



RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI IMPIANTI SPORTIVI

NAPOLI 18/02/2016

ESEMPI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

Ing. Federico Marca
Energy Manager (E.G.E.)
CONI Servizi Spa

Coni Servizi:

La Coni Servizi S.p.A., nata nel 2002 e partecipata al 100% dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, è l'organismo strumentale che ha il compito di attuare i programmi di attività del Comitato Olimpico Nazionale Italiano.



Coni Servizi: mission

CREARE VALORE PER LO SPORT IN ITALIA

- Migliorando l'efficienza della gestione
- Liberando risorse economiche da destinare all'incremento dei contributi alle Federazioni Sportive Nazionali
- Fornendo alle FSN, al mercato sportivo e ai privati servizi ad alto valore aggiunto in ambito sportivo
- Sviluppando il proprio know-how, unico in Italia, nel campo dello sport e delle discipline associate
- Valorizzando il proprio patrimonio di risorse professionali e materiali



Coni Servizi: gli asset

CONI Servizi gestisce e valorizza

i seguenti asset:

1. Marchio
2. Scuola dello Sport
3. Istituto di Medicina e Scienza per lo Sport
4. Centri Nazionali di Preparazione Olimpica
5. Parco del Foro Italico
6. Stadio Olimpico
7. Consulenza e Formazione



L'art. 19 della legge 9 gennaio 1991 n. 10 ha introdotto la figura del **Responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia** (Energy Manager).

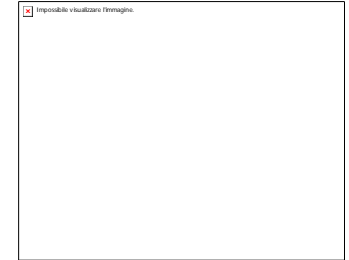
Entro il 30 aprile di ogni anno i soggetti operanti nei settori industriale, civile, terziario e dei trasporti che nell'anno precedente hanno avuto un consumo di energia rispettivamente superiore a 10.000 tonnellate equivalenti di petrolio per il settore industriale ovvero a 1.000 tonnellate equivalenti di petrolio per tutti gli altri settori previsti, debbono comunicare al Ministero dello Sviluppo Economico (tramite la FIRE) il nominativo del tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia nonché i consumi energetici (in tep) dell'anno precedente.

La soglia di 1000 tep annue sulla base del contenuto energetico delle fonti utilizzate è superabile ad esempio:

- Consumo annuo di energia elettrica > 5,3 GWh (circa 0,9 M€ di spesa)
- Consumo annuo di gas metano > 1,2 Mm³ (circa 0,9 M€ di spesa)
- Un mix dei valori di consumo di cui sopra o di altri combustibili utilizzati

Un estratto interessante:

Sistema di gestione dell'energia (SGE): insieme di elementi correlati o interagenti per stabilire una politica energetica e obiettivi energetici, e processi e procedure per conseguire tali obiettivi.

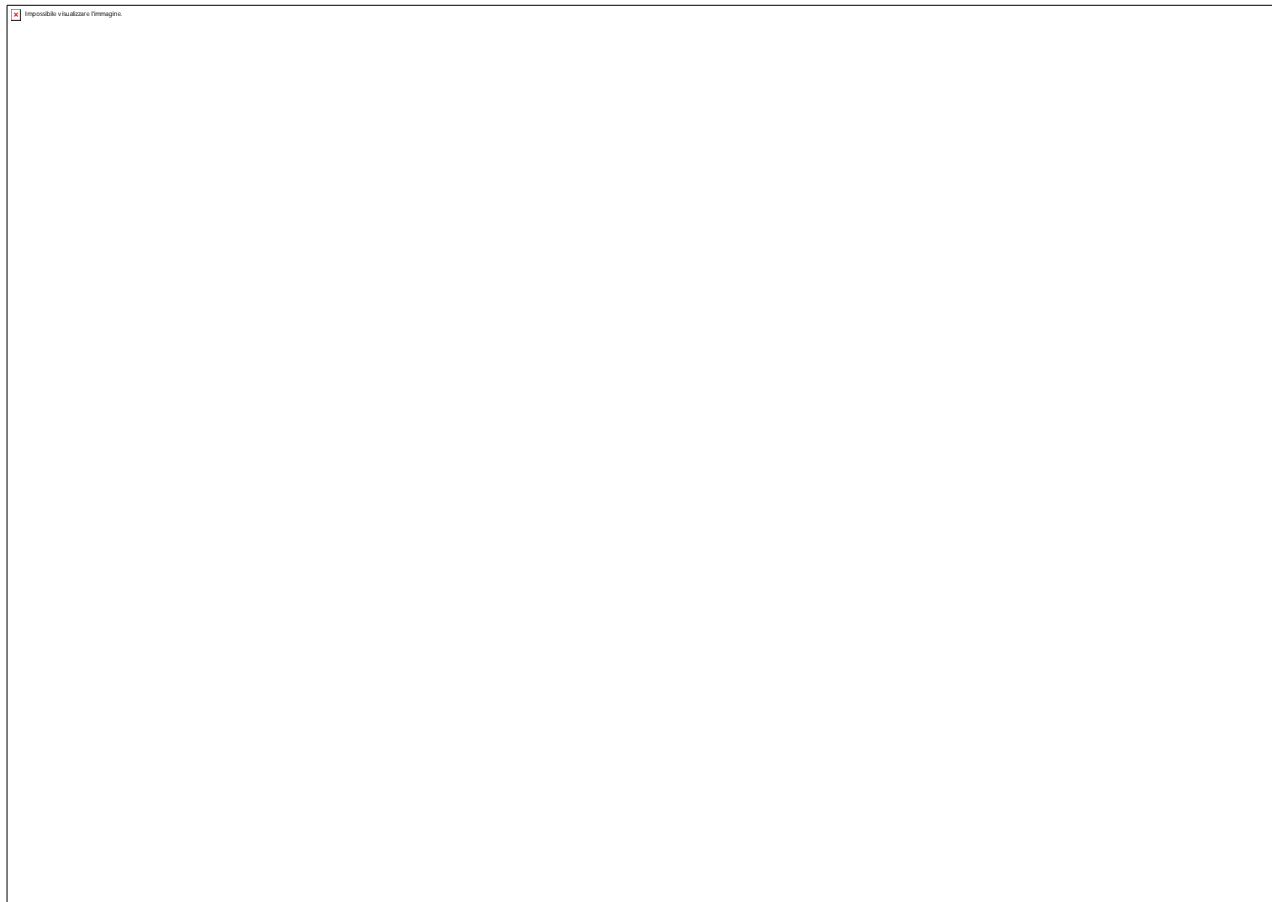


Pianificazione energetica: l'organizzazione deve condurre e documentare un processo di pianificazione energetica.

La pianificazione energetica deve essere **coerente con la politica energetica** e deve condurre ad attività che **migliorino continuamente le prestazioni energetiche**.

La pianificazione energetica deve coinvolgere un'analisi delle attività dell'organizzazione che possono influire sulla prestazione energetica.

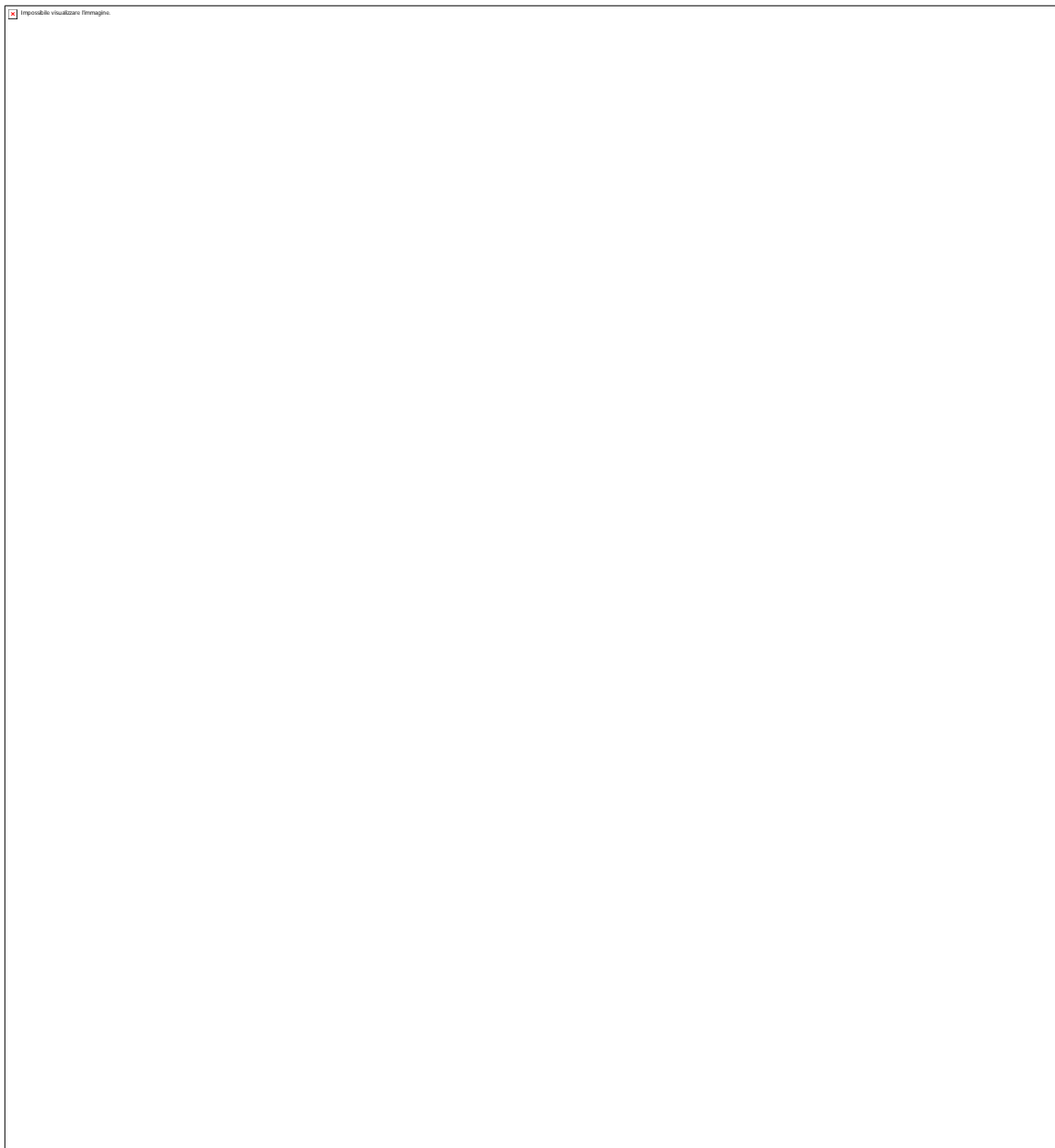
L'Energy Management - UNI CEI EN ISO 50001:2011 "Sistemi di gestione dell'energia"



Efficienza energetica – installazione inverter

All'interno del CPO Giulio di Roma è stata realizzata una rete di distribuzione dei fluidi termovettori (caldo e freddo) dall'unico polo di generazione alle utenze del complesso sportivo.

Estensione totale 3820 m (1700 m circuito caldaie, 1600 m pdc, 520 m acs).
Perdite termiche 3%.

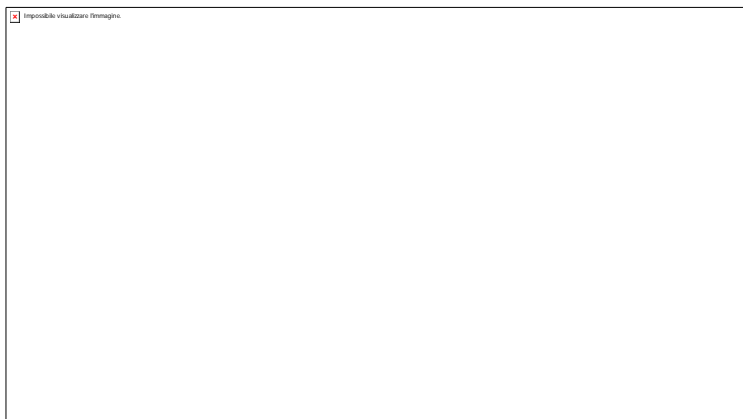


Efficienza energetica – installazione inverter

Collettore pompe di circolazione rete di teleriscaldamento alimentate da caldaie



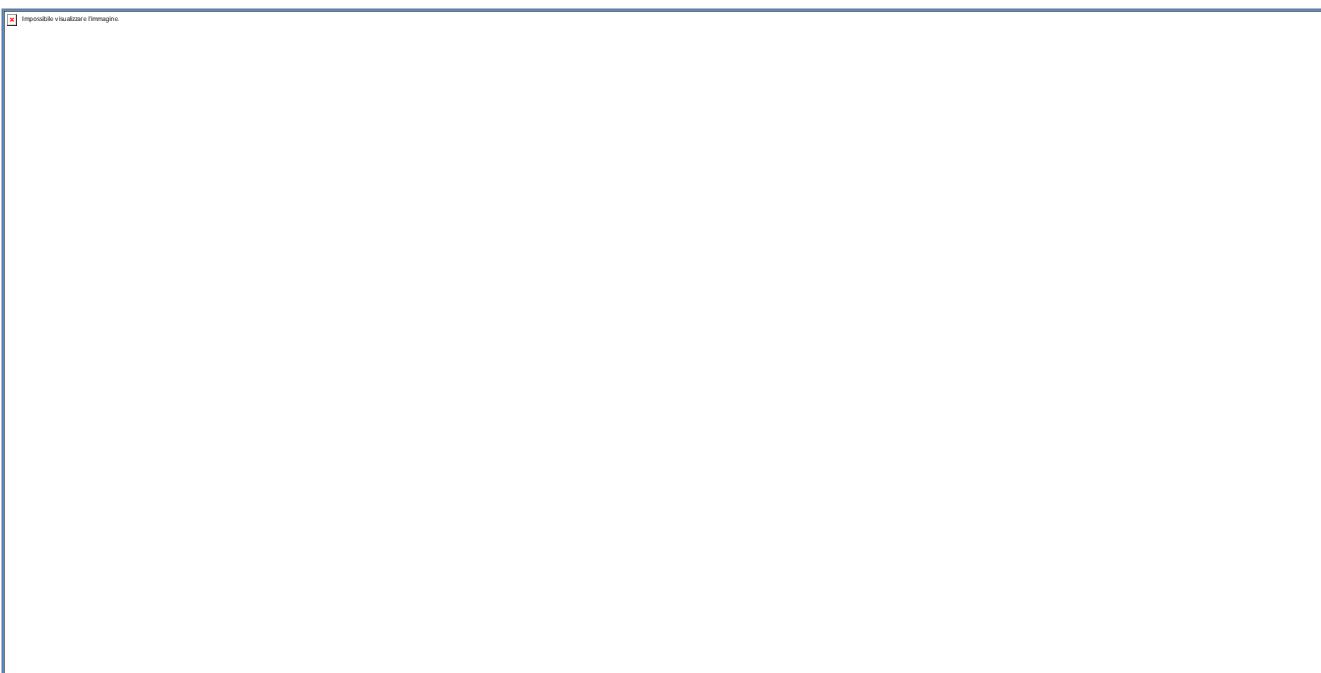
Efficienza energetica – installazione inverter



Le 3 pompe di circolazione della rete alimentata da caldaie hanno una potenza di 22 kW ciascuna.

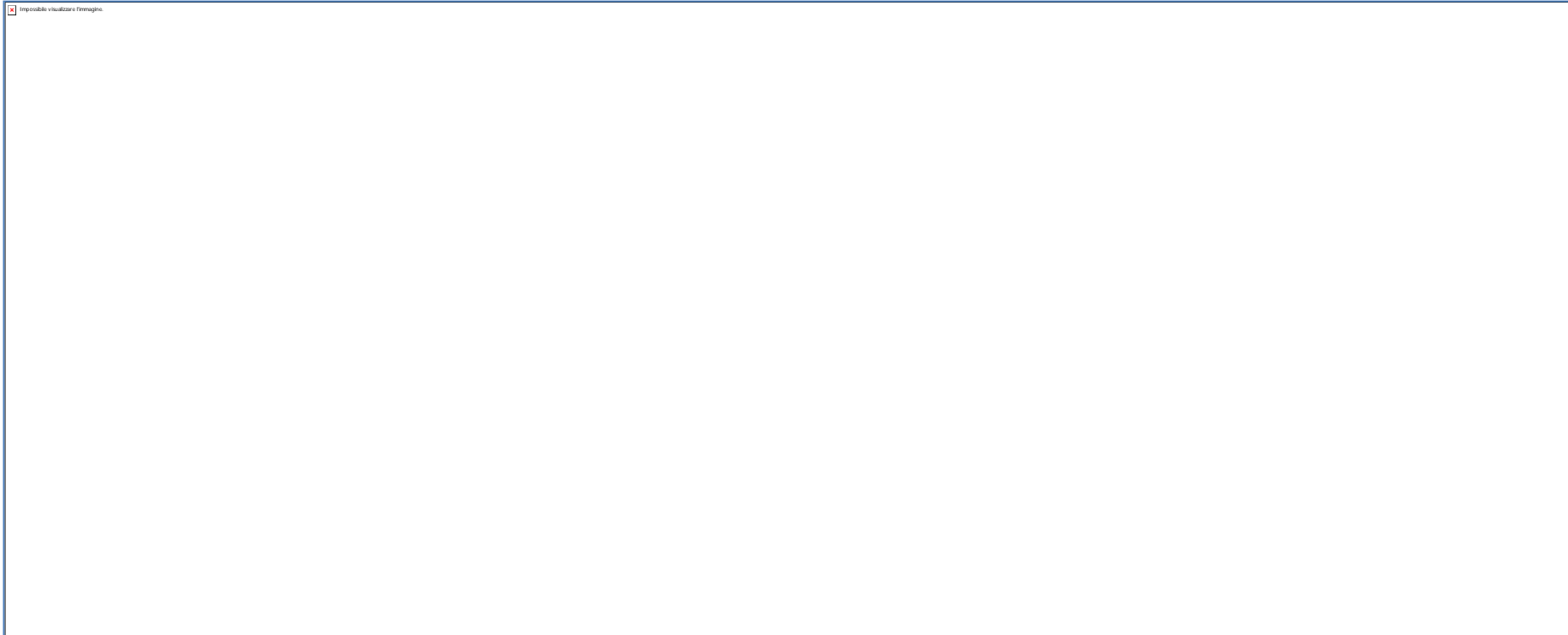
Le pompe non sono dotate di regolazione pertanto rimangono accese h 24 per soddisfare le esigenze di riscaldamento del centro, per l'acs e per le piscine.

(In estate 1 sola pompa in funzione, in inverno 2).
Presenti solo valvole di bilanciamento statico.



Con il nuovo sistema la regolazione avviene tramite il controllo della differenza di temperatura del fluido tra mandata e ritorno.

Efficienza energetica – installazione inverter



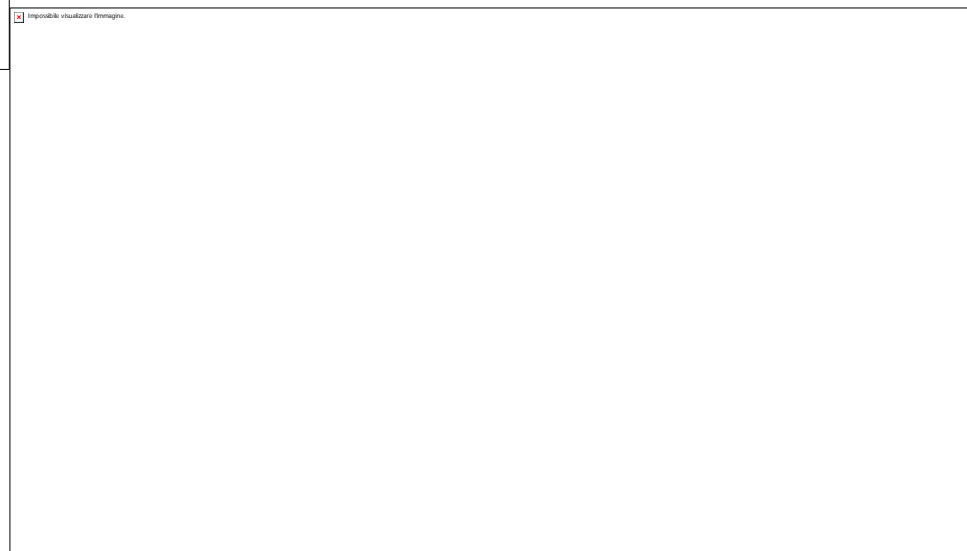
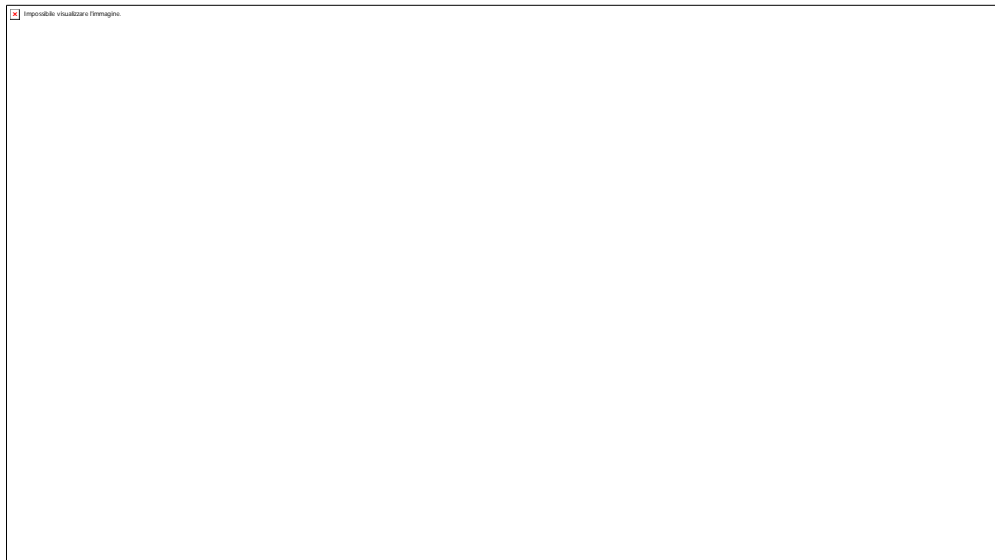
La potenza elettrica richiesta si è ridotta nel periodo estivo a circa 1/3 passando dai 18 kW circa a 6 kW circa.

Efficienza energetica – installazione inverter

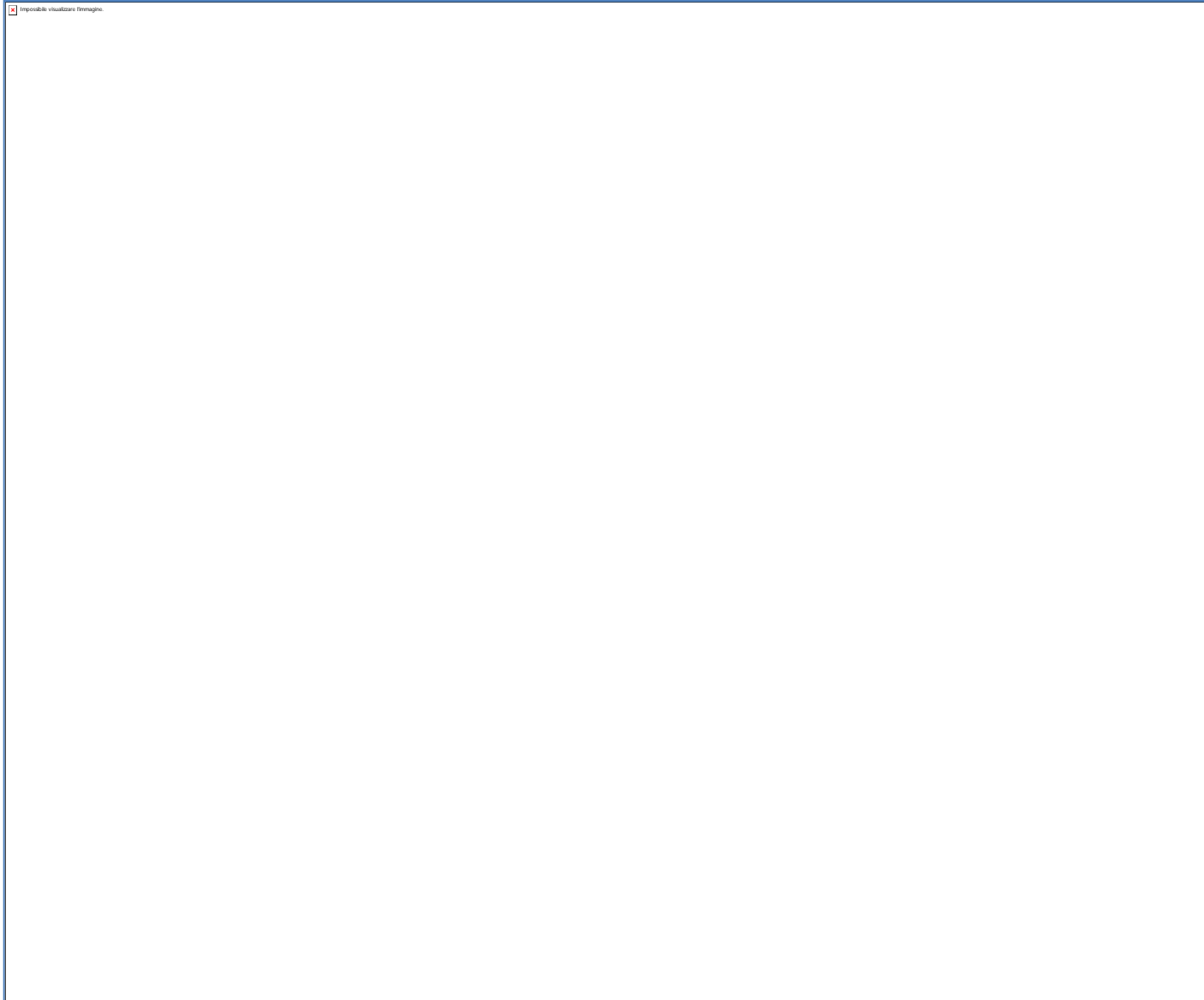


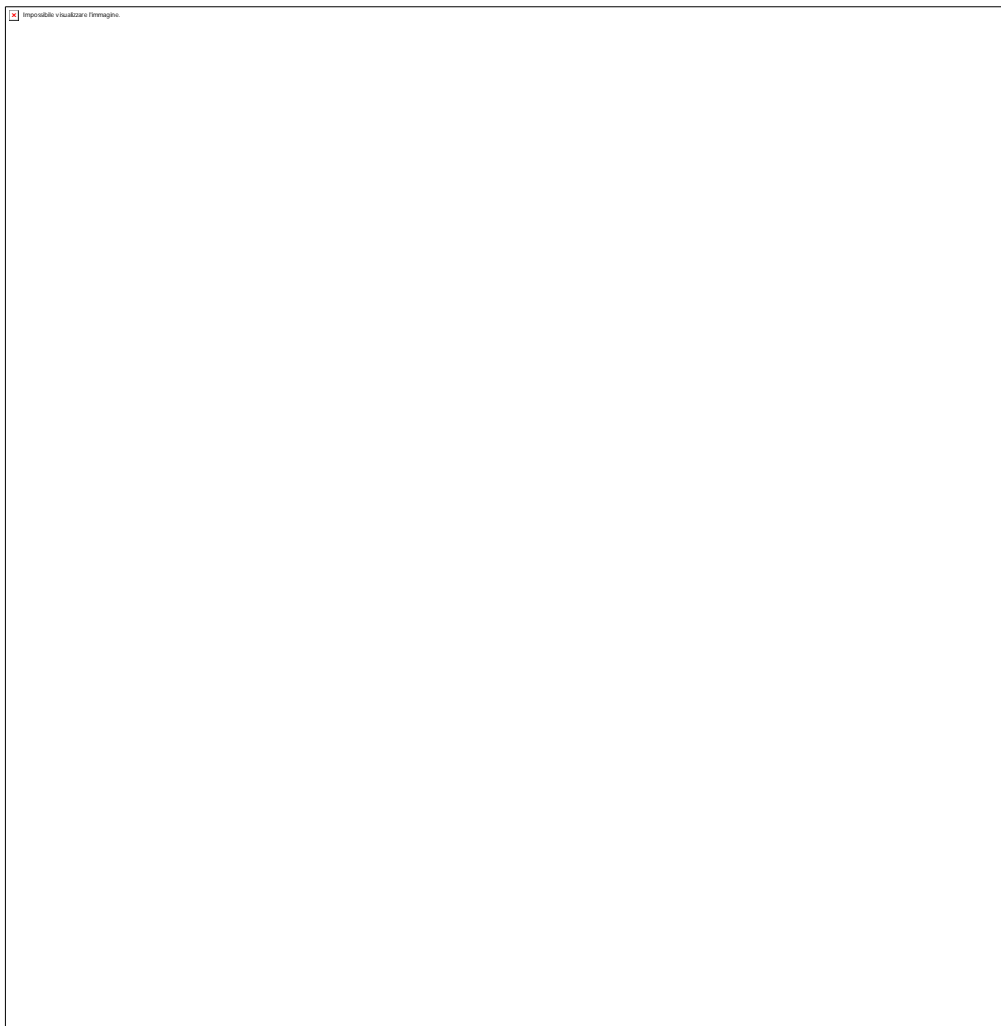
Dal 15/6/15 al 01/10/15 sono stati risparmiati 31104 kWh, valutabili in circa 4.600 €, (circa 42,5 €/giorno). (funzionamento estivo)

Efficienza energetica – installazione inverter



Efficienza energetica – motori elettrici





La Norma internazionale IEC 60034-30:2008 definisce le classi di rendimento per motori trifase:

IE 1 = Efficienza Standard

IE 2 = Alta Efficienza

IE 3 = Efficienza Premium

IE 4 = Efficienza Super Premium

Il Regolamento Europeo con la Direttiva 2005/32/CE definisce le modalità di attuazione della norma internazionale.

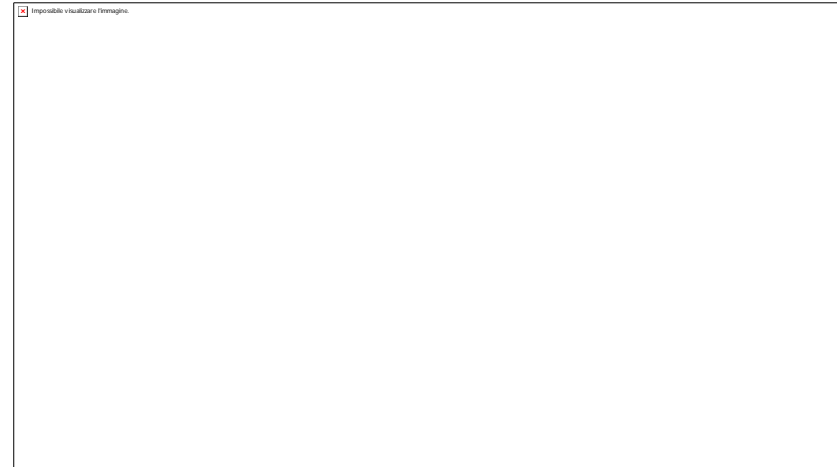
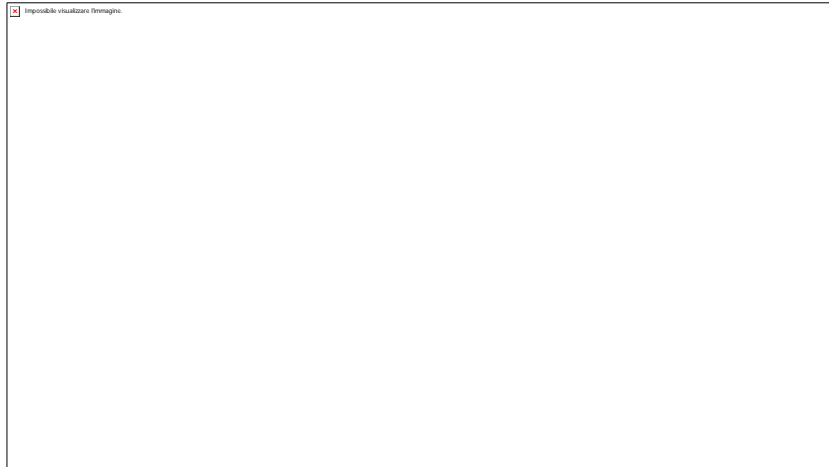
Le date di entrata in vigore delle diverse classi di rendimento sono:

Dal 16 giugno 2011 i motori immessi sul mercato per la prima volta devono essere di una classe di rendimento minima IE2.

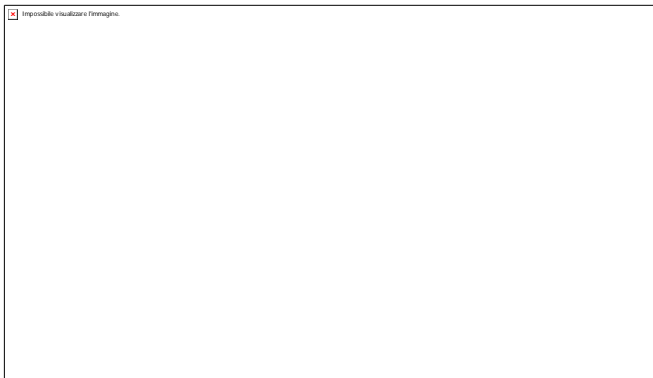
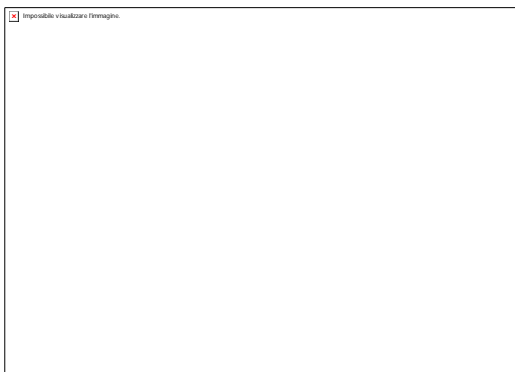
Dal 1 gennaio 2015 i motori con una potenza nominale tra 7,5 – 375 kW devono essere di una classe di rendimento minima IE3, o minima IE2 se dotati di azionamento con controllo elettronico della velocità.

Dal **1 gennaio 2017** i motori con una potenza nominale tra 0,75 – 375 kW devono essere di una classe di rendimento minima IE3, o minima IE2 se equipaggiati da azionamento con controllo elettronico della velocità. Il controllo elettronico della velocità viene effettuato utilizzando un convertitore di frequenza che regola la velocità del motore – e quindi la potenza prodotta – sulla base dell'energia necessaria.

Efficienza energetica – motori elettrici



Efficienza energetica – motori elettrici



Post intervento:

n.2 pompe con motori a riluttanza da 30 kW ed inverter integrato per anello riscaldamento (IE4)

n.2 pompe con motori a riluttanza da 11kW ed inverter integrato per anello acs (IE4)

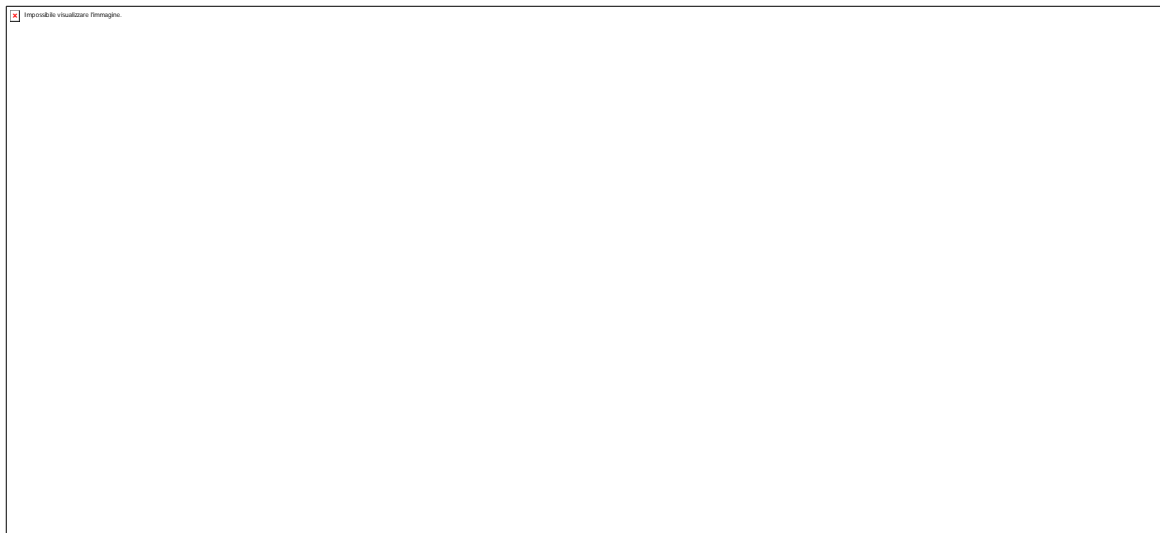
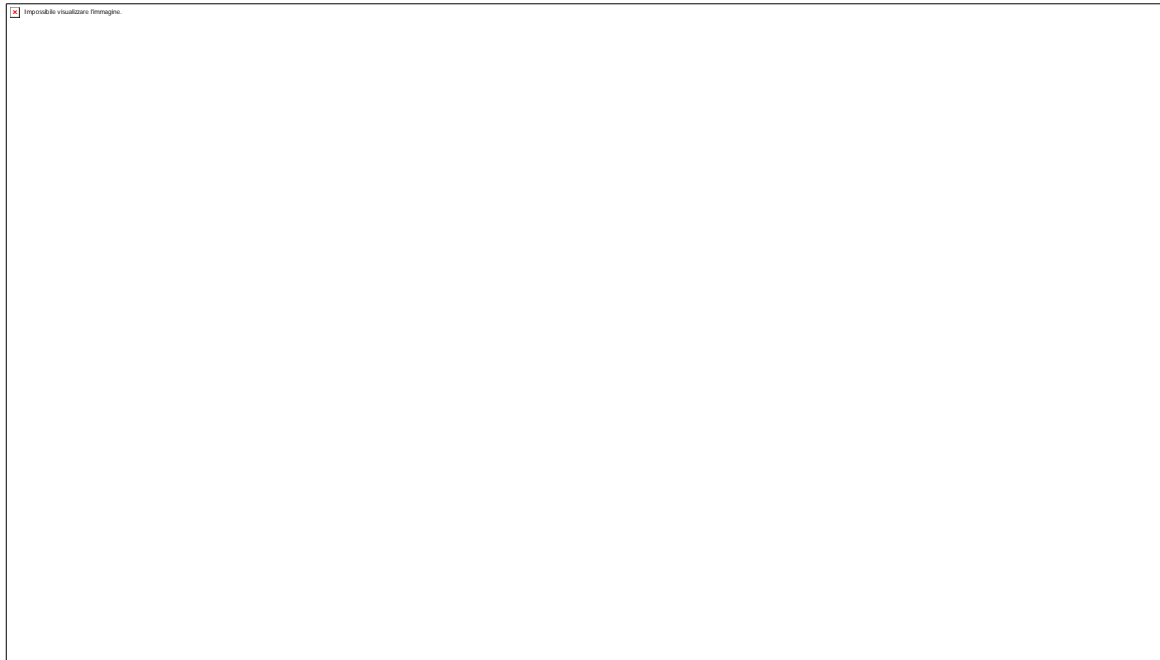
n.4 pompe con motori da 5,5 kW per primario anticondensa (non modificate)

Sistema di controllo e regolazione portata delle pompe su T circuito

Programmazione e telecontrollo della CT su Web Server

Costo intervento 49.000 €, rientro previsto entro 3 anni.

Efficienza energetica – UNI 15232



Efficienza energetica – UNI 15232

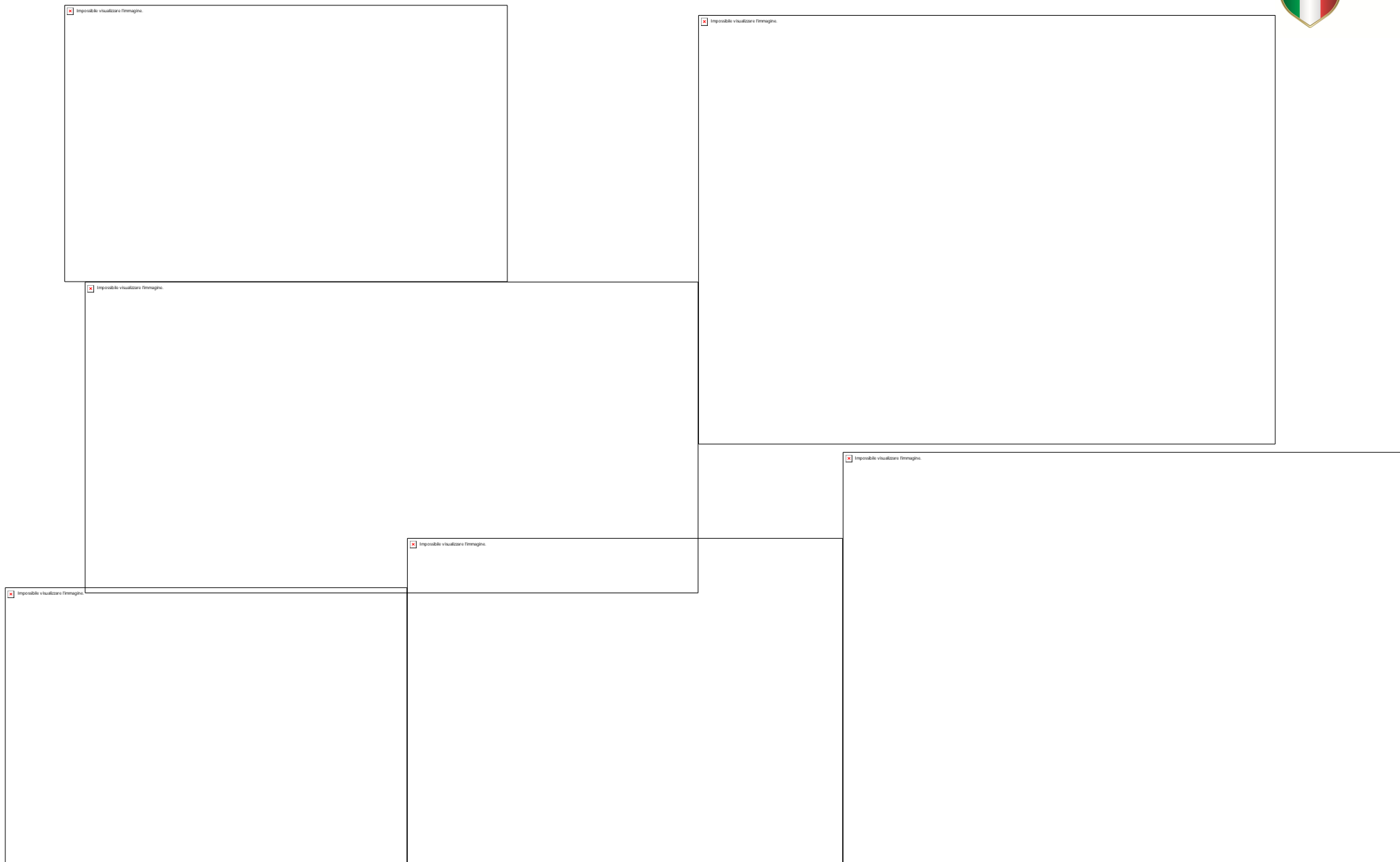
La EN 15232 nasce al fine di stabilire l'impatto della building automation sul rendimento energetico degli edifici ed è valida sia gli esistenti che per quelli in via di progettazione o ristrutturazione.

Classi di efficienza energetica (valide sia per gli edifici residenziali che non residenziali):

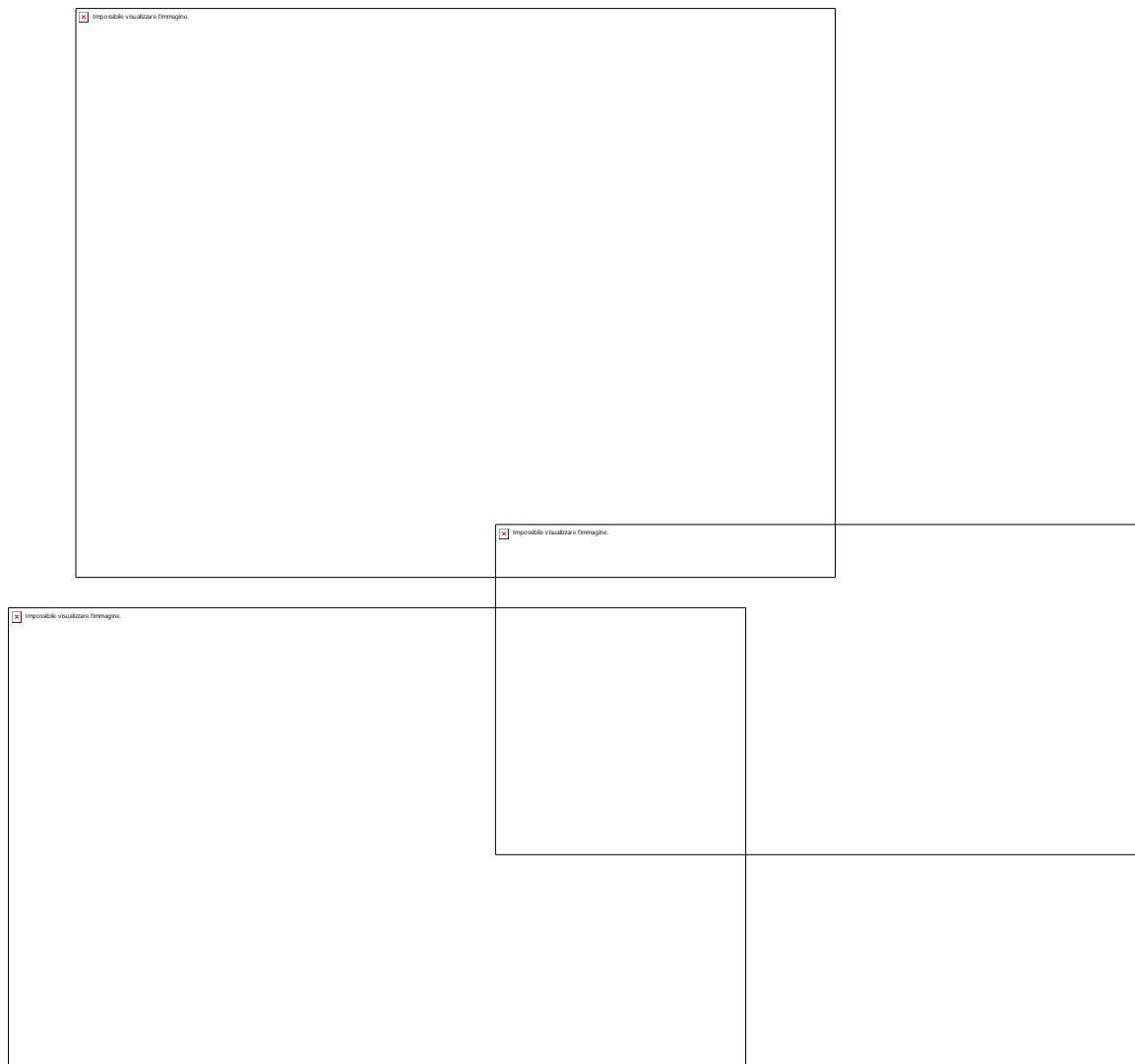
- **Classe D “Non energy efficient”** Impianti senza automazione, energeticamente non efficienti;
- **Classe C “Standard”** Impianti con automazione realizzata con sistemi tradizionali o bus con funzioni di base;
- **Classe B “Advanced”** Impianti con automazione realizzata con sistemi bus e funzioni di coordinamento centralizzato;
- **Classe A “High Energy Performance”** Come Classe B, ma con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto;



Efficienza energetica – UNI 15232



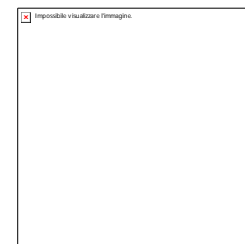
Efficienza energetica – monitoraggio



Rendere gli impianti a forte impatto energetico ed economico “partecipi” del consumo di energia.

Tramite il monitoraggio è possibile individuare guasti, inefficienze, possibili margini di miglioramento.

E' anche possibile comunicare allarmi o superamento di soglie di consumo ai responsabili manutenzione/impianto



Efficienza energetica – illuminazione LED

Impossibile visualizzare l'immagine.

Efficienza energetica – illuminazione LED

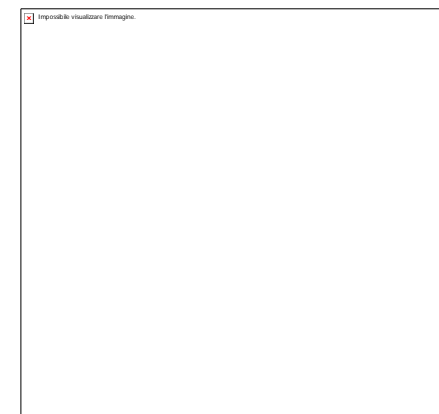
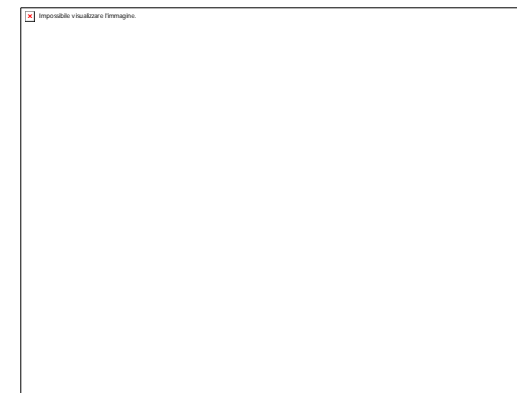
Sostituzione di 272 plafoniere fluorescenti 2x36W e 162 da 1x36 W presso lo stadio Olimpico (**totale 434**)

Assorbimento REALE 2x36 W fluorescenti = 99 W

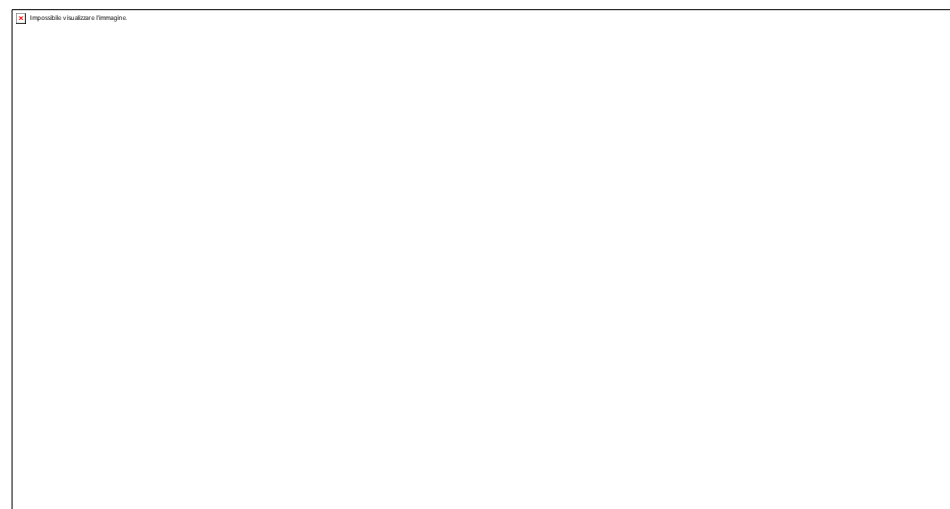
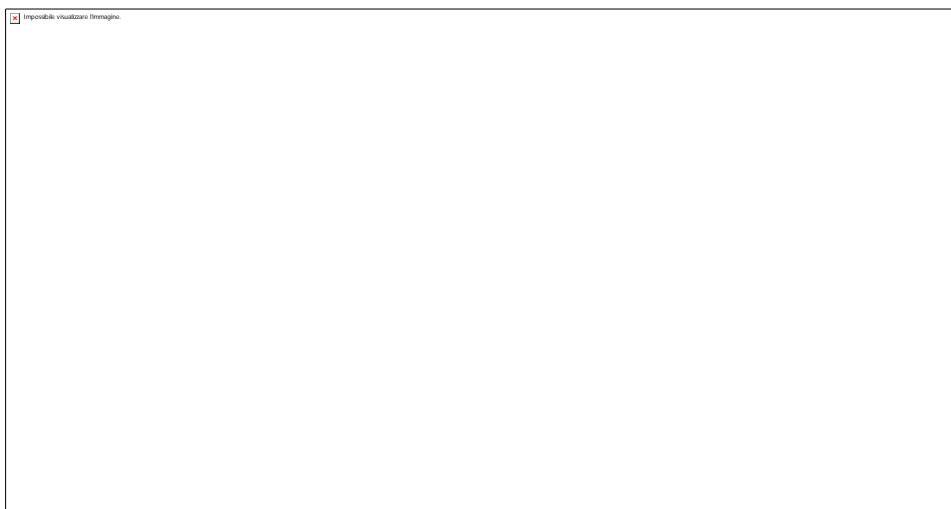
Assorbimento REALE 2x24 W LED = 58 W

Risparmio energia elettrica annuo circa **63700 kWh** (calo della potenza installata circuito luci di **14,6 kW**) con risparmio annuo di circa 11500 €. Costo di installazione totale di 45200 €.

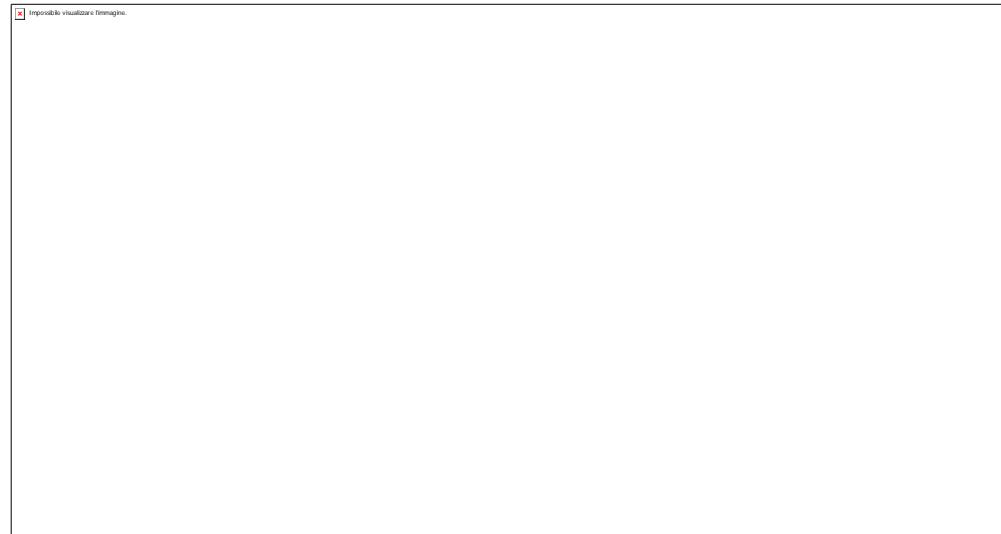
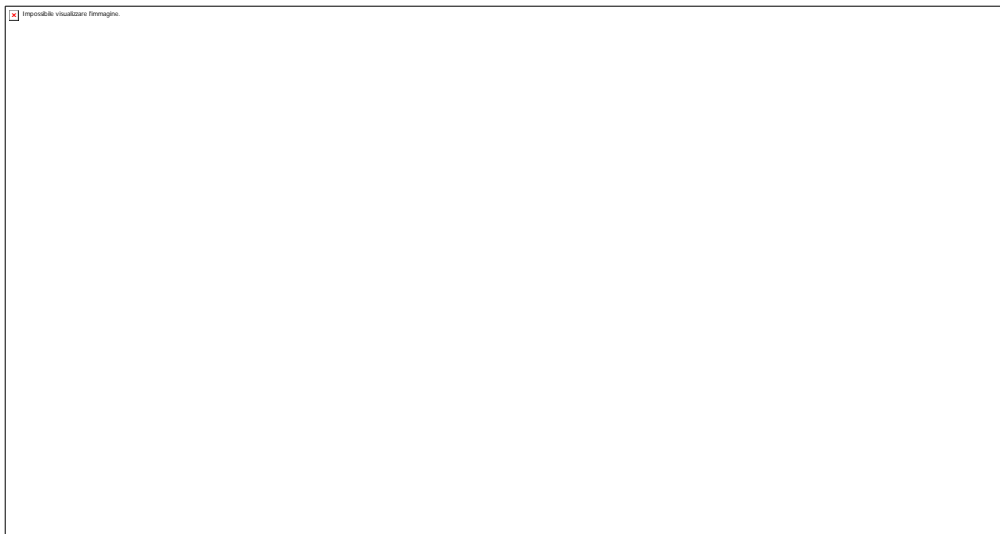
In fase di installazione altre **250** sostituzioni



Ma le nuove plafoniere hanno un'efficienza luminosa di 111-114 lumen/W (6207 lumen)!! ... e si vede!
(le vecchie montavano lampade da 3300 lm 2x36 W)
Altre LED da 21 W e 1700 lm...



Efficienza energetica – illuminazione LED

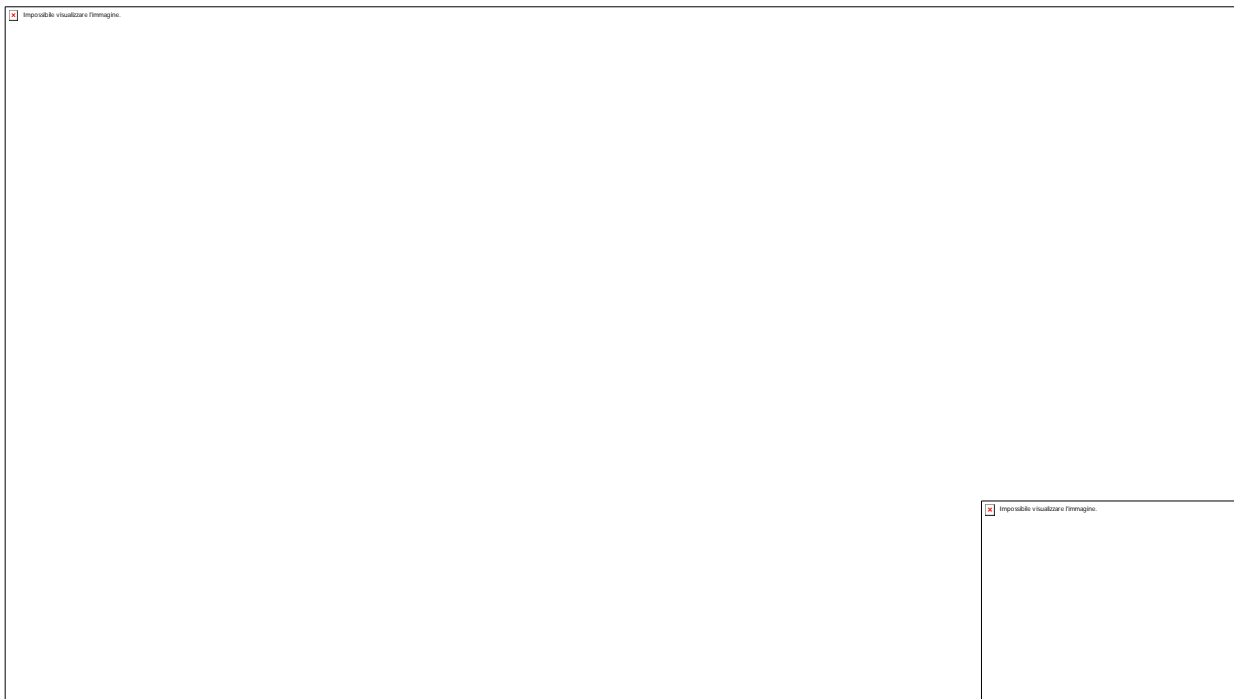


Misure illuminamento (dati in lux)

PUNTO RETICOLO	ZONA 1			ZONA 2		
	PRIMA	DOPO	AUMENTO %	PRIMA	DOPO	AUMENTO %
A	75	91	21%	32	98	206%
B	195	301	54%	96	298	210%
C	215	312	45%	105	310	195%
D	198	297	50%	135	306	127%
E	195	310	59%	131	294	124%
F	183	321	75%	104	356	242%
G	191	285	49%	110	281	155%
H	187	349	87%	90	371	312%
L	143	217	52%	63	236	275%

Ad ogni intervento deve necessariamente seguire una verifica della “bontà” dello stesso dal punto di vista energetico ed economico.

Efficienza energetica – illuminazione LED

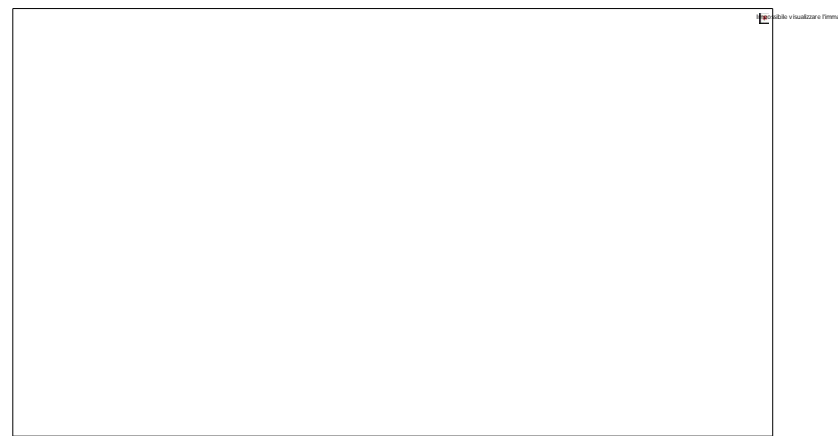
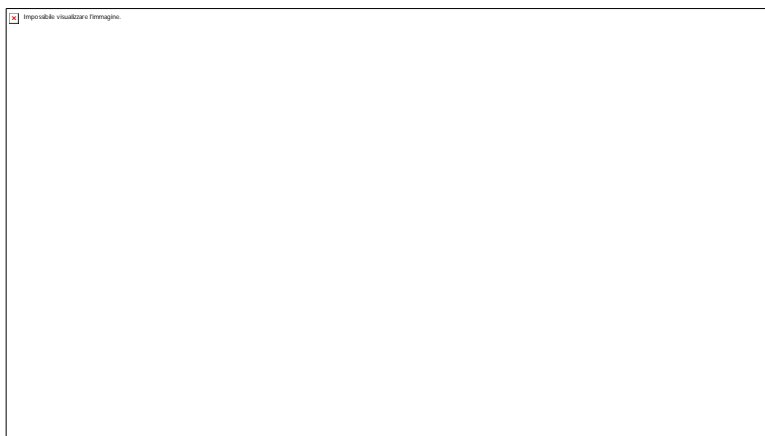


Efficienza energetica – illuminazione LED

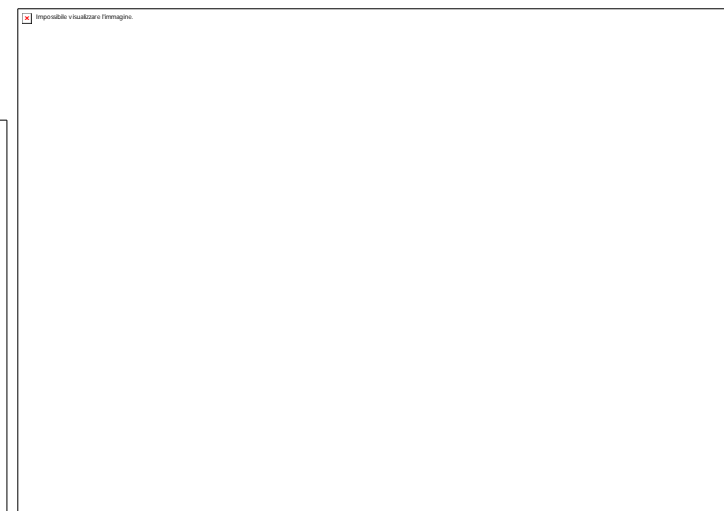
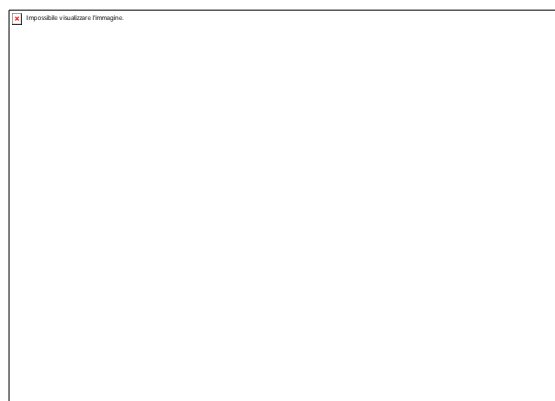
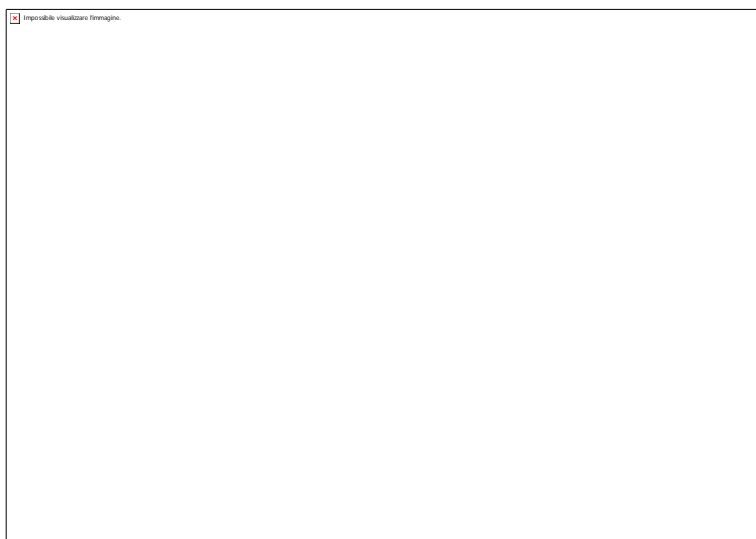
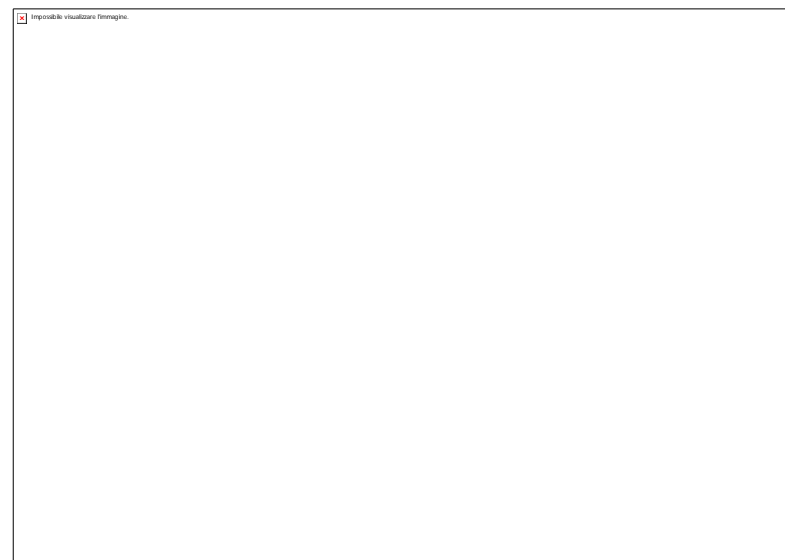
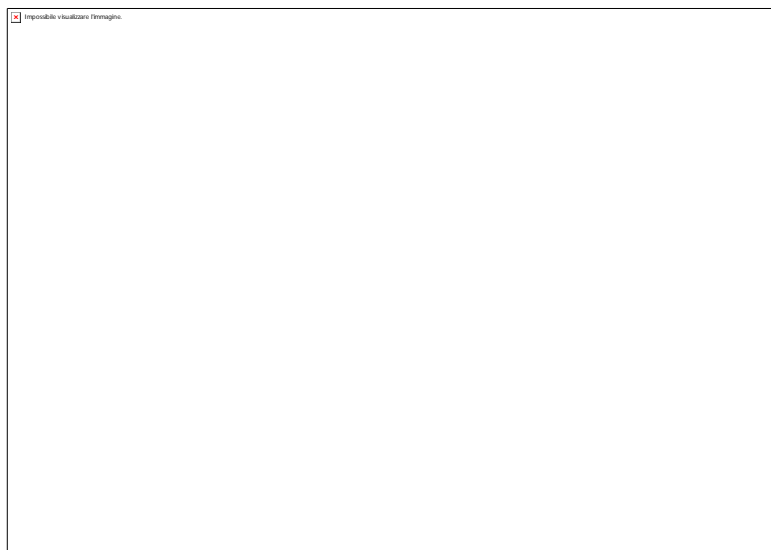
Sostituzione di n. 46 corpi illuminanti in aree di passaggio/ cunicoli tecnici presso Circolo e Centrale del Tennis di Roma

L'assorbimento elettrico dei nuovi corpi illuminanti a LED è di **37 W cad**. Tutti i corpi illuminanti sono dotati di sensore di presenza integrato;
14 dei corpi illuminanti sono dotati inoltre di regolazione con mantenimento al **10 % del flusso luminoso**.

Rispetto ad un consumo calcolato ante sostituzione di circa **31500 kWh/anno** il nuovo impianto comporterà un risparmio di circa **27000 kWh/anno** valutabili in circa **4500 €/anno**. Il costo per l'intervento è stato di **8050 € + iva**.



Centralizzazione impiantistica: CPO G. Onesti



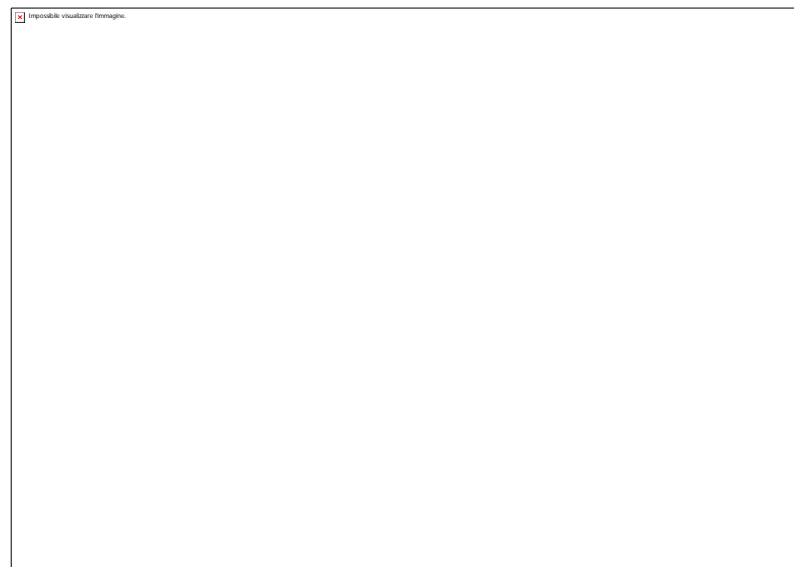
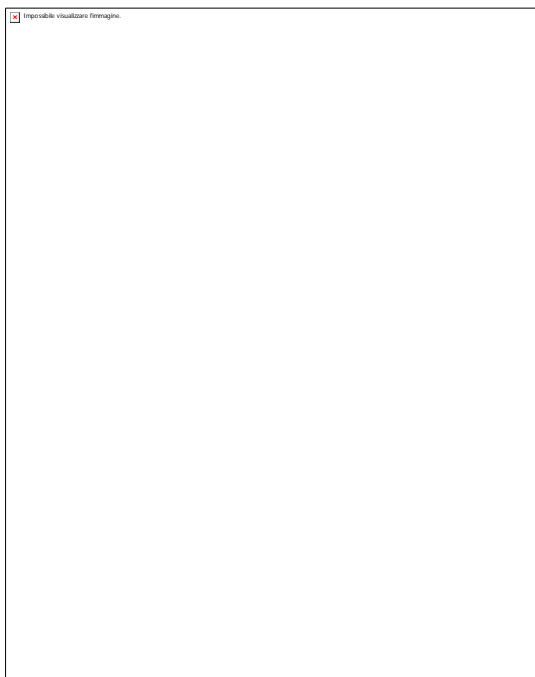


Realizzazione di una rete di distribuzione dei fluidi termovettori dall'unico polo di generazione alle utenze del complesso sportivo.

Estensione totale 3820 m (1700 m circuito caldaie, 1600 m pdc, 520 m acs). Perdite termiche 3%.

Ad oggi abbiamo 6 (16) utenze gas attive, 7 (15) utenze idriche attive, 5 (15) centrali termiche, 3 (15) centrali frigorifere, 4 (3) cabine MT/BT.

Centralizzazione impiantistica: CPO G. Onesti



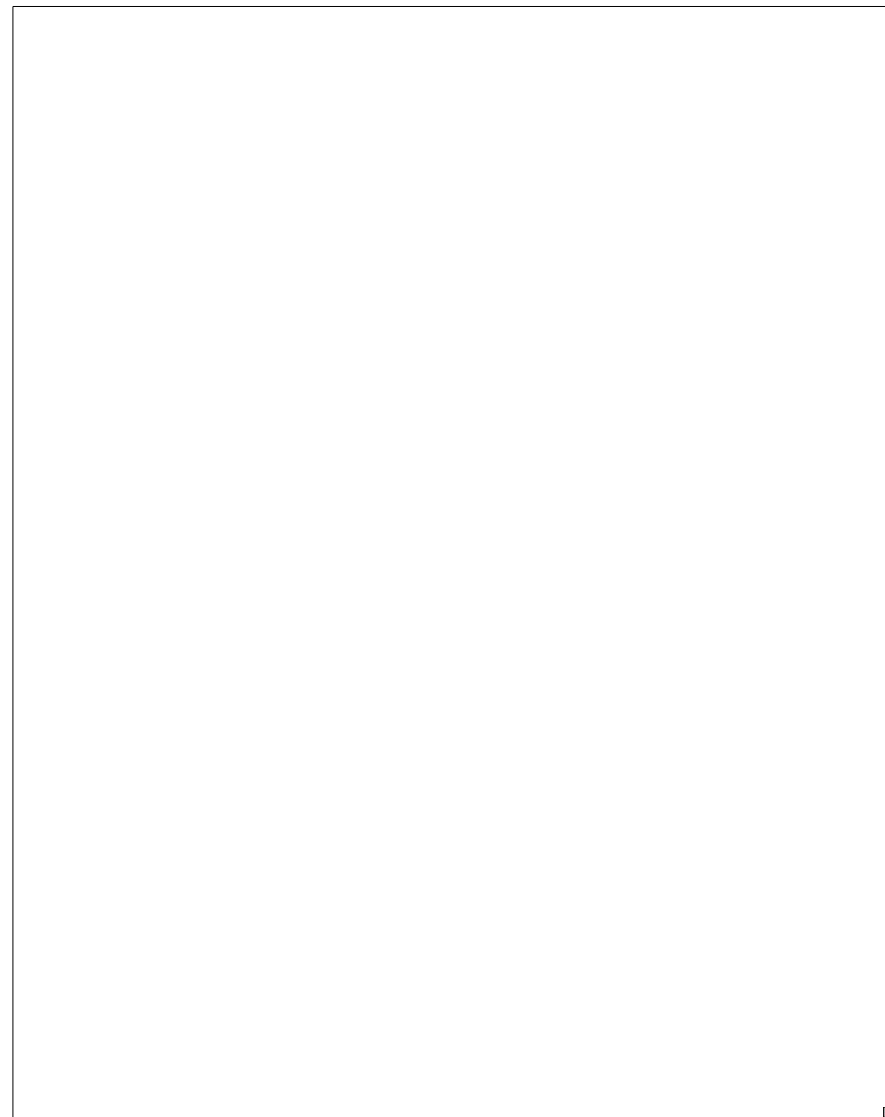
Il nuovo polo termo-frigorifero è in grado di soddisfare le esigenze di riscaldamento, condizionamento e produzione di acqua calda sanitaria di tutto il centro

Dati tecnico-impiantistici

A servizio circuito caldaie:

3 generatori di calore ad alta efficienza da
1950 kW cad

**per post-riscaldamento acqua piscine,
condizionamento ambienti, post-
riscaldamento acs**



A servizio circuito pdc/desurriscaldatore

2 pdc reversibili

In refrigerazione (dati di targa):

P_{frig} 660 kW, P_e 223 kW EER 3,0

In riscaldamento:

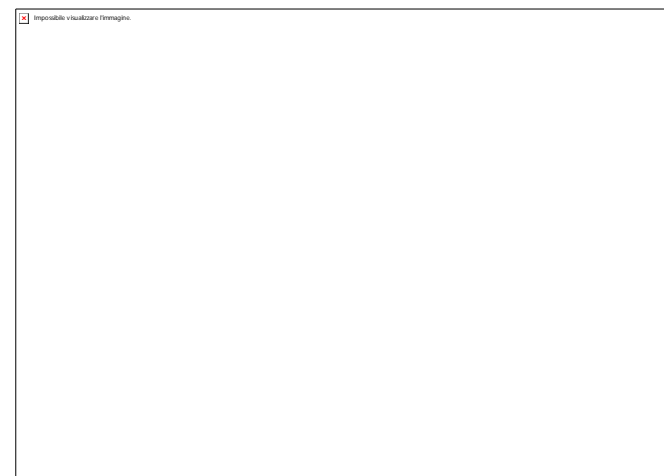
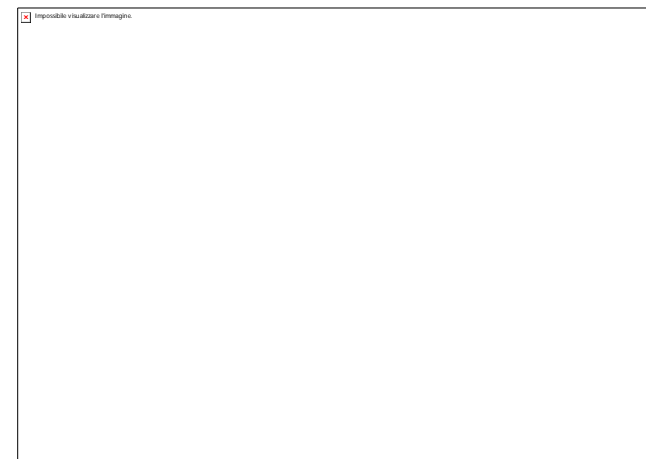
P_{th} 695 kW, P_e 213 kW, COP 3,3

In refrigerazione con recupero

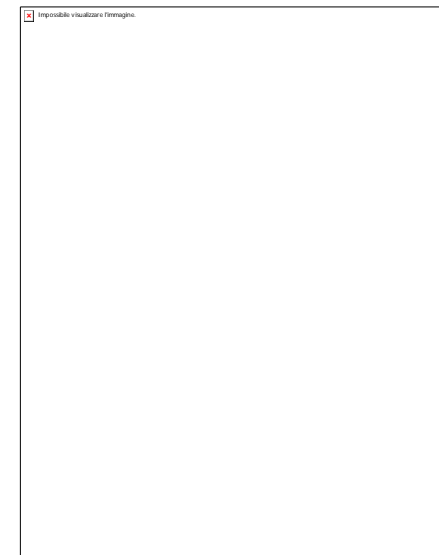
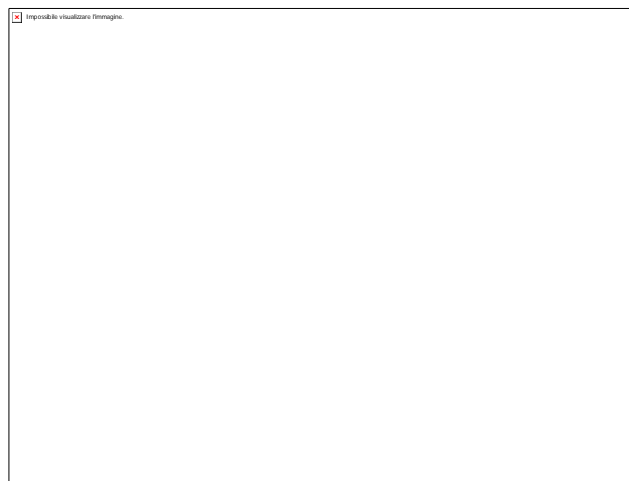
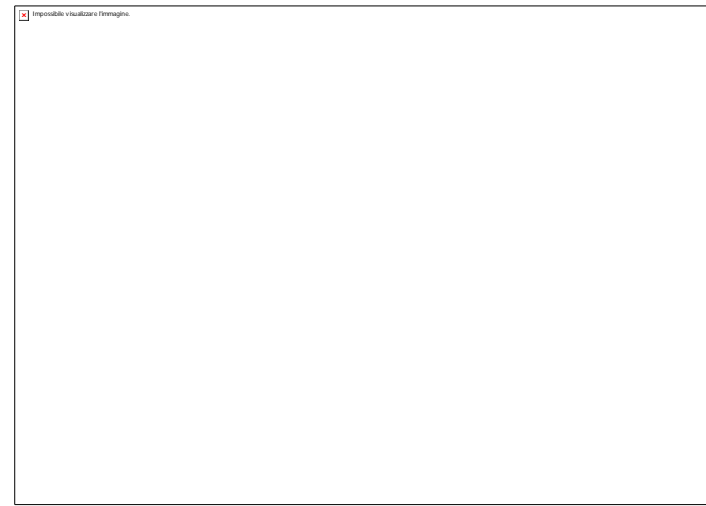
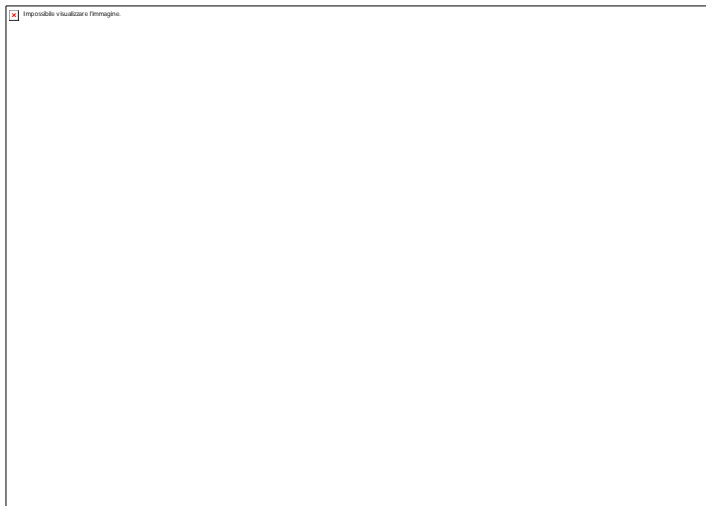
P_{frig} 669 kW, P_e 186 kW, EER 3,6

P_{threcup} 843 kW

**per riscaldamento acqua piscine, cdz estivo,
produzione di acs, riscaldamento a bassa
temperatura u.t.a.**



Centralizzazione impiantistica: CPO G. Onesti



Funzionamento invernale:

Riscaldamento ambienti da gruppo caldaie.

Preriscaldamento acqua piscine da pdc* ed eventuale post - riscaldamento da gruppo caldaie.

Riscaldamento acs da gruppo caldaie.

* Funzionamento pdc in base alle condizioni climatiche per ottimizzare il COP



Funzionamento estivo:

Produzione di acqua refrigerata da pdc.

Recupero calore desurriscaldamento e condensazione per preriscaldamento gratuito acqua piscine.

Eventuale integrazione termica da caldaia (svuotamento e riempimento vasca, manutenzione).

Recupero calore desurriscaldamento per produzione gratuita acs ed eventuale integrazione termica da caldaia.

I vantaggi della PDC – riepilogo annuo

941.803 kWh prodotti da pdc in funzionamento invernale con un consumo di 314.979 kWh elettrici* (COP 2,99) corrispondenti a:

$$E_{\text{res}} = 941.803 * (1 - 1/2,99) = 626.819 \text{ kWh}_t$$

DA FONTE RINNOVABILE

corrispondenti alla produzione di circa 787 m² di pannelli solari termici!

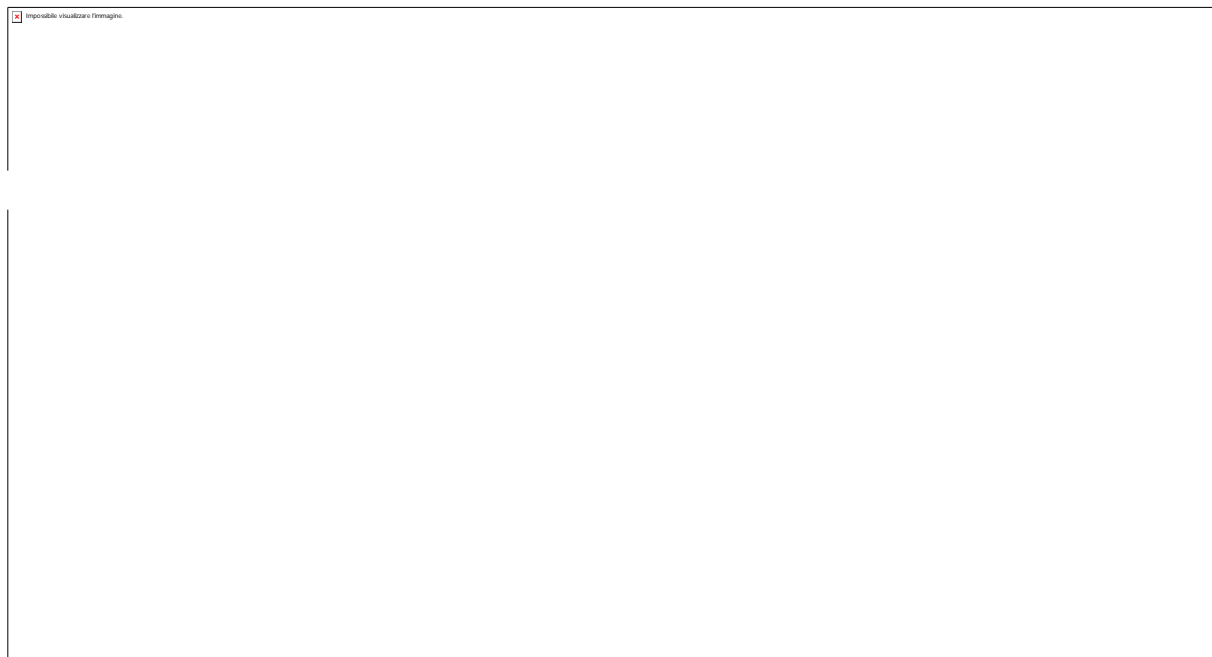
Limite economico: COP > 2,15

Limite SPF (2009/28/CE) > 2,5

***Di cui il 29,9% è rinnovabile (Terna 2013). Quindi l'effettivo consumo non rinnovabile è di 220.800 kWh**

@ 0,16 €/kWh_e; 0,68 €/m³; PCS 11 kWh/m³

Recupero calore da desurriscaldatore– riepilogo annuo



Il recupero del calore del **desurriscaldatore** è stato complessivamente pari a **650.236 kWh**t corrispondenti ad un valore di circa 50.000 €...
...pari alla produzione (a parità di periodo) di circa 1386 m² di pannelli solari termici ...

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE
... DOMANDE ??**

**CONI Servizi Spa
Ing. Federico Marca
federico.marca@coni.it**