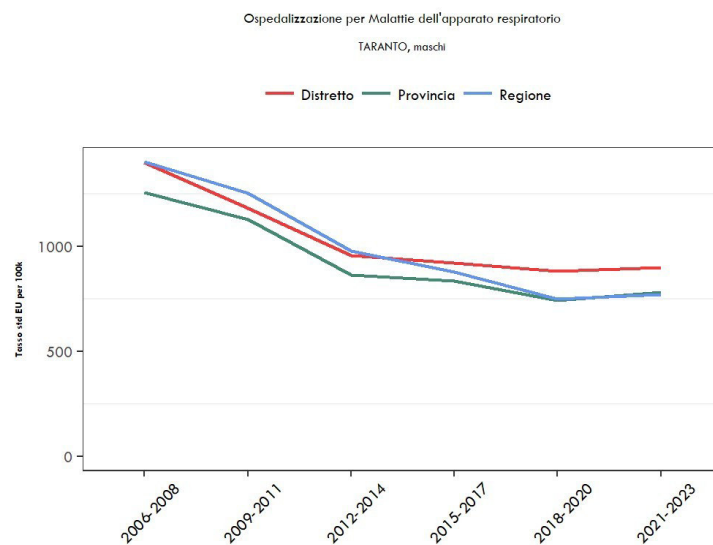


Malattie ischemiche del cuore





Malattie dell'apparato respiratorio



Malattie polmonari cronico-ostruttive

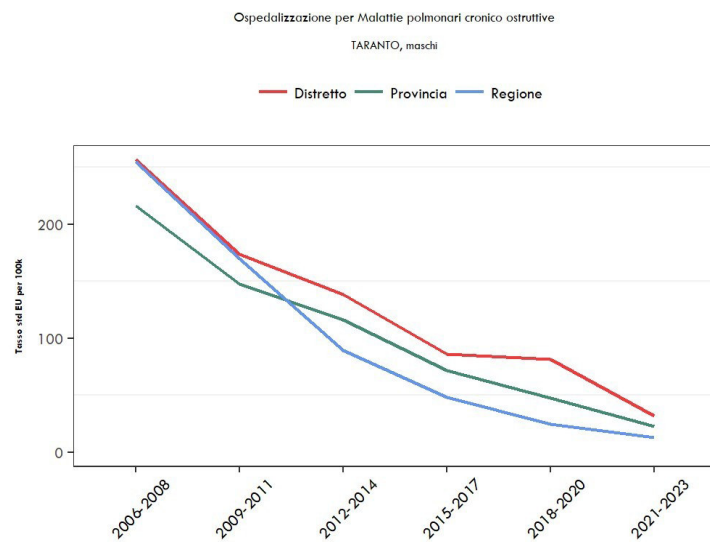
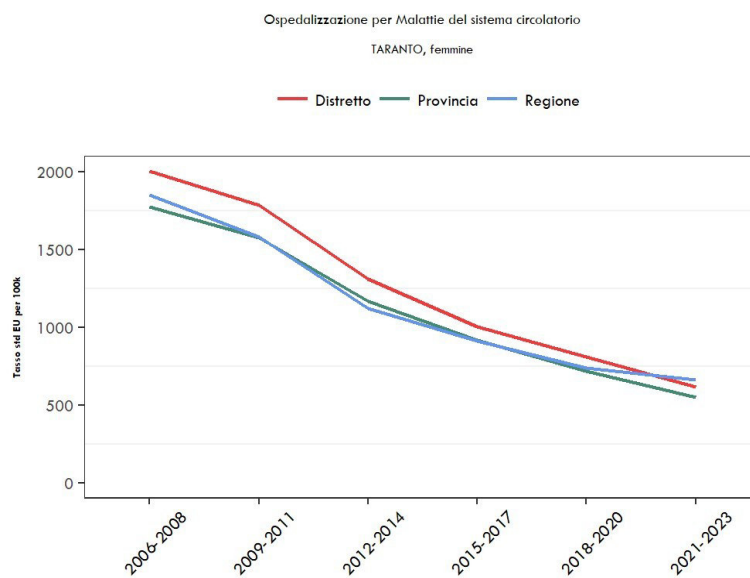


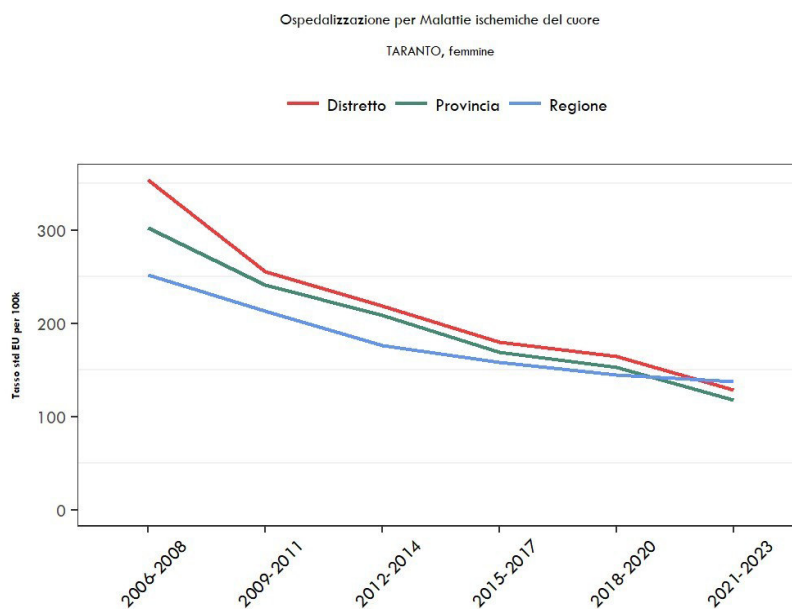


Grafico 20.5. Trend dei tassi diretti di ospedalizzazione, per 100.000 ab., nei periodi dal 2006 al 2023. Femmine. (pop. di riferimento: europea, DSS=SIN Taranto)

Malattie del sistema circolatorio



Malattie ischemiche del cuore

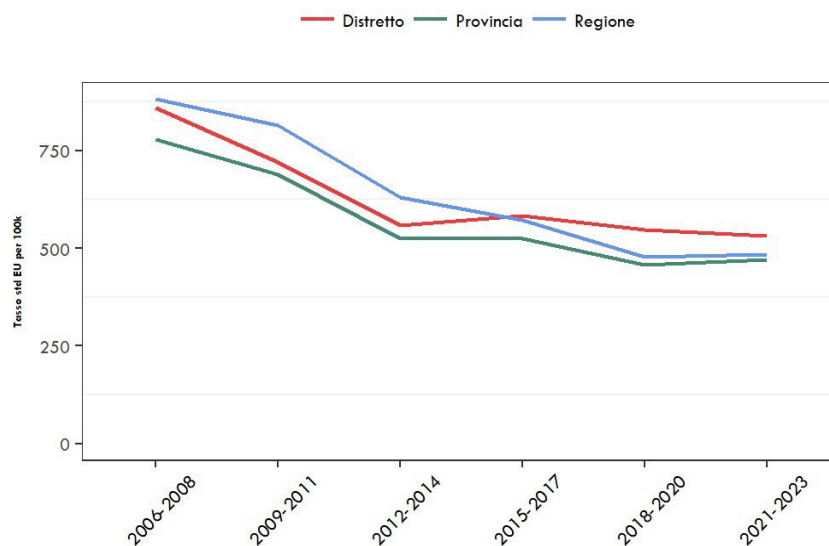




Malattie dell'apparato respiratorio

Ospedalizzazione per Malattie dell'apparato respiratorio

TARANTO, femmine



Malattie polmonari cronico-ostruttive

Ospedalizzazione per Malattie polmonari cronico ostruttive

TARANTO, femmine

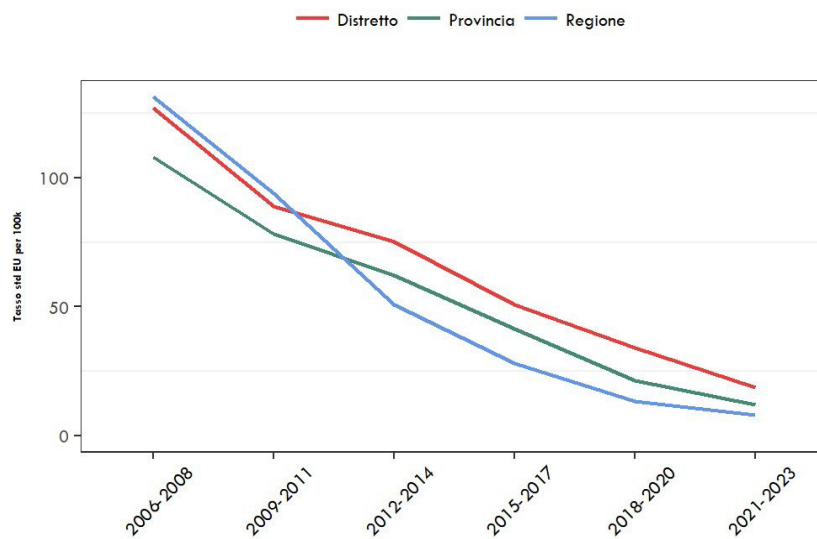




Tabella 20.10 - Ospedalizzazione nel SIN di Taranto per il periodo 2019-2023, maschi e femmine 0-14 anni. Totali ricoveri osservati, attesi, SHR e relativi IC al 90%. (pop. di riferimento: Regione Puglia)

Diagnosi	ICD-9	Maschi & femmine			
		oss	attesi	SHR	IC 90%
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	001-629, 677-799	4027	4490,53	0,9	0,87 0,92
Malattie infettive e parassitarie	001-139	145	307,45	0,47	0,41 0,54
Tutti i tumori maligni	140-208	20	26,5	0,75	0,52 1,09
Tumori maligni dell'esofago	150	0	0		
Tumori maligni dello stomaco	151	0	0		
Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione rettosigmoidea e dell'ano	153-154	1	0,21	4,75	0,92 24,6
Tumori maligni primitivi del fegato	155	0	0,2	0	0
Tumori maligni del pancreas	157	0	0,16	0	0
Tumori maligni della laringe	161	0	0		
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	162	0	0,1	0	0
Tumori maligni della pleura	163	0	0,05	0	0
Tumori maligni delle ossa e delle cartilagini articolari	170	3	1,39	2,16	0,84 5,59
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli	171	1	1,42	0,7	0,14 3,65
Melanoma maligno della cute	172	0	0,2	0	0
Altri tumori maligni della cute	173	0	0,95	0	0
Tumori maligni della mammella	174	0	0		
Tumori maligni dell'utero	179-180, 182	0	0,05	0	0
Tumori maligni dell'ovaio e degli altri annessi uterini	183	0	0		
Tumori maligni della prostata	185	0	0,05	0	0
Tumori maligni del testicolo	186	0	0,36	0	0
Tumori maligni della vescica	188	0	0,05	0	0
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari	189	0	1,13	0	0
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del SN	191-192	4	4,36	0,92	0,4 2,09
Tumori maligni dell'encefalo	191	4	3,7	1,08	0,47 2,46
Tumori maligni della ghiandola tiroidea	193	0	1,26	0	0
Tumori maligni del tessuto linfatico ed emopoietico	200-208	8	10,26	0,78	0,44 1,4
Linfomi non Hodgkin	200,202	4	3,23	1,24	0,54 2,82
Malattia di Hodgkin	201	1	1,36	0,74	0,14 3,81
Mieloma multiplo	203	0	0		
Leucemie	204-208	3	5,66	0,53	0,2 1,37
Malattie ereditarie e degenerative e altri disturbi del SNC	330-349	138	128,93	1,07	0,93 1,23
Malattie del sistema circolatorio	390-459	87	75,19	1,16	0,97 1,38
Malattie cardiache	390-429	47	43,55	1,08	0,85 1,37
Malattie ischemiche del cuore	410-414	1	0,52	1,91	0,37 9,92
Malattie ischemiche acute (infarto miocardico, altre forme acute e subacute di cardiopatia ischemica)	410-411	0	0,21	0	0
Insufficienza cardiaca	428	1	1,64	0,61	0,12 3,16
Malattie cerebrovascolari	430-438	19	11,07	1,72	1,18 2,5
Malattie dell'apparato respiratorio	460-519	527	689,48	0,76	0,71 0,82
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza	460-466,480-487	187	414,53	0,45	0,4 0,51
Malattie polmonari croniche ostruttive	490-492,494,496	10	7,89	1,27	0,75 2,13
Asma	493	18	25,34	0,71	0,48 1,05
Pneumoconiosi	500-505	0	0		
Malattia dell'apparato digerente	520-579	304	373,98	0,81	0,74 0,89
Malattia epatica cronica e cirrosi	571	2	4,95	0,4	0,13 1,29
Malattie dell'apparato urinario	580-599	75	86,69	0,87	0,72 1,05



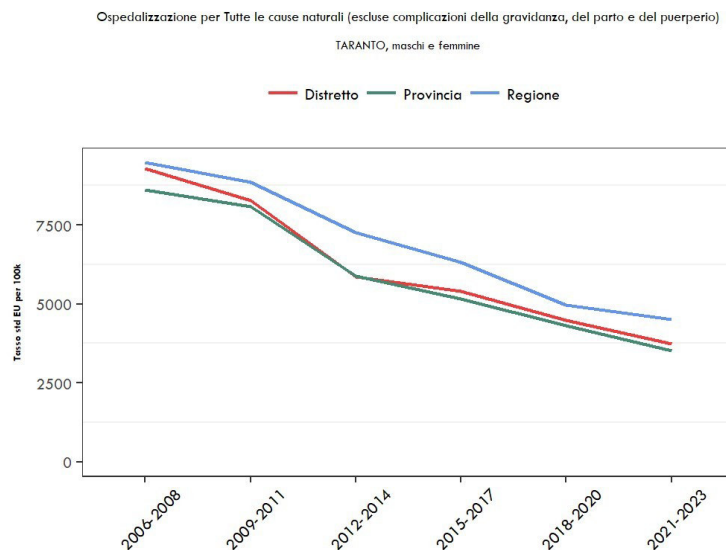
Tabella 20.11 - Ospedalizzazione nel SIN di Taranto per il periodo 2019-2023, maschi e femmine 0-14 anni. Totali ricoveri osservati, attesi, SHR e relativi IC al 90%. (pop. di riferimento: Provincia di Taranto)

Diagnosi	ICD-9	Maschi & femmine				
		oss	attesi	SHR	IC 90%	
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	001-629, 677-799	4027	3800,46	1,06	1,03	1,09
Malattie infettive e parassitarie	001-139	145	215,32	0,67	0,59	0,77
Tutti i tumori maligni	140-208	20	25,47	0,79	0,54	1,13
Tumori maligni dell'esofago	150	0	0			
Tumori maligni dello stomaco	151	0	0			
Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione rettosigmoidea e dell'ano	153-154	1	0,37	2,72	0,53	14,11
Tumori maligni primitivi del fegato	155	0	0			
Tumori maligni del pancreas	157	0	0			
Tumori maligni della laringe	161	0	0			
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	162	0	0			
Tumori maligni della pleura	163	0	0			
Tumori maligni delle ossa e delle cartilagini articolari	170	3	1,8	1,67	0,64	4,31
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli	171	1	0,72	1,38	0,27	7,17
Melanoma maligno della cute	172	0	0,36	0	0	
Altri tumori maligni della cute	173	0	0,35	0	0	
Tumori maligni della mammella	174	0	0			
Tumori maligni dell'utero	179-180, 182	0	0			
Tumori maligni dell'ovaio e degli altri annessi uterini	183	0	0			
Tumori maligni della prostata	185	0	0			
Tumori maligni del testicolo	186	0	0			
Tumori maligni della vescica	188	0	0			
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari	189	0	0,35	0	0	
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del SN	191-192	4	7,17	0,56	0,25	1,27
Tumori maligni dell'encefalo	191	4	6,09	0,66	0,29	1,49
Tumori maligni della ghiandola tiroidea	193	0	1,1	0	0	
Tumori maligni del tessuto linfatico ed emopoietico	200-208	8	10,75	0,74	0,42	1,33
Linfomi non Hodgkin	200,202	4	3,24	1,23	0,54	2,81
Malattia di Hodgkin	201	1	1,1	0,91	0,18	4,7
Mieloma multiplo	203	0	0			
Leucemie	204-208	3	6,41	0,47	0,18	1,21
Malattie ereditarie e degenerative e altri disturbi del SNC	330-349	138	122,87	1,12	0,98	1,29
Malattie del sistema circolatorio	390-459	87	70,94	1,23	1,03	1,46
Malattie cardiache	390-429	47	41,41	1,13	0,89	1,44
Malattie ischemiche del cuore	410-414	1	0,37	2,72	0,53	14,11
Malattie ischemiche acute (infarto miocardico, altre forme acute e subacute di cardiopatia ischemica)	410-411	0	0			
Insufficienza cardiaca	428	1	1,07	0,94	0,18	4,85
Malattie cerebrovascolari	430-438	19	11,48	1,65	1,13	2,41
Malattie dell'apparato respiratorio	460-519	527	507,75	1,04	0,97	1,12
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza	460-466,480-487	187	209,74	0,89	0,79	1,01
Malattie polmonari cronico ostruttive	490-492,494,496	10	5,66	1,77	1,05	2,97
Asma	493	18	14,89	1,21	0,82	1,78
Pneumoconiosi	500-505	0	0			
Malattia dell'apparato digerente	520-579	304	310,33	0,98	0,89	1,08
Malattia epatica cronica e cirrosi	571	2	3,57	0,56	0,17	1,79
Malattie dell'apparato urinario	580-599	75	72,98	1,03	0,85	1,24



Grafico 20.6. Trend dei tassi diretti di ospedalizzazione, per 100.000 ab., nei periodi dal 2006 al 2023. Maschi e Femmine 0-14 anni. (pop. di riferimento: europea, DSS=SIN Taranto)

Tutte le cause



Tutti i tumori maligni

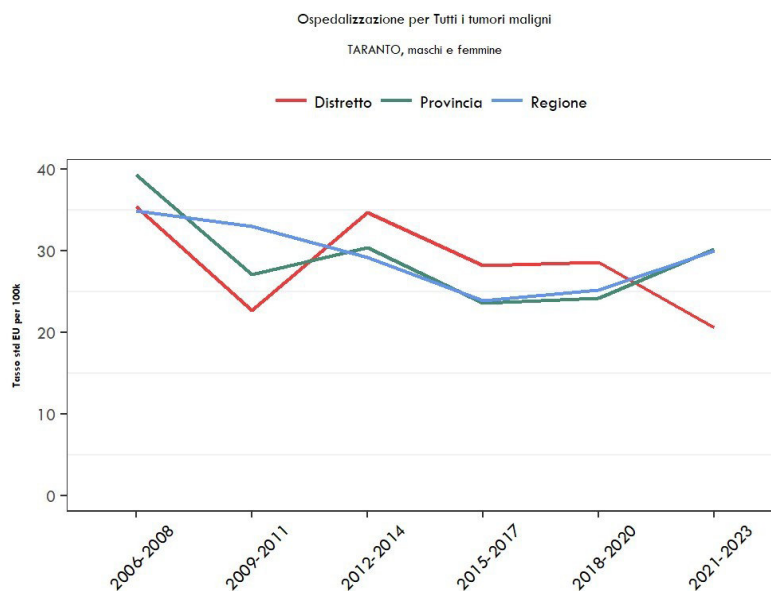




Tabella 20.12 – Incidenza nel SIN di Taranto per il periodo 2017-2021, maschi. Totali casi osservati, tasso grezzo, tasso standardizzato, errore standard (ES), rapporto osservati/attesi e IC al 95% (riferimento: Provincia di Taranto esclusa l'area del SIN).

Maschi						
Descrizione	Casi	TG	TSD	ES	SIR Provincia TA	95% CI
Labbro	7	1,42	1,25	0,47	0,81	0,33-1,68
Lingua	17	3,45	3,27	0,8	1,41	0,82-2,26
Bocca	14	2,84	2,59	0,69	0,87	0,47-1,46
Ghiandole salivari	11	2,23	2,15	0,65	1,4	0,7-2,51
Orofaringe	10	2,03	1,87	0,6	0,95	0,45-1,74
Rinofaringe	11	2,23	2,08	0,63	1,31	0,65-2,35
Ipfaringe	5	1,01	0,9	0,4	0,96	0,31-2,23
Faringe NAS	1	0,2	0,18	0,18	1,86	0,05-10,37
Testa e collo	138	27,98	25,8	2,21	1,14	0,96-1,34
Esofago	18	3,65	3,34	0,79	1,09	0,65-1,72
Stomaco	111	22,51	20,96	2	1,14	0,94-1,37
Intestino tenue	15	3,04	2,89	0,75	1,85	1,03-3,05
Colon	254	51,5	46,85	2,95	0,91	0,8-1,03
Retto	115	23,32	21,15	1,98	0,8	0,66-0,97
Ano	7	1,42	1,26	0,48	1,34	0,54-2,77
Retto e ano	122	24,74	22,41	2,04	0,82	0,68-0,98
Colon e retto	369	74,81	68	3,55	0,87	0,79-0,97
Colon, retto e ano	376	76,23	69,26	3,59	0,88	0,79-0,97
Fegato	124	25,14	22,87	2,06	1	0,83-1,19
Vie biliari	49	9,93	9,13	1,31	1,02	0,76-1,35
Pancreas	100	20,27	18,6	1,87	1,03	0,84-1,25



Cavità nasale	7	1,42	1,38	0,52	1,79	0,72-3,69
Laringe	55	11,15	10,12	1,37	1,14	0,86-1,49
Polmone	578	117,19	106,45	4,45	1,21	1,11-1,31
Altri organi toracici	12	2,43	2,35	0,69	1,23	0,63-2,14
Osso	10	2,03	2,04	0,65	5,7	2,73-10,48
Pelle, melanomi	124	25,14	23,61	2,13	1,22	1,01-1,45
Pelle, non melanomi	1076	218,16	200,35	6,14	1,24	1,17-1,32
Mesotelioma	49	9,93	9,15	1,32	1,83	1,36-2,42
Sarcoma di Kaposi	22	4,46	4,19	0,9	1,23	0,77-1,87
Tessuti molli	25	5,07	4,88	0,99	1,29	0,83-1,9
Mammella	11	2,23	2	0,61	1,43	0,71-2,56
Pene	9	1,82	1,73	0,58	1,09	0,5-2,08
Prostata	642	130,17	117,19	4,64	1	0,93-1,08
Testicolo	36	7,3	7,4	1,24	0,94	0,66-1,3
Altri genitali maschili	0	0	0	0	0	0-0,91
Rene	91	18,45	16,69	1,75	0,99	0,8-1,22
Vescica (maligni)	289	58,59	53,43	3,16	1,19	1,05-1,33
Vescica (non maligni)	187	37,91	34,53	2,53	1,09	0,94-1,26
Vescica totale	476	96,51	87,95	4,05	1,15	1,04-1,25
Altre vie urinarie	30	6,08	5,46	1	1,43	0,96-2,04
Rene e altre vie urinarie	121	24,53	22,15	2,02	1,08	0,89-1,29
Occhio	10	2,03	1,98	0,63	1,9	0,91-3,49



Encefalo e altro SNC (maligni)	49	9,93	9,04	1,29	0,72	0,54-0,96
Encefalo e altro SNC (non maligni)	91	18,45	17,49	1,84	1,47	1,18-1,8
Encefalo e altro SNC totale	140	28,38	26,52	2,25	1,08	0,91-1,27
Tiroide	69	13,99	12,86	1,55	1,36	1,06-1,72
Altre ghiandole endocrine	4	0,81	0,77	0,39	0,77	0,21-1,97
Linfoma di Hodgkin	22	4,46	4,44	0,95	0,77	0,48-1,17
Linfoma non Hodgkin	101	20,48	18,92	1,89	0,97	0,79-1,18
Mieloma	45	9,12	8,18	1,22	0,87	0,63-1,16
Leucemia linfatica acuta	8	1,62	1,77	0,63	0,88	0,38-1,74
Leucemia linfatica cronica	37	7,5	6,92	1,14	1,03	0,72-1,41
Leucemia mieloide acuta	23	4,66	4,23	0,88	0,87	0,55-1,3
Leucemia mieloide cronica	12	2,43	2,3	0,67	0,96	0,5-1,68
Altre MMPC e SMD	77	15,61	14,44	1,66	1,11	0,87-1,38
Leucemie non specificate	3	0,61	0,55	0,32	0,58	0,12-1,7
Leucemie totali	83	16,83	15,76	1,74	0,93	0,74-1,15
Leucemie, MMPC e SMD	160	32,44	30,2	2,4	1,01	0,86-1,18
Neoplasie ematologiche	328	66,5	61,75	3,43	0,96	0,86-1,07



Miscellanea	2	0,41	0,53	0,37	3,45	0,42-12,45
Mal definite e metastasi	47	9,53	8,93	1,31	1,02	0,75-1,36
TOTALE	4722	957,38	877,62	12,83	1,11	1,07-1,14
TOTALE ESCLUSO CUTE E SNC NON MALIGNO	3555	720,77	659,78	11,12	1,06	1,03-1,1

Tabella 20.13 – Incidenza nel SIN di Taranto per il periodo 2017-2021, femmine. Totali casi osservati, tasso grezzo, tasso standardizzato, errore standard (ES), rapporto osservati/attesi e IC al 95% (riferimento: Provincia di Taranto esclusa l'area del SIN).

Femmine						
Descrizione	Casi	TG	TSD	ES	SIR Provincia TA	95% CI
Labbro	2	0,37	0,31	0,22	3,12	0,38-11,27
Lingua	11	2,04	1,61	0,49	0,93	0,47-1,67
Bocca	16	2,97	2,19	0,55	1,25	0,72-2,04
Ghiandole salivari	9	1,67	1,31	0,44	1,48	0,68-2,81
Orofaringe	6	1,11	0,93	0,38	2,5	0,92-5,45
Rinofaringe	3	0,56	0,47	0,27	0,45	0,09-1,32
Ipfaringe	1	0,19	0,16	0,16	0,8	0,02-4,43
Faringe NAS	0	0	0	0	0	0-1,44
Testa e collo	60	11,14	8,84	1,16	1,14	0,87-1,46
Esofago	7	1,3	0,98	0,37	1,39	0,56-2,86
Stomaco	91	16,9	12,64	1,34	1,07	0,86-1,31
Intestino tenue	13	2,41	1,6	0,45	2,08	1,11-3,55
Colon	216	40,11	30,75	2,12	0,95	0,83-1,09



Retto	87	16,15	12,78	1,38	0,76	0,61-0,94
Ano	13	2,41	2,01	0,56	1,24	0,66-2,13
Retto e ano	100	18,57	14,78	1,49	0,81	0,66-0,98
Colon e retto	303	56,26	43,53	2,53	0,89	0,79-1
Colon, retto e ano	316	58,68	45,54	2,59	0,9	0,8-1,01
Fegato	71	13,18	9,64	1,16	1,28	1-1,62
Vie biliari	44	8,17	6,33	0,97	1,1	0,8-1,47
Pancreas	103	19,13	14,03	1,4	0,95	0,77-1,15
Cavità nasale	3	0,56	0,63	0,37	0,69	0,14-2,03
Laringe	9	1,67	1,23	0,42	2,04	0,93-3,87
Polmone	206	38,25	30,43	2,14	1,88	1,63-2,15
Altri organi toracici	9	1,67	1,25	0,43	0,98	0,45-1,85
Osso	8	1,49	1,3	0,47	1,12	0,49-2,22
Pelle, melanomi	118	21,91	20,05	1,88	1,29	1,07-1,54
Pelle, non melanomi	815	151,33	122,51	4,37	1,3	1,21-1,39
Mesotelioma	15	2,79	2,09	0,55	3,45	1,93-5,68
Sarcoma di Kaposi	4	0,74	0,57	0,29	0,33	0,09-0,85
Tessuti molli	31	5,76	4,94	0,9	1,21	0,82-1,71
Mammella	930	172,69	147,51	4,91	1,07	1-1,14
Utero, collo	44	8,17	7,17	1,09	1,19	0,87-1,6
Utero, corpo	157	29,15	23,75	1,91	0,95	0,81-1,11
Utero non specificato	16	2,97	2,08	0,53	2,85	1,63-4,63
Utero totale	217	40,29	33	2,26	1,04	0,91-1,19
Ovaio	97	18,01	15,13	1,56	1,02	0,83-1,25



Altri genitali femminili	30	5,57	4,29	0,79	1,02	0,69-1,45
Rene	39	7,24	5,6	0,91	0,79	0,56-1,08
Vescica (maligni)	59	10,96	7,92	1,05	1,21	0,92-1,57
Vescica (non maligni)	30	5,57	4,33	0,81	0,85	0,57-1,22
Vescica totale	89	16,53	12,25	1,32	1,06	0,85-1,31
Altre vie urinarie	8	1,49	1,21	0,43	0,7	0,3-1,38
Rene e altre vie urinarie	47	8,73	6,81	1	0,77	0,57-1,03
Occhio	4	0,74	0,62	0,31	0,91	0,25-2,32
Encefalo e altro SNC (maligni)	52	9,66	8,07	1,14	1,1	0,82-1,44
Encefalo e altro SNC (non maligni)	137	25,44	22,24	1,94	1,24	1,04-1,46
Encefalo e altro SNC totale	189	35,09	30,31	2,25	1,2	1,03-1,38
Tiroide	195	36,21	34,45	2,5	1,04	0,9-1,2
Altre ghiandole endocrine	5	0,93	0,89	0,41	1,23	0,4-2,87
Linfoma di Hodgkin	17	3,16	3,56	0,87	0,87	0,51-1,39
Linfoma non Hodgkin	92	17,08	14,56	1,53	0,97	0,78-1,19
Mieloma	37	6,87	5,43	0,9	0,98	0,69-1,35
Leucemia linfatica acuta	8	1,49	1,77	0,64	1	0,43-1,98
Leucemia	26	4,83	3,59	0,72	0,98	0,64-1,43



linfatica cronica						
Leucemia mieloide acuta	30	5,57	4,8	0,9	0,92	0,62-1,31
Leucemia mieloide cronica	7	1,3	1,03	0,39	0,54	0,22-1,12
Altre MMPC e SMD	54	10,03	8,25	1,14	0,96	0,72-1,25
Leucemie non specificate	3	0,56	0,38	0,22	1,56	0,32-4,56
Leucemie totali	74	13,74	11,57	1,39	0,9	0,71-1,13
Leucemie, MMPC e SMD	128	23,77	19,81	1,8	0,92	0,77-1,1
Neoplasie ematologiche	274	50,88	43,35	2,68	0,94	0,83-1,06
Miscellanea	0	0	0	0	0	0-2,9
Mal definite e metastasi	41	7,61	5,32	0,85	0,95	0,68-1,29
TOTALE	4029	748,13	616,67	9,88	1,11	1,08-1,14
TOTALE ESCLUSO CUTE E SNC NON MALIGNO	3077	571,36	471,92	8,65	1,06	1,03-1,1



Grafico 20.7. Incidenza nel SIN di Taranto per il periodo 2006-2021, maschi. Andamento temporale dei TSD per alcune neoplasie selezionate.

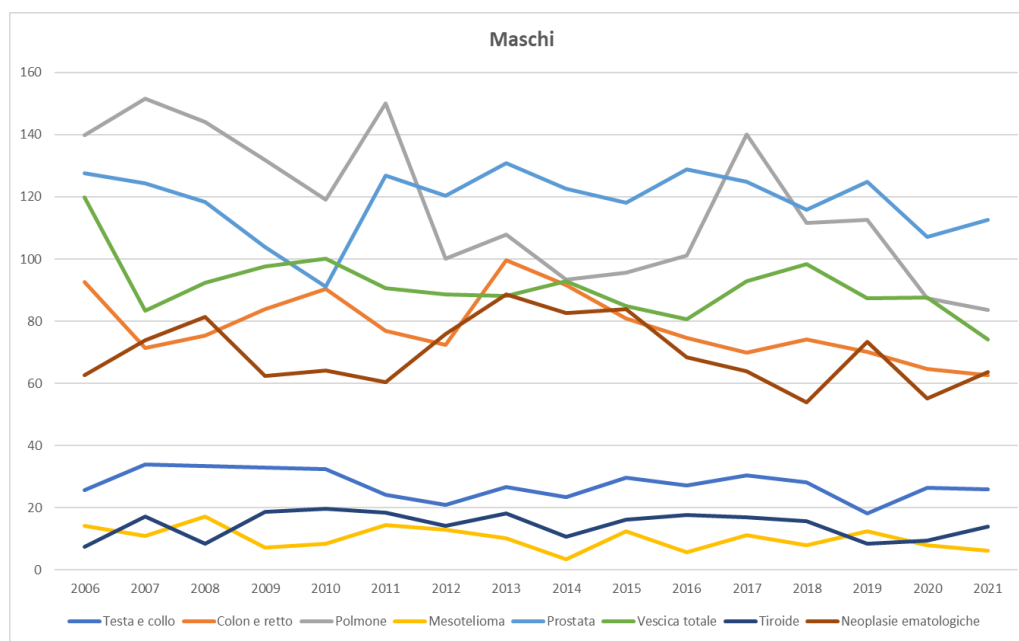


Grafico 20.8. Incidenza nel SIN di Taranto per il periodo 2006-2021, femmine. Andamento temporale dei TSD per alcune neoplasie selezionate.

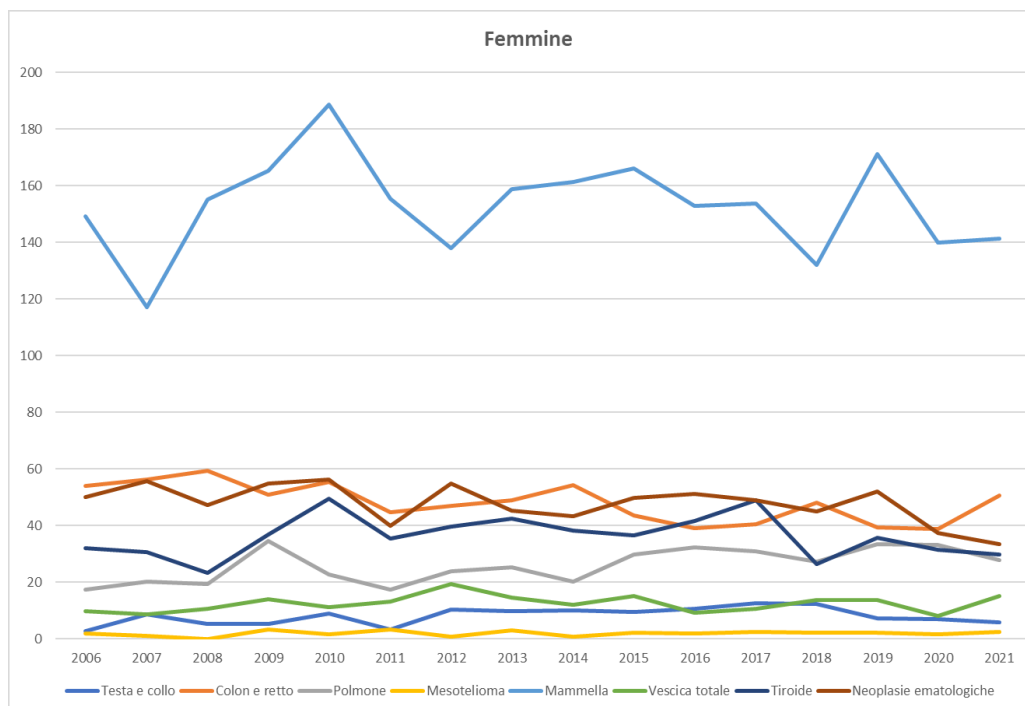




Tabella 20.14. Incidenza e rapporti osservati/attesi dei tumori infantili (0-14 anni) nel SIN (Taranto e Statte) rispetto al dato della provincia esclusa l'area del SIN. Anni 2012-2021.

Maschi e femmine						
Descrizione	Casi	TG	TSD	ES	O/A	IC 95%
					(%)	
I - LEUCEMIE TOTALI	24	85,22	85,3	17,43	149	95;222
II - LINFOMI TOTALI	7	24,85	24,8	9,4	124	50;255
III - NEOPLASIE DEL SNC	23	81,66	80,37	16,78	153	97;229
IV - TUMORI DEI NERVI PERIFERICI	2	7,1	7,73	5,47	37	4;132
V - Retinoblastoma	0	0	0	0	0	0;225
VI - TUMORI RENALI	2	7,1	7,39	5,22	90	11;325
VII - TUMORI EPATICI	0	0	0	0	0	0;0
VIII - Tumori maligni dell'osso non specificati	4	14,2	14,12	7,06	237	65;607
IX - SARCOMI DEI TESSUTI MOLLI ED EXTRAOSSEI	3	10,65	10,28	5,94	90	19;262
X - Tumori germinali, trofoblastici e gonadici	0	0	0	0	0	0;326
XI - ALTRE NEOPLASIE EPITELIALI MALIGNI E MELANOMI	1	3,55	3,35	3,35	35	1;197
XII - ALTRE E NON SPECIFICATI TUMORI	0	0	0	0	0	0;0
TOTALE	66	234,34	233,33	28,76	120	93;152



Tabella 20.15 - Prevalenza di Malformazioni Congenite 2015-2018 nel SIN di Taranto e in Regione Puglia, classe di età 0-1 anno. Tassi per 10.000 nati, rapporti osservati/attesi e relativo IC90%.

	OSS	tasso x 10.000 nati	OSS/ATT (x 100)	IC 90%
Totale casi con AC	159	266,8	116	101-133
Sistema nervoso	18	30,2	154	97-233
Cuore	42	70,5	95	72-124
Cuore severo	18	30,2	129	82-195
Palato-labbro	6	10,1	105	45-213
Digerente	12	20,1	163	92-272
Parete addominale	3	5,0	147	38-406
Urinario	20	33,6	123	80-182
Genitali	14	23,5	109	65-173
Arti	21	35,2	112	74-163
Cromosomiche	18	30,2	83	53-124



18.2.6 Ulteriori recenti studi in Provincia di Taranto

Nell'aggiornamento del rapporto sulle Cause di Morte in Provincia di Taranto 2023 (mortalità anni 2012-2021) sono presentati i risultati di complesse analisi geospaziali al fine di individuare gli eccessi di malattie utilizzando i vantaggi della statistica Bayesiana (**Mincuzzi A, Giannico OV et al, 2024**). Rimandando alla pubblicazione per i risultati completi e la piattaforma interattiva di visualizzazione dei trend degli SMR (<https://doi.org/10.19191/EP24.2.S1.032>), si segnalano alcuni risultati rilevanti ai fini del presente rapporto.

In particolare, prendendo in considerazione le stime “lisciate”, si segnala nel comune di Taranto, incluso nel SIN e nell'Area a rischio, un rischio di decesso superiore all'atteso (riferimento: Provincia) per tutte le cause nelle donne (RR 1,03, 95%CrI 1,01-1,05) e negli uomini 95%CrI (RR 1,05, 95%CrI 1,03-1,07), per tumore negli uomini (RR 1,06, 95%CrI 1,03-1,10), per malattie ischemiche del cuore negli uomini (RR 1,08, 95%CrI 1,02-1,14), per malattie dell'apparato respiratorio nelle donne (RR 1,11, 95%CrI 1,03-1,19), per tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni nelle donne (RR 1,27, 95%CrI 1,11-1,44) e negli uomini (RR 1,12, 95%CrI 1,05-1,20), e per malattie dell'apparato digerente nelle donne (RR 1,17, 95%CrI 1,07-1,28); si segnala inoltre nel Comune di Montemesola, incluso nell'Area a rischio, un rischio di decesso superiore all'atteso (riferimento: Provincia) per malattie ipertensive negli uomini (RR 1,62, 95%CrI 1,19-2,17).

In aggiunta, prendendo in considerazione le stime non “lisciate”, da valutare con la dovuta attenzione nei piccoli comuni presi singolarmente per via della loro instabilità, si segnala nel comune di Statte, incluso nel SIN e nell'Area a rischio, un rischio di decesso superiore all'atteso (riferimento: Provincia) per tutte le cause negli uomini (SMR 1,09, 95%CI 1,01-1,18), per tumori negli uomini (SMR 1,15, 95% CI 1,01-1,31), e per le malattie del sistema nervoso negli uomini (SMR 1,56. 95%CI 1,10-2,15); si segnala nel comune di Montemesola, incluso nell'Area a rischio, un rischio di decesso superiore all'atteso (riferimento: Provincia) per malattie ipertensive nelle donne (SMR 1,52, 95%CI 1,10-2,04) e per tumori non maligni nelle donne (SMR 2,38, 95%CI 1,09-4,52); si segnala nel comune di Massafra, incluso nell'Area a rischio, un rischio di decesso superiore all'atteso (riferimento: Provincia) per diabete mellito nelle donne (SMR 1,26, 95%CI 1,02-1,55), per disturbi mentali e comportamentali nelle donne (SMR 1,38, 95% CI 1,07-1,76), e per tumori non maligni negli uomini (SMR 1,42, 95% CI 1,03-1,91).



Grafico 20.9. Mappa della Provincia di Taranto.

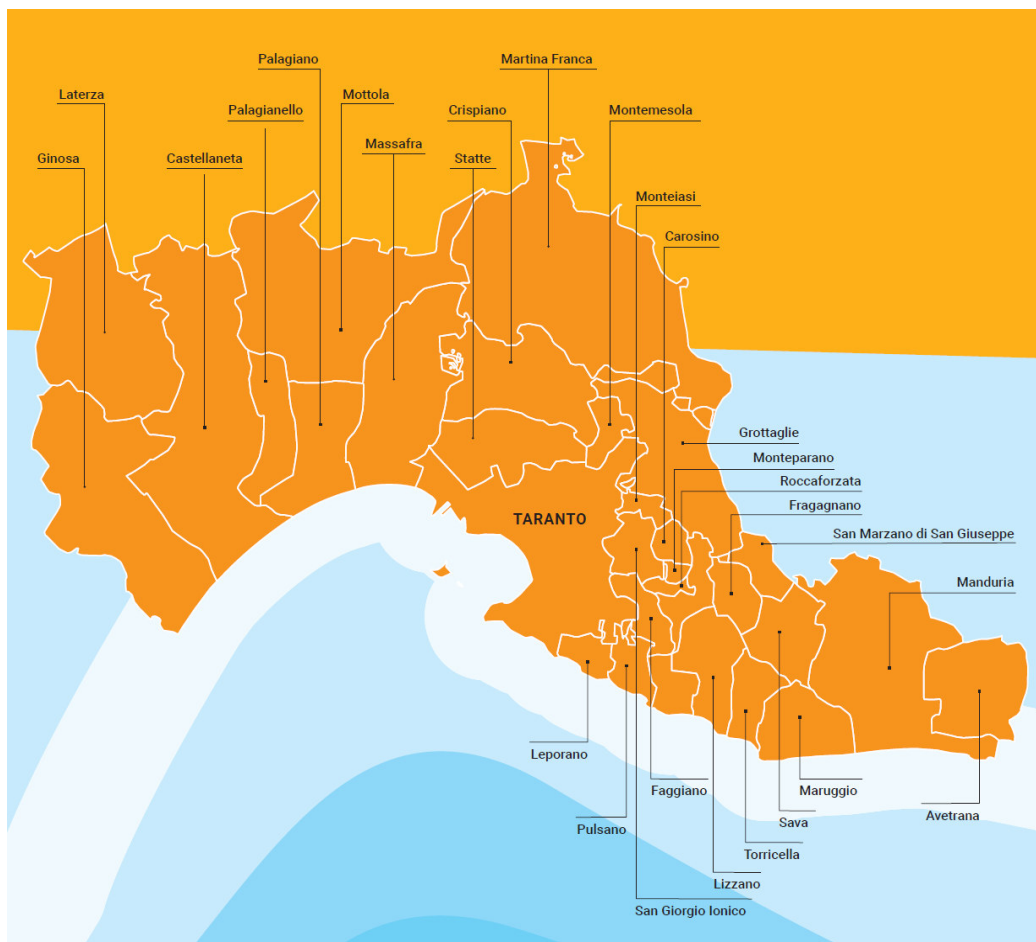
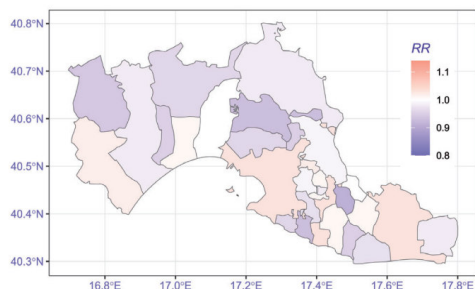
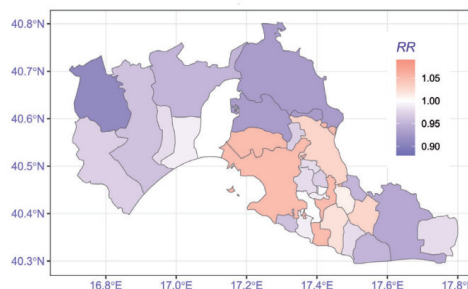




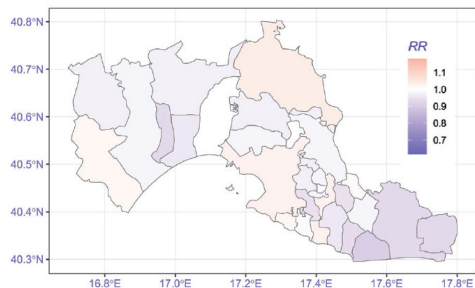
Grafico 20.9. Rischio relativo lisciate, per comune di residenza.



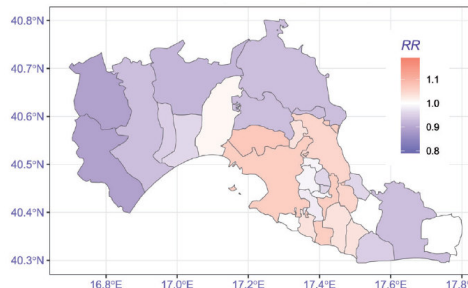
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per tutte le cause. Anni 2012-2021.



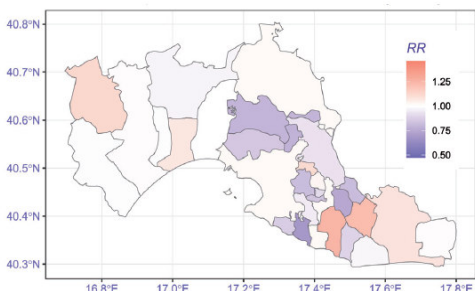
Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per tutte le cause. Anni 2012-2021.



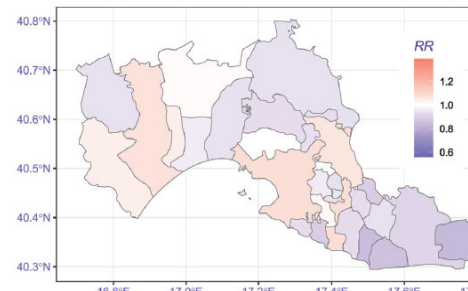
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per tumori. Anni 2012-2021.



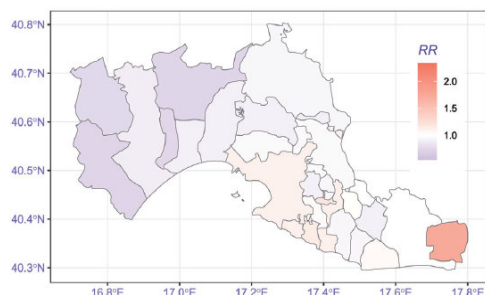
Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per tumori. Anni 2012-2021.



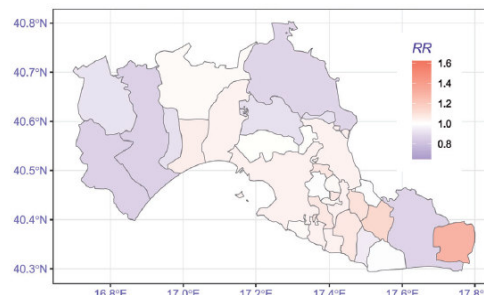
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per malattie ischemiche del cuore. Anni 2012-2021.



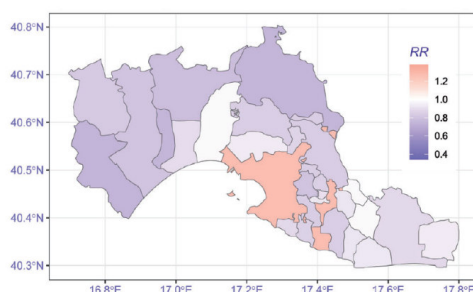
Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per malattie ischemiche del cuore. Anni 2012-2021.



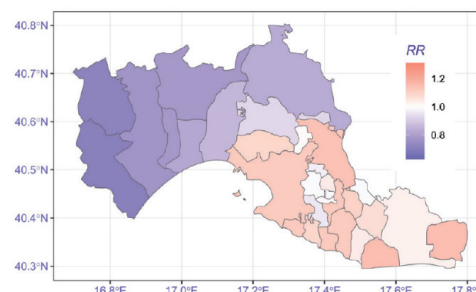
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per malattie dell'apparato respiratorio. Anni 2012-2021.



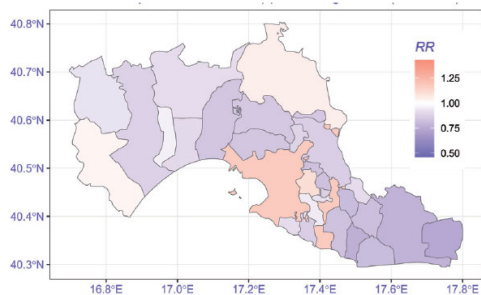
Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per malattie dell'apparato respiratorio. Anni 2012-2021.



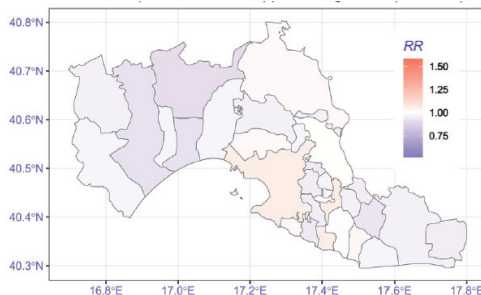
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni. Anni 2012-2021.



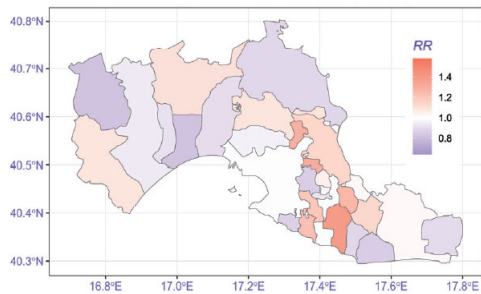
Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni. Anni 2012-2021.



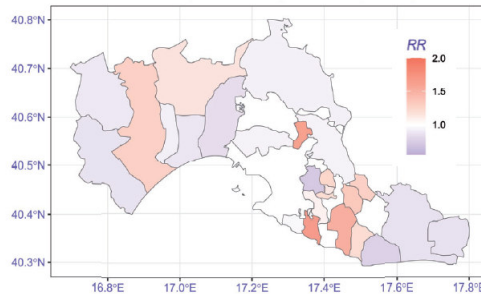
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per malattie dell'apparato digerente. Anni 2012-2021.



Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per malattie dell'apparato digerente. Anni 2012-2021.



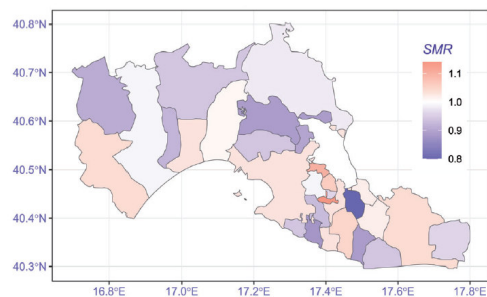
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per malattie ipertensive. Anni 2012-2021.



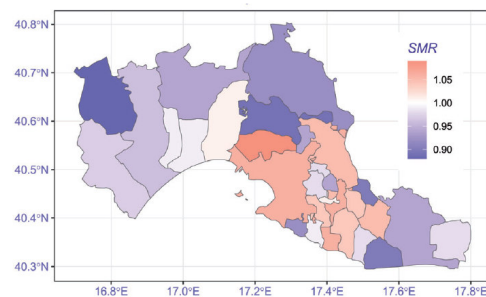
Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per malattie ipertensive. Anni 2012-2021.



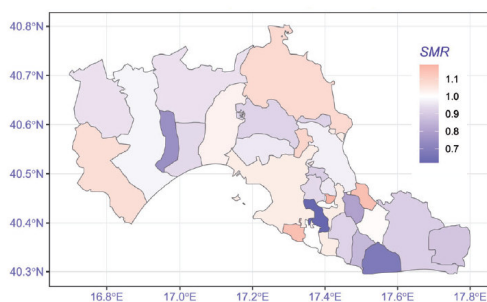
Grafico 20.10. Rapporto standardizzato di mortalità, per comune di residenza.



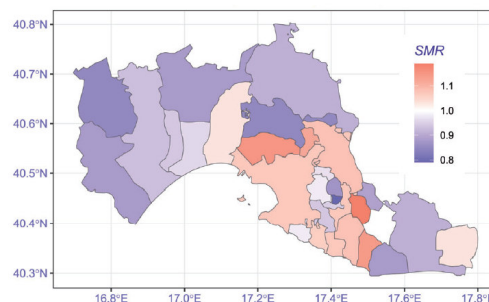
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per tutte le cause.
Anni 2012-2021.



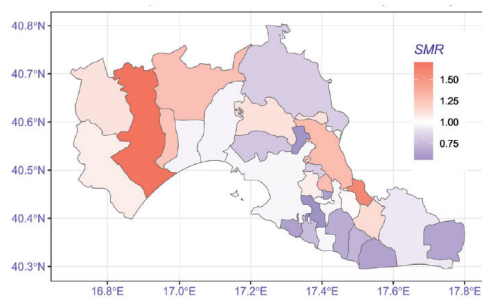
Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per tutte le cause.
Anni 2012-2021.



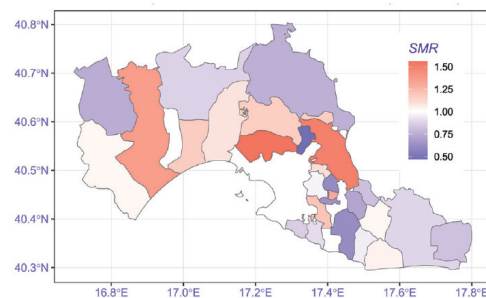
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per tumori. Anni 2012-2021.



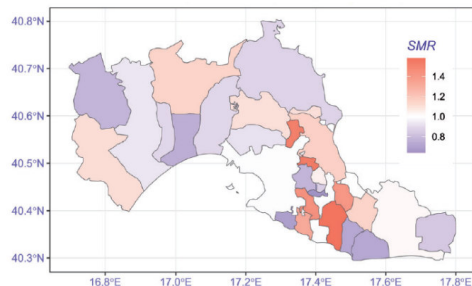
Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per tumori. Anni 2012-2021.



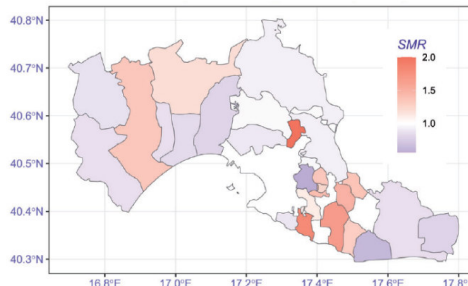
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per malattie del sistema nervoso.
Anni 2012-2021.



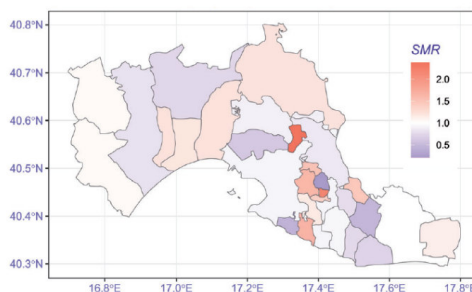
Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per malattie del sistema nervoso.
Anni 2012-2021.



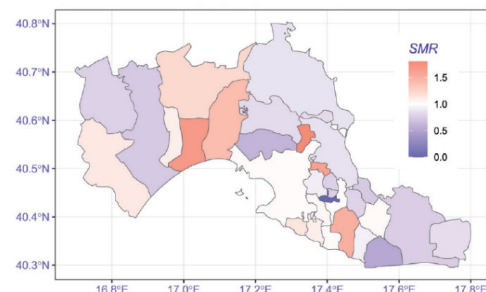
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per malattie ipertensive. Anni 2012-2021.



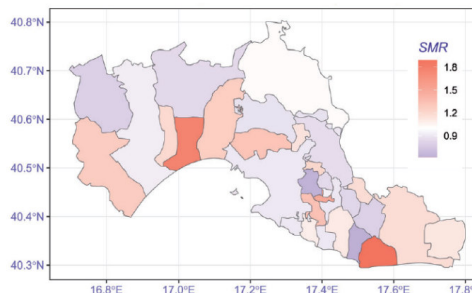
Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per malattie ipertensive. Anni 2012-2021.



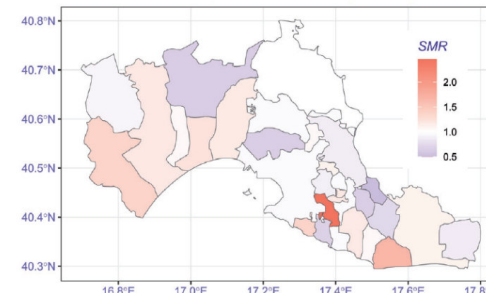
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per tumori non maligni (benigni e a comportamento incerto). Anni 2012-2021.



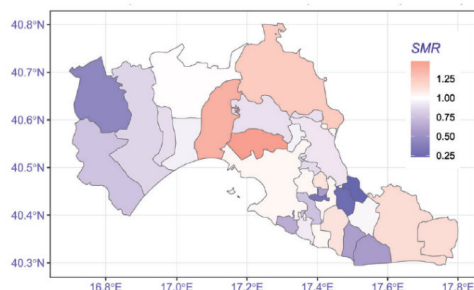
Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per tumori non maligni (benigni e a comportamento incerto). Anni 2012-2021.



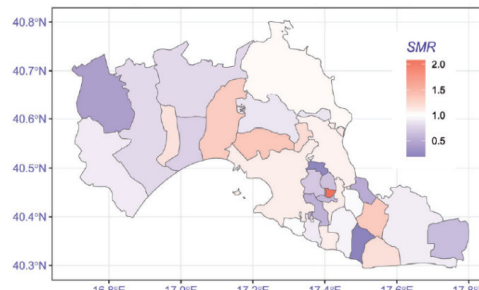
Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per diabete mellito. Anni 2012-2021.



Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per diabete mellito. Anni 2012-2021.



Provincia di Taranto | Femmine. Mortalità per disturbi mentali e comportamentali. Anni 2012-2021.

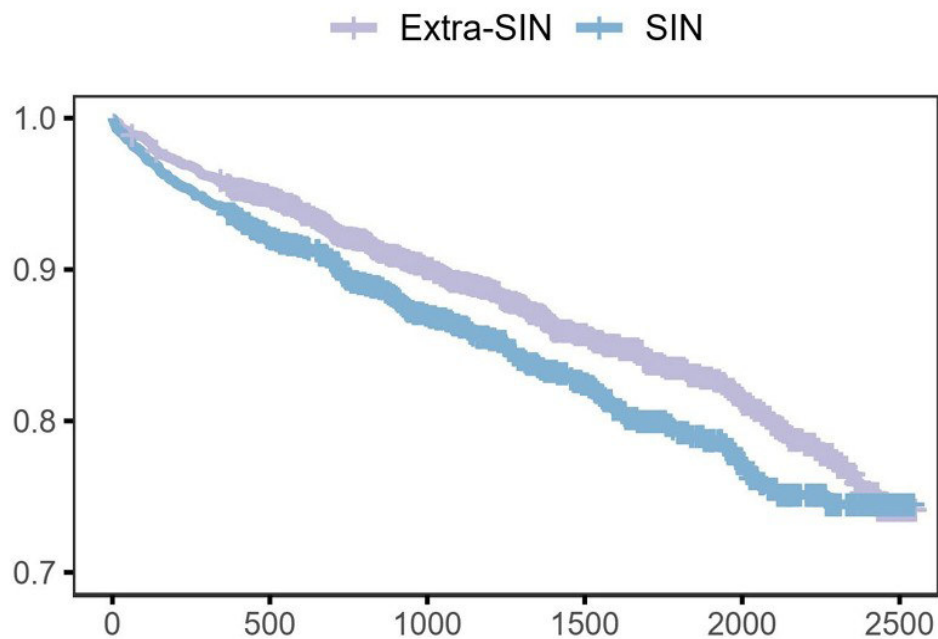


Provincia di Taranto | Maschi. Mortalità per disturbi mentali e comportamentali. Anni 2012-2021.

I risultati di una recente *survival analysis* condotta sulla coorte dei casi di tumore della mammella diagnosticati fra il 2015 e il 2020 nella Provincia di Taranto hanno mostrato come nel SIN di Taranto vi sia un eccesso di rischio di decesso rispetto alla Provincia pari al 22% (HR 1.22, 95% CrI 1.01–1.48) (Giannico OV, Carone S et al, 2024).



Grafico 20.11. Survival probabilities in the female breast cancer cohort, conditional on each analyzed variable and unconditional on other variables. Province of Taranto, 2015–2020, follow-up to 31/12/2021. Time: days of follow-up. Outcome (incidence): all-cause death.





I risultati di un altro studio sulla coorte casi di tumore del polmone e dei bronchi diagnosticati fra il 2016 e il 2020 nella Provincia di Taranto (**Mincuzzi A, Carone S, et al, 2024**) ha mostrato l'interessante risultato della prevalenza apparentemente più alta nel SIN di adenocarcinoma del polmone rispetto al carcinoma squamo-cellulare, anche se non statisticamente significativo (OR 1.25, 95% CrI 0.94–1.64). Secondo evidenze meta-analitiche (**Raaschou-Nielsen O et al.**), l'associazione con l'esposizione al particolato sembra essere più forte per l'incidenza di adenocarcinoma e meno solida per l'incidenza di carcinoma squamo-cellulare. Per questi motivi, si potrebbe ipotizzare che negli anni un'esposizione mediamente più elevata della popolazione del SIN agli inquinanti ambientali possa essere correlata a una maggiore prevalenza di adenocarcinoma.

Diversi studi sono poi stati condotti analizzando i dati raccolti dal Dipartimento di Prevenzione della ASL di Taranto nell'ambito del Piano Straordinario di Monitoraggio di diossine e PCB in alimenti e mangimi relativi complessivamente agli anni 2012-20, ai quali si rimanda per ulteriori approfondimenti (**Giannico et al., 2020, 2021, 2022, 2023**).

Si riportano a titolo di esempio le mappe di relative alle campagne di monitoraggio straordinario nei mitili e nel latte crudo. Le concentrazioni nei mitili sono significativamente più elevate nel Primo seno del Mar Piccolo, sul quale insistono diverse fonti di pressioni ambientale. Le concentrazioni nel latte crudo mostrano una correlazione negativa con la distanza dall'area industriale.



Grafico 20.12. Mussels pollutants values distribution in the three basins (Taranto, Southern Italy, 2012–20). The maps were created with Microsoft Excel and Microsoft Power Point. PCDD/Fs: sum of dioxins (WHO-PCDD/F-TEQ); DL-PCBs: sum of dioxin-like PCBs (WHO-PCB-TEQ); PCDD/Fs+DL-PCBs: sum of dioxins and dioxin-like PCBs (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ); NDL-PCBs: sum of non-dioxinlike PCBs: PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 and PCB180 (ICES – 6); all pollutants: mean of the measured values, wet weight (EU 2017, 2022).

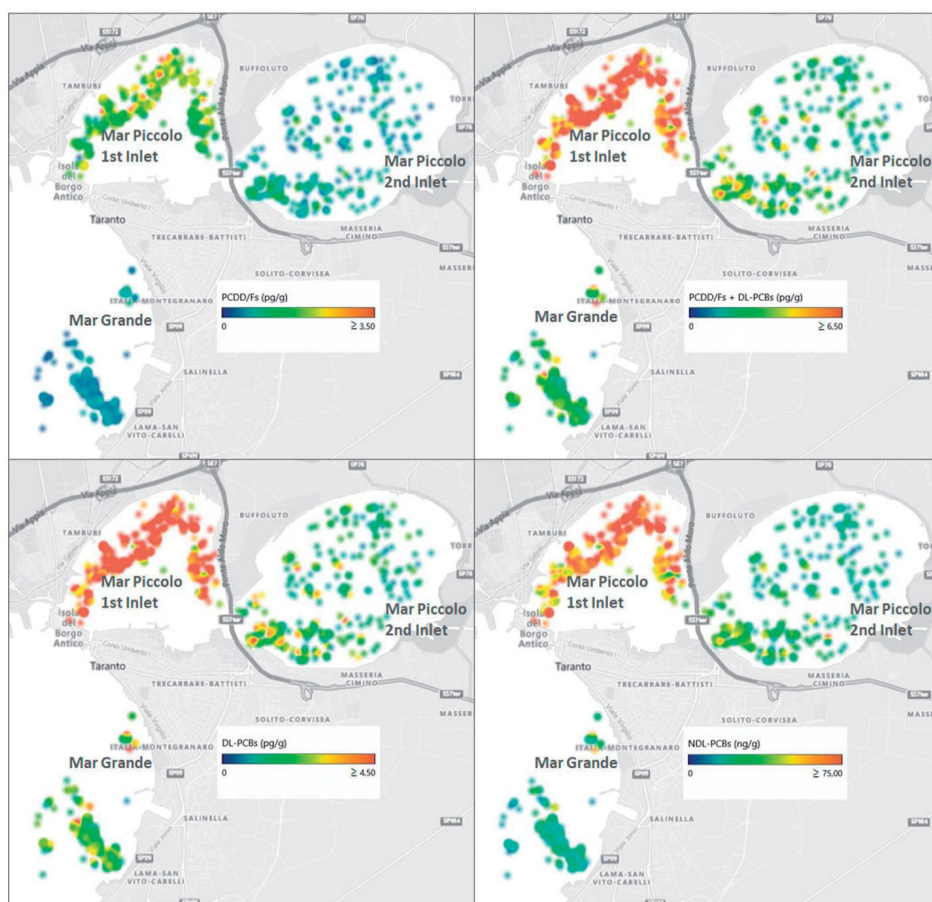




Grafico 20.13. Spatial distribution of raw milk pollutants values (Taranto, 2013-18). Dioxins = sum of dioxins (WHO-PCDD/F-TEQ); DLPCBs = sum of dioxin-like PCBs (WHO-PCB-TEQ); dioxins + DLPCBs = sum of dioxins and dioxin-like PCBs (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ); ND LPCBs = sum of non-dioxin like PCBs: PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 and PCB180 (ICES – 6); pollutants values = mean of the measured values, fat basis.





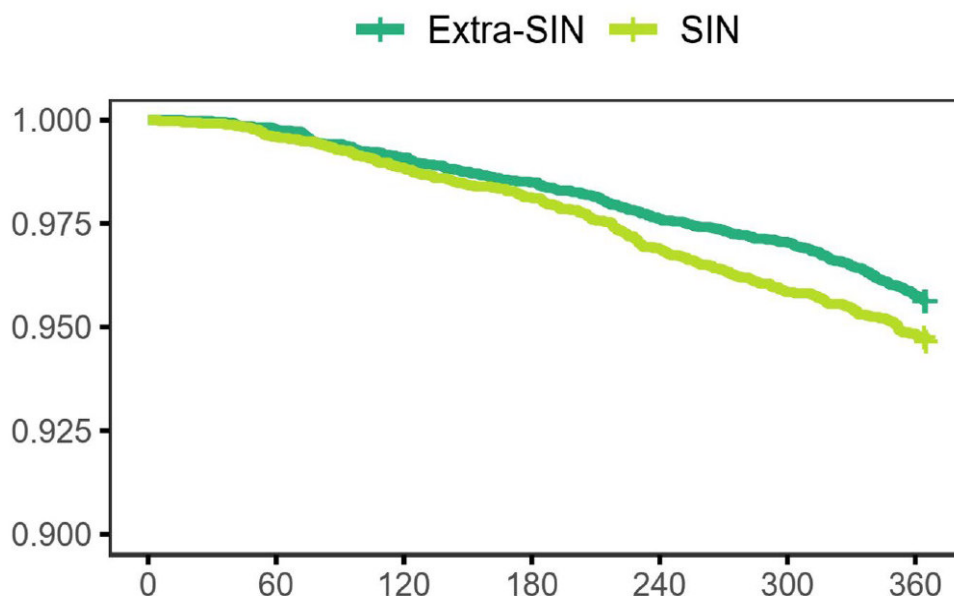


Prendendo invece in considerazione i possibili impatti dell'acciaieria sui cambiamenti climatici e spostando l'attenzione dagli impatti locali a quelli globali, è stato condotto un *health impact assessment* prospettico globale per il periodo 2020-2100 delle emissioni di CO₂e dichiarate dall'acciaieria di Taranto per il 2020. Nello scenario emissivo baseline, si stima che le emissioni di CO₂ dello stabilimento siderurgico di Taranto del 2020 causeranno 1.876 decessi nel mondo fra il 2020 e il 2100. Secondo le stime centrali, la sola riduzione del 50% delle emissioni dell'acciaieria di Taranto di un singolo anno permetterebbe forse di evitare oltre 900 morti in tutto il mondo entro la fine del secolo. Lo studio, che è un tentativo iniziale di quantificazione di questi impatti, presenta comunque importanti limitazioni, in particolare gli ampi margini di incertezza derivanti dalla funzione di rischio utilizzata (**Giannico OV, Baldacci S, et al, 2023**).

Infine, i risultati di una recente *survival analysis* condotta sulla coorte di casi di demenza stimati tramite i dati farmaceutici fra il 2015 e il 2021 nella Provincia di Taranto hanno mostrato come nel SIN di Taranto vi sia un eccesso di rischio di decesso rispetto alla Provincia pari al 25% (HR 1.25, 95% CrI 1.02–1.53) (**Mincuzzi A, Lodeserto P, et al 2024**).



Grafico 20.14. Survival probabilities (y) in the anti-dementia drugs cohort, conditional on each analyzed variable and unconditional on other variables. Province of Taranto, 2015–21, follow-up to 31-12-2021. Time: days of follow-up (x). Outcome (incidence): all-cause death.



20.3 Conclusioni sulla valutazione del quadro epidemiologico

La valutazione del quadro epidemiologico descritto attraverso le stime più recenti disponibili di mortalità, ospedalizzazione, incidenza dei tumori e malformazioni congenite indica la permanenza di alcune criticità sanitarie rispetto a quanto già noto sulla base di precedenti studi realizzati sia nell'area a rischio che nel SIN di Taranto, con una sostanziale convergenza delle indicazioni che provengono dall'analisi della mortalità, dell'ospedalizzazione e dell'incidenza tumorale che riguardano il tumore del polmone, le malattie respiratorie e le malattie del sistema circolatorio.

Si ricorda che fra le patologie per le quali lo studio SENTIERI indica un'evidenza a priori (sufficiente o limitata) di associazione con le esposizioni ambientali nel SIN vi sono il tumore maligno della trachea, bronchi e polmoni; il mesotelioma della pleura; le malattie dell'apparato respiratorio. Per queste si rileva, nel SIN e nell'Area a rischio, un eccesso di rischio per mortalità e ospedalizzazione negli anni esplorati rispetto alla Regione e alla Provincia. Deve essere evidenziato che si registrano anche eccessi di mortalità e/o ospedalizzazione rispetto al dato regionale e/o



provinciale nei maschi e/o nelle femmine anche per diverse altre patologie oncologiche e (es. tumore maligno della tiroide) e non oncologiche (es. malattie del sistema circolatorio).

L'analisi dell'incidenza oncologica mostra per il SIN di Taranto eccessi statisticamente significativi di incidenza tumorale nei maschi per intestino tenue, polmone, osso, pelle melanomi, pelle non melanomi, mesotelioma, vescica (maligni), vescica totale, encefalo e altro SNC (non maligni), tiroide, tutti i tumori, e tutti i tumori esclusi cute e SNC non maligni; nelle femmine per intestino tenue, polmone, pelle melanomi, pelle non melanomi, mesotelioma, utero (non specificato), encefalo e altro SNC (non maligni), encefalo e altro SNC (totale), tutti i tumori, e tutti i tumori esclusi cute e sistema nervoso centrale non maligni.

Le stime nei soggetti di età 0-14 nel SIN risentono molto della instabilità legata ai bassi numeri. Per la mortalità sembrano esserci eccessi per la mortalità da tumori maligni del sistema emolinfopoietico. Il dato delle malformazioni congenite suggerisce alcuni eccessi di rischio rispetto all'atteso, raggiungendo la significatività statistica solo per il totale dei casi osservati.



21. Considerazioni conclusive

Nel presente rapporto di Valutazione del Danno Sanitario (VDS) sono riportati gli esiti delle stime di impatto sulla salute relativamente a due scenari:

1. **scenario 1:** riferito al quadro emissivo dello stabilimento siderurgico Acciaierie d'Italia correlato ad una produzione di 6 milioni di tonnellate di acciaio/anno (c.d. *post-operam*) e al contributo delle aziende insistenti nell'area di Taranto soggette alla normativa regionale (Allegato C del R.R. 21/2012), inserite nell'elenco predisposto dal Dipartimento Ambiente della Regione (rif. nota n. Prot. 045096 del 22/06/2023), per le quali sono stati simulati gli impatti relativi agli specifici scenari emissivi AIA ad oggi vigenti. Tale scenario è stato definito per brevità come scenario "*AdI-Altre Aziende Inquinanti totali*";
2. **scenario 2:** riferito al contributo delle aziende insistenti nell'area di Taranto soggette alla normativa regionale (Allegato C del R.R. 21/2012), inserite nell'elenco predisposto dal Dipartimento Ambiente della Regione (rif. nota n. Prot. 045096 del 22/06/2023). Tale scenario è stato definito nel seguito come "*Scenario Altre Aziende*".

L'impatto sanitario è stato valutato adottando sia l'approccio tossicologico per gli inquinanti per cui sono disponibili i parametri tossicologici *Unit Risk* e *RfC*, sia l'approccio epidemiologico per le polveri, insieme alla descrizione del quadro epidemiologico della popolazione residente nell'area a rischio di crisi ambientale di Taranto.

Rispetto a quanto emerso applicando la procedura di *risk assessment* presentata nel rapporto, si riporta quanto segue.

Il rischio cancerogeno inalatorio ottenuto valutando lo **scenario AIA (c.d. Scenario emissivo AdI- Altre Aziende – TOTALE INQUINANTI)** relativo alle emissioni di AdI, ENI (Raffinerie e Centrale elettrica), CISA, APPIA ENERGY, AdI Energia, Ecologica, KYMA Ambiente, Italcave, HIDROCHEMICAL risulta **superiore alla soglia di accettabilità pari a 1:10.000, oltre la quale è necessario pianificare un intervento di riduzione dell'esposizione.** In particolare, il valore di rischio nell'area di massimo impatto, situata in un'area industriale a ridosso dello stabilimento siderurgico, è pari a $1,76 \times 10^{-4}$. Nel quartiere Tamburi si evidenzia, nel punto di massimo impatto, un valore di rischio pari a $1,17 \times 10^{-4}$.

Il contributo percentuale sostanza-specifico a tali valori di rischio, nelle aree di massimo impatto deriva dalle emissioni di benzene e Cr(VI) di Acciaierie d'Italia, mentre il contributo di ENI, ITALCAVE per benzene e di ENI Centrale elettrica, AdI Energia, ENI per CR(VI) è di minore rilievo.



Il **rischio cancerogeno inalatorio** ottenuto valutando le emissioni degli impianti ENI (Raffinerie e Centrale elettrica), CISA, APPIA ENERGY, AdI Energia, Ecologica, KYMA Ambiente, Italcave e HIDROCHEMICAL (c.d. *Scenario Altre Aziende*) **risulta inferiore alla soglia di accettabilità pari a 1×10^{-4} , ma compreso nel range di discrezionalità $10^{-6} - 10^{-4}$** . Il valore di rischio nell'area di massimo impatto identificata nella zona residenziale a ridosso dell'Arsenale è pari a $7,15 \times 10^{-5}$.

Il contributo percentuale sostanza-specifico a tali valori di rischio, nell'area di massimo impatto, deriva dalle emissioni Cr(VI), seguito da Cobalto e Arsenico. Le concentrazioni di tali inquinanti nell'area di massimo impatto derivano principalmente da ENI Centrale e da AdI Energia, mentre i contributi di ENI Raffineria e APPIA Energy sono di minore rilievo.

Per quanto riguarda il **rischio non cancerogeno per via inalatoria**, si registrano Hazard Index (HI) superiori ad 1 per diversi organi bersaglio in entrambi gli scenari emissivi considerati.

Con riferimento al primo scenario emissivo (c.d. *Scenario emissivo Adi-Altre Aziende – TOTALE INQUINANTI*), l'inquinante che contribuisce in maggior misura alla stima di rischio per l'apparato respiratorio è l'H₂S in area industriale esterna ai perimetri delle aziende oggetto di studio, mentre in alcune aree residenziali il contributo maggiore deriva dall'arsenico; per quanto riguarda il sistema nervoso, l'H₂S è l'inquinante da cui deriva il maggiore contributo alla stima del rischio; nel caso della pelle, il maggior contributo deriva dall'arsenico (61,4%), seguito da cobalto (38,6%). In particolare, è possibile notare che, per l'apparato respiratorio, in area industriale (esterna ai perimetri delle aziende oggetto di studio) le concentrazioni di H₂S prodotto principalmente da Italcave, CISA e APPIA ENERGY contribuiscono al superamento della concentrazione di riferimento (HI>1); nell'area di massimo impatto individuata nella zona residenziale a ridosso dell'Arsenale, la quota maggiore di rischio è attribuibile all'Arsenico, che deriva in misura maggiore da AdI Energia, seguito da Cobalto, che deriva principalmente da ENI Centrale e da AdI Energia, e da Nichel, emesso in maggior misura da AdI Energia, ENI Centrale ed AdI.

Per quanto riguarda il secondo scenario emissivo (c.d. *Scenario Altre Aziende*), le emissioni di H₂S in area industriale (esterna ai perimetri delle aziende oggetto di studio) e le emissioni di arsenico in un'area residenziale a ridosso dell'Arsenale contribuiscono al superamento della concentrazione di riferimento; per il sistema nervoso l'inquinante che contribuisce in maggior misura alla stima di rischio superiore alla concentrazione di riferimento in zona industriale è l'H₂S.



La valutazione dell'impatto sanitario associato alle emissioni di frazioni fini di particolato, PM₁₀ e PM_{2,5}, stimato attraverso l'approccio dell'*Health Impact Assessment*, ha consentito di valutare i decessi attribuibili alle ricadute delle polveri per entrambi gli scenari emissivi in studio.

Ai fini della valutazione dell'accettabilità del rischio, è stato stimato l'*Incremental Lifetime Cumulative Risk (ILCR)* per tumore del polmone associato all'esposizione a PM_{2,5} e PM₁₀ in relazione agli scenari valutati.

Per il primo scenario (c.d. ***Scenario emissivo Adi- Altre Aziende – TOTALE INQUINANTI***), i risultati mostrano, **nel quartiere Tamburi**, prossimo allo stabilimento siderurgico, **rischi superiori alla soglia di accettabilità fissata a 1×10^{-4}** per entrambi gli inquinanti oggetto di studio (*ILCR* associato all'esposizione a PM₁₀ pari a $1,6 \times 10^{-4}$, *ILCR* associato all'esposizione a PM_{2,5} pari a $1,3 \times 10^{-4}$); **nell'intera area in studio, i rischi stimati sono superiori a 1×10^{-5} , ovvero all'interno dell'intervallo (1×10^{-6} - 1×10^{-4}) per il quale US-EPA indica l'esigenza di valutare in modo discrezionale l'opportunità di interventi di contenimento.**

Invece, considerando lo scenario emissivo di *Altre Aziende* (escluso AdI) **le stime sono comprese nel range 1×10^{-6} e 1×10^{-4} per il quale sono previsti interventi discrezionali.**

Al fine di fornire indicazioni circa il livello di contenimento delle polveri, sono state effettuate analisi con l'obiettivo di individuare il valore soglia di PWE al di sotto del quale si determinerebbe un impatto sanitario, in termini di *ILCR*, inferiore alla soglia di accettabilità.

Con riferimento al PM_{2,5}, il rischio associato allo scenario emissivo AIA (scenario *Adi – Altre Aziende*) diventerebbe accettabile nel quartiere Tamburi se il valore di PWE a PM_{2,5} fosse pari a $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, corrispondente ad una riduzione percentuale delle PWE pari al 21%. Nel caso del PM₁₀, il valore di PWE dovrebbe essere pari al massimo a $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, corrispondente ad una riduzione del 36% rispetto al valore stimato con riferimento allo scenario emissivo *Adi – Altre Aziende*.

Si osserva, pertanto, una convergenza dei risultati dei due approcci, tossicologico ed epidemiologico, che portano, per l'intera area, a raccomandare l'adozione di ulteriori misure finalizzate al contenimento dell'esposizione agli inquinanti considerati.

La valutazione del quadro epidemiologico descritto attraverso le stime di mortalità e ospedalizzazione indica la permanenza di alcune criticità sanitarie rispetto a quanto già noto sulla base di precedenti studi realizzati sia nell'area a rischio che nel comune di Taranto, con una sostanziale convergenza delle indicazioni che provengono dall'analisi della mortalità, dell'ospedalizzazione e dell'incidenza tumorale che riguardano il tumore del polmone, le malattie respiratorie e le malattie del sistema circolatorio.



Si ricorda che le patologie per le quali Sentieri indica **un'evidenza a priori** (sufficiente o limitata) di associazione **con le esposizioni ambientali nel SIN di Taranto** sono: **tumore maligno della trachea, bronchi e polmoni; mesotelioma della pleura; malattie dell'apparato respiratorio (acute e croniche).**

Per gli aspetti che rilevano per le finalità della Valutazione del Danno Sanitario ai sensi della L.R. 21/2012, si osserva che si registrano nell'area a rischio e nel SIN eccessi rispetto al dato provinciale o regionale di mortalità e ospedalizzazione per diverse patologie oncologiche (fra cui il tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone, e il tumore maligno della pleura) e non oncologiche (in particolare le malattie cardiovascolari e le malattie respiratorie).

Si rileva pertanto una concordanza tra risultati del *risk assessment* - secondo l'approccio tossicologico e dell'HIA - e quadro epidemiologico.

Risulta, perciò, confermata la presenza di una condizione di criticità per l'area di Taranto, con le conseguenti implicazioni normative, in conformità agli artt. 3, 5 e 6 della Legge Regionale 21/2012, relativamente sia alle autorizzazioni esistenti che ai nuovi stabilimenti, a migliore tutela della salute e dell'ambiente.

**Ringraziamenti**

Si ringrazia l'ENEA per la messa a disposizione dei dati meteorologici per l'anno 2007 a 4 km di risoluzione relativi al dominio sud Italia del progetto MINNI (Modello Integrato Nazionale a supporto della Negoziazione internazionale sui temi dell'Inquinamento atmosferico), realizzato con il finanziamento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con l'assistenza specialistica di ARIANET e IIASA.



22. Bibliografia

Anfossi D., Ferrero E., Brusasca G., Marzorati A., Tinarelli G., 1993, A simple way of computing buoyant plume rise in Lagrangian stochastic dispersion models, Atmospheric Environment 27A, 1443-1451.

Aria Technologies, 2001, Minerve Wind Field Models version 7.0, General Design Manual. ARIA Report, May 2001, Aria Technologies 2001.

Aria Technologies, 2008, Emission Manager – Processing system for model-ready emission input – User's Guide, Rapporto ARIA/2008.99, ARIA Technologies.

Assessing Chronic Health Risks from Stationary Source Air Emissions in Volgograd, Russia: A Case Study in Quantitative Health Risk Assessment. 1997. Harvard Institute for International Development - Harvard University. Development Discussion Paper no. 601.

Boughton B.A., De Laurentis J.M., 1987, A stochastic model for particle dispersion in the atmosphere. Boundary Layer Meteorology, 40, 147-163.

Calori G., 2006, EMMA (EMGR/make) - User's guide – Version 4.0, Rapporto ARIANET R2006.38.

CONCAWE. Air pollutant emission estimation methods for E-PRTR reporting by refineries. 2009 edition.

Davis F.K., Newstein H.- Journal of Applied Meteorology, 1968, vol 7, pp 372 – 398.

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook.

E.P.A., 2009, Risk and Technology Review, Risk assessment methodologies: for review by the EPA's Science Advisory Board, Case Studies – MACT I Petroleum Refining Sources, Portland cement Manufacturing.

E.P.A. Risk Assessment Document for Coke Oven MACT Residual Risk. December 22, 2003. http://www3.epa.gov/airtoxics/coke/coke_rra.pdf

E.P.A. Residual risk - Report to Congress. 1999. U.S. Environmental Protection Agency - Office of Air and Radiation and Office of Air Quality Planning and Standards.

E.P.A. Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors.

E.P.A., 1992. Guidelines for exposure assessment. Federal register, US Environmental Protection Agency.

Finardi S., Tinarelli G., Faggian P. and Brusasca G., 1998, Evaluation of Different Wind Field Modeling Techniques for Wind Energy Applications over Complex Topography, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 74-76, 283-294, 1998.



IMPEL Consideration of Human Health through IPPC: A Good Practice Guide. European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law INERIS Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs) Évaluation de la relation dose-réponse pour des effets cancérigènes : Approche substance par substance (facteurs d'équivalence toxique - FET) et approche par mélanges. Rapport Final (18 décembre 2003)

Koponen M, Gustaffson T, Kalliomaki P, Pyy L. Chromium and nickel aerosols in stainless steel manufacturing, grinding and welding. American Industrial Hygiene Association Journal. Volume 42, Issue 8, 1981

Pielke R. A., Cotton W. R., Walko R. L., Tremback C. J., Lyons W. A., Grasso L. D., Nicholls M. E., Moran M. D., Wesley D. A, Lee T. J., Copeland J. H. (1992): "A comprehensive Meteorological Modeling system –RAMS", Meteor. Atmos. Phys., 49, pp. 69-91.

Ramírez N., Cuadras A., Rovira E., Marcé R.M., and Borrull F. Risk Assessment Related to Atmospheric Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Gas and Particle Phases near Industrial Sites. 2011. Environmental Health Perspectives. 119 (8) pp 1110-1116

Robson M., Toscano W. Risk assessment for environmental health. 2007. John Wiley & Sons, Inc.

Silibello C., 2006, SURFPRO (SURrface-atmosphere interFace PROcessor) User's guide, Rapporto ARIANET R2006.06.

OEHHA. The Air Toxics Hot Spots Program Guidance Manual for Preparation of Health Risk Assessments. 2003. Office of Environmental Health Hazard Assessment California Environmental Protection Agency.

Office of Environmental Health Hazard Assessment California Environmental Protection Agency - OEHHA. Air Toxics Hot Spots Program Guidance Manual for the Preparation of Risk Assessments (Guidance Manual), February 2015. http://oehha.ca.gov/air/hot_spots/hotspots2015.html

Tinarelli G., 2007, SPRAY 3.1, General description and User's Guide, Rapporto ARIANET R2007.09.

Tinarelli G., Anfossi D., Bider M., Ferrero E., Trini Castelli S., 1999, A new high performance version of the Lagrangian particle dispersion model SPRAY, some case studies, Air Pollution Modelling and its Applications XIII, S.E. Gryning and E. Batchvarova eds., Kluwer Academic / Plenum Press, New York, 499-507.



Tinarelli G., Anfossi D., Brusasca G., Ferrero E., Giostra U., Morselli M.G., Moussafir J., Tampieri F., Trombetti F., 1994, Lagrangian particle simulation of tracer dispersion in the lee of a schematic two-dimensional hill, *Journal of Applied Meteorology*, 33, N. 6, 744-756.

Walko R. L., Tremback C.J.. 1995, 'RAMS The Regional Atmospheric Modeling System (Version 3b) User's Guide', ASTeR, Inc. <http://www.atmet.com/html/docs/documentation.shtml>

Zanini G., 2009, il sistema MINNI, modello integrato nazionale per la valutazione degli effetti dell'inquinamento atmosferico e dell'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici. *Epidemiologia e prevenzione*, anno 33 (6), novembre-dicembre 2009, supplemento 1 PMID 20418584.

US-EPA, 2009. Risk Assessment Guidance for Superfund - Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part F, Supplemental Guidance for Inhalation Risk Assessment).

Valutazione del Danno Sanitario - L.R. 21/2012. <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/vds1>

Galise I, Serinelli M, Morabito A, Pastore T, Tanzarella A, Laghezza V, Nocioni A, Giua R, Bauleo L, Bruno V, Ancona C, Ranzi A, Bisceglia L; Gruppo collaborativo VDS. L'impatto ambientale e sanitario delle emissioni dell'impianto siderurgico di Taranto e della centrale termoelettrica di Brindisi [The Integrated Environmental Health Impact of emissions from a steel plant in Taranto and from a power plant in Brindisi, (Apulia Region, Southern Italy)]. *Epidemiol Prev.* 2019 Sep-Dec;43(5-6):329-337. Italian. doi: 10.19191/EP19.5-6. P329.102. PMID: 31659880.

ER Alessandrini, S Leogrande, A Morabito, C Ancona, G Assennato, R Giua, F Mataloni, A Mincuzzi, S Minerba, A Nocioni, M Serinelli, S Spagnolo, M Stafoggia, L Bisceglia e F Forastiere; Gruppo di Lavoro per la conduzione di studi di epidemiologia analitica. Studio di coorte sugli effetti delle esposizioni ambientali sulla morbosità e mortalità della popolazione residente a Taranto MACROAREA 3 - LINEA DI INTERVENTO 3.4 Rapporto conclusivo. Agosto 2016. Disponibile all'indirizzo:

<https://www.sanita.puglia.it/documents/890301/896208/Relazione+Finale+Studio+di+Coorte+-+2016/ea231c81-e196-4b43-99a4-0882bd60b83b>



Chen J, Hoek G. Long-term exposure to PM and all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and meta-analysis. *Environ Int.* 2020 Oct;143:105974. doi: 10.1016/j.envint.2020.105974. Epub 2020 Jul 20. PMID: 32703584.

Hoffmann et al. Benefits of future clean air policies in Europe: Proposed analyses of the mortality impacts of PM_{2.5} and NO₂. *Environmental Epidemiology* 6(5):p e221, October 2022. DOI: 10.1097/EE9.0000000000000221

IARC. Outdoor Air Pollution. Outdoor Air Pollution, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 109. Lyon, IARC, 2016.

Di Q, Wang Y, Zanobetti A et al. Air pollution and mortality in the medicare population. *N Eng J Med* 2017;376(26):2513-22.

Pinault LL, Weichenthal S, Crouse DL et al. Associations between fine particulate matter and mortality in the 2001 Canadian Census Health and Environment Cohort. *Environ Res* 2017;159: 406-15.

Hänninen O, Knol AB, Jantunen M et al. Environmental burden of disease in Europe: assessing nine risk factors in six countries. *Environ Health Perspect* 2014;122(5): 439-46.

World Health Organization. Air Quality Guidelines for Europe. Second Edition. WHO Regional Publications, European Series No 91. Copenhagen, WHO, 2000.

Mincuzzi A, Giannico OV, Addabbo F, Caretti A, Zollino J, Minerba S. Le cause di morte in Provincia di Taranto – Rapporto 2023. Death causes in Taranto Province. Report 2023. *Epidemiol Prev.* 2024;48(2). doi: <https://doi.org/10.19191/EP24.2.S1.032>

Mincuzzi, A., Lodeserto, P., Zollino, J., Sardone, R., Bisceglia, L., Addabbo, F., Minerba, S., Colacicco, V. G., & Giannico, O. V. (2024). Sex, environment, and death rate in a dementia cohort: a seven-years Bayesian survival analysis using medications data from a contaminated area in Italy. *Frontiers in public health*, 12, 1380609. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1380609>



Mincuzzi, A., Carone, S., Galluzzo, C., Tanzarella, M., Lagravinese, G. M., Bruni, A., Rashid, I., Bisceglia, L., Sardone, R., Addabbo, F., Minerba, S., & Giannico, O. V. (2024). Gender differences, environmental pressures, tumor characteristics, and death rate in a lung cancer cohort: a seven-years Bayesian survival analysis using cancer registry data from a contaminated area in Italy. *Frontiers in public health*, 11, 1278416. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1278416>

Raaschou-Nielsen O et al. Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European study of cohorts for air pollution effects (ESCAPE). *Lancet Oncol.* (2013) 14:813–22. doi: 10.1016/S1470-2045(13)70279-1

Giannico, O. V., Carone, S., Tanzarella, M., Galluzzo, C., Bruni, A., Lagravinese, G. M., Rashid, I., Bisceglia, L., Sardone, R., Addabbo, F., Minerba, S., & Mincuzzi, A. (2024). Environmental pressures, tumor characteristics, and death rate in a female breast cancer cohort: a seven-years Bayesian survival analysis using cancer registry data from a contaminated area in Italy. *Frontiers in public health*, 11, 1310823. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1310823>

Giannico, O. V., Baldacci, S., Bisceglia, L., Minerba, S., Conversano, M., & Mincuzzi, A. (2023). Il “mortality cost” delle emissioni di CO₂ di uno stabilimento siderurgico nel Sud Italia: una valutazione degli impatti sanitari derivanti dal cambiamento climatico [The mortality cost of carbon dioxide emissions from a steel plant in Southern Italy: a climate change health impact assessment]. *Epidemiologia e prevenzione*, 47(4-5), 273–280. <https://doi.org/10.19191/EP23.4-5.A616.067>

Giannico, O. V., Baldacci, S., Basile, F. C., Pellegrino, A., Desiante, F., Franco, E., Diletti, G., & Conversano, M. (2023). PCDD/Fs and PCBs in hen eggs from a contaminated area in Italy: a 9 years spatio-temporal monitoring study. *Food additives & contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment*, 40(2), 294–304. <https://doi.org/10.1080/19440049.2022.2157051>

Giannico, O. V., Baldacci, S., Desiante, F., Basile, F. C., Franco, E., Fragnelli, G. R., Diletti, G., & Conversano, M. (2022). PCDD/Fs and PCBs in *Mytilus galloprovincialis* from a contaminated area in Italy: the role of mussel size, temperature and meteorological factors. *Food additives &*



contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment, 39(6), 1123–1135.

<https://doi.org/10.1080/19440049.2022.2059108>

Giannico, O. V., Fragnelli, G. R., Baldacci, S., Desiante, F., Pellegrino, A., Basile, F. C., Franco, E., Diletti, G., & Conversano, M. (2021). Dioxins and PCBs contamination in milk and dairy products from Province of Taranto (Puglia Region, Southern Italy): a six years spatio-temporal monitoring study. *Annali dell'Istituto superiore di sanita*, 57(3), 233–238.

https://doi.org/10.4415/ANN_21_03_06

Giannico, O. V., Desiante, F., Basile, F. C., Franco, E., Baldacci, S., Fragnelli, G. R., Diletti, G., & Conversano, M. (2020). Dioxins and PCBs contamination in mussels from Taranto (Ionian Sea, Southern Italy): a seven years spatio-temporal monitoring study. *Annali dell'Istituto superiore di sanita*, 56(4), 452–461. https://doi.org/10.4415/ANN_20_04_07