

# Workshop

## GEOTERMIA A BASSA ENTALPIA, ESPERIENZE A CONFRONTO.

Dall'individuazione delle aree alla scelta  
delle soluzioni impiantistiche per gli usi diretti  
Bari 20 dicembre 2016 - Sala Convegni Universus



Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA)  
Sezione Puglia



ORDINE DEI GEOLOGI  
DELLA PUGLIA

- \*Geologo, funzionario tecnico della Regione Puglia
- \*\* Ingegnere, energy manager della Regione Puglia

### *Aspetti progettuali ed economici nella realizzazione degli impianti regionali*

*(Michele Chieco\* & Antonio Mercurio\*\* - Regione Puglia)*



***Piano per la promozione e l'uso razionale dell'energia  
ai fini del contenimento di costi ed emissioni nocive  
degli impianti e dei mezzi a servizio degli uffici della  
Regione Puglia***

***(Piano per l'energy management regionale)***

***DGR 2173/2013 e DGR 2719/2014***

## Da dove partire?

### Audit energetico degli edifici:

- **analisi delle serie storiche dei consumi mediante verifica dei dati dei consumi ed andamento pluriennale**
- **Analisi degli impianti e ricerca criticità**
- **Sistemi di controllo intelligenti**

## Utilizzo di fonti di **energia rinnovabili** e di nuove tecnologie

- Impianti ad energia rinnovabile **fotovoltaica** → autoproduzione ed utilizzo per ricarica di auto elettriche
- Impianti ad energia rinnovabile **geotermica** → autoproduzione e risparmio energetico
- Impianti ad energia rinnovabile **solare termica** → autoproduzione e risparmio energetico
- **Pompe di calore, anche ad assorbimento (GHAP)** → riduzione dei consumi e semplificazione della manutenzione degli impianti
- Impianti di **cogenerazione** e trigenerazione → autoproduzione ed efficienza energetica

## Fonti di finanziamento degli interventi

**Fondi regionali:** riutilizzo dei proventi derivanti da impianti fotovoltaici in regime di scambio sul posto e fondi destinati all' "Energy management"

### Fondi europei:

- ✓ fondi destinati all'efficientamento energetico degli immobili della PA a valere su programmi **POI Energia**
- ✓ Fondi destinati alla diffusione di nuove tecnologie e fonti di energia di origine rinnovabile (es. **IPA ADRIATIC LEGEND**)

### Fondi statali: **Conto termico 2.0**

## Piano di Energy Management regionale

- **Analisi dei consumi** degli edifici e dei mezzi di trasporto in uso alla Regione Puglia
- **Pianificazione interventi** di razionalizzazione dei consumi e di utilizzo di energie da fonte rinnovabile
- Realizzazione **di impianti** volti ad elevare classe energetica degli edifici e ridurre l'emissione di CO<sub>2</sub>
- Miglioramento dell'efficienza energetica **dell'involucro dell'edificio**
- **Analisi e monitoraggio** dei consumi e delle emissioni di CO<sub>2</sub>

## Piano di Energy Management regionale – Alcuni risultati ottenuti (periodo 2013-2016)

<b>1.126</b>	<b>6.273,20</b>	<b>€ 1.003.903,90</b>	<b>2.624</b>
<b>Combustibile risparmiato [pet]</b>	<b>Energia risparmiata [MWh]</b>	<b>Risparmio economico [€]</b>	<b>Emissioni di CO2 evitate [t CO<sub>2</sub>]</b>

## Piano di Energy Management regionale – Alcuni risultati ottenuti nel periodo 2013-2016

- ❖ Riduzione a medio termine dei **consumi di combustibile** di origine fossile (gasolio, gas metano) → stimati = 1.126 tep (totale 2.250 tep → pari ad una riduzione del 50%
- ❖ Riduzione a medio termine di **emissioni di CO<sub>2</sub>** → stimati = 2.600 tCO<sub>2</sub> (totale prodotto 5.244 → riduzione del 50%
- ❖ Riduzione a medio termine annua della **spesa energetica** ≈ €1.000.000,00 pari a circa il 40% della spesa precedente

## Piano di Energy Management regionale – Altri risultati attesi

### Incremento di valore dell'immobile

Calcolato mediante la capitalizzazione della riduzione dei consumi, che contribuiscono a definire un incremento reale e strutturale del valore dell'immobile

**Aumento di valore** = riduzione consumi di energia/tasso annuo di capitalizzazione

Dove il tasso annuo di capitalizzazione può essere assunto pari ad un valor medio di 2,5%

Es. per un risparmio annuo potenziale di €44.600,00 (caso via Celso Ulpiani) si ottiene una rivalutazione dell'immobile pari a €1.784.960,00

## Piano di Energy Management regionale – Altri risultati attesi

### Ritorno dell'investimento

Può essere stimato considerando il rapporto tra la spesa per gli interventi di efficientamento ed il risparmio annuo

**Ritorno investimento** = spesa per efficientamento/risparmio energetico annuo

**Es. per un investimento di €210.000,00 (caso via celso ulpiani) si ottiene un tempo di ritorno dell'investimento pari a 4,71 anni.**

**In caso di finanziamento a fondo perduto il tempo ritorno è pari a zero.**

## Piano di Energy Management regionale – Altri risultati attesi

### Riduzione delle spese per manutenzione degli impianti

L'utilizzo di fonti di energia geotermica, solare termica e FV riduce la presenza di macchine rotative (pompe di pozzo, torri evaporative) o sottoposte a tensione, normalmente sensibili alle oscillazioni di tensione e all'usura.

Nel caso di pdc risulta anche una forte semplificazione dell'impianto che diventa unico, dimezzando i costi di manutenzione.

Impianti a pdc ad assorbimento (GHAP) a fluido vettore acqua,  
comportano una semplificazione estrema degli impianti con  
conseguente forte riduzione di interventi manutentivi straordinari.

## **Piano di Energy Management regionale – Altri risultati attesi**

### **Riduzione delle spese per correnti reattive**

**L'utilizzo di fonti di energia geotermica, solare termica, FV e GHAP a gas:**

- **riducono la presenza di macchine rotative o sottoposte a tensione, prime responsabili di correnti reattive negli impianti;**
- **Inoltre la presenza di impianti fotovoltaici riduce la percentuale di correnti reattive migliorando il funzionamento degli impianti;**

## Piano di Energy Management regionale – tecnologie utilizzate

### Tecnologie utilizzate

- Pompe di calore a gas ad assorbimento;
- Pompe di calore elettriche a compressione;
- Impianti a pompa di calore geotermici a bassa entalpia;
- Impianti solari fotovoltaici;
- Impianti solari termici, anche per solar cooling;
- Impianti di cogenerazione, anche con trigenerazione;
- Utilizzo di auto ibride ed elettriche;
- Efficientamento impianti elettrici (illuminazione LED, motori inverter, rifasatori, ecc.)
- Pellicole solari ed infissi a taglio termico

## Piano di Energy Management regionale – tecnologie utilizzate

### Ulteriori interventi pianificati

- cool roof
- trasformatori elettrici a basso consumo
- miglioramento delle prestazioni dell'involucro

## **Pompe di calore geotermiche**

Concettualmente si può definire una pompa di calore come un'apparecchiatura in grado di trasferire il calore in direzione inversa a quella "naturale". Il calore si trasferisce infatti spontaneamente da un corpo più caldo ad uno più freddo mentre la pompa di calore può trasferire calore da un corpo a temperatura più bassa ad un corpo a temperatura più alta e per fare questo utilizza energia elettrica o la combustione di gas.

Un classico climatizzatore a pompa di calore quando è usato per riscaldare un ambiente trasferisce il calore dall'aria esterna più fredda a quella interna più calda, mentre quando è usato per raffreddare un ambiente trasferisce il calore dall'aria interna più fredda a quella esterna più calda.

Allo stesso modo, sempre con apparecchi a pompa di calore, è possibile scambiare calore con il suolo invece che con l'aria esterna. Al posto dei comuni scambiatori, che si vedono usualmente fissati all'esterno degli edifici, tali sistemi utilizzano delle "sonde geotermiche", costituite da tubi all'interno dei quali circola un fluido di trasporto del calore. Le sonde vengono installate nel sottosuolo in scavi orizzontali o perforazioni verticali.

## **Pompe di calore geotermiche**

L'acqua, dove presente nel sottosuolo, può generalmente migliorare le prestazioni del sistema.

Il fatto che le pompe di calore non producano calore ma lo muovano giustifica il loro rendimento maggiore rispetto a sistemi, quali ad esempio le stufe elettriche, nei quali l'energia elettrica è direttamente utilizzata per produrre calore. Attraverso una pompa di calore 1 kWh di energia elettrica può rendere ben più di 1 kWh di energia termica. Mentre nel caso dei climatizzatori tradizionali per ogni kWh di energia elettrica si arriva a rendimenti dell'ordine di 3 kWh di calore, nel caso dei climatizzatori "geotermici" il rendimento può arrivare a 4-5 kWh. Banalmente i kWh resi "in più" sono quelli prelevati dal sottosuolo o dall'aria esterna.

## **Gas Absorption Heat Pumps (GAHP) Pompe di calore ad assorbimento a gas**

Le pompe di calore ad assorbimento, sfruttano la solubilità e l'elevata affinità tra due sostanze, di cui una funziona da refrigerante e l'altra da assorbente, per realizzare un ciclo dove l'energia introdotta è prevalentemente termica. Il lavoro meccanico della pompa è infatti pari a circa l'1% del calore introdotto nel generatore.

Nelle macchine frigorifere ad assorbimento il compressore elettromeccanico è quindi sostituito da una fonte di calore ad alta temperatura e da una miscela binaria di fluidi

Le pompe di calore ad assorbimento **possono utilizzare una qualsiasi sorgente termica**, rappresentando quindi una valida alternativa alle macchine a compressione. In particolare è possibile utilizzare il calore generato da una combustione (pompe di calore a fiamma diretta), o, **in alternativa, si può sfruttare il calore proveniente da un'altra fonte, per esempio quello cogenerato da un motore primo**, che viene trasferito al fluido nel generatore mediante uno scambiatore di calore e un fluido termovettore (acqua, olio diatermico, gas caldi) o quello proveniente da **pannelli solari termici**.

I vantaggi offerti da queste macchine, oltre alla possibilità di utilizzare il calore di scarto come sorgente di energia, sono l'**elevata affidabilità derivante dalla presenza di pochissimi organi in movimento**, l'elevata vita utile (oltre 20 anni), la **bassa rumorosità e l'assenza di vibrazioni**, la ridotta richiesta di energia elettrica e le buone prestazioni ai carichi parziali.

Fonte:<http://www.elettrotecnologie.enea.it>

## Gas Absorption Heat Pumps (GAHP)

### Pompe di calore ad assorbimento a gas metano ed energie rinnovabili

Pompa di calore ad assorbimento alimentata a gas metano ed energia rinnovabile geotermica

Vantaggi principali :

- **economici** → altissima efficienza, accesso agli incentivi, accesso al conto termico, riduzione dei consumi in condizioni estreme, riduzione dei consumi elettrici;
- **ambientali** → impatto ambientale ridotto rispetto ad una PdC elettrica considerando la combustione in loco rispetto a quella in centrale al lordo delle dispersioni di rete;
- **impiantistici** → facilità di integrazione per le soluzioni in "retrofit" per la possibilità di ottenere temperature di mandata fino a 65 ° C
- **valorizzazione dell'immobile** → miglioramento della classe energetica, aggiornabilità con la progressiva sostituzione dei terminali

## Piano di Energy Management regionale – **tecnologie utilizzate**

### **Impianti fotovoltaici integrati sulle strutture degli immobili**

- **Riduzione dei costi per bolletta elettrica**
- **Riduzione delle correnti reattive**
- **Sfruttamento di superfici non utilizzate (lastrico solare, copertura pensiline da parcheggio)**
- **Fornitura di energia per auto elettriche**
- **Reddito per la vendita del surplus alla rete elettrica pubblica**

## Piano di Energy Management regionale – tecnologie utilizzate

### Impianti solari termici - solar cooling

- Fino al 100% di energia rinnovabile solare(gratuita)
- impatto ambientale nullo;
- Rendimento elevato alle latitudini del sud italia;
- Elevato rendimento nel periodo di maggior richiesta (solar cooling);

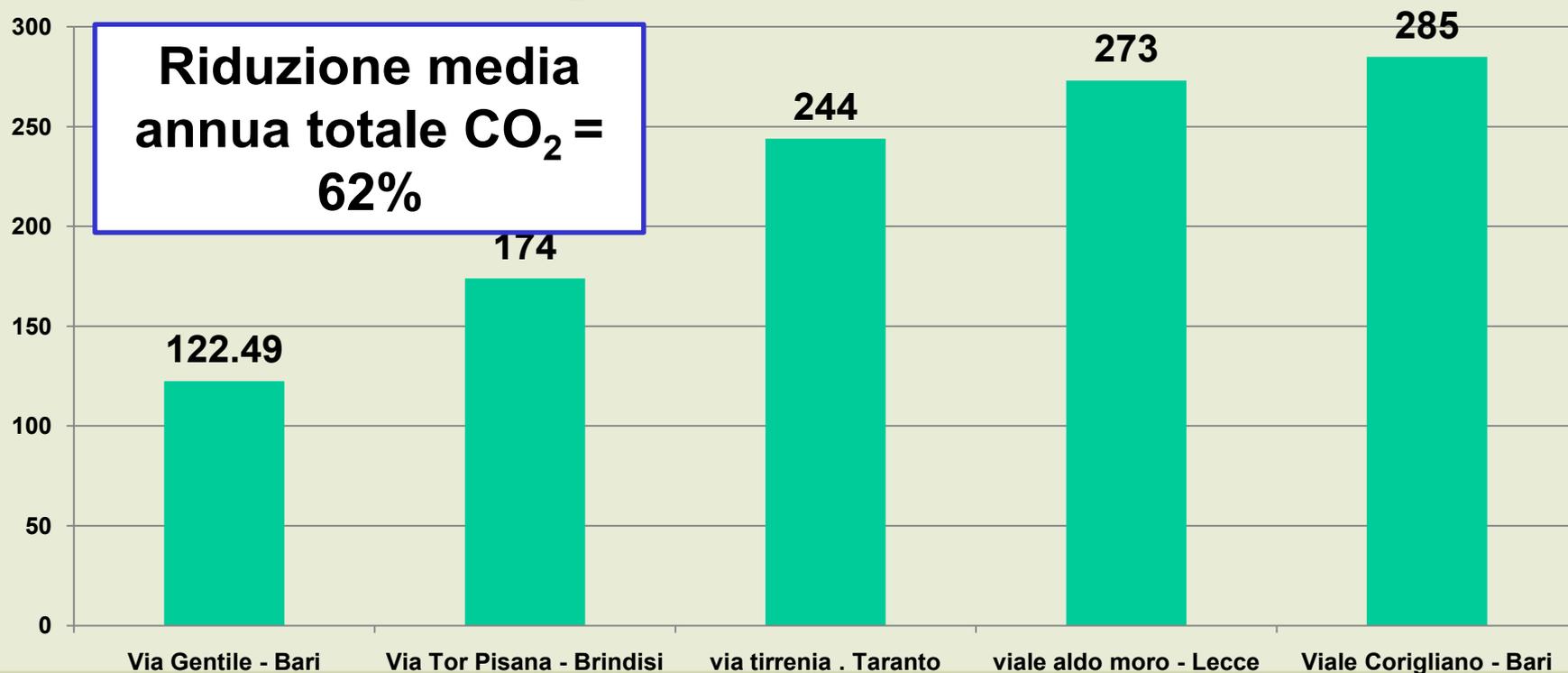
Piano di Energy Management regionale – **tecnologie utilizzate**  
**Impianti di cogenerazione e trigenerazione a gas naturale**

- **Fino al 60% di energia recuperata;**
- **Riduzione del 60% dei costi dell'energia elettrica;**
- **Rendimento costante in tutte le condizioni climatiche;**
- **Possibilità di ottenere energia frigorifera gratuita in tutte le stagioni;**

# Piano di Energy Management regionale

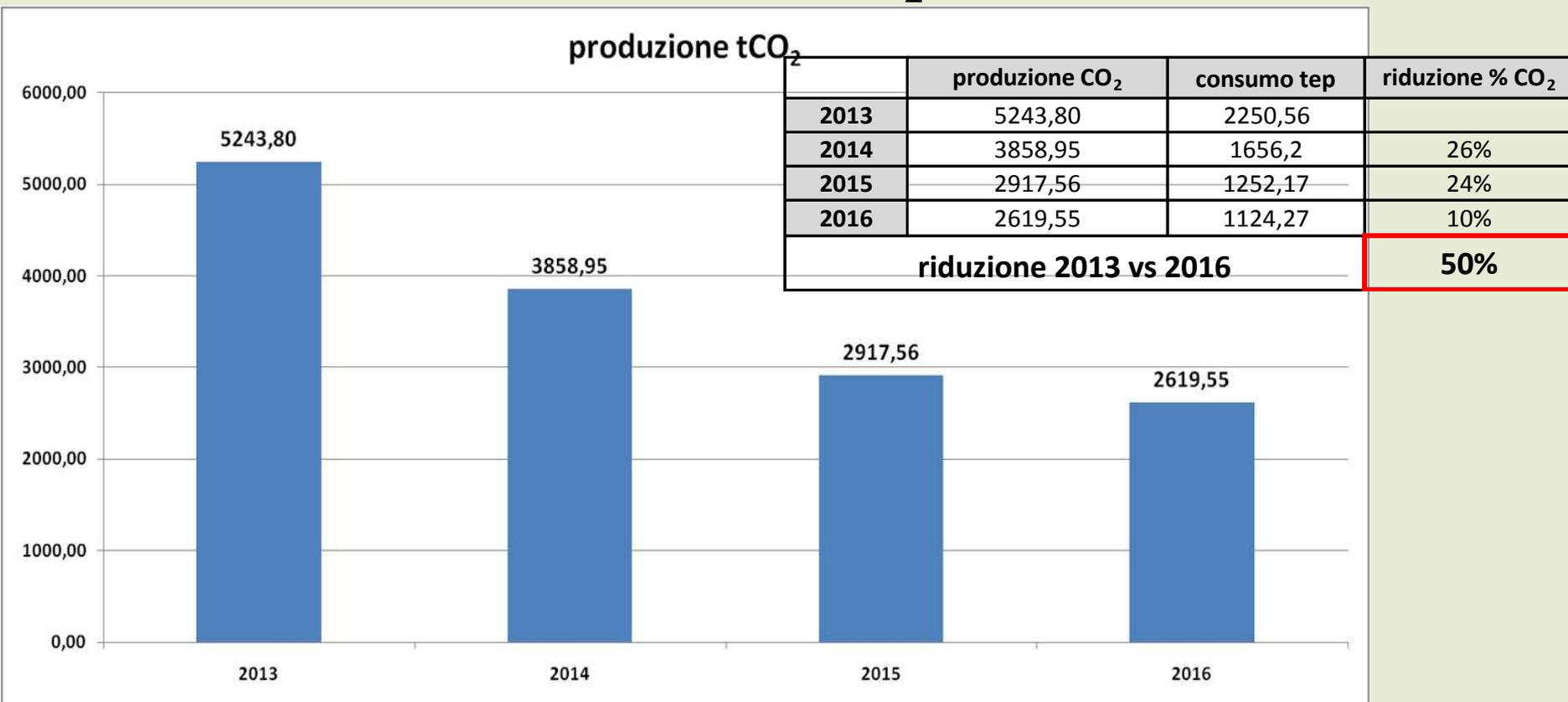
## I principali interventi realizzati su sedi uffici regionali

minore tCO<sub>2</sub> per anno per ciascun intervento

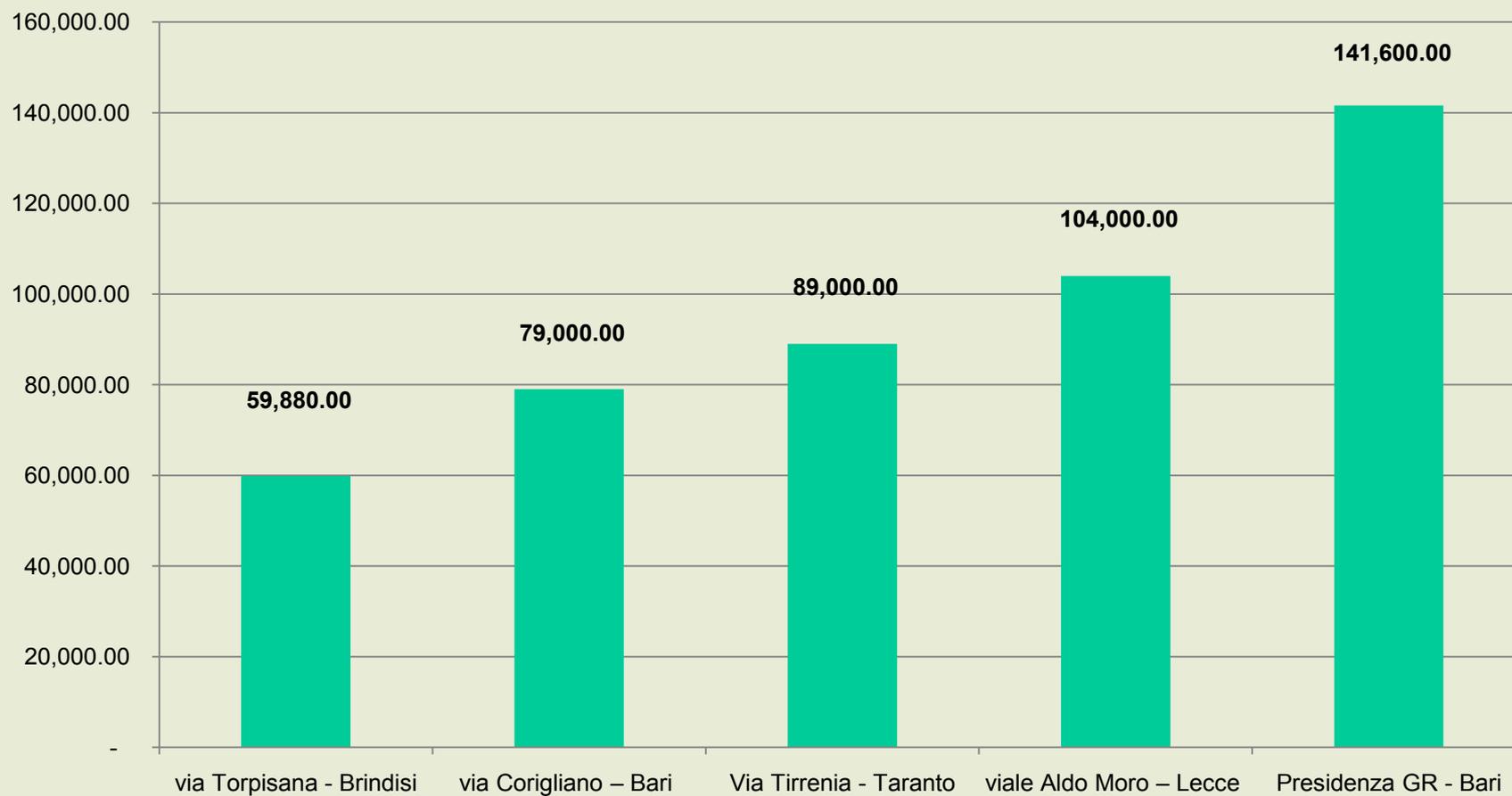


# Piano di Energy Management regionale

## riduzione totale CO<sub>2</sub> 2013 vs 2016



## Risparmio annuo atteso (€)



# **Piano di Energy Management regionale**

## **Audit energetico degli immobili**

- **Si sono analizzati consumi dei principali immobili ad uso uffici regionali.**
- **Si riporta andamento consumi per gas ed elettricità per le sedi di maggior dimensione che sono rappresentative di circa il 90% degli spazi occupati da dipendenti.**
- **Per alcune sedi sono assenti i dati storici dei consumi di gas metano in quanto non è stato possibile reperire documentazione cartacea, mentre per i consumi elettrici si sono ritrovati i documenti dal 2012 a fine 2014.**
- **I benefici dovuti all'installazione di impianti ad energie rinnovabili non sono evidenti in quanto in pochi risultavano avviati a fine 2014 ed inoltre solo l'analisi puntuale degli edifici coinvolti può mostrare tale riduzione.**
- **Si riportano alcuni edifici a titolo esemplificativo**

# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

Esempio: il “Palazzo dell'Agricoltura in Bari”

Progetto finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico – PO  
FESR 2007-2013 - Asse I mis. 1.3 –

PROGRAMMA OPERATIVO INTERREGIONALE FESR 2007 - 2013

“Energie rinnovabili e risparmio energetico”



## Esempio: il “Palazzo dell'Agricoltura in Bari”

L'intervento è consistito nella sostituzione dell'impianto esistente con un impianto a pompe di calore ad assorbimento a gas metano ad altissima efficienza energetica, alimentato da energia rinnovabile geotermica, integrate da pdc a compressione aerotermiche per i picchi di fabbisogno termico e per assicurare la continuità in caso di manutenzione o malfunzionamenti.

L'impianto di tipo idronico utilizza un sistema di accumulo termico promiscuo e climatizza la porzione di immobile occupata da uffici regionali.

Il campo sonde è stato realizzato nel cortile interno ed è costituito da 16 sonde a singola “U” della profondità di 125m.

# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

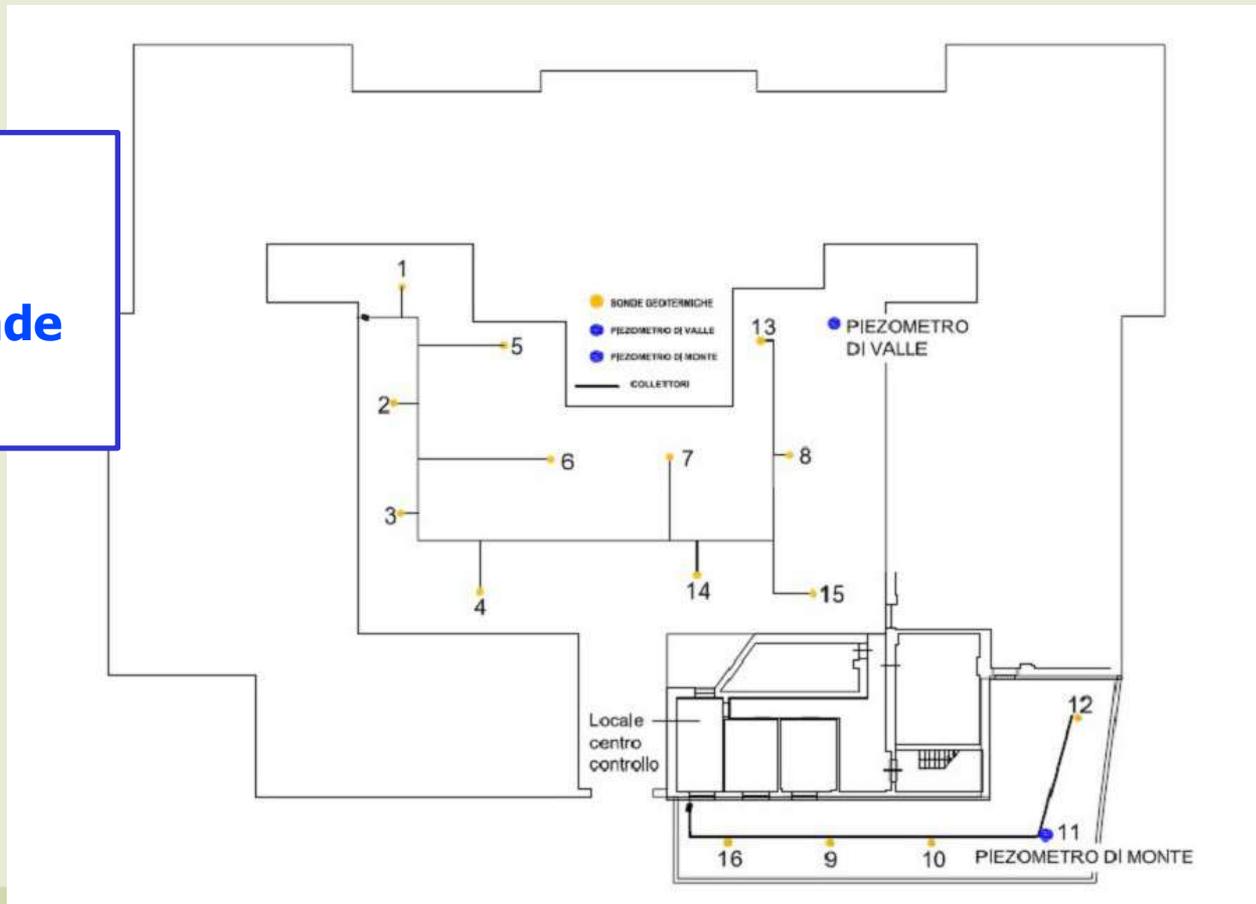
## Esempio: il “Palazzo dell'Agricoltura in Bari”



# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: il “Palazzo dell'Agricoltura in Bari”

### Il Campo sonde



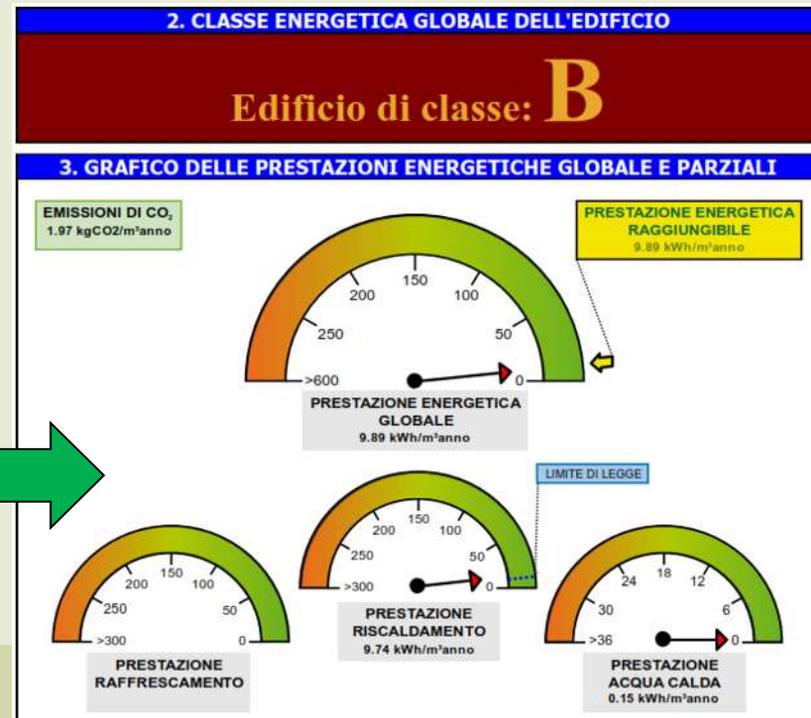
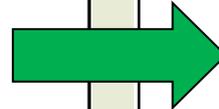
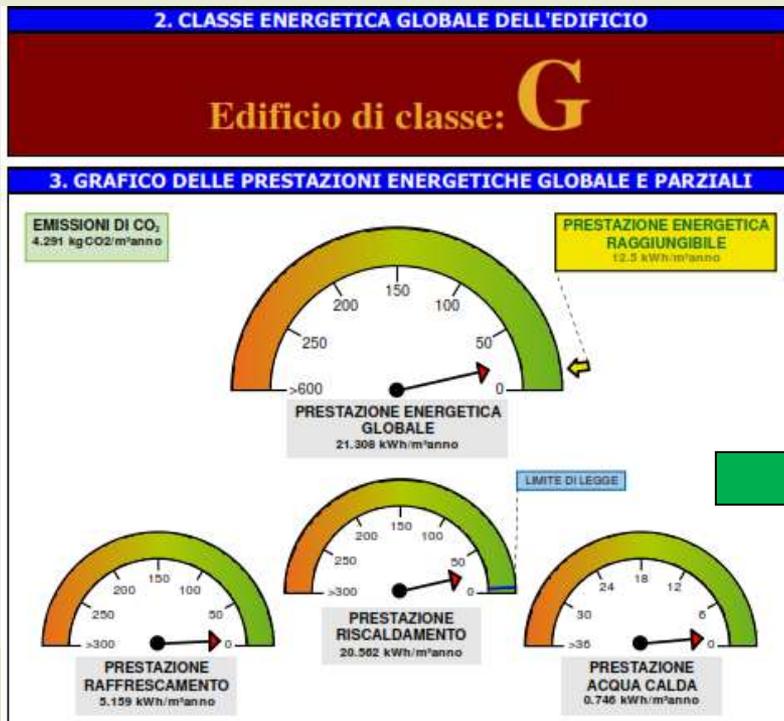
# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: il “Palazzo dell'Agricoltura in Bari”

### Miglioramento classe energetica

Prima dell'intervento

Dopo l'intervento



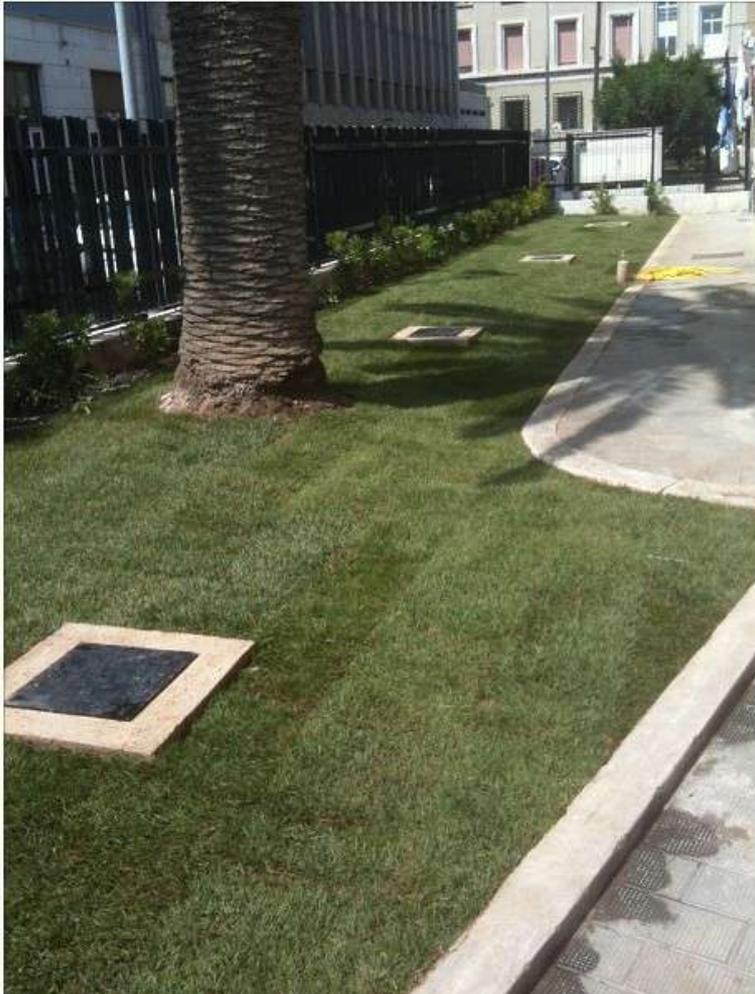
## Esempio: il “Palazzo dell'Agricoltura in Bari”



## Esempio: il “Palazzo dell'Agricoltura in Bari”



## Esempio: il “Palazzo dell'Agricoltura in Bari”



## Esempio: il “Palazzo dell'Agricoltura in Bari”



# Esempio: il “Palazzo dell'Agricoltura in Bari”



Palazzo dell' Agricoltura  
impianto di geotermia a bassa entalpia



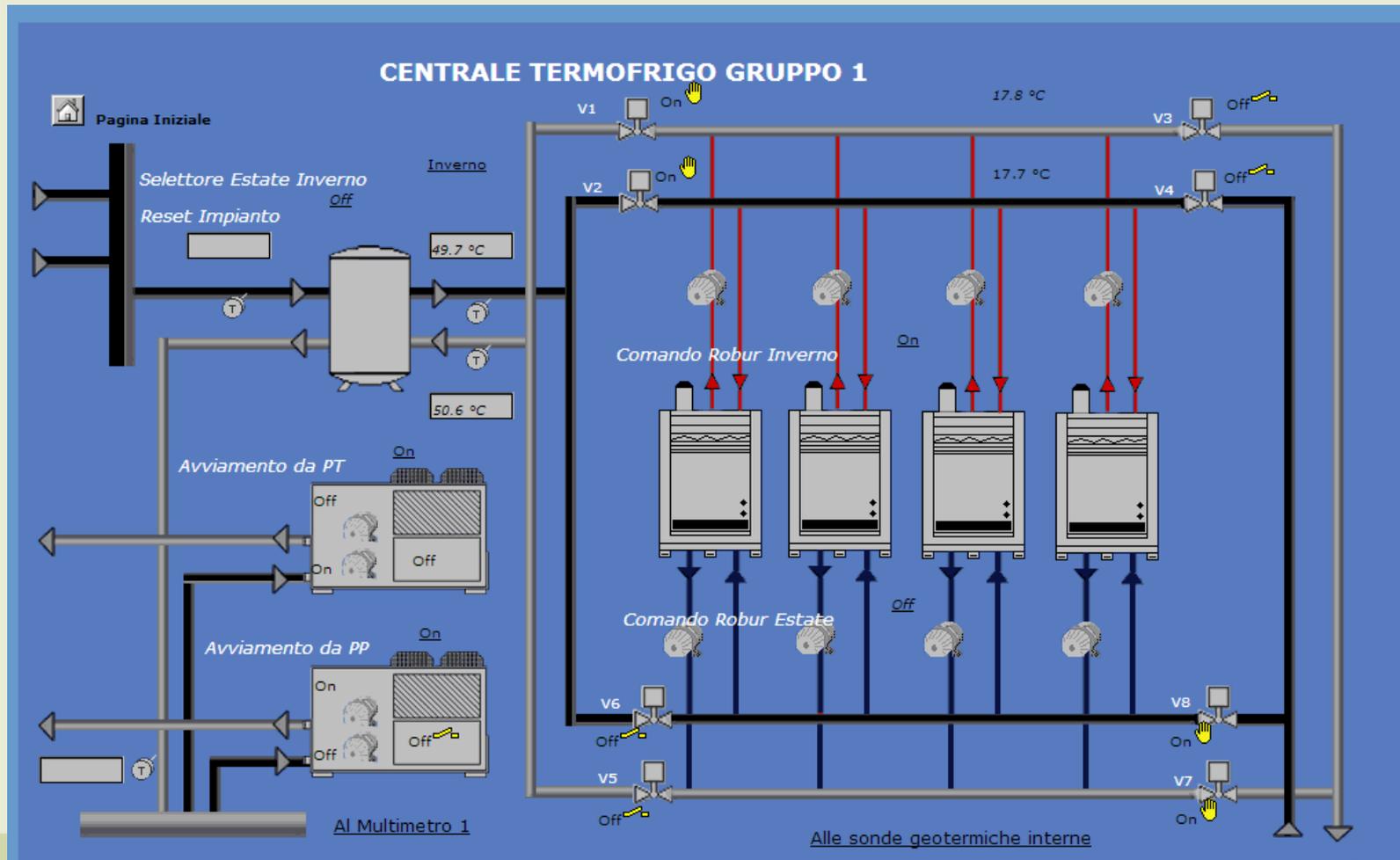
## Produzione Geotermica:

potenza istantanea:	85 kW
produzione totale:	145,294 MWh
prod. giornaliera media:	163,07 kWh
minore emissione CO <sub>2</sub> tot. :	63,929 t
minore emissione CO <sub>2</sub> giornaliero :	0,072 t
ton pet. equiv. tot.	27,170 t
ton pet. equiv. giornaliero:	0,030 t

Progettazione e direzione lavori: Energy Manager Regione Puglia - ing. Antonio Mercurio



# Esempio: il “Palazzo dell'Agricoltura in Bari”



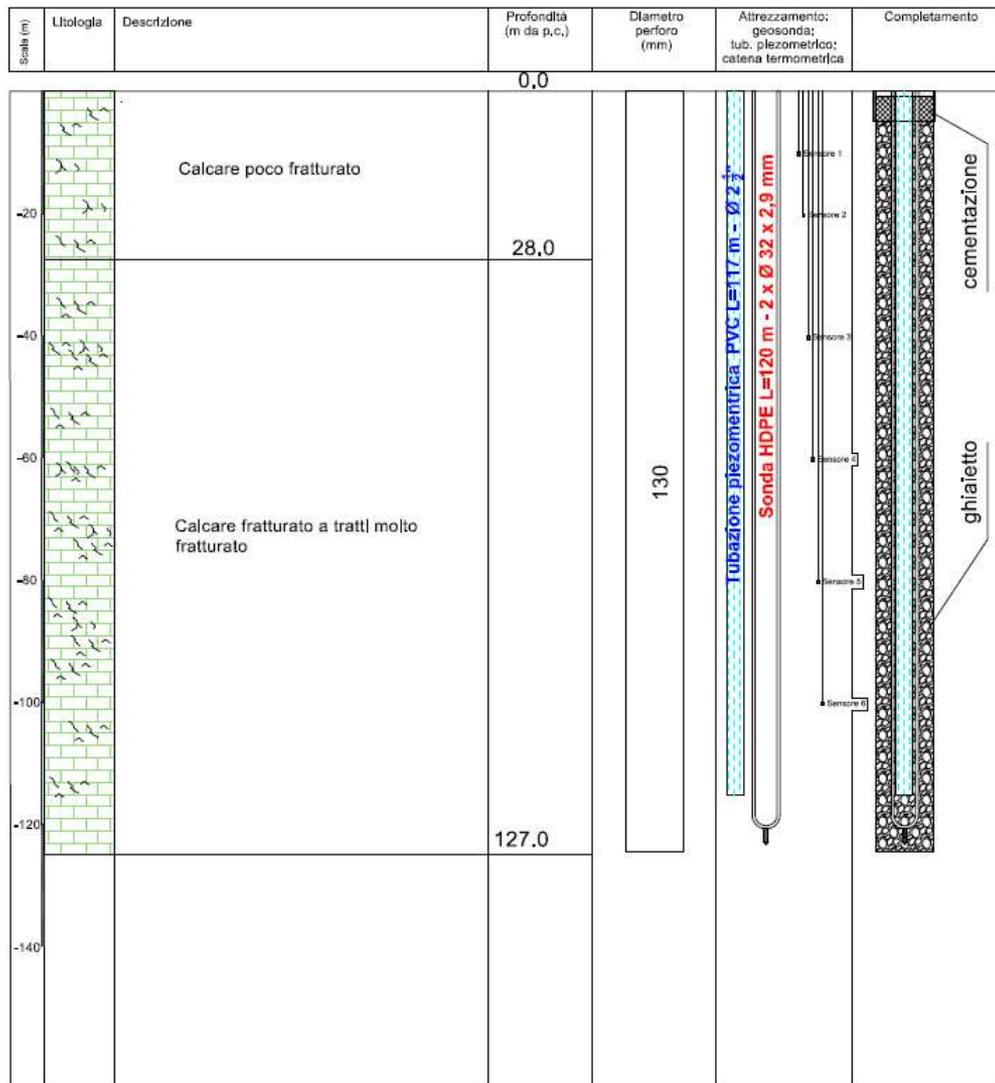
Sonaggio  
**S 11**  
 Plezometro di monte

Quota piano campagna  
 2 m s.l.m.

Profondità raggiunta  
 127,0 m da p.c.

Tipo perforazione  
 Rotazione distrusione  
 di nucleo

Inizio esecuzione 17/12/2012 Termine esecuzione 19/12/2012



# Stratigrafia e dispositivi di monitoraggio

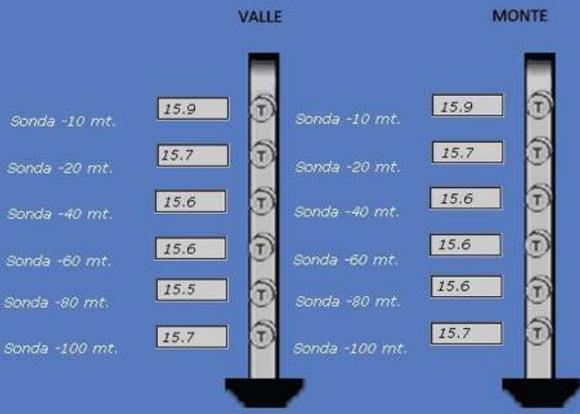


**dispositivi di monitoraggio**

-

**visualizzazione da remoto**

### CATENA TERMOMETRICA



[Pagina Iniziale](#)  
[Campo Geotermico Interno](#)  
[Campo Geotermico Esterno](#)

## **dispositivi di monitoraggio da remoto**

**Sinottico: <http://geotermia.ubilab.it/exciapi>**

**Sistema di gestione: <http://regioneciapi.ddns.net/index.htm>**

## Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

### Esempio: **La Masseria Le Cesine**

Progetto finanziato dal progetto “LEGEND” - Low Enthalpy GEothermal ENergy Demonstration cases for energy efficient public building in adriatic area programma IPA CBC ADRIATIC 2007 - 2013



## Esempio: La Masseria Le Cesine

Impianto geotermico  
a pompe di calore  
elettrica con sonde  
verticali + pannelli  
fotovoltaici



Risparmio annuo = € 10.650

Risparmio annuo CO<sub>2</sub> = 29,0 ton

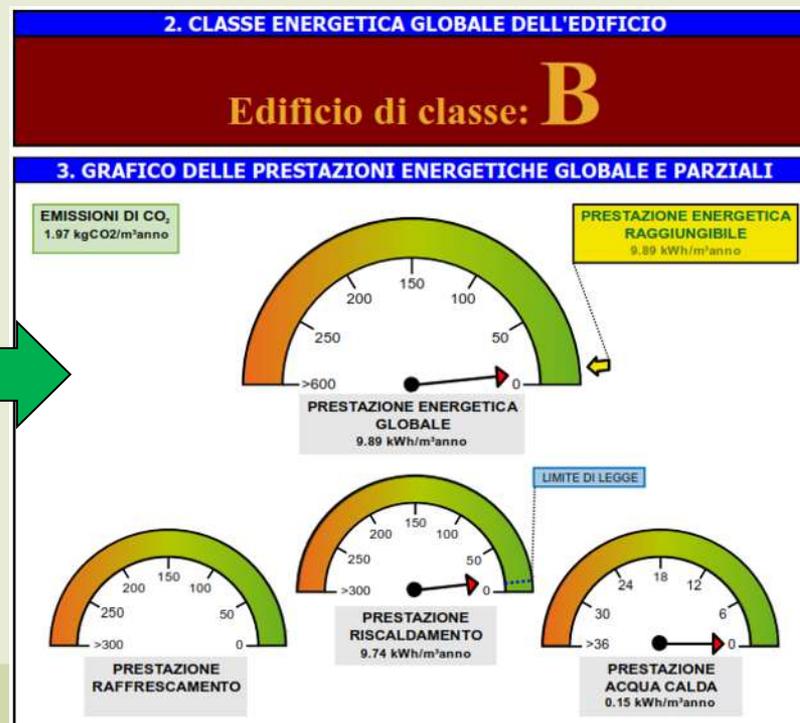
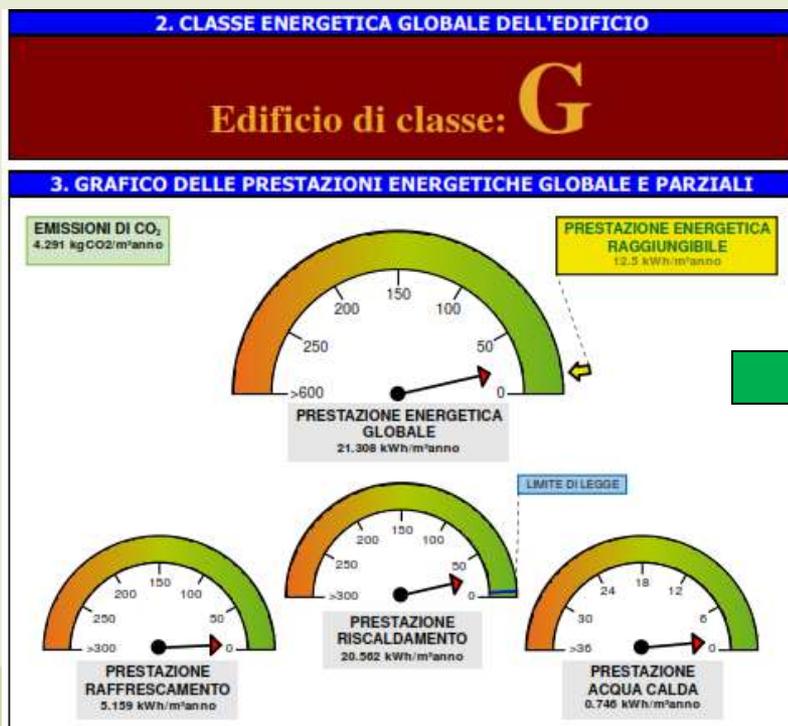
# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: **Masseria Le Cesine**

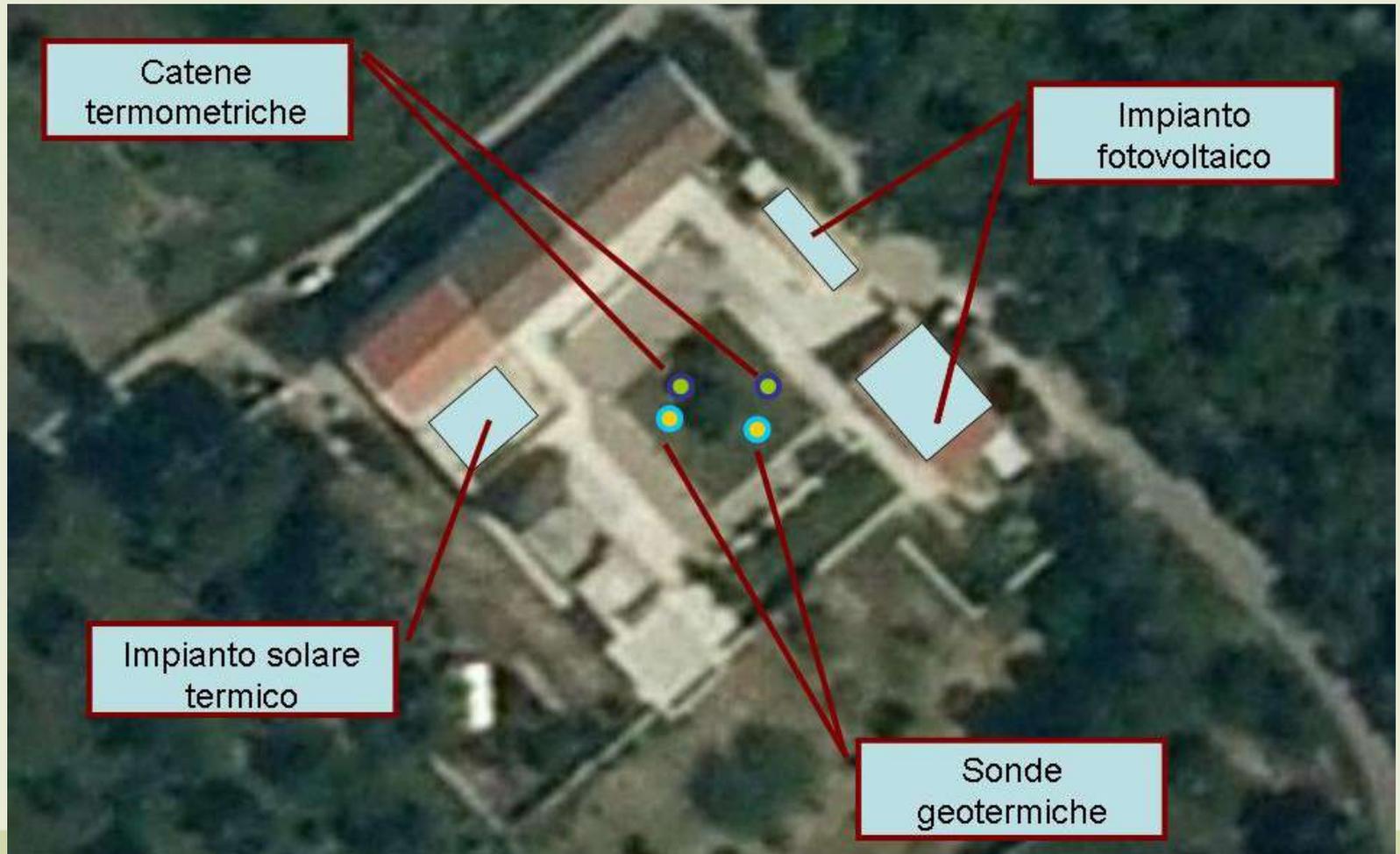
### Miglioramento classe energetica

Prima dell'intervento

Dopo l'intervento



## Esempio: La Masseria Le Cesine



## Esempio: La Masseria Le Cesine



## Piano di Energy Management regionale

### Interventi realizzati su sede uffici regionali nel

- **Impianto geotermico a pdc a bassa entalpia sede uffici di Taranto via Tirrenia**
- **Impianto geotermico a pdc a bassa entalpia sede uffici di Lecce viale Aldo Moro**
- **Impianto geotermico a pdc a bassa entalpia e solar cooling sede uffici di Bari via Corigliano (ex CIAPI)**
- **Impianto a pdc aerotermiche ad elevato rendimento ed efficientamento circolatori ad inverter presso sede uffici di Brindisi via Tor Pisana**
- **Attivazione impianto fotovoltaico presso sede uffici di via Gentile in Bari**

# Piano di Energy Management regionale

## Interventi realizzati su sede uffici regionali

	tipo impianto	energia consumata ante intervento [MWh]	TCO <sub>2</sub> prodotte	energia annua risparmiata [MWh]	minore tCO <sub>2</sub> anno	tep risparmiate	riduzione % CO <sub>2</sub>
Via Gentile - Bari	impianto FV su tetto	88		275	122,49	52,57	
Presidenza GR	pdg geotermiche + pdg assorbimento + trigenerazione	1764	280	785,28	127,9	54,89	54%
Via Tor Pisana - Brindisi	pdg aerotermiche + circolatori inverter	1080	473	41	174	74,68	63%
via tirrenia . Taranto	pdg geotermiche	1350	591	557	244	104,72	59%
viale aldo moro - Lecce	pdg geotermiche	1728	756	623,5	273	117,17	64%
Viale Corigliano - Bari	pdg geotermiche + solar cooling	2160	963	650	285	122,32	70%
	<b>totale 2015-2016</b>	8170	3063	2931,78	1226,39	404,03	59%

## Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

**Esempio:** sede di uffici regionali in via Tirrenia - Taranto

Progetto finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico – PO  
FESR 2007-2013 - Asse I mis. 1.4

**PROGRAMMA OPERATIVO INTERREGIONALE FESR 2007 - 2013**

**“Interventi innovativi di utilizzo della fonte geotermica”**



## Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

Esempio: sede di uffici regionali in via Tirrenia – Taranto

**Impianto a pompe di calore  
ad assorbimento**

**Finanziamento = €640.000**



## Piano di Energy Management regionale

**Interventi realizzati su sede uffici regionali in via Tirrenia – Taranto**



**Spesa annua energia  
ante intervento per intero  
immobile pari a  
€102.000,00**

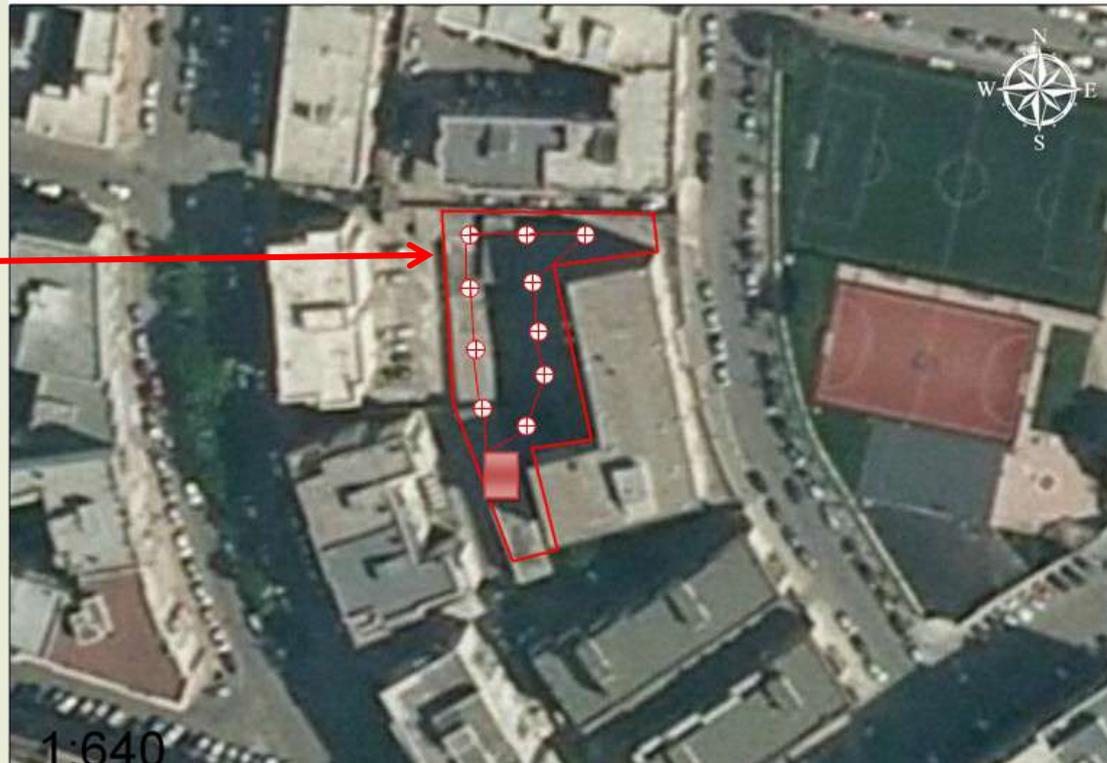
**Impianto geotermico a pdc di potenza 248kWp → risparmio annuo atteso =  
€89.000,00**

**Riduzione attesa complessiva annua di tonnellate CO<sub>2</sub> = 244**

# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

Esempio: sede di uffici regionali in via Tirrenia – Taranto

**Impianto  
geotermico a  
bassa entalpia  
con pompe di  
calore ad  
assorbimento a  
gas**



## Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

### Esempio: **sede di uffici regionali in via Tirrenia** – Taranto

L'intervento consiste nella sostituzione dell'impianto esistente a servizio dell'intero immobile con un impianto **a pompe di calore ad assorbimento a gas metano ad altissima efficienza energetica**, alimentato da energia rinnovabile **geotermica ed una pdc aerotermica a compressione elettrica per i picchi di fabbisogno termico**.

L'impianto di tipo idronico utilizza un sistema di accumulo termico promiscuo e climatizza l'intero immobile.

Il campo sonde è nel cortile interno ed è costituito da 9 sonde a “doppia U” della profondità di 250m.

# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: sede di uffici regionali in via Tirrenia - Taranto



## Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

Esempio: **sede di uffici regionali in via Tirrenia - Taranto**



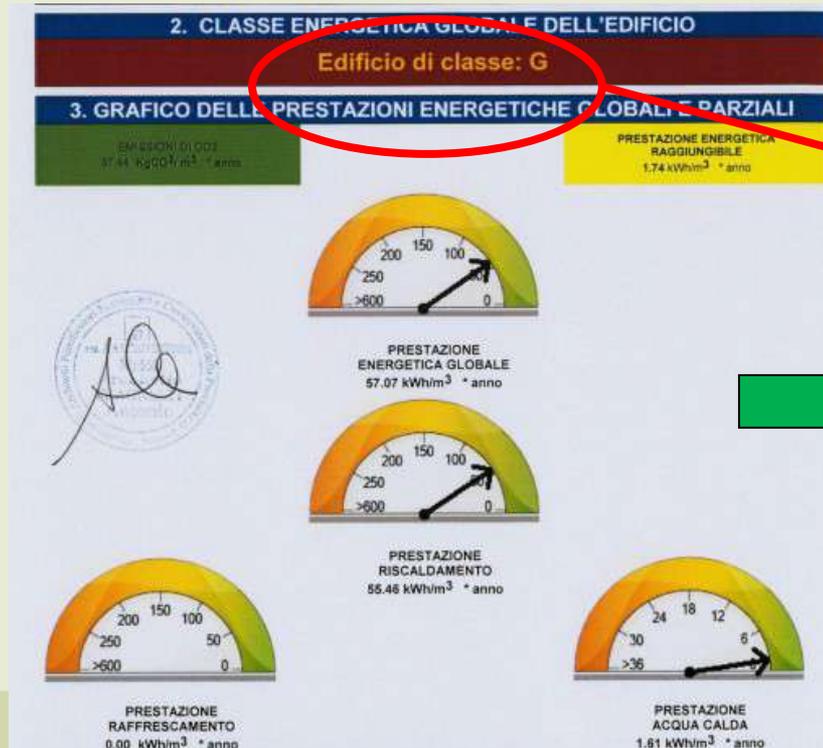
# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

Esempio: **Uffici Via Tirrenia in Taranto**

## Miglioramento classe energetica

Prima dell'intervento

attesa dopo l'intervento



**Classe Edificio: A+**

## Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

Esempio: sede di uffici regionali in **viale Aldo Moro - Lecce**

Progetto finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico – PO  
FESR 2007-2013 - Asse I mis. 1.4

**PROGRAMMA OPERATIVO INTERREGIONALE FESR 2007 - 2013**

**“Interventi innovativi di utilizzo della fonte geotermica”**



## **Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi**

**Esempio: sede di uffici regionali in viale Aldo Moro – Lecce**

**L'intervento consiste nella sostituzione dell'impianto esistente con un impianto a pompe di calore ad assorbimento a gas metano ad altissima efficienza energetica, alimentato da energia rinnovabile geotermica.**

**Il campo sonde è nel cortile interno ed è costituito da 10 sonde della profondità di 250m.**

**L'immobile è già dotato di impianto di distribuzione idronico e di impianto di produzione di energia elettrica fotovoltaico (49kW)**

## Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

**Esempio: sede di uffici regionali in viale Aldo Moro - Lecce**

**Impianto a pompe di calore ad  
assorbimento geotermiche da  
248kW**

**Finanziamento = €465.000**

**Impianto FV 49 kWp attivo**



## Piano di Energy Management regionale

**Interventi realizzati su sede uffici regionali in viale Aldo Moro –  
Lecce**



**Spesa annua energia  
intero immobile pari a  
€110.000,00**

**Impianto geotermico a pdc di potenza 248kWp → risparmio annuo atteso  
= €79.000,00**

**Riduzione attesa complessiva annua di tonnellate CO<sub>2</sub> = 233**

# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: sede di uffici regionali in viale A. Moro – Lecce

**Impianto geotermico a bassa entalpia con pompe di calore ad assorbimento a gas**



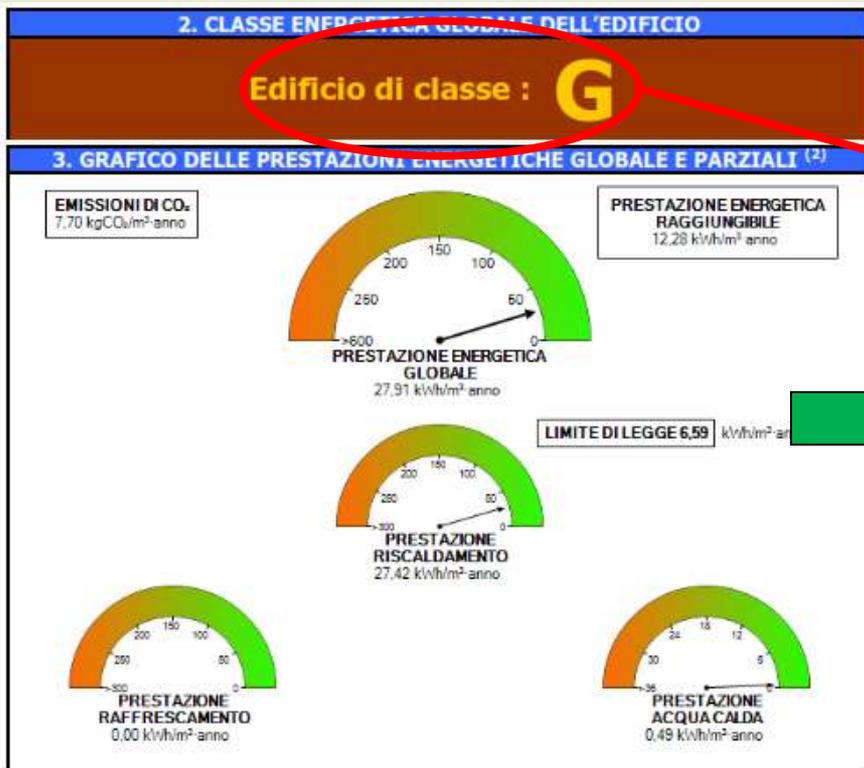
# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: Uffici Viale Aldo Moro in Lecce

### Miglioramento classe energetica

Prima dell'intervento

attesa dopo l'intervento



**Classe Edificio: B**

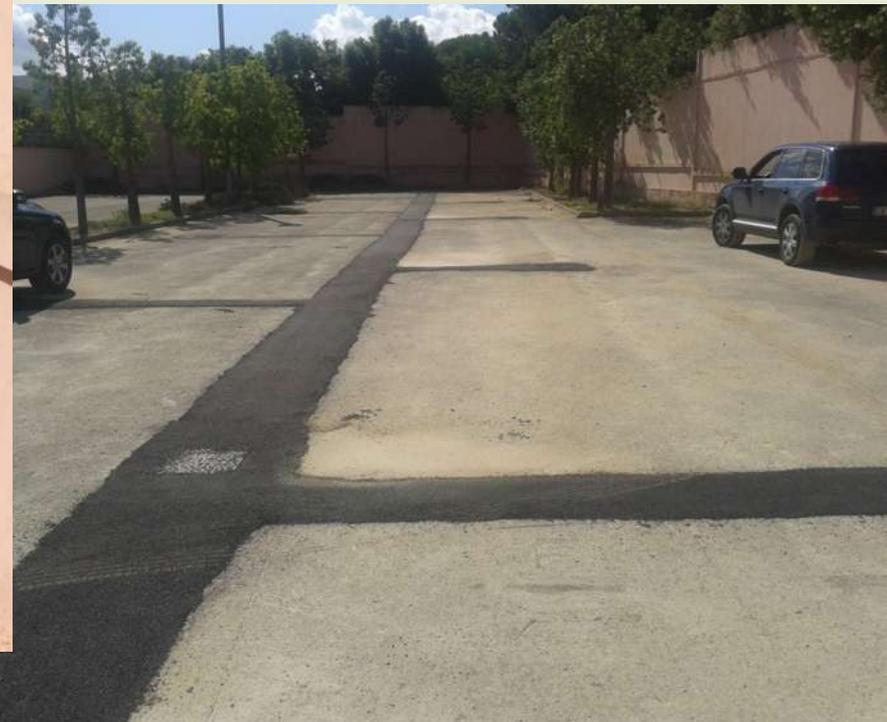
# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: sede di uffici regionali in viale A. Moro – Lecce



# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: sede di uffici regionali in viale A. Moro – Lecce



## Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

### Esempio: sede di uffici regionali in viale Aldo Moro - Lecce



**Impianto solare  
fotovoltaico da 49kWp**

# Esempio: sede di uffici regionali in viale Aldo Moro - Lecce



**Sistema monitoraggio Impianto solare fotovoltaico da 49kWp**

## Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

Esempio: **sede di uffici regionali in viale Corigliano- Bari**

Progetto finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico – PO  
FESR 2007-2013 - Asse I mis. 1.4

**PROGRAMMA OPERATIVO INTERREGIONALE FESR 2007 - 2013**

**“Interventi innovativi di utilizzo della fonte geotermica”**



## Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

**Esempio: sede di uffici regionali in viale Corigliano- Bari**



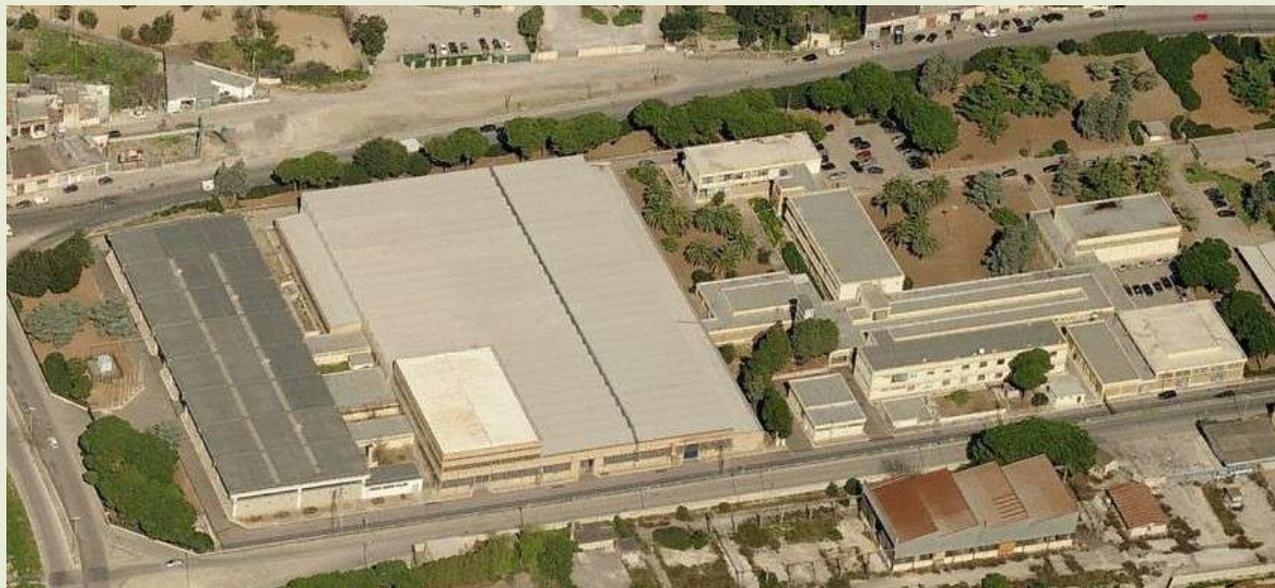
**Impianto a pompe di calore ad assorbimento ed energia rinnovabile geotermica e solare termica "solar cooling"**

**Risparmio annuo = € 104.000,00**

**Risparmio annuo CO<sub>2</sub> = 285 ton**

## Piano di Energy Management regionale

**Interventi realizzati su sede uffici regionali in viale Aldo Moro –  
Lecce**



**Spesa annua  
energia intero  
immobile pari a  
€160.000,00**

**Impianto geotermico a pdc di potenza 294kWp + solar cooling 140kW →  
risparmio annuo atteso = €104.000,00**

**Riduzione attesa complessiva annua di tonnellate CO<sub>2</sub> = 285**

## **Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi**

### **Esempio: sede di uffici regionali in via Corigliano in Bari**

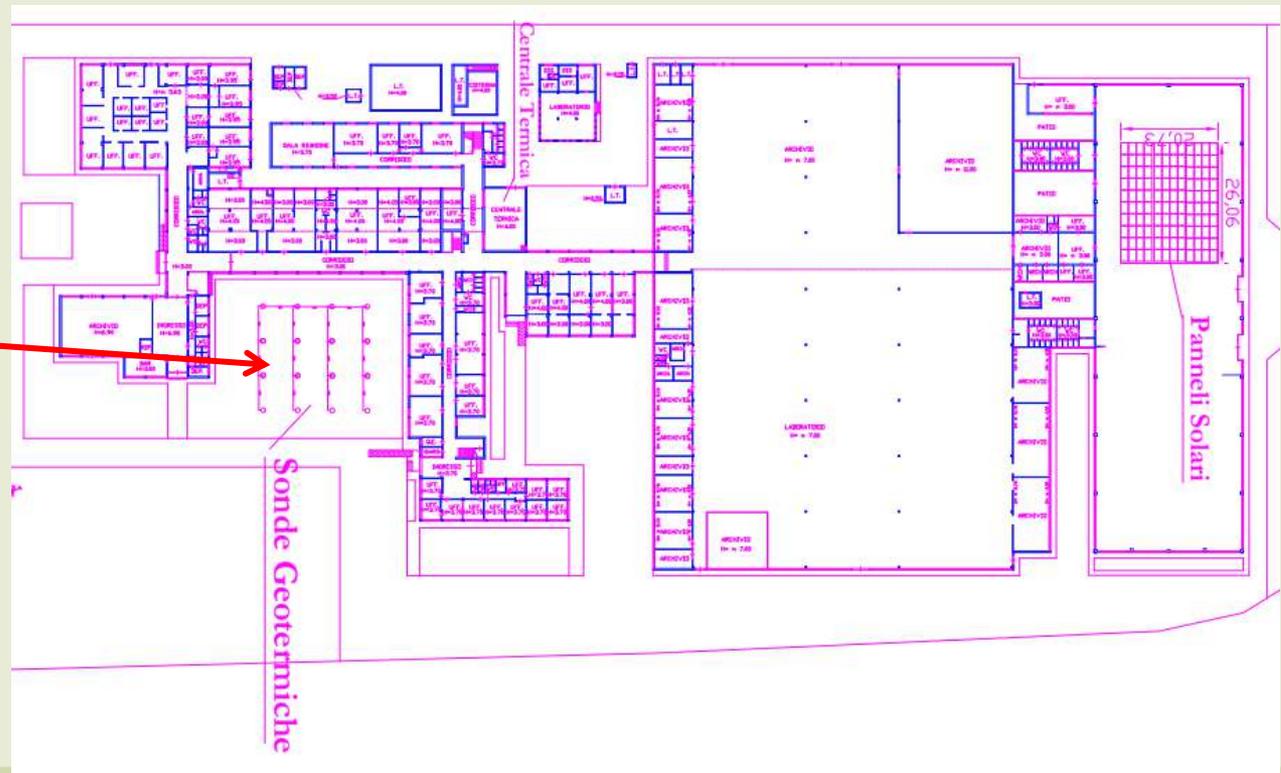
**L'intervento consiste nella sostituzione dell'impianto esistente con un impianto a pompe di calore ad assorbimento a gas metano ad altissima efficienza energetica, alimentato da energia rinnovabile geotermica.**

**Il campo sonde è nel cortile interno ed è costituito da 16 sonde della profondità di 125m a singola "U".**

**L'immobile è stato dotato di impianto di distribuzione idronico e di impianto di produzione di energia solare termica (150kW)**

## Uffici ex CIAPI – Bari

**Impianto  
geotermico a  
bassa entalpia  
con pompe di  
calore ad  
assorbimento a  
gas e solare  
termico "solar  
cooling"**



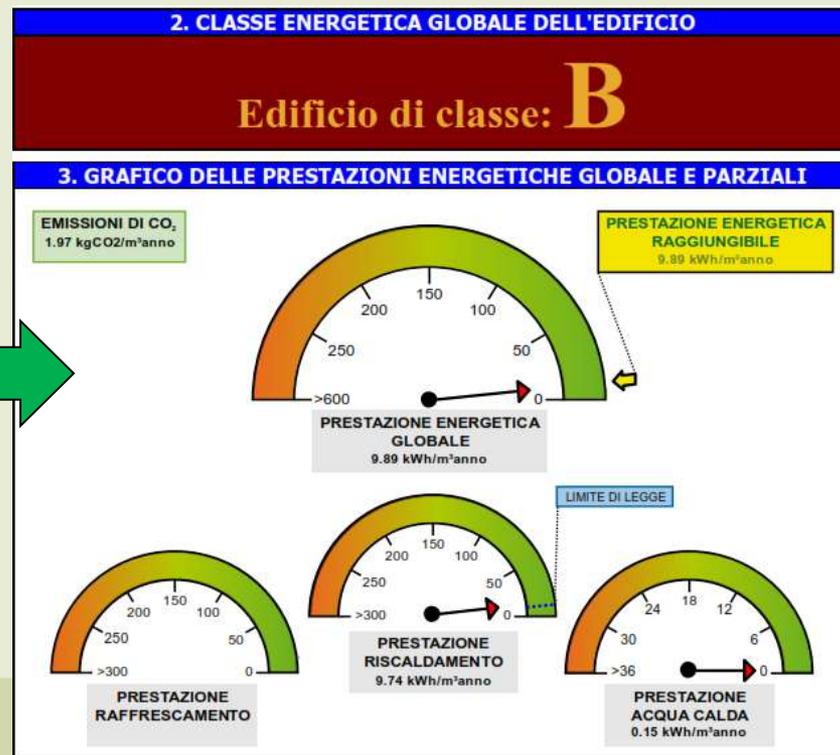
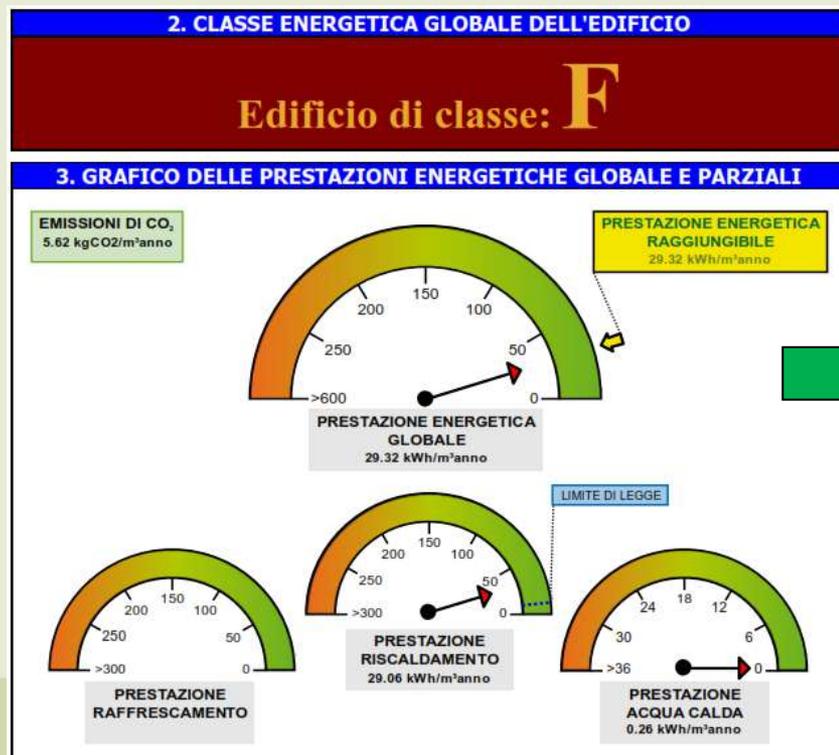
# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: Uffici Viale Corigliano in Bari

### Miglioramento classe energetica

Prima dell'intervento

attesa dopo l'intervento



# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: Uffici Viale Corigliano in Bari



# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: Uffici Viale Corigliano in Bari



# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: Uffici Viale Corigliano in Bari



## Immobile ex INAPLI – Bari

Impianto geotermico a  
pompe di calore a gas con  
sonde verticali (150kWt) +  
pompa di calore elettrica  
ad alta efficienza +  
impianto FV



Risparmio annuo = € 44.000

Minore emissione annua CO<sub>2</sub> = 122 ton

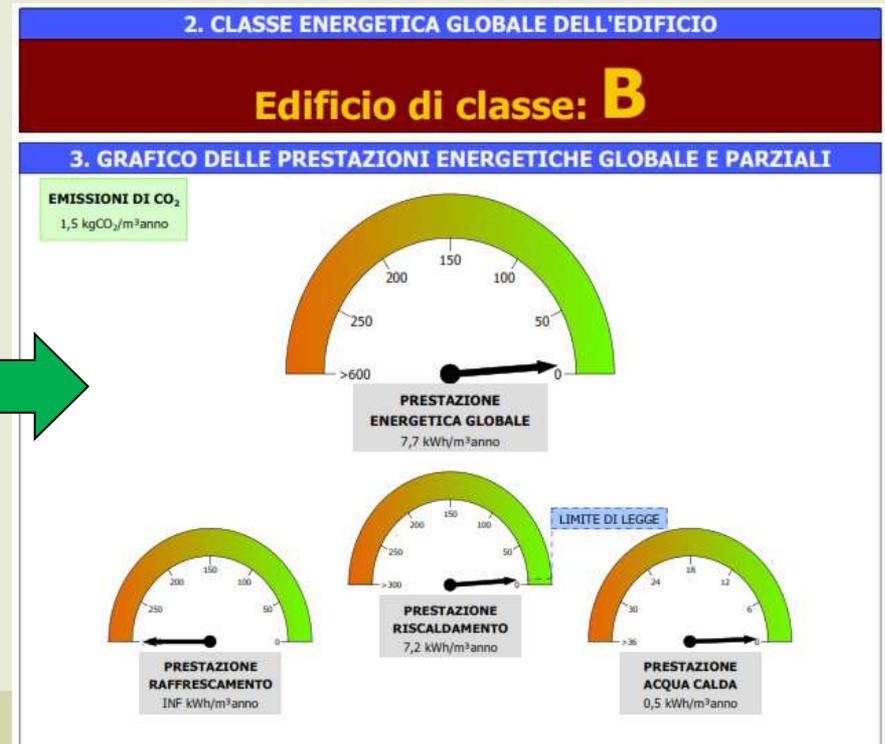
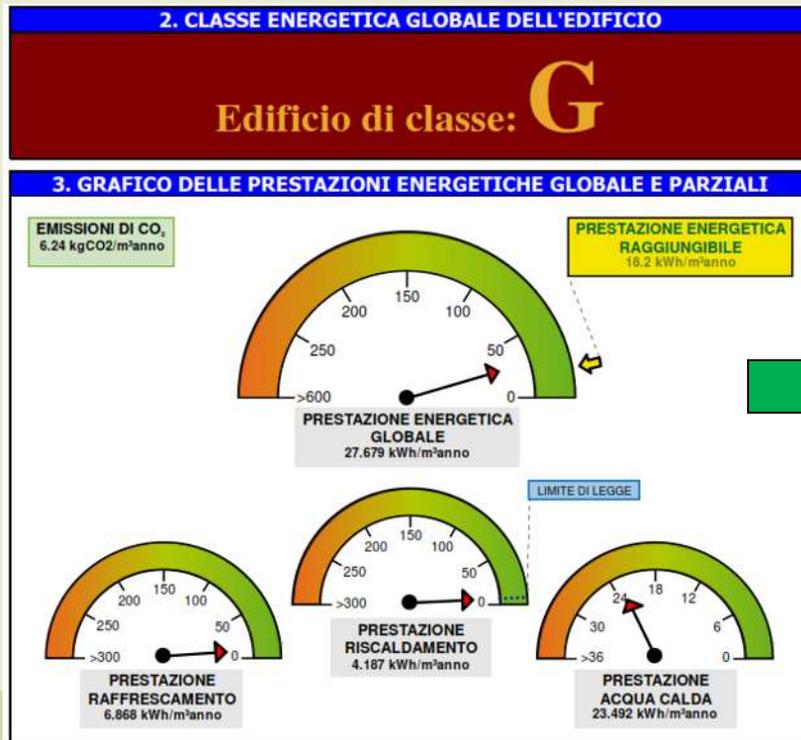
# Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

## Esempio: Uffici Via Celso Ulpiani in Bari

### Miglioramento classe energetica

Prima dell'intervento

dopo l'intervento



## **Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi**

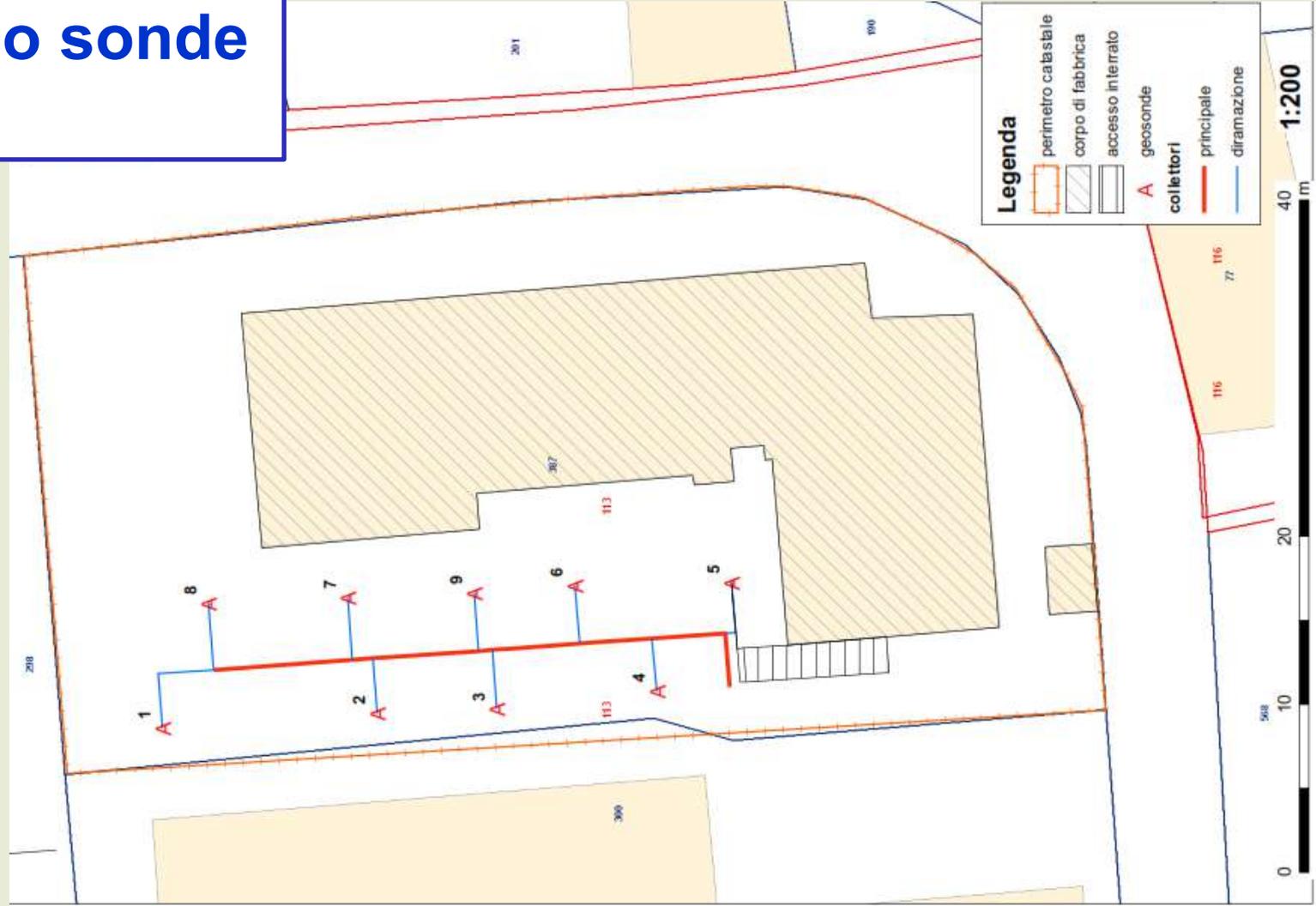
**Esempio: sede di uffici regionali in via Celso Ulpiani in Bari**

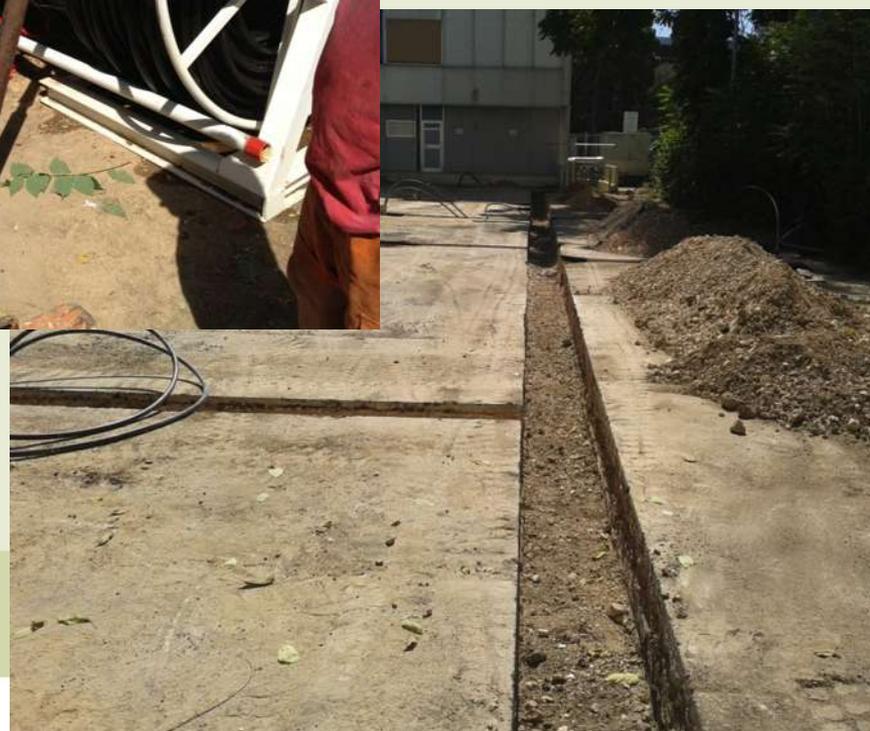
**L'intervento consiste nella sostituzione dell'impianto esistente con un impianto a pompe di calore ad assorbimento a gas metano ad altissima efficienza energetica, alimentato da energia rinnovabile geotermica.**

**Il campo sonde è nel cortile interno ed è costituito da 10 sonde della profondità di 125m a singola "U".**

**L'immobile è già dotato di impianto di distribuzione idronico e di impianto di produzione di energia elettrica fotovoltaico (25kW)**

# Campo sonde







## Piano di Energy Management regionale – Alcuni esempi

Esempio: sede di uffici regionali in via Torpisana - Brindisi

**Impianto Fotovoltaico**

**Impianto FV 66 kWp attivo**



**Risparmio annuo = € 40.880**

**Risparmio annuo CO<sub>2</sub> = 112 ton**

## Piano di Energy Management regionale

### Interventi realizzati su sede uffici regionali nel [2016](#)

- **Impianto geotermico a pdc a bassa entalpia e trigenerazione presso sede uffici Presidenza Regione Puglia in Bari**
- **Impianto di trigenerazione a gas naturale sede uffici di via Gentile in Bari**
  - **Inserimento di pellicole per risparmio energetico su vetrate dell'immobile di via Tirrenia in Taranto**
- **Impianto fotovoltaico a film sottile su palazzo della Presidenza in Bari**
- **Impianto fotovoltaico 32 kWp su tetto dell'immobile di via Tirrenia in Taranto**

## Piano di Energy Management regionale

### Interventi realizzati su sede uffici regionali nel 2016

Impianto geotermico a pdc a bassa entalpia e trigenerazione presso sede uffici Presidenza Regione Puglia in Bari

- geotermia → 160kW
- GHAP aerotermiche → 252 kW
- trigenerazione → 170 kW



Risparmio annuo atteso:

54% di CO<sub>2</sub> = 127 tCO<sub>2</sub>

44% di energia = 785 kW



## Piano di Energy Management regionale

**Impianto geotermico a pdc a bassa entalpia e trigenerazione presso sede uffici Presidenza Regione Puglia in Bari**



## Piano di Energy Management regionale

- **Impianto geotermico a pdc a bassa entalpia e trigenerazione presso sede uffici Presidenza Regione Puglia in Bari**



## Piano di Energy Management regionale

- **Impianto geotermico a pdc a bassa entalpia e trigenerazione presso sede uffici Presidenza Regione Puglia in Bari**



# Piano di Energy Management regionale

Interventi realizzati su sede uffici regionali nel [2016](#)

## Impianto di trigenerazione a gas naturale sede uffici di via Gentile in Bari



## Piano di Energy Management regionale

Interventi realizzati su sede uffici regionali nel **2016**

- **Impianto di trigenerazione a gas naturale sede uffici di via Gentile in Bari**

- **Potenza termica = 170 kWt**

- **Potenza elettrica = 100kWe**

- **Potenza frigorifera = 150 kWf**

## **Interventi realizzati su sede uffici regionali in via Torpisanana – Brindisi**



**Spesa annua  
energia elettrica  
intero immobile  
pari a €198.000,00**

**Impianto fotovoltaico su tetto di potenza 66kWp → risparmio annuo atteso =  
€36.880,00**

**Nuovo impianto a pdc aerotermiche ad elevata efficienza → risparmio annuo  
atteso = €23.000,00**

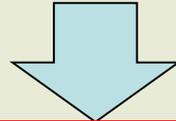
**Riduzione attesa complessiva annua di tonnellate CO<sub>2</sub> = 174**

# Piano dell'Energy management

## Alcuni esempi

Osservatorio  
Faunistico – Bitetto  
(BA)

Impianto fotovoltaico 50kWp  
integrato su pensiline  
parcheggio con stazione di  
ricarica auto elettriche



**Risparmio annuo = € 22.000**  
**Minore emissione annua CO<sub>2</sub> = 34 ton**

