



*Dipartimento di Epidemiologia ASL RME
Centro di Competenza Nazionale*



**SISTEMA NAZIONALE DI ALLARME PER LA PREVENZIONE
DELL'IMPATTO DELLE ONDATE DI CALORE**

PIANO DI ATTIVITA' ESTATE 2006

Roma, 28 Aprile 2006



Introduzione

Nel 2004 è stato attivato il progetto del Dipartimento della Protezione Civile (progetto DPC): **“Sistema Nazionale di Sorveglianza, previsione e di allarme per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute della popolazione”**. Il progetto, di durata triennale, è coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia della ASL RM/E, individuato come Centro di Competenza Nazionale (CC) (Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 Febbraio 2004).

Gli obiettivi principali del progetto sono la realizzazione di sistemi di allarme per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute e l’attivazione di un sistema di sorveglianza degli effetti del caldo sulla mortalità estiva. I sistemi di allarme, denominati *Heat Health Watch Warning Systems* (HHWWS), sono sistemi città specifici che, utilizzano le previsioni meteorologiche per le città per prevedere, fino a 72 ore di anticipo, il verificarsi di condizioni ambientali a rischio per la salute e l’impatto sulla mortalità ad esse associato.

I sistemi HHWW si basano sull’analisi retrospettiva della relazione mortalità\variabili meteorologiche e sono in grado di caratterizzare, per ogni città, le condizioni meteorologiche associate a significativi incrementi della mortalità osservata. Tali sistemi rappresentano un importante strumento per la prevenzione se integrati con efficaci interventi rivolti ai sottogruppi di popolazione più a rischio.

Il progetto DPC prevede inoltre l’attivazione di un sistema di monitoraggio rapido delle variazioni giornaliere di mortalità nelle città interessate. Questa attività rappresenta un’importante innovazione che consentirà di disporre di un sistema di sorveglianza nazionale sulla mortalità associata alle ondate di calore e fornirà elementi importanti per la valutazione dell’efficacia di interventi di prevenzione mirati a ridurre dell’impatto del clima sulla mortalità durante i periodi estivi.



Criteri di selezione delle città incluse nel progetto e metodologie impiegate per la definizione dei sistemi di allarme

I criteri per la selezione delle città in cui sarà attivato un sistema di allarme (HHWWS) sono i seguenti:

1. grandi insediamenti urbani (>500.000 abitanti)
2. città medio-grandi (200.000-500.000 abitanti)
3. capoluoghi delle regioni con città con meno di 200.000 abitanti.

Inoltre, nel 2004 è stata inclusa anche la città di Brescia, per la sperimentazione dei sistemi in un'area con meno di 200.000 abitanti.

I sistemi di allarme si basano sull'identificazione delle condizioni meteorologiche associate a significativi incrementi della mortalità attraverso un'analisi retrospettiva. Requisito indispensabile per la realizzazione di tali sistemi è quindi la possibilità di disporre di una serie storica dei dati di mortalità e delle osservazioni meteorologiche della stazione aeroportuale più vicina alla città. L'elenco delle città incluse nel progetto DPC ed i dati delle serie storiche disponibili sono riportati in Tabella 1. Per la maggior parte delle città è disponibile una serie sufficientemente lunga da descrivere la variabilità delle condizioni meteo presenti durante i periodi estivi.

I sistemi HHWW sono sviluppati utilizzando approcci metodologici di complessità diversa:

1. modelli basati su indicatori sinottici (modelli a masse d'aria, Kalkstein *et al.* 1996, Sheridan 2002)
2. modelli di regressione che includono la temperatura apparente massima, l'interazione tra temperatura apparente massima e mortalità, le festività, il mese ed i giorni consecutivi con temperatura superiore al livello soglia (Modello Tapp)
3. modelli autoregressivi che includono diverse variabili meteorologiche, i giorni consecutivi e la mortalità osservata nei giorni precedenti (Modelli AR)

In alcune città saranno sperimentati contemporaneamente modelli differenti in modo da poterne confrontare le capacità predittive. Il modello da utilizzare è scelto in base alle caratteristiche di ogni città, in particolare della numerosità della popolazione residente (e



quindi degli eventi sanitari attesi) e del numero di anni di osservazione per cui è disponibile la serie storica dei dati (Tabella 1).

Flusso informativo per la trasmissione dei bollettini di allarme

Il Sistema Nazionale di allarme per la prevenzione dell'impatto delle ondate di calore sulla salute sarà attivo durante il periodo **15 maggio - 15 settembre 2006**. Durante tale periodo, saranno operativi i sistemi di allarme per le città di **Bari, Bologna, Brescia, Catania, Firenze, Genova, Milano, Napoli, Palermo, Roma, Torino, Venezia** (Figura 1).

Saranno inoltre attivati, in fase sperimentale, i sistemi di allarme che dispongono di una serie storica dei dati di mortalità e delle osservazioni meteorologiche tra le seguenti città: **Ancona, Aosta, Bolzano, Cagliari, Campobasso, Perugia, Pescara, Potenza, Reggio Calabria, Trieste, Verona** (Figura 1).

Lo schema di flusso della rete informativa del Sistema Nazionale è riportato nelle Figure 2 e 3. I modelli HHWWS vengono elaborati a livello centrale (CC): giornalmente le previsioni meteorologiche vengono utilizzate per prevedere le masse d'aria e le condizioni climatiche a rischio e l'eventuale eccesso di mortalità ad esse associato. I risultati vengono quindi sintetizzati in un bollettino giornaliero che contiene le previsioni meteorologiche ed un livello di rischio graduato per i tre giorni successivi. Tale livello di rischio viene definito sulla base dei risultati del modello a massa d'aria, dove disponibile e del modello Tapp.



Vengono identificati 4 livelli di rischio crescente:

- **Livello 0** - nessun rischio
- **Livello 1** - rischio basso previsto per le successive 24, 48, 72 ore.
- **Livello 2** - rischio elevato previsto per le successive 24, 48, 72 ore e *previsione di eccesso di eventi sanitari*;
- **Livello 3** - condizioni di rischio elevato (livello 2) persistenti per 3 o più giorni consecutivi per le successive 24, 48, 72 ore.

Per consentire l'attivazione di interventi di prevenzione, il primo giorno di *livello 2* verrà sempre preceduto da un giorno di *livello 1*.

Il primo giorno di livello 3 viene definito solo per le previsioni a 24/48 ore.

Le masse d'aria "oppressive" (MT + e DT) sono quelle che dall'analisi delle serie storiche di mortalità e delle variabili meteorologiche risultano associate ad un eccesso di eventi sanitari.

Le masse d'aria "borderline" sono masse d'aria che possono dare un eccesso di eventi sanitari se successive a masse d'aria "oppressive" o in presenza di temperature elevate.

Il rischio di eventi sanitari è stimato da un modello di regressione che include la temperatura apparente massima, l'interazione tra temperatura apparente massima e mortalità, le festività, il mese ed i giorni consecutivi con temperatura superiore al livello soglia (modello Tapp).

I bollettini sono elaborati con scadenza giornaliera, tutti i giorni della settimana eccetto la domenica, trasmessi tempestivamente via e-mail al DPC e pubblicati sul sito web del DPC ad accesso libero (Figura 4). Contemporaneamente, viene inviato dal CC, via internet, al centro di riferimento locale (CL).

In ogni città, il CL identificato (Comune, ASL, Osservatorio Epidemiologico regionale, Centro locale del Dipartimento della Protezione Civile) opererà in modo coordinato a livello centrale (CC) e avrà i seguenti compiti:

1. attivare il flusso informativo a livello locale;



2. coordinare a livello locale il piano di prevenzione che potrà coinvolgere i Comuni (Assessorati per i Servizi Sociali, Associazioni di volontariato), le Aziende Sanitarie Locali (Dipartimenti di prevenzione e Dipartimenti di assistenza per anziani) ed i Centri locali del Dipartimento della Protezione Civile.

I CL dovranno attivare il flusso informativo locale con l'invio del bollettino agli utenti locali nel caso in cui sia previsto un *livello 1, 2 o 3*; dovranno inoltre inviare un bollettino di cessato allarme il primo giorno di *livello 0* successivo a giorni di rischio.

Per ciascuna delle città coinvolte le autorità competenti regionali e locali dovranno optare per una delle seguenti modalità e dovranno formalmente comunicare la loro scelta al CC:

Opzione A. Si avvale del sistema di prevenzione nazionale.

Procedure:

- Il Sistema HHWW è sviluppato e attivato dal CC;
- Il Bollettino è reso disponibile sul sito web del Dipartimento della Protezione Civile;
- Il bollettino è inviato al CL per la diffusione e l'operatività.

Opzione B. Si avvale di un sistema di allarme sviluppato localmente.

Procedure:

- Il CC attiva comunque il sistema HHWW;
- Il CL elabora e rende operativo il proprio sistema di allarme, e invia giornalmente il bollettino con le previsioni del livello di allarme al CC;
- il bollettino del CL viene reso disponibile sul sito web del Dipartimento della Protezione Civile;
- Il CC confronta i risultati prodotti dai due modelli per il monitoraggio del sistema locale.

In caso di non adesione al progetto il CC attiva comunque il sistema HHWW ed il bollettino viene reso disponibile sul sito web del Dipartimento della Protezione Civile.



Sistema rapido di Sorveglianza della Mortalità Estiva

Nel corso dell'estate 2006, il sistema di sorveglianza sarà attivato in tutte le città coinvolte nel progetto DPC. Durante il periodo **1 maggio - 30 settembre 2006**, l'Ufficio anagrafe dei Comuni coinvolti trasmetterà giornalmente al CC le denunce di decesso, relative agli eventi occorsi nelle 24-48 ore dalla registrazione del decesso. I dati sono inviati tramite posta elettronica o fax e contengono le seguenti informazioni (Figura 5):

1) dati anagrafici

- sesso (M/F)
- data di nascita e data di decesso (gg/mm/aaaa)
- comune di nascita, di residenza e di decesso

2) informazioni riguardanti il decesso

- luogo del decesso (casa, istituto di cura pubblico o privato, altro)
- morte avvenuta per cause naturali/causa violenta.
- data di registrazione del decesso

La mortalità giornaliera è ricostruita attraverso le denunce di decesso inviate nelle 72 ore successive. Giornalmente, il CC effettuerà controlli sulla qualità e sulla completezza dei dati di mortalità inviati ed invierà al Comune la richiesta per eventuali dati mancanti.

Presso il CC verrà creato un *database* dell'andamento della mortalità osservata. Per ogni città, sulla base della serie storica sarà stimata, attraverso un'analisi statistica, la mortalità attesa giornaliera. L'eccesso di mortalità giornaliera sarà quindi calcolato come differenza tra la mortalità osservata e la mortalità attesa. Il *database* sarà aggiornato giornalmente in modo da avere una sorveglianza in tempo reale dell'impatto delle ondate di calore sulla salute della popolazione. Inoltre, tale base di dati servirà per la valutazione dell'efficacia dei sistemi di allarme città specifici e dei piani di intervento ad essi collegati nel prevedere condizioni a rischio per la salute.



Tabella 1. Serie storiche disponibili, sistemi di allarme.

	Città	Popolazione*	Mortalità	Meteorologici	Modello di Allarme°
Città Operative	Roma	A	1992-2004	1992-2004	1, 2, 3
	Torino	A	1990-2005	1991-2005	1, 2, 3
	Milano	A	1990-2003	1990-2004	1, 2, 3
	Bologna	B	1996-2003	1996-2004	1, 2, 3
	Brescia	D	1993-2003	1993-2004 [§]	2
	Genova	A	1999-2003	1999-2004	2
	Palermo	A	1997-2001	1995-2004	2
	Firenze	B	1996-2003	1995-2004	2
	Napoli	A	1997-2002	1995-2004	2
	Venezia	B	1997-2004	1995-2004	2
	Bari	B	1996-2004	1995-2004	1,2
	Catania	B	1997-2004	1995-2004	2
Città Sperimentali	Cagliari	C	2000-2004	1995-2004	2
	Campobasso	C	1998-2004	1995-05	2
	Potenza	C	1996-2003	1995-98 2001-05	2
	Perugia	C	1996-2003	1995-2001	2
	Reggio Calabria	D	1996-2004	1995-2005	2
	Ancona [^]	C	1999-2004	-	2
	Aosta [^]	C	1995-2004	-	2
	Bolzano	C	1995-2004	1995-2005	2
	Pescara	D	1996-2004	1995-2005	2
	Trieste	B	1995-2004	1995-2005	2
	Verona	B	1995-2004	1995-2005	2

A=città >500.000 abitanti, B=città con 200-000-500.000 abitanti, C=città <200.000 abitanti capoluogo di regione\Provincia autonoma, D=città <200.000 abitanti non capoluogo di regione

° 1=Massa d'aria, 2=Temperatura apparente, 3=Autoregressivo

[^] serie dati meteorologici in fase di acquisizione



Figura 1. Città coinvolte nel progetto DPC nell'estate 2006.



- : Sistemi operativi nel 2006
- : Sistemi sperimentali nel 2006



Figura 2. Schema di flusso per la produzione dei bollettini di allarme giornalieri.

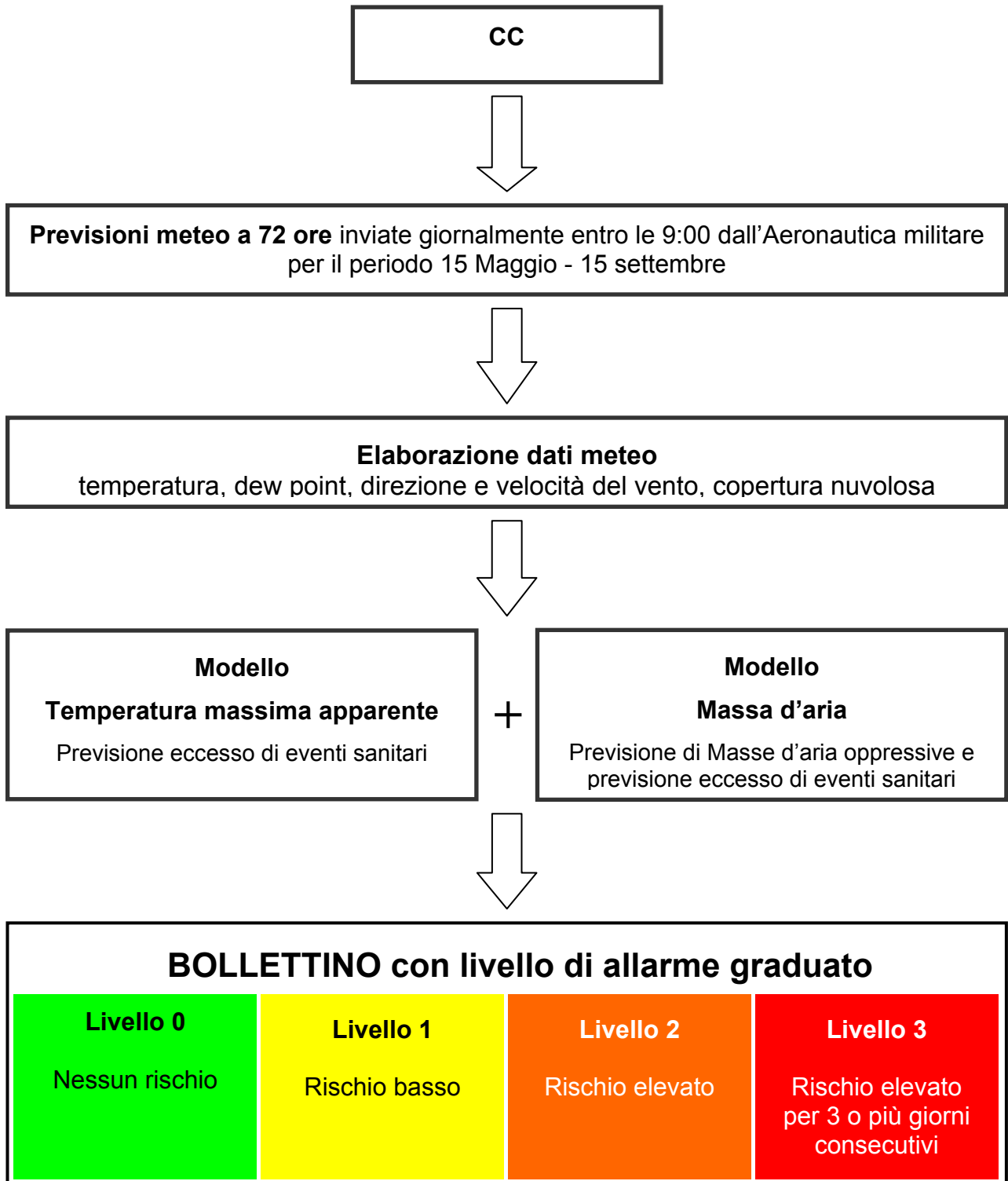




Figura 3. Schema di flusso della rete informativa per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute.

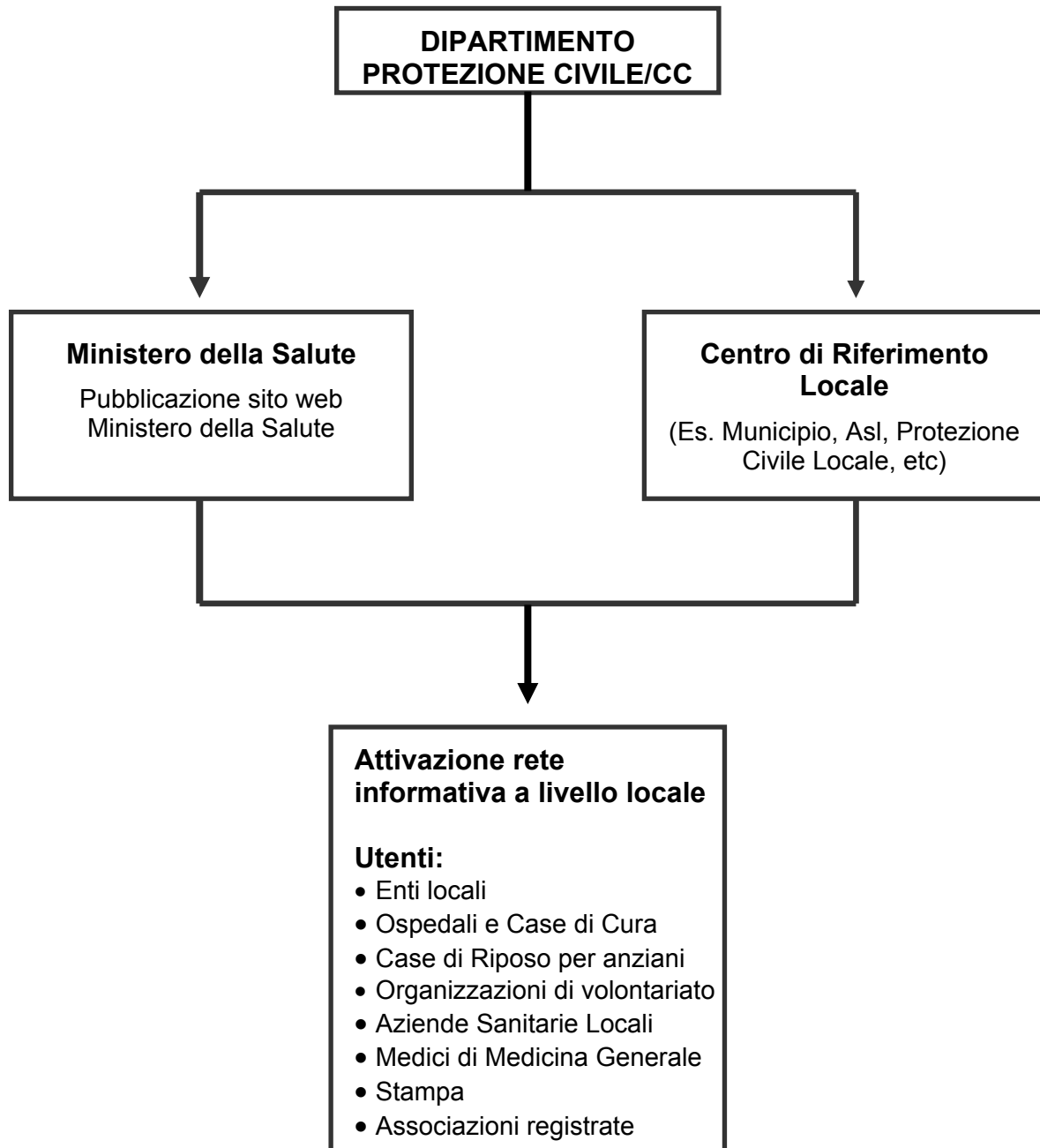




Figura 4. Bollettino del sistema di allarme HHWW da pubblicare sul sito della Protezione Civile.

Previsione per il giorno:	10/08	11/08	12/08
	LIVELLO 1	LIVELLO 2	LIVELLO 2
Temperatura ore 6:00	23.5	24.8	25.1
Temperatura ore 12:00	30.1	31.5	32.7
Temperatura massima percepita	31.4	32.8	33.6

Legenda:

Livello 0	Sono previste condizioni meteorologiche <u>non associate a rischio per la salute della popolazione.</u>
Livello 1	Sono previste temperature elevate che <u>non rappresentano un rischio rilevante per la salute della popolazione</u> ; si tratta di condizioni meteorologiche che possono precedere il verificarsi di condizioni di rischio.
Livello 2	Sono previste temperature elevate e condizioni meteorologiche <u>a rischio per la salute delle persone anziane e fragili.</u>
Livello 3	Le condizioni meteorologiche a rischio persistono per tre o più giorni consecutivi: <u>è in corso un'ondata di calore ad elevato rischio per la salute della popolazione.</u>
Masse d'aria	DM=Moderato Secco, DP=Polare Secco, DT=Tropicale Secco, MM=Moderato Umido, MP=Polare Umido, MT=Tropicale Umido, MT+=Tropicale Umido+, TR=Transizione

Importante: per consentire l'attivazione di interventi di prevenzione, il primo giorno di livello 2 verrà sempre preceduto da un giorno di livello 1.

Il primo giorno di livello 3 viene definito solo per le previsioni a 24 /48 ore.

