



Ministero della Salute



Centro Nazionale Prevenzione
e Controllo Malattie

Piano Nazionale di Prevenzione degli effetti del caldo sulla salute

LINEE DI INDIRIZZO PER LA PREVENZIONE



Ondate di calore e inquinamento atmosferico

Luglio 2019

A cura di

Annamaria de Martino - Direzione Generale della Prevenzione Sanitaria, Ministero della Salute

Manuela De Sario, Francesca de'Donato, Carla Ancona, Matteo Renzi e Paola Michelozzi -
Dipartimento di Epidemiologia del SSR Lazio, ASL Roma 1

Indice

Presentazione	5
Introduzione.....	6
1. Caldo e Salute: sintesi delle evidenze scientifiche	8
1.1. Gli effetti del caldo sulla salute	9
1.2. Patologie associate al caldo.....	10
1.3. Gli effetti a breve termine: evidenze degli studi epidemiologici	17
1.4. Variazioni temporali degli effetti del caldo nelle città italiane.....	20
1.5. Vulnerabilità della popolazione e fattori di rischio.....	20
1.6. Altri fattori ambientali associati ai cambiamenti climatici	25
1.6.1. <i>Pollini</i>	25
1.6.2. <i>Radiazioni UV</i>	25
2. Il Piano Operativo Nazionale	26
2.1. Sistemi di allarme HHWWS.....	28
2.2. Il flusso informativo locale	31
2.3. Gli interventi di prevenzione locali.....	32
2.4. Il Call center 1500 del Ministero della Salute.....	36
2.5. Raccomandazioni per la popolazione generale	36
2.6. L'identificazione dei sottogruppi a rischio (anagrafi suscettibili)	38
2.7. Il ruolo dei Medici di Medicina Generale nella sorveglianza attiva degli anziani suscettibili al caldo	40
2.8. Il ruolo di altri operatori sanitari nella sorveglianza attiva degli anziani suscettibili al caldo.....	44
2.9. Il ruolo delle strutture sociali e sanitarie di ricovero e cura (ospedali, case di cura, case di riposo, strutture riabilitative, RSA, lungodegenze)	44

2.10. Indicazioni per gli operatori di assistenza domiciliare e il personale delle associazioni di volontariato	45
2.11. Raccomandazioni per sottogruppi a rischio	47
2.12. La sorveglianza epidemiologica	57
2.13. Azioni di mitigazione dell'effetto isola di calore urbana	62
3. La prevenzione degli effetti acuti dell'inquinamento atmosferico	66
3.1. Sintesi delle evidenze epidemiologiche	67
3.2.1. <i>Sottogruppi suscettibili all'inquinamento atmosferico</i>	71
3.2.2. <i>Effetto di interazione inquinamento atmosferico e temperature</i>	74
3.3. Monitoraggio e allerta dell'inquinamento atmosferico.....	74
3.4. Sorveglianza sanitaria effetti a breve termine dell'inquinamento sulla salute (SiSMG e accessi in Pronto Soccorso)	75
3.5. La valutazione di impatto delle politiche di miglioramento della qualità dell'aria.....	75
3.6. Politiche di qualità dell'aria.....	76
3.7. Possibile ruolo del settore sanitario nella prevenzione	77
3.8. Raccomandazioni per la salute	78
3.8.2. <i>Proteggere dall'inquinamento atmosferico chi è a rischio</i>	79
Bibliografia.....	80
Link	86
ALLEGATO A.....	87
ALLEGATO B	92
ALLEGATO C	98
ALLEGATO D	106

Presentazione

Il presente documento prodotto nell'ambito del progetto del Centro per la prevenzione e controllo delle malattie (CCM) "Piano operativo nazionale per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute", coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia del SSR Lazio, aggiorna le linee di indirizzo nazionali del 2013, sulla base di nuove evidenze epidemiologiche e le integra con la prevenzione degli effetti acuti dell'inquinamento atmosferico. Il progetto CCM infatti dal 2018 sviluppa un Sistema di sorveglianza nazionale per la prevenzione degli effetti sulla salute delle ondate di calore e dell'inquinamento atmosferico.

Finalità:

Il documento ha le seguenti finalità:

- sintetizzare le evidenze attualmente disponibili sui fattori di rischio associati al caldo e alle ondate di calore e sugli interventi efficaci per la prevenzione dei relativi effetti;
- fornire raccomandazioni, modelli e strumenti operativi, basati sull'evidenza scientifica, per l'implementazione di piani locali di prevenzione degli effetti del caldo sulla salute;
- migliorare l'efficienza dei piani locali di prevenzione già esistenti per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute;
- fornire agli operatori sanitari indicazioni aggiornate e basate sull'evidenza per la corretta gestione dei pazienti a rischio durante il periodo estivo.

Destinatari:

Si rivolge alle Istituzioni locali (Regioni, Province e Comuni), ai medici di medicina generale, ai medici ospedalieri, ed in generale a tutti gli operatori socio-sanitari coinvolti nell'assistenza e nella protezione delle fasce di popolazione a rischio.

Organizzazione del testo:

Il Documento Linee di indirizzo per la prevenzione è organizzato in tre parti:

- Il capitolo "Caldo e Salute" che presenta una sintesi delle evidenze scientifiche disponibili sugli effetti delle ondate di calore sulla salute e sui sottogruppi vulnerabili;
- Un capitolo dedicato al "Piano nazionale per la prevenzione degli effetti del caldo" che illustra il sistema di allerta nazionale, indicazioni operative sulle misure di prevenzione da attivare a diversi livelli di assistenza e graduate sui livelli di allerta, identificazione dei sottogruppi a rischio (vulnerabili), raccomandazioni per specifici sottogruppi, sistemi per il monitoraggio dell'impatto sulla salute delle ondate di calore.
- Il terzo capitolo infine è dedicato agli "Effetti acuti dell'inquinamento atmosferico", con la sintesi delle evidenze scientifiche disponibili e i principali elementi per la prevenzione degli effetti acuti dell'inquinamento atmosferico sulla salute.

Introduzione

L'Italia: un Paese a rischio per le ondate di calore e altri eventi meteorologici estremi

Secondo il Quinto Rapporto di Valutazione sui Cambiamenti Climatici (Fifth Assessment Report) pubblicato dall'IPCC non esistono più dubbi sul legame tra le emissioni di gas serra di origine antropica e i cambiamenti del clima in atto¹. Nel Sud Europa, Italia inclusa, i cambiamenti climatici stanno causando un aumento degli eventi meteorologici estremi come ondate di calore, piogge intense e allagamenti costieri, una diffusione di nuove specie di vettori di malattia e, anche se con maggiori margini di incertezza sui futuri scenari, effetti sulla qualità dell'aria, in particolare sull'ozono estivo e sul rischio incendi aggravato dalla siccità². In Italia negli ultimi decenni si conferma un costante aumento delle temperature estive. Nella recente pubblicazione dell'OMS – UNFCCC "Climate and Health Country Profile – Italy (2018)", sviluppato in collaborazione con il Ministero della Salute, i modelli climatici per l'Italia prodotti dal Centro EuroMediterraneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC), stimano un incremento delle temperature per la fine del secolo compreso tra +5.1°C e +1.6°C a seconda degli scenari di emissioni³. I modelli climatici prevedono incrementi nel numero dei giorni di ondata di calore, nei giorni di piogge intense e nella durata dei periodi di siccità³.

Gli effetti del caldo nelle città italiane variano in base al clima e alla vulnerabilità della popolazione

Nel contesto internazionale, l'Italia registra gli effetti più elevati del caldo sulla mortalità giornaliera^{4,5}. Tuttavia, vi è una certa eterogeneità degli effetti del caldo tra le città italiane, dovuta al clima locale, alla vulnerabilità della popolazione. La vulnerabilità alle temperature estreme è in aumento in Italia per effetto dell'invecchiamento della popolazione, dell'incremento delle fasce di popolazione con disagio sociale, mancanza di occupazione o reddito inadeguato⁶. L'impatto del caldo varia anche in base alla mortalità nell'inverno precedente. Difatti, la stessa popolazione che è vulnerabile alle ondate di calore, risulta vulnerabile anche ad altre esposizioni che si verificano nella stagione invernale, come l'epidemia influenzale, ondate di freddo, picchi di inquinamento atmosferico. Queste esposizioni agiscono da rischi competitivi rispetto alle ondate di calore, riducendo così la quota di popolazione che si trova esposta a inizio estate. Oltre agli anziani, nuove evidenze sono disponibili sugli effetti avversi del caldo anche in fasce più giovani della popolazione affette da malattie croniche, in lavoratori all'aperto, in bambini piccoli, donne in gravidanza.

Il ruolo delle misure di prevenzione nel ridurre l'impatto del caldo

Gli effetti avversi del caldo sulla salute sono in gran parte prevenibili. Operativamente è necessario definire piani di prevenzione a differenti livelli che tengano conto di vulnerabilità e peculiarità proprie di singole realtà locali. In Italia, come in altri paesi europei, è stato attivato un Piano di risposta alle ondate di calore a seguito dell'eccezionale ondata di calore dell'estate 2003, grazie ad una collaborazione tra il Ministero della Salute e il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, basato su una rete di sistemi di allarme integrati da attività di prevenzione e misure di sanità pubblica (es. sistemi di sorveglianza epidemiologica). Negli anni si è assistito

ad una progressiva estensione della rete di prevenzione in tutte le grandi aree urbane italiane, registrando anche una riduzione nella mortalità associata al caldo⁷.

Cambiamenti climatici e inquinamento atmosferico:

Le attività antropogeniche come è ben noto sono la principale causa del riscaldamento globale. Allo stesso tempo, i cambiamenti climatici in atto a loro volta sono in grado di determinare un peggioramento della qualità dell'aria sia dalle attività umane, associate ad esempio ad un maggior consumo di energia per la climatizzazione delle abitazioni in estate, sia da cause naturali aumentando la frequenza e l'intensità degli incendi e quindi le emissioni di particolato; alcuni modelli mostrano inoltre come nelle regioni più aride del pianeta aumenterà l'inquinamento da polveri desertiche (desert dust), la sorgente principale di particolato atmosferico a livello globale², che hanno anch'esse un effetto sulla salute confrontabile alle polveri emesse³. La meteorologia influenza inoltre il trasporto e la dispersione degli inquinanti, così come la loro trasformazione chimica, intensificando la formazione di inquinanti secondari, anch'essi associati ad effetti avversi sulla salute.

Ridurre l'impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico

L'inquinamento atmosferico è responsabile ogni anno in Italia di circa 30mila decessi solo per il particolato fine (PM 2.5), pari al 7% di tutti i decessi.

La prima conferenza mondiale sull'inquinamento atmosferico organizzata dall'OMS nel 2018 ha posto l'attenzione sulla necessità e l'urgenza di ridurre il carico di malattia associato inquinamento atmosferico. E' necessario quindi pianificare interventi a livello nazionale, regionale e locale, ponendo la salute al centro di tutte le politiche, secondo le indicazioni dell'OMS. Sono necessarie misure volte a mitigare il crescente impatto della combustione delle biomasse e allo stesso tempo occorre potenziare gli interventi per una mobilità sostenibile (pedonalità, ciclabilità, trasporto pubblico ecologico), con una particolare attenzione alla riduzione dell'utilizzo di veicoli Diesel, responsabili per il 91% delle emissioni di biossido di azoto e di una quota importante di particolato nel settore pubblico e dei trasporti.

Dal 2018, il Piano Nazionale di Prevenzione degli effetti del caldo è stato esteso anche alla prevenzione degli effetti acuti dell'inquinamento atmosferico. Il progetto consente di utilizzare i sistemi di monitoraggio della mortalità giornaliera e degli accessi in pronto soccorso nelle città italiane sviluppati nell'ambito del piano Caldo anche per il monitoraggio degli effetti sulla salute associati ai picchi di inquinamento atmosferico.

Nel capitolo dedicato è riportata una sintesi delle politiche per la qualità dell'aria in Italia e delle raccomandazioni per la prevenzione degli effetti sulla salute.

1. Caldo e Salute: sintesi delle evidenze scientifiche

1.1. Gli effetti del caldo sulla salute

Nell'uomo la maggior parte degli organi vitali lavora, in condizioni di normalità, alla temperatura pressoché costante di 37°C (36.1°-37.8°C). Molti degli elementi di controllo della temperatura corporea sono localizzati nell'ipotalamo, organo deputato all'attivazione dei meccanismi di risposta alle variazioni termiche. Il corpo normalmente si raffredda attraverso:

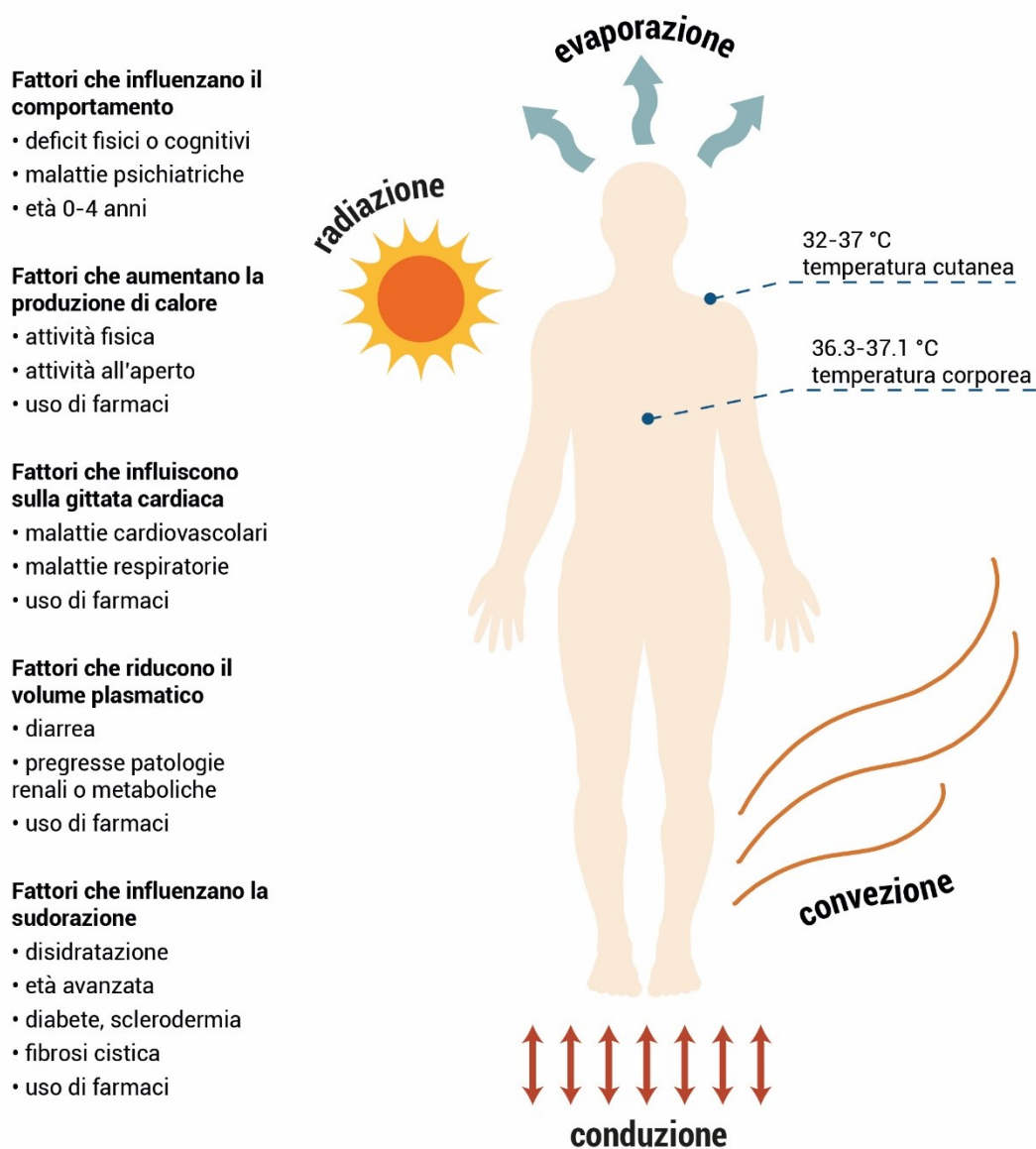
- radiazione attraverso l'emissione di onde elettromagnetiche (nel campo dell'infrarosso)
- convezione attraverso lo scambio di aria e acqua dalla superficie cutanea
- conduzione attraverso il contatto diretto con oggetti più freddi
- evaporazione di acqua prodotta dalle ghiandole sudoripare che ricoprono la superficie cutanea

Conduzione, evaporazione e convezione richiedono la presenza di un gradiente termico tra l'ambiente e la superficie cutanea mentre il processo di evaporazione richiede un gradiente di vapore acqueo.

Quando questi meccanismi sono inefficienti o insufficienti ad un'adeguata dispersione del calore (per intensità dell'esposizione o per limitazioni patologiche della risposta omeostatica) la temperatura corporea interna aumenta causando uno stress all'organismo, soprattutto a carico del sistema cardiovascolare.

Un incremento di almeno 1°C porta all'attivazione di termorecettori presenti nella cute e negli organi interni. Il centro termoregolatore, che si trova nel sistema nervoso centrale, sulla base delle informazioni ricevute dai termorecettori periferici, influenza l'attività di organi effettori termici che rispondono attraverso una vasodilatazione cutanea con conseguente aumento di volume del circolo ematico cutaneo e una maggior produzione di sudore. Quando la temperatura esterna è maggiore di quella della pelle l'unico meccanismo disponibile per il controllo della perdita di calore è l'evaporazione attraverso la sudorazione. Alcuni fattori, ambientali, come ad esempio l'umidità, l'assenza di correnti d'aria, o alcuni fattori individuali, possono modificare questo tipo di risposta e determinare un incremento della temperatura corporea con rischio di danni diretti (disidratazione, crampi, lipotimia ed edemi, stress da calore, colpo di calore)^{8,9}. (Figura 1)

Figura 1. Fattori che influenzano la termoregolazione e il rischio di patologie associate al caldo.



Fonte: OMS, 2008, 2011^{8,9}

1.2. Patologie associate al caldo

Alcune condizioni individuali compromettono la risposta termoregolatoria e provocano accumulo di calore e innalzamento della temperatura corporea interna al di sopra dei limiti fisiologici, con insorgenza di effetti sulla salute di gravità crescente. Questo avviene se si riduce la possibilità di mettere in atto comportamenti per proteggersi dal caldo, come avviene in persone affette da demenza o disturbi psichici o nei bambini piccoli, se sono presenti disfunzioni

a carico delle ghiandole sudoripare, ad esempio in caso di diabete, sclerodermia e fibrosi cistica, in presenza di condizioni che modificano la risposta cardiovascolare, come infezioni batteriche o virali, patologie renali o del sistema cardio-respiratorio^{8,9}. Altri fattori rappresentano un rischio anche per persone adulte sane, ad esempio l'esercizio fisico intenso all'aperto (es. lavoratori all'aperto, atleti), soprattutto in assenza di adattamento fisiologico e abbigliamento pesante (es. dispositivi di protezione individuale nei lavoratori)^{8,9}. Le patologie associate al caldo sono descritte di seguito¹⁰.

DISIDRATAZIONE E IPERNATREMIA

La **disidratazione** è conseguente a profuse perdite idriche, in genere dovute a sudorazione e iperventilazione, in assenza di adeguato reintegro. I sintomi sono secchezza della cute e delle mucose, e, sul piano neurologico, irritabilità, astenia, iperriflessia, scosse muscolari (Box 1). Compaiono inoltre tachicardia e ipotensione ortostatica non correlabili con patologie in atto. È tipica dell'anziano in virtù della ridotta efficacia del meccanismo della sete. La perdita sia di liquidi che di sali, può provocare **ipernatremia**, cioè un eccesso di sodio nel sangue, indice di squilibrio idroelettrolitico.

COSA FARE

Stimolare subito il paziente a bere in abbondanza. Altrimenti ricorrere ad idratazione per via endovenosa. In caso di ipernatremia, avendo iniziato tempestivamente l'infusione di soluzione glucosata al 5%, la quantità di liquidi da infondere si può calcolare una volta avuto l'esito degli esami del sangue (emogasanalisi arteriosa) come segue:

$\text{Peso corporeo} / 2 \times [\text{Na attuale} - 140 / 140]$.

Ad esempio, in un malato con un peso di Kg 70 e con $[\text{Na}] = 160 \text{ meq/l}$, bisognerà infondere:
 $70 / 2 \times [20 / 140] = 35 \times [0.14] = 4.9$

I liquidi potranno essere somministrati in pari proporzione tra sol gluc. al 5% e soluzione salina ipotonica (0.45%). L'infusione deve essere graduale, nell'arco di 48 ore onde evitare un aumento troppo brusco e potenzialmente dannoso della natremia.

Box 1. Segni e sintomi della disidratazione

Segni	Sintomi
Calo della PA sistolica nel passaggio dal clino- all'ortostatismo di oltre 20 mmHg*	Irritabilità
Calo della PA sistolica nel passaggio dal clino- all'ortostatismo di oltre 20 mmHg*	Distraibilità
Tachicardia (>100 battiti al minuto)**	Ipersomnia fino alla letargia
Cute anelastica, sollevabile in ampie pliche che molto lentamente si appianano dopo la rimozione della pinzatura	Astenia
Mucose secche e fissurate	Anoressia
Bulbi oculari ipotonicici	Scosse muscolari
Vene giugulari non evidenti anche in clinostatismo	

N.B. Questi sono segni e sintomi della disidratazione in sé. Naturalmente possono variamente coesistere segni e sintomi del colpo di calore o semplicemente della risposta termoregolatrice quali sudorazione e tachipnea

** Come diagnosticare l'ipotensione ortostatica?*

Misurare la pressione arteriosa (PA) in clinostatismo e 2 minuti dopo l'assunzione della stazione retta. Un calo della PA sistolica di almeno 20 mm Hg e/o della diastolica di almeno 10 mm Hg è il segno diagnostico di ipotensione ortostatica. La disidratazione può compromettere selettivamente l'adattamento della PA sistolica o di quella diastolica al passaggio dal clino- all'orto- statismo. Il riscontro di ipotensione ortostatica e/o di tachicardia non correlabile con patologie in atto deve essere considerato suggestivo di ipovolemia. In presenza di perdite di liquidi, renali (es. eccesso di Diuretici) o extrarenali (es. diarrea e vomito), l'ipovolemia può anche associarsi con normo o iponatremia. Il riscontro di ipernatremia non deve quindi considerarsi indispensabile per la diagnosi di disidratazione.

*** Come valutare la frequenza cardiaca?*

Misurandola sul precordio per 30 secondi. Lo stesso intervallo di riferimento dovrà essere usato per misurazioni successive. Variazioni dell'intervallo di riferimento rendono non riproducibili e, quindi, non confrontabili misurazioni successive. Può mancare se il funzionamento del sistema nervoso autonomo è compromesso da malattie (es. diabete) o farmaci (es. Beta-bloccanti).

ERUZIONE CUTANEA DOVUTA AL CALDO

È dovuto ad una ostruzione dei dotti delle ghiandole sudoripare a causa dell'accumulo di cheratina nello strato corneo della cute. Può essere accompagnato da infiammazione, prurito, papule e pustole eritematose.

COSA FARE

È una condizione benigna che si risolve spostando la persona in un luogo fresco e riducendo la sudorazione tramite bagni freschi o alleggerendo l'abbigliamento. Al bisogno usare creme per il prurito e Antistaminici orali.

CRAMPI DA CALORE

Sono causati da uno squilibrio elettrolitico oppure da una carenza di sodio, dovuta alla perdita di liquidi, oppure derivano da una insufficienza venosa spesso associata ad edema alle caviglie. Possono essere accompagnati da sete, sudorazione e tachicardia. Nel primo caso (squilibrio elettrolitico), i crampi si verificano negli anziani che assumono pochi liquidi o in persone che svolgono attività fisica senza reintegrare a sufficienza i liquidi persi con la sudorazione. Nel secondo caso (carenza di sodio), i crampi compaiono in persone non acclimatate che, pur bevendo a sufficienza, non reintegrano i sali minerali persi. Nella malattia venosa degli arti inferiori i crampi compaiono spesso durante la notte o dopo una prolungata stazione eretta.

COSA FARE

È consigliabile far assumere al paziente una posizione con gli arti superiori sollevati di almeno 4 cm rispetto al cuore, rinfrescando con acqua fredda gli arti inferiori. Reintegrare il sodio perso con un drink per sportivi e reidratare il paziente con una soluzione isotonica per via orale o endovenosa. Sciogliere, massaggiare il muscolo per ridurre il dolore acuto.

EDEMA DA CALDO

È causato da vasodilatazione periferica con accumulo di liquido interstiziale nelle estremità inferiori che, con l'aumento della pressione intravasale, provoca un travaso di liquidi nell'interstizio. La temperatura corporea rimane normale. Sono a rischio persone anziane non acclimatate.

COSA FARE

Spostare la persona in un luogo fresco, tenendo le estremità sollevate ed eseguendo di tanto in tanto dei movimenti per favorire il reflusso venoso, oppure, effettuando delle docce fredde agli arti inferiori, dal basso verso l'alto e dall'interno verso l'esterno sino alla sommità della coscia; utilizzare calze compressive per la circolazione. Si tratta comunque di un sintomo da non sottovalutare poiché può essere associato a scompenso cardiaco.

LIPOTIMIA DA CALDO

È un'alterazione transitoria dell'equilibrio pressorio (rispetto ai normali valori di pressione arteriosa), caratterizzata da vertigini, ipotensione ortostatica sino alla perdita di coscienza in pazienti con vasodilatazione periferica dovuta al caldo e stasi venosa con conseguente diminuzione dell'apporto di sangue al cervello. Generalmente i pazienti hanno una temperatura corporea normale e riprendono velocemente coscienza una volta che sono in posizione supina. Può verificarsi dopo un esercizio fisico intenso.

COSA FARE

Lo svenimento può essere prevenuto se, ai primi sintomi, quali vertigini, sudore freddo, offuscamento visivo o secchezza delle fauci, si fa assumere al paziente una posizione supina con le gambe sollevate rispetto al cuore. In caso di svenimento, spostare la persona in un luogo fresco, somministrare una soluzione salina via endovenosa o soluzione reidratante per via orale; far mantenere al paziente la posizione supina finché non si reintegra interamente il volume di liquidi persi e riprende pienamente coscienza.

STRESS DA CALORE

È un sintomo di maggiore gravità e si manifesta con un senso di leggero disorientamento, malessere generale, debolezza, nausea, vomito, cefalea, tachicardia ed ipotensione, oliguria, confusione, irritabilità. La temperatura corporea può essere leggermente elevata ed è comune una forte sudorazione. Se questa condizione patologica non viene diagnosticata e trattata immediatamente, può progredire fino al colpo di calore. La diagnosi può essere facilmente confusa con quella di una malattia virale.

COSA FARE

Il trattamento d'urgenza consiste nello spostare la persona in un ambiente fresco e, se non è presente nausea, reintegrare i liquidi mediante bevande ricche di sali minerali e zuccheri; favorire il raffreddamento del corpo togliendo gli indumenti, bagnandolo con acqua fresca o applicando degli impacchi freddi sugli arti. Monitorare in modo continuativo il battito cardiaco, la pressione sanguigna, la frequenza respiratoria, la temperatura rettale e lo stato mentale. Nei casi più gravi, trasportare il paziente al pronto soccorso.

COLPO DI CALORE

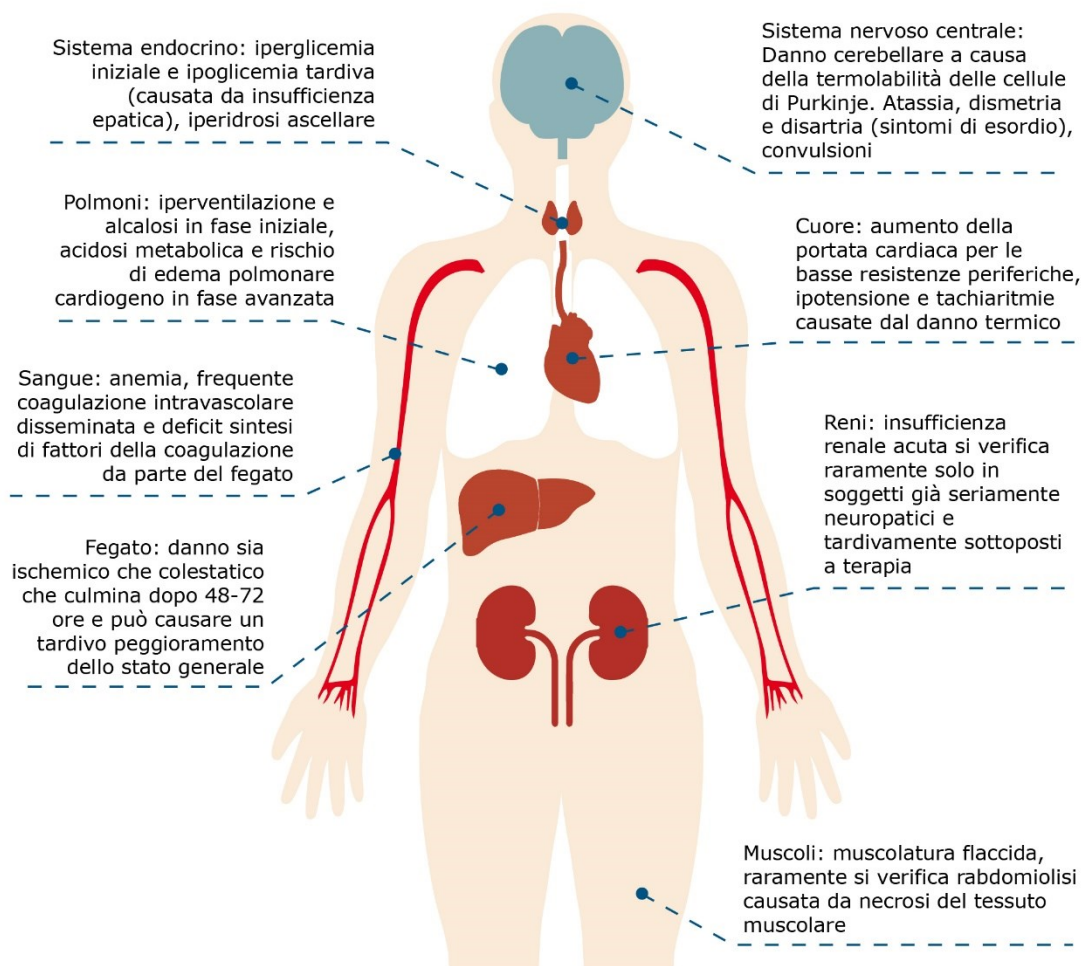
È la condizione più grave e rappresenta una condizione di emergenza vera e propria. Il ritardato o mancato trattamento può portare anche al decesso. Avviene quando la fisiologica capacità di termoregolazione è compromessa e la temperatura corporea raggiunge valori intorno ai 40°C. Si può presentare con debolezza, letargia, nausea, vertigini, danno cerebellare, iperventilazione e tachicardia, anidrosi, diatesi emorragica, edema polmonare, aritmie cardiache, sino allo shock accompagnato da delirio che può progredire sino alla perdita di coscienza (Box 2). Gli effetti sistemici del colpo di calore sono descritti in Figura 2. Sia i sintomi che i risultati dei test di laboratorio possono essere confusi con altre condizioni che provocano ipertermia quali sepsi, emorragia cerebrale, sindrome anticolinergica, astinenza da Antidepressivi ad azione centrale. In particolare, negli anziani è importante considerare l'ipertermia da farmaci (MAO-inibitori, Antidepressivi triciclici, Inibitori selettivi ricaptazione serotonina) e nei giovani-adulti la sindrome neurolettica maligna dovuta all'uso di Neurolettici (Box 3).

COSA FARE

Il colpo di calore richiede, specie se colpisce neonati od anziani, l'immediato ricovero in ospedale.

I sintomi migliorano con raffreddamento e idratazione. Il raffreddamento diretto, ovvero da esposizione ad acqua fredda, non è ottimale perché comporta una brusca vasocostrizione e, quindi, richiede un costante monitoraggio. È preferibile il raffreddamento per evaporazione, che si ottiene bagnando il corpo o avvolgendolo in teli di cotone bagnato e, successivamente, esponendolo a flussi di aria calda (non caldissima), come quella che esce da un asciugacapelli a basso regime, cambiando continuamente le parti del corpo esposte al getto di aria. La procedura va interrotta quando la temperatura rettale scende sotto i 39°C.

Figura 2. Effetti sistemici del colpo di calore



Box 2. Fattori predisponenti il colpo di calore

Fattore	Meccanismo
Lesioni SNC	Alterata termoregolazione
Deficit cognitivo	Ridotta percezione della sete e del caldo, mancata adozione di comportamenti protettivi
Età avanzata	Ridotta percezione della sete, ipoidrosi
Fibrosi cistica	Ipidrosi
Malnutrizione calorico-proteica	Facilità alla disidratazione
Anticolinergici (Anti Parkinson e non), Fenotiazina, Butirrofenoni, Tiotixene	Causano ipoidrosi
Diuretici	Provocano disidratazione
Alcool	Causa vasodilatazione inappropriata, stimola la diuresi, deprime i centri nervosi preposti alla regolazione dell'omeostasi
Beta bloccanti	Riducono la capacità di adattamento cardiovascolare
Febbre, Tireotossicosi, Amfetamine e Allucinogeni	Aumentano la termogenesi
Alta temperatura e umidità ambientali, ipokaliemia, disidratazione, mancanza di acclimatazione	Ostacolano la termo-dispersione
Farmaci Psicotropi in generale	Se dotati di effetto sedativo, riducono la percezione della sete e del caldo e l'adozione di comportamenti coerenti

Box 3. Elementi differenziali tra colpo di calore e sindrome neurolettica maligna

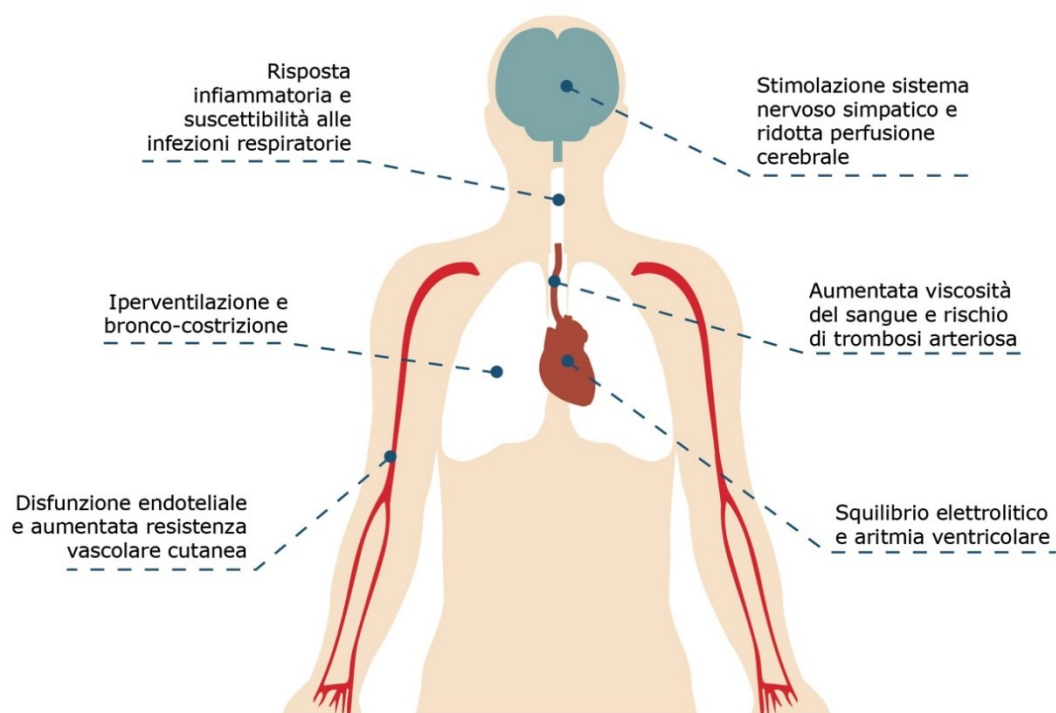
	Colpo di calore	Sindrome neurolettica maligna*
Uso di Neurolettici	Frequente	Costante
Tono muscolare	Depresso	Aumentato (spasmo)
Segni parkinsoniani	Assenti, se non preesistenti	Costanti, spesso disfagia e disartria
Aumento CPK	Lieve-moderato (severo solo nelle forme da esercizio)	Moderato-severo
Nausea e diarrea	Assenti	Assenti, tranne nella sindrome serotoninergica
Tachicardia, perventilazione, diaforesi	Costante	Costante

* Una variante della sindrome neurolettica maligna: l'associazione di diarrea e vomito con tremore, iperriflessia, mioclono, tachicardia e confusione è stata descritta come tipica della sindrome serotoninergica causata dall'assunzione di Antidepressivi inibitori del reuptake della serotonina, frequente nella popolazione anziana.

1.3. Gli effetti a breve termine: evidenze degli studi epidemiologici

Oltre ai sintomi e disturbi descritti nel paragrafo precedente, le temperature estreme provocano effetti sulla salute, in termini di incrementi di mortalità, ricoveri, accessi in pronto soccorso, per effetti a carico del sistema cardiovascolare e respiratorio¹¹ e per aggravamento di patologie croniche preesistenti. I possibili meccanismi sono riportati in Figura 3. In persone sane, il caldo può aumentare il rischio di patologie cerebrovascolari attraverso una stimolazione del sistema nervoso simpatico e di trombosi arteriosa attraverso un aumento della viscosità del sangue, del colesterolo plasmatico e delle piastrine^{12,13}. Il rischio di effetti avversi del caldo è maggiore in persone con scompenso cardiaco e con tachicardia ventricolare attraverso una disfunzione endoteliale o lo squilibrio-elettrolitico^{14,15}. Il caldo attiva anche meccanismi di natura infiammatoria e riduce le difese immunitarie locali aumentando il rischio di infezioni respiratorie^{16,17}. Respirare aria calda e umida può provocare broncocostrizione in pazienti con asma e broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO), che sembra essere scatenata dalla risposta colinergica attivata dall'iperventilazione caldo-correlata¹⁸.

Figura 3. Meccanismi con cui il caldo provoca effetti sulla salute



Studi di serie temporale condotti negli ultimi decenni in Europa ed in altri paesi^{4,5} hanno permesso di stimare l'incremento di rischio giornaliero per uno specifico esito, in relazione ad un incremento giornaliero di temperatura; si tratta di effetti acuti che si verificano entro pochi giorni dall'esposizione. Le stime di uno studio multicentrico internazionale mostrano l'Italia tra i paesi con un maggiore effetto associato alle elevate temperature e alle ondate di calore ^{4,5}.

Il progetto EuroHEAT ha evidenziato che le popolazioni che vivono in aree caratterizzate da un clima più moderato sono maggiormente suscettibili alle ondate di calore¹⁹. Inoltre, il progetto ha evidenziato che gli effetti maggiori si verificano in concomitanza dei primi episodi di caldo e delle ondate di calore più intense e prolungate.

Considerando la mortalità per causa, gli incrementi associati al caldo sono soprattutto a carico delle cause cardiovascolari e respiratorie. Nella Figura 4 si evidenzia l'incremento di mortalità giornaliera associato ad un incremento della temperatura media dal 90° al 99° percentile della distribuzione stagionale in 16 città italiane nella popolazione adulta (35 anni e oltre). Le stime metanalitiche per tutte le città evidenziano incrementi di mortalità pari al 16% per le patologie dell'apparato respiratorio e al 14% per le malattie del sistema circolatorio, con un'eterogeneità dell'effetto tra le città. In particolare, gli effetti maggiori sono associati alle infezioni respiratorie acute, BPCO e malattie cerebrovascolari (Figura 5).

Figura 4. Stime dei Rischi Relativi (IC 95%) di mortalità per causa nel gruppo di età 35+ per incrementi dal 90° al 95° percentile della distribuzione annuale della temperatura.

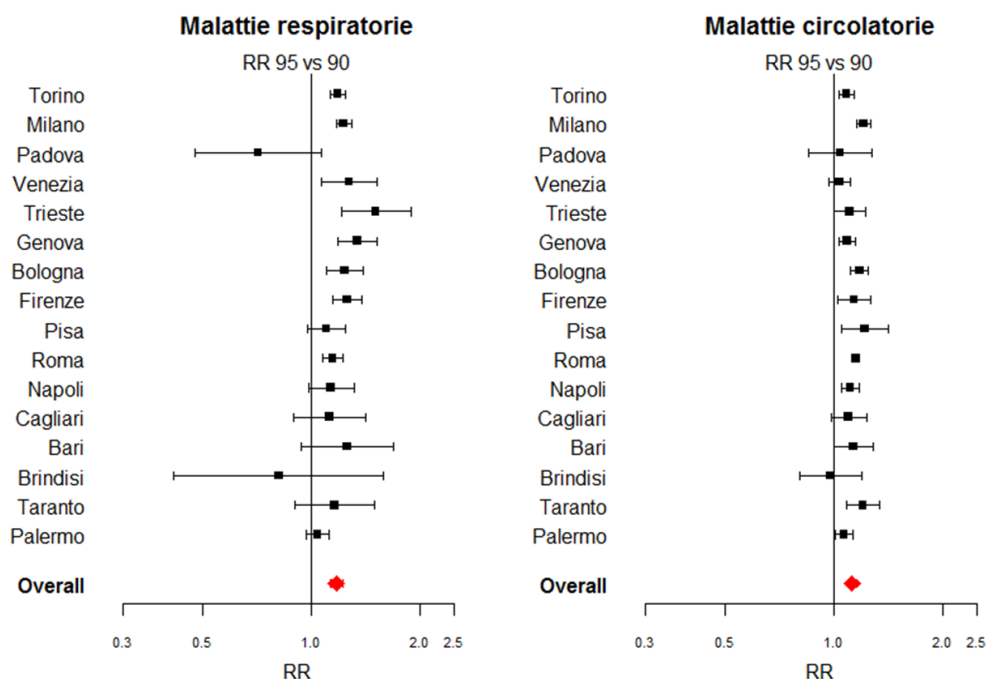
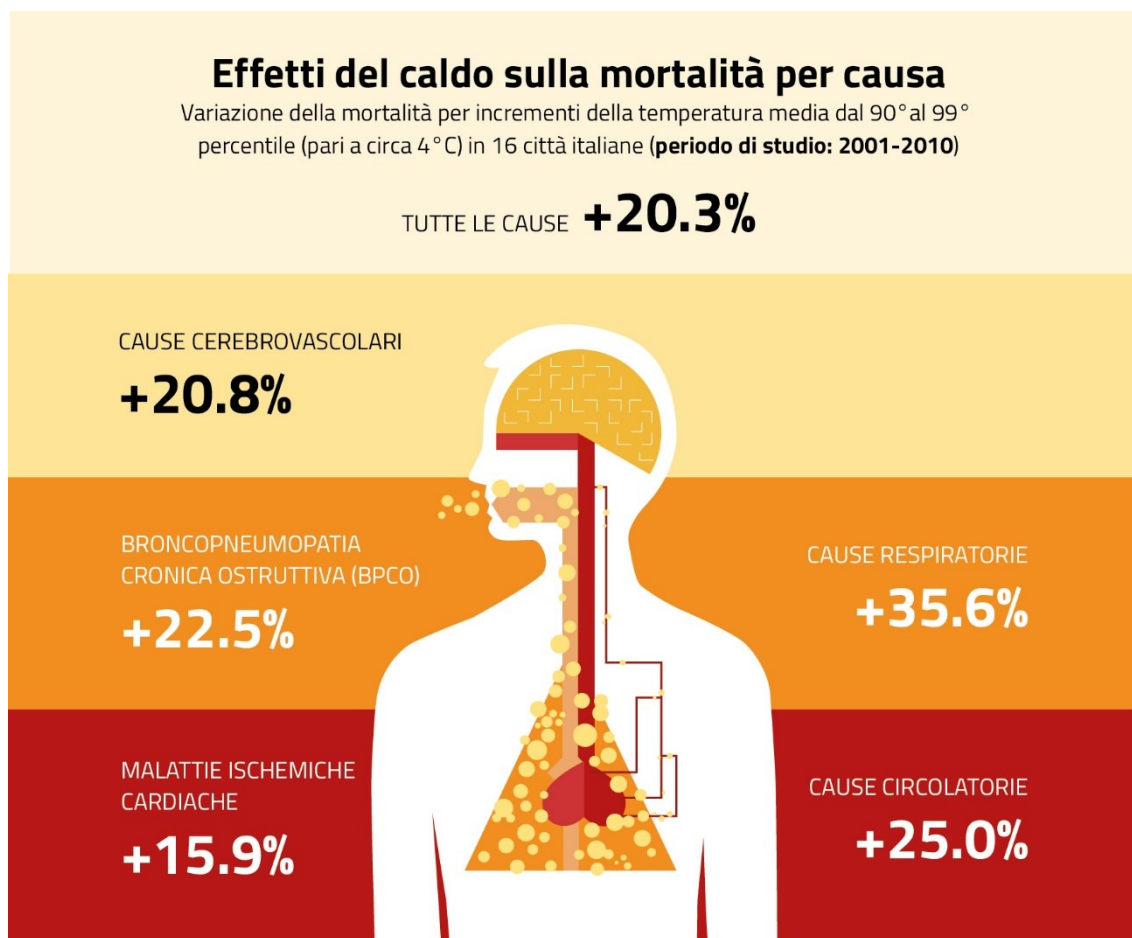


Figura 5. Effetti del caldo sulla mortalità per causa nella popolazione adulta (35 anni e oltre), Italia 2001-2010.



Fonte: Infografica [Ondate di calore. Effetti sulla salute in Italia](#)

1.4. Variazioni temporali degli effetti del caldo nelle città italiane

In uno studio condotto in 23 città italiane che ha confrontato un periodo "pre" e tre periodi "post" attivazione del piano di prevenzione nazionale tra il 2005 ed il 2016, è stata documentata una sostanziale riduzione dell'effetto delle temperature estreme sulla mortalità negli anni più recenti, suggerendo che l'introduzione dei sistemi di allarme e dei piani di prevenzione ad essi collegati possano aver aiutato ad aumentare la capacità adattativa della popolazione modificando i comportamenti individuali e migliorando la risposta dei servizi socio-sanitari, portando ad una riduzione dell'impatto del caldo sulla salute⁷. In termini assoluti, negli anni più recenti si osserva una riduzione dei decessi attribuibili al caldo soprattutto per le temperature estreme quando i sistemi di allarme prevedono un rischio elevato per i sottogruppi di popolazione più suscettibili⁷.

La quota di popolazione vulnerabile al caldo è destinata ad aumentare nel nostro Paese per i processi di invecchiamento. Secondo le proiezioni dell'[ISTAT](#), gli ultrasessantacinquenni aumenteranno dal 22% nel 2016 al 33,7 % nel 2045-2050 [31,9: 35,6]²⁰. Questo fenomeno rende ancora più rilevante il ruolo della sanità pubblica e dei piani di prevenzione nei processi di adattamento per ridurre gli impatti futuri delle ondate di calore.

1.5. Vulnerabilità della popolazione e fattori di rischio

Persone molto anziane, persone non autosufficienti



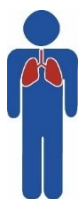
Gli studi epidemiologici hanno evidenziato che i rischi maggiori sono a carico delle fasce di popolazione anziane (65-84 anni) e molto anziane (85 anni e oltre) se affetti da una o più patologie croniche o non autosufficienti a livello motorio o psichico, in particolare se vivono da soli senza supporto familiare o sociale. Sono a rischio per una ridotta mobilità, che ostacola il soddisfacimento dei propri bisogni e una ridotta capacità di manifestare i bisogni stessi (compresa l'assunzione di liquidi) a chi si prende cura di loro. Anche gli anziani che vivono in case di riposo o RSA o ospedalizzati hanno un maggior rischio di effetti avversi sulla salute per la condizione di fragilità clinica. Un importante fattore di rischio per gli anziani è la disidratazione: una intensa sudorazione e conseguente perdita di liquidi e di sali può esitare in emocoagulazione e, potenzialmente, provocare una trombosi del circolo coronarico, cerebrale o polmonare e una coagulazione intravasale disseminata (Box 1). In Italia sta aumentando la quota di anziani e secondo le proiezioni future l'incremento continuerà anche nei prossimi anni²⁰.

Persone con malattie cardiovascolari



Il soggetto cardiopatico per ischemia, scompenso, aritmia o altra condizione ha una ridotta capacità di reagire allo stress termico a causa della difficoltà di potenziare il lavoro cardiaco, necessaria per aumentare il volume del circolo cutaneo e quindi la dispersione di calore^{12,14,15}. La gittata cardiaca, a sua volta, è dipendente dalla volemia e dall'efficienza della vasocostrizione compensativa di altri distretti (splanchnico, cerebrale, splenico, renale), necessaria a mobilitare liquidi verso il distretto cutaneo. Il sovraccarico di lavoro cardiaco e l'aumento di lavoro respiratorio necessari alla termoregolazione possono peggiorare lo scompenso cardiaco in pazienti affetti da questa patologia. Nei pazienti ipertesi è importante considerare che la disidratazione potenzia l'effetto dei farmaci Antipertensivi (in particolare Diuretici dell'ansa). Anche alcuni farmaci Anti-aritmici o usati per lo scompenso cardiaco o l'ipercolesterolemia o Anti-anginosi possono interferire con la risposta fisiologica al caldo (Digossina, Statine, Disopiramide, Beta-bloccanti).

Persone con malattie respiratorie



Molti studi hanno evidenziato che le elevate temperature e le ondate di calore sono associate a incrementi della mortalità e dei ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie, con gli effetti maggiori a carico delle persone anziane affette da malattie polmonari croniche, quali la broncopneumopatia cronica ostruttiva. In pazienti con BPCO il caldo può provocare uno scompenso della malattia a causa dell'iperventilazione necessaria per disperdere il calore e della disidratazione che ostacola l'espettorazione¹⁸. Episodi di broncocostrizione possono anche verificarsi in pazienti con asma in risposta a elevate temperature ambientali associate a elevati tassi di umidità, sia nei bambini che negli adulti. Farmaci utilizzati per la cura dell'asma (es. Anticolinergici) possono interferire con la risposta termoregolatoria.

Persone con disturbi psichici o neurologici



Le persone che soffrono di disturbi psichici possono essere più vulnerabili perché a causa del loro minore grado di consapevolezza del rischio possono assumere comportamenti inadeguati. Anche le persone affette da malattie neurologiche come le demenze costituiscono un gruppo a rischio per l'alto livello di dipendenza²¹. Farmaci utilizzati nella cura di queste malattie e di altre malattie neurologiche possono interferire con i meccanismi termoregolatori (Litio, Antidepressivi triciclici, Anticomiziali, Neurolettici, Antiparkinsoniani, Antiemicranici, Psicofarmaci).

Persone con insufficienza renale



Un altro gruppo a rischio è quello dei pazienti con insufficienza renale sia per problemi legati alla disidratazione, sia perché possono andare incontro più facilmente a sbalzi di pressione durante i periodi di caldo intenso. Lo stato di disidratazione può provocare un peggioramento dell'insufficienza renale. La risposta termoregolatoria associata ad un'inadeguata idratazione può provocare uno squilibrio elettrolitico con effetti negativi sull'efficienza della filtrazione glomerulare, che può determinare ipertensione glomerulare, danno tubulare ed insufficienza renale cronica²². In particolare, il rischio è maggiore nelle persone anziane a causa del minore stimolo della sete, la minore velocità di filtrazione glomerulare, la maggiore occorrenza di squilibrio elettrolitico e l'assunzione di farmaci che interferiscono con la termoregolazione. Il rischio è maggiore inoltre nei diabetici.

Persone con malattie metaboliche



Le persone con diabete hanno minore capacità di disperdere il calore corporeo attraverso il flusso sanguigno periferico e la sudorazione e questo ha conseguenze sulla regolazione cardiovascolare e sul controllo della glicemia. I pazienti diabetici sono anche a maggior rischio di disidratazione perché se non si idratano a sufficienza, aumentano i livelli di glicemia e questo aumenta la frequenza di urinazione. Sono a maggior rischio i pazienti diabetici con scarso controllo glicemico e con complicanze del diabete²³. I soggetti diabetici con neuropatia periferica sono incapaci di produrre una sudorazione efficace per via della interruzione del segnale che dal centro della termoregolazione è diretto alle ghiandole sudoripare. Alcuni farmaci ipoglicemizzanti (Sulfaniluree, Biguanidi) e usati per la cura dell'ipotiroidismo (Tiroxina) possono interferire con la risposta fisiologica al caldo.

Neonati e bambini piccoli



I neonati e i bambini piccoli sono più a rischio di disidratazione degli adulti per il maggiore rapporto superficie/volume e per il maggior ricambio giornaliero di liquidi, con maggiori perdite di liquidi anche in condizioni di benessere. Temperatura e umidità elevate possono inoltre favorire, sia direttamente sia indirettamente mediante l'incremento della concentrazione di ozono e di altri inquinanti atmosferici, fenomeni di broncospasmo nei soggetti predisposti. Allo stato attuale delle conoscenze le malattie pediatriche e le condizioni che possono peggiorare l'esposizione a temperature estreme sono le malattie renali, respiratorie, squilibri idro-elettrolitici e febbre; inoltre è stata suggerita una possibile associazione con infezioni intestinali e patologie metaboliche nei bambini di età inferiore a 5 anni^{24,25}.

Donne in gravidanza



Le donne in gravidanza sono più suscettibili alle elevate temperature, per la loro ridotta capacità di termoregolazione, dovuta ai cambiamenti fisiologici che il loro organismo subisce. Durante la gravidanza si verifica infatti una significativa espansione del volume ematico, con riduzione delle resistenze vascolari sistemiche ed aumento della frequenza cardiaca²⁶. A causa di tali modifiche, le ondate di calore possono favorire un aumento di nascite pretermine e di bambini con peso inferiore all'atteso^{27,28}. In particolare, uno studio condotto a Roma ha evidenziato un incremento del tasso dei cosiddetti "late preterm" (33-36 settimane) del 1.87% (95% CI 0.86–2.87) per ogni grado di aumento della temperatura apparente massima²⁸. Possibili meccanismi con cui il caldo può indurre un parto pretermine, includono processi infiammatori all'interfaccia materno-fetale o il rilascio di ossitocina e prostaglandine in grado di indurre il travaglio²⁹. Un altro meccanismo ipotizzato è che la disidratazione causata dal caldo possa ridurre il livello di fluidi della mamma e, poiché l'equilibrio dei fluidi nel feto dipende dalla quello materno, l'alterazione può stimolare il parto prematuro³⁰. Le donne con una patologia cronica preesistente (cardiaca, respiratoria, renale, ipertensione e diabete) sono risultate più vulnerabili al rischio di parto pretermine²⁸.

Lavoratori all'aperto



Molte attività lavorative si svolgono all'aperto e spesso attività complesse e pesanti sono programmate d'estate. Molte attività professionali che richiedono anche intenso sforzo fisico sono svolte anche nelle ore più calde della giornata ad elevato rischio di stress termico. In situazioni in cui il carico termico totale (ambiente più calore metabolico) supera le capacità del corpo di mantenere le normali funzioni corporee si verifica uno stress termico. Un'esposizione ripetuta a stress termico elevato provoca una serie di adattamenti fisiologici di acclimatazione, per cui il corpo diventa più efficiente nel far fronte allo stress da calore. Un lavoratore acclimatato può tollerare una maggiore sollecitazione termica prima che si configuri un rischio per la salute. Secondo studi recenti le categorie di lavoratori più a rischio di infortuni associati al caldo sono gli operai addetti a trasporto e produzione di materiali, i manovratori, installatori, asfaltatori, cantonieri stradali, cavaatori, edili, agricoltori e addetti alla pesca³¹⁻³⁵. Le modalità di infortunio sono diverse ed è possibile ipotizzare che la disattenzione o la minore prontezza di reazione possano giocare un ruolo determinante, per esempio in incidenti in attività di trasporto, per scivolamenti e cadute.

Persone socialmente isolate, persone senza fissa dimora

L'isolamento sociale, soprattutto nelle persone anziane e nelle persone con malattie croniche, aumenta il rischio di disidratazione e altri disturbi associati al caldo a causa di una minore capacità di risposta della persona che vive da sola, senza supporto familiare o sociale, di una minore consapevolezza dei rischi, di minore capacità di controllare l'idratazione e una corretta alimentazione, ed in generale di una minore capacità di proteggersi dal caldo in casa e fuori. Queste persone possono avere una maggiore suscettibilità al caldo anche a causa di una minore capacità di gestione delle patologie croniche, e di possibili ritardi nell'assistenza in caso di insorgenza di patologie associate al caldo o esacerbazione di malattie presistenti³⁶. Un altro gruppo a rischio è costituito dalle persone senza fissa dimora, a causa della mancanza di riparo, idratazione inadeguata, concomitanza di patologie psichiatriche e abuso di alcol che riducono la percezione del rischio, della diffidenza nell'accettare un'eventuale assistenza o trasporto in luoghi climatizzati e nelle strutture di assistenza³⁷.

Turisti e partecipanti ad eventi di massa



In Italia si registrano circa 400 mila presenze di turisti all'anno di cui la metà proviene da altri paesi (anni 2016-17)³⁸. Sebbene la popolazione che viaggia sia più giovane della popolazione generale, i turisti possono essere maggiormente esposti ad alcuni rischi associati al caldo in quanto possono avere un minore acclimatemento al clima locale, una maggiore esposizione diretta al caldo e al sole, una minore capacità di conservare correttamente gli alimenti esponendosi al rischio di gastroenteriti, maggiori difficoltà di comunicazione nell'accesso ai servizi sanitari in caso di emergenza.

I grandi eventi (concerti, raduni sportivi e religiosi, carnevale) rappresentano un rischio per la salute pubblica in funzione della durata dell'evento (es. alcuni giorni) e del numero di persone coinvolte e se non sono pianificati in modo adeguato in termini di parcheggi, percorsi pedonali, accessi e uscite di emergenza, segnaletica, sedili, servizi igienici, impianti elettrici, logistica e comunicazioni, piani di emergenza per gestire la folla, accesso alle cure mediche. Durante l'estate, nelle persone che partecipano a questi eventi aumenta il rischio di disidratazione, di sovraesposizione al caldo e conseguente rischio di patologie associate al caldo. Inoltre, il caldo e le condizioni di sovraffollamento aumentano il rischio di infezioni gastrointestinali e respiratorie, traumatismi e dagli accessi in pronto soccorso emergono anche eccessi per abuso di alcool e malattie mentali³⁹.

1.6. Altri fattori ambientali associati ai cambiamenti climatici

1.6.1. Pollini

I pollini rappresentano inquinanti ambientali di origine biologica. Nelle aree urbane, la maggiore temperatura rispetto alle aree circostanti e la mancata manutenzione del verde, aumentano la produttività di alcune piante allergeniche. Oltre ai pollini, altri aeroallergeni sono le spore fungine; in Italia la muffa più allergizzante è l'Alternaria, che presenta dei picchi di concentrazione a fine estate e inizio autunno.

L'esposizione a pollini e spore fungine durante la stagione estiva può esacerbare i sintomi respiratori nei soggetti allergici.

L'allergia ai pollini o pollinosi è caratterizzata prevalentemente da lacrimazione, starnutazione e talvolta da tosse e sintomi di asma ad andamento stagionale. La deposizione dei pollini, che nel periodo di fioritura delle piante si riversano nell'aria, sulle mucose della congiuntiva, del naso e dei bronchi dei soggetti sensibilizzati alle molecole allergeniche in essi contenuti, determina la comparsa dei sintomi caratteristici. L'esposizione ad inquinanti ambientali è in grado di influenzare la comparsa di sintomi nei soggetti con pollinosi. L'esposizione ad inquinanti ambientali possa agire come concausa nel rischio di aumentata sensibilizzazione allergica. La mucosa congiuntivale e nasale dei soggetti affetti da pollinosi è infatti molto sensibile agli effetti irritanti dei pollini ed i sintomi possono aggravarsi in presenza di elevati livelli di inquinamento nelle aree urbane.

Alcuni eventi climatici quali i temporali intensi, possono scatenare sintomi asmatici gravi in soggetti affetti da pollinosi, per la rottura dei granuli pollinici con conseguente rilascio nell'atmosfera di particelle allergeniche capaci di raggiungere le più fini diramazioni bronchiali⁴⁰.

1.6.2. Radiazioni UV

Le radiazioni ultraviolette provenienti dal sole sono essenziali per la produzione della vitamina D, ma un'esposizione eccessiva può provocare effetti dannosi per la salute. Gli effetti principali si verificano a carico degli occhi (fotocheratite e fotocongiuntivite) e della pelle (insolazioni, scottature), sia di tipo acuto che cronico. I raggi UV sono stati classificati dalla IARC cancerogeni certi per l'uomo in particolare per il rischio di carcinomi della pelle e melanoma cutaneo⁴¹.

La maggior parte della esposizione a raggi ultravioletti nell'arco della vita si verifica in età pediatrica e nell'adolescenza per la maggiore frequenza di attività all'aria aperta rispetto alla popolazione generale. Tra le popolazioni più a rischio di effetti avversi dovuti ai raggi UV sono da includere anche i lavoratori che svolgono mansioni all'aperto.

È importante notare che alcuni farmaci, alimenti, cosmetici possono rendere le persone più sensibili all'esposizione al sole.

Principali indicazioni per la protezione: indossare indumenti protettivi che includono un cappello con visiera, abiti adeguati, occhiali e creme solari. Per le creme solari, più alto è il fattore di protezione (SPF) maggiore è la protezione; tanto più la pelle è chiara e quindi sensibile ai raggi solari tanto maggiore deve essere l'SPF. Una crema solare con 30 SPF blocca circa il 97% di UVR. Inoltre, va evitata l'esposizione nelle ore di maggiore intensità delle radiazioni UV, che in estate si verifica tra le ore 11 e le ore 15⁴².

2. Il Piano Operativo Nazionale

Il Piano nazionale per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute attivato dal Ministero della Salute nel 2005 incluso nelle Azioni Centrali dei Programmi e Progetti del Ccm, ha l'obiettivo di favorire il coordinamento interistituzionale ai vari livelli e fornire linee operative per la creazione di un sistema centralizzato di previsione e prevenzione degli effetti del caldo sulla salute. Il modello di risposta alle ondate di calore si è consolidato negli anni sulla base delle evidenze scientifiche e sulle linee guida dell'OMS^{8,9}.

Dal 2005 ad oggi, nelle 34 città incluse nel progetto, si è gradualmente moltiplicato il numero delle diverse iniziative per la prevenzione: campagne informative (tramite opuscoli, mass media, medici), call center attivi per consigli e informazioni sui servizi, incontri formativi rivolti agli operatori, sorveglianza domiciliare degli anziani suscettibili al caldo da parte dei medici di base o da parte di operatori socio-sanitari o volontari, protocolli di emergenza in ospedali e residenze sanitarie assistenziali, servizi di supporto sociale attivati dai comuni e dal volontariato. Parte degli interventi è modulata sulla base dei livelli di rischio previsti dai sistemi di allarme e sono rivolti specificamente ai sottogruppi di popolazione suscettibili al caldo.

Recentemente, è stata osservata una riduzione nel rischio della mortalità associata al caldo dopo l'introduzione del Piano Operativo Nazionale, in particolare associata alle temperature estreme quando sono attivi i sistemi di allarme e misure di prevenzione⁷. Tuttavia, si continua ad osservare un impatto delle temperature estive, soprattutto a carico di sottogruppi più suscettibili e nuove evidenze suggeriscono che oltre agli anziani sono a maggior rischio anche fasce più giovani della popolazione affette da malattie croniche, e persone sane e attive come lavoratori all'aperto, bambini piccoli, donne in gravidanza.

Sulla base delle linee di indirizzo dell'OMS^{8,9} e delle esperienze già sviluppate nel nostro Paese, il piano prevenzione nazionale sviluppa le seguenti componenti essenziali:

- attivazione dei sistemi di previsione e di allarme città-specifici - Heat Health Watch Warning (HHWWs)
- coordinamento e definizione del flusso informativo per la diffusione dell'informazione sul livello di rischio per la salute previsto dai sistemi HHWW e identificazione di un centro di riferimento del piano di prevenzione a livello locale
- Sistema di sorveglianza sanitaria degli effetti sulla salute (mortalità e morbidità giornaliere)
- identificazione dei sottogruppi di popolazione suscettibili agli effetti del caldo
- iniziative di informazione per la popolazione generale e per i sottogruppi a rischio
- iniziative per la formazione e aggiornamento degli operatori socio-sanitari
- monitoraggio e valutazione dell'impatto sulla salute e degli interventi attivati nel corso dell'estate.

2.1. Sistemi di allarme HHWWS

I sistemi di allarme, denominati Heat Health Watch Warning Systems (HHWWS), sistemi città-specifici che, utilizzando le previsioni meteorologiche sono in grado di prevedere, fino a 72 ore di anticipo, il verificarsi di condizioni meteorologiche a rischio per la salute della popolazione. I risultati vengono sintetizzati in un bollettino che contiene le temperature previste ed il livello di rischio graduato (livello 1, 2, 3). I livelli di rischio sono la base per la modulazione degli interventi di prevenzione.

Giornalmente durante il periodo estivo (maggio-settembre) vengono prodotti i bollettini per le 27 città incluse (Ancona, Bari, Bologna, Bolzano, Brescia, Cagliari, Campobasso, Catania, Civitavecchia, Firenze, Frosinone, Genova, Latina, Messina, Milano, Napoli, Palermo, Perugia, Pescara, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Torino, Trieste, Venezia, Verona, Viterbo) (Figura 6).

I bollettini sulle ondate di calore sono pubblicati sul [Portale del Ministero della salute](#), sulla APP **“Caldo e Salute”** e inviati per ogni città ad un centro di riferimento locale (Comune, Asl, centro locale della Protezione civile) responsabile della diffusione sul territorio del bollettino ai servizi inclusi nel piano di prevenzione.

Figura 6. Bollettino giornaliero del sistema di allarme per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute



App “Caldo e Salute”

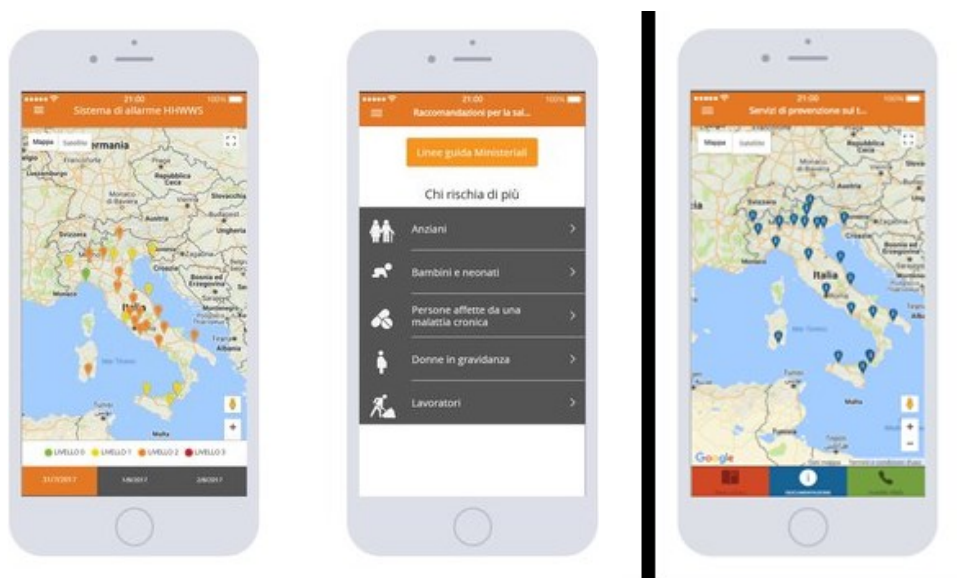


Per favorire la diffusione delle informazioni alla popolazione e agli operatori socio-sanitari, è stata realizzata l'[App “Caldo e Salute”](#) (Figura 7).

L'App rende disponibili:

- i livelli di rischio per la salute in ogni città per i tre giorni attraverso una mappa e una sintesi grafica dei bollettini di facile consultazione dai dispositivi portatili
- le raccomandazioni per la prevenzione rivolte alla popolazione e ai sottogruppi a maggior rischio e link per scaricare Linee guida, brochure e materiale informativo
- una mappa interattiva dei piani, dei servizi e dei numeri utili a livello locale
- la APP “caldo e salute” scaricabile gratuitamente su dispositivi mobili iOS e Android, da Apple store e Play store.

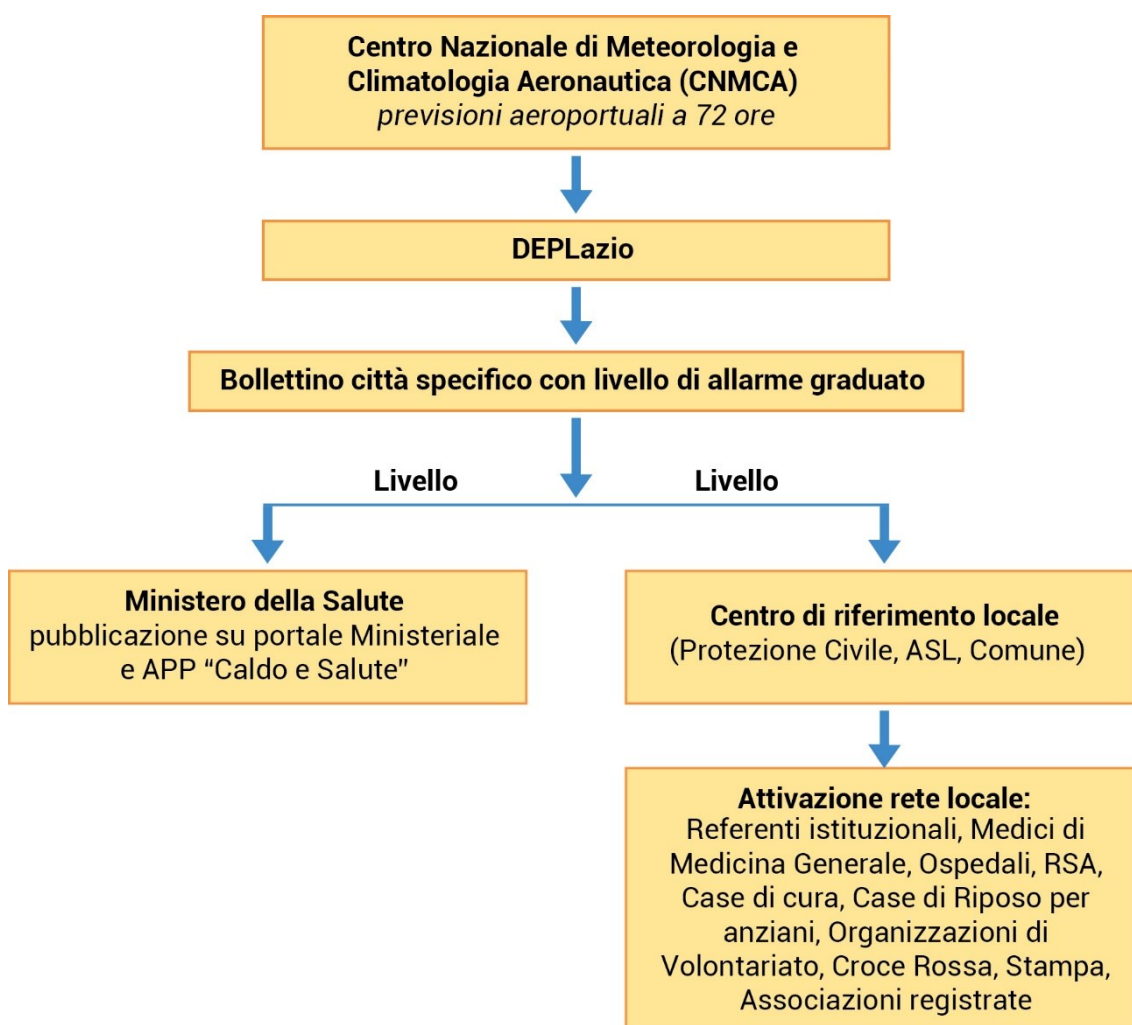
Figura 7. App “Caldo e Salute”



2.2. Il flusso informativo locale

L'informazione contenuta sul bollettino città-specifico consente l'attivazione delle procedure di allerta e di emergenza e la modulazione degli interventi di prevenzione sulla base dei livelli di rischio previsti. Nella figura 8 viene descritto il flusso informativo del bollettino dal livello centrale fino alla rete dei servizi a livello locale.

Figura 8. Schema di flusso informativo per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute



2.3. Gli interventi di prevenzione locali

Sulla base delle indicazioni fornite dall'OMS^{8,9}, i piani operativi sviluppati a livello locale devono prevedere interventi differenziati in base al livello di rischio climatico ed al profilo di suscettibilità della popolazione. Le attività sviluppate a livello locale possono essere parte di un piano di prevenzione locale strutturato, a livello di regione, ASL o comune.

Gli interventi di prevenzione devono essere modulati in base ai livelli di allarme del sistema HHWW attivo a livello locale. Le tabelle seguenti (tabella 1) riassumono le azioni che possono essere messe in atto dalle istituzioni locali, operatori socio-sanitari e popolazione generale, per prepararsi prima dell'estate, per la risposta prima e durante le ondate di calore.

Le azioni proposte nella tabella 1 sono basate sulle evidenze disponibili e su alcuni criteri di base proposti dall'OMS^{8,9}:

- approccio comune ai diversi livelli istituzionali basato sulla rete informativa locale sui livelli di allarme del sistema HHWW, sull'identificazione dei sottogruppi di popolazione suscettibili al caldo, sulla modulazione degli interventi sui livelli di allarme HHWW, e su specifici interventi verso i sottogruppi di suscettibili
- coerenza degli interventi di prevenzione tra i diversi ambiti (territorio, ospedali, strutture per anziani): raccomandazioni date ai pazienti, misure di prevenzione proposte come nel caso dei ventilatori che non vanno usati quando le temperature sono elevate.
- collaborazione interistituzionale e tra servizi sociali e sanitari: nella identificazione dei sottogruppi suscettibili al caldo tramite archivi del Comune e ASL, nell'assistenza domiciliare che può integrare aiuto domestico di tipo sociale e monitoraggio dello stato di salute da parte del medico di medicina generale che può attivare assistenza specialistica o infermieristica
- coinvolgimento del volontariato, caregivers e popolazione: ruolo nel proteggere i sottogruppi di suscettibili, importanza nel mantenere contatti sociali con anziani che vivono soli.

Gli schemi proposti possono essere utilizzati per progettare il piano locale di risposta al caldo o per aggiornarlo, ma comunque devono essere declinati sulla realtà locale di organizzazione dei servizi e di risorse. Si sottolinea l'importanza di una pianificazione annuale e pre-estiva mirata a fare formazione degli operatori socio-sanitari.

Sul Portale Ministeriale e sulla [APP "Caldo e Salute"](#) sono riportate le informazioni sui piani locali attivi nelle 34 città (vedi anche la pagina dei [servizi sul territorio](#)).

Tabella 1. Modelli di attività da mettere in atto per la prevenzione degli effetti del caldo per livello di rischio del bollettino HHWW per i diversi ambiti istituzionali.

Regione, Comune, ASL				
Programmazione di lungo periodo	Livello 0	Livello 1	Livello 2	Livello 3
Pianificazione annuale e pre-estiva	Nessuna condizione meteorologica a rischio	Condizioni meteorologiche che possono precedere un livello 2 Preallerta dei servizi sanitari e sociali	Temperature elevate e condizioni meteorologiche che possono avere effetti negativi sulla salute della popolazione, in particolare nei sottogruppi di popolazione suscettibili	Ondata di calore
<ul style="list-style-type: none"> • Collaborazione Regione, Comune e ASL per definire il piano di risposta al caldo che includa i sottogruppi più vulnerabili e marginalizzati • Definizione anagrafe suscettibili • Pianificare interventi di prevenzione in occasione di grandi eventi • Pianificazione interventi di prevenzione in diversi ambiti (es. scuole, carceri) • Pianificazione urbana (progettazione spazi verdi, interventi sull'efficienza energetica delle abitazioni) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rete informativa locale allerta ondate di calore (in sinergia con la protezione civile locale) • Attività di formazione per gli operatori (seminari, corsi ECM) e diffusione Linee guida ministeriali • Pianificazione iniziative sociali per anziani e gruppi a rischio (senza fissa dimora, turisti) • Pianificare specifici progetti di collaborazione tra Comuni, ASL e volontariato • Individuazione responsabile ASL per diffusione allerta ondate di calore e coordinamento interventi • Attivazione call center • Campagna informativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinamento e gestione fase pre-emergenza e rete informativa allerta caldo • Rafforzamento reti sociali (e di vicinato), interventi di "domiciliarità leggera" alla popolazione a maggior rischio • Attivazione servizi sociali domiciliari • Attivazione telemonitoraggio/ telesoccorso pazienti a rischio 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinamento e gestione emergenza e rete informativa allerta caldo • Facilitare le prestazioni e la continuità dei servizi territoriali, ed in particolare le attività ambulatoriali specialistiche e di assistenza domiciliare • Garantire la continuità nell'assistenza di base • Potenziamento servizi di "domiciliarità leggera", telemonitoraggio/ telesoccorso pazienti a rischio • Prolungamento orari e potenziamento accoglienza nei centri anziani climatizzati e nei centri di accoglienza (diurni e notturni) per persone a rischio, senza fissa dimora • Interventi di prevenzione in occasione di grandi eventi 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinamento e gestione emergenza e rete informativa allerta caldo • Facilitare le prestazioni e la continuità dei servizi territoriali, ed in particolare le attività ambulatoriali specialistiche e di assistenza domiciliare • Garantire la continuità nell'assistenza di base • Potenziamento servizi di "domiciliarità leggera", telemonitoraggio/ telesoccorso pazienti a rischio • Prolungamento orari e potenziamento accoglienza nei centri anziani climatizzati e nei centri di accoglienza (diurni e notturni) per persone a rischio, senza fissa dimora • Interventi di prevenzione in occasione di grandi eventi
Attenzione particolare ai sottogruppi suscettibili				

Ospedali e strutture per anziani (RSA, case di cura, strutture riabilitative, lungodegenze), operatori socio-sanitari

Programmazione di lungo periodo	Livello 0	Livello 1	Livello 2	Livello 3
Pianificazione annuale e pre-estiva	Nessuna condizione meteorologica a rischio	Condizioni meteorologiche che possono precedere un livello 2 Preallerta dei servizi sanitari e sociali	Temperature elevate e condizioni meteorologiche che possono avere effetti negativi sulla salute della popolazione, in particolare nei sottogruppi di popolazione suscettibili	Ondata di calore
Ospedali e strutture per anziani <ul style="list-style-type: none"> • Predisporre protocolli di emergenza es. Potenziamento dei posti letto in Pronto Soccorso • Iniziative per favorire il trasporto attivo verso l'ospedale (mezzi pubblici, piste ciclabili) • Interventi strutturali nell'ospedale e strutture per anziani (aria condizionata, schermature vetrate e tetti) • Progettazioni spazi verdi nell'ospedale Operatori socio-sanitari <ul style="list-style-type: none"> • Educare i pazienti e le famiglie a uno stile di vita attivo e a basso impatto ambientale per ridurre i livelli di inquinamento atmosferico 	Ospedali e strutture per anziani <ul style="list-style-type: none"> • Rifornimenti di acqua potabile, fornitura elettricità • Formazione staff medico e paramedico sui rischi associati al caldo e sui protocolli emergenza • Coordinamento ospedale-territorio per dimissioni protette • Protocolli assistenziali per anziani fragili con sintomi legati al caldo dal Pronto Soccorso in strutture ospedaliere dotate di Unità Geriatriche per Acuti • Pianificazione protocolli di emergenza negli ospedali e 118 (es. dimissioni protette anziani a rischio o rinvio dimissione) • Monitoraggio parametri microclimatici negli ospedali/RSA Operatori socio-sanitari <ul style="list-style-type: none"> • Informazione e educazione degli anziani e dei loro care-givers • Collaborare attivamente a specifici progetti condivisi con ASL e Comune per individuare i soggetti suscettibili al caldo 	Ospedali e strutture per anziani <ul style="list-style-type: none"> • Individuazione pazienti a rischio • Adeguamento dieta dei pazienti/ospiti con alimenti ad elevato contenuto d'acqua (frutta, insalate) e adeguamento abbigliamento (tessuti leggeri e comodi) Operatori socio-sanitari <ul style="list-style-type: none"> • Monitorare pazienti a rischio tramite contatti telefonici e visite domiciliari • Eventuale richiesta di presidi, prestazioni infermieristiche e assistenza specialistica per pazienti a rischio 	Ospedali e strutture per anziani <ul style="list-style-type: none"> • Monitoraggio temperatura negli ambienti dell'ospedale • Incremento visite mediche di controllo degli ospiti • Verifica supporto familiare per tutti gli ospiti/pazienti (visite/telefonate) • Attivazione protocolli di emergenza e percorsi assistenziali per persone con sintomi legati al caldo in PS Operatori socio-sanitari <ul style="list-style-type: none"> • Monitorare pazienti a rischio (telefonate, visite domiciliari) • Tenere presente il caldo come causa di patologie o di aggravamenti nei pazienti malati o in trattamento • Richiesta di presidi, prestazioni infermieristiche e assistenza specialistica per pazienti a rischio • Garantire le prestazioni e la continuità dell'assistenza 	Ospedali e strutture per anziani <ul style="list-style-type: none"> • Monitoraggio parametri vitali e equilibrio idro-elettrolitico in pazienti a rischio • Favorire l'assunzione di liquidi e di sali da parte dei pazienti non autosufficienti • Verifica supporto familiare per tutti gli ospiti/pazienti (visite/telefonate) • Attivazione protocolli di emergenza e percorsi assistenziali per persone con sintomi legati al caldo in PS Operatori socio-sanitari <ul style="list-style-type: none"> • Monitorare pazienti a rischio (telefonate, visite domiciliari) • Tenere presente il caldo come causa di patologie o di aggravamenti nei pazienti malati o in trattamento • Richiesta di presidi, prestazioni infermieristiche e assistenza specialistica per pazienti a rischio • Garantire le prestazioni e la continuità dell'assistenza

Attenzione particolare ai sottogruppi suscettibili

Utenti, caregivers, associazioni di volontariato

Programmazione di lungo periodo	Livello 0	Livello 1	Livello 2	Livello 3
Pianificazione annuale e pre-estiva	Nessuna condizione meteorologica a rischio	Condizioni meteorologiche che possono precedere un livello 2 Preallerta dei servizi sanitari e sociali	Temperature elevate e condizioni meteorologiche che possono avere effetti negativi sulla salute della popolazione, in particolare nei sottogruppi di popolazione suscettibili	Ondata di calore
<ul style="list-style-type: none"> • Migliorare l'efficienza energetica della propria abitazione e nel luogo di lavoro (pannelli isolanti esterni o interni, ombreggiature, tende da sole e persiane, e, in modo più economico, con tendine alle finestre di colore chiaro che riflettono il calore) • Contribuire a ridurre i livelli di inquinamento atmosferico preferendo il trasporto attivo (mezzi pubblici, in bicicletta, a piedi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Interventi di schermatura e isolamento termico, manutenzione condizionatori d'aria nell'ambiente domestico e di lavoro • Collaborazione con i Servizi Sociali Territoriali del Comune nel rafforzamento delle reti sociali (e di vicinato) • Informarsi su dove consultare l'allerta ondate di calore • Informarsi sui rischi associati al caldo e sui consigli per prepararsi all'arrivo del caldo 	<ul style="list-style-type: none"> • Programmare i viaggi informandosi sul rischio ondate di calore • Pianificare scorte di acqua, cibo e medicinali • Informarsi sui servizi di assistenza e locali pubblici climatizzati 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitare di uscire nelle ore più calde, utilizzare correttamente il condizionatore, conservare correttamente farmaci e alimenti • Seguire una dieta leggera, con molta verdura e frutta fresca, adeguata idratazione • Offrire aiuto a parenti o vicini di casa anziani che vivono soli • In presenza di sintomi dei disturbi legati al caldo contattare un medico 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitare di uscire nelle ore più calde, utilizzare correttamente il condizionatore, conservare correttamente farmaci e alimenti • Seguire una dieta leggera, con molta verdura e frutta fresca, adeguata idratazione • Offrire aiuto a parenti o vicini di casa anziani che vivono soli • In presenza di sintomi dei disturbi legati al caldo contattare un medico

Attenzione particolare ad anziani che vivono soli, persone con malattie croniche, senza fissa dimora

2.4. Il Call center 1500 del Ministero della Salute

In caso di situazioni di caldo estremo, il Ministero della Salute attiva durante il periodo estivo, un servizio di pubblica utilità, che corrisponde al numero 1500, rivolto alla popolazione generale. Il Servizio è gratuito e fornisce alla popolazione informazioni sui rischi per la salute causati dalle ondate di calore, consigli e raccomandazioni su come prevenirli e indicazioni sui servizi socio-sanitari a cui rivolgersi, nonché informazioni aggiornate sui bollettini meteo-climatici elaborati ogni giorno dai sistemi di allarme HHWW. Il Servizio è svolto da personale del Ministero adeguatamente formato sui rischi associati al caldo e sulle raccomandazioni attraverso specifici workshop e il materiale pubblicato sul portale. Inoltre gli operatori possono consultare una [mappa web dei numeri utili](#) attivi a livello di regione, ASL e Comune pubblicata sul portale ministeriale. Questi numeri attivi a livello locale svolgono ascolto e assistenza e forniscono raccomandazioni su come proteggersi dal caldo e informazioni sui servizi attivi sul territorio durante l'estate (assistenza domiciliare, telemonitoraggio, apertura centri anziani climatizzati, etc).

2.5. Raccomandazioni per la popolazione generale

Durante il periodo estivo e in particolare durante le ondate di calore è importante consultare ogni giorno il [Bollettino](#) della propria città tramite la [App Caldo e Salute](#) o al link www.salute.gov.it/caldo. Di seguito sono riportati i principali consigli per livello di rischio. Per maggiori informazioni consultare il portale del Ministero della Salute www.salute.gov.it/caldo.



Livello 0: condizioni meteorologiche che non comportano un rischio per la salute della popolazione.

All'inizio della stagione estiva è importante prepararsi all'arrivo del caldo:

- Migliorare il microclima dell'ambiente domestico e di lavoro attraverso schermature e isolamento termico. Eseguire la manutenzione del condizionatore prima di utilizzarlo (leggi l'opuscolo [Come migliorare il microclima delle abitazioni](#))
- Informarsi sui servizi di assistenza disponibili nel proprio territorio (tramite la App Caldo e Salute o sul sito www.salute.gov.it)



Il livello 1 di pre-allerta: condizioni meteorologiche che possono precedere il verificarsi di un'ondata di calore.

COME PREPARARSI ALL'ARRIVO DELL'ONDATA DI CALORE:


- Informarsi sulla presenza, nel proprio quartiere, di locali pubblici climatizzati (es. centro anziani) dove poter trascorrere alcune ore della giornata (tramite la App Caldo e Salute o sul sito www.salute.gov.it)
- Pianificare le scorte di acqua, cibo e medicinali



Il livello 2: indica condizioni meteorologiche che possono rappresentare un rischio per la salute, in particolare nei sottogruppi di popolazione più suscettibili (vedi paragrafo 2.11).

CONSIGLI GENERALI:

- Proteggersi dal caldo in casa (leggi l'approfondimento "Come proteggersi dal caldo in casa e al lavoro"), ad esempio utilizzando in modo corretto un condizionatore. Se si possiede solo un ventilatore utilizzarlo seguendo alcuni accorgimenti (vedi l'opuscolo [Come migliorare il microclima delle abitazioni](#))
- Se possibile, trascorrere le ore più calde della giornata in un luogo pubblico climatizzato (informarsi tramite la App Caldo e Salute o sul sito www.salute.gov.it)
- Ridurre l'attività fisica all'aperto, evitare le zone particolarmente trafficate, ma anche i parchi e le aree verdi, dove si registrano alti valori di ozono (vedi l'approfondimento "Come proteggersi dal caldo fuori casa")
- Bere acqua a sufficienza, aumentando la quantità in caso di sudorazione intensa

 **Il livello 3: indica ondata di calore con possibili effetti negativi sulla salute di persone sane e attive e non solo sui sottogruppi a rischio come gli anziani, i bambini molto piccoli e le persone affette da malattie croniche. Tanto più prolungata è l'ondata di calore, tanto maggiori sono gli effetti negativi attesi sulla salute.**

CONSIGLI GENERALI:

- Ridurre l'attività fisica all'aperto, evitare le zone particolarmente trafficate, ma anche i parchi e le aree verdi, dove si registrano alti valori di ozono (vedi "Come proteggersi dal caldo fuori casa")
- Fare attenzione alla corretta conservazione e trasporto degli alimenti deperibili
- Evitare i viaggi in automobile durante le ore più calde se non si dispone di climatizzatore (vedi "Come proteggersi dal caldo fuori casa")
- Offrire assistenza a persone a maggiore rischio (ad esempio anziani che vivono da soli) e segnalare ai servizi socio-sanitari eventuali situazioni che necessitano di un intervento.
- In presenza di sintomi dei disturbi legati al caldo (vedi il paragrafo 1.2) contattare un medico

In allegato A sono riportate le raccomandazioni per proteggersi dal caldo in casa e all'aperto

2.6. L'identificazione dei sottogruppi a rischio (anagrafi suscettibili)

Studi epidemiologici hanno evidenziato che durante le ondate di calore alcuni sottogruppi di popolazione sono più vulnerabili (vedi paragrafo 1.5) e pertanto specifiche misure sono rivolte a questi sottogruppi. I servizi locali sia sanitari (ASL) sia socio-assistenziali (Comune) dispongono di sistemi informativi (archivi nominativi degli assistiti, dei ricoveri, delle prestazioni ambulatoriali, delle prescrizioni farmaceutiche, delle esenzioni dal contributo sanitario per patologia, dell'assistenza domiciliare, ecc.) che, opportunamente integrati, in diverse città sono utilizzati per l'identificazione dei sottogruppi di popolazione (anagrafe suscettibili) su cui mirare gli interventi di prevenzione. Nella Tabella 2 sono sintetizzati i principali archivi e le informazioni utilizzate per la selezione dei sottogruppi a rischio. Ad oggi nelle città italiane le fonti più utilizzate sono l'anagrafe comunale/assistiti per estrarre i dati su età (65+ o 75+ anni) e proxy della solitudine (es. nucleo familiare e stato civile). Per quanto riguarda la suscettibilità clinica sono utilizzati l'archivio dei ricoveri ospedalieri, la farmaceutica, le esenzioni per individuare i pazienti con specifiche malattie croniche (tabella 3 e tabella 4). In alcune città sono inoltre utilizzati gli elenchi dei servizi sociali per identificare la presenza di un disagio sociale o economico e gli archivi in carico ai servizi territoriali per identificare i soggetti suscettibili non in carico ai servizi.

Ogni anno è condotta una survey per verificare la disponibilità delle anagrafi dei suscettibili e l'attivazione del piano di prevenzione locale. Per quanto riguarda gli ultimi dati disponibili, in 20 città sono operative procedure di identificazione delle anagrafi.

Per facilitare la collaborazione tra i comuni e le ASL nella definizione delle anagrafi dei suscettibili, è stato definito l'[Accordo della Conferenza Unificata del 06/06/2012](#).

Tabella 2. Fonti dei dati per l'identificazione della popolazione suscettibile

Fonti dei dati	Variabili/Caratteristiche utilizzate per la selezione
Anagrafe comunale/archivio regionale assistiti	Età
	Genere
	Stato civile
	Composizione nucleo familiare
	Sezione di censimento, ASL di residenza
Dati censuari, anagrafe tributaria	Indicatore di posizione socioeconomica/reddito a livello di area
Archivio esenzioni	Esenzione per patologie associate ad un maggior rischio durante le ondate di calore
Archivio delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO)	Ricoveri pregressi per patologie associate ad un maggior rischio durante le ondate di calore
Archivio delle Prescrizioni Farmaceutiche	Assunzione di farmaci associati ad un maggior rischio durante le ondate di calore (Tabella 2)
Banche dati dei servizi territoriali	Essere in carico ai servizi socio-sanitari
	Disagio sociale
	Livello di autosufficienza
	Condizioni abitative sfavorevoli
	Assenza di una rete sociale

Tabella 3. Esempi di aggravamento di patologie croniche preesistenti in corso di ondate di calore

Bpco	L'iperventilazione, indispensabile per la termodispersione, aggrava il lavoro respiratorio. La disidratazione ostacola l'espettorazione	Rischio di scompenso della Bpco. Aumento del fabbisogno di O ₂ in corso di O ₂ -terapia. Riacutizzazione bronchitica
Scompenso cardiaco	La vasodilatazione causa un sovraccarico di volume sul cuore. L'iperventilazione aumenta il lavoro respiratorio	Peggioramento dello scompenso
Ipertensione	La disidratazione accentua l'effetto dei farmaci ipotensivi	Rischio di ipotensione, non solo ortostatica, ipoperfusione di organi vitali, cadute
Diatesi trombotiche	La disidratazione facilita la trombogenesi	Accresciuto rischio di trombosi
Insufficienza cerebrovascolare	La disidratazione può ridurre la perfusione cerebrale, specie se c'è un deficit dei meccanismi di autoregolazione	Manifestazioni ischemiche cerebrali acute e croniche
Insufficienza renale cronica	La disidratazione limita la funzione renale compromessa già dal ridotto potere di concentrare le urine	Peggioramento dell'insufficienza renale

Tabella 4. Farmaci che possono aggravare gli effetti del calore sulla salute

Farmaci che possono determinare squilibrio idroelettrolitico		Diuretici, in particolare quelli dell'ansa Tutti i farmaci in grado di determinare diarrea o vomito (colchicina, antibiotici, codeina, antitumorali)
Farmaci che riducono la funzionalità renale		Fans Sulfaniluree
Farmaci i cui livelli plasmatici aumentano molto con la disidratazione		Ciclosporina Litio Digossina Anticomoziali Biguanidi Statine
Farmaci che interferiscono con la termoregolazione	con meccanismo centrale	Neurolettici Serotoninergici
	ostacolando la sudorazione	Anticolinergici Atropina Triciclici Antistaminici H1 Antiparkinsoniani Spasmolitici Neurolettici Disopiramide Antiemetici Vasocostrittori
	farmaci che riducono la gittata cardiaca	Beta-bloccanti Diuretici
	farmaci che aumentano il metabolismo basale	Tiroxina
Farmaci che potenziano gli effetti del caldo sulla pressione arteriosa	farmaci che riducono la pressione arteriosa	Tutti gli antipertensivi Tutti gli antianginosi
Farmaci che, riducendo lo stato di vigilanza, rendono il soggetto incapace di adottare strategie difensive		Psicolettici (Antipsicotici, Ansiolitici, Ipnocici e Sedativi), Psicoanalitici, (Antidepressivi, Psicostimolanti, farmaci Anti-demenza)

2.7. Il ruolo dei Medici di Medicina Generale nella sorveglianza attiva degli anziani suscettibili al caldo

Il Medico di Medicina Generale (MMG) è una figura chiave in un programma di prevenzione degli effetti del caldo rivolto alla popolazione anziana o con patologie croniche. Il MMG rappresenta il primo punto di contatto per l'attivazione di cure sanitarie e la diretta conoscenza dei propri assistiti gli permette di avere un ruolo centrale per la prevenzione e la gestione di situazioni di possibile emergenza ambientale come le ondate di calore.

In diverse città, all'inizio dell'estate le liste dei suscettibili relative ai propri pazienti vengono messe a disposizione dei MMG che valutano se includere i pazienti in un intervento di **sorveglianza attiva** effettuata dal medico in collaborazione con altri operatori dei servizi socio-sanitari. In altre città, i pazienti suscettibili sono inseriti in un programma di intervento di telemonitoraggio collegato a una rete di prevenzione di cui fa parte il MMG e la sorveglianza attiva è effettuata da volontari o da familiari adeguatamente formati (es. custodi sociali). Le procedure di identificazione dei suscettibili nelle città italiane sono descritte nel paragrafo 2.6.

Sorveglianza attiva dei MMG

I MMG come gli altri operatori socio-sanitari coinvolti nella prevenzione, possono ricevere giornalmente l'informazione sul livello associato al rischio ondate di calore, tramite la [App "Caldo e salute"](#) (attivata dal Ministero) o via email/sms dal referente preposto a livello di ASL nelle città dove sono attivi i sistemi di allarme (vedi paragrafo 2.1); in questo modo, le attività di sorveglianza e prevenzione nei confronti dei gruppi più suscettibili (individuati nelle apposite liste) possono essere modulate a seconda del livello di rischio come riportato nel paragrafo 2.3.

La figura del MMG svolge, quindi un ruolo importante nella rete di prevenzione/protezione nei confronti degli anziani suscettibili al caldo. In particolare, le principali attività svolte dal MMG, sintetizzate in figura 9, sono le seguenti:

1. Campagna di informazione ai pazienti e ai familiari e/o caregivers
 - Sensibilizzazione sull'importanza di seguire le raccomandazioni generali per proteggersi dal caldo, sul corretto utilizzo del climatizzatore, sulla prevenzione della disidratazione, sull'interazione caldo e farmaci e sulla loro corretta conservazione;
 - informazioni sui sintomi dei disturbi associati al caldo, su come riconoscerli e prevenirli e cosa fare in caso di emergenza;
 - orientamento sui servizi socio-sanitari, servizi di emergenza attivi sul territorio e linee telefoniche dedicate;
2. Revisione delle liste dei suscettibili e identificazione dei pazienti da includere nel programma di sorveglianza
3. Interventi di sorveglianza attiva durante le ondate di calore degli anziani inseriti nella lista dei suscettibili (vedi tabella 5)
 - telefonate e visite ai pazienti, rimodulazione terapia, eventuale attivazione CAD, trasferimento in ospedale/RSA

Tabella 5. Intervento di sorveglianza attiva dei MMG

Livello 0

- Liste suscettibili (revisione liste fornite dalla ASL, inserimento diretto dei pazienti secondo quanto previsto dalla propria ASL/Regione)
- Campagna di Informazione ai pazienti e alle loro famiglie

Livello 1

- Segnala ai servizi sociali i soggetti con eventuali bisogni per l'attivazione di assistenza sociale (teleassistenza e telesoccorso, servizi assistenza anziani, aiuto domiciliare, centri diurni integrati)
- In previsione di un'ondata di calore pianifica accessi domiciliari programmati (ADP)

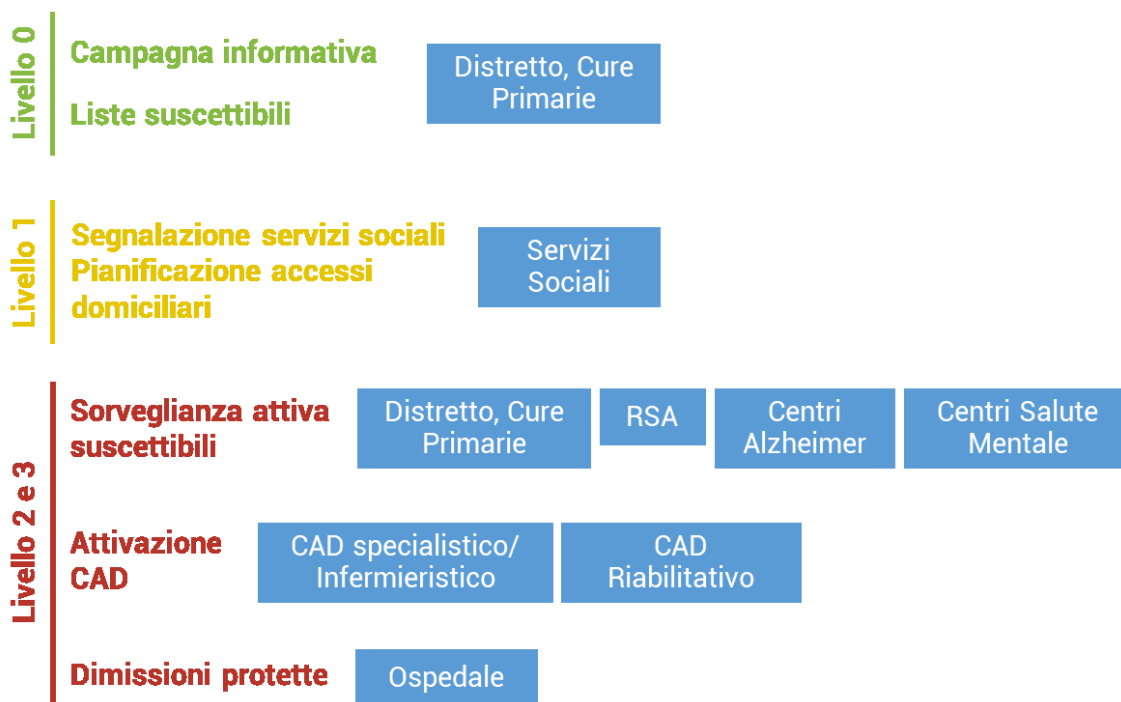
Livello 2

- Garantisce la continuità assistenziale attraverso un'adeguata comunicazione al medico sostituto delle informazioni relative ai pazienti a maggior rischio
- Effettua accessi Domiciliari (ADP) ai pazienti suscettibili
- Monitora i parametri biologici (pressione arteriosa, temperatura, saturazione di ossigeno, polso, urine) e presta particolare attenzione a sintomi precoci di patologie associate al caldo, al peggioramento di patologie preesistenti e a sintomi aspecifici di disturbi associati al caldo (es. difficoltà ad addormentarsi, sonnolenza, affaticabilità, disturbi del comportamento, vertigini/stato confusionale, nausea o vomito, riduzione della diuresi nelle 24 h, valori pressori superiori o inferiori alla norma, edemi declivi, dispnea e palpitazioni/tachicardia, aumento della temperatura corporea, sintomi riconducibili ad infezione delle vie urinarie)
- Compila scheda accesso se previsto dalla sorveglianza regionale
- Controlla l'assunzione dei liquidi effettuando, nei pazienti più critici, un bilancio idrico
- Valuta eventuale rimodulazione farmacologica
- Effettua richiesta di presidi, visita specialistica, attivazione CAD infermieristico
- In caso di peggioramento delle condizioni di salute:
 - Effettua richiesta urgente analisi cliniche e terapie tramite CAD
 - Programma trasferimento a RSA o ricovero ospedaliero

Livello 3

- Garantisce la continuità assistenziale attraverso un'adeguata comunicazione al medico sostituto delle informazioni relative ai pazienti a maggior rischio
- Ripete gli accessi Domiciliari (ADP) ai pazienti suscettibili in caso di persistenza dell'ondata di calore
- Rafforza il monitoraggio dei parametri biologici, dei sintomi precoci di patologie associate al caldo, del peggioramento di patologie preesistenti e dei sintomi aspecifici di disturbi associati al caldo (vedi livello 2)
- Compila scheda accesso se previsto dalla sorveglianza regionale
- Controlla l'assunzione dei liquidi effettuando, nei pazienti più critici, un bilancio idrico
- Valuta eventuale rimodulazione farmacologica
- Effettua richiesta di presidi, visita specialistica, attivazione CAD infermieristico
- In caso di peggioramento delle condizioni di salute:
 - Effettua richiesta urgente analisi cliniche e terapie tramite CAD
 - Programma trasferimento a RSA o ricovero ospedaliero
- Collabora con l'ospedale per eventuale dimissione ospedaliera protetta attivando assistenza domiciliare sanitaria, sociale o integrata

Figura 9. Il ruolo del MMG nella rete della prevenzione verso gli anziani suscettibili al caldo



2.8. Il ruolo di altri operatori sanitari nella sorveglianza attiva degli anziani suscettibili al caldo

In alcune Regioni (Toscana, Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Lazio) da alcuni anni sono attive (già da alcuni anni) in alcune ASL le Case della Salute, nuovi modelli organizzativi dell'assistenza primaria, che sono diventate anche la sede per la sperimentazione di percorsi di cura integrati per specifiche patologie croniche (come post-infarto, diabete e BPCO), che favoriscono le collaborazioni e l'integrazione degli interventi tra medici di base, infermieri e specialisti che lavorano tutti nella stessa struttura.

Il personale sanitario che opera nelle Case della Salute svolge un potenziale ruolo nella pianificazione di interventi di prevenzione degli effetti del caldo, quali interventi di informazione ai pazienti e ai loro familiari, specifici interventi di sorveglianza sanitaria non solo rivolti alla popolazione anziana suscettibile al caldo ma anche nella popolazione adulta affetta da patologie croniche. Ad esempio, possibili interventi possono comprendere la valutazione dei parametri clinici generali e specifici per la patologia, la valutazione dello stato nutrizionale, il controllo ed eventuale aggiustamento della polifarmacoterapia, l'accesso a visite specialistiche o trattamenti infermieristici.

Un altro potenziale ruolo può essere svolto da nuove figure assistenziali quali l'infermiere di comunità. Questo modello assistenziale rivolto alla popolazione anziana, è in fase di sperimentazione nella regione Piemonte nell'ambito del progetto Europeo CoNSENSo (Community nurse supporting elderly in a changing society). L'infermiere di comunità svolge un ruolo di case-manager nella valutazione dei bisogni assistenziali dell'anziano, a livello complessivo, sia sanitario che sociale e in relazione alle condizioni abitative (es. rischio di cadute) e al contesto familiare. L'infermiere di comunità svolge, in collaborazione con gli altri operatori sanitari (come il medico di base), un ruolo di facilitatore dell'accesso ai servizi presenti sul territorio (ospedale, servizi specialistici, servizi socio assistenziali, privato sociale ecc.), effettuando prestazioni medico-assistenziali (terapie, medicazioni, prelievi, ecc.), garantendo le terapie farmacologiche, monitorando indicatori di salute.

2.9. Il ruolo delle strutture sociali e sanitarie di ricovero e cura (ospedali, case di cura, case di riposo, strutture riabilitative, RSA, lungodegenze)

Come sintetizzato in tabella 1, le strutture sociali e sanitarie di ricovero e cura svolgono un ruolo essenziale nella prevenzione degli effetti del caldo sulla salute, in quanto ospitano persone anziane con patologie croniche che li rendono suscettibili al caldo. È importante che prima dell'estate le strutture di ricovero redigano protocolli di emergenza definendo gli interventi da attivare in caso di ondata di calore (per esempio potenziamento dei posti letto in Pronto Soccorso). Altri interventi di rilievo sono: la formazione del personale sui rischi associati al caldo e sulle misure di prevenzione, il monitoraggio dei parametri microclimatici e il controllo della

temperatura **nelle aree di degenza e nelle zone destinate alla prolungata permanenza del pubblico** (sale di attesa di ambulatori e pronto soccorso).

Le principali misure strutturali per il controllo della temperatura sono:

- Schermatura/ombreggiamento:
 - delle superfici vetrate e/o trasparenti esposte a sud ed a sud ovest utilizzando tende e/o oscuranti esterni regolabili (persiane, veneziane non di materiale metallico)
 - dei tetti e delle coperture
- L'uso di rampicanti sulle facciate per ridurre l'assorbimento della radiazione solare
- L'uso di vetri doppi in grado di bloccare in maniera selettiva le radiazioni UV ed IR (isolamento termico).
- Assicurare che i reparti siano forniti di distributori per l'acqua potabile e garantire il rifornimento per tutto il periodo estivo.
- Ventilatori meccanici. **È da tenere presente che con temperature ambientali uguali o superiori a 35°C i ventilatori possono favorire il verificarsi di patologie da calore.**
- Condizionamento dell'aria. Rappresenta la più efficace misura di prevenzione ad oggi disponibile. **Si raccomanda, pertanto, di provvedere almeno alla climatizzazione degli ambienti di soggiorno e di vita comune dove gli ospiti/i pazienti possano trascorrere le ore più calde della giornata (ore 12-18).** Per le strutture del tutto sprovviste di impianti di climatizzazione, provvedere almeno alla climatizzazione dei reparti per i malati più gravi (es. reparti oncologici).

Durante l'estate è importante che l'informazione sull'allerta ondate di calore (accessibile tramite il sito web del Ministero della Salute o la [App Caldo e Salute](#)) sia diffusa a tutto il personale delle strutture sociali e sanitarie di ricovero e cura.

È importante individuare le caratteristiche dei pazienti ad alto rischio di disturbi associati al caldo, di cui occorre monitorare l'assunzione di liquidi e i parametri biologici in presenza di un'ondata di calore. Nelle RSA e strutture per anziani è importante verificare anche l'eventuale sussistenza di situazioni critiche, come, ad esempio, l'assenza di supporto familiare, e incrementare le visite mediche in caso di comparsa di sintomi dei disturbi associati al caldo.

2.10. Indicazioni per gli operatori di assistenza domiciliare e il personale delle associazioni di volontariato

Gli operatori di assistenza domiciliare ed il personale delle associazioni di volontariato rappresentano una delle componenti rilevanti nell'ambito di un programma per la prevenzione degli effetti del caldo mirato ai sottogruppi di popolazione ad alto rischio, come riportato in tabella 1. Essi svolgono infatti un ruolo chiave nell'assistenza a gruppi di persone suscettibili quali anziani, disabili, soggetti affetti da disturbi mentali, malati cronici e persone sole e, in

particolare, nel rafforzamento reti sociali (e di vicinato) e negli interventi di “domiciliarità leggera” rivolti alla popolazione a maggior rischio.

Prima dell'estate è importante effettuare una formazione degli operatori sui rischi associati al caldo e sulle misure di prevenzione da attivare. L'operatore dell'assistenza domiciliare e delle associazioni di volontariato può svolgere anche l'importante compito di informare i pazienti o i loro familiari sui rischi e sui sintomi delle malattie associate al caldo (paragrafo 1.2), sulle principali strategie di prevenzione da adottare (paragrafo 2.5) e sui servizi socio-sanitari disponibili (App Caldo e Salute e [portale ministeriale](#)). Un altro aspetto importante è il monitoraggio degli ambienti domestici, seguendo le indicazioni dell'Allegato A.

Durante l'estate le associazioni di assistenza domiciliare dovrebbero contribuire a diffondere l'informazione sull'allerta ondate di calore agli operatori/volontari (tramite il [sito web del Ministero della Salute](#) o [la App Caldo e Salute](#)) e seguano le raccomandazioni per la prevenzione (es. sull'uso corretto del condizionatore, l'idratazione, la dieta, l'assunzione di medicinali) del paragrafo 2.5 e dell'Allegato A.

2.11. Raccomandazioni per sottogruppi a rischio

Sul Portale Ministeriale sono disponibili opuscoli specifici per sottogruppi di popolazione e operatori socio-sanitari con consigli e raccomandazioni per proteggersi dai rischi associati al caldo. Di seguito sono riportate raccomandazioni per gli operatori socio-sanitari per proteggere i sottogruppi di popolazione a maggior rischio di effetti del caldo sulla salute e raccomandazioni per i lavoratori e i datori di lavoro.

Persone anziane



- All'inizio dell'estate verificare con il medico curante le terapie e valutare l'uso corretto in caso di temperature elevate
- Areare la casa durante le ore notturne e chiudere imposte esterne e tende durante il giorno
- Fare indossare abiti di cotone o lino comodi di colore chiaro, evitare fibre sintetiche
- Far bere spesso l'anziano anche in assenza di stimolo della sete e fare in modo che segua una dieta sana, evitando bevande alcoliche, bibite gassate e zuccherate e ghiacciate
- Incoraggiare la persona anziana a muoversi con regolarità
- Durante l'ondata di calore monitorare la temperatura corporea dell'anziano e l'assunzione di liquidi; rinfrescarlo con spugnature con acqua fresca, evitando però bruschi sbalzi di temperatura; farlo soggiornare in luoghi climatizzati ed evitare le uscite all'aperto nelle ore più calde
- Assicurarsi che le persone malate e/o costrette a letto non siano troppo coperte.
- Evitare di far uscire l'anziano in zone particolarmente trafficate, e nei parchi e nelle aree verdi dove si registrano alti valori di ozono, un potente irritante delle vie respiratorie
- Fare attenzione ai sintomi di disidratazione e dei disturbi associati al caldo (vedi il paragrafo 1.2).
- Nelle persone anziane un campanello di allarme è la riduzione di alcune attività quotidiane (spostarsi in casa, vestirsi, mangiare, andare regolarmente in bagno, lavarsi) che può indicare un peggioramento dello stato di salute.
- informarsi sui servizi di assistenza per gli anziani durante il periodo estivo disponibili nel proprio territorio (tramite la App Caldo e Salute o sul sito www.salute.gov.it)
- Tenere sempre una lista di numeri di telefono di persone da contattare in caso di necessità ed evidenziare i numeri utili da chiamare nelle emergenze (ambulatorio medico, guardia medica, 118).

Consultare anche l'opuscolo [Estate Sicura Come Vincere Il Caldo - Raccomandazioni per il personale che assiste gli anziani a casa.](#)

Persone ipertese e con patologie cardiovascolari



- Attenzione alla corretta idratazione ed al reintegro, oltre dei liquidi persi anche dei sali, specialmente in presenza di fattori di rischio concomitanti (es. infezioni gastrointestinali), che possono causare disidratazione e favorire l'insorgenza di aritmie
- Attenzione al brusco passaggio dalla posizione orizzontale a quella verticale, che potrebbe causare anche perdita di coscienza
- evitare di alzarsi dal letto bruscamente, soprattutto nelle ore notturne, e fermarsi in posizioni intermedie (seduti al bordo del letto per alcuni minuti) prima di alzarsi in piedi
- effettuare un controllo più frequente della pressione arteriosa, durante la stagione estiva, e richiedere il parere del medico curante per eventuali aggiustamenti della terapia (per dosaggio e tipologia di farmaci)
- evitare bevande zuccherate che rallentano il passaggio dei liquidi dallo stomaco al flusso sanguigno e bevande contenenti caffeina e alcolici che possono provocare o aggravare la disidratazione
- se si soffre di ipertensione consumare poco sale e preferire sale iodato
- segnalare al medico qualsiasi malessere, anche lieve, che sopraggiunga durante una terapia farmacologica. Si consiglia di consultare il proprio medico di famiglia per adeguare eventualmente la terapia.
- Non sospendere autonomamente le terapie in corso: una sospensione, anche temporanea, della terapia senza il controllo del medico può aggravare severamente uno stato patologico.

Persone con malattie respiratorie



- In casa tenere chiuse porte e finestre durante le ore calde anche per evitare l'ingresso di inquinanti che possono aggravare la patologia respiratoria
- Coprirsi ogni volta che si deve passare da un ambiente caldo a uno più freddo e ventilato
- Considerare che respirare aria calda e ricca di umidità può provocare esacerbazioni dell'asma e della BPCO
- Informarsi sulla qualità dell'aria nella propria città e se possibile evitare di uscire nei giorni con livelli di inquinamento elevati
- Evitare le zone particolarmente trafficate perché il caldo può potenziare gli effetti dell'inquinamento atmosferico sull'apparato respiratorio
- Evitare i parchi e le aree verdi dove sono presenti pollini (se si è allergici) e dove si registrano alti valori di ozono, un potente irritante delle vie respiratorie
- Se si esce all'aperto, portare con sé la terapia da effettuare in caso di broncocostrizione
- Evitare sforzi fisici e attività fisica intensa durante le ore più calde

Persone con insufficienza renale o in dialisi



- Prestare particolare attenzione al proprio peso e controllare la pressione arteriosa.
- In caso di marcata riduzione del peso o abbassamento della pressione arteriosa è bene consultare il medico curante.
- Seguire una sana alimentazione preferendo gli alimenti con basso rapporto potassio/fibre (frutta: mele, fragole, frutti di bosco, arachidi; verdura e legumi: ravanelli, carote, piselli, peperoni, fagioli)⁴³
- Prevenire la disidratazione e fare attenzione ai sintomi delle patologie associate al caldo per ridurre il rischio di effetti avversi sull'apparato renale.

Persone con diabete



- Poiché il caldo può provocare fluttuazioni nei livelli di glicemia, aumentare la frequenza dei controlli glicemici, specialmente nei pazienti diabetici anziani (chiedere al medico curante consigli su come gestire la terapia (in particolare per i diabetici in terapia con insulina) quando fa caldo
- se si pratica un'attività fisica tenere conto che può essere necessario effettuare un aggiustamento della terapia insulinica perché con l'attività fisica si riduce il livello di glicemia nel sangue. Continuare a monitorare la glicemia per alcune ore dopo l'attività fisica.
- Quando si esce di casa portare un piccolo spuntino con sé per prevenire episodi di ipoglicemia che possono essere più frequenti in estate. Chiedere consiglio al proprio nutrizionista.
- assicurare un'adeguata idratazione, evitando bevande zuccherate e succhi di frutta e bevande contenenti caffeina che possono aumentare le perdite di liquidi e incrementare la glicemia.
- esporsi al sole con cautela per evitare ustioni serie a causa di una minore sensibilità al dolore. Tenere presente che le ustioni possono aumentare la glicemia.
- Fare attenzione ad una corretta conservazione degli antidiabetici orali e dell'insulina.
- Il calore e il sole possono danneggiare il dispositivo e le strisce per misurare di glicemia e la pompa che rilascia insulina.
- Evitare di camminare a piedi nudi anche se si è in spiaggia o in piscina, perché a causa della malattia piccole ferite possono più difficilmente rimarginarsi e può aumentare il rischio di complicanze del diabete.

Persone affette da disturbi psichici o neurologici



- I familiari o chi si prende cura di queste persone, devono controllarne le condizioni di salute, accertando che l'idratazione e l'alimentazione siano adeguate,
- verificare l'assunzione dei farmaci ed eventualmente ricontattare il medico curante per rimodulare la terapia.
- segnalare al medico qualsiasi malessere, anche lieve, che sopraggiunga durante una terapia farmacologica. Si consiglia di consultare il proprio medico di famiglia per adeguare eventualmente la terapia.
- Non sospendere autonomamente le terapie in corso: una sospensione, anche temporanea, della terapia senza il controllo del medico può aggravare severamente uno stato patologico.

Neonati e bambini piccoli



- offrire spesso al bambino acqua da bere
- allattare i neonati più frequentemente
- scegliere un'alimentazione ricca di frutta e verdura, con alto contenuto di liquidi e di sali minerali
- controllare la temperatura corporea dei lattanti e dei bambini piccoli, rinfrescare il loro corpo con una doccia tiepida e quando possibile aprire il pannolino
- mantenere freschi i locali dove soggiorna il bambino
- In caso di sintomi lievi quali nausea, vomito, debolezza muscolare, affaticamento, mal di testa, tenere il bambino all'ombra, rinfrescandolo con acqua e lasciare ampie parti del corpo scoperte.
- In caso di sintomi moderati o gravi disidratazione, stress da calore contattare immediatamente il pediatra o i servizi di emergenza.
- All'interno di un'automobile le temperature possono raggiungere velocemente valori molto elevati. Evitare di lasciare i bambini da soli in macchina, anche se per brevi soste (vedi opuscolo [Estate sicura - Mai lasciare i bambini soli in macchina](#))

È importante che i pediatri siano parte del piano di risposta agli effetti del caldo e siano informati sui rischi associati al caldo e sulle raccomandazioni per la prevenzione da trasmettere alle famiglie.

Raccomandazioni specifiche per i pediatri sono:

- Informare le famiglie su come evitare il caldo eccessivo all'interno delle abitazioni e sui rischi associati all'esposizione diretta al caldo e al sole (disidratazione, disturbi da calore, disturbi della pelle e degli occhi causati dai raggi ultravioletti, irritazione delle vie respiratorie per gli alti livelli di ozono soprattutto nelle aree verdi);
- Raccomandare una dieta sana con cinque porzioni di frutta e verdura e acqua in abbondanza, onde evitare il rischio di disidratazione;
- Tenere presente la possibile interazione tra farmaci e disturbi legati al caldo;
- Sorvegliare attivamente i bambini affetti da patologie che possono aggravarsi in presenza del caldo bambini asmatici, patologie renali, diabete mellito, fibrosi cistica, patologie che implicano ritardo psicomotorio;



- Durante un'ondata di calore, controllare regolarmente la temperatura corporea dei lattanti e bambini piccoli e se possibile aprire il pannolino, non esporre al sole i bambini sotto i 6 mesi di vita;
- Per ulteriori consigli consultare l'opuscolo Estate in salute: come proteggere i vostri bambini;
- Adottare stili di vita nuovi, più rispettosi dell'ambiente ed economicamente sostenibili (es. acquistare prodotti a Km 0, andare a piedi piuttosto che in macchina, preferire l'acqua del rubinetto rispetto a quella in bottiglia).

Durante le ondate di calore, è importante limitare l'esposizione a pollini nei bambini con asma allergico, rinite stagionale ed eczema. Le specifiche raccomandazioni dell'allergologo o del pediatra sono:

- Informarsi sui calendari pollinici per conoscere il periodo di fioritura delle piante ed i bollettini locali per conoscere quali e quanti pollini siano diffusi nell'aria;
- Tenere chiuse le finestre durante le ore centrali della giornata, fare attenzione agli eventi temporaleschi;
- Evitare le gite in campagna nelle giornate ventose e non passeggiare nei prati dove sia stata recentemente tagliata l'erba;
- Evitare di viaggiare in macchina con i finestrini aperti ed usare, preferibilmente, impianti di aria condizionata dotati di filtri di aerazione anti-polline;
- Evitare di svolgere attività all'aperto nelle ore centrali della giornata, soprattutto nelle giornate soleggiate e ventose;
- Evitare di sostare a lungo in strade trafficate ed in aree verdi.
- Per ulteriori consigli consultare l'opuscolo [Estate in salute: come proteggere i vostri bambini](#)

Donne in gravidanza



Un altro gruppo di popolazione suscettibile agli effetti del caldo è rappresentato dalle donne in gravidanza. Per proteggere la salute della futura mamma e del nascituro è importante che i medici di base e i ginecologi forniscano una serie di semplici ma importanti consigli:

- Evitare l'eccessivo incremento ponderale;
- Fare attenzione alla adeguata idratazione bevendo 2,5 litri di acqua al giorno: il caldo può causare la perdita, attraverso la sudorazione, di liquidi e sali minerali, preziosi per l'equilibrio materno-fetale;
- Proteggersi dal caldo eccessivo all'interno della abitazione (utilizzo corretto del condizionatore, schermature ai vetri, finestre, vestire con indumenti leggeri);
- Evitare le strade molto trafficate e le aree verdi dove i livelli di ozono sono più elevati;
- Per ulteriori consigli consultare l'opuscolo [Estate sicura. Come vincere il caldo in gravidanza.](#)

Lavoratori



Fra i segmenti di popolazione più a rischio di effetti avversi sulla salute associati ad esposizione al caldo estremo, è necessario certamente considerare specifiche categorie di lavoratori, specialmente coloro che svolgono le attività lavorative all'aperto.

Indicazioni per il lavoratore

- I lavoratori a rischio devono essere informati e formati sulle possibili misure da adottare per prevenire gli effetti negativi dell'esposizione al caldo e su come riconoscere i segni e i sintomi dello stress termico e del colpo di calore.
- È importante che il lavoratore, nei periodi di caldo intenso, tenga conto dei seguenti suggerimenti:
- Prevenire la disidratazione (avere acqua fresca a disposizione e bere regolarmente, a prescindere dallo stimolo della sete);
- Indossare abiti leggeri di cotone, traspiranti, di colore chiaro, comodi, adoperando un copricapo (non lavorare a pelle nuda);
- Rinfrescarsi bagnandosi con acqua fresca;
- Informarsi sui sintomi a cui prestare attenzione e sulle procedure di emergenza;
- Lavorare nelle zone meno esposte al sole;
- Ridurre il ritmo di lavoro, aumentare la frequenza delle pause e riposarsi in luoghi freschi;
- Evitare di lavorare da soli.

Lavoratori e raggi UV



Anche per i lavoratori è importante proteggersi dai raggi ultravioletti tramite creme solari, abiti adeguati e occhiali, attuare una sorta di schermatura con teli e con coperture, ove possibile, e fornire cabine schermate per i lavoratori che devono sostare a lungo all'aperto, creare zone d'ombra anche portatili (simili a ombrelloni) che il lavoratore sposta secondo le proprie esigenze, sfruttare le ombre degli alberi o di costruzioni vicine e fornire al lavoratore un luogo ombreggiato per le pause, organizzare l'orario di lavoro riducendo l'esposizione all'aperto durante le ore della giornata in cui gli UV sono più intensi (11/15 in estate), riservando per queste gli orari mattutini e serali.

Indicazioni per il datore di lavoro

- La riduzione degli effetti nocivi sulla salute può essere ottenuta applicando correttamente i controlli, le misurazioni e la valutazione dello stress da calore, l'addestramento e l'acclimatazione dei lavoratori, l'uso corretto degli indumenti di protezione dal calore e dei dispositivi di protezione individuale (DPI).
- È importante che il datore di lavoro tenga conto dei seguenti suggerimenti:
 - Consultare il bollettino di previsione e allarme per la propria città (sito di riferimento: www.salute.gov/caldo);
 - Prevedere corrette misurazioni del calore ambientale e valutazioni dello stress da calore. Le misurazioni del calore ambientale devono essere effettuate il più vicino possibile alla reale area di lavoro. Quando un lavoratore non viene esposto continuamente in una singola area calda ma si sposta tra due o più aree con diversi livelli di calore ambientale o quando il calore ambientale varia sostanzialmente nella singola area calda, le esposizioni termiche ambientali devono essere misurate in ogni punto e durante ogni periodo in cui i lavoratori sono esposti. Le misurazioni del calore ambientale devono essere effettuate durante la parte più calda di ogni turno di lavoro, durante i mesi più caldi dell'anno e quando si verifica un'ondata di calore;
 - Nei giorni a elevato rischio ridurre l'attività lavorativa nelle ore più calde (dalle 14.00 alle 17:00) e programmare le attività più pesanti nelle ore più fresche della giornata;
 - Garantire la disponibilità di acqua nei luoghi di lavoro;



- Inserire un programma di acclimatamento graduale e prevedere un programma di turnazione per limitare l'esposizione dei lavoratori;
- Aumentare la frequenza delle pause di recupero, invitare i lavoratori a rispettarle;
- Ove possibile, mettere a disposizione dei lavoratori luoghi climatizzati in cui trascorrere le pause di interruzione del lavoro;
- Mettere a disposizione idonei DPI e indumenti protettivi;
- Istituire un programma di formazione, condotto da persone qualificate in materia di sicurezza e salute sul lavoro, per garantire che tutti i lavoratori potenzialmente esposti allo stress da calore e i loro supervisori dispongano delle conoscenze specifiche;
- Promuovere un reciproco controllo tra lavoratori.

Per approfondimenti consultare l'opuscolo [Estate sicura. Caldo e lavoro. Guida per i lavoratori](#)

Persone socialmente isolate e persone senza fissa dimora

- Se si vive soli e si è in difficoltà, non esitare a chiedere aiuto a conoscenti e vicini di casa.
- Se si è conoscenza di persone anziane che vivono sole e si ha la possibilità, offrire il proprio aiuto per la spesa, i farmaci, le visite mediche, altrimenti segnalarle ai servizi sociali.
- Se si è conoscenza di persone anziane che vivono sole, controllare di tanto in tanto le condizioni di salute, l'idratazione e la protezione dal caldo in casa. In caso di peggioramento delle condizioni di salute o dei sintomi delle malattie associate al caldo, chiamare il medico curante o il numero di emergenza sanitaria (vedi paragrafo "A chi rivolgersi in caso di bisogno" nell'Allegato A).
- Segnalare ai servizi sociali la presenza in strada di persone in stato di povertà, senza un riparo. Se la persona senza fissa dimora è collaborativa, offrire dell'acqua e incoraggiarla a trascorrere le ore più calde del giorno in un luogo pubblico climatizzato.
- Valutare i segni precoci di disidratazione e altri sintomi associati al caldo nelle persone isolate o senza fissa dimora specialmente in concomitanza di abuso di alcol e malattie mentali.

Turisti e partecipanti ad eventi di massa



- Idratarsi a sufficienza e in caso di forte sudorazione, consumare cibi salati per reintegrare anche i sali persi col sudore
- Fare attenzione all'igiene: il caldo e l'umidità possono favorire le infezioni fungine
- Fare attenzione alle polveri in ambienti caldi e con poca umidità in quanto possono irritare occhi e vie respiratorie, in particolare se si è portatori di lenti a contatto.
- Evitare l'esposizione al sole nelle ore centrali del giorno quando le radiazioni UV sono più intense
- Evitare i cibi conservati a lungo a temperatura ambiente per il rischio di tossinfezioni alimentari
- Proteggersi dai raggi UV coprendo braccia e gambe o applicando creme solari protettive

Per gli organizzatori di eventi di massa:

- Organizzare l'evento in modo da ridurre i percorsi da effettuare in piedi e in fila
- Organizzare sistemi di spruzzo di acqua per rinfrescare i partecipanti
- Distribuire ai partecipanti consigli per proteggersi dal caldo, informazione sui sintomi dei disturbi associati al caldo e sui numeri di emergenza (es. tramite pannelli digitali, annunci vocali, ventagli o cappellini)
- Assicurare bottiglie di acqua o accesso a fonti di acqua potabile
- Organizzare un'area ombreggiata e di primo soccorso e percorsi per trasporti di emergenza
- Tenere presente che l'alcol può peggiorare gli effetti del caldo sulla salute
- Assicurare l'accesso a alimenti ricchi di acqua come insalate e yogurt adeguatamente conservati
- Valutare se rimandare l'evento in concomitanza di un'ondata di calore molto intensa

2.12. La sorveglianza epidemiologica

Parte centrale del Piano nazionale è la sorveglianza epidemiologica, attraverso il Sistema di Sorveglianza della mortalità giornaliera (SISMG) e il Sistema di Sorveglianza degli accessi in Pronto soccorso (SISPS). Tali sistemi consentono di:

- monitorare in tempo reale il numero di decessi\accessi in PS e segnalare eventuali eccessi al fine di attivare in tempi brevi interventi di risposta all'emergenza
- effettuare tempestivamente una valutazione dell'impatto sanitario di eventi meteorologici estremi (ondate di calore, freddo, piogge intense) e di altri fattori di rischio (epidemie influenzali, inquinamento atmosferico).

Il SiSMG è gestito dal DEPLAZIO in collaborazione con l'ufficio Anagrafe dei Comuni ed è attivo in 34 città (figura 10). I dati di mortalità vengono acquisiti tramite un sistema di inserimento online (figura 11) che permette di monitorare in tempo reale l'andamento della mortalità nella popolazione anziana (età 65 anni e oltre). I dati del SISMG vengono anche utilizzati nella sorveglianza integrata della stagione influenzale (ISS Flunews) e nel contesto europeo in EUROMOMO – *European Monitoring of excess mortality for public health action* che include 23 paesi Europei.

Ogni settimana i dati vengono sintetizzati in un bollettino settimanale (figura 12) e durante il periodo estivo vengono elaborati rapporti mensili e stagionali dell'impatto delle ondate di calore sulla salute pubblicati sul [portale Ministeriale nell'area dedicata](#). Anche nel periodo invernale viene prodotto un rapporto di sintesi stagionale di valutazione del freddo e delle epidemie influenzali.

Inoltre è attivo in alcune strutture sentinella delle grandi aree urbane un Sistema di Sorveglianza degli accessi al Pronto Soccorso (SISPS) per il monitoraggio degli esiti non fatali per supportare la risposta tempestiva all'emergenza dei servizi ospedalieri. Il sistema è basato su procedure analoghe a quelle del sistema di rilevazione della mortalità e presso il DEP Lazio viene creato un database degli accessi giornalieri osservati. Nella figura 13 riporta un esempio dell'andamento degli accessi in PS (linea nera) durante la stagione estiva in relazione alle temperature osservate (linea rossa).

Figura 10. Mappa delle città incluse nel sistema rapido di sorveglianza della mortalità giornaliera (SISMG)



Figura 11. Diagramma di flusso del Sistema rapido di rilevazione della mortalità giornaliera

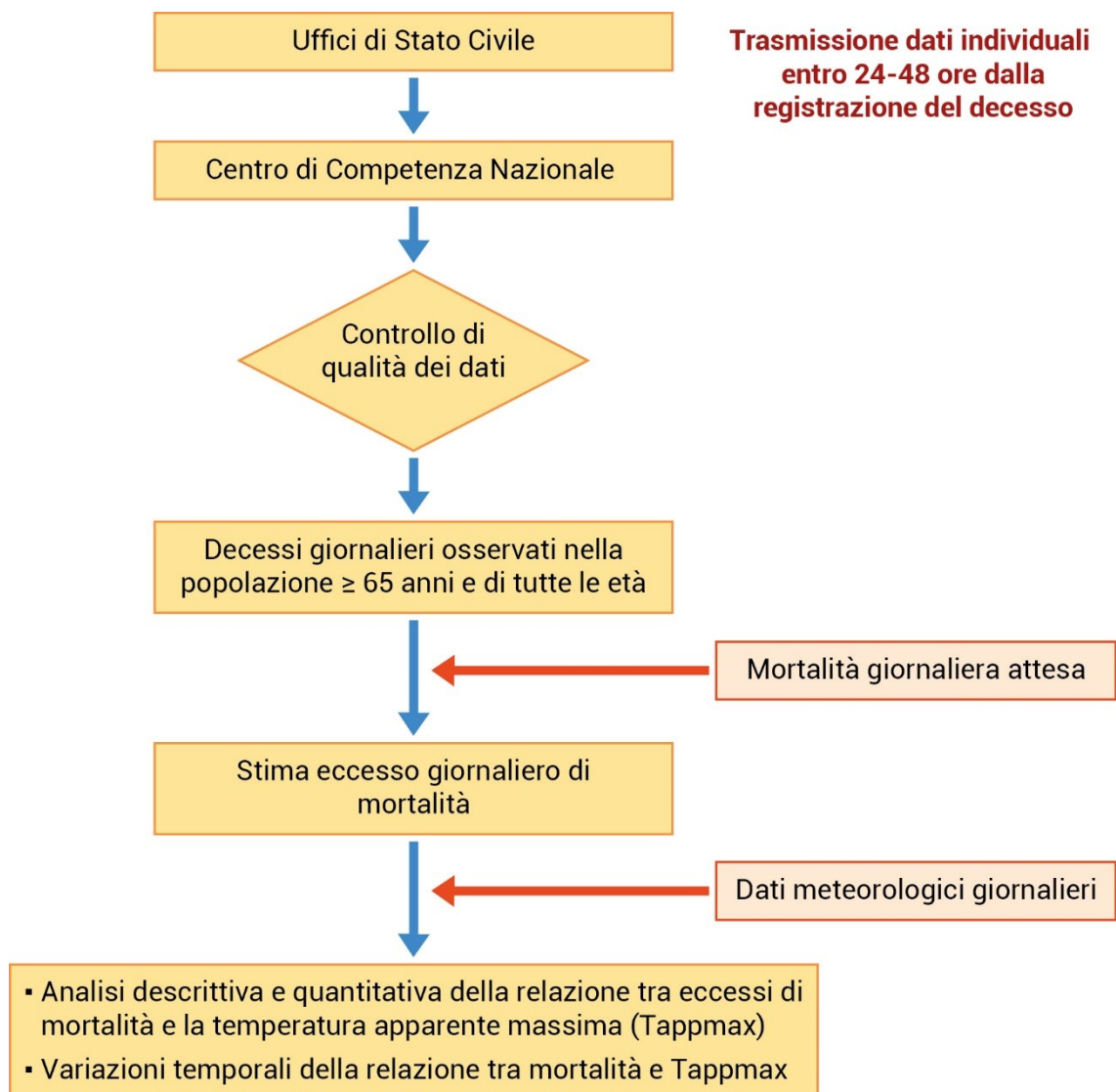


Figura 12. Esempio di bollettino settimanale del SiSMG

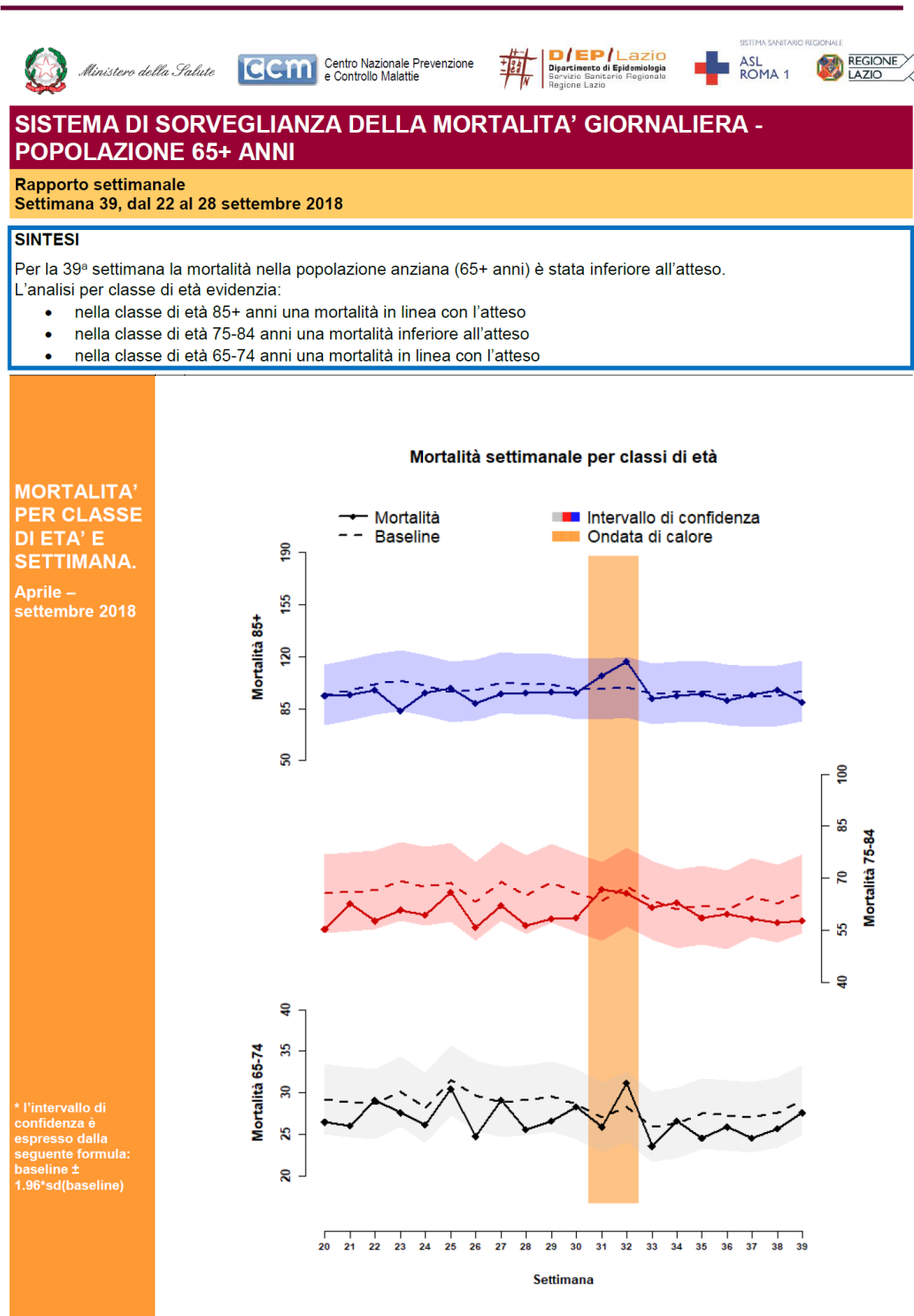
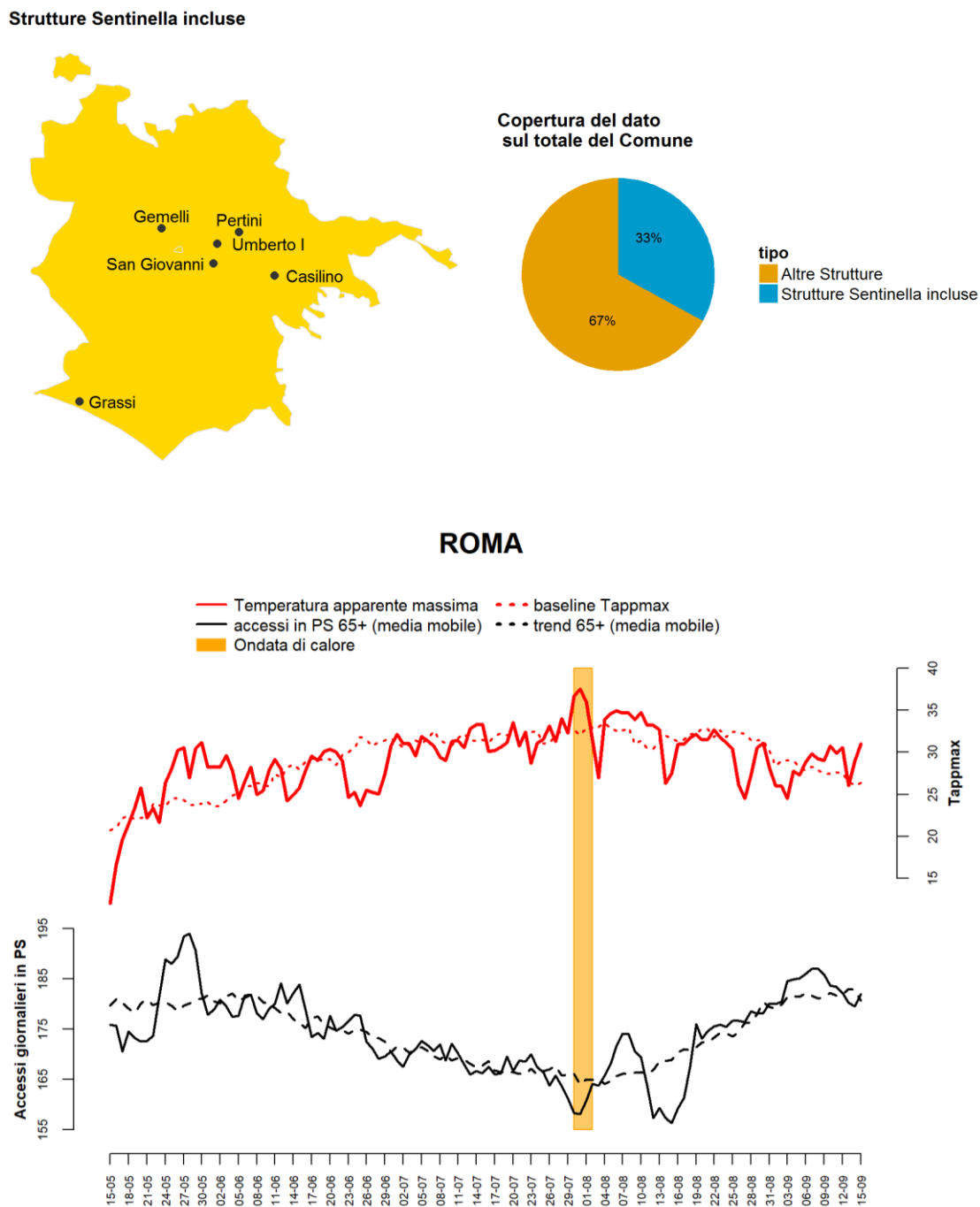


Figura 13. Esempio di grafico di valutazione degli effetti del caldo dal Sistema di Sorveglianza degli accessi in Pronto Soccorso



2.13. Azioni di mitigazione dell'effetto isola di calore urbana

Il fenomeno dell'isola di calore (Urban heat island-UHI) è dovuto alla maggiore capacità delle aree urbane, di catturare le radiazioni solari e di conservare il calore nelle ore diurne e di rilasciarlo nelle ore notturne a causa delle superfici asfaltate e dei materiali edilizi che impediscono la naturale traspirazione. L'UHI è più evidente nelle ore notturne quando le città risultano più calde delle aree rurali circostanti. Pertanto tale fenomeno fa sì che le popolazioni urbane sono a maggior rischio durante le ondate di calore. L'isola di calore è determinata dalle attività antropiche legate all'urbanizzazione e si configura come risultato di sinergie di fenomeni diversi, quali ad esempio la scarsa ventilazione che non favorisce gli scambi termici, oppure lo *Sky View Factor* (SVF), cioè la porzione di cielo visibile, che può influire sull'energia rilasciata e dispersa da una superficie verticale o orizzontale, l'aumento delle polveri sottili, l'aumento del tasso di ozono a bassa quota e la ridotta piovosità.

Un programma strutturale a lungo termine dovrebbe prevedere strategie per ridurre l'effetto "isola di calore" urbano, o, più in generale, disegnare modelli di città adatte agli emergenti disagi climatici.

Condizioni ambientali e abitative a rischio

L'aumento delle temperature causa inoltre anche significativi incrementi dei consumi idrici ed energetici e notevoli problemi nella gestione dei rifiuti che, unitamente all'intenso traffico urbano, generano un considerevole impatto negativo sull'ecosistema città, diminuendo il confort abitativo e di conseguenza causando gravi problemi di salute e benessere sugli individui che lo abitano.

Al contrario invece, la presenza in città delle aree e spazi verdi diminuisce in maniera importante gli effetti delle isole di calore, soprattutto mediante l'ombreggiamento e l'evapotraspirazione.

Studi effettuati hanno messo in evidenza che un albero raffredda per una potenza di 20-30KW e un'area verde urbana di 1500 mq raffredda in media 1,5 °C e a mezzogiorno 3°C e diffonde i suoi effetti a 100 m. di distanza. Una sintesi delle possibili strategie di mitigazione è riportata di seguito^{44,45}.

Interventi di pianificazione del territorio e di edilizia urbana

La riduzione degli effetti delle isole di calore urbano risulta essere una sfida molto importante di questo secolo e può essere attuata con due differenti modalità:

1. con un approccio conservativo attraverso la mitigazione o l'adattamento della situazione esistente
2. mediante una progettazione più funzionale intervenendo a livello di città, quartiere o singolo edificio.

L'obiettivo di entrambe è quello di mettere in atto sistemi integrati che diminuiscano:

- la richiesta di acqua e di energia
- L'emissione di gas serra
- Il consumo di energia proveniente da fonti non rinnovabili

Per fare ciò è possibile pensare a strategie che:

- diminuiscano in maniera naturale la temperatura durante l'estate
- incrementino l'utilizzo della vegetazione
- modifichino l'albedo e l'emissività degli spazi urbani e degli edifici
- effettuino una migliore gestione delle acque meteoriche

Recupero, riqualificazione e conservazione di situazioni esistenti

Il recupero, la riqualificazione e la conservazione di situazioni esistenti nelle città possono essere effettuati mettendo in atto misure di adattamento e di mitigazione che, pur differenti nella loro applicazione, devono essere considerate azioni complementari tra loro.

In questo ambito, la mitigazione di una situazione esistente può contribuire a incrementare sia la qualità dell'ecosistema urbano sia la qualità dei servizi in esso presenti, mentre l'adattamento pone maggiore attenzione sull'implementazione della resilienza e la diminuzione della vulnerabilità di un contesto.

Tra le misure di **mitigazione** particolarmente importanti si evidenziano quelle che mirano a:

- diminuire la domanda di energia da combustibili fossili e utilizzare l'energia in maniera più efficiente. Ciò può avvenire ottimizzando le prestazioni degli elettrodomestici e computer, spegnendoli quando non vengono usati, riducendone l'utilizzo nelle giornate calde, utilizzando la luce naturale e riducendo al massimo l'uso di quella artificiale, sostituendo le lampadine obsolete e utilizzando quelle che consentono un maggior risparmio energetico.
- produrre energia da fonti rinnovabili, mettendo in opera pannelli solari sui tetti che producono energia verde e riducono la temperatura interna degli edifici nel periodo estivo.
- implementare i regolamenti edilizi e gli incentivi volti a incrementare l'energia solare ed eolica al fine di climatizzare gli edifici con energia pulita e promuovere fortemente la realizzazione di edifici in classe A.
- Incrementare una mobilità sostenibile diminuendo il numero di veicoli circolanti. Azioni in tal senso possono riguardare ad esempio l'implementazione e l'organizzazione del trasporto pubblico, la costruzione di parcheggi pubblici nei pressi dei capolinea, la maggior diffusione di automobili ibride ed elettriche, la pianificazione limitazioni del traffico nelle giornate caratterizzate da temperature più elevate, implementando e rendendo sempre più sicuri i percorsi ciclo-pedonali, limitando la presenza di parcheggi nell'interno dei centri storici.

Tra le misure di **adattamento** assumono particolare importanza:

- L'implementazione della vegetazione dal punto di vista quantitativo che qualitativo e quindi aumentando la densità della vegetazione e implementando le aree verdi anche attorno agli edifici soprattutto a ovest e a sud, mettendo a dimora specie caducifoglie che durante la stagione invernale lascino passare la luce e il sole e quindi diminuiscano la necessità di energia elettrica e riscaldamento – studi effettuati hanno messo in evidenza che mettere a dimora specie arboree attorno agli edifici riduce il consumo energetico fino al 25% all'anno. In questo contesto la presenza della vegetazione è un elemento estremamente positivo in quanto determina un abbassamento della temperatura tramite l'evaporazione e la traspirazione, riduce le concentrazioni di CO₂ e rappresenta, inoltre, un ottimo filtro sia per le sostanze gassose che per quelle pulviscolari. In questo contesto i Regolamenti comunali del verde pubblico e privato e i Piani del Verde sono strumenti fondamentali che ogni Comune dovrebbe utilizzare sul proprio territorio, come previsto dalla legge 14 gennaio 2013, n. 10 "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani", che ha promosso l'elaborazione delle "Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano".
- La modifica delle superfici artificiali quali cemento e asfalto, utilizzando cemento o asfalto colorati che attenuino il riscaldamento, lavorando sullo spessore delle pavimentazioni e cercando di ridurre lo sviluppo, prediligendo superfici permeabili e utilizzando bitume o calcestruzzo con elevato albedo e quindi lavorando sui materiali e sulla loro tessitura.
- Gli interventi sugli edifici, in particolare sui tetti e sulle pareti verdi che aumentano la massa termica dell'edificio e diminuiscono la quantità di calore trasferita verso l'esterno nella stagione invernale e verso l'interno in quella estiva. La scelta dei colori degli edifici che diminuiscano il loro riscaldamento. In quest'ottica, una particolare attenzione dovrà essere posta all'ombreggiamento delle finestre, al miglioramento del cappotto esterno degli edifici e alla domotica.
- Costruire parcheggi verdi – utilizzando pavimentazioni verdi e la bioritenzione e mettendo a dimora alberi con chioma espansa che favoriscano l'ombreggiamento o mettendo in opera pensiline per ombreggiare e difendere dal sole e che abbiano nella parte alta i pannelli solari.

Nell'Allegato C in appendice sono riportati alcuni esempi di interventi sintetizzandone i possibili benefici per l'ambiente e per la salute.

Nuove progettazioni urbanistiche

Le nuove progettazioni dovranno tenere sempre in maggiore conto queste tematiche; gli edifici e gli spazi urbani dovranno essere sempre di più sostenibili. L'obiettivo dovrebbe essere quello di ridurre la quantità di calore immagazzinata dagli edifici nel periodo estivo e incrementarla nel periodo invernale.

A tal fine è necessario effettuare studi di fattibilità preventivi che tengano in considerazione anche:

- lo studio e la composizione delle ombre sia proprie che derivate, in modo da verificare quali zone sono più soleggiate e in tal modo progettare i materiali considerando le loro proprietà di accumulo termico.
- lo studio della direzione dei venti dominanti e prevalenti sia estivi che invernali che favoriscono la modificazione delle temperature e il controllo del microclima all'interno e all'esterno
- le distanze tra i fabbricati
- lo studio e la composizione delle costruzioni per aumentare lo sky line (letteralmente "linea del cielo") e la composizione della vegetazione per massimizzarne l'effetto
- la creazione di zone a zero emissioni

3. La prevenzione degli effetti acuti dell'inquinamento atmosferico

3.1. Sintesi delle evidenze epidemiologiche

L'Organizzazione Mondiale della Sanità⁴⁶ stima che l'inquinamento atmosferico causa nel mondo circa 4.2 milioni di decessi all'anno, 800.000 dei quali solo in Europa e che il 91% della popolazione mondiale è esposta a livelli di inquinamento superiori alle linee guida proposte dall'Organizzazione Mondiale della Sanità⁴⁷.

Nell'ultimo aggiornamento del Global Burden of Disease⁴⁸ in Italia l'inquinamento atmosferico è all'ottavo posto tra le cause di malattia e di mortalità, responsabile di circa 30,000 decessi prematuri l'anno (<https://www.stateofglobalair.org/>). Le stime sono in linea con quanto elaborato nell'ambito del progetto di "Valutazione Integrata dell'Impatto dell'Inquinamento atmosferico sull'Ambiente e sulla Salute" (VIAS) in Italia, realizzato nel quadro delle iniziative del Centro Controllo Malattie (CCM) del Ministero della Salute (www.vias.it). In un recente processo di revisione della letteratura scientifica sui principali inquinanti, l'OMS raccomanda all'Unione Europea politiche urgenti di contenimento delle emissioni e standard di qualità dell'aria più stringenti (progetto REVIHAAP, www.euro.who.int). Nel 2013, l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro dell'OMS ha stabilito che esistono prove sufficienti della cancerogenicità del particolato atmosferico (PM10 e PM2.5) per il tumore del polmone⁴⁹.

L'inquinamento atmosferico produce effetti sulla salute sia per esposizioni acute, di breve durata, che per esposizioni croniche. Ad esposizioni di breve durata è risultato associato un incremento di mortalità per tutte le cause e di insorgenza di patologie acute quali l'infarto del miocardio e l'ictus⁵⁰⁻⁵⁷. I più importanti progetti che nel passato hanno valutato gli effetti acuti dell'inquinamento in oltre 20 città italiane, sono i progetti EpiAir (2001-2005)⁵⁰⁻⁵¹ ed EpiAir2 (2006-2010)^{53,54,58}; i risultati hanno evidenziato effetti sia sulla mortalità che sulla morbosità soprattutto per cause cardiovascolari e respiratorie.

Le maggiori evidenze relative agli effetti cronici in Europa sono state prodotte nel contesto del Progetto ESCAPE (European Study of Cohorts for Air Pollution Effects - www.escapeproject.eu), su coorti di soggetti adulti. I risultati del progetto evidenziano un'associazione tra esposizione cronica ad inquinanti dell'aria e mortalità naturale, eventi cardiovascolari⁵⁹⁻⁶², tumore del polmone, tumore cerebrale, della mammella e dell'apparato digerente⁶³⁻⁶⁶. Il recente statement congiunto dell'European Respiratory Society e della American Respiratory Society chiarisce l'ampio spettro degli effetti avversi dell'inquinamento, anche su patologie "nuove" come le malattie neurologiche e metaboliche⁶⁷.

Recentemente, grazie al supporto dei dati satellitari, sono stati sviluppati dei modelli che consentono di stimare le concentrazioni giornaliere di particolato in Italia dal 2006 al 2015 per unità spaziale di 1 km²^{68,69}. Si tratta di uno strumento fondamentale per la stima del livello di esposizione dell'intera popolazione italiana in grado di produrre nuove evidenze relative all'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana e alla valutazione di scenari di riduzione degli inquinanti per tutto il territorio nazionale.

Di seguito sono descritti i principali inquinanti dell'aria e i loro effetti sulla salute e i gruppi di popolazione suscettibili.

Particolato (PM)

Il PM è un insieme di particelle solide che contengono materiale carbonaceo, residuo delle combustioni, altre sostanze organiche (come gli idrocarburi policiclici aromatici), metalli e ioni inorganici e sostanze gassose intrappolate nelle particelle come NO₂, SO₂ e CO.

Le polveri totali vengono generalmente distinte in tre classi dimensionali corrispondenti alla capacità di penetrazione nelle vie respiratorie da cui dipende l'intensità degli effetti nocivi.

- PM10 – particolato formato da particelle con diametro < 10 µm, una polvere inalabile, ovvero in grado di penetrare nel tratto respiratorio superiore (naso, faringe e laringe).
- PM2.5 – particolato fine con diametro < 2.5 µm, in grado di penetrare nel tratto tracheobronchiale (trachea, bronchi, bronchioli).
- PM0.1 – particolato ultrafine: diametro < 0.1 µm, è una polvere in grado di penetrare profondamente nei polmoni fino agli alveoli.

Il PM si origina sia per emissione diretta (particelle primarie) sia per reazione nell'atmosfera di composti chimici, quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca e composti organici (particelle secondarie). Le sorgenti del particolato possono essere naturali (polveri del deserto, aerosol marino, eruzioni vulcaniche) e antropiche (combustioni dei motori, riscaldamento, residui dell'usura del manto stradale, dei freni e delle gomme delle vetture, emissioni di impianti industriali). Negli ultimi anni si osserva un decremento omogeneo delle concentrazioni medie annue in tutto il territorio italiano^{68,69}. Dal punto di vista legislativo c'è discordanza tra l'Unione Europea ed i valori consigliati dall'OMS. Infatti, la prima ha impostato valori soglia pari a 50 e 40 µg/m³ rispettivamente per le concentrazioni giornaliere ed annuali di PM₁₀ e 25 µg/m³ per i valori annuali di PM_{2.5}. **Contrariamente, l'OMS suggerisce di non superare valori pari a 50 e 20 µg/m³ per le concentrazioni medie giornaliere ed annuali di PM₁₀ e 25 e 10 µg/m³ per il PM_{2.5}.**

Gli effetti del particolato sull'apparato cardiovascolare e respiratorio possono essere diretti o indiretti attraverso l'induzione dello stress ossidativo e della risposta infiammatoria e sono maggiori in sottogruppi di suscettibili.

Ossidi di Azoto (NOx)

Gli NOx si formano da processi di combustione alle alte temperature, che avvengono nei motori delle automobili (il traffico è di gran lunga la sorgente più importante per queste emissioni) oltre che nelle industrie, e in particolare nelle centrali per la produzione di energia. Nonostante il contributo delle sorgenti naturali di NO₂ (intrusione dalla stratosfera, eruzioni vulcaniche, fulmini) sia superiore a quello delle attività umane, i processi di combustione legati alla produzione di calore o energia (caldaie domestiche a gas) ed al traffico autoveicolare (soprattutto veicoli diesel) contribuiscono notevolmente ad aumentare la concentrazione dell'NO₂ nelle aree urbane, al punto che l'NO₂ è ragionevolmente considerato un tracciante dell'inquinamento da traffico.

L' Organizzazione mondiale della sanità (OMS), in accordo con l'UE, suggerisce di non superare, a tutela della salute umana $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come concentrazione media annuale e di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come concentrazione media oraria.

Gli effetti dell' NO_2 comprendono possibili danni riguardanti l'apparato cardiovascolare come ad esempio la capacità di indurre patologie ischemiche del miocardio, scompenso cardiaco e aritmie cardiache, e sono maggiori in sottogruppi di suscettibili.

Ozono (O_3)

L'ozono è un composto fortemente ossidativo che si forma nello strato inferiore dell'atmosfera dai gas prodotti da attività antropiche (es. ossidi di azoto), che reagiscono per attività fotochimiche derivanti dalla radiazione solare.

Recenti evidenze epidemiologiche hanno dimostrato che l'esposizione a breve termine ad ozono può determinare un rischio di effetti acuti sulla salute umana⁵¹. Inoltre, è stato stimato che in Europa l'ozono è responsabile di 21,000 morti premature e 14,000 ospedalizzazioni per cause respiratorie dovute ad esposizioni superiori ai $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ imposti dall'Unione Europea⁷⁰. **Tuttavia, l'OMS ha rilasciato un valore soglia consigliato di $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per le concentrazioni medie giornaliere (calcolate sulla base delle 8 ore diurne), al di sotto dei $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ imposti dall'UE.**

L'ozono è un forte irritante con effetti maggiori sull'apparato respiratorio e in sottogruppi più suscettibili.

Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici sono contaminanti organici presenti diffusamente nell'ambiente. Si ritrovano nell'atmosfera come residui di combustioni incomplete in impianti industriali, di riscaldamento e delle emissioni degli autoveicoli. Le molecole degli IPA sono costituite da tre o più anelli benzenici. Alcune di queste molecole sono costituite solo da idrogeno e carbonio, altre contengono anche atomi di altra natura come azoto e zolfo. Appartengono alla famiglia degli IPA alcune centinaia di composti molto eterogenei tra loro. Allo stato attuale delle conoscenze le sostanze più tossiche sono le molecole che hanno da quattro a sette anelli. Il componente più studiato è il benzo(a)pirene (BaP), un composto a cinque anelli, diffuso nell'ambiente a concentrazioni significative e dotato della più elevata tossicità, tanto da venire utilizzato per rappresentare l'inquinamento ambientale dell'intero gruppo degli IPA. L'andamento rileva una forte dipendenza stagionale e una situazione peggiore nelle stazioni urbane rispetto a quelle extraurbane. Numerosi studi clinici ed osservazionali hanno evidenziato la cancerogenicità degli IPA, di cui il benzo(a)pirene rappresenta l'elemento più identificativo. Il tumore maggiormente associato all'esposizione a questo inquinante è quello del polmone, ma ci sono evidenze che suggeriscono una associazione anche con i tumori della vescica e della mammella.

Biossido di zolfo (SO₂)

L'SO₂ è un gas dal caratteristico odore pungente. Le emissioni di origine antropica derivano prevalentemente dall'utilizzo di combustibili solidi e liquidi e sono correlate al contenuto di zolfo, sia come impurezze, sia come costituenti nella formulazione molecolare dei combustibili. Negli ultimi decenni, nei paesi economicamente sviluppati, il contenuto in zolfo dei carburanti è stato notevolmente ridotto, quindi la fonte principale del biossido di zolfo è rappresentata dalle navi che usano petrolio grezzo come combustibile e dai processi industriali di fusione dei metalli.

L'SO₂ esercita degli effetti negativi sulla salute umana anche a concentrazioni molto basse. Le concentrazioni di fondo del biossido di zolfo in aree rurali sono, in Europa, al di sotto di 5 µg/m³, anche se in prossimità di aree industriali si può osservare un aumento della concentrazione fino a 25 µg/m³. **Dal punto di vista normativo, l'UE ha impostato un valore soglia di 125 µg/m³ per le concentrazioni medie giornaliere, mentre l'OMS attesta che questo valore non dovrebbe superare i 20 µg/m³ per non osservare esiti sanitari.** Nelle aree urbane viceversa il biossido di zolfo si è ridotto notevolmente e le concentrazioni annuali medie sono attualmente nel range di 12-45 µg/m³.

Gli IPA sono associati in particolare ad effetti avversi della gravidanza (vedi paragrafo 3.2.1).

Monossido di Carbonio (CO)

Il monossido di Carbonio è un gas inodore e incolore che si forma durante la combustione di carburanti contenenti carbonio quando la combustione è incompleta e non arriva al prodotto finale che è l'anidride carbonica (CO₂). L'immissione del gas in atmosfera è stata stimata (dall'EPA nel 1991) in 2600 milioni di tonnellate all'anno. Il 60% di questa quantità è prodotto direttamente dalle attività umane, principalmente dai processi industriali (impianti a carbone per la produzione di energia e inceneritori di rifiuti) e dagli scarichi dei veicoli a benzina. Il 40% è di origine naturale e deriva dal metabolismo delle piante, dalla ossidazione degli idrocarburi e dall'oceano. **I valori soglia imposti dall'UE sono relativi alle concentrazioni medie giornaliere, che non devono superare il valore di 10 mg/m³.**

I dati del monitoraggio indicano un decremento delle concentrazioni di CO nel corso degli ultimi anni, probabilmente anche dovuto alla maggiore efficienza dei motori dei veicoli e l'introduzione di marmitte catalitiche, che riducono alcuni dei gas inquinanti che escono dagli scarichi.

Gli effetti acuti del CO sono riconducibili all'ipossia a carico del sistema nervoso, del sistema cardiovascolare, dell'apparato muscolare e del circolo fetale. I sintomi più frequenti sono: diminuzione della capacità di concentrazione, alterazioni cognitive e del comportamento, confusione mentale. In casi di intossicazione acuta si può avere la morte. Gli effetti non letali possono essere reversibili e di breve durata, ma possono anche comparire come danni permanenti ad insorgenza ritardata.

Tabella 6. Valori limite giornalieri e annuali per i singoli inquinanti in Italia secondo la L.155/2010

	Valori limite giornalieri	Valori limite annuali
PM ₁₀	50 µg/m ³	40 µg/m ³
PM _{2.5}	–	25 µg/m ³
NO ₂	200 µg/m ³ orario	40 µg/m ³
SO ₂	125 µg/m ³	–
O ₃	120 µg/m ³ (8h)	–
CO	10 mg/m ³ (8h)	–

Fonte: "Direttiva 2008/50/EC del Parlamento e del Consiglio Europeo" recepita in Italia dalla legge n 155 del 2010

3.2.1. Sottogruppi suscettibili all'inquinamento atmosferico

I sottogruppi di popolazione suscettibili all'inquinamento atmosferico condividono una serie di caratteristiche con i suscettibili al caldo: bambini, anziani, persone con una malattia respiratoria o cardiovascolare preesistente, donne in gravidanza, persone di basso livello socio-economico e alcune categorie di lavoratori.

Anziani

L'inquinamento atmosferico riduce l'aspettativa di vita in Europa di 2.2 anni, soprattutto per i decessi per cause cardiovascolari che si verificano nella popolazione anziana⁷¹. L'età rappresenta il principale fattore di rischio per le malattie cardiovascolari; con l'età si verifica una riduzione della funzione cardiovascolare, a causa di una minore capacità cardiaca, di una perdita di elasticità delle arterie, ad esempio a causa del deposito di colesterolo e trigliceridi sulle pareti dei vasi⁷². Negli anziani aumenta il rischio di sviluppare patologie cardiovascolari come lo scompenso cardiaco e la fibrillazione atriale. Un altro effetto dell'invecchiamento riguarda la struttura e la funzione polmonare che si deteriorano negli anni; l'esposizione a polveri può accelerare questo declino e scatenare negli anziani una risposta più severa a livello polmonare e aumentare il rischio di insorgenza di tumore polmonare. Nel breve termine, polveri e gas irritanti possono esacerbare gli episodi di broncocostrizione o di secrezione di catarro. Nella popolazione anziana i decessi prematuri causati dall'inquinamento sono maggiori tra le classi sociali disagiate, con minore accesso alle cure sanitarie; questi effetti si osservano anche a livelli di esposizione inferiori agli attuali limiti di legge⁷¹. Tra i diversi inquinanti gli anziani sono risultati sensibili all'SO₂ e alle polveri.

Persone con patologie respiratorie

Soprattutto nelle persone affette da una malattia respiratoria (es. asma) si osserva un maggior rischio di broncocostrizione ed infezioni delle vie aeree causate dall'inquinamento⁷³. Le polveri

in particolare sono associate ad un minore controllo della patologia asmatica, con sintomi più gravi nelle persone atopiche. Queste risposte sono causate dall'attivazione di una risposta infiammatoria, stress ossidativo, alterazione della risposta immunitaria causata da una maggiore stimolazione allergica (linfociti Th2), e da iperattività bronchiale⁷³. Tra i fattori che aumentano il rischio di esacerbazione della patologia asmatica, ci sono il basso peso alla nascita e, tra i giovani, il genere femminile e l'obesità. Tra i fattori protettivi, va menzionata una sana alimentazione ricca in frutta e verdura, per la ricchezza di nutrienti ad azione antiossidante. Persone con malattie respiratorie sono particolarmente sensibili agli effetti del particolato attraverso un'azione diretta sui recettori polmonari ed indiretta attraverso l'induzione dello stress ossidativo e della risposta infiammatoria. I principali sottogruppi di popolazione che sono più sensibili all' SO₂ e all'NO₂ sono gli asmatici e le persone con una malattia polmonare cronica (come la bronchite o enfisema), L'SO₂ è più dannoso per gli asmatici e le persone con bronchite o enfisema. I principali effetti acuti imputabili all'esposizione ad alti livelli di SO₂ sono: aumento della resistenza al passaggio dell'aria a seguito dell'inturgidimento delle mucose delle vie aeree, l'aumento delle secrezioni mucose, bronchite, tracheite, spasmi bronchiali e/o difficoltà respiratorie negli asmatici. Fra gli effetti a lungo termine possono manifestarsi alterazioni della funzionalità polmonare un aggravamento delle bronchiti croniche, dell'asma e dell'enfisema. In sintesi, gli effetti acuti dell'NO₂ sull'apparato respiratorio comprendono:

- riacutizzazioni di malattie infiammatorie croniche delle vie respiratorie, quali bronchite cronica e asma
- riduzione della funzionalità polmonare.

Gli effetti a lungo termine includono le alterazioni polmonari a livello cellulare e tissutale e l'aumento della suscettibilità alle infezioni polmonari batteriche e virali. I possibili meccanismi mediante cui l'NO₂ induce i suoi effetti tossici nell'uomo sono stati ipotizzati da modelli sperimentali animali e possono essere descritti in termini di irritazione delle vie aeree fino al broncospasmo negli asmatici e di mantenimento dello stato di infiammazione cronica.

Persone con patologie cardiovascolari

I pazienti con malattia coronarica sono particolarmente a rischio di eventi cardiovascolari acuti a seguito di una esposizione cronica a inquinamento^{74,75}. Nei pazienti con arteriosclerosi coronarica una esposizione a polveri sottili è associata ad un maggior rischio di infarto del miocardio STEMI nel breve termine e una peggiore prognosi post-infarto nel lungo termine. A pochi giorni dall'esposizione a inquinamento atmosferico si osservano incrementi nella pressione sistolica e diastolica. Il possibile meccanismo passa per una infiammazione sistemica che inizia con uno stress ossidativo a livello polmonare causato da particolato o mediato dall'ozono, per una modulazione del sistema nervoso autonomo (es. con cui viene regolata la pressione arteriosa, l'infiammazione e il metabolismo) tramite il passaggio a livello cerebrale. Un altro meccanismo vede coinvolta la cascata della coagulazione con azione pro-trombotica e un danno all'endotelio vascolare. Oltre agli anziani, tra i pazienti con un maggior rischio di eventi cardiovascolari acuti, ci sono i pazienti affetti da diabete mellito. I soggetti con malattie cardiocircolatorie sono particolarmente sensibili agli effetti del NO₂ e

SO₂, PM e CO. Gli effetti del particolato sull'apparato cardiovascolare possono essere diretti o indiretti attraverso l'induzione dello stress ossidativo e della risposta infiammatoria. In pazienti affetti da malattie cardiache si possono manifestare angina pectoris e aritmie a concentrazioni più basse di CO rispetto ai soggetti sani.

Bambini piccoli

Sono a rischio di effetti acuti dell'inquinamento a causa dell'apparato polmonare e del sistema immunitario in via di sviluppo e una capacità di detossificare l'organismo ancora immatura. Possono avere un intake di inquinanti fino a tre volte maggiore rispetto ad un adulto, per la maggiore frequenza respiratoria a fronte di una minore massa corporea, la bassa statura che li porta a respirare più vicino ai tubi di scappamento delle automobili e il maggior tempo trascorso all'aria aperta. Inoltre, per la loro più lunga aspettativa di vita, i bambini hanno una maggiore esposizione cumulativa rispetto ad un adulto. L'inquinamento atmosferico a cui si è esposti in utero e nei primi anni di vita è associato ad effetti a lungo termine durante lo sviluppo del bambino, in particolare ad un maggior rischio di sviluppare asma⁷⁶ e, seppur con un livello di evidenza ancora limitato, ad una riduzione dello sviluppo cognitivo e psicomotorio⁷⁷. Inoltre, l'esposizione ad inquinanti nei primi anni di vita è associata al rischio di malattia durante la vita successiva da adulti⁷⁸. Tra i diversi inquinanti, gli effetti maggiori sui bambini si hanno per l'esposizione a NO₂, SO₂, IPA e polveri. A quest'ultimo inquinante in particolare sono più vulnerabili i neonati e i bambini con asma bronchiale⁷⁹.

Donne in gravidanza

Gli effetti avversi dell'inquinamento possono iniziare in utero. Il periodo della gravidanza provoca dei cambiamenti a livello fisiologico che rendono la donna più vulnerabile agli effetti dell'inquinamento atmosferico, tra cui un aumento del consumo di ossigeno associato ad un incremento del lavoro cardiaco, del volume ematico, della circolazione a livello polmonare. Inoltre il primo trimestre e il parto sono le due finestre di esposizione più critiche di tutta la gravidanza⁸⁰. Gli stessi meccanismi infiammatori coinvolti negli effetti cardiovascolari dell'inquinamento atmosferico possono anche essere implicati nell'eziologia delle complicanze ostetriche come la preeclampsia e l'ipertensione. Questi meccanismi possono spiegare l'associazione tra inquinamento atmosferico e a nascite pretermine e basso peso alla nascita evidenziata negli studi epidemiologici, con un rischio maggiore nelle donne con patologie pre-esistenti (es. diabete, asma) o con patologie ostetriche. Nel feto, il CO interferisce con lo sviluppo degli organi, in particolare il cervello, e può provocare la morte nel periodo perinatale. Gli IPA sono in grado di superare la placenta e giungere al feto, determinando ritardi nella crescita e un basso peso alla nascita.

Popolazioni residenti in prossimità di siti inquinati e sottogruppi con basso livello socio-economico

Popolazioni residenti in zone a traffico intenso sono molto esposte all'inquinamento atmosferico e quindi hanno un maggior rischio di effetti sulla salute rispetto alla popolazione

generale. Le persone con basso livello socio-economico possono essere a maggior rischio degli effetti dell'inquinamento atmosferico per una serie di motivi:

- per un maggior rischio di patologie rispetto al resto della popolazione
- per una correlazione tra residenza in aree di basso livello socio-economico e qualità dell'aria
- per una correlazione tra residenza per livello socio-economico e fattori di rischio legati allo stile di vita (es. dieta) all'occupazione, alla presenza di servizi (es. aree verdi) che contribuiscono al rischio di malattia.

Il maggior rischio di effetti avversi dell'inquinamento atmosferico in questi sottogruppi è definito come "iniquità ambientale" (environmental injustice).

Lavoratori esposti a inquinamento atmosferico indoor o outdoor

Alcune categorie di lavoratori sono maggiormente esposte agli effetti dell'inquinamento atmosferico, in particolare lavoratori di alcune categorie professionali indoor e outdoor (industria alluminio, cokerie, asfaltatori, fonderie di acciaio, vigili urbani, settore costruzioni). L'inquinamento può provocare effetti a breve termine, aumentando il rischio di esacerbazione di patologie preesistenti (es. asma), provocando una riduzione della produttività, assenze dal lavoro, e può essere associato ad un incremento di rischio di eventi cardiovascolari acuti, in particolare infarto del miocardio⁸¹.

3.2.2. Effetto di interazione inquinamento atmosferico e temperature

Il livello di inquinamento varia da una città all'altra in base alle diverse fonti di emissione ma anche per una serie di fattori quali geografia, clima locale e nel tempo, ad esempio in base alle condizioni meteorologiche concomitanti. Durante i periodi di alta pressione estiva con stabilità delle condizioni atmosferiche, elevata radiazione solare, temperature elevate, si verifica un accumulo di inquinanti atmosferici che può essere associato ad una amplificazione degli effetti sulla salute; questa è una delle spiegazioni dell'effetto sinergico delle temperature e dell'inquinamento osservato negli studi epidemiologici⁸². Altre interpretazioni coinvolgono i meccanismi che portano ad una maggiore esposizione ad inquinanti a causa del caldo. Ad esempio, alcuni dei meccanismi termoregolatori, come l'incremento del flusso sanguigno periferico e l'aumento della frequenza respiratoria, che provocano un maggiore intake di inquinanti nel corpo. Inoltre, d'estate tenendo le finestre aperte c'è un flusso maggiore di inquinanti anche nell'ambiente indoor che risulta in una aumentata esposizione individuale.

3.3. Monitoraggio e allerta dell'inquinamento atmosferico

Il monitoraggio della qualità è affidato alle regioni e al sistema delle Arpa/Appa (D.Lgs. 155/2010) e rappresenta il principale strumento per la valutazione della qualità dell'aria, che consente di verificare il rispetto dei valori limite di legge al fine di prevenire, eliminare o ridurre gli effetti avversi dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana. Nell'ambito del Progetto

CCM - Ministero della Salute (Clima, Inquinamento e pollini) è stata realizzata una mappa tematica web che per ogni città inclusa nel Piano prevenzione Caldo, consente di consultare i dati giornalieri della qualità dell'aria rilevati dalle reti di monitoraggio delle ARPA regionali e le previsioni per i giorni successivi pubblicati sui siti delle ARPA regionali.

Attualmente non esiste in Italia un sistema di previsione ed allerta dell'inquinamento atmosferico omogeneo su tutto il territorio nazionale, analogamente a quanto è stato realizzato nell'ambito del Piano Operativo Nazionale Caldo. Sono presenti però esperienze locali e regionali sviluppate dalle ARPA, in cui i sistemi di previsione sono consultabili sui siti delle ARPA regionali.

A supporto degli interventi di prevenzione e per aumentare la consapevolezza della popolazione e degli operatori sui rischi per la salute associati all'inquinamento atmosferico, sono in fase di sperimentazione sistemi di allerta realizzati nell'ambito Del Piano Operativo Nazionale per la Prevenzione degli Effetti delle Ondate di Calore sulla Salute - *Sistema di sorveglianza degli effetti sulla salute del caldo e dell'inquinamento atmosferico nelle aree urbane*. Si tratta di sistemi, basati su l'approccio sinottico, che permettono di identificare le masse d'aria che favoriscono l'accumulo di PM10 e ozono ed associate ad un rischio per la salute (in termini di incremento della mortalità giornaliera). In modelli sono in fase di sperimentazione in 5 grandi aree urbane: Roma, Milano, Torino, Bologna e Bari).

3.4. Sorveglianza sanitaria effetti a breve termine dell'inquinamento sulla salute (SiSMG e accessi in Pronto Soccorso)

Attraverso i dati del Sistema di Sorveglianza della mortalità giornaliera (SISMG) e del Sistema di Sorveglianza degli accessi in Pronto soccorso (SISPS) (paragrafo 2.11) è possibile effettuare tempestivamente una valutazione dell'impatto sanitario dell'esposizione a picchi di inquinamento atmosferico rilevati nelle città italiane (stagione invernale ed estiva).

In particolare, durante il periodo estivo, saranno monitorati oltre agli effetti delle temperature anche gli effetti del particolato e dell'ozono, di cui si conosce l'effetto sinergico con le temperature. Durante la stagione invernale, quando le concentrazioni di inquinanti sono generalmente più elevate, i sistemi di sorveglianza sanitari (SiSMG e monitoraggio accessi pronto soccorso) saranno utilizzati per la valutazione degli impatti dei picchi di particolato e dell'NO₂. In collaborazione con ISPRA sono stati realizzati sistemi di sintesi della qualità dell'aria e dei singoli inquinanti, da mettere in relazione ai dati sanitari, per una sorveglianza rapida degli effetti/impatti acuti.

3.5. La valutazione di impatto delle politiche di miglioramento della qualità dell'aria

Migliorare la qualità dell'aria è fondamentale per ridurre gli impatti sulla salute e aiutare le persone a vivere in salute più a lungo. In Italia, la responsabilità di pianificare le attività per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria è affidata alla regione e agli enti locali. Le autorità locali hanno un ruolo importante nella valutazione e nel miglioramento della qualità dell'aria ed

è stato evidenziato come gli effetti cumulativi di queste azioni a livello locale siano significativi. L'impatto maggiore si raggiunge con interventi attuati in diversi settori con un approccio strategico che preveda una combinazione di interventi legislativi, politici, comportamentali e tecnologici. Quando vengono progettati nuovi piani e programmi di interventi e quando vengono rilasciati nuovi permessi di sviluppo o normative, è possibile effettuare la valutazione sulla qualità dell'aria e sulla salute umana di differenti scenari. La valutazione dell'impatto implica la capacità di definire chiaramente scenari e singole misure in relazione alle possibili fonti emissive ad alla loro riduzione prevedibile, di caratterizzare la popolazione potenzialmente coinvolta, e di stimare l'impatto di salute. Questa metodologia implica un esercizio di simulazione per la stima dell'esposizione, funzioni esposizione-risposta da studi epidemiologici, una conoscenza di base dei tassi di malattia di background e la valutazione critica del livello di incertezza della valutazione. Recentemente sono stati elaborati per l'intero territorio nazionale dati ad alta risoluzione di particolato derivati da satellite^{66,67} utili nelle valutazioni di impatto sanitario.

Il progetto CCM_Ministero Salute VIAS 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 di riduzione delle emissioni. I risultati del progetto sono disponibili al sito. (www.vias.it) 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 e alla revisione degli standard di qualità dell'aria. La Valutazione dell'Impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico dovrebbe essere considerato quindi nella progettazione e nella valutazione di tutti gli interventi nazionali e locali.

3.6. Politiche di qualità dell'aria

A livello istituzionale, l'adozione di azioni efficaci per ridurre l'inquinamento atmosferico e migliorare la salute pubblica richiedono 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 ambientale, 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 ed i Presidenti di Regione Lombardia, Piemonte, Veneto e Emilia-Romagna, hanno sottoscritto [l'accordo di bacino padano](#) per l'attuazione di misure congiunte per il miglioramento della qualità dell'aria. La configurazione geografica e le caratteristiche meteorologiche tipiche della pianura padana sono tali per cui quest'area è di fatto un unico bacino omogeneo nel quale il PM₁₀ e l'ozono tendono a diffondersi in modo uniforme e, in condizioni di stabilità atmosferica, ad accumularsi. 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.

Tra le strategie previste nell'accordo:

- definire ed adottare limitazioni progressive della circolazione dei veicoli più inquinanti, allo scopo di accelerare il rinnovo del parco circolante e di orientare il mercato nella direzione di tipologie di veicolo a minore impatto;
- promuovere ed agevolare l'installazione dei filtri antiparticolato, e di analoghi dispositivi per la riduzione delle emissioni, sui veicoli nuovi e su quelli già circolanti;
- definire ed adottare forme di regolamentazione per l'utilizzo dei combustibili, incluse le biomasse lignee per riscaldamento civile, per le quali si intende richiedere la diffusione di soluzioni tecnologiche migliorative;
- definire ed adottare "standards" emissivi comuni per le attività produttive e per le sorgenti civili, nell'ambito dell'autonomia concessa alle Regioni dalla normativa nazionale vigente

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.

3.7. Possibile ruolo del settore sanitario nella prevenzione

L'OMS⁸³ definisce le possibili azioni del settore sanitario nella risposta agli effetti dell'inquinamento atmosferico, 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 cambiamenti climatici);
- identificazione delle priorità di ricerca sull'impatto delle politiche sulla salute;
- valutazione dell'impatto sanitario di interventi e politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico;
- informare la popolazione e i decisori sulle azioni e politiche necessarie per contrastare l'inquinamento atmosferico.

3.8. Raccomandazioni per la salute



Informarsi sui livelli di inquinamento in particolare per PM₁₀ e Ozono sui siti delle ARPA regionali



Curare la pulizia del filtro del condizionatore
Durante i picchi di inquinamento (PM e Ozono) tenere le finestre chiuse



Ridurre l'esposizione in casa a polveri, fumo di sigaretta, candele o incensi, ecc. che possono peggiorare i sintomi respiratori, in particolare nei giorni con scarsa qualità dell'aria



In macchina, se disponibile, utilizzare il climatizzatore che attraverso il filtro antiparticolato (da pulire almeno una volta all'anno) contribuisce a ridurre l'esposizione a inquinanti da traffico



Durante i picchi di inquinamento, ricordarsi di tenere a portata di mano le medicine per evitare un peggioramento dell'asma o della BPCO

3.8.2. Proteggere dall'inquinamento atmosferico chi è a rischio

Neonati e bambini piccoli



- Durante i picchi di inquinamento, limitare il tempo passato all'aria aperta
- Scegliere luoghi di gioco lontani da zone a traffico intenso

Donne in gravidanza



- Durante i picchi di inquinamento limitare il tempo all'aperto specialmente nelle donne con patologie ostetriche (es. preeclampsia, ipertensione) soprattutto il primo trimestre e le ultime settimane di gestazione

Persone anziane



- Durante i picchi di inquinamento, limitare il tempo passato all'aperto
- Preferire i luoghi di soggiorno o ricreativi lontani da strade a traffico intenso

Persone con patologie cardiovascolari



- Monitorare la pressione arteriosa ed evitare di uscire durante i picchi di inquinamento (in particolare PM e ozono)
- Curare l'aderenza alle terapie per evitare complicanze

Persone con patologie respiratorie



- Quando la qualità dell'aria è scarsa, evitare sforzi fisici prolungati all'aperto e monitorare sintomi come tosse e dispnea, irritazione degli occhi e cutanea
- Curare l'aderenza alle terapie per evitare complicanze

Lavoratori all'aperto



- Durante i picchi di inquinamento evitare sforzi fisici intensi all'aperto, in particolare se si soffre di una patologia respiratoria, allergica o cardiovascolare.
- Usare i dispositivi di protezione individuale per ridurre l'esposizione occupazionale a inquinanti dell'aria nelle categorie professionali più esposte sia outdoor che indoor (es. vigili urbani, industria alluminio, cokerie, asfaltatori, fonderie di acciaio, costruttori di tetti).

Bibliografia

1. IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
2. IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 688.
3. World Health Organization & United Nations. (2018). *Climate change and health country profile: Italy*. World Health Organization. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/260380/WHO-FWC-PHE-EPE-15.52-eng.pdf;jsessionid=7EDDE7AB6B4C891B97EEEE52B4B42341?sequence=1>
4. Guo Y, Gasparrini A, Armstrong B, et al. Global variation in the effects of ambient temperature on mortality: a systematic evaluation. *Epidemiology*. 2014 Nov;25(6):781-9. doi: 10.1097/EDE.000000000000165.
5. Guo Y, Gasparrini A, Armstrong BG, et al. Heat Wave and Mortality: A Multicountry, Multicommunity Study. *Environ Health Perspect*. 2017 Aug 10;125(8):087006. doi: 10.1289/EHP1026.
6. ISTAT. RAPPORTO BES 2018: IL BENESSERE EQUO E SOSTENIBILE IN ITALIA. Disponibile <https://www.istat.it/it/archivio/224669>
7. dÈ Donato F, Scortichini M, De Sario M, de Martino A, Michelozzi P. Temporal variation in the effect of heat and the role of the Italian heat prevention plan. *Public Health*. 2018 May 8. pii: S0033-3506(18)30127-6. doi: 10.1016/j.puhe.2018.03.030.
8. WHO Regional Office for Europe. *Heat-health action plans. Guidance*. Matthies F., Bickler G., Cardeñosa Marín N., Hales S. (eds) World Health Organization 2008, Copenhagen, Denmark
9. WHO Regional Office for Europe. *Public Health Advice on preventing health effects of heat. New and updated information for different audiences*. WHO, 2011, Copenhagen, Denmark.
10. Becker, J. A., & Stewart, L. K. (2011). Heat-related illness. *American family physician*, 83(11).
11. Bunker A, Wildenhain J, Vandenberg A, Henschke N, Rocklöv J, Hajat S, Sauerborn R. Effects of Air Temperature on Climate-Sensitive Mortality and Morbidity Outcomes in the Elderly; a Systematic Review and Meta-analysis of Epidemiological Evidence. *EBioMedicine*. 2016 Apr;6:258-268. doi: 10.1016/j.ebiom.2016.02.034.
12. Crandall CG, González-Alonso J. Cardiovascular function in the heat-stressed human. *Acta Physiol (Oxf)*. 2010 Aug;199(4):407-23. doi: 10.1111/j.1748-1716.2010.02119.x. Epub 2010 Mar 24.
13. Keatinge WR, Coleshaw SR, Easton JC, Cotter F, Mattock MB, Chelliah R. Increased platelet and red cell counts, blood viscosity, and plasma cholesterol levels during heat stress, and mortality from coronary and cerebral thrombosis. *Am J Med*. 1986 Nov;81(5):795-800.

14. Cui J, Sinoway LI. Cardiovascular responses to heat stress in chronic heart failure. *Curr Heart Fail Rep.* 2014 Jun;11(2):139-45. doi: 10.1007/s11897-014-0191-y.
15. Zanobetti A, Coull BA, Kloog I, Sparrow D, Vokonas PS, Gold DR, Schwartz J. Fine-scale spatial and temporal variation in temperature and arrhythmia episodes in the VA Normative Aging Study. *J Air Waste Manag Assoc.* 2017 Jan;67(1):96-104. doi: 10.1080/10962247.2016.1252808.
16. Bind MA, Zanobetti A, Gasparrini A, et al. Effects of temperature and relative humidity on DNA methylation. *Epidemiology.* 2014 Jul;25(4):561-9. doi: 10.1097/EDE.0000000000000120.
17. Jin Y, Hu Y, Han D, Wang M. Chronic heat stress weakened the innate immunity and increased the virulence of highly pathogenic avian influenza virus H5N1 in mice. *J Biomed Biotechnol.* 2011;2011:367846. doi: 10.1155/2011/367846.
18. McCormack MC, Belli AJ, Waugh D, et al. Respiratory Effects of Indoor Heat and the Interaction with Air Pollution in Chronic Obstructive Pulmonary Disease *Ann Am Thorac Soc.* 2016 Dec; 13(12): 2125–2131. doi: 10.1513/AnnalsATS.201605-329OC
19. D'Ippoliti D, Michelozzi P, Marino C, et al. The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: results from the EuroHEAT project. *Environ Health.* 2010 Jul 16;9:37. doi: 10.1186/1476-069X-9-37.
20. ISTAT. Dati e indicatori sull'invecchiamento della popolazione in Italia. <http://dati-anziani.istat.it/>
21. Wei Y, Wang Y, Lin CK, et al. Associations between seasonal temperature and dementia-associated hospitalizations in New England. *Environ Int.* 2019 May;126:228-233. doi: 10.1016/j.envint.2018.12.054.
22. Borg M, Bi P, Nitschke M, Williams S, McDonald S. The impact of daily temperature on renal disease incidence: an ecological study. *Environ Health.* 2017 Oct 27;16(1):114. doi: 10.1186/s12940-017-0331-4.
23. Kenny GP, Sigal RJ, McGinna R. Body temperature regulation in diabetes. *Temperature (Austin).* 2016 Jan-Mar; 3(1): 119–145. doi: 10.1080/23328940.2015.1131506
24. Xu, Zhiwei, et al. Extreme temperatures and paediatric emergency department admissions. *J Epidemiol Community Health,* 2014, 68.4: 304-311.
25. Sheffield PE, Landrigan PJ. Global climate change and children's health: threats and strategies for prevention. *Environ Health Perspect* 2011; 119(3): 291-8.
26. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL et al. *Williams Obstetrics.* 24th edn. New York, NY, 2015.
27. Zhang Y, Yu C, Wang L. et al. Temperature exposure during pregnancy and birth outcomes: An updated systematic review of epidemiological evidence. *Environ Pollut.* 2017;225:700-712. doi: 10.1016/j.envpol.2017.02.066.
28. Schifano P, Lallo A, Asta F, De Sario M, Davoli M, Michelozzi P. Effect of ambient temperature and air pollutants on the risk of preterm birth, Rome 2001-2010. *Environ Int.* 2013 Nov;61:77-87. doi: 10.1016/j.envint.2013.09.005.
29. Lee SE, Park IS, Romero R, Yoon BH. Amniotic fluid prostaglandin F2 increases even in sterile amniotic fluid and is an independent predictor of impending delivery in preterm premature rupture of membranes. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2009;22: 880–6. <http://dx.doi.org/10.1080/14767050902994648>.
30. Stan C, Boulvain M, Hirsbrunner-Amagbaly P, Pfister R. Hydration for treatment of preterm labour. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;2:CD003096.

31. Bonafede M, Marinaccio A, Asta F, Schifano P, Michelozzi P, Vecchi S. The association between extreme weather conditions and work-related injuries and diseases. A systematic review of epidemiological studies. *Ann Ist Super Sanità* 2016 | Vol. 52, No. 3: 357-367. DOI: 10.4415/ANN_16_03_07.
32. Adam-Poupart A, Smargiassi A, Busque M-A, Duguay P, Fournier M, Zayed J, Labrèche F. Effect of summer outdoor temperatures on work-related injuries in Quebec (Canada). *Occup Environ Med* 2015;72(5):338-45. DOI: 10.1136/oemed-2014-102428.
33. Xiang J, Bi P, Pisaniello D, Hansen A, Sullivan T. Association between high temperature and work-related injuries in Adelaide, South Australia, 2001-2010. *Occup Environ Med* 2013;0:1-7. DOI:10.1136/oemed-2013-101584.
34. Xiang J, Bi P, Pisaniello D, Hansen A. The impact of heat waves on workers' health and safety in Adelaide, South Australia. *Environ Res* 2014;133:90-5. DOI: 10.1016/j.envres.2014.04.042.
35. Fortune M, Mustard C, Brown P. The use of Bayesian inference to inform the surveillance of temperature related occupational morbidity in Ontario, Canada, 2004-2010. *Environ Res* 2014;132:449-56. DOI: 10.1016/j.envres.2014.04.022.
36. Klinenberg E. Review of heat wave: social autopsy of disaster in Chicago. *N Engl J Med*. 2003 Feb 13;348(7):666-7.
37. Harlan SL, Declat-Barreto JH, Stefanov WL, Petitti DB. Neighborhood effects on heat deaths: social and environmental predictors of vulnerability in Maricopa County, Arizona. *Environ Health Perspect*. 2013 Feb;121(2):197-204. doi: 10.1289/ehp.1104625.
38. ISTAT. MOVIMENTO TURISTICO IN ITALIA Anno 2017. <https://www.istat.it/it/files/2018/11/report-movimento-turistico-anno-2017.pdf>
39. Soomaroo L, Murray V. Weather and environmental hazards at mass gatherings. *PLoS Curr*. 2012 Jul 31;4:e4fca9ee30afc4. doi: 10.1371/4fca9ee30afc4.
40. D'Amato G, Vitale C, Lanza M, Molino A, D'Amato M. Climate change, air pollution, and allergic respiratory diseases: an update. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2016 Oct;16(5):434-40. doi: 10.1097/ACI.0000000000000301.
41. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Solar and Ultraviolet Radiation. Volume 55 (1992) <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol55/index.php>
42. iPRI – The International Prevention Research Institute. Higher springtime UV radiation in Northern Europe. April 3, 2012. <https://i-pri.org/2012/04/03/higher-springtime-uv-radiation-in-northern-europe/>
43. Cupisti A, Kovessy CP, D'Alessandro C, Kalantar-Zadeh K. Dietary Approach to Recurrent or Chronic Hyperkalemia in Patients with Decreased Kidney Function. *Nutrients*. 2018 Feb 25;10(3). pii: E261. doi: 10.3390/nu10030261.
44. Filho WL, Icaza LE, Omeche Emanche V, Al-Amin AQ. An Evidence-Based Review of Impacts, Strategies and Tools to Mitigate Urban Heat Islands. *Int J Environ Res Public Health*. 2017 Dec; 14(12): 1600.
45. U.S. Environmental Protection Agency. 2012. Reducing urban heat islands: Compendium of strategies. Draft. <https://www.epa.gov/heat-islands/heat-island-compendium>.
46. World Health Organization. 2018. Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease.

47. WHO website. Update of WHO Global Air Quality Guidelines. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/activities/update-of-who-global-air-quality-guidelines>
48. Cohen AJ, Brauer M, Burnett R, et al. Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *Lancet*. 2017 May 13;389(10082):1907-1918. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30505-6.
49. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Outdoor Air Pollution. Volume 109 (2016) <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol109/mono109-F12.pdf>
50. Belleudi V, Faustini A, Stafoggia M, Cattani G, Marconi A, Perucci C a, et al. 2010. Impact of fine and ultrafine particles on emergency hospital admissions for cardiac and respiratory diseases. *Epidemiology* 2010; 21:414–423
51. Stafoggia M, Forastiere F, Faustini A, et al, on behalf of the EpiAir Group*; Susceptibility Factors to Ozone-related Mortality A Population-based Case-Crossover Analysis; *Am J Respir Crit Care Med* 2010
52. Samoli E, Atkinson RW, Analitis A, et al. 2016. Associations of short-term exposure to traffic-related air pollution with cardiovascular and respiratory hospital admissions in London, UK. *Occup. Environ. Med.* 1–8.
53. Alessandrini ER, Stafoggia M, Faustini A, et al; EpiAir2 Study Group. Association Between Short-Term Exposure to PM2.5 and PM10 and Mortality in Susceptible Subgroups: A Multisite Case-Crossover Analysis of Individual Effect Modifiers. *Am J Epidemiol.* 2016 Nov 15;184(10)
54. Inquinamento atmosferico e salute umana - II ed. (Sarno G, Maio S, Simoni M, Baldacci S, Cerrai S, Viegi G, Gruppo Collaborativo EPIAIR2 eds). *Epidemiol Prev* 2013; 37(4-5), luglio-ottobre. http://www.epiprev.it/materiali/2013/EP4-5/EP_4-5_S2_EpiAir.pdf
55. Renzi M, Stafoggia M, Faustini A, Cesaroni G, Cattani G, Forastiere F. Analysis of Temporal Variability in the Short-term Effects of Ambient Air Pollutants on Nonaccidental Mortality in Rome, Italy (1998-2014) *Environ Health Perspect.* 2017 Jun 28;125(6)
56. Stafoggia M, Schneider A, Cyrus J, et al.; UF&HEALTH Study Group. Association Between Short-term Exposure to Ultrafine Particles and Mortality in Eight European Urban Areas. *Epidemiology.* 2017 Mar;28(2):172-180
57. Basagaña X, Jacquemin B, Karanasiou A, et al; MED-PARTICLES Study group. Short-term effects of particulate matter constituents on daily hospitalizations and mortality in five South-European cities: results from the MED-PARTICLES project. *Environ Int.* 2015 Feb;75:151–8
58. Alessandrini ER, Faustini A, Chiusolo M, et al; Gruppo collaborativo EpiAir2. Air pollution and mortality in twenty-five Italian cities: results of the EpiAir2 Project. *Epidemiol Prev.* 2013 Jul-Oct;37(4-5):220-9
59. Beelen R, Stafoggia M, Raaschou-Nielsen O, et al. Long-term exposure to air pollution and cardiovascular mortality: an analysis of 22 European cohorts. *Epidemiology.* 2014 May;25(3):368-78
60. Cesaroni G, Forastiere F, Stafoggia M, et al. Long term exposure to ambient air pollution and incidence of acute coronary events: prospective cohort study and meta-analysis in 11 European cohorts from the ESCAPE Project. *BMJ.* 2014 Jan 21;348:f7412.
61. Stafoggia M, Cesaroni G, Peters A, et al. Long-term exposure to ambient air pollution and incidence of cerebrovascular events: results from 11 European cohorts within the ESCAPE project. *Environ Health Perspect.* 2014 Sep;122(9):919-25

62. Fuks KB, Weinmayr G, Basagaña X. Long-term exposure to ambient air pollution and traffic noise and incident hypertension in seven cohorts of the European study of cohorts for air pollution effects (ESCAPE). *Eur Heart J*. 2017 Apr 1;38(13):983-990.
63. Raaschou-Nielsen O, Andersen ZJ, Beelen R, et al. Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *Lancet Oncol*. 2013 Aug;14(9):813-22.
64. Nagel G, Stafoggia M, Pedersen M, et al. Air pollution and incidence of cancers of the stomach and the upper aerodigestive tract in the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *Int J Cancer*. 2018 Apr 26. doi: 10.1002/ijc.31564 [Epub ahead of print]
65. Andersen ZJ, Stafoggia M, Weinmayr G, et al. Long-Term Exposure to Ambient Air Pollution and Incidence of Postmenopausal Breast Cancer in 15 European Cohorts within the ESCAPE Project. *Environ Health Perspect*. 2017 Oct 13;125(10):107005
66. Andersen ZJ, Pedersen M, Weinmayr G, et al. Long-term exposure to ambient air pollution and incidence of brain tumor: the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *Neuro Oncol*. 2018 Feb 19;20(3):420-432.
67. Thurston GD, Kipen H, Annesi-Maesano I, et al. A joint ERS/ATS policy statement: what constitutes an adverse health effect of air pollution? An analytical framework. *Eur Respir J*. 2017 Jan 11;49(1)
68. Stafoggia M, Schwartz J, Badaloni C, et al. Estimation of daily PM10 concentrations in Italy (2006–2012) using finely resolved satellite data, land use variables and meteorology; *Environment International*, 2016
69. Stafoggia M, Bellander T, Bucci S, et al. Estimation of daily PM10 and PM2.5 concentrations in Italy, 2013–2015, using a spatiotemporal land-use random-forest model; *Environment International*, 2019
70. WHO Report 2008; Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution
71. Lelieveld J, Klingmüller K, Pozzer A, et al. Cardiovascular disease burden from ambient air pollution in Europe reassessed using novel hazard ratio functions. *Eur Heart J*. 2019 May 21;40(20):1590-1596. doi: 10.1093/eurheartj/ehz135.
72. Risher JF, Todd GD, Meyer D, Zunker CL. The elderly as a sensitive population in environmental exposures: making the case. *Rev Environ Contam Toxicol*. 2010;207:95-157. doi: 10.1007/978-1-4419-6406-9_2.
73. Guarnieri M, Balmes JR. Outdoor air pollution and asthma. *Lancet*. 2014 May 3; 383(9928): 1581–1592. doi:10.1016/S0140-6736(14)60617-6.
74. Rajagopalan S, Al-Kindi SG, Brook RD. Air Pollution and Cardiovascular Disease: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2018 Oct 23;72(17):2054-2070. doi: 10.1016/j.jacc.2018.07.099.
75. Di Q, Dai L, Wang Y, Zanobetti A, Choirat C, Schwartz JD, Dominici F. Association of Short-term Exposure to Air Pollution With Mortality in Older Adults. *JAMA*. 2017 Dec 26;318(24):2446-2456. doi: 10.1001/jama.2017.17923.
76. Khreis H, Kelly C, Tate J, Parslow R, Lucas K, Nieuwenhuijsen M. Exposure to traffic-related air pollution and risk of development of childhood asthma: A systematic review and meta-analysis. *Environ Int*. 2017 Mar;100:1-31. doi: 10.1016/j.envint.2016.11.012.

77. Lubczyńska MJ, Sunyer J, Tiemeier H, et al. Exposure to elemental composition of outdoor PM2.5 at birth and cognitive and psychomotor function in childhood in four European birth cohorts. *Environ Int.* 2017 Dec;109:170-180. doi: 10.1016/j.envint.2017.09.015.
78. Luyten LJ, Saenen ND, Janssen BG, et al. Air pollution and the fetal origin of disease: A systematic review of the molecular signatures of air pollution exposure in human placenta. *Environ Res.* 2018 Oct;166:310-323. doi: 10.1016/j.envres.2018.03.025.
79. Colais P, Serinelli M, Faustini A, et al; Gruppo collaborativo EpiAir. Air pollution and urgent hospital admissions in nine Italian cities. Results of the EpiAir Project. *Epidemiol Prev.* 2009 Nov-Dec;33(6 Suppl 1):77-94.
80. Koman PD, Hogan KA, Sampson N, et al. Examining Joint Effects of Air Pollution Exposure and Social Determinants of Health in Defining "At-Risk" Populations Under the Clean Air Act: Susceptibility of Pregnant Women to Hypertensive Disorders of Pregnancy. *World Med Health Policy.* 2018 Mar;10(1):7-54. doi: 10.1002/wmh3.257.
81. Chang, T. Y., Graff Zivin, J., Gross, T., & Neidell, M. (2019). The Effect of Pollution on Worker Productivity: Evidence from Call Center Workers in China. *American Economic Journal: Applied Economics*, 11(1), 151-72.
82. Scortichini M, De Sario M, d'Edonato FK, Davoli M, Michelozzi P, Stafoggia M. Short-Term Effects of Heat on Mortality and Effect Modification by Air Pollution in 25 Italian Cities. *Int J Environ Res Public Health.* 2018 Aug 17;15(8). pii: E1771. doi: 10.3390/ijerph15081771.
83. WHO, 2015. Sixty-eight World Health Assembly. Health and the environment: addressing the health impact of air pollution. https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA68/A68_18-en.pdf

Link

Informazioni e raccomandazioni per il Medico di medicina generale.

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_57_allegato.pdf

Estate sicura - Raccomandazioni per il personale che assiste gli anziani a casa

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_59_allegato.pdf

Estate sicura - Raccomandazioni per il personale delle strutture per gli anziani

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_58_allegato.pdf

Infografica Ondate di calore. Effetti sulla salute.

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_311_allegato.pdf

Estate in salute - Come proteggere i vostri bambini.

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_343_allegato.pdf

Estate sicura - Come vincere il caldo in gravidanza.

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_222_allegato.pdf

Estate Sicura - Caldo e Lavoro. Guida breve per i lavoratori

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_344_allegato.pdf

Estate sicura - Consigli generali

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_56_allegato.pdf

Estate, Viaggiare sicuri

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_116_allegato.pdf

Decalogo alimentazione estate 2012

<http://www.salute.gov.it/portale/caldo/dettaglioOpuscoliCaldo.jsp?lingua=italiano&id=147>

Estate sicura - Alimenti e caldo

<http://www.salute.gov.it/portale/caldo/dettaglioOpuscoliCaldo.jsp?lingua=italiano&id=144>

Bollettini

<http://www.salute.gov.it/caldo>

APP caldo e Salute

<http://www.salute.gov.it/portale/caldo/dettaglioContenutiCaldo.jsp?lingua=italiano&id=4965&area=emergenzaCaldo&menu=app>

Sorveglianza della mortalità

<http://www.salute.gov.it/portale/caldo/dettaglioContenutiCaldo.jsp?lingua=italiano&id=4547&area=emergenzaCaldo&menu=vuoto>

Attività di prevenzione a livello locale

<http://www.salute.gov.it/portale/caldo/dettaglioContenutiCaldo.jsp?lingua=italiano&id=3753&area=emergenzaCaldo&menu=vuoto>

Linee Guida e raccomandazioni

<http://www.salute.gov.it/portale/caldo/dettaglioContenutiCaldo.jsp?lingua=italiano&id=415&area=emergenzaCaldo&menu=vuoto>

ALLEGATO A

COME PROTEGGERSI DAL CALDO IN CASA E AL LAVORO



- Trascorrere le ore più calde della giornata nella stanza più fresca della casa, bagnandosi spesso con acqua fresca
- Utilizzare schermature alle finestre esposte al sole diretto mediante tende o oscuranti esterni regolabili (per esempio persiane o veneziane).
- Aprire le finestre al mattino presto, la sera tardi e durante la notte per fare entrare l'aria fresca, e tenere chiuse le finestre di giorno per tutto il tempo in cui la temperatura esterna è più alta della temperatura interna all'appartamento.
- Usare il climatizzatore seguendo alcune precauzioni (vedi l'opuscolo [Come migliorare il microclima delle abitazioni](#)):
 - regolare la temperatura sui 24-26°C evitando di regolarla a valori troppo bassi rispetto alla temperatura esterna;
 - mantenere chiuse le finestre durante il funzionamento dei climatizzatori, utilizzando protezioni oscuranti alle finestre dei locali condizionati;
 - coprirsi se si deve passare da un'ambiente freddo ad uno più caldo;
 - evitare di utilizzare contemporaneamente il forno e altri elettrodomestici che producono calore;
 - effettuare una regolare manutenzione dei filtri.
- Evitare il ventilatore se le temperature superano i 32°C perché può aumentare il rischio di disidratazione.
- Nelle aree caratterizzate principalmente da un elevato tasso di umidità, senza valori particolarmente alti di temperatura, può essere sufficiente in alternativa al condizionatore l'uso del deumidificatore.
- Nel periodo estivo è inoltre buona regola fare attenzione alla corretta conservazione dei farmaci, tenendoli lontani da fonti di calore e, in condizioni di caldo estremo, conservando in frigorifero i farmaci che prevedono una temperatura di conservazione non superiore ai 25°-30°C.

Consultare anche l'opuscolo [ESTATE SICURA COME VINCERE IL CALDO - Consigli alla popolazione per affrontare le ondate di calore](#).

COME PROTEGGERSI DAL CALDO FUORI CASA



- Evitare l'esposizione diretta al sole nelle ore più calde della giornata (tra le 11.00 e le 18.00).
 - Evitare le zone particolarmente trafficate, ma anche i parchi e le aree verdi, dove si registrano alti valori di ozono.
 - Praticare l'attività fisica intensa all'aria aperta durante le ore più fresche (al mattino presto e alla sera) e aumentare l'idratazione
 - Proteggere la pelle dai raggi ultravioletti con creme solari ad alto fattore protettivo, proteggere anche gli occhi con occhiali da sole con lenti con filtri UV. Evitare l'esposizione diretta al sole nelle ore di massima esposizione (ore 10-14 oppure 11-15 con l'ora legale).
 - Trascorrere alcune ore in un luogo pubblico climatizzato, in particolare le ore più calde della giornata.
 - Evitare le zone particolarmente trafficate, ma anche i parchi e le aree verdi, dove si registrano alti valori di ozono.
-

IN CASO DI VIAGGI



- Preparare e portare con sé tessera sanitaria e tessera dell'eventuale esenzione. La nuova tessera sanitaria consente al cittadino in temporaneo soggiorno all'estero, di ricevere in un altro Stato Europeo, le cure necessarie.
- Sintesi della propria storia clinica e della terapia farmacologica rilasciata dal medico curante.
- Lista degli eventuali alimenti o farmaci ai quali si è allergici o intolleranti.

IN AUTO

- Non lasciare mai persone o animali, anche se per poco tempo, nella macchina parcheggiata al sole.
- Se si entra in un'autovettura che è rimasta parcheggiata al sole, per prima cosa aprire gli sportelli per ventilare l'abitacolo e poi, iniziare il viaggio con i finestrini aperti o utilizzare il sistema di climatizzazione dell'auto per abbassare la temperatura interna Usare tendine parasole.
- Attenzione anche ai seggiolini di sicurezza per i bambini: prima di sistemarli sul sedile verificare che non sia surriscaldato.
- Se l'auto non è climatizzata evita di metterti in viaggio nelle ore più calde della giornata (ore 11.00-18.00).
- Se l'automobile è dotata di un impianto di climatizzazione, regolare la temperatura in modo che ci sia una differenza non superiore ai 5°C tra l'interno e l'esterno dell'abitacolo. Evitare di orientare le bocchette della climatizzazione direttamente sui passeggeri.
- Prima di mettersi in viaggio, aggiornarsi sulla situazione del traffico, per evitare lunghe code sotto il sole, e sistemare in macchina una scorta d'acqua che può essere utile nel caso di code o file impreviste.
- Durante le soste evitare di mangiare troppo rapidamente, evitare pasti pesanti e, soprattutto, bevande alcoliche.
- Non lasciare farmaci in auto soprattutto d'estate. Quando si viaggia evitare di riporre i farmaci in valigia, che potrebbe restare esposta al sole o ad alte temperature, ma preferire il trasporto con bagaglio a mano.

Consultare anche l'opuscolo [Estate, viaggiare sicuri](#).

CALDO E ALIMENTAZIONE



Anche in estate valgono le regole della sana alimentazione:

- Bere, anche in assenza dello stimolo della sete, almeno due litri di acqua al giorno, salvo diverso parere del medico (Un'eccezione è rappresentata dalle persone che soffrono di epilessia o malattie del cuore, rene o fegato, o che hanno problemi di ritenzione idrica, che devono consultare il medico prima di aumentare l'assunzione di liquidi).
- 5 porzioni di frutta e verdura, colazione adeguata, variando gli alimenti anche nei colori. Il colore degli alimenti è dato dalle sostanze ad azione antiossidante (vitamine, polifenoli ecc): più si variano i colori, più completa è la loro assunzione.
- Evitare pasti abbondanti e cibi molto grassi. Privilegiare cibi freschi, facilmente digeribili e ricchi in acqua e completare il pasto con la frutta.
- Moderare l'assunzione di bevande gassate e zuccherate, ricche di calorie
- Evitare gli alcolici e limitare l'assunzione di bevande che contengono caffeina (caffè, tè nero etc.)
- Evitare cibi e bevande troppo fredde
- Eccetto i casi di necessità, nella stagione estiva va limitato il consumo di acque oligominerali, così come l'assunzione non controllata di integratori di sali minerali (che deve essere sempre consigliata dal medico curante).

Per ridurre il rischio di contaminazione degli alimenti e di gastroenteriti e intossicazioni alimentari:

- Evitare di lasciare cibi deperibili (es. cibi cotti, insalate condite, latte, latticini, dolci a base di crema, carne, pesce etc.) a temperatura ambiente per più di due ore, ma conservarli in frigorifero
- Nel riporre gli alimenti nel frigo fare attenzione a proteggere ogni prodotto da possibili contatti con altri alimenti, ad esempio si deve evitare di tenere il pesce insieme alle carni
- Conservare preferibilmente i cibi cotti in compartimenti separati e lontani dai cibi crudi; è buona prassi riporre gli alimenti in appositi contenitori
- Ricordare che i cibi scongelati non possono essere ricongelati
- Lavare con cura frutta e verdure (specialmente quelle che si consumano crude), facendo attenzione che non vengano a contatto con altri alimenti o con piani di lavoro sporchi per evitare il rischio di contaminazione crociata
- Ricordare che cibi conservati a lungo in frigorifero rischiano un peggioramento nutrizionale e/o una contaminazione da microrganismi.

Consultare anche l'opuscolo [Estate sicura - Alimenti e caldo](#) e l'opuscolo [Decalogo alimentazione estate 2012](#).

A CHI RIVOLGERSI IN CASO DI BISOGNO?



- Il medico di famiglia è la prima persona da consultare, perché è certamente colui che conosce meglio le condizioni di salute, le malattie preesistenti, la posologia e il tipo di farmaci assunti dai suoi assistiti.
- Durante le ore notturne o nei giorni festivi ci si può rivolgere al Servizio di guardia medica (Servizio di continuità assistenziale) del territorio di residenza, attivo tutti i giorni feriali dalle ore 20 di sera fino alle ore 8 del mattino successivo. Il sabato e la domenica il servizio è sempre attivo, fino alle ore 8 del lunedì mattina. Inoltre, in tutte le festività diverse dalla domenica, il servizio funziona ininterrottamente a partire dalle ore 10 del giorno prefestivo, fino alle ore 8 del primo giorno non festivo.
- Nel caso di un malore improvviso o in presenza di condizioni che fanno temere un serio pericolo per la vita, attivare immediatamente il servizio di Emergenza sanitaria, chiamando il 118. Prendere la temperatura corporea della persona. Se possibile, trasportare la persona in un luogo fresco e ventilato. Cercare di raffreddare il corpo più velocemente possibile, avvolgendolo in un lenzuolo bagnato e ventilandolo per creare una corrente d'aria o, in alternativa, schizzando acqua fresca, non fredda, sul corpo. Fare bere molti liquidi. Non somministrare farmaci antipiretici (per esempio aspirina o tachipirina).
- Molti Comuni attivano call center per assistenza e servizi di telemonitoraggio o telecontrollo. Informati tramite la [App Caldo e Salute](#) o sul sito www.salute.gov.it.

ALLEGATO B

Riferimenti utili

- Legge 225 del 22 febbraio 1992, di istituzione del Servizio Nazionale della Protezione Civile- Il Testo è aggiornato con il decreto legge 14 agosto 2013, n. 93, coordinato con Legge di conversione 15 ottobre 2013, n. 119 recante disposizioni urgenti in materia di sicurezza e per il contrasto della violenza di genere, nonchè in tema di protezione civile e di commissariamento delle province. (13G00163) Gazzetta Ufficiale n. 242 del 15 ottobre 2013.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 marzo 2017 "Identificazione dei sistemi di sorveglianza e dei registri di mortalità, di tumori e di altre patologie". Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n.109 del 12-5-2017- nell'elenco A1 dei Sistemi di Sorveglianza di rilevanza nazionale e regionale è inserito anche il Sistema di sorveglianza degli effetti sulla salute da eventi climatici estremi.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 gennaio 2017 "Definizione e aggiornamento dei livelli essenziali di assistenza, di cui all'articolo 1, comma 7, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502". Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale, n.65 del 18 marzo 2017 - Suppl. Ordinario n. 15. - nella tabella B, Tutela della salute e della sicurezza degli ambienti aperti e confinati, include programmi /attività riguardanti la Gestione delle emergenze da fenomeni naturali o provocati (climatici e nucleari, biologici, chimici, radiologici).
- Piano nazionale della prevenzione 2014-2018. Intesa Stato Regioni 13 novembre 2014.
- Documento per la valutazione del Piano nazionale della prevenzione 2014-2018. Accordo Stato Regioni 25 marzo 2015.
- Adozione del documento di indirizzo per l'attuazione delle linee di supporto centrali al Piano nazionale della prevenzione 2014-2018. Decreto ministeriale 25 gennaio 2016.
- Accordo del 6 giugno 2012, tra il Ministro della salute, le Regioni e le Province Autonome di Trento e di Bolzano, le Province, i Comuni e le Comunità montane, sulla prevenzione degli effetti delle ondate di calore, Repertorio Atti n. 69, consente di disporre con sufficiente anticipo delle informazioni sanitarie e sociali, utili alla creazione degli elenchi delle persone fragili da sottoporre a sorveglianza attiva in caso di emergenza climatica e sollecitare l'attivazione di ogni opportuna iniziativa da parte delle Aziende Sanitarie locali e delle Amministrazioni comunali, nell'ambito delle proprie competenze, tese a prevenire gli effetti delle ondate di calore sulle popolazioni a rischio.
- Protocollo d'Intesa, del 8 maggio 2012, tra Ministero della Salute, Dipartimento della Protezione Civile (DPC) e DEP/Lazio, che consente di avvalersi della collaborazione del Dipartimento della Protezione Civile, indispensabile a garantire l'operatività dei sistemi di Allarme HHWWS.
- Piano Sanitario Nazionale 2006-2008, D. P.R. 7 aprile 2006, pubblicato sulla G.U. serie generale n.139 del 17 giugno 2006 - nell'area strategica "ambiente e salute", ha individuato

quale obiettivo di salute del Servizio Sanitario Nazionale, la prevenzione degli effetti sanitari da eventi climatici estremi, attraverso lo sviluppo di opportuni sistemi di sorveglianza epidemiologica e misure di prevenzione finalizzate a diffondere le conoscenze sulla situazione delle persone anziane fragili in condizioni di maggiore rischio.

▪ **Trattamento dei dati e Sistemi informativi correnti:**

Il Quadro normativo italiano in materia di tutela dei dati personali è disciplinato dal Regolamento Europeo sulla Privacy e dal Codice Privacy novellato dal Decreto Legislativo 101/2018.

Regolamento CE, sulla protezione dei dati, approvato con Regolamento UE 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 - G.U. 04/05/2016. Il Regolamento - anche noto come GDPR (General Data Protection Regulation) - produce effetti diretti, a far data dal 25 maggio 2018.

Decreto Legislativo 10 agosto 2018 n. 101 "Disposizioni per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati). (18G00129) (GU Serie Generale n.205 del 04-09-2018). In particolare per quanto attiene al trattamento dei dati sanitari (Art.2-septies, Art.100, Art. 104, Art. 110), non occorre più il consenso per il trattamento dei dati sanitari, genetici e biometrici se tali dati vengono trattati per finalità di diagnosi, cura, ricerca scientifica, biomedica o epidemiologica. Vista la "particolarità" dei dati sarà il Garante a dare indicazione sulle "misure di garanzia" da adottare nel trattamento di tali dati.

▪ **Anagrafe Nazionale della Popolazione Residente**

Legge 17 dicembre 2012 "Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179, recante ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese (G.U. n. 294 del 18 dicembre 2012, s.o. n. 208) - ha istituito presso il Ministero dell'interno, l'Anagrafe Nazionale della Popolazione Residente (ANPR), quale base di dati di interesse nazionale, che subentra all'Indice Nazionale delle Anagrafi (INA), all'Anagrafe della Popolazione Italiana Residente all'Estero (AIRE), nonché alle anagrafi della popolazione residente e dei cittadini italiani residenti all'estero tenute dai comuni. L'Anagrafe Nazionale della Popolazione Residente (ANPR) è regolata dai seguenti provvedimenti normativi di attuazione:

- Decreto del presidente del Consiglio dei Ministri del 10 novembre 2014, n. 194. Regolamento recante modalità di attuazione e di funzionamento dell'Anagrafe nazionale della popolazione residente (ANPR) e di definizione del piano per il graduale subentro dell'ANPR alle anagrafi della popolazione residente- Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana n.5 del 8 gennaio 2015.

- Decreto del presidente del Consiglio dei Ministri 23 agosto 2013, n. 109 Regolamento recante disposizioni per la prima attuazione dell'articolo 62 del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, come modificato dall'articolo 2, comma 1, del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179, convertito dalla legge 17 dicembre 2012, n. 221, che istituisce l'Anagrafe Nazionale della Popolazione Residente (ANPR). (13G00152) - Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, del 01 ottobre 2013 Serie Generale n.230.
- Decreto legislativo 15 maggio 1997, n. 127, recante "Misure urgenti per lo snellimento dell'attività amministrativa e dei procedimenti di decisione e di controllo", ed in particolare l'articolo 2, comma 5, stabilisce che i Comuni favoriscono, per mezzo di intese o convenzioni, la trasmissione di dati o documenti tra gli archivi anagrafici e dello stato civile, le altre pubbliche amministrazioni, nonché i gestori o esercenti di pubblici servizi, garantendo il diritto alla riservatezza delle persone, e che tale trasmissione possa avvenire attraverso sistemi informatici e telematici.
- Decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, recante "Definizione ed ampliamento delle attribuzioni della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano ed unificazione, per le materie ed i compiti di interesse comune delle regioni, delle province e dei Comuni, con la Conferenza Stato - città ed autonomie locali" all'articolo 6, comma 1, prevede che la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano possa concorrere a favorire l'interscambio di dati ed informazioni sull'attività posta in essere dalle amministrazioni centrali, regionali e delle province autonome di Trento e di Bolzano.
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, recante "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59", ed in particolare l'articolo 6, prevede che i compiti conoscitivi ed informativi concernenti le funzioni conferite dal medesimo decreto legislativo a Regioni ed enti locali o ad organismi misti sono esercitati in modo da assicurare, anche tramite sistemi informativo-statistici automatizzati, la circolazione delle conoscenze e delle informazioni fra le amministrazioni, per consentirne, quando prevista, la fruizione su tutto il territorio nazionale.
- Decreto del Ministro della salute del 17 dicembre 2008 ha istituito il sistema informativo per il monitoraggio delle prestazioni erogate in emergenza-urgenza (Sistema EMUR), per la rilevazione e il monitoraggio delle prestazioni erogate nell'ambito dell'emergenza-urgenza da parte sia del Sistema 118 sia dei presidi ospedalieri con riferimento alle attività di Pronto Soccorso (PS).

▪ Il Nuovo Sistema Informativo Sanitario

Art. 87 Legge 23 dicembre 2000, n. 388, Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2001) (Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana Serie Generale, n. 302 del 29 dicembre 2000).

Accordo quadro tra il Ministro della Sanità, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano per lo sviluppo del nuovo Sistema informativo sanitario nazionale. Accordo ai sensi dell'art. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281. (Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana, Serie Generale, n. 90 del 18 aprile 2001.

Legge 13 novembre 2009, n. 172 riconferma la competenza istituzionale, in capo al Ministero della salute, del monitoraggio della qualità delle attività sanitarie regionali, con riferimento ai livelli essenziali delle prestazioni erogate.

▪ La rete di assistenza delle persone anziane e non autosufficienti

- Legge 8 novembre 2000, n.328, "Legge quadro per la realizzazione del sistema integrato di interventi e servizi sociali", fornisce i principi generali del sistema integrato di interventi e servizi sociali, le funzioni dei comuni, delle province e dello Stato, etc.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 febbraio 2001, recante Atto di indirizzo e coordinamento in materia di prestazioni socio-sanitarie.
- Accordo Stato-Regioni del 26 febbraio 2009 e Accordo Stato-Regioni 25 marzo 2009 per gli obiettivi di carattere prioritario e di rilievo nazionale per l'anno 2009 afferenti alla linea progettuale Cure primarie - assistenza H24 riduzione degli accessi impropri al Pronto Soccorso e miglioramento della rete assistenziale.
- Accordo Stato-Regioni del 20 aprile 2011, che ha riconfermato l'indirizzo progettuale "assistenza H24: riduzione degli accessi impropri al Pronto Soccorso e miglioramento della rete assistenziale", previsto negli Accordi relativi agli Obiettivi di PSN - linea cure primarie - per gli anni 2009 e 2010 e il successivo Accordo integrativo del 27 luglio 2011.
- Piano nazionale cronicità - Accordo Stato Regioni 15 settembre 2016.
- Quadro europeo per la qualità dei servizi di assistenza a lungo termine https://www.age-platform.eu/sites/default/files/24171_WeDo_brochure_A4_48p_IT_WEB.pdf.
- Global strategy and action plan on ageing and health 2016-2020. WHO.
- Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013–2020. World Health Organization 2013 (<http://www.who.int/nmh/publications/ncd-action-plan/en/>, accessed 12 June 2015).
- European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing (EIP on AHA), initiative launched by the European Commission to foster innovation and digital transformation in the field of active and healthy ageing since 2011 (https://ec.europa.eu/eip/ageing/about-the-partnership_en)

▪ **Compiti e funzioni dei MMG**

- Accordo Collettivo Nazionale per la Medicina Generale (ACN) 29 luglio 2009: prevede che al fine di espletare i suoi compiti e funzioni il medico svolga la propria attività facendo parte integrante di un'aggregazione funzionale territoriale di MMG (art. 26 bis) e operi all'interno di una specifica Unità Complessa di Cure Primarie (UCCP), quando attivata (art. 26 ter), che può comprendere la collaborazione anche di altri operatori sanitari e sociali.
- Accordo Collettivo Nazionale per la Medicina Generale (ACN) 8 luglio 2010: fornisce indicazioni per il processo di consolidamento delle strutture organizzative istituite con il precedente Accordo e prevede tra l'altro, l'assunzione, tra i compiti del MMG, dell'obbligo di trasmettere e rendere disponibile, tramite la rete informatica predisposta dalla Regione, i dati relativi al "patient summary, quale strumento di riepilogo informativo sintetico del profilo sanitario di ciascun assistito in carico.

▪ **Emergenza sanitaria**

- In base alla normativa vigente (Linee guida n.1/1996, in applicazione del DPR 27.3.1992 "Atto di indirizzo e coordinamento alle Regioni per la determinazione dei livelli di assistenza sanitaria di emergenza" - G.U. 31.3. 1992, n. 76), gli interventi di emergenza sanitaria sono garantiti sul territorio nazionale da un complesso di servizi (e prestazioni) di urgenza ed emergenza adeguatamente articolati a livello territoriale e ospedaliero, che comprende: il Sistema di allarme sanitario (118), collegato con le Centrali Operative, il sistema territoriale di soccorso e la rete dei servizi e presidi ospedalieri. Il fulcro per l'organizzazione del sistema è costituito dalla centrale operativa e dai dipartimenti ospedalieri di emergenza urgenza ed accettazione (DEA). In particolare la centrale operativa, cui fanno capo tutte le richieste di urgenza ed emergenza convogliate attraverso il numero unico 118, ha il compito di attivare la risposta e garantire il coordinamento di tutti gli interventi nell'ambito territoriale di riferimento, nonché il collegamento tra centrali operative (regionali e sovra provinciali), postazioni di soccorso, di guardia medica e le altre componenti deputate all'emergenza sul territorio (vigili del fuoco, prefettura etc), comprese le associazioni di volontariato, o quando possibile, indirizzare il paziente al proprio medico curante.
- Accordo del 27 luglio 2011, a integrazione del precedente, sono state individuate linee di indirizzo in materia di "continuità delle cure in un sistema integrato: modelli organizzativi 118 e Continuità Assistenziale". L'Accordo fornisce indicazioni per la predisposizione, da parte delle Regioni, di progetti "finalizzati a realizzare e/o potenziare lo sviluppo di modalità organizzative che consentano l'integrazione tra i Servizi di Emergenza-Urgenza (118) e di Continuità Assistenziale (CA - ex Guardia Medica) anche al fine di superare la frammentarietà degli interventi e assicurare risposte adeguate ai bisogni del cittadino sin dalla fase di accesso telefonico ai servizi sanitari (nelle 24 ore per 7 giorni a settimana).

▪ Adattamento ai cambiamenti climatici, sviluppo sostenibile, verde urbano

- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici PNACC in fase di definizione https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio_immagini/adattamenti_climatici/documento_pnacc_luglio_2017.pdf.
- Agenda 2030 per uno sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite - "Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development", adottata il 25 settembre 2015.
- Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile - presentata al Consiglio dei Ministri il 2 ottobre 2017 e approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017.
- Direttiva del Presidente del consiglio dei Ministri 16 marzo 2018, "Indirizzi per l'attuazione dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e della Strategia Nazionale per lo sviluppo sostenibile" Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 15-giugno 2018 Serie Generale n.1.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Comitato per lo Sviluppo del Verde Pubblico. 2017. Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano. Comitato per lo sviluppo del verde pubblico. https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/lineeguida_finale_25_maggio_17.pdf

ALLEGATO C

Progetto Pitagora per le emergenze climatiche, dedicato agli anziani fragili nel territorio della ASL RM2, - anno 2019 (Fonte: Ospedale S. Eugenio, UOC Geriatria) - Tutela della salute degli Anziani Fragili in corso di emergenza climatica.

Dott. Giovanni Capobianco, Direttore UOC Geriatria - ASL Roma 2

Dott. Alberto Baldaccini, Dirigente medico UOC Geriatria - ASL Roma 2

L'Unità Valutativa Geriatrica Ospedaliera costituisce, nel periodo di emergenze climatiche, soprattutto per l'emergenza caldo, la struttura di presa in carico di pazienti con necessità sanitarie di livello complesso, nell'ambito della tutela della salute degli anziani fragili, garantendo prestazioni ambulatoriali, specialistiche e di ricovero in Day Hospital e, nei casi più complessi, ricovero H24 in Unità Geriatrica per Acuti (UGA), per l'esecuzione di esami di laboratorio, strumentali, per le terapie del caso e per la pianificazione di un programma assistenziale individualizzato. Nei pazienti anziani, in particolare di età maggiore a 75 anni, i possibili effetti del caldo sulla salute includono: l'aggravamento delle condizioni morbose preesistenti, la disidratazione (ipernatremia ipovolemica), la sindrome neurolettica maligna, la sindrome serotoninergica centrale e, nei casi più gravi, il colpo di calore. Le condizioni morbose preesistenti a maggior rischio di peggioramento in corso di ondate di calore, sono rappresentate da broncopneumopatia cronica ostruttiva (l'iperventilazione aggrava il lavoro respiratorio), scompenso cardiaco (sovraccarico da vasodilatazione), ipertensione arteriosa (la disidratazione accentua l'ipotensione), diatesi trombotiche (disidratazione-trombogenesi), insufficienza cerebrovascolare (meccanismi di autoregolazione), insufficienza renale cronica (ridotta perfusione renale da disidratazione). Sono proprio i pazienti con demenza di vario grado e in generale con disturbi cognitivi a rischiare di più. Fattori ambientali e di contesto sfavorevoli sono rappresentati da isolamento sociale, vivere soli soprattutto nei centri urbani, mancanza di supporto familiare, ridotta mobilità o contenzione fisica, mancanza di supporto socio-sanitario, vivere ai piani alti degli edifici, abitazione senza aria condizionata.

La metodologia di triage dell'U.V.G ospedaliera consente di discriminare, attraverso una apposita cartella utilizzata per la valutazione, la sorveglianza e il follow-up dei casi complessi di interesse ospedaliero, da quelli pertinenti alla Medicina di base o dei Servizi Sociali dei Municipi.

Le modalità di assistenza rispettano i criteri di appropriatezza clinica e organizzativa delle prestazioni, rispondendo con efficacia, efficienza e qualità alle domande di salute, mentre nei precedenti anni le richieste avevano insistito totalmente sui servizi di emergenza, con intuibili disfunzionalità legate all'inappropriatezza tra la richiesta e il servizio interessato.

La dotazione di un numero telefonico dedicato ed attivo nelle ore diurne consente la ricezione delle richieste di intervento e il "triage" per le prestazioni complesse più appropriate.

Il personale coinvolto risponderà alle richieste telefoniche dal lunedì al sabato durante il periodo estivo.

Valutazione

Vengono utilizzate due schede di rilevazione una per la valutazione del paziente e l'altra per il monitoraggio delle attività. La scheda di valutazione è stata condivisa all'interno dell'UVG ospedaliera ed è ormai in uso da diversi anni (Allegato.1).

La scheda per il monitoraggio delle attività viene compilata ad ogni chiamata e prevede la registrazione dell'ora della chiamata, del nome del medico o dell'operatore sanitario "segnalante", del nome del paziente e del tipo di assistenza erogato.

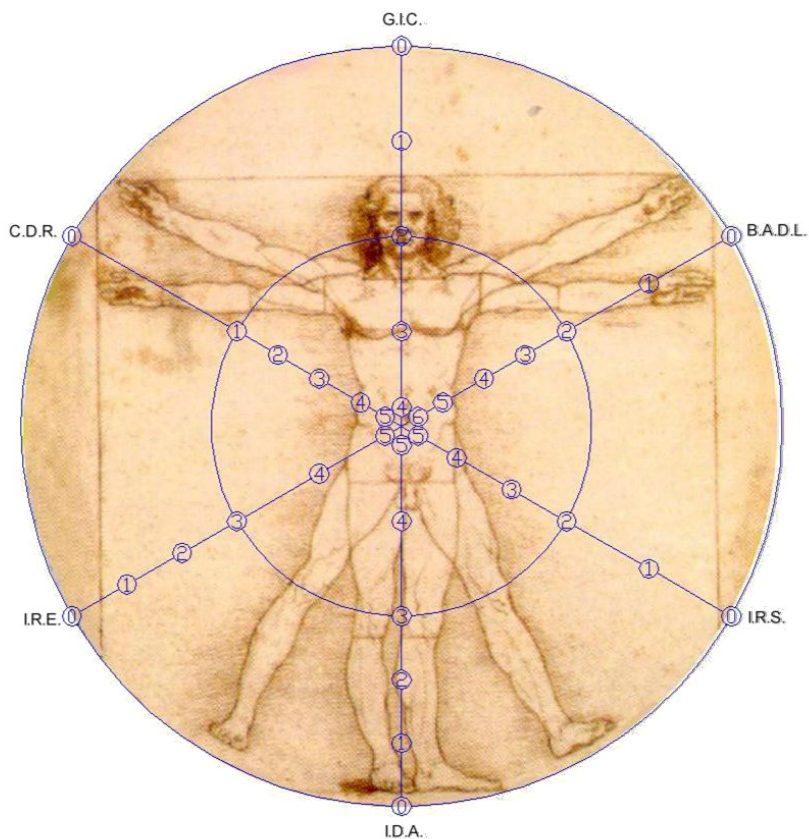
Alla fine del progetto viene redatta una relazione conclusiva al fine di valutare la quantità e qualità del lavoro svolto, oltre che rilevare eventuali criticità incontrate.

Allegato 1

Lo strumento proposto per la rilevazione dei bisogni è "l'Uomo di Leonardo" già utilizzato nei due Presidi Ospedalieri della ASL RM 2 (S.Eugenio-CTO) per la valutazione di sei dimensioni "critiche", tre sanitarie (comorbidità, cognitivtà, autosufficienza) e tre sociali (risorse sociali, economiche, disponibilità assistenziale della famiglia), che sono state punteggiate ed integrate in un unico modello, in grado di rispettare la visione "olistica" dell'osservazione multidimensionale e del possibile intervento multidisciplinare a favore dell' anziano fragile.

Sono precisati indici di valutazione per ogni singola dimensione. Alcuni, seppur modificati, di comprovata validità nazionale ed internazionale (come l'indice Geriatrico di Comorbidità-G.I.C., le B.A.D.L. per le attività della vita quotidiana e la C.D.R. per la compromissione cognitiva), altri realizzati come "originali". Il sistema iconografico utilizzato, a cerchi concentrici, consente l'individuazione di una "frial zone" nella quale il cut-off costituisce il limite tra l'autosufficienza e la "fragilità" sanitaria (semicerchio superiore) e sociale (semicerchio inferiore). Il modello proposto permette di valutare l'intervento multidisciplinare sulla base della capacità di "attrarre" verso l'esterno le dimensioni affrontate, come espressione di miglioramento clinico-funzionale e/o socio-economico-assistenziale.

Di seguito sono riportati gli indici di valutazione e le modalità della loro precisazione.



G.I.C.: Geriatric Index of Comorbidity	B.A.D.L.: Basic Activity of Daily Living
C.D.R.: Clinical Dementia Rating	I.R.S.: Indice delle Risorse Sociali
I.R.E.: Indice delle Risorse Economiche	I.D.A.: Indice di Disponibilità Assistenziale

Nome _____, Cognome _____, Età _____

SINTESI DELLA VALUTAZIONE DELLA U.V.G.T. E PIANO DI ASSISTENZA INDIVIDUALIZZATO (P.A.I.)

Indice Geriatrico di Comorbidità (G.I.C.)

Paziente senza patologie clinicamente significative	0
Paziente affetto da una o più patologie che non richiedono trattamento	1
Paziente affetto da una o più patologie sintomatiche che richiedono trattamento farmacologico in grado di determinare un controllo soddisfacente	2
Paziente affetto da una sola patologia non adeguatamente controllata dal trattamento farmacologico associata o meno ad altre patologie controllate dalla terapia	3
Paziente con due o più patologie non controllate adeguatamente dalla terapia o una o più patologie al loro massimo grado di gravità	4

Clinical Dementia Rating (C.D.R. stadio definito tramite l'S.P.M.S.Q.)

COND. COGNITIVE NORMALI	D. LIEVE	D. MODERATA	D. GRAVE	D. MOLTO GRAVE	D. TERMINALE
0	1	2	3	4	5

VALUTAZIONE SOCIALE

INDICE DEL BISOGNO ASSISTENZIALE		INDICE DI DISPONIBILITÀ ASSISTENZIALE CARER (I.D.A.)		INDICE DI RISORSE ECONOMICHE (I.R.E)	
Indipendenza	h.0	Disponibilità assoluta	0	Risorse ottime	0
Supervisione	h.1/2	Disponibilità elevata	1	Risorse buone	1
Ass. Minima	h.2	Disponibilità moderata	2	Risorse discrete	2
Ass. Limitata	h.2-4	Disponibilità minima	3	Risorse sufficienti	3
Ass. Intensiva	h.12	Disponibilità occasionale	4	Risorse insufficienti	4
Ass. totale	h.24	Nessuna disponibilità	5	Risorse nulle	5

Indice di Risorse Sociali (I.R.S.)

ABITAZIONE (proprietà/affitto/barriere architettoniche/residenza protetta)		SITUAZIONE FAMILIARE (presenza ed autonomia dei familiari diretti)		RELAZIONI SOCIALI (vicinato/volontariato/etc.)	
Adeguate	<input type="checkbox"/> 0	Buona	<input type="checkbox"/> 0	Presenti	<input type="checkbox"/> 0
Parz. Adeguate	<input type="checkbox"/> 1	Sufficiente	<input type="checkbox"/> 1	Assenti	<input type="checkbox"/> 1
Non Adeguate o Assente	<input type="checkbox"/> 2	Non Protetta	<input type="checkbox"/> 2		

S.P.M.S.Q. (Short Portable Mental Status Questionnaire) per la definizione della C.D.R.

	+	-
1) Che giorno è oggi (giorno, mese anno)		
2) Che giorno della settimana		
3) Qual è il nome di questo posto		
4) Qual è il suo numero di telefono		
5) Quanti anni ha?		
6) Quando è nato?		
7) Chi è l'attuale Papa?		
8) Chi era il precedente Papa?		
9) Qual era il nome di sua madre prima di sposarsi		
10) Faccia "20-3" e ora ancora -3 fino a 2		

N. TOT DI ERRORI	GRADO DI ISTRUZIONE
0-2 assente	1 Analfabeta
3-4 lieve	2 Elementari
5-7 moderato	3 M. Inferiori
8-10 grave	4 M. Superiori
	5 Laurea

- È consentito un errore in più se il soggetto ha un livello di istruzione inferiore
- È consentito un errore in meno se il soggetto ha un livello d'istruzione superiore

Valutazione funzionale B.A.D.L. (modificata nei punteggi)

FARE IL BAGNO		
1) Non riceve alcuna assistenza (entra ed esce dalla vasca autonomamente, nel caso la vasca sia il mezzo abituale per fare il bagno)	2) Riceve assistenza nel lavare da solo una parte del corpo (es. la schiena o una gamba)	3) Riceve assistenza nel lavarsi più di una parte del corpo (o rimane non lavato)
VESTIRSI		
1) Prende abiti e si veste completamente senza assistenza	2) prende gli abiti e si veste completamente senza assistenza, tranne che per allacciarsi le scarpe	3) Riceve assistenza nel prendere gli abiti e nel vestirsi oppure rimane parzialmente o completamente
USO DEI SERVIZI		
1) Va ai servizi, si pulisce, si riveste senza assistenza (può usare supporti come il bastone o la sedia a rotelle, è in grado di maneggiare la padella o la comoda svuotandola al mattino)	2) Riceve assistenza nell'andare o nel pulirsi o nel rivestirsi o nell'usare la padella o la comoda	3) Non va ai servizi per i bisogni corporali
SPOSTARSI		
1) Entra ed esce dal letto come pure siede senza assistenza (può usare supporti come il bastone o il deambulatore)	2) Entra ed esce dal letto come pure si siede e si alza dalla sedia con assistenza	3) Non si alza dal letto
CONTINENZA		
1) controlla completamente da solo la minzione e la defecazione	2) Ha incidenti occasionali	3) il controllo della minzione e della defecazione è condizionato dalla sorveglianza; si usa il catetere o è incontinente
ALIMENTARSI		
1) Si alimenta da solo senza assistenza	2) Si alimenta da solo eccetto che nel tagliare la carne o nello spalmare il burro sul pane	3) Riceve assistenza nell'alimentarsi o viene alimentato parzialmente per sondino o per via endovenosa

ALLEGATO D

Informazioni per le autorità sanitarie e pianificatori territoriali: interventi per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute della popolazione

Tempistica	Intervento	Benefici per la salute	Rischi per la salute	Altri rischi o benefici
Azioni a breve termine	Consigli sui comportamenti corretti da adottare	Aumentato benessere termico	I rischi dipendono da situazioni locali, livello di qualità dell'aria	Economico Possono essere attuate a livello individuale
	Luoghi pubblici climatizzati	Aumentato benessere termico	I rischi dipendono dalla tecnologia usata per il raffreddamento di grandi spazi	Difficoltà per persone non autosufficienti o confinate a letto Non sempre disponibili
	Condizionatori portatili	Più efficaci in presenza di alte temperature ma non se queste sono associate a elevati tassi di umidità dell'aria	-	-
	Ventilatori	Possono fornire benessere solo se la temperatura è inferiore ai 35°C	Rischio di disidratazione e disturbi associati al caldo se la temperatura è maggiore di 35°C	Rischi soprattutto se il ventilatore è indirizzato direttamente verso le persone, soprattutto quelle allettate

Tempistica	Intervento	Benefici per la salute	Rischi per la salute	Altri rischi o benefici
Azioni a breve termine	Sistemi efficienti di ventilazione e di condizionamento dell'aria	<p>Aumentato benessere termico</p> <p>Ridotta esposizione al rumore</p> <p>In ambienti con elevato inquinamento atmosferico riduzione dei sintomi respiratori e asma (se correttamente utilizzato)</p> <p>Ridotto rischio di malattie cardiovascolari per la minore esposizione al caldo</p> <p>Ridotto rischio di trasmissione di malattie infettive veicolate da insetti per la presenza di finestre chiuse</p>	<p>Aumentato rischio di infezioni trasmissibili per via aerea (es. TBC) e di patologie del tratto respiratorio superiore e inferiore per l'insufficiente circolazione d'aria fresca negli ambienti indoor condizionati</p> <p>Maggiore esposizione a rumore e inquinamento atmosferico per le persone sprovviste di sistemi di aria condizionata</p> <p>Proliferazione batterica (rischio di legionellosi) in impianti di condizionamento di grandi dimensioni</p> <p>Contributo alle emissioni di gas serra nell'ambiente</p>	<p>Possono creare disuguaglianze di salute nella popolazione</p> <p>L'incremento nell'uso di aria condizionata contribuisce a intensificare l'effetto dell'isola di calore urbana</p>

Tempistica	Intervento	Benefici per la salute	Rischi per la salute	Altri rischi o benefici
Azioni a medio termine	Riduzione del riscaldamento degli edifici attraverso soluzioni progettuali e miglioramento della ventilazione naturale (orientamento degli edifici, uso di materiali ad alta riflettanza, impiego di murature con elevata capacità termica e bassa conduttività termica, adozione di serramenti apribili e infissi a bassa permeabilità all'aria ma tali da garantire adeguati ricambi d'aria, uso di schermature mobili o fisse)	<p>Aumentato benessere termico</p> <p>Riduzione di patologie respiratorie associate a particolato, radon, muffa, ecc.</p> <p>Riduzione del rischio di trasmissione di TBC e altre malattie trasmissibili per via aerea</p> <p>Riduzione di altre malattie trasmissibili tramite sistemi di condizionamento d'aria</p>	<p>Efficacia limitata in aree dove le temperature notturne rimangono alte</p> <p>L'architettura dell'edificio deve tenere conto delle temperature sia invernali che estive</p> <p>L'aumento della ventilazione naturale in assenza di zanzariere può aumentare l'esposizione a malattie trasmissibili da vettori</p> <p>Può aumentare l'esposizione ad alte concentrazioni di inquinanti atmosferici causando sintomi respiratori (evitabili con l'uso di filtri dell'aria)</p>	<p>Non richiedono elevati costi e consumi energetici</p> <p>Importante considerarle soprattutto in sottogruppi di popolazione a basso reddito</p> <p>Valutazione dei benefici sia per il periodo invernale che estivo</p>

Tempistica	Intervento	Benefici per la salute	Rischi per la salute	Altri rischi o benefici
Azioni a medio termine	Miglioramento delle caratteristiche termiche degli edifici (scelta di materiali isolanti appropriati)	<p>Aumentato benessere termico</p> <p>Ridotta esposizione al rumore</p> <p>Riduzione del rischio di patologie cardiovascolari e respiratorie (ostruzioni bronchiali e asma)</p>	<p>Rischio di ventilazione inadeguata:</p> <p>(a) aumento della concentrazione di inquinanti all'interno delle abitazioni (radon, muffe, umidità) che possono causare asma, ostruzioni bronchiali e altre patologie</p> <p>(b) aumento delle infezioni trasmesse per via aerea (es. TBC); rischio di esposizione a materiali isolanti che possono causare tumori e altre patologie</p>	Differenze tra sottogruppi di popolazione all'accesso alle tecnologie
	Sistemi di riscaldamento e raffreddamento solare passivi, teleriscaldamento, Pannelli solari termici e fotovoltaici (sistemi low-carbon)	<p>Aumentato benessere termico</p> <p>Riduzione dei sintomi respiratori e asma associati a esposizione a freddo, muffe e umidità</p> <p>Riduzione di polmoniti e bronchiti croniche (BPCO)</p>	-	<p>Recenti studi hanno mostrato che sistemi di riscaldamento più efficienti non sempre riducono i consumi energetici per uso domestico</p> <p>Può creare disuguaglianze di salute, dipende dalla possibilità di accesso alla tecnologia</p>
Azioni a lungo termine	Revisione delle norme tecniche relative alle costruzioni; pianificazione urbanistica (uso di vegetazione e spazi verdi urbani, ecc) e variazioni d'uso del suolo	<p>Riduzione del consumo di energia e dell'emissione dei gas serra</p> <p>Integrazione con politiche di riduzione del traffico urbano e dell'inquinamento atmosferico</p>		<p>Efficace a lungo termine</p> <p>Elevati costi</p> <p>Socialmente equo</p>

Hanno collaborato

Laura Reali e Giacomo Toffol - Associazione Culturale Pediatri (paragrafi 1.5, 2.11)

Giovanni Capobianco, Alberto Baldaccini, UOC Geriatria - ASL Roma 2 (Allegato C)

Michela Bonafede e Alessandro Marinaccio - INAIL (paragrafi 1.5, 2.11)

Maria Concetta D'Ovidio INAIL e Stefania La Grutta CNR IBIM Palermo (paragrafi 1.5, 2.11)

Stefano Meneghini, Dipartimento Ambiente Energia Sostenibilità, Consiglio Nazionale Architetti (paragrafo 2.13)