Ministero della Salute

D/EP/Lazio Dipartimento di Epidemiologia Servizio Sanitario Regionale Regione Lazio

SISTEMA SANITARIO REGIONALE ASL ROMA 1 REGIONE LAZIO

INAIL

Workshop

Roma, 26 novembre 2019

Ministero della Salute, Viale G. Ribotta, 5

Inquinamento, clima e salute respiratoria: il contributo della GARD Italia

Giovanni Viegi, MD, FERS

Senior Research Associate, CNR Institutes for Biomedical Research and Innovation (IRIB), Palermo and Clinical Physiology (IFC), Pisa, Italy

Past Director, CNR Institute of Biomedicine and Molecular Immunology "Alberto Monroy", Palermo, Italy

Senior Advisor (Retired Director of Research), Pulmonary Environmental Epidemiology Unit, CNR Institute of Clinical Physiology, Pisa, Italy

Professor of "Health Effects of Pollution", School of Environmental Sciences, University of Pisa, Italy

2006-07 Past-President, European Respiratory Society (ERS)

2015-21 Member of Planning Group, Global Alliance against chronic Respiratory Diseases (GARD)

Durata:20'

Presentazione

La 55^ Assemblea Mondiale della Sanità ha riconosciuto la gravità delle conseguenze causate dalle malattie respiratorie croniche ed ha proposto al Direttore generale dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) di dare priorità alla prevenzione ed al controllo di queste malattie, sviluppando un approccio globale per la sorveglianza, la diagnosi, la prevenzione ed il controllo.

La Global Alliance against Chronic Respiratory Diseases (GARD) è un partenariato tra OMS, istituzioni governative, società scientifiche pneumologiche, allergologiche e medicina di base, ed associazioni di pazienti. GARD contribuisce alle attività promosse dall'OMS nell'ambito della prevenzione e del controllo delle malattie croniche. La visione della alleanza è quella di "un mondo dove tutti possano respirare liberamente", con l'obiettivo finale di ridurre l'incidenza delle malattie respiratorie croniche.

World Health Organization

BEIJING CALL TO ACTION FOR LUNG HEALTH PROMOTION

OCTOBER 2019

GLOBAL ALLIANCE AGAINST CHRONIC RESPIRATORY DISEASES

- Chronic Respiratory Diseases (CRD) – Chronic Obstructive Pulmonary Diseases (COPD) and Asthma – are a major cause of death worldwide, significantly contributing to the global burden from noncommunicable diseases (NCDs). In 2015, an estimated 3.17 million deaths were caused by COPD.
- Almost three quarters of all NCD deaths occur in low- and middle-income countries. As a result, the direct and indirect costs associated with managing these diseases hinder efforts aimed at tackling global poverty.
- Tobacco smoking, indoor and outdoor air pollution, and a rapidly aging population are likely to increase the burden of CRD and more efforts are need for prevention and health promotion across the life course.
- Management at the primary healthcare level is challenged by the lack of capacity, medicines and personnel.
- National guidelines are not sufficiently defined, disseminated and adhered to, leading to suboptimal outcomes of treatment.
- The absence of internationally recognized monitoring indicators limits the evaluation of progress and weakens the chances of obtaining strong political support.

We, members of WHO GARD call on national governments, healthcare professionals and partner organizations to scale up the prevention, diagnosis, management, monitoring and research on chronic respiratory diseases, and promote lung health, through:

1. ADVOCATING FOR ACTION ON CHRONIC RESPIRATORY DISEASES

- Advocate at all levels to scale actions towards the achievement of the Sustainable Development Goal 3.4, ensuring that CRDs are firmly placed in the national response to Noncommunicable Diseases.
- Ensure that leaders at all levels take responsibility for comprehensive local actions, together with the health sector, that can advance action for the control of CRD, as well as other NCDs.
- Acknowledge and support vulnerable high-risk populations, disproportionally exposed to modifiable risk factors, as a result of their gender, age, disability, socioeconomic status, education, sociocultural context, and any other factor that may influence their exposure to risk factors and their access to health services.

2. FOSTERING MULTISECTORAL ACTION TO REDUCE CRD RISK FACTORS

- Engage with multiple stakeholders to prioritize sustainable and long-term actions against CRD, through 'whole-of-government and whole-of-society' initiatives, and mainstreaming CRD prevention in all policies.
- Advocate for increasing excise taxes and prices on tobacco products, as well as for implementing other cost-effective interventions, to reduce the high burden of tobacco and the alarmingly rapid spread of Electronic Nicotine Delivery Systems.
- Promote intersectoral action to address indoor and outdoor air pollution, by engaging with a range of other sectors and identifying clean-energy strategies to shift away from kerosene, biomass and biofuel burning, and to reduce CO_2 emissions.

GARD Italy | UN MONDO DOVE RESPIRARE LIBERAMENTE

INQUINAMENTO ATMOSFERICO E CAMBIAMENTI CLIMATICI

Elementi per una strategia nazionale di prevenzione

GARD ITALIA

Sottogruppo di lavoro "Ambiente, Clima e Salute"

Novembre 2019

Ministero della Salute
Direzione Generale della Prevenzione Sanitaria

COMPONENTI DEL SOTTOGRUPPO

Annamaria de Martino [1], Stefania La Grutta [2], Guglielmo Bruno [3], Lorenzo Cecchi [4], Vincenzo Cilenti [5], Gennaro D'Amato [6], Salvatore D'Antonio [7], Claudio Donner F. [5], Fausta Franchi [7], Giada Adamo [8], Stefania Romano [8], Sandra Frateiacci [9], Claudio Maria Sanguinetti [10], Carlo Mereu [11], Maria Teresa Ventura,[12] Luciana Indinnimeo [13], Giovanni Viegi [14].

1)Direzione Generale della Prevenzione Sanitaria, Ministero della Salute, 2) Società Italiana Malattie Respiratorie Infantili (SIMRI), 3) Società Italiana di Allergologia, Asma e Immunologia Clinica (SIAAIC), 4) Associazione Allergologi Immunologi Italiani Territoriali e Ospedalieri (AAIITO), 5)Fondazione Mondo Respiro, Onlus, 6)Associazione Italiana Pneumologi Ospedalieri (AIPO), 7)Associazione Italiana Pazienti BPCO, Onlus, 8) Associazione Laziale Asma e Malattie Allergiche (ALAMA), 9) FederAsma e Allergie Onlus - Federazione Italiana Pazienti,10) Società Italiana di Pneumologia (SIP), 11) Società Italiana di Pneumologia - Italian Respiratory Society (SIP-IRS), 12)Associazione Italiana di Aerobiologia (AIA), 13) Società Italiana di Allergologia e Immunologia Pediatrica (SIAIP), 14) Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR),

Hanno inoltre collaborato alla stesura del documento:

Fabio Romeo, Direzione Generale per i Rifiuti e l'Inquinamento, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Francesco Versaci, Ospedale Santa Maria Goretti, UOC UTIC emodinamica e cardiologia DEA, Latina.

Sara Bozzetto, Valeria Caldarelli, Antonino Francesco Capizzi, Maria Elisa Di Cicco, Giuliana Ferrante, Michele Ghezzi, in qualità di Junior Member SIMRI (JMs).

INDICE

Presentazione

ELENCO ABBREVIAZIONI pag. 5

PRESENTAZIONE pag. 6

INTRODUZIONE pag. 7

- INQUINAMENTO ATMOSFERICO ESTERNO ("OUTDOOR") pag. 7
- INQUINAMENTO ATMOSFERICO NEGLI AMBIENTI CONFINATI ("INDOOR") pag. 12
- CAMBIAMENTI CLIMATICI pag. 13

STRATEGIE DI PREVENZIONE: MITIGAZIONE E ADATTAMENTO pag. 15

1. Promuovere un approccio integrato per affrontare le problematiche legate all'inquinamento atmosferico ed ai CC pag. 16
2. Integrare le politiche per ridurre le emissioni in atmosfera e per migliorare la qualità dell'aria con le altre politiche e conferirgli priorità pag. 16
3. Ridurre le emissioni di gas serra e raggiungere i co-benefici di salute previsti dall'applicazione dell'Accordo di Parigi del 2015 pag. 17
4. Garantire il rispetto degli standard fissati dalle direttive dell'Unione Europea in un processo di miglioramento continuo della qualità dell'aria pag. 19
5. Potenziare il trasporto attivo, ampliare le zone di aria pulita nelle aree urbane nell'ambito di programmi di riqualificazione urbana e di sviluppo sostenibile del territorio pag. 20

6. Migliorare il monitoraggio ed estendere la valutazione ambientale e sanitaria dell'inquinamento atmosferico, in particolare nei luoghi frequentati dalle fasce di popolazioni più vulnerabili pag. 21

7. Promuovere politiche energetiche "low carbon" pag. 23

8. Promuovere specifiche misure e linee guida per migliorare la qualità dell'aria indoor (IAQ) pag. 25

9. Sviluppare azioni di sistema, intersettoriali, che mettano al centro la promozione della salute e la prevenzione per creare ambienti di vita e di lavoro sani e sicuri pag. 26

10. Promuovere la sostenibilità ambientale e l'adattamento del sistema sanitario in relazione ai cambiamenti climatici ed all'inquinamento atmosferico pag. 27

ALLEGATO 1 Tabella: Effetti respiratori degli inquinanti atmosferici su bambini e adolescenti pag. 29

ALLEGATO 2 Qualità dell'aria atmosferica – Inquadramento normativo pag. 30

ALLEGATO 3 Quadro politico, istituzionale di riferimento pag. 32

BIBLIOGRAFIA

Parte A: *riviste scientifiche* pag. 36

Parte B: *siti istituzionali* pag. 38

Introduzione

L'Inquinamento atmosferico e i Cambiamenti climatici rappresentano gravi rischi per la salute pubblica. Politiche integrate volte a contrastare l'IA ed a mitigare i CC possono ottenere vantaggi sostanzialmente maggiori rispetto ai costi necessari alla loro attuazione. La riduzione di inquinanti atmosferici di breve durata come il metano, l'ozono troposferico e il black carbon non solo protegge il clima, ma migliora anche la qualità dell'aria. Tale approccio integrato è raccomandato per proteggere la salute dei gruppi più vulnerabili della popolazione e ridurre i costi sanitari legati alle **Malattie Croniche Non Trasmissibili (MCNT).** In questo documento verrà privilegiata l'attenzione sulle malattie cardio-respiratorie ed allergiche e sulle connessioni esistenti tra queste patologie, i CC e l'IA.

Impatto sulla salute

L'IA rappresenta ancora il principale rischio ambientale per la salute nell'Unione Europea. La Corte dei Conti Europea nella relazione speciale n. 23/2018 rileva che, sebbene negli ultimi decenni le politiche dell'UE abbiano contribuito alla riduzione delle emissioni, i cittadini europei respirano tuttora aria nociva, soprattutto perché gli standard sulla qualità dell'aria, definiti diversi anni fa, non tengono conto delle più recenti evidenze scientifiche e, in diversi casi, sono molto meno severi rispetto alle linee-guida dell'OMS.

Gli inquinanti responsabili della maggior parte dei decessi prematuri sono il particolato, il NO2 e l'O3; la popolazione residente nelle aree urbane è particolarmente esposta ai rischi legati a tali inquinanti. Nell'UE l'inquinamento atmosferico, ogni anno, provoca circa 400 000 decessi prematuri, con gravi costi sociali ed economici.

L'OMS ha stimato che nel 2010 l'inquinamento atmosferico in Europa è costato in termini di morti premature e di malattie circa 1.600 miliardi di dollari, cifra quasi equivalente ad un decimo del prodotto interno lordo dell'UE nel 2013. Fino a poco tempo fa, **l'OMS ed il Global Burden of Disease study (GBD),** le due più importanti fonti di informazione sul numero di morti premature ed evitabili associate all'inquinamento dell'aria, fornivano dati globali sostanzialmente concordanti: indicavano un numero annuale di **morti poco superiore a 4 milioni nel mondo, per l'inquinamento outdoor da particolato;il numero di morti aumenta di circa 3 milioni se si considerano anche quelli dovuti all'inquinamento delle abitazioni per l'impiego di combustibili fossili (household indoor air pollution)**, fenomeno presente soprattutto in Cina, India e Thailandia.

Tabella 1: Stime GBD dei decessi prematuri e dei DALY causa-specifici in Italia attribuibili all'inquinamento atmosferico, anno 2017

Indicatore	Stima Italia 2017	*IC 95%*	
Decessi prematuri			
Tutte le cause	29368	*20700*	*38023*
Malattie cardiovascolari	11851	*8517*	*15292*
Malattie respiratorie croniche	7919	*4659*	*11233*
Tumori	3764	*1646*	*6299*
DALY			
Tutte le cause	527238	*360332*	*682441*
Malattie cardiovascolari	161134	*116377*	*205425*
Malattie respiratorie croniche	112030	*64120*	*161251*
Tumori	67563	*29885*	*113499*

Fonte: *Global Burden of Disease Collaborative Network Global Burden of Disease Study 2017 Results. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2018.* *http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool*

Tabella 2: Stime EEA dei decessi prematuri e degli anni di vita persi (YLL) in Europa ed in Italia attribuibili all'esposizione a $PM_{2.5}$, NO_2 ed O_3, anno 2016

Indicatore	UE-28	41 Stati	Italia
Decessi prematuri			
PM2.5	374000	*412000*	58600
NO2	68000	*71000*	14600
O3	1400	*15100*	3000
YLL			
PM2.5	3848000	*4223000*	550600
NO2	682000	*707000*	137500
O3	149000	*160000*	29100

Fonte: *European Environment Agency, Air quality in Europe – 2019 report, EEA Report – No. 10/2019, ISSN 1977-8449* (https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2019)

25 1994-2019 European Environment Agency

Air quality in Europe — 2019 report

Gruppi suscettibili all'inquinamento atmosferico

I gruppi di popolazione suscettibili all'inquinamento atmosferico sono: **bambini, anziani, persone con una malattia respiratoria o cardiovascolare preesistente, donne in gravidanza, persone di basso livello socio-economico ed alcune categorie di lavoratori**.

Soggetti con patologie respiratorie

Soggetti con malattie respiratorie sono particolarmente sensibili agli effetti del particolato attraverso un'azione diretta sul tessuto polmonare ed indiretta attraverso l'induzione dello stress ossidativo e della risposta infiammatoria, con sintomi più gravi nelle persone atopiche. I soggetti più sensibili all'SO2 ed all'NO2 sono gli asmatici e quelli con una malattia polmonare cronica (come la bronchite o l'enfisema).

Recenti studi scientifici hanno dimostrato un rapporto tra variabili meteorologiche, inquinamento, allergeni ed incremento di allergie respiratorie.

CAMBIAMENTI CLIMATICI

Secondo **l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change),** entro la fine di questo secolo la **temperatura media superficiale aumenterà a livello globale di almeno di 1,5°C**, rispetto al periodo 1850-1900. Questo fenomeno è correlabile all'aumento delle emissioni antropiche di gas serra (anidride carbonica e metano in primis), derivanti soprattutto dalla combustione di combustibili fossili, dalla deforestazione e dall'allevamento di bestiame.

Ad agosto 2019, l'IPCC ha presentato il **Rapporto speciale su "Cambiamenti climatici, desertificazione, degrado terrestre, sostenibilità del territorio, sicurezza alimentare e flussi di gas serra negli ecosistemi terrestri",** nel quale è ribadita la connessione stretta di tutti questi fattori con le anomalie climatiche cui stiamo assistendo in questi ultimi anni.

Strategie di prevenzione
MITIGAZIONE ED ADATTAMENTO

Le attività antropiche, come è ben noto, sono la principale causa del riscaldamento globale e dei CC. Il **Rapporto Speciale "Global Warming of 1,5" dell'IPCC per i decisori politici (2018)** evidenzia che **mantenere il riscaldamento del clima a 1°,5 C è impossibile senza ridurre gli inquinanti atmosferici di breve durata come il metano, l'O3 troposferico e il black carbon.** D'altra parte, i CC possono peggiorare la qualità dell'aria favorendo il trasporto e la dispersione degli inquinanti, così come la loro trasformazione chimica, intensificando la formazione di inquinanti secondari. Inoltre, le emissioni antropogeniche possono aumentare a causa dell'incremento della domanda energetica e dell'aumento della frequenza e intensità degli incendi boschivi (> emissioni di particolato).

Pertanto, **i CC e l'inquinamento atmosferico sono strettamente interconnessi e le azioni per contrastare questi due fenomeni possono ottenere vantaggi combinati e quindi sostanzialmente maggiori, rispetto ai costi di attuazione.**

Il **Rapporto Speciale dell'IPCC** sottolinea che una transizione dei sistemi urbani e delle infrastrutture, coerente con una **limitazione del riscaldamento globale a 1,5°C**, implicherebbe, per esempio, determinati cambiamenti nelle pratiche di pianificazione urbana e territoriale, come anche riduzioni più consistenti delle emissioni inquinanti nei trasporti e nell'edilizia. Ciò contribuirebbe a **raggiungere gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile (Sustainable Development Goals, SDG) relativi agli obiettivi: SDG3 (salute e benessere per tutti a tutte le età), SDG7 (accesso all'energia pulita), SDG11.6 (qualità dell'aria nelle città), SDG 11.2 (accesso al trasporto sostenibile) e SDG13 (sul cambiamento climatico) e l'Accordo di Parigi del 2015.**

1. Obiettivo Strategico: Promuovere un approccio integrato per affrontare le problematiche legate all'inquinamento atmosferico ed ai CC

L'OMS ha invitato i governi ad agire per l'abbattimento dell'inquinamento atmosferico, comprese le emissioni climalteranti, utilizzando fonti energetiche più pulite e sistemi di trasporto urbano più sostenibili, progettando e creando città che favoriscano corretti stili di vita e comunità sostenibili e resilienti ai cambiamenti climatici. **I meccanismi di *governance* e le politiche dovranno basarsi su approcci olistici e su collaborazioni intersettoriali** ottenendo risultati positivi in tutti i settori interessati, compreso in quello della salute.

La sfida

E' essenziale che i CC e l'inquinamento atmosferico vengano affrontati in modo integrato per trasformare una minaccia in una opportunità per uno sviluppo territoriale anche in termini economici e sociali.

La soluzione

- La riduzione degli inquinanti atmosferici porterà a riduzioni delle concentrazioni di inquinanti climatici a vita breve come il black carbon, contribuendo così alla mitigazione dei CC;
- Mantenere il riscaldamento del clima a 1,5°C è impossibile senza ridurre gli inquinanti atmosferici di breve durata come il metano; I CC climatici e l'inquinamento atmosferico sono strettamente interconnessi, quindi la riduzione di questi inquinanti non solo protegge il clima ma promuove anche il miglioramento della qualità dell'aria;
- **La promozione dell'utilizzo di fonti rinnovabili (ad esempio, energia eolica ed energia solare), del risparmio energetico e le campagne di informazione e sensibilizzazione per l'utilizzo del trasporto attivo,** sono alcune delle soluzioni che si prospettano per ridurre l'inquinamento atmosferico e contrastare il riscaldamento globale e nel contempo ricavare possibili opportunità e benefici.

2. Obiettivo strategico: Integrare le politiche per ridurre le emissioni in atmosfera e per migliorare la qualità dell'aria con le altre politiche e conferirgli priorità

Al fine di contrastare le esternalità negative derivate dal settore dei trasporti, l'Accordo di del 2015, in attuazione alla convenzione sul Clima e del Protocollo di Kioto, impone la decarbonizzazione dei trasporti del 94% entro il 2050 ed una coerente riduzione del parco circolante a motori convenzionali del 65% entro il 2035. Infatti, 1/3 delle emissioni climalteranti, a livello nazionale, deriva dal settore dei trasporti.

Di seguito sono indicati i **principali settori su cui occorre intervenire** con interventi integrati per ridurre le emissioni in atmosfera, i cosiddetti settori **NON-ETS (Emission Trading Scheme),** che comprendono le **emissioni dovute ad usi civili** (riscaldamento-raffrescamento), **i trasporti e l'agricoltura, la piccola-media industria ed i rifiuti**, senza tuttavia entrare nel dettaglio:

3. Obiettivo strategico: Ridurre le emissioni di gas serra e raggiungere i co-benefici di salute previsti dall'applicazione dell'Accordo di Parigi del 2015

La ***Lancet Commission on Climate Change*** *ha evidenziato le ricadute positive sulla salute di molte misure di mitigazione che possono aiutare ad affrontare le priorità sanitarie globali, come la mortalità infantile da infezioni acute delle vie respiratorie, le malattie ischemiche cardiache negli adulti ed altre MNCT.*

Il recente **Rapporto Speciale COP 24: salute e cambiamenti climatici, dell'OMS**, **individua i settori chiave rilevanti per la salute ed i CC (Fig.1)** ed invita i paesi a considerare la salute in tutte le analisi costi-benefici della mitigazione dei cambiamenti climatici. Raccomanda inoltre che i paesi utilizzino incentivi fiscali e sussidi per incentivare i settori a ridurre le loro emissioni di gas a effetto serra e di inquinanti atmosferici.

Di seguito alcuni esempi di interventi di mitigazione con effetti positivi in termini di salute.

Figura 1 **Settori chiave (non esaustivi) rilevanti per la salute e i CC**

Fonte: WHO global strategy on health, environment and climate change
the transformation needed to improve lives and well-being sustainably through healthy, environments 2019)

Messaggi chiave

L'analisi dei benefici in termini di salute e risparmio di costi sanitari conseguenti alla **realizzazione delle diverse politiche intersettoriali per contrastare l'inquinamento atmosferico ed il global warming** può rispondere all'esigenza di **contribuire alla riduzione della spesa pubblica e promuovere e tutelare la salute dei cittadini**.

Soluzioni

Alcune soluzioni richiedono politiche per promuovere combustibili e tecnologie politiche nei trasporti e nella produzione di energia; politiche per contrastare la combustione incontrollata di rifiuti solidi e rifiuti agricoli; ridurre l'uso di fertilizzanti in agricoltura; politiche per la riduzione del consumo di carne e campagne informative alla popolazione insieme a miglioramenti tecnologici nel settore agricolo e zootecnico.

4. Obiettivo strategico: Garantire il rispetto degli standard fissati dalle direttive dell'Unione Europea in un processo di miglioramento continuo della qualità dell'aria

L'OMS nel 2005 ha pubblicato i valori obiettivo per gli inquinanti dell'aria atmosferica che possono comportare rischi per la salute (Allegato 2, tabella 2) e, in un recente processo di revisione della letteratura scientifica sui principali inquinanti, **ha raccomandato all'Unione Europea politiche urgenti di contenimento delle emissioni e standard di qualità dell'aria più stringenti** (**progetto REVIHAAP**). L'OMS evidenzia che una priorità urgente è quella di avviarsi verso valori di qualità dell'aria più restrittivi.

Politiche sulla qualità dell'aria

Negli ultimi anni si registra l'aumentata consapevolezza che non sono più sufficienti le leggi di settore dettate dal recepimento di direttive europee sulla qualità dell'aria, ma si sottolinea la necessità di una politica integrata con interventi interessanti vari settori a diversi livelli di responsabilità.

L'adozione di azioni efficaci per ridurre l'inquinamento atmosferico e migliorare la salute pubblica richiede un approccio inclusivo e multidisciplinare tra le funzioni delle autorità competenti, con il coinvolgimento di pianificatori del territorio e dei trasporti, operatori della salute pubblica e tecnici ambientali, associazioni dei cittadini. Il coordinamento tra le istituzioni è inoltre fondamentale per allineare gli approcci ed evitare lo spostamento di inquinanti da un'area popolata all'altra. **Nel 2017**, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed i Presidenti di Regione Lombardia, Piemonte, Veneto ed Emilia-Romagna, hanno sottoscritto **l'Accordo di Bacino Padano per l'attuazione di misure congiunte per il miglioramento della qualità dell'aria.**

L’accordo è finalizzato alla condivisione delle metodologie e degli strumenti di valutazione della qualità dell’aria (inventari delle emissioni, modellistica e reti di monitoraggio), ma anche all’adozione di azioni comuni di riduzione delle emissioni di PM10 al fine di massimizzare l’efficacia delle politiche di prevenzione e contenimento dell’inquinamento atmosferico.

A livello locale, sono da valutare azioni a livello di pianificazione urbana (es. design urbano, layout stradali, struttura edifici e spazi verdi), e di politiche su energia e trasporti, promuovendo in particolare le misure che possono migliorare la qualità dell'aria e mitigare i cambiamenti climatici.

A Torino, il 4 giugno 2019, è stato sottoscritto il Protocollo d’intesa sulla qualità dell’aria, che coinvolge diversi Ministeri (compreso il Ministero della Salute) e le Regioni e istituisce il **“Piano d’azione per il miglioramento della qualità dell’aria”**. Le misure riguardano soprattutto i tre settori maggiormente responsabili dell’inquinamento atmosferico: trasporti, agricoltura e riscaldamento domestico a biomassa, sui quali ogni ministero ha assunto impegni concreti a supporto dei *Clean Air Dialogues.*

Possibile ruolo del settore sanitario

L'OMS definisce le possibili azioni del settore sanitario per contribuire al miglioramento della qualità dell'aria e ridurre l'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute, tra cui:

- **analisi dei dati epidemiologici** sulla salute e inquinamento atmosferico per identificare interventi che riducono l'inquinamento e promuovono la salute;
- **monitoraggio degli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute**, creando sinergie tra i sistemi di sorveglianza sanitari e quelli ambientali;
- **cooperazione** con gli altri settori che contribuiscono alle emissioni per individuare le **azioni in grado di produrre benefici su più settori** (politiche win-win di riduzione dell'inquinamento e di contrasto ai CC);
- identificazione delle **priorità di ricerca** sull'impatto delle politiche sulla salute;
- **valutazione dell'impatto sanitario** di interventi e politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico;
- **informazione della popolazione e dei decisori** sulle azioni necessarie per contrastare l'inquinamento atmosferico.

5. Obiettivo strategico: Potenziare il trasporto attivo, ampliare le zone di aria pulita nelle aree urbane nell'ambito di programmi di riqualificazione urbana e di sviluppo sostenibile del territorio

Gli antichi centri storici delle città italiane erano stati concepiti in modo che le distanze potessero essere percorse soprattutto a piedi o in bicicletta, inoltre non dovevano far fronte alle esigenze di un terziario, all'epoca non ancora sviluppato. I processi di inurbamento dei primi decenni del dopoguerra hanno comportato grandi cambiamenti ed una veloce espansione delle città. L'economia si è trasformata da agricola a industriale e, successivamente, in economia dei servizi. In virtù di questi cambiamenti, i centri storici sono stati sottoposti alle pressioni esercitate dal traffico automobilistico e dalle nuove attività terziarie, con le inevitabili conseguenze: aumento della congestione stradale, difficoltà di raggiungere a piedi le diverse parti della città, consumo del suolo, degrado ambientale ed inquinamento atmosferico. L'inadeguatezza dei mezzi pubblici e la mancanza di parcheggi ha aggravato ulteriormente la situazione dei centri urbani. Anche le periferie sono state interessate da questi cambiamenti e la necessità di collegamenti con i servizi del centro città ha causato un traffico aggiuntivo rispetto a quello dei soli residenti.

In particolare per le zone urbane, caratterizzate da elevata densità di popolazione residente e da elevati livelli di inquinamento si raccomandano le seguenti azioni:

- **rafforzare le politiche istituzionali finalizzate a favorire la mobilità sostenibile** attraverso un'adeguata pianificazione urbanistica, con attenzione particolare a gruppi specifici di popolazione, come gli anziani e i bambini;
- **migliorare la walkability e migliorare l'accessibilità ai mezzi di trasporto pubblico** e/o fornire mezzi di trasporto collettivi;
- **implementare zone di ridotto traffico veicolare al di fuori delle scuole**;
- **vietare l'ingresso dei veicoli altamente inquinanti in aree popolate**;
- **espandere le aree verdi** a bassissime emissioni;
- **promuovere la circolazione di trasporti pubblici puliti ed incentivare la circolazione di auto elettriche** e comunque a basse emissioni.

Nella definizione dei **Piani Urbani di Mobilità Sostenibile (PUMS)** è possibile promuovere interventi a favore della pedonabilità e della ciclabilità per un'utenza allargata, soprattutto nei percorsi casa scuola e casa lavoro, e prevedere un ampliamento ed una riprogettazione delle aree verdi urbane e periurbane, elaborando linee guida con indicazioni su autoctonia, ridotta idro-esigenza, tossicità ed allergenicità delle specie vegetali, ed una corretta manutenzione del verde urbano, in particolare per aree come i giardini scolastici od i parchi pubblici con aree riservate al gioco.

Tali iniziative vanno supportate prevedendo incentivi governativi alle imprese ed ai soggetti privati che adottano misure di tutela ambientale, attivando forme di rimborsi chilometrici per chi va a lavoro o a scuola in bici, assicurando maggiori investimenti per la diffusione di tecnologie più ecosostenibili ed incentivando gli investimenti nei trasporti pubblici puliti.

La Società Italiana di Allergologia, Asma ed Immunologia Clinica consiglia le seguenti misure per ridurre la quantità di polline nell'aria negli spazi verdi:

- preferire le piante entomofile che richiedono gli insetti per la pollinazione e producono minori quantità di polline rispetto a quelle anemofile;
- preferire alberi e piante che fioriscono in estate o in inverno per ridurre l'impatto allergenico;
- potare le piante prima della fioritura e dell'emissione dei pollini;
- tagliare i prati prima della fioritura e dell'emissione dei pollini;
- tagliare le erbe fortemente allergeniche prima della fioritura e dell'emissione dei pollini, seguendo il calendario pollinico;
- impedire la crescita di aree endemiche di ambrosia;
- curare le aree verdi preferibilmente di notte e nei giorni senza vento;
- pulire le aree in prossimità di alberi, cespugli ed erbe allergeniche;
- eliminare dagli spazi pubblici le piante responsabili di dermatite;
- prima di organizzare eventi pubblici, consultare le mappe delle aree climatiche per monitorare i livelli di polline.

6. Obiettivo strategico: Migliorare il monitoraggio ed estendere la valutazione ambientale e sanitaria dell'inquinamento atmosferico, in particolare nei luoghi frequentati dalle fasce di popolazioni più vulnerabili

Lo studio VIIAS Valutazione Integrata dell'Impatto dell'Inquinamento atmosferico sull'Ambiente e sulla Salute, finanziato dal Ministero Salute, nell'ambito del CCM, ha **stimato gli impatti dell'inquinamento atmosferico sulla mortalità e morbosità in Italia e ha valutato l'impatto sulla salute (mortalità e morbosità) di scenari futuri con riduzione delle emissioni.** Studi di valutazione di impatto che evidenziano i possibili benefici sulla salute e sull'ambiente derivanti dalle politiche di riduzione delle emissioni, possono essere di supporto all'introduzione di misure di mitigazione ed alla revisione degli standard di qualità dell'aria. La valutazione dell'impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico dovrebbe essere considerata quindi nella progettazione e nella valutazione di tutti gli interventi nazionali e locali.

La sfida

- Esistono **gruppi di popolazione più suscettibili** all'inquinamento atmosferico, ad esempio i pazienti affetti da BPCO, nei quali livelli anche non elevati di inquinamento ambientale (soprattutto PM2,5 e NO2) sono in grado di causare decremento degli indici funzionali respiratori.
- La presenza di **picchi di polline nell'aria** costituisce un ulteriore **rischio per la salute dei soggetti allergici e asmatici**.

La soluzione

- Il conseguimento degli obiettivi di risanamento della qualità dell'aria, oltre al recepimento di direttive europee, richiederà anche un **costante monitoraggio delle concentrazioni di inquinanti e delle emissioni in atmosfera, nonché valutazioni dell'impatto sulla salute dell'inquinamento**.
- Considerata l'alta prevalenza delle malattie respiratorie e allergiche è sicuramente di grande utilità, ai fini preventivi, **implementare il monitoraggio integrato della qualità dell'aria con quello degli aero-allergeni**.
- Incrementare il monitoraggio dell'inquinamento dell'aria **nei pressi di scuole e ospedali**.
- Implementare una **rete pubblica di monitoraggio pollinico a copertura dell'intero territorio nazionale**.
- **Definire misure "premianti" (economiche o attraverso misure di detrazione fiscale)** rivolte sia agli enti locali sia ai privati, per sostenere la corretta gestione e manutenzione delle aree/strutture maggiormente frequentate dalle fasce di popolazione più vulnerabili.

7. Obiettivo strategico: Promuovere politiche energetiche “low carbon”

Nel 2018 il rapporto speciale IPCC conclude che l’obiettivo di ridurre il riscaldamento globale di 1,5 gradi si può raggiungere solo con un forte impegno: è **necessario ridurre entro il 2030 le emissioni del 45% rispetto ai livelli del 2010 ed arrivare, entro il 2050, a un bilancio netto di zero emissioni**.

A supporto di queste evidenze, il **rapporto speciale dell'OMS COP 24: Salute e cambiamenti climatici (2018)** rappresenta un'importante opportunità per riportare il legame fra salute e clima al centro dell'attenzione e per **rilanciare la necessità di politiche climatiche più rapide ed ambiziose, a protezione sia della nostra salute sia di quella del pianeta**. **L'OMS evidenzia che sette milioni di persone muoiono ogni anno nel mondo a causa dell'inquinamento dell'aria, prodotto dalle stesse emissioni responsabili dei CC.** Morti evitabili e per le quali le soluzioni individuate sono le stesse portate al tavolo dei negoziati per la lotta ai CC. Il report speciale dell'OMS propone una serie di raccomandazioni per i decisori politici: in primo luogo considerare le implicazioni sulla salute (in termini di danni o benefici) nell'ambito della pianificazione delle politiche climatiche, e **includere sistematicamente il tema della salute nel Paris Rulebook (regolamento che rende operativo l'Accordo di Parigi del 2015** che indicava l'obiettivo di contenere entro fine secolo l'aumento medio della temperatura globale nei 2 C°, meglio 1,5 C°, rispetto ai livelli preindustriali: ciò risponde all'obiettivo generale di riduzione di C02 del 40% rispetto al periodo preindustriale). Inoltre, indica la necessità di rimuovere tutti gli ostacoli agli investimenti per l'adattamento dei sistemi sanitari, e di **monitorare** e relazionare all'UNFCCC ed all'OMS **i benefici sulla salute derivanti dalle azioni di mitigazione ed adattamento intraprese dai Paesi.**

La **Commissione europea** ha presentato nel 2016 **il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei"** (anche noto come Winter package o **Clean energy package**), che comprende diverse **misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica.** Il **4 giugno 2019** il **Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea** ha adottato le ultime proposte legislative previste dal pacchetto. Inoltre, nell'ambito del **"Environment Action Programme to 2020",** la Commissione Europea propone soluzioni come **migliore progettazione ecocompatibile, prevenzione e riutilizzo dei rifiuti** per contribuire a ridurre le emissioni totali annue di gas a effetto serra e, nel contempo, generare in tutta l'UE risparmi netti per le imprese.

L'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEE), sottolinea l'utilità di promuovere misure non-tecniche per **orientare i consumatori verso il risparmio energetico e l'uso di energia a basse emissioni di CO2**, come, ad esempio, attraverso campagne di informazione e diffusione di una guida per i consumatori sulle buone pratiche in materia di gestione degli impianti domestici di combustione. Inoltre, sono necessarie **misure specifiche per la riqualificazione edilizia ed efficienza energetica e prevenire la povertà energetica.**

Un graduale abbandono delle fonti fossili di produzione di energia a favore di energia proveniente da fonti rinnovabili e meno inquinanti, potrebbe divenire un importante obiettivo per ridurre l'impatto dell'inquinamento ambientale e favorire una produzione energetica economicamente vantaggiosa e non nociva per la salute.
La pronta disponibilità di alternative energetiche meno dannose per la salute e per l'ambiente è **uno tra i principali obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (Agenda 2030)** che supporta le politiche a sostegno delle fonti rinnovabili e alternative al carbone.

Nel recente **Summit sul clima (New York, 21-23 settembre 2019)** **l'ONU** ha chiesto ufficialmente a **tutti i governi del mondo di ridurre le emissioni, di non costruire nuove centrali a carbone e di convertire quelle esistenti.**

Le centrali a carbone di ultima generazione sono dotate di tecnologie in grado di ridurre la concentrazione di sostanze nocive emesse in atmosfera, pur tuttavia le quantità di inquinanti emessi sono sempre al disopra dei livelli che non comportano rischi per la salute.

In Inghilterra, nel maggio 2016, ci sono state fasi di produzione di energia interamente senza carbone. In Norvegia ed Uruguay sono già in atto processi di annientamento completo di questa fonte energetica con l'obiettivo di raggiungere il 100 % di produzione di energia da fonti rinnovabili. Ciò è solo parte di tutti i processi che si stanno mettendo in atto nel mondo per tutelare la salute pubblica e del pianeta, investendo sempre di più sulle fonti di energia rinnovabile, tra cui quella solare.

I <u>Regolamenti europei ad attuazione volontaria</u> EMAS (Regolamento CE 1221/2009) ed Ecolabel UE (Regolamento CE 66/2010), favoriscono la responsabilizzazione diretta nei riguardi dell'ambiente e promuovono l'informazione al pubblico sul miglioramento delle prestazioni ambientali di processi e prodotti. Il marchio Ecolabel UE certifica la sostenibilità ambientale dei prodotti/servizi presenti sul mercato europeo. Oltre al lato ecologico, tiene conto anche dell'aspetto prestazionale dei prodotti. Negli ultimi anni si rileva una maggiore valorizzazione di tali modelli sia a livello europeo con il Piano d'azione per l'Economia circolare (COM 2015/0614) sia a livello nazionale con il pacchetto di misure rivolto alla "green economy" (Legge 221/2015 e D.Lgs. n. 50 del 18/4/2016 e s.m.i., nuovo Codice Appalti) e con la pubblicazione del **<u>piano strategico italiano "Verso un modello di Economia Circolare per l'Italia"</u>** emanato dal **Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.**

Occorre, però, evidenziare che in Italia la conoscenza del marchio Ecolabel UE da parte del grande pubblico, così come per il logo EMAS, appare ancora limitata. Andrebbero, pertanto, incentivate le strategie di comunicazione dei due schemi al fine di favorire la transizione del mercato verso la "green economy".

Figura 2: SCHEMA di Modello di "Economia circolare"

Economia circolare: schema – Fonte: Parlamento Europeo

8. Obiettivo strategico: Promuovere specifiche misure e linee guida per migliorare la qualità dell'aria indoor (IAQ)

Migliorare la qualità dell'aria degli ambienti indoor è un problema complesso, multidisciplinare, correlato ad una molteplicità di fattori. Nell'aria degli ambienti chiusi, infatti, sono presenti diversi tipi di inquinanti che provengono dall'aria esterna e da sorgenti interne e che possono interagire tra loro. L'entità delle emissioni è influenzata dalla qualità dell'aria esterna, dalle attività degli "occupanti", dallo stato di manutenzione degli edifici;inoltre, vari aspetti della IAQ possono essere influenzati o soggetti ad interazioni con le condizioni microclimatiche (temperatura e umidità), che mutano continuamente nel tempo, anche in rapporto alle variazioni climatiche.

- **Linee guida del 2009 “WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould”** che offrono una descrizione generale dei rischi per la salute correlati alla presenza di umidità e muffe negli edifici e forniscono una serie di indicazioni fondamentali per la loro individuazione e prevenzione.
- **Linee guida del 2010 “WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants"** che definiscono i limiti per alcuni inquinanti indoor per i quali le conoscenze scientifiche relative agli effetti dannosi sull’uomo sono state giudicate sufficientemente accettabili. Le sostanze considerate sono benzene, NO2, formaldeide, IPA (soprattutto benzo[a]pirene), CO, naftalene, radon, tricloroetilene e tetracloroetilene.
- **Linee guida del 2014 “WHO Indoor air quality guidelines: household fuel combustion”.** Queste nuove linee guida per la qualità dell'aria interna trattanti la combustione dei combustibili domestici mirano ad aiutare i responsabili politici della sanità pubblica e gli esperti che lavorano in materia energetica ed ambientale a comprendere le migliori strategie per la riduzione dell'inquinamento atmosferico nelle abitazioni - il più grande rischio sanitario ambientale del mondo nei paesi a basso e medio reddito.

In Italia non esiste a livello nazionale una normativa organica per il controllo dell'IAQ. Esistono comunque **norme che vengono emanate dai Comuni, nell'ambito del Regolamento di Igiene e Sanità,** e che fissano i parametri di salubrità delle abitazioni e degli abitati in genere. Queste norme individuano anche varie raccomandazioni obbligatorie relative alla ventilazione, alla presenza delle canne fumarie, alla volumetria degli alloggi, ecc.

Ormai da diversi anni, sono in corso una serie di iniziative che mirano ad aumentare l'efficienza energetica degli edifici (riscaldamento, raffrescamento, riduzioni sprechi, ecc.), spesso con una scarsa attenzione alla ventilazione dell'aria. Pertanto, è importante sviluppare specifiche attività per prevenire i potenziali effetti negativi sull'IAQ a seguito delle modifiche energetiche negli edifici.

Il **Ministero della Salute**, nell'ambito delle proprie competenze, ha pubblicato **documenti di indirizzo tecnico** volti a migliorare l'IAQ. In particolare, si ricordano: **l'Accordo del 27 settembre 2001, sul documento concernente: "Linee di indirizzo per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati"** (G.U. Serie Generale n. 276 del 27 novembre 2001) e **l'Accordo del 18 novembre 2010, recante "Linee di indirizzo per la prevenzione nelle scuole dei fattori di rischio indoor per allergie ed asma"** (GU del 13 gennaio 2011, SG n. 9). Questa iniziativa è finalizzata a delineare un programma integrato di interventi per garantire ambienti scolastici sani per tutto il personale scolastico, per la salute respiratoria di tutti gli alunni/studenti e, soprattutto, per i bambini allergici e asmatici. Nelle scuole è frequente la presenza di bambini allergici o asmatici, per i quali sono necessarie specifiche misure precauzionali e regole igienico- sanitarie più stringenti, rispetto ai loro coetanei.

Nell'ambito della prevenzione dei rischi correlati agli impianti di climatizzazione, si cita **l'Accordo Conferenza Stato-Regioni del 27.02.2013" Procedura operativa per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti di trattamento aria",** che fornisce indicazioni pratiche per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti HVAC e per la pianificazione degli interventi di manutenzione. Con lo scopo di favorire l'applicazione delle linee di indirizzo ministeriali sull'IAQ nelle scuole, la **GARD Italia nel 2013** ha pubblicato il **documento: "La qualità dell'aria nelle scuole e rischi per malattie respiratorie e allergiche - Quadro conoscitivo sulla situazione italiana e strategie di prevenzione".**

9. Obiettivo strategico: Sviluppare azioni di sistema, intersettoriali, che mettano al centro la promozione della salute e la prevenzione per creare ambienti di vita e di lavoro sani e sicuri

E'dimostrato che efficaci strategie di prevenzione intersettoriali, per ridurre i rischi ambientali negli ambienti di vita e di lavoro, possono contribuire a ridurre in modo significativo il carico di malattia, soprattutto per malattie cardiovascolari, respiratorie e tumori, ed al tempo stesso ridurre i costi sanitari legati a queste patologie.

La responsabilità e gli strumenti per affrontare molti determinanti ambientali della salute sono al di fuori del controllo diretto del solo settore sanitario; pertanto, la collaborazione tra il settore sanitario e gli altri settori non sanitari è vista come uno strumento fondamentale per la protezione ed il miglioramento della salute, **in stretta relazione con gli obiettivi dell'Agenda 2030 dell'UNEP e gli obiettivi dell'Accordo di Parigi del 2015 sul clima,** ponendo la massima attenzione ai gruppi più vulnerabili e ai settori più svantaggiati.

Attuando il **modello di governance** "**health in all policies**", coerente con gli obiettivi dell'Agenda 2030, e **l'approccio** "**One health**" (intersettoriale multidisciplinare e collaborativo), l'istituzione sanitaria può svolgere un importante ruolo di advocacy per orientare i diversi stakeholder verso scelte che abbiano conseguenze positive sulla salute e migliorare la sostenibilità dei sistemi socio-assistenziali, **promuovendo stili di vita e condizioni ambientali salutari.** In particolare, l'approccio "one health", riconoscendo che la salute delle persone è interconnessa a quella degli animali e degli ecosistemi, promuove una maggiore integrazione e coordinamento tra le diverse reti in ambito sanitario, ambientale, faunistico, agroalimentare, decisori istituzionali ed esperti dello sviluppo sostenibile.

Riconducibile a questo modello è l'**approccio** *"**Urban health**", il quale si fonda sul presupposto che le* ***caratteristiche dei contesti urbani e le qualità dell'ambiente costruito siano di fondamentale importanza per la promozione di stili di vita corretti e salutari e di condizioni ambientali non a rischio per la salute***.

I contesti urbani possono offrire molteplici opportunità, ma anche elevati rischi di esposizione a inquinanti dell'aria, inquinamento acustico, stress, sedentarietà, ecc., con effetti negativi sulla salute. Le città inoltre consumano enormi risorse per garantire adeguate forniture di prodotti alimentari, fonti energetiche (combustibili fossili in particolare) e per smaltire i rifiuti, da cui possono derivare conseguenze ambientali negative (es. accumulo di gas serra, riduzione dell'ozono stratosferico, degrado del territorio, ecc.) e cambiamenti dannosi per la salute.

In Italia il 37% della popolazione risiede nelle 14 città metropolitane. La pianificazione urbanistica può diventare, quindi, uno strumento fondamentale ai fini della tutela e promozione della salute individuale e collettiva. Ogni decisione presa nel settore urbanistico può, infatti, contribuire sia a promuovere o, al contrario, nuocere alla salute sia a favorire il benessere dei cittadini. Nell'ambito della pianificazione urbana, alcuni strumenti di valutazione possono rappresentare un utile supporto alla riduzione degli impatti negativi dello sviluppo urbano. Tra questi, in primo luogo, la **Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA)**. Essa rappresenta uno strumento di supporto decisionale tecnico-politico ed è finalizzata ad individuare, descrivere e quantificare gli effetti che un determinato progetto od opera può produrre sull'ambiente, in particolare sulla popolazione residente. Accanto alla VIA, esiste la **Valutazione Ambientale Strategica (VAS)** che mira ad un livello più alto, cioé a valutare gli effetti di piani, programmi e politiche sul territorio.

Con la VAS si cerca di garantire uno sviluppo sostenibile, minimizzando gli effetti negativi sull'ambiente e sulla salute e massimizzando le ricadute positive derivanti dall'attuazione di tali Piani e o programmi. La **valutazione di impatto sanitario (VIS)** è definita dall'OMS come la **combinazioni di procedure, metodi e strumenti utili a valutare i potenziale, talvolta non intenzionali, effetti che una politica, un piano, un programma od un progetto hanno sulla salute di una popolazione e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione stessa**. Essa identifica le azioni più appropriate per gestire e ridurre questi effetti. In questi ultimi anni, la VIS è diventato uno strumento valutativo sempre più usato nei procedimenti di sviluppo del territorio. Il **Ministero della Salute** ha istituito, presso la Direzione Generale della Prevenzione sanitaria, con **DD del 10 aprile 2018, un Tavolo di lavoro sulla "Urban Health",** in cui sono coinvolti i principali stakeholder attualmente in campo sul tema, con l'obiettivo di produrre un documento di indirizzo che mira ad ottimizzare le politiche di pianificazione urbanistica in un'ottica di sanità pubblica, con particolare riferimento alla promozione della salute e dei corretti stili di vita

10. Obiettivo strategico: Promuovere la sostenibilità ambientale e l'adattamento del sistema sanitario in relazione ai cambiamenti climatici ed all'inquinamento atmosferico

Il settore sanitario deve contribuire direttamente alle politiche di sostenibilità ambientale e di mitigazione dei CC, facendosi promotore di consumi verdi, di una gestione più efficiente dei sistemi sanitari, realizzando i migliori risultati in termini di risparmio dei consumi energetici e riduzione degli sprechi. In Italia, da alcuni anni, attraverso finanziamenti europei, regionali e ministeriali, molte strutture sanitarie hanno iniziato a percorrere la strada dell'efficientamento energetico. Molti ospedali e strutture sanitarie hanno già adottato nuove tecnologie per produrre energia, come i pannelli fotovoltaici ed altre tecnologie a favore di un maggior risparmio energetico.

Il settore sanitario deve sviluppare meccanismi e capacità di adattamento per far fronte alla possibilità di far emergere rapidamente problemi di salute legati ai cambiamenti climatici ed a determinanti ambientali come l'inquinamento atmosferico, attraverso:

- **potenziamento dei sistemi integrati di prevenzione ambientale e sanitaria** per contrastare danni diretti e rischi per la salute emergenti clima-sensibili ed implementazione dei sistemi di sorveglianza rapida con funzioni di risposta (***early warning sistems***);
- **promozione dell'uso di tecnologie e materiali resilienti** per la prevenzione di danni diretti alle strutture sanitarie da eventi avversi;
- **promozione dello sviluppo di conoscenze e dell'integrazione delle competenze tra gli operatori della salute e dell'ambiente** sulla sorveglianza epidemiologica, la valutazione di impatto sanitario da esposizione a fattori ambientali antropici e naturali, la comunicazione e la gestione integrata dei rischi;

- **miglioramento delle competenze e delle conoscenze degli operatori della sanità pubblica** sui fattori di rischio ambientali, la comunicazione del rischio e le modalità di condurre valutazioni appropriate, utilizzando il modello della VIS;
- **implementazione delle reti di "medici sentinella"** (medici di medicina generale, MMG e , pediatri di libera scelta, PLS) per la sorveglianza delle malattie correlate all'ambiente e con funzioni di interlocuzione con altri stakeholder nelle tematiche clima, ambiente e salute;
- **promozione e sostenimento della ricerca scientifica** sull'efficacia, il costo e le implicazioni economiche e sanitarie dei CC e dell'inquinamento atmosferico.

Certamente, un compito strategico del sistema sanitario (in particolare dei MMG e PLS) è soprattutto quello di promuovere il cambiamento degli stili di vita, affinché diventino vantaggiosi per la salute, per l'ambiente e l'intero ecosistema (ecosostenibili).

La sanità pubblica deve valorizzare l'approccio "One Health" condiviso da medici, veterinari ed altri professionisti per monitorare i rischi per la salute e le modalità per contenerli; aggiornare le conoscenze sulla diffusione delle malattie fra gli uomini, gli animali, l'ambiente naturale e sociale in un contesto di globalizzazione e di mutamento del clima globale.

A tal fine sono fondamentali **specifici interventi formativi del personale sanitari**o, in particolare dei dipartimenti di prevenzione e delle cure primarie, MMG e PLS, ma anche medici specialisti in malattie respiratorie, allergiche, cardiovascolari, ecc. sui fattori di rischio ambientali e climatici ed i co-benefici per la salute degli interventi di mitigazione; nonché interventi per una corretta **comunicazione del rischio, sensibilizzazione e informazione alla popolazione**. I medici e gli altri operatori sanitari dovrebbero informare correttamente i cittadini, insegnando loro come dare un significativo contributo alla riduzione dell'inquinamento, come gestire al meglio le risorse domestiche per ridurre gli sprechi (acqua, alimenti), come privilegiare consumi energetici intelligenti (lampadine a basso consumo o a led), come evitare prodotti inquinanti e come contribuire al trasporto sostenibile ecc.

La presenza ed il ruolo delle associazioni dei pazienti e delle loro famiglie è diventata nel tempo di centrale importanza, in quanto veri portatori dei bisogni delle persone più fragili nei confronti delle strutture sanitarie e dei decisori politici. Esse partecipano attivamente – assieme a medici e amministratori – alle scelte di politica sanitaria e al tempo stesso contribuiscono a rendere i pazienti e le loro famiglie "consapevoli" dei rischi ambientali e delle possibilità di evitarli o ridurli attraverso comportamenti corretti e idonee misure di prevenzione.

Il settore sanitario deve promuovere integrazione e sinergia con gli altri settori e gli operatori non sanitari sui temi ambiente e salute e si deve fare promotore di iniziative a favore della ricerca scientifica e dell'innovazione su tali tematiche. L'innovazione è necessaria per monitorare, prevenire e rispondere adeguatamente a rischi ambientali esistenti ed emergenti per la salute; essa, inoltre, può contribuire a migliorare i guadagni di salute legati ad ambienti più sani e sostenibili.

La soluzione

- **Mitigazione:** Promuovere la sostenibilità di infrastrutture, impiantistica sanitaria ed arredo verde (**Smart and Green Hospital Care**).
- **Adattamento/Resilienza**: Prepararsi e rispondere adeguatamente agli impatti di eventi climatici estremi ed al carico mutevole di malattie emergenti e riemergenti.
- **Leadership**: Promuovere le politiche intersettoriali per proteggere la salute pubblica da CC, inquinamento atmosferico ed altri determinanti ambientali; formare il personale sanitario; informare ed educare la popolazione ed i principali stakeholder sulle tematiche ambiente e salute.

Contesto europeo e internazionale

Politiche sanitarie

Il Piano di Azione 2013-2020 contro le malattie non trasmissibili dell'OMS ha sottolineato che le conoscenze scientifiche dimostrano che è possibile ridurre in misura considerevole il carico globale di MNCT, attraverso interventi di prevenzione primaria, e ha invitato i governi ad agire per l'abbattimento dei principali fattori di rischio evitabili, tra cui rientrano i fattori ambientali, come l'inquinamento urbano, comprese le emissioni climalteranti, utilizzando fonti energetiche più pulite e sistemi di trasporto urbano più sostenibili, progettando e creando città che favoriscano corretti stili di vita e comunità resilienti ai cambiamenti climatici.

Senza adeguati interventi di prevenzione e controllo delle malattie non trasmissibili, il numero totale annuo di decessi dovuti a tali malattie aumenterà a livello globale fino a raggiungere i 55 milioni entro il 2030.

Nella sessantesima sessione del Regional Committee per l'Europa, l'**OMS** propone il **modello di politica Health 2020** a sostegno di un'azione trasversale al livello di governo e società che possa garantire il raggiungimento di standard migliori di salute e benessere per tutti i cittadini attraverso interventi che vanno ben al di là del settore sanitario, come il miglioramento delle condizioni abitative e dell'ambiente naturale circostante, trasporti sostenibili, miglioramento dell'aria atmosferica (indoor-outdoor), i CC, ecc. La valutazione sistematica degli effetti sulla salute di un ambiente in rapido cambiamento – particolarmente in relazione alle tecnologie, al lavoro, alla produzione energetica ed all'urbanizzazione e le variazioni climatiche – è ritenuta essenziale, e deve essere seguita dall'adozione di strategie di prevenzione efficaci che devono garantire benefici per la salute.

Dal 2010 **l'Unione europea** si è dotata di **un quadro strategico "Europa 2020"** finalizzato a migliorare la salute e il benessere all'interno della Regione Europea, affrontando le principali sfide per la salute, in primis l'inquinamento ambientale, con approcci integrati e strategie intersettoriali di promozione della salute. La Strategia 2020 sostiene ed incoraggia i ministri della Salute affinché esercitino il loro ruolo di advocacy per stimolare tutti i portatori di interesse ad uno sforzo condiviso, finalizzato ad affrontare al meglio le complesse sfide sanitarie del 21° secolo, tra cui i CC e l'inquinamento atmosferico.

Ambiente e salute

La Quinta Conferenza ministeriale sull'Ambiente e Salute della regione Europea dell'OMS (Parma 2010) ha focalizzato l'attenzione su salute, inquinanti chimici, inquinamento dell'aria e CC. In particolare, il **documento "Protecting health in an environment challenged by climate change"** propone un quadro europeo d'azione per fronteggiare i nuovi rischi correlati ai CC e proteggere la salute dei gruppi più vulnerabili della popolazione, tra cui in prima linea: gli anziani, i pazienti con BPCO, gli asmatici e gli allergici.

Gli impegni di Parma sono stati confermati e rafforzati ulteriormente in occasione della **Sesta Conferenza ministeriale sull'Ambiente e Salute dell'OMS/Euro (**Ostrava 2016**)** che porta all'attenzione i seguenti punti cruciali:

• la necessità di lottare contro il degrado ambientale, l'inquinamento atmosferico, i CC, l'esposizione ai prodotti chimici pericolosi e la destabilizzazione degli ecosistemi, fattori che aggravano le diseguaglianze sociali;

• la necessità di intraprendere azioni di sistema, intersettoriali, mettendo al centro la prevenzione, ponendo la massima attenzione alle conseguenze per i settori e gruppi sociali svantaggiati;

• la necessità di condividere la responsabilità con tutti i livelli di governo, coinvolgendo i cittadini ed i portatori di interesse, con azioni estese sul territorio, dentro e fuori i propri confini e proiettate su scale temporali lunghe;

• la necessità di integrare gli obiettivi di salute in tutte le politiche, in linea con gli obiettivi dell'AGENDA 2030 dell'UNEP (Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente) e con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi sul clima del 2015.

Clima e Sviluppo sostenibile

L'Accordo sul Clima di Parigi del 2015 e l'Agenda 2030 rappresentano due quadri di riferimento fondamentali per contrastare i cambiamenti climatici e guidare il mondo verso un modello di sviluppo più sostenibile. Questa sfida richiede un cambiamento radicale nei modelli di produzione e consumo. **L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile** è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità, sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'**ONU**. Essa ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals – SDGs) riguardanti tutte le dimensioni della vita umana e del pianeta, che dovranno essere raggiunti entro il 2030, per contribuire allo sforzo di portare il mondo su un sentiero di sostenibilità e di benessere. In particolare: **SDGs 3**: "garantire una vita sana e promuovere il benessere per tutti e a tutte le età"; **SDGs 11**, "rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili" e **SDGs 13** "integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici".

Nel contesto dell'Agenda 2030 si considerano i benefici per la salute di un'economia a bassa emissione di carbonio ed i benefici collaterali delle politiche ambientali per la salute. Quasi tutti gli obiettivi hanno una forte dimensione urbana, considerando che nel 2010 la popolazione urbana mondiale ha superato quella rurale. In Europa la popolazione urbana sfiora il 70% di quella complessiva.

La prima Conferenza mondiale dove furono affrontati in modo esteso i problemi legati al cambiamento del clima fu organizzata dalle **Nazioni Unite** nel 1992 a Rio de Janeiro, in Brasile dove venne adottata la **"Convenzione quadro dell'ONU sui cambiamenti climatici (UNFCCC)",** un trattato che indicava la necessità negli anni seguenti di adottare protocolli con regole e limiti sulle emissioni di gas serra. Il trattato entrò in vigore nel 1994 e fu la base per i successivi incontri che portarono all'approvazione del primo protocollo, firmato nel 1997 a Kyoto.

L’obiettivo fondamentale del **Protocollo di Kyoto**, entrato effettivamente in vigore il 16 febbraio 2005, dopo la ratifica anche da parte della Russia, è quello di ridurre le emissioni di gas inquinanti derivanti dall’attività umana: anidride carbonica, metano, ossido di azoto, esafluoruro di zolfo, perfluorocarburi e idrofluorocarburi. Il Protocollo, che ha terminato la sua validità il 31/12/2012, prevedeva una riduzione emissiva da conseguire entro il 2012.

L'Accordo di Parigi sul clima del 2015, raggiunto il 12 dicembre del 2015 alla Conferenza annuale dell'ONU sul riscaldamento globale (Cop21), è un nuovo accordo globale sui cambiamenti climatici esteso a tutti i Paesi dell'UNFCCC. L’accordo conferma l'obiettivo di contenere l'aumento della temperatura ben al di sotto dei 2 gradi centigradi rispetto ai livelli pre-industriali e l'impegno a limitare l'aumento di temperatura a 1,5 gradi. Secondo alcuni scienziati, l'obiettivo di 1,5 °C richiederà l'inizio delle "emissioni zero" a partire da un periodo compreso tra il 2030 e il 2050.

Quadro Europeo d'azione per promuovere politiche europee di adattamento ai cambiamenti climatici

Nell'aprile 2013, **l'Unione Europea** ha formalmente adottato la **Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**, nella quale sono stati definiti principi, linee-guida e obiettivi della politica comunitaria in materia di adattamento ai CC. La valutazione degli impatti dei CC, la stima della vulnerabilità e l'adattamento sono considerati compiti prioritari per tutti gli Stati membri.

Politiche energetiche

Il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei", presentato il 30 novembre 2016 dalla **Commissione europea**, (anche noto come Winter package o Clean energy package), comprende diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica. In linea di principio, la programmazione energetica nazionale necessita di un approccio coordinato con gli indirizzi e gli atti di politica energetica adottati all'interno dell'Unione europea. Infatti, l'articolo 194 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione europea (TFUE) introduce una base giuridica specifica per il settore dell'energia, basata su competenze condivise fra l'UE e i Paesi membri.

Inquinamento atmosferico e salute

La Prima Conferenza mondiale sull'inquinamento atmosferico e la salute (Ginevra 2018), **in attuazione** della risoluzione WHA68.8 della **sessantottesima Assemblea mondiale della sanità del 2015**, evidenzia la **necessità di rafforzare la risposta globale per prevenire malattie e morti premature legate all'inquinamento atmosferico ed ai CC attraverso un approccio integrato e intersettoriale**. Ciò contribuirebbe a raggiungere gli obiettivi dell'agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile relativi ad alcuni SDGs: SDG3 (benessere e salute per tutti e tutte le età), SDG 7.2 (accesso all'energia pulita), SDG 11.6 (qualità dell'aria nelle città), SDG 11.2 (accesso al trasporto sostenibile) e SDG 13 (lotta ai CC) e l'Accordo di Parigi del 2015 sui CC. La Conferenza ha raccomandato di ridurre il numero annuale di morti per inquinamento atmosferico di due terzi (rispetto ai 7 milioni stimati attualmente) entro il 2030.

Il pacchetto di misure per la qualità dell'aria "Clean Air Policy Package**",** adottato dalla **Commissione Europea** il 18 dicembre 2013, ha lo scopo di migliorare la legislazione esistente e ridurre le emissioni dannose causate dall'industria, dal traffico, dagli impianti di produzione di energia e dall'agricoltura, per tutelare la salute e l'ambiente. Il pacchetto comprende una proposta di direttiva sulla riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici (Direttiva NEC) ed una sulla limitazione di emissioni di specifici inquinanti emessi da impianti di combustione di medie dimensioni. Tra gli strumenti operativi più importanti presenti nel Clean Air Programme c'è il potenziamento della condivisione delle migliori pratiche a livello comunitario: ciò avviene principalmente attraverso i dialoghi bilaterali strutturati con gli Stati denominati ***Clean Air Dialogues.***

Contesto nazionale

Il D.Lgs 81/2018, pubblicato nella G.U del 02/07/2018 **recepisce la Direttiva 2016/2284 UE**, nota anche come **direttiva NEC (National Emission Ceiling)**, la quale stabilisce **limiti più severi per le emissioni in atmosfera di alcuni parametri** quali: SO2, NOx, COV non metanici, Ammoniaca e Particolato fine.

Il Programma "Guadagnare salute: rendere facili le scelte salutari", approvato dal Governo (DPCM 4 maggio 2007), ha come quadro di riferimento la strategia della "**Salute in tutte le politiche**" (Health in All Policies), la quale, seguendo un'ottica trasversale ai fattori di rischio e intersettoriale, promuove politiche in grado di raggiungere i gruppi più a rischio nei luoghi o nei contesti sociali in cui le persone vivono, lavorano o interagiscono tra loro, con lo scopo di ridurre le disparità di salute e favorire modifiche dei comportamenti.

Il Piano Nazionale della Prevenzione (PNP) 2014 – 2018, approvato in Conferenza Stato Regioni il 14 novembre 2014, ha fatto proprio l'approccio di "Guadagnare salute", per promuovere politiche e azioni integrate per modificare i determinanti sociali. Il Piano prevede strategie di popolazione finalizzate a diffondere e facilitare la scelta di stili di vita sani ed attivi, attraverso programmi di promozione della salute che adottano un approccio trasversale ai determinanti di salute, per ciclo di vita (life-course) e setting (scuole, ambienti di lavoro, comunità locali, servizio sanitario). Propone una strategia intersettoriale, ponendo attenzione non solo agli aspetti prettamente sanitari, ma anche ai determinanti ambientali, sociali ed economici della salute, con particolare riguardo ai gruppi sociali particolarmente a rischio di fragilità o di disuguaglianza. Nel Macro Obiettivo (MO) 2.8 **"Ridurre le esposizioni ambientali potenzialmente dannose per la salute"** si evidenzia l'importanza di sviluppare conoscenze, competenze e strumenti efficaci per la valutazione preventiva degli impatti sulla salute a supporto delle decisioni, tra cui la Valutazione d'impatto sulla salute (V.I.S.).

Per supportare le Regioni nell'attuazione del MO 2.8, è stata istituita presso la **Direzione Generale della Prevenzione sanitaria** (DD del 9/11/**2017** e s.m.i.) **la Task Force Ambiente e Salute (TFAS),** tendente alla "Costruzione di una strategia nazionale per il coordinamento e l'integrazione delle politiche e delle azioni nazionali e regionali in campo ambientale e sanitario: individuazione di norme e azioni condivise per la prevenzione, valutazione, gestione e comunicazione delle problematiche ambiente-salute".

Nell'ambito dei **Nuovi Livelli essenziali di assistenza (LEA),** si è cercato di promuove strumenti in grado di facilitare l'intervento del settore salute sulla prevenzione ambientale. **Il livello della** "**Prevenzione collettiva e sanità pubblica**", infatti include le attività e le prestazioni volte a tutelare la salute e la sicurezza della comunità non solo dai rischi infettivi, ma anche ambientali e dai rischi legati alle condizioni di lavoro e agli stili di vita. In particolare, i programmi per la tutela della salute e della sicurezza negli ambienti di vita aperti e confinati includono la valutazione igienico-sanitaria degli strumenti di pianificazione urbanistica, la promozione di progetti/programmi di miglioramento dell'ambiente e di riduzione dell'impatto sulla salute, la valutazione di possibili effetti sulla salute di esposizioni a fattori di rischio ambientali.

Il Protocollo d'Intesa tra Ministero della Salute e l'Associazione Rete Italiana Città Sane dell'OMS è stato siglato **l'11 giugno 2015**, al fine di promuovere l'integrazione tra i progetti ed i programmi dei Comuni aderenti alla Rete Città Sane con quelli delle Aziende sanitarie e degli altri attori del territorio, per realizzare iniziative condivise per la promozione della salute e lo sviluppo di condizioni ambientali che favoriscano stili di vita sani. Il quadro di riferimento è quello definito dalla Carta di Ottawa del 1986, in cui l'OMS ha ridefinito il concetto di salute ed il suo legame strettissimo con la città.

La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) predisposta su iniziativa del MATTM, approvata con decreto direttoriale n. 86 del **16 giugno 2015**, costituisce il primo passaggio delle politiche nazionali di adattamento ai CC. Individua i principali impatti dei CC per una serie di settori socio-economici e naturali e propone azioni di adattamento che ricadono in tutti i settori e nelle responsabilità di diversi Ministeri. Per dare attuazione a tale strategia, **a maggio 2016** è stata **avviata l'elaborazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC),** con l'obiettivo ultimo di identificare un set di attività connesse e sinergiche per l'adattamento ai CC.

Dal 2005 il Ministero della Salute coordina il **Piano nazionale di adattamento per le ondate di calore**, che coinvolge 34 città con oltre 200.000 abitanti.

Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS), come previsto dal Dlgs 221/**2015**, definisce il quadro di riferimento nazionale per i processi di pianificazione, programmazione e valutazione di tipo ambientale e territoriale, in attuazione dell'art. 34 del Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii., e costituisce lo strumento di coordinamento dell'attuazione dell'Agenda 2030 in Italia. Il medesimo articolo prevede al comma 4 che le Regioni e le Province Autonome approvino le proprie Strategie di sviluppo sostenibile entro un anno dall'approvazione della strategia nazionale, specificando che "le strategie regionali indicano insieme al contributo della regione agli obiettivi nazionali, la strumentazione, le priorità, le azioni che si intendono intraprendere. In tale ambito, le regioni assicurano unitarietà all'attività di pianificazione".

La SNSvS è stata approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017, con Delibera n. 108/2017 e pubblicata in Gazzetta Ufficiale il 15 maggio 2018.

L'Italia è stata **protagonista** nel processo di costruzione, sottoscrizione e **lancio della nuova Agenda internazionale in materia di sviluppo sostenibile** dal titolo: **"Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile"** (Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development), adottata al Vertice delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile del settembre 2015, alla presenza del Presidente del Consiglio.

Misure urgenti per migliorare la qualità dell'aria e fronteggiare i cambiamenti climatici - Decreto legge 14/10/2019

Nella Gazzetta Ufficiale del 14 ottobre 2019, è stato pubblicato il Decreto legge 14/10/2019, n. 111 “Misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria e proroga del termine di cui all'articolo 48, commi 11 e 13, del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229. Il Decreto Legge prende atto della **necessità e dell’urgenza di adottare una politica strategica nazionale che permetta di fronteggiare l’emergenza climatica,** anche sulla base dei lavori svolti a livello internazionale dall’IPCC, in ambito Nazioni Unite, che evidenziano come la variabilità climatica sia strettamente legata alle attività umane e come le temperature e le emissioni di CO2 continueranno progressivamente a crescere con impatti negativi su numerose aree del pianeta e sulla salute pubblica.

Su tali basi, in coerenza con gli impegni derivanti dalla normativa europea, sono previste misure straordinarie per consentire il rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, in relazione a cui l'Unione europea ha aperto nei confronti dell'Italia due procedure d'infrazione (nn. 2014/2147 e 2015/2043), anche alla luce degli impegni assunti dal **Governo italiano e dalle Regioni e dalle Province autonome** con il **Protocollo "Aria Pulita" firmato il 4 giugno 2019 a Torino.**

A tal fine il **decreto 241/2019** **promuove misure per incentivare la mobilità sostenibile nelle aree metropolitane**, intervenendo sul fronte della domanda di servizi di trasporto pubblico urbano ecocompatibili in grado di garantire il diritto di muoversi dei cittadini, limitando l'impiego dei più inquinanti veicoli privati. Sono previste «**Disposizioni per la promozione del trasporto scolastico sostenibile**», volte ad incentivare il ricorso agli scuolabus, con specifico riferimento a quelli a basse emissioni per le scuole dell'infanzia, primarie e secondarie di primo grado, ricadenti nell'ambito dei comuni soggetti a procedura di infrazione in materia di qualità dell'aria.

Inoltre, il DL istituisce un **programma sperimentale di messa a dimora di alberi, di reimpianto e di silvicoltura a favore delle città metropolitane** e ribadisce **l'obbligo della pubblicità dei dati ambientali,** in attuazione della **Convenzione di Aarhus**: fermo restando il diritto di accesso diffuso dei cittadini singoli e associati alle informazioni ambientali, gli enti pubblici ed i concessionari di servizi pubblici

“Grazie per l’invite e and l’attenzione”.

Giovanni Viegi

www.ifc.cnr
www.ibim.cnr
www.ersnet.org