



PHASE

*Public Health Adaptation Strategies
to EXtreme weather events*

Effetti del freddo sulla salute ed interventi di prevenzione



DIEP/Lazio

Dipartimento di Epidemiologia
del Servizio Sanitario Regionale
Regione Lazio

A cura del Dipartimento di Epidemiologia SSR Regione Lazio

Indice

Introduzione.....	5
Cambiamenti climatici, clima ed effetti sulla salute dell'esposizione a freddo	6
Esposizione a freddo e rischi per la salute.....	7
Sintesi degli effetti a breve termine del freddo: i dati degli studi epidemiologici nelle città europee.....	10
Chi è a rischio per gli effetti del freddo	13
Come prevenire gli effetti del freddo	16
Interventi a breve termine	16
Interventi a lungo termine.....	19
Bibliografia.....	23

Introduzione

Gli effetti avversi di eventi meteorologici estremi sulla salute, come gli episodi di freddo intenso, sono in gran parte prevenibili, come evidenzia l'esperienza maturata in Italia e a livello internazionale per la prevenzione degli effetti del caldo e delle ondate di calore. Tuttavia, mentre per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore, è attivo da diversi anni il "Piano operativo per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute" del Ministero della Salute – CCM e del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile (www.ccm-network.it/prg_area3_piano_nazionale_caldo_2009-2011) (Michelozzi et al, 2010), per la prevenzione degli effetti del freddo non esiste un piano integrato a livello nazionale. Tale scelta è in parte attribuibile alla scarsa occorrenza di periodi prolungati di freddo intenso nel nostro paese e quindi alle limitate evidenze disponibili sull'impatto di questi fenomeni sulla salute della popolazione nelle città italiane. Saranno pertanto necessari in futuro studi condotti a livello locale e nazionale per la valutazione degli effetti del freddo e per l'identificazione dei fattori che aumentano la suscettibilità della popolazione, allo scopo di supportare la pianificazione e gestione degli interventi di prevenzione a breve e a lungo termine. L'esperienza maturata nell'ambito del Piano di prevenzione degli effetti del caldo rappresenta un possibile modello per la programmazione. Gli elementi essenziali del Piano sono: sistemi di allarmi in grado di prevedere il verificarsi di condizioni meteorologiche a rischio per la salute; linee guida nazionali per supportare la definizione di attività di prevenzione locali; identificazione dei sottogruppi di popolazione suscettibili su cui orientare specifici interventi di prevenzione. Il Piano si potrebbe avvalere, analogamente a quanto avviene per il caldo, del sistema nazionale di rilevazione rapida della mortalità giornaliera attivo in 34 città italiane con oltre 200,000 abitanti. A partire dal 2007, infatti, tale sistema è attivo durante tutto l'anno e costituisce quindi un valido strumento per poter valutare in tempi rapidi gli effetti dei periodi di freddo sulla mortalità nel corso della stagione invernale.

Questo documento è stato elaborato nell'ambito del Progetto Europeo "*Public Health Adaptation Strategies to Extreme weather events - PHASE*" (project number EAHC 20101103), coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale, Regione Lazio.



Cambiamenti climatici, clima ed effetti sulla salute dell'esposizione a freddo

In tutta l'Europa, i dati di serie storica climatologica hanno mostrato come durante l'estate le condizioni estreme (giorni caldi, notti tropicali, ondate di calore) sono in aumento, mentre in inverno le condizioni estreme (periodi di freddo intenso, giornate di gelo) sono tendenzialmente in diminuzione e si prevede che questo trend possa continuare anche in futuro. In particolare, in Italia il clima sta diventando più caldo e più secco, con precipitazioni concentrate in eventi più rari e più intensi. I dati meteorologici rilevati nel periodo 1961-2005 hanno documentato un aumento nel numero medio annuale delle giornate estive (con temperature superiori ai 25°C) e delle notti tropicali (giorni con temperature minime sopra ai 20°C) ed una riduzione nella media annuale delle giornate di gelo (APAT, 2007; Toreti e Desiato, 2008; ISAC-CNR, 2009).

Tuttavia, in questi giorni, un'ondata di grande freddo causata dall'aria gelida proveniente dalla Siberia, che non si ricordava da anni sta paralizzando l'Europa ma anche gran parte dell'Italia. L'ondata di gelo e le temperature registrate nel febbraio 2012 si avvicinano a quelle registrate nel febbraio 1956 e nel gennaio 1985. Secondo gli esperti, si tratta di condizioni meteorologiche del tutto inusuali per il nostro clima, destinate a ripresentarsi entro un arco di 30 anni. Al nord le temperature hanno raggiunto picchi con valori inferiori a -10°C superando i precedenti record (Milano Malpensa -18 gradi, Torino -14°C, Bologna -12°C, Verona -10°C), mentre al centro si sono registrati valori record intorno ai -3°C a Roma e di -5°C ad Ancona e Firenze.

Mentre per quanto riguarda la neve, record in gran parte della pianura padana con 45 cm di neve caduta al suolo in 24 ore a Bologna il 1 febbraio (ARPA Emilia Romagna, 2012), e a Forlì, secondo il Comune “..mai tanta neve negli ultimi 100 anni” (CorriereRomagna.it, 2012).

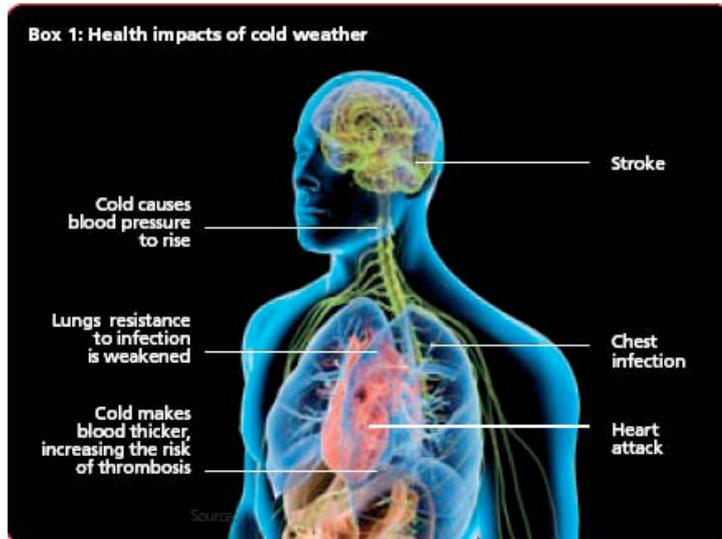
Esposizione a freddo e rischi per la salute

Ma quali sono i dati disponibili sugli effetti delle basse temperature? In Europa come in altri paesi, la mortalità giornaliera di una popolazione, che è un importante indicatore di impatto sulla salute di esposizioni ambientali, ha un tipico andamento stagionale con valori più elevati in inverno e più bassi in estate, quando si osservano però picchi di mortalità in corrispondenza delle ondate di calore (Healy 2003). In generale, la mortalità in eccesso durante il periodo invernale è attribuibile alle malattie stagionali, in particolare all'influenza, ma anche alle basse temperature e ad altri fattori socio-demografici. Studi epidemiologici hanno ampiamente documentato gli effetti a breve termine delle basse temperature sulla salute, evidenziando incrementi della mortalità e dei ricoveri ospedalieri (Curriero et al, 2002; Basu et al, 2005; Hajat et al, 2007; Analitis et al, 2008; Marino et al, 2009; Medina-Ramon et al, 2007; Anderson & Bell, 2009). Lo stress da freddo dipende dalle basse temperature, ma l'effetto aumenta in concomitanza della presenza di bufere di neve, vento freddo e alti tassi di umidità.

La figura 1 sintetizza gli effetti sulla salute delle basse temperature ed i meccanismi coinvolti. Gli effetti diretti delle basse temperature sulla salute includono un aumento dell'occorrenza e di aggravamenti di malattie cardiovascolari e respiratorie croniche preesistenti. Inoltre, è stato evidenziato un maggior rischio di infezioni respiratorie sia in soggetti sani che con patologie croniche. La presenza di neve e ghiaccio aumenta inoltre il rischio di traumatismi, in particolare a causa di cadute. Nei paesi sviluppati, l'ipotermia rappresenta una parte limitata dei decessi legati al freddo e riguarda solo alcuni sottogruppi della popolazione (soggetti senza fissa dimora, lavoratori che trascorrono molte ore all'aperto, ecc).

Tra i sottogruppi di popolazione a maggior rischio per gli effetti delle basse temperature sulla salute, come per le elevate temperature, gli anziani rappresentano una delle fasce più suscettibili a causa di una ridotta efficienza del sistema di termoregolazione, per la possibile presenza di patologie croniche e la limitata autonomia. Altri sottogruppi a rischio sono i bambini e le persone che vivono in condizioni socio-economiche disagiate (cfr. paragrafo "Chi è a rischio per gli effetti del freddo").

Figura 1. Effetti delle basse temperature sulla salute



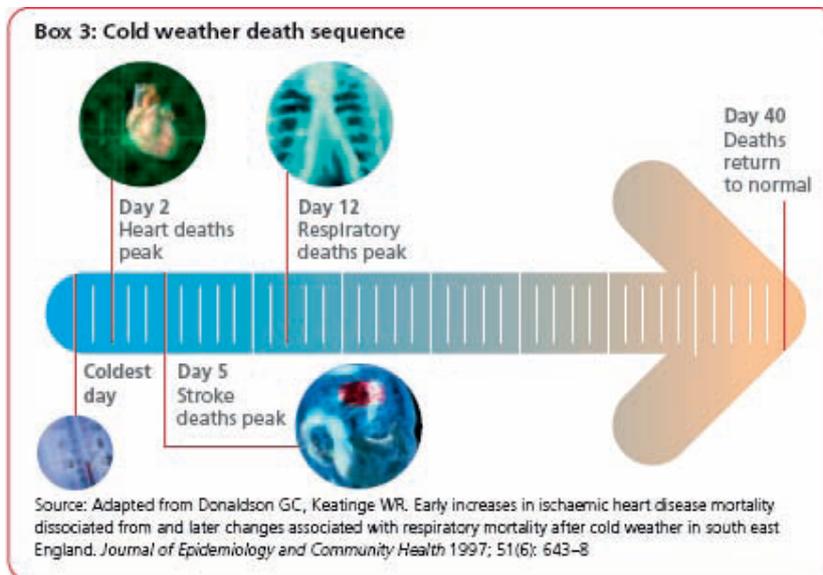
Fonte: UK Department of Health, 2011

Le malattie ischemiche del cuore ed i disturbi cerebrovascolari rappresentano la maggior parte dei decessi associati alle basse temperature (Mercer 2003). La figura 2 mostra la diversa latenza tra esposizione ed effetto per le diverse cause di decesso. L'effetto è immediato per quanto riguarda le malattie cardiache, mentre l'incremento di ictus ed altri eventi cerebrovascolari ha una latenza di circa 5 giorni dopo il picco dell'ondata di freddo. Infine, per quanto riguarda le malattie respiratorie i tempi sono più lunghi, con una latenza di 10-12 giorni (Eurowinter Group, 1997; Donaldson & Keatinge, 1997; Huynen et al, 2001; Analitis et al, 2008).

Le differenze nella latenza dell'effetto per le diverse cause riflettono i diversi meccanismi con cui il freddo altera le condizioni di salute. Per quanto riguarda le malattie cardio-cerebrovascolari, un possibile meccanismo è associato alla vasocostrizione causata dal freddo che provoca una serie di cambiamenti a livello ematico, tra cui un aumento della pressione arteriosa, della viscosità del sangue e della gittata cardiaca con un conseguente aumento del rischio di trombosi e di ischemia (Vuori, 1987; Wilmshurst, 1994; Keatinge, 2002). Un recente studio ha evidenziato un minor rischio di infarto del miocardio associato al freddo nelle persone che assumono regolarmente aspirina, e gli autori suggeriscono che una possibile spiegazione di questo effetto protettivo sia da ricercare in una minore densità delle piastrine nel sangue (Bhaskaran et al, 2010). Per quanto riguarda le malattie respiratorie, è stato suggerito che il freddo possa aumentare il rischio di infezioni respiratorie provocando un danno diretto alla funzionalità dell'epitelio ciliato delle vie respiratorie superiori oppure una riduzione della risposta immunitaria

aspecifica a causa della vasocostrizione periferica indotta dalle basse temperature (Clary-Meinesz et al, 1992; Eccles, 2002). Il freddo rappresenta inoltre un possibile agente scatenante di aggravamenti di patologie respiratorie croniche quali bronchite cronica e asma e può essere coinvolto nella patogenesi di queste malattie (Larsson et al. 1998, Amirav and Plit 1989, Koskela 1995). Infine, durante l'inverno parte dell'incremento nelle patologie respiratorie può essere attribuibile alla maggiore permanenza in luoghi chiusi con scarso ricambio d'aria che favoriscono la diffusione dei patogeni respiratori (Keatinge 2002).

Figura 2. Latenza tra esposizione a basse temperature ed effetti sulla mortalità causa-specifica



Fonte: UK Department of Health, 2011



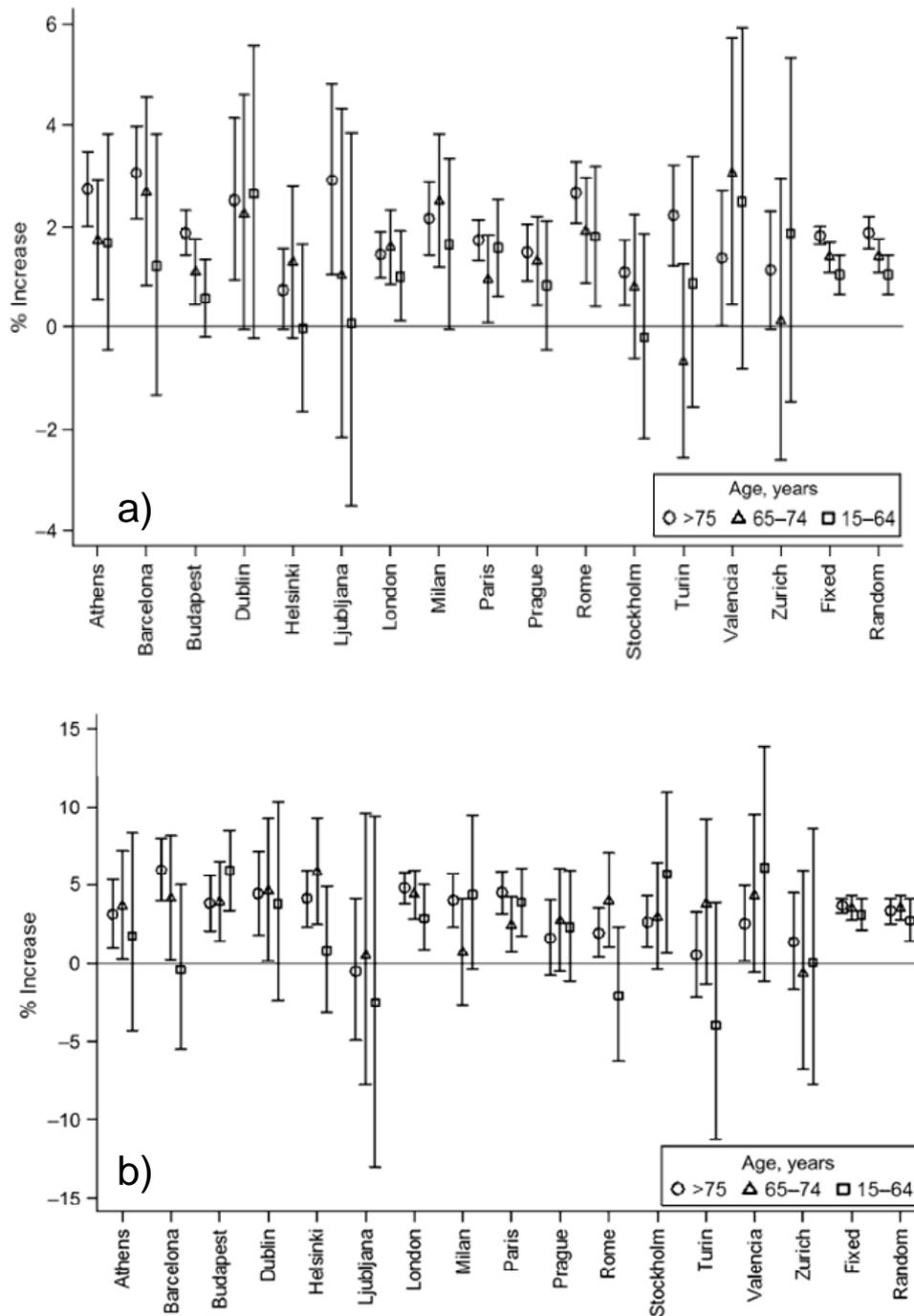
Sintesi degli effetti a breve termine del freddo: i dati degli studi epidemiologici nelle città europee

Lo studio multicentrico PHEWE, coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia (DEP) SSR Regione Lazio e condotto in 15 città europee tra il 2002 ed il 2006, ha evidenziato incrementi della mortalità e dei ricoveri ospedalieri associati ad una diminuzione delle temperature, in particolare per malattie cardiovascolari e respiratorie (Analitis et al. 2008; Marino et al, 2009). E' attualmente in corso lo studio Europeo PHASE, coordinato dal DEP SSR Regione Lazio, che ha come obiettivo quello di effettuare una revisione delle conoscenze sugli effetti degli eventi climatici estremi, tra cui l'esposizione a freddo, e di aggiornare i dati di impatto nelle città europee.

Il progetto PHEWE ha evidenziato in Europa un'eterogeneità geografica dell'effetto del freddo, con un maggior impatto del freddo nelle aree del Mediterraneo caratterizzate da un clima più mite e popolazioni residenti meno abituate a condizioni di freddo ambientale. Per quanto riguarda la mortalità, si è osservato un andamento differente per le diverse cause di decesso; per le malattie cardiovascolari e cerebrovascolari l'effetto è risultato maggiore nelle città del bacino del Mediterraneo, mentre per le malattie respiratorie l'incremento maggiore si è osservato nelle città dell'area nord-continentale dell'Europa (figura 3).

In particolare, per le città italiane incluse nel progetto (Roma, Milano, Torino) è stato evidenziato un effetto significativo del freddo nella classe di età 75+, sia per tutte le cause che per cause cardiovascolari, respiratorie e cerebrovascolari. Inoltre, a Milano e Roma per alcune cause di decesso si è osservato un effetto significativo anche nelle classi di età più giovani (15-64, 65-74) (figura 3). Nella popolazione di età maggiore o uguale a 75 anni, l'incremento percentuale dei decessi giornalieri stimato è pari a circa il 2-3% per le cause cardiovascolari nelle tre città, e pari a circa il 3-4% per le cause respiratorie a Roma e a Milano.

Figura 3. Incremento percentuale nella mortalità giornaliera per cause cardiovascolari (a) e respiratorie (b) per 1°C di decremento nella temperatura apparente minima (lag 0-15 giorni) per classe di età (15-64, 65-74, ≥75 anni). Progetto PHEWE, 1990-2000



Fonte: Analitis et al. 2008

Per quanto riguarda i ricoveri ospedalieri, il progetto PHEWE ha evidenziato un effetto significativo solo per le cause respiratorie. Come già osservato per la mortalità, l'effetto su questo specifico gruppo di patologie è maggiore nelle città nord-continentali e nella popolazione anziana (Marino et al, 2009) (tabella 1).

Tabella 1. Incremento % nei ricoveri ospedalieri giornalieri per 1°C di decremento nella temperatura minima (lag 0-15 giorni) per classe di età (tutte, 0-14, 15-64, 65-74, ≥75 anni). Progetto PHEWE, 1990-2001

		Città Mediterranee		Città Nord-Continentali	
		Incremento %	(95% CI)	Incremento %	(95% CI)
Cause cardiovascolari					
	Tutte le età	0,1	(-0.3 ; 0.5)	0,1	(-0.4 ; 0.6)
	15-64 anni	-0,2	(-0.9 ; 0.4)	-0,5	(-0.9 ; -0.1)
	65-74 anni	0,1	(-0.4 ; 0.5)	0,2	(-0.1 ; 0.5)
	75+ anni	0,3	(-0.2 ; 0.8)	0,6	(-0.3 ; 1.4)
Cause cerebrovascolari					
	Tutte le età	0,4	(-0.1 ; 0.9)	0,1	(-0.3 ; 0.5)
	15-64 anni	0,4	(-0.7 ; 1.6)	-0,4	(-1.1 ; 0.4)
	65-74 anni	1,6	(-0.3 ; 3.5)	-0,1	(-0.8 ; 0.6)
	75+ anni	0,1	(-0.6 ; 0.8)	0,4	(-0.3 ; 1.1)
Cause respiratorie					
	Tutte le età	1,6	(0.6 ; 2.5)	2,5	(1.3 ; 3.8)
	0-14 anni	0,8	(-0.7 ; 2.4)	1,2	(0.5 ; 1.8)
	15-64 anni	1,4	(-0.2 ; 3.1)	1,8	(0.7 ; 2.8)
	65-74 anni	1,8	(0.6 ; 2.9)	3,5	(1.7 ; 5.3)
	75+ anni	2,7	(2.1 ; 3.5)	4,3	(2.5 ; 6.1)

Fonte: Marino C, 2009

Città Mediterranee: Rome, Barcelona, Valencia, Turin, Milan, Ljubljana; Città Nord-Continentali: Budapest, Zurich, Paris, Stockholm, London, Dublin

Chi è a rischio per gli effetti del freddo

Come noto in generale per tutti i rischi legati al clima e ai cambiamenti climatici, anche per il freddo la vulnerabilità della popolazione agli effetti sanitari di questa condizione meteorologica è funzione del livello di esposizione (intensità e durata), della «susceptibilità» individuale (stato di salute, caratteristiche socio-demografiche e ambiente di vita) e della capacità di adattamento sia a livello individuale che di contesto sociale e ambientale (percezione/riconoscimento del rischio, disponibilità di risorse). I sottogruppi di popolazione a rischio per gli effetti del freddo sulla salute includono quindi tutte quelle persone che, per condizioni demografiche (età, genere), di salute, socio-economiche e ambientali hanno una minore capacità di risposta fisiologica o minori risorse adattative di tipo economico o comportamentale, quali le persone anziane e i bambini, persone affette da patologie cardiovascolari o respiratorie o da altre condizioni croniche, persone non autosufficienti, i senza fissa dimora, persone che vivono in case poco riscaldate (condizioni abitative, cfr. paragrafo “Come prevenire gli effetti del freddo”) (Tabella 2).

È importante notare che la fascia di popolazione suscettibile aumenta in occasione del verificarsi di condizioni meteorologiche estreme quali ondate di freddo con precipitazioni intense, anche a carattere nevoso, e venti forti.

L'esperienza maturata in Italia nella risposta al caldo ha insegnato che, anche per altri rischi ambientali come il freddo, identificare le persone maggiormente suscettibili a cui rivolgere gli interventi di prevenzione è uno degli elementi fondamentali di un piano di prevenzione efficace. Tra gli interventi mirati ai soggetti più a rischio dovrebbero essere incluse le campagne di vaccinazione antinfluenzali e interventi sulle politiche abitative.

Tabella 2. Fattori di rischio per le patologie e la mortalità causate dal freddo

a) Fattori di rischio a livello individuale

Fattore di rischio	Meccanismo	Evidenza
Demografici		
Anziani e molto anziani	Ridotta termoregolazione, patologie croniche, riduzione sensibilità al freddo, ridotta attività fisica	Smolander 2002; Hong 2003; Kenney 2003; Havenith 2005; Näyhä 2011
Bambini	Sistema di termoregolazione immaturo (neonati); elevato rapporto superficie/massa; non autosufficienza	Tourneux et al. 2009
Stato di salute		
Malattie cardio-cerebrovascolari	Ridotta termoregolazione; ipertensione, emoconcentrazione, rottura placche ateromatose, aggregazione piastrinica, infiammazione; ischemia	Keatinge 1984; Barnett 2005, 2007; Schneider 2008; Baskaran 2010
Malattie respiratorie croniche	Ridotta resistenza alle infezioni; esacerbazioni e riduzione funzione polmonare a causa di infezioni respiratorie; broncospasmo indotto dal freddo	Karjalainen 2000; Donaldson 2005; Koskela 2007; Makinen 2009a
Disordini endocrini e diabete	Ridotta termoregolazione	Stansberry 1997
Disturbi psichici, demenza	Ridotta consapevolezza dei rischi, uso di alcuni farmaci	Fierro MMWR 1997
Uso di alcuni farmaci (es. sedativi, ansiolitici, fenotiazine e antidepressivi triciclici)	Aumento del rischio di ipotermia	Fierro MMWR 1997
Stili di vita, comportamenti a rischio		
Riduzione attività fisica all'aperto	Aumento livelli di fibrinogeno e riduzione fibrinolisi	Lloyd 1991; Eurowinter group 1997
Abitudine al fumo	Aumento livelli di fibrinogeno e emoconcentrazione	Lloyd 1991
Scarso uso di indumenti di protezione termica	Elevata esposizione	Eurowinter group 1997
Abuso di alcol	Ridotta termoregolazione, disturbi del comportamento	Fierro MMWR 1997

B) Fattori di rischio legati al contesto socio-economico e ambientale

Fattore di rischio	Meccanismo	Evidenza
<i>Fattori socio-economici</i>		
Basso livello socio-economico e basso reddito	Ridotta capacità di adattamento	Wilmshurst 1994; O'Neill 2003
Isolamento sociale	Mancanza di riparo (senza fissa dimora), ridotta consapevolezza dei rischi	Fierro MMWR 1997
<i>Condizioni ambientali</i>		
Condizioni abitative	Abbassamento della temperatura interna per mancanza/scarsa efficienza dell'impianto di riscaldamento, tipologia dell'abitazione, materiali da costruzione non isolanti/scarso isolamento termico	Eurowinter group 1997; Whyley & Callender 1997; Healy 2003
Inquinamento atmosferico	Ridotta clearance mucociliare; aumento livelli di fibrinogeno e rischio di eventi cardiovascolari causati dagli inquinanti	Morris 1998; Carder 2008
Occupazione (es. agricoltura, trasporti, pesca)	Elevata esposizione ad ambienti freddi	Makinen 2009b



Come prevenire gli effetti del freddo

Per la prevenzione degli effetti del freddo sulla salute sono stati individuati interventi a breve e a lungo termine. Gli interventi a breve termine includono l'attivazione immediata di attività e procedure da parte delle autorità locali sanitarie e amministrative in risposta a situazioni di emergenza, per esempio ondate di freddo, episodi di neve e ghiaccio. Gli interventi a lungo termine includono, principalmente, interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente e politiche ambientali relative al rendimento energetico nell'edilizia e agli usi energetici.

Interventi a breve termine

1. Implementazione di sistemi di allarme

I sistemi di allarme, denominati *Cold Weather Alert system*, sono sistemi di previsione luogo-specifico basati sulla disponibilità di previsioni meteorologiche e sull'identificazione delle condizioni climatiche associate a significativi incrementi della mortalità nella popolazione. Tali sistemi consentono di prevedere, in anticipo, le condizioni meteorologiche che possono avere un impatto significativo sulla salute dei sottogruppi di popolazione a rischio. Sulla base dei livelli di rischio previsti dai sistemi di allarme dovrebbero essere modulati gli interventi di prevenzione mirati alla popolazione (vedi paragrafo "Chi è a rischio per gli effetti del freddo").

2. Attivazione di sistemi di sorveglianza sanitaria

Un sistema di sorveglianza sanitaria include il monitoraggio a breve termine della mortalità della popolazione e consente la valutazione tempestiva dell'impatto sulla salute associato ai periodi di freddo intenso e l'attivazione rapida di interventi di risposta all'emergenza (ad esempio allerta delle strutture di Pronto Soccorso, potenziamento dei posti letto in reparti ospedalieri).

Uno strumento analogo potrebbe essere implementato per valutare un peggioramento dello stato di salute della popolazione in termini di accessi al pronto soccorso e ricoveri ospedalieri anche utilizzando strutture sentinella.

3. Interventi di prevenzione in ambito sanitario e sociale

- Identificazione della popolazione a rischio (vedi paragrafo “Chi è a rischio per gli effetti del freddo”)
- Adeguata informazione alla popolazione generale sulle condizioni climatiche a rischio e sulle misure di prevenzione da adottare a livello individuale
- Adeguata informazione ai sottogruppi di popolazione a rischio (vedi tabella 3)
- Adeguata formazione del personale sanitario e sociale sui rischi associati al freddo e sulle misure preventive
- Potenziamento dei servizi sanitari e delle attività di supporto socio-assistenziale
- Sorveglianza sanitaria da parte dei medici di medicina generale dei soggetti a rischio (anziani, malati cronici e persone socialmente isolate)

4. Interventi di prevenzione nel settore energetico, dei trasporti, delle scuole, delle istituzioni pubbliche

Settore energetico

- Garantire a tutti l'erogazione di energia elettrica. Alcuni paesi europei hanno attuato politiche economiche per la riduzione dei costi a vantaggio della popolazione più vulnerabile dal punto di vista socio-economico;
- Garantire l'efficienza della rete elettrica;

Settore dei trasporti

- Assicurare la manutenzione della rete ferroviaria, strade, aeroporti e porti. Tale attività include anche un adeguato rifornimento di prodotti decongelanti, l'incremento del personale addetto alla pulizia delle strade e la fornitura di un corretto equipaggiamento per le forze di polizia che intervengono sulle strade (pneumatici da neve, catene, prodotti decongelanti, ecc).
- Assicurare un'adeguata assistenza in caso di traffico congestionato, soprattutto lungo le autostrade.



Scuole di ogni livello

- Assicurare un adeguato rifornimento di combustibile per il riscaldamento, regolare il periodo di accensione del riscaldamento e provvedere alla manutenzione e pulizia delle zone d'accesso.

Istituzioni pubbliche

- Le autorità locali, in collaborazione con i servizi sia sanitari che socio-assistenziali e le organizzazioni di volontariato, dovrebbero attivare procedure rivolte alle persone senza fissa dimora e socialmente deprivate, ad esempio attraverso la loro sistemazione in ambienti protetti e la somministrazione di pasti caldi.
- Le autorità locali dovrebbero assicurare la sicurezza delle strade e degli spazi pubblici;
- Le autorità sanitarie dovrebbero collaborare con le autorità locali per garantire la corretta manutenzione delle zone di accesso alle strutture di assistenza e cura.

Tabella 3. Raccomandazioni per prevenire gli effetti del freddo nei sottogruppi di popolazione a maggior rischio

Soggetti a rischio	Misure protettive
Per tutti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenere a livelli adeguati la temperatura degli ambienti interni (tra 18-21°C)
Anziani	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abbigliamento adeguato anche in casa soprattutto nei soggetti non autosufficienti e con ridotta mobilità ▪ Vaccinazione anti-influenzale
Neonati e bambini molto piccoli	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abbigliamento adeguato ▪ Idratazione adeguata
Soggetti con malattie cardio-cerebrovascolari	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adeguamento della terapia farmacologica in pazienti ipertesi e cardiopatici ▪ Effetto protettivo dell'aspirina sull'occorrenza dell'infarto del miocardio¹ ▪ Monitorare la pressione sanguigna in particolare nelle persone con malattie cerebrovascolare in pazienti ipertesi ▪ Evitare sforzi fisici intensi
Soggetti con malattie respiratorie croniche Asmatici	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modulare la terapia farmacologica ▪ Evitare sforzi fisici intensi ▪ Evitare prolungato esercizio fisico all'aperto negli asmatici ▪ Limitare l'esposizione in condizioni molto fredde e con elevati livelli di inquinamento ▪ Tenere coperte le prime vie respiratorie quando si è all'aperto per ridurre il rischio di broncospasmo ▪ Porre particolare attenzione ai primi sintomi di infezioni respiratorie ▪ Vaccinazione anti-influenzale e anti-pneumococco
Soggetti con disordini endocrini e diabete	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assicurare un abbigliamento adeguato proteggendo in particolare le estremità ▪ Modulare la terapia farmacologica ▪ Prestare attenzione all'apporto calorico (limitare l'assunzione di sale ed alcolici)
Soggetti con disturbi psichici, demenza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitorare il comportamento e lo stato di salute

1. Baskaran 2010

Fonti: Clary-Meinesz 1994; Eurowinter, 1997; Eccles et al. 2002; Keatinge, 2002; Howden-Chapman et al. 2007; Kenney et al. 2003, Koskela et al. 2007; Republique Francaise, 2011; UK Department of Health, 2011.



Interventi a lungo termine

La conoscenza dei rischi associati al freddo è fondamentale affinché operatori sanitari, legislatori e istituzioni pubbliche siano in grado di sviluppare strategie a lungo termine nell'ambito di interventi di edilizia residenziale e terziaria e in campo energetico. Recenti studi mostrano infatti che alcune condizioni ambientali, in particolare le caratteristiche abitative, aumentano la suscettibilità individuale agli effetti del freddo sulla salute. In particolare, per gli anziani viene raccomandata una temperatura interna di 20°C mentre temperature al di sotto di 12°C potrebbero rappresentare un rischio per la salute.

Caratteristiche delle abitazioni

La tipologia e qualità dei materiali da costruzione e il tipo di riscaldamento interno sono elementi importanti che influenzano la temperatura interna delle abitazioni e, di conseguenza, determinano la capacità individuale di contrastare gli effetti del freddo. Esiste una ampia varietà di tipologie abitative. Il Box 1 fornisce alcuni esempi di abitazioni in base ai materiali utilizzati e riassume alcune caratteristiche legate alla loro capacità di mantenere la temperatura interna adeguata.

BOX 1. Capacità di raffreddamento degli edifici costruiti con materiali differenti.

- La velocità a cui gli edifici si raffreddano durante l'interruzione di gas per riscaldamento o di energia elettrica dipende dalla capacità dei materiali da costruzione di trattenere il calore, dal livello di isolamento termico e dalla ventilazione. Alcuni studi mostrano che le costruzioni in pietra massiccia presentano una maggiore capacità di trattenere calore rispetto a costruzioni in cui sono stati impiegati materiali prefabbricati. In quest'ultimi edifici, la temperatura interna può scendere da 20°C a 15°C in 18 ore, raggiungere i 10°C in 36 ore fino a diminuire a 0°C in 4.5 giorni.
- Se un edificio inizia a raffreddarsi, saranno necessari diversi giorni per riportare la temperatura interna a livelli adeguati. La velocità a cui si riscalderà nuovamente dipenderà, per esempio, dalla temperatura interna ed esterna presente all'inizio del riscaldamento e dalla perdita totale di calore. Appartamenti prefabbricati si raffreddano molto velocemente ma si riscaldano anche in maniera più rapida rispetto ad altre tipologie abitative. La tabella di seguito illustra brevemente queste caratteristiche.

Velocità di raffreddamento di diverse tipologie abitative

Tipo di edificio	Tempo necessario per passare da una temperatura interna di 21°C a:			Tempo necessario per passare da una temperatura interna di +5°C a 20°C
	15°C	10°C	0°C	
Prefabbricato	10 ore	Circa 18 ore	≤48 ore	
Edificio ad alta massa termica	20 ore	50 ore	155 ore o più di una settimana	
Edificio in legno	12 ore	18 ore	30 ore	2.5 giorni
Edificio in mattoni	18 ore	30 ore	2.5 giorni	6 giorni
Palazzo "leggero"	18 ore	36 ore	4.5 giorni	<1 settimana
Palazzo in pietra massiccia	2 giorni	4 giorni	≥1 settimana	Circa 1 settimana per raggiungere +14°C

- Se l'interruzione di energia/gas ha luogo durante giorni di freddo estremo, la temperatura interna diminuisce ad un livello non confortevole entro poche ore, raggiungendo i 10°C.



Consumi di energia

Politiche ambientali e campagne a livello nazionale relative al miglioramento del benessere termico dovrebbero essere basate su:

- Costi delle fonti energetiche, efficienza energetica e accesso all'uso
- Caratteristiche abitative (sistemi di riscaldamento e orientamento della costruzione)
- Adozione di comportamenti adeguati a livello individuale (adeguata ventilazione, prevenzione della formazione di umidità)

Bibliografia

1. Amirav I, Plit M. Temperature and humidity modify airway response to inhaled histamine in normal subjects. *Am Rev Respir Dis.* 1989 Nov;140(5):1416-20.
2. Analitis A, Katsouyanni K, Biggeri A, Baccini M, Forsberg B, Bisanti L, Kirchmayer U, Ballester F, Cadum E, Goodman PG, Hojs A, Sunyer J, Tiittanen P, Michelozzi P. Effects of cold weather on mortality: results from 15 European cities within the PHEWE project. *Am J Epidemiol.* 2008 Dec 15;168(12):1397-408. Epub 2008 Oct 24.
3. Anderson BG, Bell ML. Weather-Related Mortality: How Heat, Cold, and Heat Waves Affect Mortality in the United States. *Epidemiology* 2009;20: 205–213.
4. APAT& OMS Europa, 2007: Cambiamenti climatici ed eventi estremi: rischi per la salute in Italia. APAT - Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici, Roma.
5. ARPA Emilia Romagna, 2012. URL: www.arpa.emr.it
6. ARPA Piemonte, 2012. URL: www.arpa.piemonte.it
7. Barnett AG, Dobson AJ, McElduff P, Salomaa V, Kuulasmaa K, Sans S. WHO MONICA Project. Cold periods and coronary events: an analysis of populations worldwide. *J Epidemiol Community Health* 2005;59:551–557.
8. Barnett AG, Sans S, Salomaa V, Kuulasmaa K, Dobson AJ; WHO MONICA Project. The effect of temperature on systolic blood pressure. *Blood Press Monit.* 2007 Jun;12(3):195-203.
9. Basu R, Dominici F, Samet JM. Temperature and Mortality Among the Elderly in the United States: A Comparison of Epidemiologic Methods. *Epidemiology* 2005;16: 58–66.
10. Bhaskaran K, Hajat S, Haines A, Herrett E, Wilkinson P, Smeeth L. Short term effects of temperature on risk of myocardial infarction in England and Wales: time series regression analysis of the Myocardial Ischaemia National Audit Project (MINAP) registry. *BMJ.* 2010 Aug 10;341:c3823. doi: 10.1136/bmj.c3823
11. Carder M, McNamee R, Beverland I, Elton R, Van Tongeren M, Cohen GR, Boyd J, Macnee W, Agius RM. Interacting effects of particulate pollution and cold temperature on cardiorespiratory mortality in Scotland. *Occup Environ Med.* 2008 Mar;65(3):197-204.
12. Clary-Meinesz CF, Cosson J, Huitorel P, Blaive B. Temperature effect on the ciliary beat frequency of human nasal and tracheal ciliated cells. *Biol Cell.* 1992;76(3):335-8.
13. CorriereRomagna.it, 2012. URL: <http://www.corriereromagna.it/forli/2012-02-04/emergenza-%E2%80%9Cpolare%E2%80%9D-tanta-neve-comes-nel-1929>
14. Curriero F, Heiner K, Samet J et al. Temperature and Mortality in 11 Cities of the Eastern United States. *Am J Epidemiol* 2002; 155:(1)80-87.

- 
15. Donaldson G.C., Keatinge W.R. Early increases in ischaemic heart disease mortality dissociated from and later changes associated with respiratory mortality after cold weather in south east England. *J Epidemiol Community Health* 1997; 51:643-648.
 16. Donaldson GC, Wilkinson TM, Hurst JR, Perera WR, Wedzicha JA. Exacerbations and time spent outdoors in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;171:446-52
 17. Eccles R. An explanation for the seasonality of acute upper respiratory tract viral infections. *ActaOtolaryngol.* 2002 Mar;122(2):183-91.
 18. Eurowinter Group. Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. *Lancet* 1997; 349:1341-1346.
 19. Hajat S, Kovats R S, Lachowycz K. Heat-related and cold-related deaths in England and Wales: who is at risk? *Occup Environ Med* 2007;64:93-100.
 20. Havenith G. 2005. Temperature, heat balance, and climatic stress. In: *Extreme Weather Events and Public Health Responses*. [Kirch W, Menne B, Bertollini R, eds.] 2005. Berlin: Springer-VerlagSee, pp. 70-80
 21. Healy J.D. Excess winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors. *J Epidemiol Community Health* 2003; 57:784-789.
 22. Howden-Chapman P, et al. Effect of insulating existing houses on health inequality: cluster randomised study in the community. *BMJ.* 2007 Mar 3;334(7591):460. doi: 10.1136/bmj.39246.620486.AE.
 23. Huynen M, Martens P, Schram D et al. The Impact of Heat Waves and Cold Spells on Mortality Rates in the Dutch Population. *Environ Health Perspect* 2001; 109:463-470.
 24. ISAC-CNR, 2009: *Clima, cambiamenti climatici globali e loro impatto sul territorio nazionale*. Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Bologna
 25. Karjalainen EM, Laitinen A, Sue-Chu M, Altraja A, Bjermer L, Laitinen LA. Evidence of airway inflammation and remodeling in ski athletes with and without bronchial hyperresponsiveness to methacholine. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000 Jun;161(6):2086-91.
 26. Keatinge W.R., Coleshaw S.R.K., Cotter F., Mattock M., Murphy M., Chelliah R. Increased platelet and red cell counts, blood viscosity, and arterial pressure during mild surface cooling: factors in mortality from coronary and cerebral thrombosis in winter. *British Medical Journal* 1984; 289:1405-08.
 27. Keatinge W.R. Winter mortality and its causes. *International Journal of Circumpolar Health* 2002; 61:292-299.
 28. Kenney WL, Munce TA. Invited review: Aging and human temperature regulation. *J Appl Physiol* 2003;95:2598-2603.
 29. Koskela H, Tukiainen H. Facial cooling, but not nasal breathing of cold air, induces bronchoconstriction: a study in asthmatic and healthy subjects. *EurRespir J.* 1995 Dec;8(12):2088-93.

30. Koskela H. Cold air provoked respiratory symptoms, Mechanisms and management. *Int J Circumpolar Health* 2007;66(2):91-100
31. Larsson K, Tornling G, Gavhed D, Müller-Suur C, Palmberg L. Inhalation of cold air increases the number of inflammatory cells in the lungs in healthy subjects. *EurRespir J*.
32. Lloyd EL. The Role of Cold in Ischaemic Heart Disease: a Review. *Public Health* 1991; 105:205-215.
33. Makinen TM, Juvonen R, Jokelainen J, Harju TH, Peitso A, Bloigu A, Silvennoinen-Kassinen S, Leinonen M, Hassi J. Cold temperature and low humidity are associated with increased occurrence of respiratory tract infections. *Respir Med*. 2009a Mar;103(3):456-62.
34. Makinen TM, Hassi J. Health Problems in Cold Work. *Industrial Health* 2009b; 47: 207–220.
35. Marino C, de'Donato F, Michelozzi P, D'Ippoliti D, Katsouyanni K, Analitis A, Biggeri A, Baccini M, Accetta G, Perucci CA, The PHEWE Collaborative Group. Effects of Cold Weather on Hospital Admissions: Results from 12 European Cities Within the PHEWE Project. *Epidemiology* 2009;20(6):S67-S68. doi: 10.1097/01.ede.0000362910.23459.81
36. Medina-Ramon M, Schwartz J. Temperature, temperature extremes, and mortality: a study of acclimatisation and effect modification in 50 US cities. *Occup Environ Med* 2007;0:1–7.
37. Mercer JB. Cold -an underrated risk factor for health . *Environmental Research* 2003; 92:8-13.
38. Michelozzi P, de' Donato FK, Bargagli AM, D'Ippoliti D, De Sario M, Marino C, Schifano P, Cappai G, Leone M, Kirchmayer U, Ventura M, di Gennaro M, Leonardi M, Oleari F, De Martino A, Perucci CA. Surveillance of summer mortality and preparedness to reduce the health impact of heat waves in Italy. *Int J Environ Res Public Health*. 2010 May;7(5):2256-73. Epub 2010 May 6.
39. Morris RD, Naumova EN. Carbon monoxide and hospital admissions for congestive heart failure: evidence of an increased effect at low temperatures. *Environ Health Perspect*. 1998 Oct;106(10):649-53.
40. Näyhä S, Hassi J, Jousilahti P, Laatikainen T, Ikäheimo TM. Cold-related symptoms among the healthy and sick of the general population: National FINRISK Study data, 2002. *Public Health* 2011;125(6):380–388.
41. O'Neill M.S., Zanobetti A, Schwartz J. Modifiers of the temperature and mortality association in Seven US Cities. *Am J Epidemiol* 2003;157:(12)1074-1082
42. Republique Francaise. 2011. Instruction Interministerielle precisant les actions à mettre en oeuvre pour prévenir et faire face aux conséquences sanitaires propres à la période hivernale. http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/cir_34179.pdf
43. Schneider A, Panagiotakos D, Picciotto S, Katsouyanni K, Löwel H, Jacquemin B, et al, and the AIRGENE Study Group. Air temperature and inflammatory responses in myocardial infarction survivors. *Epidemiology* 2008;19:391-400.
44. Shapiro S, Morrow P, Fallico F, Azziz E. Hypothermia-Related Deaths- United States, 2003. *MMWR* 2004; 53 :(8)172-173.

- 
45. Smolander J. (2002) Effect of cold exposure on older humans. *Int J Sports Med.*, Feb;23(2):86-27 92.
 46. Stansberry KB, Hill MA, Shapiro SA, McNitt PM, Bhatt BA, Vinik AI. Impairment of peripheral blood flow responses in diabetes resembles an enhanced aging effect. *Diabetes Care* 1997;20(11):1711-6.
 47. Toreti A & Desiato F, 2008: Temperature trend over Italy from 1961 to 2004. *Journal Theoretical and Applied Climatology*; 91(1-4): 51-58.
 48. Tourneux P, Libert JP, Ghyselen L, Léké A, Delanaud S, Dégrugilliers L, Bach V. [Heat exchanges and thermoregulation in the neonate]. *Arch Pediatr.* 2009 Jul;16(7):1057-62. Epub 2009 May 1. Review. French.
 49. UK Department of Health. Cold Weather Plan for England – Making the Case: Why cold weather planning is essential to health and well-being. Crown copyright 2011
 50. Vuori I. The heart and the cold. *Annals of Clinical Research* 1987; 19:156-162.
 51. Wilmshurst P. Temperature and cardiovascular mortality. *BMJ* 1994; 309:1029-1030.
 52. Whyley C, Callender C. (1997) Fuel poverty in Europe: Evidence from the European Household Panel Survey. Report by Policy Studies Institute. Newcastle upon Tyne: NEA