Climate Consulting s.r.l.

# CONTABILIZZAZIONE E GESTIONE ENERGETICA: I CONTRATTI DI SERVIZIO ENERGIA, L'EFFICIENZA ENERGETICA E LE SMART GRID

10 APRILE 2015 – NAPOLI MOSTRA D'OLTREMARE – SALA TIRRENO

## ENERGIA, METEOROLOGIA E CLIMA

Cristina Lavecchia

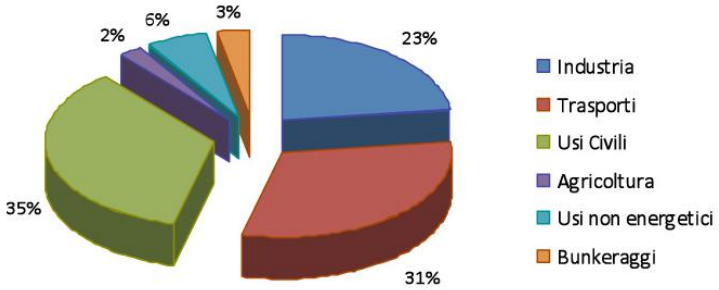
*c.lavecchia@climateconsulting.it*

Climate Consulting s.r.l.

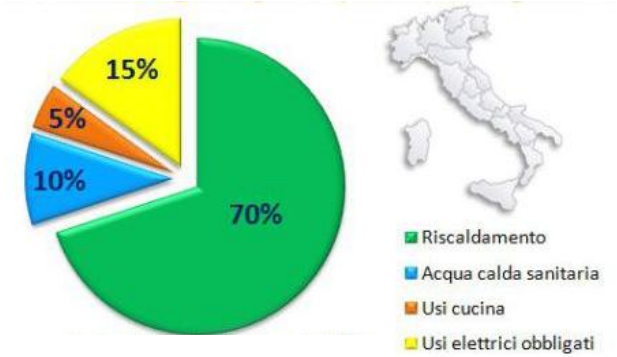
## Climatologia e Meteorologia a supporto del settore energetico:

Previsioni meteo, dati misurati, serie climatologiche: **COSTO** oppure **OPPORTUNITÀ** ?

## I consumi energetici nelle aree urbane




Impieghi finali d'energia per settore in Italia – Anno 2010
*Fonte: elaborazione ENEA su dati MSE*




Consumo energetico globale per usi finali degli edifici
*Fonte: elaborazione ENEA su dati MSE*

EnergyMed

Climate Consulting s.r.l.

CAMERA DI COMMERCIO MILANO

ASSOPETROLI Assoenergia

INNOVHUB STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA

STAZIONE SPERIMENTALE PER I COMBUSTIBILI

Innovazione e ricerca

AGESI Associazione Imprese di Facility Management ed Energia

ASSISTAL

# EFFICIENTI e RISCALDATI
## Contratto tipo servizio energia

*in collaborazione con:*

UPPI

ANACI ASSOCIAZIONE NAZIONALE AMMINISTRATORI CONDOMINIALI ED IMMOBILIARE

ADICONSUM

ACOC

ALTROCONSUMO Il tuo punto di forza

AU ASSOUTENTI

Casa del Consumatore

CITTADINANZATTIVA

CONFCONSUMATORI CONFEDERAZIONE GENERALE DEI CONSUMATORI

CONSACUT

MOVIMENTO CONSUMATORI

http://www.mi.camcom.it/c/document_library/get_file?uuid=6e85da6a-1d88-4031-93ca-370256691533&groupId=10157

EnergyMed

Climate Consulting s.r.l.

# LGEE

## Linee Guida per l'Efficienza Energetica negli Edifici

### Le Associazioni Proponenti:

**AGESI** Associazione Imprese di Facility Management ed Energia
**ASSISTAL** Associazione Nazionale Costruttori di Impianti
**ASSOPETROLI-ASSOENERGIA** Associazione Nazionale Commercio Prodotti e Servizi Energetici

### Patrocinatori

Milano – Comune di Milano
Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici
Regione Lombardia
Tavoli Tematici
UPI

### Partner

Adiconsum
ANACI
Borghi Servizi & Ambiente

### Patrocinatori tecnico-istituzionali

FIRE
Politecnico di Milano

### Partner tecnici

AiCARR
ANIT Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico
terotec

### Aziende aderenti

a2a Calore & Servizi
Achille Parabiaghi
CEI
COFELY GDF SUEZ
CPL Concordia – Energia che migliora la vita.
del Bo
DM energia
EUROPAM
Ferraris Energia
GESTA
Arcoservizi
NELSA
Redaelli
Siram

http://www.efficienzaenergetica-lineeguida.org

EnergyMed

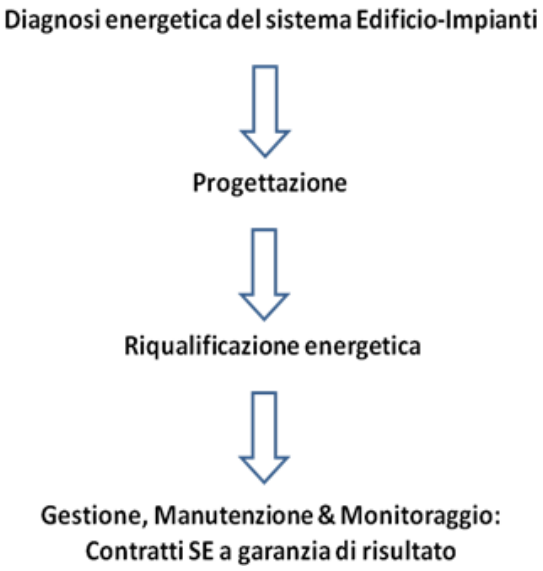
## Aree urbane:

→ stima del **reale consumo energetico** dei sistemi edificio-impianti
→ quantificazione dei **fattori** che determinano il consumo energetico

Tra i fattori

**PARAMETRI METEOROLOGICI** variabili indipendenti correlati al fabbisogno energetico:

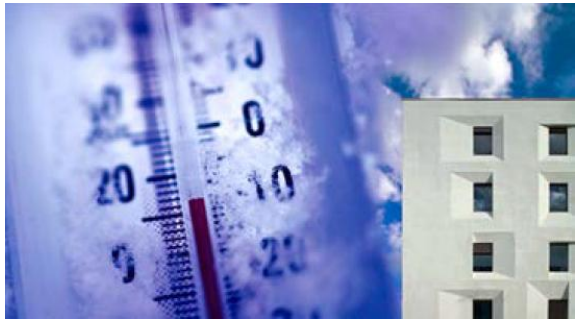
- Contratti Servizio Energia
- Valutazione performance impianti termici
- Diagnosi energetiche



**I PARAMETRI METEOROLOGICI E CLIMATOLOGICI** applicati al settore energetico sono variabili fondamentali a vari livelli:

- Contrattuale
- Gestionale
- Progettuale

e hanno quindi una forte VALENZA ECONOMICA, molto spesso trascurata



*Fonte immagine: Casa&Clima*

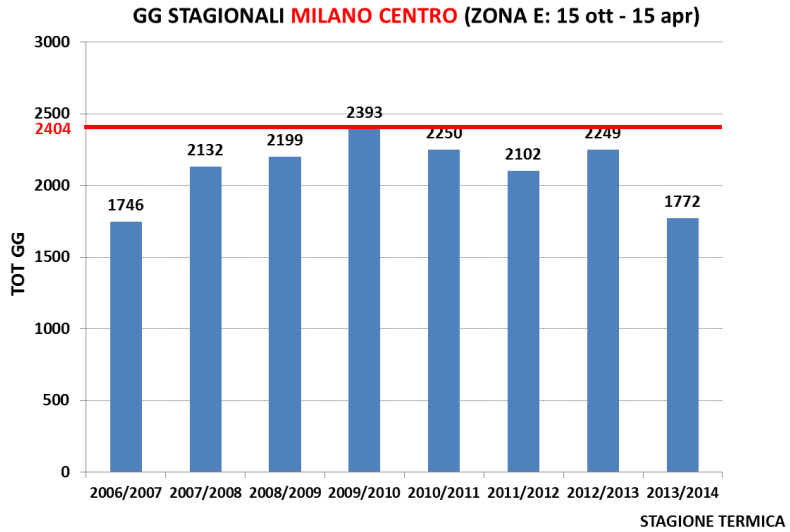
## LIVELLO CONTRATTUALE

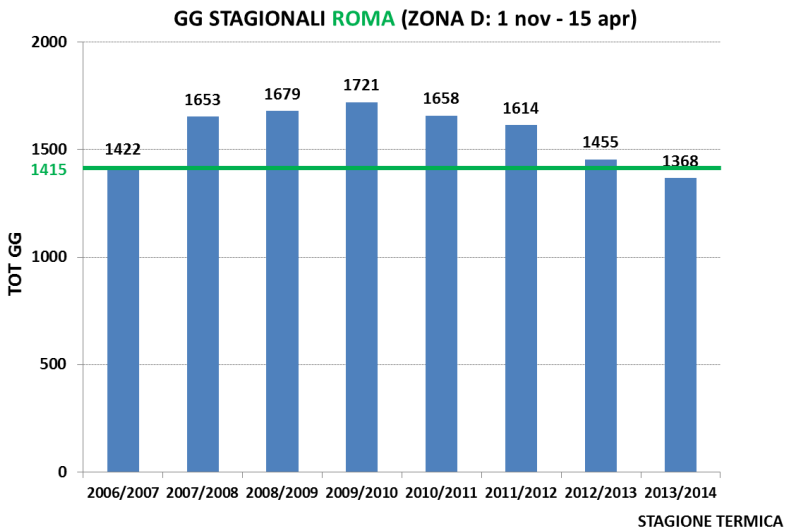
### RISCALDAMENTO e GRADI GIORNO

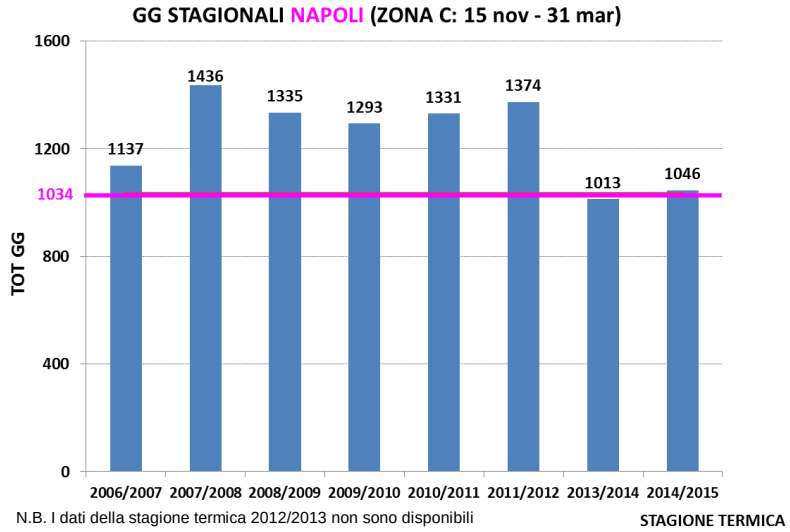
DPR 412/93: il Fabbisogno Energetico è direttamente proporzionale alla somma dei Gradi Giorno nella stagione termica di riscaldamento relativamente al comune in cui è localizzato l'impianto termico.

Definizione di ***GRADI GIORNO di una località***: la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura predefinita per l'ambiente interno (es. 20°C per edifici residenziali) e la temperatura dell'aria media giornaliera.

Nel DPR 412/93 viene riportata una statistica per stagione termica dei comuni italiani suddivisi in 6 fasce climatiche (A-F)




N.B. I dati della stagione termica 2012/2013 non sono disponibili

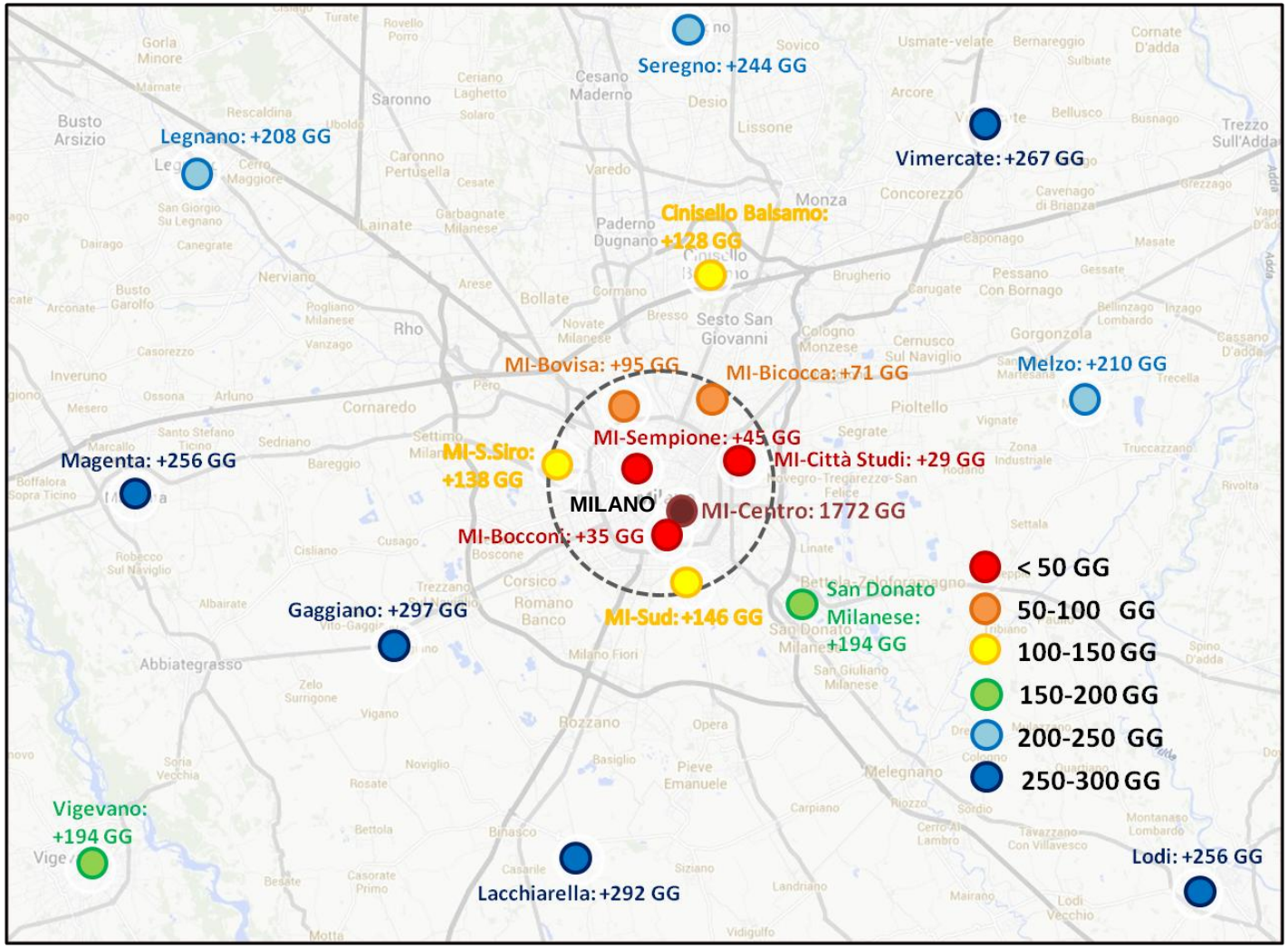
## Contratti Servizio Energia

- forfettari
- a consumo
- a gradi giorno "stimati"
- a gradi giorno misurati

LINEE GUIDA CCIAA MILANO:

utilizzo di gradi giorno misurati da stazione meteo più vicina possibile

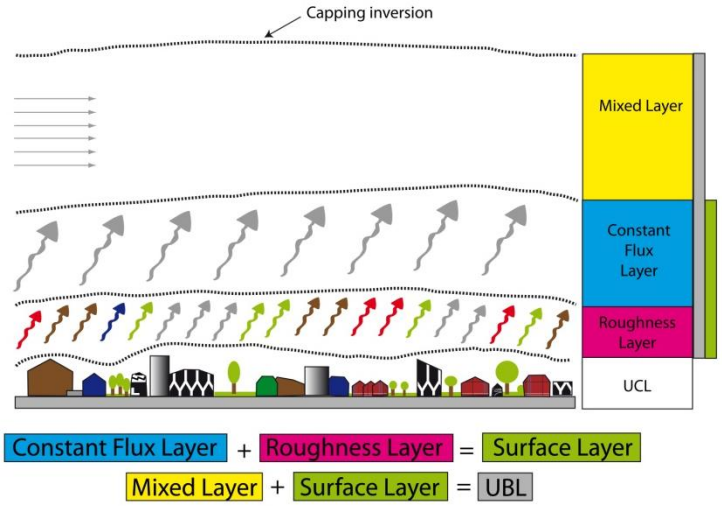
## DIFFERENZE GG RISPETTO A MILANO CENTRO PER LA STAGIONE TERMICA 2013-2014



## Per la contabilizzazione dei consumi energetici è importante utilizzare DATI METEOROLOGICI:

- misurati da strumentazione adeguata e periodicamente calibrata e manutenzionata, che garantisca un ridotto e quantificabile grado di incertezza
- rilevati in area climaticamente rappresentativa per l'edificio oggetto di fornitura
- fissata l'area di rappresentatività, misurati da strumentazione il cui "micro-posizionamento" sia adeguato allo scopo* (es. per temperatura e vento: strumenti non influenzati da urbanizzato)
- soggetti a processi di validazione

UCL Urban Canopy Layer




*Attuale documento di riferimento ufficiale WMO in ambito urbano:*
*Tim R. Oke, I**nitial Guidance to obtain representative meteorological observations at urban sites***
*WMO/TD-No. 1250, 2006*

## Meteorologia a supporto del settore energetico - LIVELLO GESTIONALE:

→ valutazione della performance di un impianto termico

→ processi di monitoraggio, ottimizzazione e prediagnosi

→ EPC, contratti energetici a prestazioni garantite

Il dato meteorologico è un'ottima VARIABILE DI CONTROLLO SISTEMATICO sul funzionamento degli impianti perché:

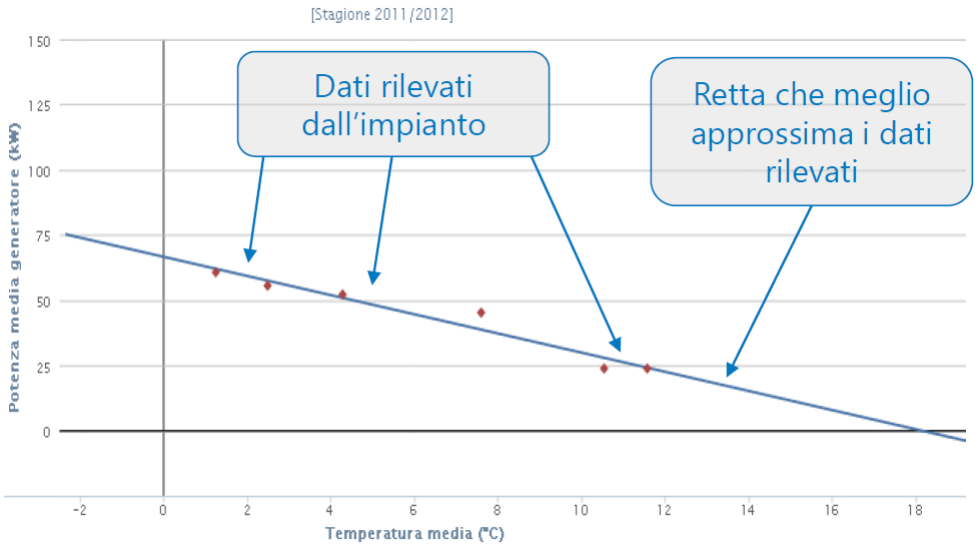
- il fabbisogno energetico è correlato ad indici climatologici
- Il parametro meteo è variabile indipendente rispetto alle altre grandezze che caratterizzano l'impianto

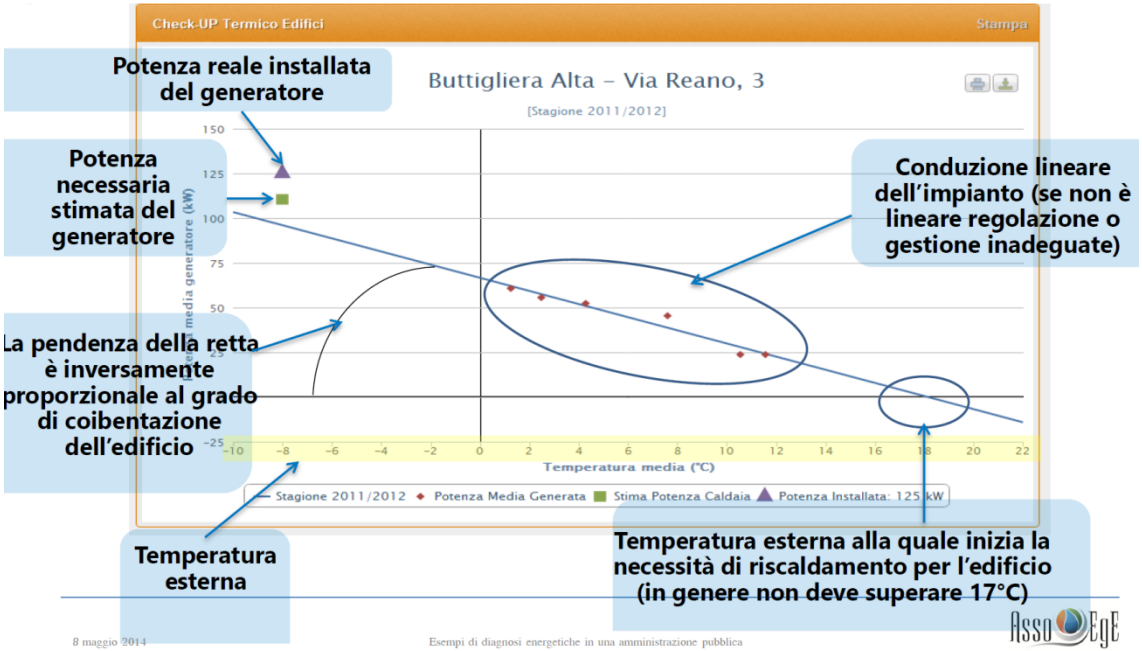
Diagrammi utili per la diagnosi della gestione degli impianti di riscaldamento:

- Grafico clima/potenza ⇒ PTE "Potenza Termica Edificio"
- Consumo unitario per grado giorno ⇒ CUC "Consumo per Unità Climatica"

# POTENZA TERMICA EDIFICIO (PTE)

Rappresentazione grafica del consumo o del fabbisogno di calore dell'edificio per stagione in funzione della temperatura esterna (metodo UNI EN 15603)



# CONSUMO PER UNITÀ CLIMATICA (CUC)

Durante un periodo di tempo definito, il consumo unitario medio di combustibile (kWh/GG) di un edificio viene rapportato alla differenza fra temperatura interna ed esterna (ossia ai Gradi Giorno reali), ottenendo una efficace e sintetica indicazione indipendente dalle condizioni climatiche stagionali

- Andamento non costante orizzontale $\Rightarrow$ ottimizzazione necessaria a livello gestionale
- Andamento quasi costante ma >> a quello target $\Rightarrow$ necessità interventi di miglioramento (coibentazione, adeguamento potenza impianto, ecc.)

**Climatizzazione estiva** è indotta da una pluralità di grandezze meteorologiche:

→ temperatura dell'aria (T)

→ umidità relativa dell'aria (UR)

→ radiazione solare, velocità del vento …

**TEMPERATURA PERCEPITA**

Il fabbisogno energetico per condizionamento estivo è funzione di un opportuno INDICE CLIMATICO che combini T e UR (temperatura percepita, apparente).

Un indice appropriato per quantificare la TEMPERATURA PERCEPITA dall'uomo:

HUMIDEX (H)

$$H = T + \frac{5}{9}\left(6,11\,\frac{UR}{100}\,10^{\frac{7,5T}{237,7+T}} - 10\right)$$

$20°C \leq T \leq 55°C$
$\forall\ UR$

Si può definire il **GRADO GIORNO ESTIVO (GGE):**

**GGE = Hmed – 25**

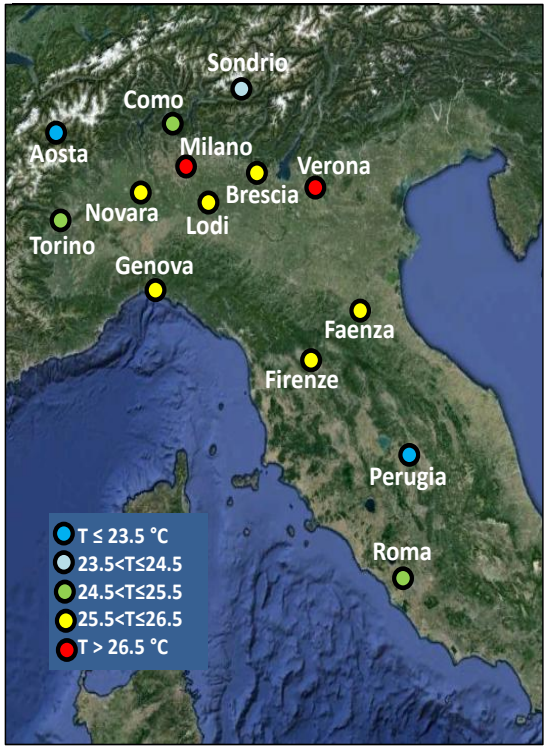
Hmed = temperatura percepita media giornaliera dell'ambiente esterno
25°C = temperatura degli ambienti interni di "set point" (rif. norme UNI 10339 e 10349)

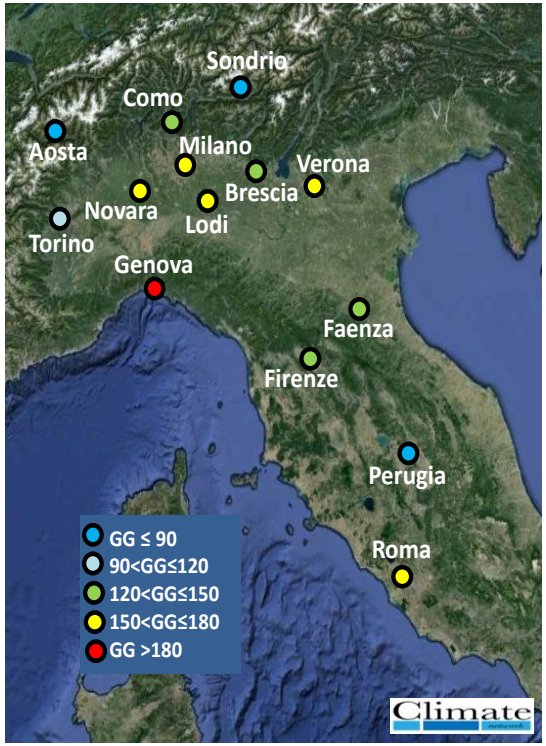
Fabbisogno energetico per condizionamento estivo è proporzionale a GGE

## CONFRONTO TRA TEMPERATURE MEDIE MENSILI E TOTALE MENSILE GRADI GIORNO ESTIVI – luglio 2013

| LOCALITA' | Tmed LUGLIO 2013 (°C) | TOT MENSILE GGE |
|---|---|---|
| Aosta | 22.4 | 16.2 |
| Perugia | 23.7 | 61.2 |
| Sondrio | 24.2 | 74.5 |
| Torino | 24.8 | 113.2 |
| Como | 25.3 | 130.5 |
| Roma | 25.5 | 154.3 |
| Brescia | 25.6 | 136.0 |
| Firenze | 25.6 | 126.1 |
| Genova | 25.6 | 189.3 |
| Faenza | 26.1 | 136.2 |
| Lodi | 26.2 | 176.4 |
| Novara | 26.3 | 161.7 |
| Verona | 26.7 | 171.8 |
| Milano | 26.8 | 171.5 |

| LEGENDA Tmed | LEGENDA GGE |
|---|---|
| <23.5 | < 90 |
| 23.5 - 24.5 | 90 - 120 |
| 24.5 - 25.5 | 120 -150 |
| 25.5 - 26.5 | 150 -180 |
| > 26.5 | >180 |




Brescia, Firenze e Genova registrano la medesima temperatura media mensile (25.6 °C), mentre i gradi giorno estivi risultano significativamente differenti tra loro

## Meteorologia a supporto del settore energetico - LIVELLO PROGETTUALE e di PIANIFICAZIONE/SVILUPPO in ambito URBANO:

→ Diagnosi Energetiche

→ Aggiornamento tabelle per la progettazione impiantistica e strutturale

→ Domotica e IoT (Internet Of Things)

→ Smart Grid e Smart City

Una **RETE METEOROLOGICA URBANA** in grado di **FORNIRE DATI MISURATI IN TEMPO REALE** si integra perfettamente con i programmi di sviluppo e le richieste in ambito SMART HOME ovvero l'interazione tra gli odierni dispositivi/soluzioni stand-alone per l'automazione domestica e più in generale con quella che viene sintetizzata come INTERNET DELLE COSE, DEI SERVIZI E DELLE PERSONE.

Due realtà operative:

→ NEST di Google

→ Joint-venture "Mozaiq Operations GmbH" tra ABB, BOSCH e CISCO

che stanno sviluppando piattaforme per la comunicazione reciproca di un'ampia gamma di prodotti e servizi.

# Meteorologia a supporto del settore energetico - LIVELLO PROGETTUALE e di PIANIFICAZIONE/SVILUPPO in ambito URBANO:

**La norma europea EN15232: classificazione dell'automazione**

**Classe A: High energy performance**
Come Classe B, ma con livelli di precisione e completezza del controllo tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto

**Classe B: advanced**
Impianti con automazione realizzata con sistemi bus e funzioni di coordinamento centralizzato

**Classe C: standard** (riferimento)
Impianti con automazione realizzata con sistemi tradizionali o bus con funzioni di base

**Classe D: non energy efficient**
impianti privi di automazione e non efficienti dal punto di vista energetico

KNX ISO/IEC 14543

*Fonte immagine: Casa&Clima*

**Smart metering**

**Smart plant**

**Smart Grid**

**Smart City**

Climate Consulting s.r.l.

**CLIMATE NETWORK®** rete meteorologica progettata, sviluppata e gestita internamente nell'ottica della **qualità del dato e della riferibilità delle misure**

Rete privata professionale di **stazioni meteorologiche urbane:** circa 80 stazioni al completamento del progetto (2016)

**Copertura nazionale**: principali aree metropolitane (Milano, Torino, Firenze, Roma, Napoli) e capoluoghi di regione e provincia

Caratteristiche: **criteri elevati di omogeneità, dettaglio e qualità dei dati prodotti:**

- analoghi criteri di posizionamento delle stazioni nei centri urbani (top UCL)
- sensore di temperatura ridondato
- stessi riferimenti per la taratura
- stesse procedure di controllo e assicurazione di qualità
- validazione giornaliera dei dati operata da meteorologici
- progettazione, manutenzione e gestione in ISO 9001:2008

Climate network

***Incertezze di misura:***

- ✓ *temperatura ≤ 0.2 °C*
- ✓ *umidità relativa = 3%*

**LABORATORIO DI TARATURA INTERNO** dove sono tarate le stazioni della rete utilizzando strumenti di riferimento certificati dall'INRIM Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica di Torino

Partecipazione come collaboratori al progetto europeo **METEOMET** : "Metrologia in Meteorologia" (www.meteomet.org)

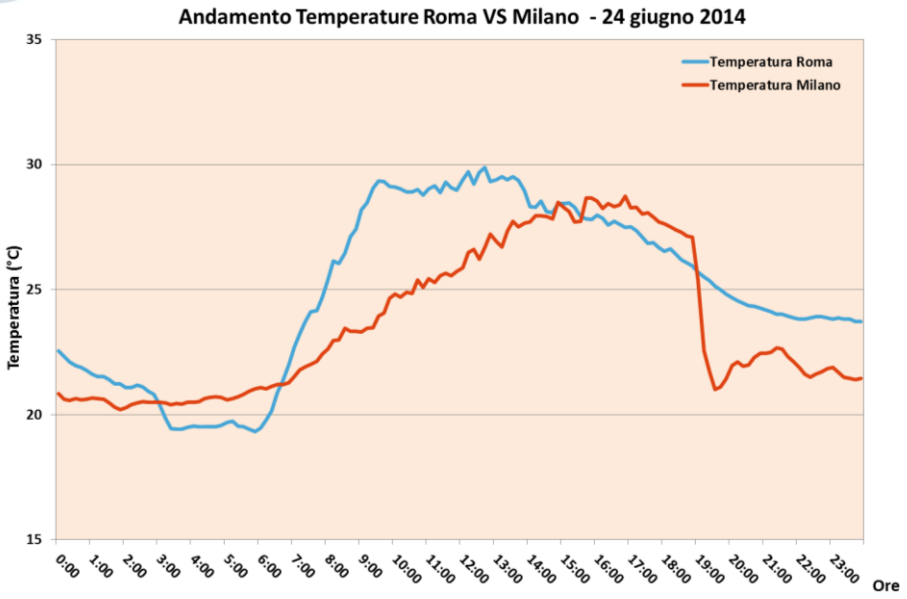
# Vi ringraziamo per l'attenzione

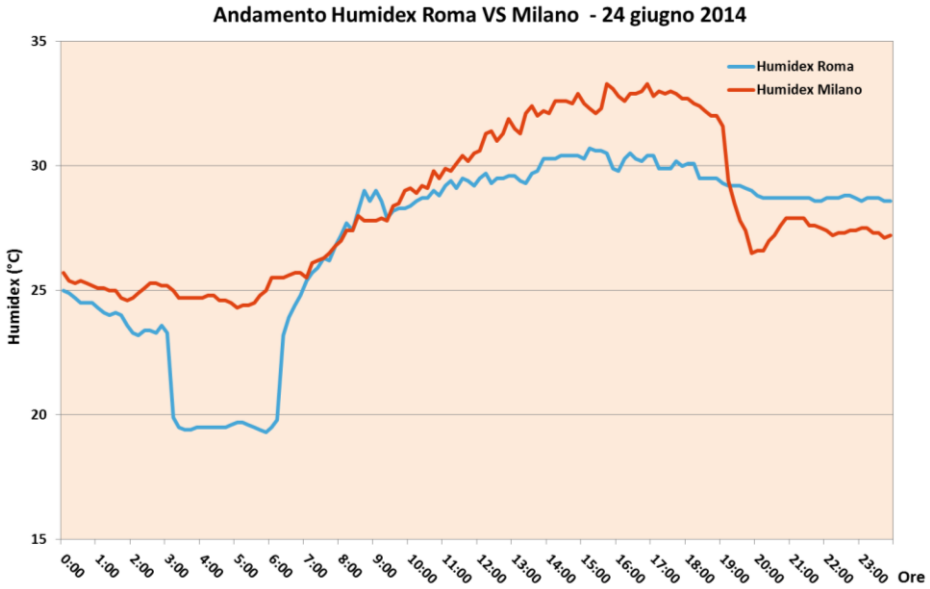
**contatti**:

Cristina Lavecchia
c.lavecchia@climateconsulting.it

Susanna Di Lernia
s.dilernia@climateconsulting.it

*Climate Consulting Srl*



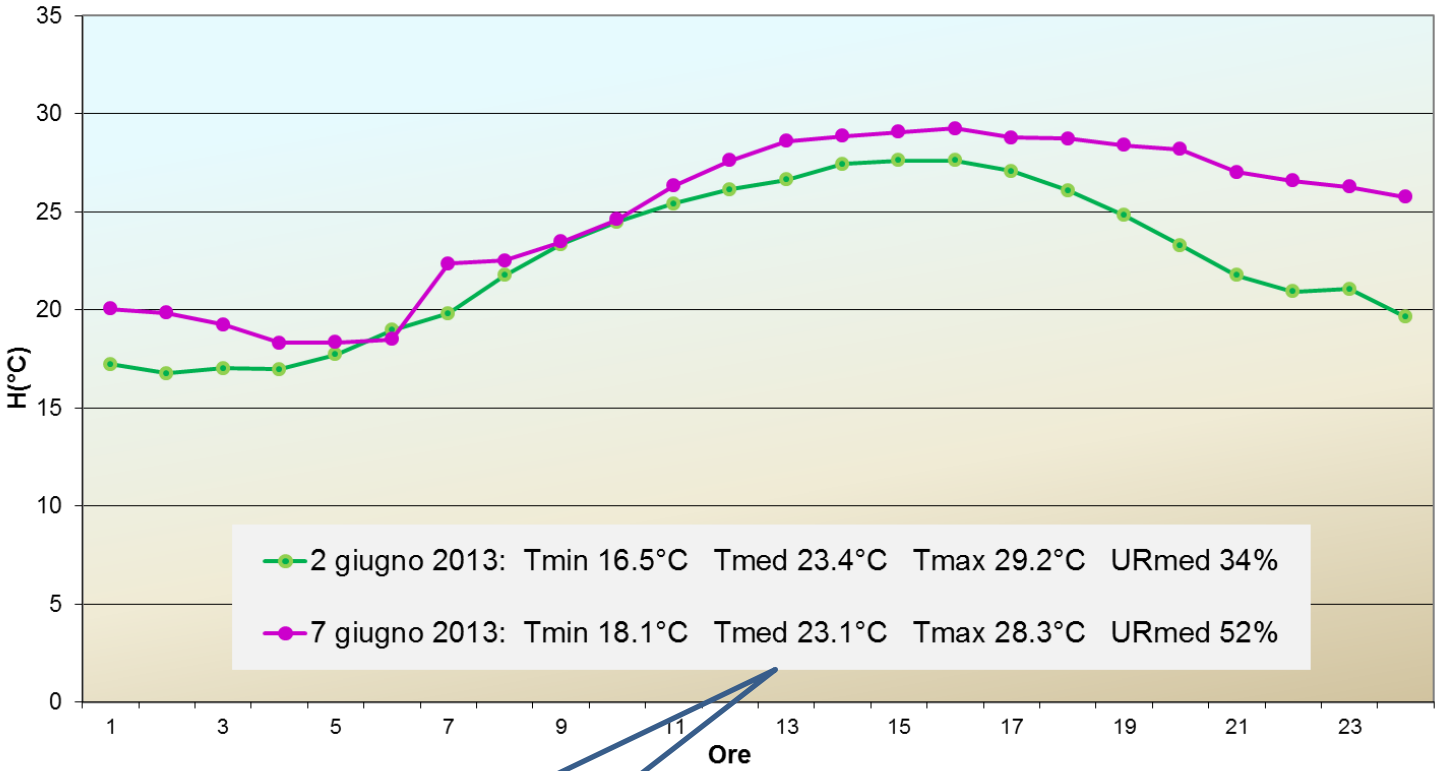

Temperatura media oraria di Roma superiore a quella di Milano Centro per la maggior parte della giornata

ma a causa di Umidità Relativa differenti

Andamento opposto dei corrispettivi Humidex

GGE superiore a Milano rispetto a Roma

## Andamento dell'indice Humidex in due giornate estive a Milano: 2 e 7 giugno 2013




A parità di Tmed giornaliera ma URmed molto diverse

I valori di Humidex risultano differenti: H è più elevato nella giornata con URmed maggiore