

3

AMBIENTE E SALUTE



Indicatori

- ESPOSIZIONE MEDIA DELLA POPOLAZIONE AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI IN OUTDOOR- PM₁₀
- ESPOSIZIONE DEI BAMBINI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI IN OUTDOOR- O₃
- ESPOSIZIONE MEDIA DELLA POPOLAZIONE AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI IN OUTDOOR - O₃
- ESPOSIZIONE DEI BAMBINI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI IN OUTDOOR- O₃



Ambiente e salute

3.1 Esposizione media della popolazione agli inquinanti atmosferici in outdoor - PM₁₀

L'indicatore ha lo scopo di evidenziare l'esposizione della popolazione alle concentrazioni di PM₁₀ nell'area urbana, confrontando la situazione di diverse città e/o l'esposizione generale nel tempo.

L'indicatore fornisce informazioni sia sulla relazione che sussiste tra l'esposizione ad inquinanti ambientali ed alcuni indicatori di salute nella popolazione, sia sull'efficacia delle politiche per la riduzione dell'inquinamento atmosferico e per la prevenzione dell'esposizione della popolazione, ove attuate.

È definito come la media annua della concentrazione di PM₁₀ a cui è esposta la popolazione urbana; mostra il valore della concentrazione di PM₁₀ a cui è esposta la popolazione di una data area urbana, tenendo conto della dimensione della popolazione e quindi del potenziale rischio che grava sulla salute. Inoltre costituisce un ottimo indice della condizione espositiva generale, permettendo di effettuare un confronto tra diverse realtà urbane. L'indicatore, inoltre, consente una visione globale della popolazione esposta al PM₁₀ nel tempo ed è un utile strumento per la verifica di efficacia degli interventi di policy per la riduzione dell'inquinamento atmosferico in relazione alla salute della popolazione. L'indicatore di esposizione media è rappresentativo per la valutazione dell'esposizione così come raccomandato nell'obiettivo prioritario 3 del 7° Programma di azione ambientale dell'UE *"7th EAP Priority Objective 3: To safeguard the Union's citizens from environment-related pressures and risks to health and well-being"* che consente valutazioni concrete sui livelli medi di concentrazioni di polveri sottili a cui una determinata percentuale di popolazione viene annualmente esposta. Il suo monitoraggio nel tempo permette di esprimere interessanti valutazioni sulle tendenze di variazione negli anni.

Effetti sulla salute - Il valore limite di concentrazione in aria del PM₁₀ per la protezione della salute umana, espresso come media annua delle concentrazioni giornaliere (anno civile), così come definito dal D.Lgs n. 155/2010 e s.m.i., è di 40 µg/m³; l'OMS suggerisce un valore soglia per la protezione della salute di 20 µg/m³.

Trend di esposizione - Nel grafico 3.1.1 è riportata l'esposizione media della popolazione all'inquinante atmosferico PM₁₀ outdoor in quattro città siciliane: Palermo, Catania, Messina e Siracusa. La fonte delle informazioni relative al PM₁₀, l'elaborazione dei dati e del trend di variazione è di ARPA Sicilia; le stime sono state eseguite tenendo conto delle popolazioni rilevate annualmente dall'ISTAT.

I dati della città di Messina non sono stati inclusi nel grafico tra gli anni 2013-2016 a causa di una copertura temporale del monitoraggio inferiore al 75% dei dati disponibili, quale limite standard utilizzato per l'espressione degli indicatori statistici di posizione.

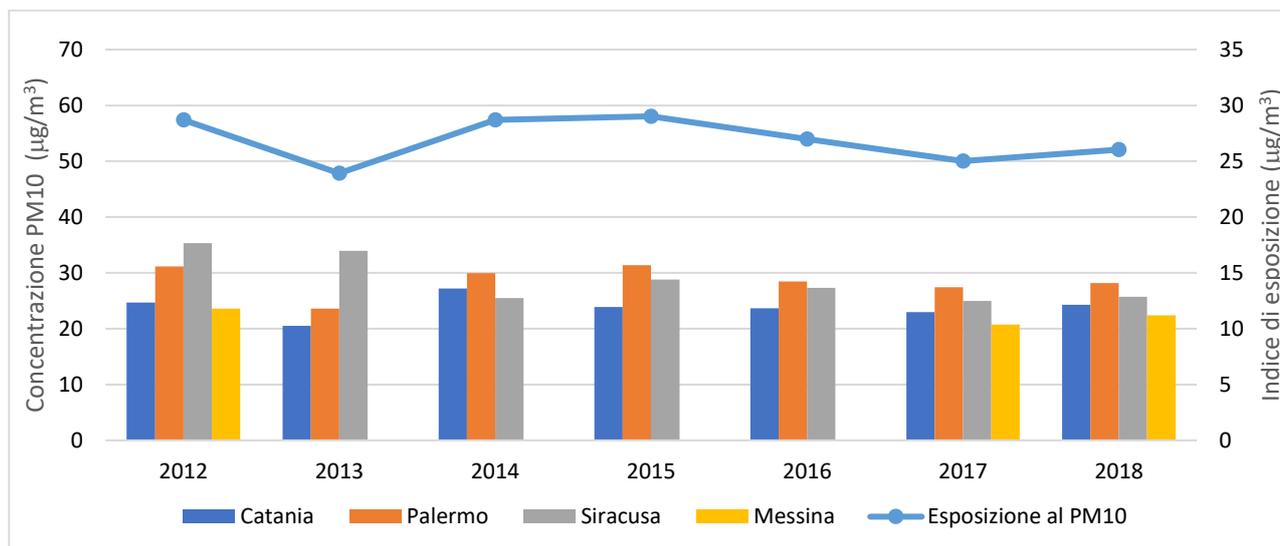
Dall'osservazione del grafico 3.1.1 si evidenzia un andamento oscillante del PM₁₀ nelle città di Palermo, Catania e Siracusa; il trend dei valori di concentrazione delle polveri sottili risulta abbastanza invariato negli anni. La valutazione sullo stato attuale dell'indicatore è abbastanza buona, risultando al di sotto dei limiti di legge per le concentrazioni dell'inquinante (40 µg/m³); i valori registrati, tuttavia, risultano comunque superiori al valore soglia per la protezione della salute (20 µg/m³) consigliato dall'OMS.

In generale, l'indice di esposizione della popolazione al PM₁₀, calcolato sulla base delle concentrazioni medie annuali di particolato per tutte le aree urbane in esame, mostra oscillazioni nel periodo analizzato: una tendenza al decremento fino al 2013, il ritorno ai medesimi livelli del 2012 negli anni 2014 e 2015 ed un trend in diminuzione dal 2016 in poi; il 2018 si inserisce come valore medio tra quelli calcolati nei due anni precedenti.

Per maggiore chiarezza si precisa che non tutti i dati della qualità dell'aria nelle città prese in esame provengono da stazioni di fondo, bensì da stazioni di monitoraggio definite "da traffico".
Relativamente alle sorgenti emissive per gli inquinanti presi in esame, si rimanda alle valutazioni del capitolo sulla qualità dell'aria.

Grafico 3.1.1 Esposizione media della popolazione agli inquinanti atmosferici in outdoor-PM10 in quattro città siciliane

Fonte: Dati ambientali ed elaborazione ARPA-Sicilia. Dati popolazione ISTAT



3.2 Esposizione dei bambini agli inquinanti atmosferici in outdoor- PM₁₀

L'indicatore è definito come la media annua della concentrazione giornaliera di PM₁₀ a cui è esposta la popolazione pediatrica (in accordo alle indicazioni dell'OMS, come la popolazione di età inferiore ai 20 anni) in ambito urbano. In quanto riferito alla dimensione della popolazione pediatrica, è un indicatore del potenziale rischio sulla salute.

L'indicatore evidenzia l'esposizione della popolazione di età inferiore a 20 anni alle concentrazioni di PM₁₀ nell'area urbana, confrontando la situazione di diverse città e/o l'esposizione generale nel tempo. Esso fornisce informazioni sulla relazione tra l'esposizione ad inquinanti ambientali ed indicatori di salute nella popolazione di soggetti "suscettibili" ed, altresì, sull'efficacia delle politiche per la riduzione dell'inquinamento atmosferico in relazione alle strategie preventive ambientali per le malattie respiratorie infantili, ove attuate.

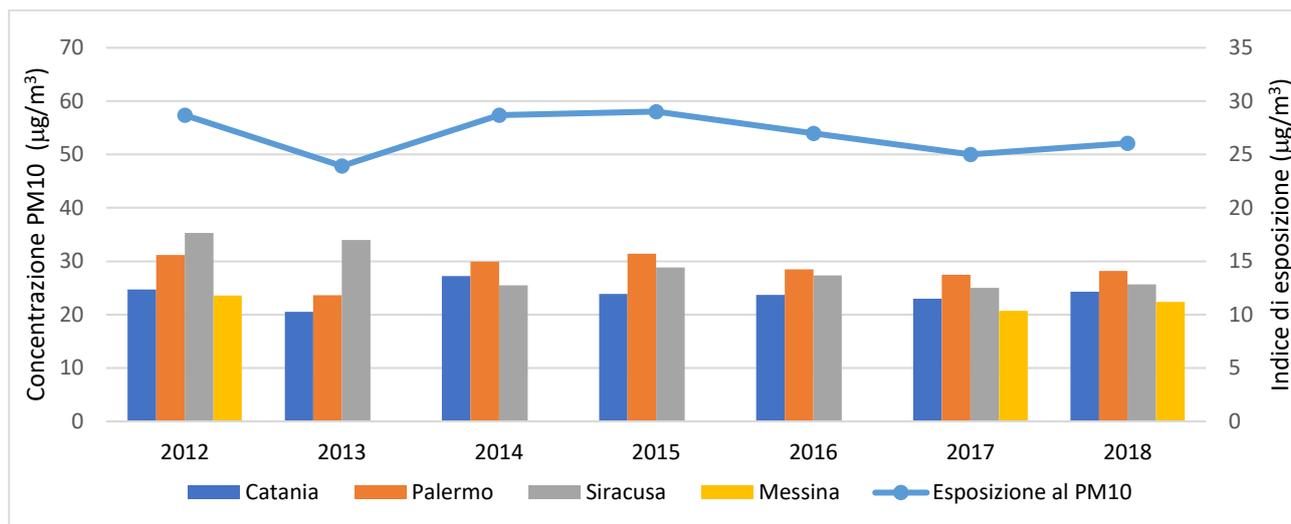
L'indicatore è stato sviluppato, ed adottato in ambito europeo, per:

- essere utilizzato come aiuto ai soggetti politici per centrare l'Obiettivo Prioritario Regionale n.3 (RPG III) del Piano Operativo Europeo per l'ambiente e la salute dei bambini;
- prevenire e ridurre le malattie respiratorie dovute all'inquinamento *outdoor* e *indoor*, contribuendo pertanto a diminuire la frequenza degli attacchi asmatici;
- assicurare ai bambini un ambiente con aria più pulita.

Nel grafico 3.2.1 è riportata l'esposizione media dei bambini all'inquinante atmosferico PM₁₀-outdoor nelle quattro città siciliane prese in esame. Anche per questo indicatore i dati del campionamento della qualità dell'aria provengono da un numero di centraline inferiori rispetto a quelle utilizzate negli anni precedenti. La fonte delle informazioni relative all'inquinante PM₁₀ e l'elaborazione dei dati è ARPA Sicilia; le stime sono state eseguite tenendo conto delle popolazioni con età < 20 anni, rilevate da fonte ISTAT. Si evidenzia una situazione analoga a quanto precedentemente riportato e pertanto vale quanto detto per l'indicatore relativo all'intera popolazione.

Grafico 3.2.1 Esposizione dei bambini agli inquinanti atmosferici in outdoor-PM₁₀ in quattro città siciliane

Fonte: Dati ambientali ed elaborazione ARPA-Sicilia. Dati popolazione ISTAT



3.3 Esposizione media della popolazione agli inquinanti atmosferici in outdoor - O₃

L'indicatore evidenzia l'esposizione media della popolazione che vive in ambito urbano, permettendo di confrontare la situazione di diverse città.

ARPA Sicilia ha adottato, per la valutazione dell'esposizione della popolazione all'ozono l'indicatore SOMO35 (Sum of Ozone Means Over 35 ppb), che rivela la concentrazione annuale cumulata di ozono sopra la soglia delle 35 ppb, pari a 70 µg/m³. L'indicatore, definito come la somma nell'anno delle concentrazioni medie massime (calcolate su 8 ore) di ozono sopra soglia 70 µg/m³, è stato sviluppato per essere utilizzato negli studi di rischio e di valutazione dell'impatto sulla salute umana.

Il SOMO35 rappresenta perciò la somma delle eccedenze dalla soglia di 35 ppb, espressa in µg/m³, della media massima giornaliera su 8 ore, calcolata per tutti i giorni dell'anno.

Esso fornisce informazioni sulla relazione tra l'esposizione ad inquinanti ambientali ed indicatori di salute nella popolazione. La lettura comparata dei valori degli indicatori di SOMO35 fornisce utili indicazioni sull'attuale esposizione a livello urbano e sull'efficacia delle politiche per la riduzione dell'ozono in relazione alla salute della popolazione, ove attuate.

I valori di concentrazione in aria per l'ozono sono definiti nel D.Lgs n.155 del 13 agosto 2010 e s.m.i. Il valore bersaglio per la protezione della salute umana è di 120 µg/m³ (media massima giornaliera calcolata su 8 ore) da non superare per più di 25 gg per anno civile come media su 3 anni. L'obiettivo a lungo termine è di 120

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile). Sulla base delle evidenze scientifiche disponibili, provenienti da studi condotti sia a livello nazionale che internazionale, non è stato possibile stabilire un livello minimo al di sotto del quale l'ozono non abbia effetti sulla salute; è riconosciuta comunque una soglia minima (individuata appunto in 35 ppb – [parti per bilione], equivalenti a $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) al di sopra della quale esiste un incremento statistico del rischio di mortalità.

L'elaborazione del SOMO35, sui dati dell'inquinante O_3 provenienti da centraline appartenenti alla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria è stata curata da ARPA Sicilia; la fonte dei dati relativi alla popolazione residente nei comuni interessati è l'ISTAT.

Nella tabella 3.1.1 sono riportate le concentrazioni annuali cumulate di ozono sopra la soglia delle 35 ppb ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in tre città siciliane dal 2013 al 2018: Palermo, Catania, Siracusa e, per il primo anno, anche per Messina.

I valori di SOMO35 calcolato per le stazioni (sub)urbane, sono pesati sulla popolazione dei comuni interessati. L'indicatore mostra lo stato ed il trend delle condizioni di esposizione della popolazione delle città esaminate, sebbene non esistano limiti di legge normati per una sua valutazione. Tale trend mostra un generale tendenza alla oscillazione dei valori del SOMO35 sia per singola città, sia sulla base del valore stimato rispetto alla popolazione esposta nelle città di Palermo e Catania. Nella città di Siracusa, invece, si osserva una generale tendenza alla riduzione; il valore stimato nel 2018 non è stato incluso nel calcolo del valore medio di SOMO35 e di quello pesato sulla popolazione, in quanto ha mostrato una notevole riduzione non in linea con gli andamenti osservati negli anni precedenti ($638,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Un ulteriore approfondimento ha consentito di osservare che il dato ottenuto risente del valore prescelto per la soglia minima ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$), convenzionalmente assunta per il calcolo secondo la metodologia suggerita dall'ISPRA. Basterebbe modificare la soglia al valore $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ perché il calcolo del SOMO35 fornisca un valore coerente con quello degli anni precedenti ($\cong 3300 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In ogni caso, è in corso un approfondimento di ARPA Sicilia, diretto a ricercare eventuali correlazioni tra i dati di concentrazione di ozono rilevati e le condizioni meteorologiche dell'area di riferimento.

Tabella 3.3.1 Distribuzione dei valori di SOMO 35 estimate. Esposizione della popolazione Totale all'ozono (2013-2018)

CITTA'/ANNI	SOMO35						POPOLAZIONE TOTALE					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n° abitanti	n° abitanti	n° abitanti	n° abitanti	n° abitanti	n° abitanti
PALERMO	2925,08	5207,21	6992,45	4869,90	5105,14	4090,12	654987	678492	678492	673735	668405	668405
CATANIA	5969,61	N.D.	5826,85	4013,53	7295	4885,56	290678	N.D.	315601	313396	311620	361620
SIRACUSA	12472,29	10616,32	5312,3	1713,53	3369,04	638,58*	118644	122304	122503	122031	121605	121605*
MESSINA	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	3736,70	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	234293
							somma	somma	somma	somma	somma	somma
Valore medio SOMO35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7122,32	7911,76	6043,86	3532,32	5256,39	4237,46	1064309	800796	1116596	1109162	1101630	1264318
	formula per il calcolo del SOMO35											
Media pesata sulla popolaz. totale indagata in Sicilia	4820,86	6033,33	6478,67	4280,66	5532,94	4252,14	$\text{SOMO35}_{\text{measured}} = \sum \max(0, (C_i - 70))$ $\text{SOMO35}_{\text{estimate}} = (\text{SOMO35}_{\text{measured}} \cdot N_{\text{period}}) / N_{\text{valid}}$					

Fonte: Dati ambientali ed elaborazione ARPA-Sicilia. Dati popolazione ISTAT

Nota: Per la città di Catania il monitoraggio del 2014 ha avuto una copertura temporale insufficiente; ne discende che il SOMO35 per quell'anno è stimato sui dati di Palermo e Siracusa e riferito alle relative popolazioni.

[*] Il dato della città di Siracusa non è stato inserito nel calcolo del valore medio di SOMO35. Maggiori dettagli vengono forniti separatamente.

3.4 Esposizione dei bambini agli inquinanti atmosferici in outdoor- O₃

L'indicatore evidenzia l'esposizione della popolazione infantile alle concentrazioni di O₃ nell'area urbana, confrontando la situazione di diverse città e/o l'esposizione generale nel tempo.

L'indicatore fornisce una stima dell'esposizione cumulativa annuale all'ozono della popolazione pediatrica, che può essere utilizzata nelle valutazioni di impatto sulla salute.

Si tratta di un indicatore analogo all' "Esposizione media della popolazione agli inquinanti atmosferici in outdoor-O₃", ma con attenzione focalizzata ad una fascia di popolazione più vulnerabile (popolazione pediatrica da 0 ai 20 anni di età, definita come tale in ambito WHO). Anche nel caso pediatrico il SOMO35 è un indicatore della concentrazione annuale cumulata di ozono (O₃) sopra la soglia dei 35 ppb (70 µg/m³).

L'indicatore fornisce informazioni sulla esposizione in ambito urbano e sull'efficacia delle politiche in atto per la riduzione dell'inquinamento atmosferico in relazione alla salute della popolazione pediatrica.

La tabella 3.4.1 riporta la concentrazione annuale cumulata di ozono sopra la soglia dei 35 ppb (70 µg/m³) in città siciliane dal 2013 al 2018, come precedentemente dettagliato, riferite alla popolazione con età inferiore ai 20 anni; valgono le considerazioni precedentemente riportate nell'indicatore relativo all'intera popolazione.

Tabella 3.4.1 Distribuzione dei valori di SOMO 35 estimate. Esposizione della popolazione pediatrica all'ozono (2013-2018)

CITTA'/ANNI	SOMO35						POPOLAZIONE PEDIATRICA					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	n° abitanti	n° abitanti	n° abitanti	n° abitanti	n° abitanti	n° abitanti
PALERMO	2925,08	5207,21	6992,45	4869,9	5105,14	4090,12	142316	144249	142427	139257	137761	137761
CATANIA	5969,61	N.D.	5826,85	4013,53	7295	4885,56	61279	N.D.	65826	64300	63582	63638
SIRACUSA	12472,29	10616,32	5312,3	1713,53	3369,04	638,58*	23524	23961	24146	23824	23658	23658*
MESSINA	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	3736,70	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	43909
							somma	somma	somma	somma	somma	somma
Valore medio SOMO35 µgr/m ³	7122,32	7911,76	6043,86	3532,32	5256,39	4237,46	227119	168210	232399	227381	225001	245308
	formula per il calcolo del SOMO35											
Media pesata sulla popolaz totale indagata in Sicilia	4820,86	6033,33	6478,67	4280,66	5532,94	4233,21	$\text{SOMO35measured} = \sum \max(0, (C_i - 70))$ $\text{SOMO35estimate} = (\text{SOMO35measured} \cdot \text{Nperiod}) / \text{Nvalid}$					

Fonte: Dati ambientali ed elaborazione ARPA-Sicilia. Dati popolazione ISTAT

Nota: Per la città di Catania il monitoraggio dell'anno 2014 ha avuto una copertura temporale insufficiente; ne discende che il SOMO35 per quell'anno è stimato sui dati di Palermo e Siracusa e riferito alle relative popolazioni.

[*] Il dato della città di Siracusa non è stato inserito nel calcolo del valore medio di SOMO35. Maggiori dettagli vengono forniti separatamente.



La sorveglianza epidemiologica nel programma regionale di interventi sanitari nei siti di interesse nazionale della Sicilia: aggiornamento della mortalità, dell'ospedalizzazione e dell'incidenza oncologica

L'integrazione delle attività tra il settore ambientale e quello sanitario è di importanza fondamentale per proteggere la salute dai rischi derivanti dalla contaminazione ambientale e per garantire ambienti di vita e di lavoro che tutelino la salute dei residenti e dei lavoratori.

Un sempre crescente numero di evidenze, a livello nazionale ed internazionale, concorda nel descrivere alterazioni del profilo di salute in aree industriali, dichiarate a "Rischio Ambientale" per la presenza di una forte pressione ambientale.

Tra le aree ad elevato rischio di crisi ambientale sono inclusi i siti siciliani di interesse nazionale (SIN) per le bonifiche di Augusta-Priolo (SR), Gela (CL), Milazzo (ME), per la presenza di poli industriali operanti principalmente in ambito petrolchimico, ed il comune di Biancavilla (CT), per la presenza di una cava di materiale lapideo friabile di origine vulcanica, contenente cristalli asbestiformi di fluoroedenite.

In Sicilia sono state eseguite diverse indagini epidemiologiche, su base geografica, utilizzando principalmente i dati sanitari correnti di mortalità e ospedalizzazione, i cui risultati hanno evidenziato un impatto per patologie correlate sia ad esposizione lavorativa ad amianto che residenziale per specifiche categorie tumorali, circolatorie e respiratorie nel confronto con i comuni limitrofi o con il resto della Regione (1-6)

Per venire incontro alle legittime esigenze di tutela della salute pubblica della popolazione residente in queste aree, la legge di riordino del Servizio Sanitario Regionale del 2009 ha stanziato specifici fondi per la protezione della salute nelle suddette aree a rischio, da impiegare sulla base di "prescrizioni in materia di prevenzione individuale e collettiva, diagnosi, cura, riabilitazione ed educazione sanitaria". Il programma organico di interventi, finalizzato al controllo dei problemi rilevanti di salute pubblica delle aree a rischio ed approvato con D.A. n. 356 dell'11.03.2014, è stato già descritto nel precedente annuario (7). Nel programma è stato adottato un modello di monitoraggio sanitario continuo attraverso un insieme di strumenti informativi consolidati per consentire l'aggiornamento periodico dello stato di salute dei residenti e la valutazione dell'efficacia degli interventi adottati.

Di recente è stato pubblicato l'aggiornamento del profilo di salute delle popolazioni residenti nei siti di interesse nazionale della Sicilia, attraverso la descrizione della mortalità, dell'ospedalizzazione per causa e dell'incidenza tumorale, nell'ambito dell'implementazione del sistema di sorveglianza epidemiologica previsto dal programma di interventi sanitari per il controllo dei problemi di salute nelle popolazioni residenti nelle suddette aree a rischio ambientale della Sicilia.

Utilizzando le fonti informative del Registro nominativo delle cause di morte, per la mortalità, delle schede di dimissione ospedaliera, e i dati derivanti dalla Rete regionale dei registri tumori, sono stati calcolati i rapporti standardizzati di mortalità (SMR), di morbosità (SHR) e di incidenza tumorale (SIR), con i relativi intervalli di confidenza al 95% (IC95%). (8)

I risultati dell'aggiornamento, nel riferimento locale evidenziano:

- per l'area Augusta-Priolo, aumenti di ospedalizzazione in entrambi i sessi per cirrosi epatica, disturbi psichici e malattie dell'apparato digerente, di incidenza e mortalità per leucemia nelle donne e tumore della prostata negli uomini.

- per l'area di Gela, un aumento di ospedalizzazione in entrambi i sessi per malattie del sangue e degli organi ematopoietici, del sistema circolatorio, del sistema nervoso, sostenuti da medesime evidenze sulla mortalità. Si rileva, inoltre, un aumento dell'incidenza e della mortalità per tumori dello stomaco negli uomini e di incidenza per tumore del polmone nelle donne.
- per l'area di Milazzo, aumenti dell'incidenza e della mortalità per mesoteliomi negli uomini.
- Per il comune di Biancavilla, aumenti dell'ospedalizzazione per malattie respiratorie e delle ghiandole endocrine in entrambi i sessi, e di mortalità per malattie del sistema circolatorio. Si conferma un aumento dell'incidenza per mesotelioma sia negli uomini sia nelle donne.

L'analisi dei dati rilevati dal sistema di sorveglianza attivato, contribuisce a delineare un quadro aggiornato del profilo di salute nei SIN della Sicilia, anche per l'aspetto dell'incidenza tumorale, grazie alla disponibilità dei dati derivati dalla rete regionale del registro dei tumori. Da tale analisi si confermano incrementi della mortalità e dell'ospedalizzazione per numerose patologie tumorali e non tumorali, già riportate dalle indagini precedenti nelle medesime aree. I dati di incidenza tumorale confermano quanto rilevato dall'analisi della mortalità e dell'ospedalizzazione per patologie tumorali sia nei SIN, caratterizzati dalla presenza di petrolchimici, sia nell'area di Biancavilla, dove il determinante ambientale è di tipo naturale.

Conclusioni: L'insieme degli interventi avviati nelle aree a rischio ambientale della Sicilia sono orientati a fornire risposte in termini di Sanità Pubblica alle esigenze poste dalle comunità locali e può costituire un esempio di approccio alle ricadute del complesso rapporto tra ambiente e salute sulle popolazioni residenti in prossimità di grandi insediamenti produttivi di natura industriale e non. Tuttavia è bene evidenziare l'imprescindibilità dall'attuazione dei programmi di bonifica, di competenza delle autorità ambientali, il cui ritardo condiziona, dal punto di vista sanitario, lo stato di salute della popolazione.

Bibliografia

Health impact of the exposure to fibres with fluoro-edeniticcomposition on the residents in Biancavilla (Sicily, Italy): mortality and hospitalization from current data.

Conti S, Minelli G, Manno V, Iavarone I, Comba P, Scondotto S, Cernigliaro A
Annst Super Sanita. 2014;50(2):127-32

Incidence of pleuralmesothelioma in a community exposed to fibres with fluoro-edeniticcomposition in Biancavilla (Sicily, Italy).

Bruno C, Tumino R, Fazzo L, Cascone G, Cernigliaro A, De Santis M, Giurdanella MC, Nicita C, Rollo PC, Scondotto S, Spata E, Zona A, Comba P.

Annst Super Sanita. 2014;50(2):111-8

Mortality and morbiditycohort study of residents in the neighbourhood of Milazzo industrial area (Sicily)].

Fazzo L, Puglisi F, Pellegrino A, Fiumanò G, Mudu P, Bruno C, Andaloro P, Cernigliaro A, Comba P.

EpidemiolPrev. 2010 May-Jun;34(3):80-6.

The experience of the Sicilianepidemiology observatory in studying health status of populationresident in Gela risk area].

Cernigliaro A, Pollina Addario S, Fantaci G, Tavormina E, Dardanoni G, Scondotto S.

EpidemiolPrev. 2009 May-Jun;33(3 Suppl 1):84-8

Mortality and hospital discharges in the population of Biancavilla (Sicily) contaminated by naturalfibres].

Cernigliaro A, Fano V, Addario SP, Caruso S, Pennisi P, Forastiere F, Perucci CA, Comba P, Scondotto S.

EpidemiolPrev. 2006 Jul-Oct;30(4-5):227-31

Mortality (1995-2000) and hospital admissions (2001-2003) in the industrial area of Gela].

Fano V, Cernigliaro A, Scondotto S, Addario SP, Caruso S, Mira A, Forastiere F, Perucci CA.

EpidemiolPrev. 2006 Jan-Feb;30(1):27-32.

Annuario Arpa

The epidemiologicalsurveillance in the programme of public health intervention in the nationalprioritycontaminatedsites of SicilyRegion (Southern Italy): update of mortality, hospitalization, and cancerincidence].

Cernigliaro A, Santangelo OE, Maniglia M, Pollina Addario S, Usticano A, Marras A, Ciranni P, Dardanoni G, Saporito L, Tavormina E, Fantaci G, Scondotto S.

EpidemiolPrev. 2019 Mar-Jun;43(2-3):132



HEALTH 2020, l'importanza strategica del binomio ambiente e salute

È ormai accertata l'esistenza di una stretta relazione tra la salute dell'uomo e la qualità dell'ambiente naturale e appare chiaro che un ambiente più salubre e meno inquinato consente di ridurre i fattori di rischio per la salute dei cittadini.

Sia l'esposizione ambientale che la variabilità genetica individuale influenzano la suscettibilità individuale alle malattie; una notevole sfida rimane ancora la comprensione del contributo svolto da ciascuno di questi determinanti nell'insorgenza di una patologia.

Nonostante si sia osservato un miglioramento della qualità dell'ambiente in Europa, i pericoli ambientali per la salute, sia quelli più strettamente di natura antropogenica, come per esempio l'inquinamento atmosferico ed il rumore, sia quelli naturali esacerbati dall'attività umana, come gli eventi atmosferici estremi, continuano ad influenzare negativamente la salute dei cittadini europei.

Gli impatti ambientali sulla salute influenzano in maniera differente i diversi gruppi socio-demografici, definiti in base ad età, tipologia di impiego, livello di istruzione e reddito (*Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperature in Europe EEA report n.22/2018*).

Gli effetti sulla salute associati ad inquinamento atmosferico, rumore e temperature estreme dipendono dalla combinazione di condizioni ambientali, esposizione e suscettibilità individuali. La ragione per cui alcuni individui nella società risultano maggiormente vulnerabili agli impatti ambientali è legata ad alcune circostanze quali età, condizioni di salute ed alcuni comportamenti; generalmente gli anziani risultano più sensibili ad ondate di calore a causa delle loro condizioni di salute preesistenti; i bambini a causa del loro sistema di termoregolazione e delle abitudini di vita.

Lo stato socio-economico risulta un importante determinante di salute in quanto la popolazione deprivata generalmente segue una dieta alimentare meno curata ed ha una maggiore difficoltà di accesso alle cure sanitarie. Inoltre la popolazione con un minore livello di istruzione svolge più di frequente lavori manuali e, avendo un reddito più basso, generalmente tende a vivere in alloggi scadenti, siti in aree periferiche con livelli di inquinamento atmosferico e di rumore più elevati; lo stato socio-economico sembra pertanto essere maggiormente associato all'esposizione ed alla vulnerabilità, rispetto ad altri fattori quali, per esempio, l'età. Quindi risulta evidente che è necessario un approccio olistico finalizzato alla risoluzione, in maniera integrata, delle problematiche che investono i campi ambientale, sanitario, sociale ed economico. Pertanto è possibile assicurare una generale riduzione degli impatti ponendo attenzione sia alla riduzione dell'esposizione ai rischi di natura ambientale sia riducendo la vulnerabilità attraverso varie politiche.

In ambito europeo, soprattutto negli anni più recenti, diversi report di monitoraggio dei progressi verso gli obiettivi strategici di HEALTH 2020, indicano una maggiore attenzione ed inclusione delle politiche ambientali in ambito sanitario, sottolineando ancora una volta, se ce ne fosse bisogno, l'importanza strategica del binomio ambiente e salute. Anche la dichiarazione della 6° Conferenza interministeriale, adottata ad Ostrava nel giugno 2017 dai ministri dell'ambiente e della salute degli stati della OMS della regione europea, ha enfatizzato la relazione tra esposizione all'inquinamento atmosferico, rumore e vulnerabilità sociale, osservando che inquinamento e degrado ambientale influenzano in maniera sproporzionata i gruppi di popolazione svantaggiata e vulnerabile. Generalmente le risposte finalizzate a limitare l'esposizione agli inquinanti atmosferici ricadono su tutta la popolazione indistintamente e così i benefici per i gruppi socio-economicamente più svantaggiati sono abbastanza variabili. Per es. misure quali la riduzione delle emissioni derivanti dal traffico stradale, attraverso la creazione di aree a bassa emissione, sebbene abbiano indubbi benefici sulla salute delle persone residenti nell'area non garantiscono un miglioramento dell'equità sociale (Cesaroni et al.2012; Wang et al. 2016); tali interventi richiedono ulteriori implementazioni. Risulta evidente la necessità di azioni più forti sia in campo ambientale ma soprattutto azioni intersettoriali, per individuare e proteggere chi già è affetto da un maggior carico di pressione ambientale. Azioni di mitigazione potrebbero riguardare interventi sul traffico, potenziamento del trasporto pubblico, la creazione di aree verdi, potenziamento di sistemi di riscaldamento meno inquinanti, principalmente rivolte in aree deprivate, in modo

da assicurare che anche sottogruppi di popolazione svantaggiati non siano lasciati indietro (no one left behind).



Risultano in linea con tale visione gli SDGs (*Sustainable Development Goal* – obiettivi di sviluppo sostenibile), lanciati nel 2015 dall'assemblea generale delle Nazioni Unite, mirati a contribuire allo sviluppo globale, promuovere il benessere umano e proteggere l'ambiente, affrontando in maniera integrata un ampio ventaglio di tematiche sociali, economiche e di sviluppo, quali la lotta alla povertà, la lotta alle disuguaglianze, la costruzione di città sostenibili, in cui risultano evidenti i forti legami tra fattori socio-demografici e protezione ambientale.

L'Agenda 2030 per uno sviluppo sostenibile, i cui elementi essenziali sono proprio i 17 SDGs (obiettivi di sviluppo sostenibile) e i 169 sotto-obiettivi, attraverso azioni intersettoriali integrate, mira all'eliminazione della povertà, alla protezione del pianeta e al raggiungimento di una prosperità diffusa.



Dal momento che la salute è pesantemente influenzata da scelte politiche, piani e programmi presi al di fuori del settore sanitario (quali per esempio quello agricolo, energetico, industriale) la riduzione dei rischi ambientali richiede un'azione intersettoriale

tra diverse politiche riguardanti energia, trasporti, industria/commercio, alloggi, tutti ambiti con una elevata potenzialità di intervento sanitario di prevenzione primaria.

In particolare SDG 3 si propone l'obiettivo di garantire la salute e di promuovere il benessere per tutti e a tutte le età. Tale obiettivo si focalizza su diversi ambiti di intervento, tra cui anche quello di ridurre sostanzialmente il numero di decessi e malattie da sostanze chimiche pericolose e da inquinamento e contaminazione di aria, acqua e suolo.

Tale obiettivo risulta essere centrale e strettamente collegato a diversi determinanti ambientali di salute, che risultano anch'essi direttamente o indirettamente rilevanti in tutti i SDGs (*Healthy Environments for healthier people*).

Il Goal 11 mira a ridurre gli effetti negativi dell'impatto ambientale delle città, in particolare in termini di qualità dell'aria e gestione dei rifiuti; particolare attenzione viene posta alle fasce più vulnerabili (persone con disabilità, anziani, bambini, le fasce più povere di popolazione). Tutto ciò è necessario per raggiungere la protezione del capitale naturale e supportare la prosperità economica ed il benessere umano, che fanno parte della visione europea 2050 di vivere bene entro i limiti del pianeta.

L'aggiornamento dell'analisi dei dati dei vari indicatori, obiettivi e sotto-obiettivi, è disponibile sia in una prospettiva globale che nazionale e nell'anno 2019 anche con un livello di disaggregazione dei dati nelle varie regioni d'Italia ([vedi dati ISTAT](#)).

Come detto, esistono differenze di esposizione ambientale tra i vari paesi della regione europea dell'OMS e, all'interno dello stesso paese, tra le diverse comunità locali. In aggiunta alla irregolare distribuzione delle pressioni ambientale, la differente vulnerabilità dei diversi sottogruppi della popolazione possono creare iniquità sullo stato di salute della popolazione. Nel secondo report dell'OMS "*Environmental health inequities in Europe*" viene fatto un aggiornamento delle disuguaglianze sulla salute della popolazione europea legate a fattori ambientali, attraverso l'utilizzo di 19 indicatori, quali per esempio la qualità dell'aria, le caratteristiche dell'alloggio, il lavoro, lo stato socio-economico, etc.

Dal momento che la scienza già da tempo sta allertando sulle possibili gravi conseguenze che una cattiva qualità dell'aria ambiente può determinare non soltanto sulla salute dei bambini, ma anche sulle generazioni future, l'OMS ha ritenuto utile pubblicare delle [raccomandazioni](#) mirate proprio alla mitigazione del rischio determinato dall'esposizione dei principali inquinanti sia indoor che outdoor.

Nonostante il miglioramento della qualità dell'aria, l'inquinamento atmosferico continua a rappresentare un serio rischio per la salute umana in Europa, specialmente nelle aree urbane, dove la maggior parte della

popolazione vive ed è esposta agli inquinanti provenienti dal trasporto, industria, e riscaldamento. L'inquinamento atmosferico determina la maggior parte degli effetti sulla salute, quali patologie respiratorie, cardio-vascolari e cancro. Esso rappresenta il maggior rischio per la salute di natura ambientale nella regione europea dell'OMS, con quasi 500.000 morti/anno legate all'esposizione ad inquinanti presenti nell'atmosfera. Di recente è stato pubblicato l'aggiornamento dell'analisi delle stime d'impatto sulla salute della popolazione, sia di 41 paesi europei sia dei 28 paesi EU (questi ultimi riportati nella tabella di seguito riprodotta), quali morti premature attribuibili all'esposizione ad inquinanti atmosferici, quali il PM2.5 NO₂ ed O₃(dati 2016).

Nel corso della 68°Assemblea dell'OMS, è stata adottata la risoluzione "Health and the Environment: Addressing the health impact of air pollution" (WHA68.8) che ha stabilito la necessità di raddoppiare gli sforzi dell'OMS e dei 194 stati membri per proteggere la popolazione dai rischi della salute determinati dall'inquinamento atmosferico. A seguito della risoluzione WHA68.8, a fine del 2018, a Ginevra è stata organizzata una conferenza mondiale dell'OMS su inquinamento atmosferico e salute, in cui i ministri della salute richiedevano un rafforzamento della risposta in vari settori per prevenire le malattie legate all'inquinamento atmosferico e minimizzare i costi sociali legati all'esposizione a tali inquinanti. Nel corso della conferenza è stata ribadita l'importanza di ridurre l'esposizione agli inquinanti atmosferici, soprattutto per proteggere la salute dei bambini. Tutti i partecipanti alla conferenza hanno riconosciuto la necessità per tutti i paesi di raggiungere i livelli di qualità dell'aria suggeriti dalle linee guida dell'OMS per ottenere concreti vantaggi di salute pubblica, anche in termini di risparmio economico, ottenendo contestualmente anche benefici in termini di mitigazione dei cambiamenti climatici. Ciò richiede naturalmente azioni multisettoriali, che permettano di ridisegnare paesi e città più puliti con una qualità dell'aria migliore (*Clean air for health*). Sebbene la qualità dell'aria abbia beneficiato di una riduzione delle emissioni, la salute dei cittadini è ancora fortemente esposta all'inquinamento atmosferico.

Recentemente la Corte dei conti europea, nella Relazione speciale 23/2018 "[Inquinamento atmosferico: la nostra salute non è ancora sufficientemente protetta](#)", è giunta alla conclusione che le azioni dell'UE volte a proteggere la salute umana dall'inquinamento atmosferico non hanno prodotto l'impatto atteso. I considerevoli costi umani ed economici non si sono ancora tradotti in un intervento adeguato nell'intera Comunità Europea. Diverse norme dell'UE sulla qualità dell'aria sono meno rigide di quanto consiglino le linee guida dell'OMS in merito all'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute, pertanto la Corte raccomanda alla Commissione Europea di:

- considerare un aggiornamento ambizioso della direttiva sulla qualità dell'aria ambiente, che rimane uno strumento importante per rendere l'aria più pulita;
- sensibilizzare e informare meglio i cittadini individuando ed elencando, con l'ausilio degli operatori sanitari, le informazioni assolutamente fondamentali da mettere a disposizione dei cittadini (ivi inclusi gli impatti sulla salute e i comportamenti raccomandati).

Politiche efficaci per il miglioramento della qualità dell'aria richiedono azioni e cooperazione a livello locale, nazionale e globale che devono intersecare diversi settori, oltre ai già citati: riduzione del traffico, ottimizzazione d'infrastrutture e la pianificazione urbana, anche promozione di buone pratiche, quali *walking* e *cycling*, che possono determinare la riduzione di inquinamento atmosferico, rumore, emissione di gas serra ma contemporaneamente stimolare l'adesione a corretti stili di vita, efficaci per la promozione della salute.

Un esempio di tali azioni, rivolto agli alunni delle scuole e dei loro genitori, è il progetto di citizen-science [CleanAir@School](#). L'iniziativa di educazione ambientale e di Citizen Science è promossa dell'EPA Network (la rete delle agenzie ambientali europee), coordinata dall'AEA (Agenzia Europea per l'Ambiente). Il coordinatore del progetto per l'Italia è ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), che partecipa insieme alle Agenzie del SNPA.

L'attività di collaborazione, da tempo avviata tra Arpa Sicilia e il Dipartimento Attività Sanitarie e Osservatorio Epidemiologico della Regione Sicilia (DASOE), con la macroarea Ambiente e Salute inserita all'interno del Piano Regionale della Prevenzione (PRP 2014-2018), prevede l'intensificazione dei rapporti fra gli Enti deputati alla salvaguardia ambientale e alla salute pubblica.

Tabella 1 Morti premature attribuibili all'esposizione al PM_{2.5}, NO₂ ed O₃ nei 28 paesi dell'Unione (estratta da Air quality in Europe-2019 report- dati 2016)

Country	Population (1 000)	PM _{2.5}		NO ₂		O ₃	
		Annual mean (°)	Premature deaths (°)	Annual mean (°)	Premature deaths (°)	SOMO35 (°)	Premature deaths (°)
Austria	8 700	12.0	5300	18.9	1000	4522	270
Belgium	11 311	12.7	7600	21.7	1600	2203	180
Bulgaria	7 154	22.3	13100	18.8	1100	3347	280
Croatia	4 191	19.4	5300	15.2	260	4996	190
Cyprus	1 184	13.7	580	24.0	240	5612	30
Czechia	10 554	16.6	9600	15.2	240	4353	350
Denmark	5 707	9.2	2700	10.4	80	2293	90
Estonia	1 316	5.9	500	7.8	<1	1949	20
Finland	5 487	5.1	1500	8.0	<1	1510	60
France	64 977	10.9	33200	17.3	7500	3420	1400
Germany	82 176	11.6	59600	20.2	11900	3368	2400
Greece	10 784	19.6	12900	19.6	2900	6871	640
Hungary	9 830	17.5	12100	16.6	770	3952	380
Ireland	4 726	6.8	1100	11.0	50	1323	30
Italy	60 666	16.6	58600	22.1	14600	6058	3000
Latvia	1 969	10.9	1700	12.0	60	2773	60
Lithuania	2 889	11.8	2600	11.7	20	2456	70
Luxembourg	576	11.4	230	20.7	50	2211	10
Malta	450	11.1	210	14.9	< 1	5985	20
Netherlands	16 979	11.3	9200	20.5	1500	2428	270
Poland	37 967	20.6	43100	15.2	1500	3699	1100
Portugal	9 809	8.3	4900	15.3	610	4074	320
Romania	19 761	16.8	23400	17.6	2600	2485	490
Slovakia	5 426	17.6	4800	13.5	20	4232	160
Slovenia	2 064	16.0	1700	15.4	70	5007	70
Spain	44 145	11.1	24100	20.0	7700	5212	1500
Sweden	9 851	5.7	2900	10.7	30	1819	120
United Kingdom	65 379	9.5	31800	21.8	11800	1161	530
EU-28	506 028	12.9	374 000	16.3	68 000	3 547	14 000

Bibliografia/sitografia

Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperature in Europe - EEA report n.22/2018

<https://www.eea.europa.eu/publications/unequal-exposure-and-unequal-impacts>

Cesaroni, G., et al., 2012, 'Health benefits of traffic-related air pollution reduction in different socioeconomic groups: the effect of low-emission zoning in Rome', *Occupational and Environmental Medicine* 69(2), pp. 133-139 (DOI: 10.1136/oem.2010.063750).

Wang, L., et al., 2016, 'Air quality strategies on public health and health equity in Europe — a systematic review', *International Journal of Environmental Research and Public Health* 13(12), p. 1196 (DOI: 10.3390/ijerph13121196).

Environmental health inequalities in Europe Second assessment - report <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-health-inequalities-in-europe.-second-assessment-report-2019>

Healthy Environments for healthier people - <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/publications/2018/healthy-environments-for-healthier-people-2018>

EEA-Air quality in Europe-2019 report.