

# Inquinamento ambientale e ripercussioni sulla salute a Taranto

Documento fatto proprio dalla Sezione Regionale AIPO Puglia

## Introduzione

L'inquinamento ambientale e le sue ripercussioni sui vari organi ed apparati dell'organismo umano ha da sempre rappresentato un grave problema mondiale di salute pubblica.

Per questo motivo gli organi istituzionali preposti al controllo dell'ambiente hanno stabilito che per inquinamento atmosferico deve intendersi "Ciò che può costituire pregiudizio diretto o indiretto alla salute dei cittadini e danno ai beni pubblici o privati" - legge 13/7/1966 n° 615.

Ed inoltre "*Ogni modificazione dell'aria atmosferica dovuta a sostanze tali da alterare le normali condizioni di salubrità dell'aria e da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente*" - DPR 24/5/88 n°203

L'inquinamento atmosferico è dovuto a molte e differenti sostanze. Si distinguono inquinanti primari che sono emessi nell'atmosfera da una sorgente specifica (come le polveri) ed inquinanti secondari che sono formati per reazione chimica nell'atmosfera stessa (come l'ozono). Sulla base dello stato della materia, si distinguono inquinanti gassosi e inquinanti solidi o liquidi in sospensione.

Quando si parla di particolato (polveri) si intendono sospensioni di solidi o liquidi nell'aria. Le proprietà del particolato dipendono dalla composizione chimica e dal diametro. Le polveri sospese sono considerate l'inquinante più importante dal punto di vista sanitario e biologico per le loro caratteristiche fisiologiche e tossicologiche. La dimensione delle particelle condiziona le proprietà tossicologiche, in quanto da essa dipende la penetrazione e la deposizione nelle vie aeree. Le particelle di dimensione inferiore ai 10 micron rappresentano la frazione respirabile, capace di penetrare e depositarsi nelle vie aeree e le particelle fini (diametro < 2,5 micron) e ultrafini (diametro < 0.1 micron) si ritengono le frazioni responsabili dei danni più importanti indotti dal PM10, in quanto capaci di penetrare nel polmone profondo e di indurre stress ossidativo a livello respiratorio, con conseguente infiammazione locale e sistemica. Le particelle grossolane (coarse) con diametro compreso tra 2,5 e 10 micron provengono dalla crosta terrestre e hanno origine naturale mentre le particelle fini, con diametro < 2,5 micron, sono prodotte nei processi di combustione dei veicoli, dai processi industriali, dal riscaldamento abitativo, in particolare quelli che utilizzano combustibili come carbone e oli minerali, ma derivano anche dalla combustione del legno. In considerazione delle diverse fonti di emissione, le particelle presentano una composizione chimica e una distribuzione dimensionale variabile. Di particolare rilevanza sanitaria appare il loro contenuto in Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e metalli (Piombo, Cadmio, Nichel, Arsenico, Vanadio, Cromo) in considerazione della loro tossicità e, per alcuni di essi, della accertata o probabile cancerogenicità.

Il PM10 è dunque una complessa miscela di elementi metallici e composti chimici organici ed inorganici dotati di differente tossicità per l'uomo, quando individualmente considerati, e che possono avere tra loro un'azione sinergica.

## Studi Epidemiologici

La città di Taranto ed alcuni Comuni limitrofi, sono stati oggetto di vari studi, nel corso degli anni per la presenza di una vasta area d'insediamento industriale dove hanno trovato sede vari stabilimenti, tra cui il più grande stabilimento siderurgico europeo, uno stabilimento petrolchimico, un cementificio e dove viene svolta un'importante attività di cantieristica navale.

Sin dagli anni Novanta, anche sulla scorta di diversi studi condotti dall'OMS, il Comune di Taranto e quelli di Crispiano, Statte, Massafra e Montemesola sono stati definiti "Area ad elevato rischio ambientale" e successivamente sono stati inclusi, con DPR 196/1998, tra i "siti di interesse nazionale che necessitavano di interventi di bonifica" (SIN).

L'indagine epidemiologica di alcuni studi, condotta sui residenti nel Comune capoluogo, ha messo in evidenza dei tassi di mortalità per neoplasie, tra cui quelle polmonari e pleuriche, superiori rispetto ai tassi regionali e, successivi studi caso-controllo sui casi incidenti di queste patologie, ha suggerito un possibile legame tra eccesso di rischio e residenza in vicinanza alle fonti di emissioni nocive.<sup>1-2</sup>

Un ulteriore studio pubblicato nel 2009 ed avente come periodo di analisi gli anni 1999-2001, ha evidenziato un aumento del rischio di incidenza per tumore del polmone, pleura, vescica e linfoma non Hodgkin, tra gli uomini residenti a Taranto ed un aumento del rischio d'insorgenza di leucemie tra le donne di Statte. In questo stesso studio gli autori, individuando nelle esposizioni professionali un ruolo determinante, ipotizzavano un'associazione tra i rischi osservati e gli agenti inquinanti provenienti dall'area industriale in esame.<sup>3</sup>

Uno studio sull'incidenza del tumore del polmone nei diversi quartieri di Taranto, basata sull'analisi geografica dei dati del Registro Tumori Jonico-Salentino (1999-2001), mostrava l'associazione tra condizione socio-economica più deprivata e un'aumentata incidenza di tumore del polmone.<sup>9</sup>

Tuttavia, poiché tale associazione non è stata comprovata nell'analisi per quartiere, viene evidenziata la necessità di considerare altri fattori, quali la storia professionale dei casi registrati, la distanza della loro residenza dai siti industriali, e le informazioni meteo climatiche per lo studio delle ricadute degli inquinanti dall'area industriale.

Un'analisi geografica della mortalità tumorale sul periodo 2000-2004 nelle cinque province pugliesi, basata sui dati del registro regionale delle cause di morte nominative, ha mostrato che la distribuzione del rischio di mortalità nella provincia di Taranto presenta un eccesso del 10% per tutti i tumori nell'anello di territorio circostante l'area industriale, ove si registra anche il massimo livello di rischio per il tumore del polmone (24%).<sup>10</sup>

La popolazione di Taranto, insieme a quella delle altre principali città italiane, è stata anche oggetto di diversi studi epidemiologici multicentrici e di impatto sanitario che hanno documentato il ruolo dell'inquinamento atmosferico sull'incremento di effetti a breve e a lungo termine. Tra i principali studi si ricordano il progetto MISA<sup>6</sup> (Metanalisi italiana degli Studi sugli effetti a breve termine dell'Inquinamento atmosferico), lo studio SISTI (Studio Italiano Suscettibilità Temperatura e Inquinamento) che hanno valutato l'effetto acuto dell'inquinamento atmosferico sulla salute di diverse città italiane e il più recente progetto EPIAIR.<sup>11-12</sup>

Quest'ultimo studio, che ha riguardato 10 città italiane nel periodo 2001-2005, documenta come a Taranto, a differenza di altre città, i coefficienti di correlazione tra PM10 e NO<sub>2</sub>, e il loro rapporto, individuino nelle emissioni industriali la fonte principale dell'inquinamento atmosferico.

I risultati sulla mortalità evidenziano, nel complesso, un aumento di 0.69% del rischio di mortalità totale per incrementi di 10 µg/m<sup>3</sup> di PM10, effetto superiore a quello riscontrato nelle principali analisi pubblicate in Europa (0.33%), nel Nord America (0.29%) e nei precedenti studi italiani (MISA, 0.31%).

Nel 2010 e nel 2011 sono stati pubblicati i dati del progetto SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio di Inquinamento) che ha analizzato la mortalità della popolazione residente in prossimità dei "siti di interesse nazionale che necessitavano di interventi di bonifica" (SIN).

Il progetto SENTIERI <sup>4-5</sup> ha preso in considerazione anche l'area di Taranto e Statte **nel periodo 1995-2002 e negli anni 2003, 2006, 2007 e 2008** nei quali sono stati calcolati i tassi di mortalità standardizzati con metodo indiretto prendendo come riferimento i tassi di mortalità regionali.

Mentre non sono ancora del tutto noti i dati rivenienti dallo studio degli anni 2003, 2006, 2007 e 2008, quelli relativi al periodo 1995-2002 hanno evidenziato un eccesso tra il 10% ed il 15% di mortalità generale e per tutti i tumori, in entrambi i generi, **un eccesso di circa il 30% nella mortalità per tumore del polmone, per entrambi i generi; eccesso, per entrambi i generi, dei decessi per tumore della pleura; eccesso compreso tra il 50% (uomini) ed il 40% (donne) di decessi per malattie respiratorie acute, associato ad un aumento di circa il 10% nella mortalità per tutte le malattie dell'apparato respiratorio.**

Lo stesso studio ha evidenziato anche eccessi di mortalità per tumore e per malattie che interessavano altri organi ed apparati.

Le considerazioni conclusive hanno evidenziato che ...."i risultati delle analisi di SENTIERI sul periodo 1995-2002 mostrano un quadro della mortalità per la popolazione residente nel sito di Taranto che testimonia la presenza di un ambiente di vita insalubre. Questo quadro è in linea con quanto emerso nei precedenti studi descrittivi sulla mortalità condotti nell'area, ma anche con dati d'incidenza e morbosità. Il sostanziale corpo di evidenza relativo alla dimostrazione di un ambiente sfavorevole è dovuto alla generale convergenza dei dati di monitoraggio ambientale e biologico, dei dati relativi al tipo e all'entità delle emissioni industriali e, parallelamente, alla disponibilità di risultati di studi epidemiologici di tipo analitico, descrittivo geografico, e di indagini epidemiologiche multicentriche e di valutazione di impatto sanitario. Gli incrementi di rischio osservati sono riferibili a esposizioni professionali a sostanze chimiche utilizzate e/o emesse nei processi produttivi presenti nell'area.

Il fatto che gli stessi inquinanti siano riscontrati anche nell'ambiente di vita, a concentrazioni spesso rilevanti, depone anche a favore di una componente ambientale non trascurabile. Quest'ultimo dato sembra essere avvalorato dalla distribuzione degli eccessi di rischio in entrambi i generi e anche tra i sottogruppi di popolazione in età pre-lavorativa.

Complessivamente, il profilo di mortalità della popolazione residente nell'area di Taranto mostra un andamento temporale e una distribuzione geografica che sono in linea con la cronologia e la distribuzione spaziale dei processi produttivi ed emissivi che caratterizzano l'area industriale di questo SIN da molti decenni."

## **Studio di coorte sulla mortalità e morbosità nell'area di Taranto.** <sup>7</sup>

Recentemente è stato pubblicato uno studio di coorte sugli effetti delle esposizioni ambientali ed occupazionali sulla mortalità e morbosità nell'area di Taranto.

Gli autori, epidemiologi di chiara fama, hanno condotto la loro indagine epidemiologica con lo scopo di rispondere a specifici interrogativi, ed in particolare se esiste un danno alla salute per gli abitanti di Taranto e dei comuni limitrofi per effetto delle sostanze di origine industriale emesse dal complesso ILVA.

Tale danno può essere espresso o con un improvviso aggravamento delle condizioni di salute che comporta il ricovero ospedaliero o il decesso nello stesso giorno o nei giorni immediatamente successivi agli episodi inquinanti (effetti acuti), ovvero si può esprimere durante il corso degli anni, favorendo la comparsa delle malattie o delle loro complicanze che richiedono il ricorso alle cure ospedaliere e comportano il successivo decesso (effetti cronici).

### **La Siderurgia**

Lo stabilimento ILVA di Taranto è un'industria siderurgica a ciclo integrale: l'acciaio viene prodotto a partire da materie prime quali i minerali di ferro, carbon fossile e fondenti come calcare e dolomite attraverso la formazione di un prodotto intermedio, la ghisa. Le materie prime, una volta giunte al porto vengono inviate mediante nastri trasportatori ai parchi minerali. Successivamente dopo lo stoccaggio i minerali di ferro e il carbone, prima di essere processati dagli altiforni vengono destinati ad impianti di preparazione che attraverso opportuni passaggi di miscelazione, riscaldamento e parziale combustione, rendono tali materiali adeguati alle caratteristiche degli altiforni.

Il carbone viene trasformato in coke attraverso il processo di cokefazione. Per la natura delle materie prime trattate e per le caratteristiche di tale lavorazione, si realizza a questo punto un passaggio complesso del ciclo produttivo con un alto impatto sia dal punto di vista delle emissioni nell'ambiente, sia per le esposizioni professionali a cui sono esposti i lavoratori della cokeria.

Nell'altoforno avviene la trasformazione dei minerali di ferro e del carbon coke in ghisa. Il processo che porta alla formazione dell'acciaio, materiale più malleabile e tenace avviene nelle acciaieria attraverso l'affinazione (soffiaggio di ossigeno ad alta pressione) della ghisa. Attraverso la colata continua l'acciaio liquido prodotto in un forno convertitore, è trasformato in semilavorati d'acciaio che opportunamente tagliati, vengono inviati alla laminazione che la trasforma in coils o in lamiera.

## Risultati dello studio

I dati emersi dallo studio e passati al vaglio della peer review (revisione tra pari), metodo usato dalla comunità scientifica internazionale, hanno interessato una coorte di 321.356 residenti nei comuni di Taranto, Statte e Massafra

Per la selezione della coorte sono stati utilizzati gli archivi anagrafici forniti dai Comuni di Taranto, Massafra e Statte che, al censimento ISTAT 2001, avevano rispettivamente 202.033, 30.923 e 14.585 abitanti.

La coorte è composta dai soggetti residenti al 1 gennaio 1998 e da tutti quelli che sono successivamente entrati come residenti nell'area per nascita o immigrazione fino al 31 dicembre 2010. I file anagrafici trasmessi sono stati sottoposti a rigorose operazioni di controllo di qualità, controllo dei record doppi e di esclusione dei soggetti iscritti all'AIRE (Anagrafe degli Italiani Residenti all'Estero).

Il Comune di Taranto è stato suddiviso in 9 quartieri sulla base delle sezioni di censimento, ognuno composto da uno o più rioni mentre i comuni di Statte e Massafra costituiscono due zone a parte.

A ogni soggetto della coorte è stato dunque attribuito un quartiere di residenza all'arruolamento. I quartieri/comuni più vicini all'ILVA, potenzialmente più colpiti dall'inquinamento, sono Tamburi (Tamburi, Isola Porta Napoli, Lido Azzurro), Borgo, Paolo VI ed il Comune di Statte.

La situazione sanitaria in termini di mortalità e ricoveri ospedalieri non è risultata uniforme nella città. In particolare, tassi più elevati sono stati osservati nei quartieri Paolo VI e Tamburi (Tamburi, Isola Porta Napoli, Lido Azzurro).

Gli eccessi sono dovuti ai tumori, tra cui tumore polmonare e della pleura, ed alle malattie cardiovascolari e respiratorie.

E' da sottolineare che una quota dei residenti in studio, specie nel quartiere Paolo VI, è stata occupata nelle aziende dell'area industriale; questa potrebbe essere una possibile spiegazione per alcuni eccessi di mortalità/morbosità riscontrati (per esempio, negli uomini, per pneumoconiosi e tumore della pleura).

I quartieri Tamburi (Tamburi, Isola Porta Napoli, Lido Azzurro), Borgo, Paolo VI ed il Comune di Statte hanno mostrato una mortalità totale più elevata (in particolare Tamburi e Paolo VI per entrambi i sessi).

Il differenziale maggiore nei maschi è stato osservato a Paolo VI, con eccessi importanti per tumori maligni (+42%), ed in particolare del pancreas e del polmone, malattie cardiovascolari, respiratorie e dell'apparato gastroenterico.

Nel quartiere Tamburi (Tamburi, Isola Porta Napoli, Lido Azzurro) si è riscontrato un eccesso di tumori maligni nei maschi (specie della prostata e del polmone) e di malattie cardiovascolari, specie l'infarto del miocardio.

Il quadro che è emerso dall'analisi della mortalità ha trovato sostanziale conferma per molte cause di ricovero e ha indicato chiaramente Tamburi (con Isola Porta Napoli e Lido Azzurro) e Paolo VI come i quartieri in cui lo stato di salute della popolazione è più compromesso.

## **Conclusioni**

La città di Taranto è sede di un grande porto industriale, commerciale e militare e di una vasta area industriale di Taranto nella quale operano vari stabilimenti, tra cui uno stabilimento petrolchimico, un cementificio e soprattutto il più grande stabilimento siderurgico europeo che ha contribuito, senza ombra di dubbio, in maniera importante e determinante all'inquinamento ambientale del territorio.

Infatti tutti gli studi condotti nell'area di Taranto dipingono un quadro a tinte fosche per la presenza di altissimi livelli di inquinamento ambientale con gravi ripercussioni sulla salute dei residenti ed, in particolare, per quelli dei quartieri più vicini alla zona industriale che presentano tassi di mortalità ed ospedalizzazione più elevati.

I dati relativi all'ambiente della città di Taranto sono particolarmente allarmanti perchè concordano nell'evidenziare "la presenza di un ambiente di vita insalubre", con maggior espressione nei quartieri di Taranto adiacenti all'area industriale (Tamburi, Paolo VI, Borgo) e nel Comune di Statte (situato in gran parte a ridosso dell'area industriale tarantina) dove si muore di più, ci si ammala più facilmente e si finisce più spesso all'ospedale rispetto al resto della città.

**Dr. Cosimo Tarantino**  
**Presidio Pneumologico**  
**U. O. Territoriale di Pneumologia**  
**ASL TA**

## **Bibliografia**

1. Vigotti MA, Cavone D, Bruni A, Minerba S, Conversano M - Analisi di mortalità in un sito con sorgenti localizzate: il caso di Taranto. In: Comba P, Bianchi F, Iavarone I, Pirastu R (eds). *Impatto sulla salute dei siti inquinati: metodi e strumenti per la ricerca e le valutazioni. Rapporti ISTISAN (07/50)*. Istituto superiore di sanità, Roma, 2007, pp. 155-65.
2. Marinaccio A, Belli S, Binazzi A et al. Residential proximity to industrial sites in the area of Taranto (Southern Italy). A case control cancer incidence study. *Ann Ist. Super. Sanità* 2011;47:192-9.
3. Graziano G, Bilancia M, Bisceglia L, de Nichilo G, Pollice A, Assennato G. Statistical analysis of the incidence of some cancers in the province of Taranto 1999-2001. *Epidemiol Prev* 2009;33 (1-2):37-44.
4. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P. SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6) Suppl. 4:134-8.
5. Pirastu R, Ancona C, Iavarone I, Mitis F, Zona A, Comba P. SENTIERI –Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Valutazione dell'evidenza epidemiologica. *Epidemiol Prev* 2010;34(5-6) Suppl. 3:1-96.
6. Biggeri A, Bellini P, Terracini B. Meta-analysis of the italian studies on short-term effects of air pollution – MISA 1996-2002. *Epidemiol Prev* 2004; 28 (4-5) Suppl:1-100.
7. Mataloni F, Stafoggia M, Alessandrini E, Triassi M, Biggeri A, Forastiere F. Studio di Coorte sulla mortalità e morbosità nell'area di Taranto. *Epidemiol Prev* 2012 ; 36 (5): 237-252
8. Organizzazione mondiale della sanità, Centro europeo ambiente e salute Divisione di Roma.- Le aree ad elevato rischio di crisi ambientale. In: Bertollini R, Faberi M, Di Tanno N (eds). *Ambiente e salute in Italia*. Il Pensiero Scientifico editore, Roma 1997
9. Bruni A, 2009. L'incidenza del tumore al polmone nei diversi quartieri della città di Taranto: una analisi basata geografica dei dati del Registro Tumori Jonico Salentino per il periodo 1999 – 2001. *Tesi di Master Universitario di II° livello in Epidemiologia*. Università degli Studi di Torino e Fondazione ISI. Gennaio 2009.
10. Martinelli D, Mincuzzi A, Minerba S et al. Malignant cancer mortality in Province of Taranto (Italy). Geographic analysis in an area of high environmental risk. *J Prev Med Hyg*. 2009; 50; 181-90.
11. Berti G, Galassi C, Faustini A, Forastiere F. EPIAIR Project. Air pollution and health: epidemiological surveillance and prevention. *Epidemiol Prev* 2009; 33; (Suppl 1); 1-143.

12.Colais P, Serinelli M, Faustini A et al. Inquinamento atmosferico e ricoveri ospedalieri urgenti in nove città italiane. Risultati del Progetto EpiAir. *Epidemiol Prev* 2009;33(6) Suppl. 1:77-94.