DIBATTITO PUBBLICO
STADIO MILANO

BENEFICI DELLA SOSTENIBILITA' ENERGETICA

PRESENTA:

EUGENIO FERRO – TRACTEBEL ENGINEERING SRL

5 Ottobre 2022

Indice

1. IL MASTERPLAN ENERGETICO
2. APPROCCIO A UNA PROGETTAZIONE EFFICIENTE
3. ANALISI TERMODINAMICA 3-D
4. UTILIZZO DI ENERGIA GEOTERMICA
5. UTILIZZO DI ENERGIA FOTOVOLTAICA
6. ACCUMULO TERMICO
7. ACCUMULO DI GHIACCIO
8. ACCUMULO ELETTRICO

Le sfide globali che ci riguardano più da vicino sono:

- **cambiamento climatico,**
- **esplosione dei costi energetici,**
- **scarsità di risorse,**
- **tecnologizzazione**

La componente energetica gioca un ruolo fondamentale, pertanto attraverso il Masterplan Energetico è necessario:

- definire in maniera accurata i fabbisogni dell'area in oggetto
- Identificare sinergie e valutare i più efficaci metodi di approvvigionamento
- Minimizzare i consumi e la produzione di energia, preferibilmente attraverso l'uso di fonti ad energia rinnovabile,
- Ottenere il massimo livello di prestazioni in termini di efficienza energetica e di impatto ambientale, rispettando tutte le migliori pratiche tecniche, standard e in linea con best practices, norme e direttive in vigore.
- Adottare il concetto di distretto a zero emissioni (Near Zero Emission Buildings, "NZEB")

La gestione energetica di un'infrastruttura sportiva presenta peculiarità

- forte stagionalità
- significativa variazione dei consumi tra i giorni di manifestazioni sportive e gli altri giorni della settimana.

Tali necessità rendono complessa la gestione della produzione di energia in sito

- da un punto di vista del corretto dimensionamento degli impianti
- a causa della non ottimale simultaneità tra domanda e produzione di energia rinnovabile

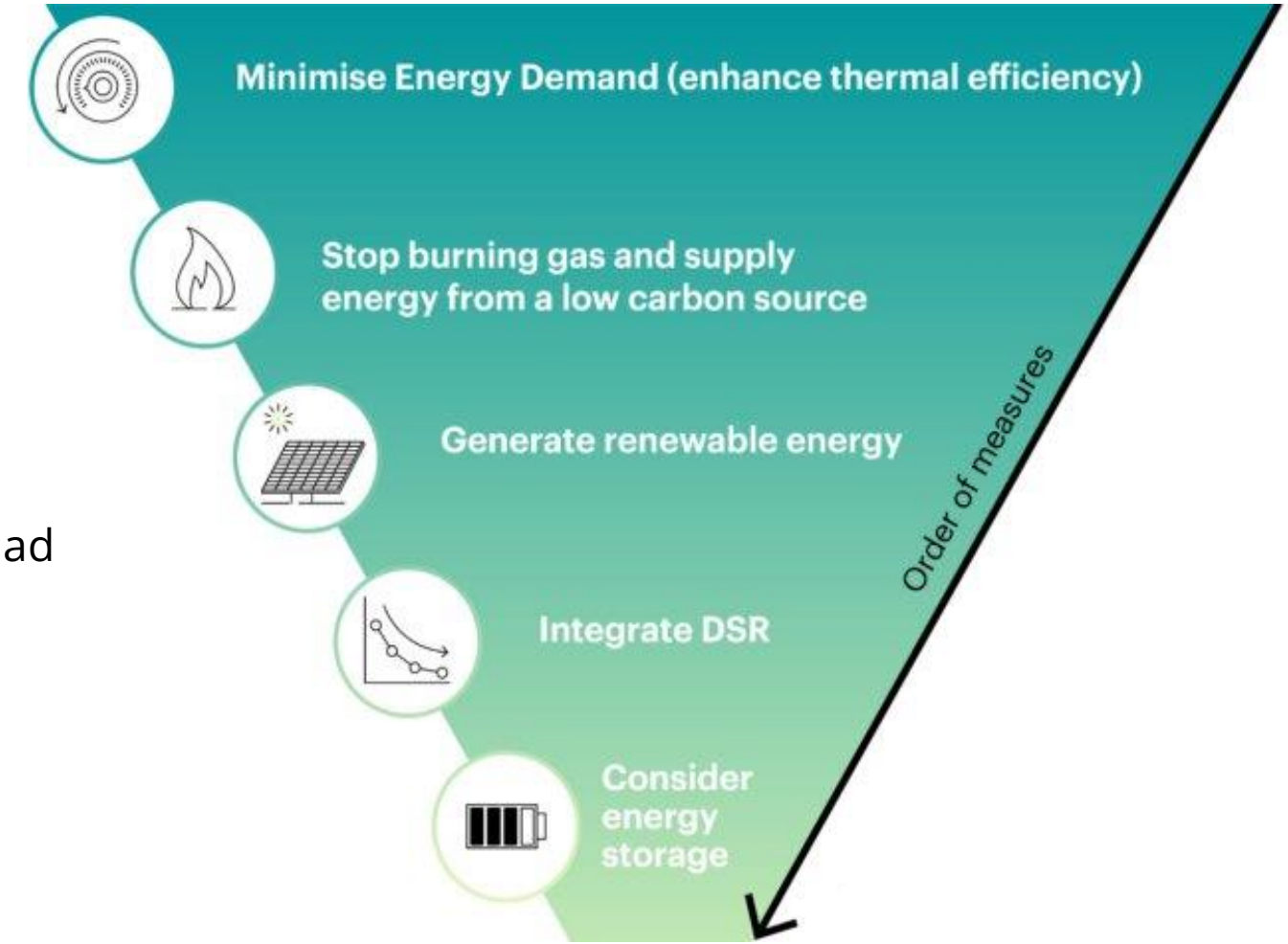
La presenza di un'area plurifunzionale rende possibile un approccio integrato alla gestione dell'energia, in quanto permette

- una gestione più razionale dei consumi, con maggiore simultaneità nell'uso di refrigerazione e condizionamento
- una gestione più efficace della produzione di energia da fonte rinnovabile con maggiore simultaneità tra produzione e consumo
- economie di scala
- una più semplice gestione durante la fase operativa

APPROCCIO A UNA PROGETTAZIONE EFFICIENTE

Passaggi seguiti nella definizione del masterplan energetico:

- definizione condizioni al contorno dei fabbisogni per tipologia di attività
- definizione della domanda nella sua globalità e individuazione sinergie
- Minimizzazione dei consumi
- Riduzione utilizzo gas e fonti energetiche ad più alta emissione
- Utilizzo energie rinnovabili
- Automazione e gestione della domanda
- Stoccaggio elettrico e termico

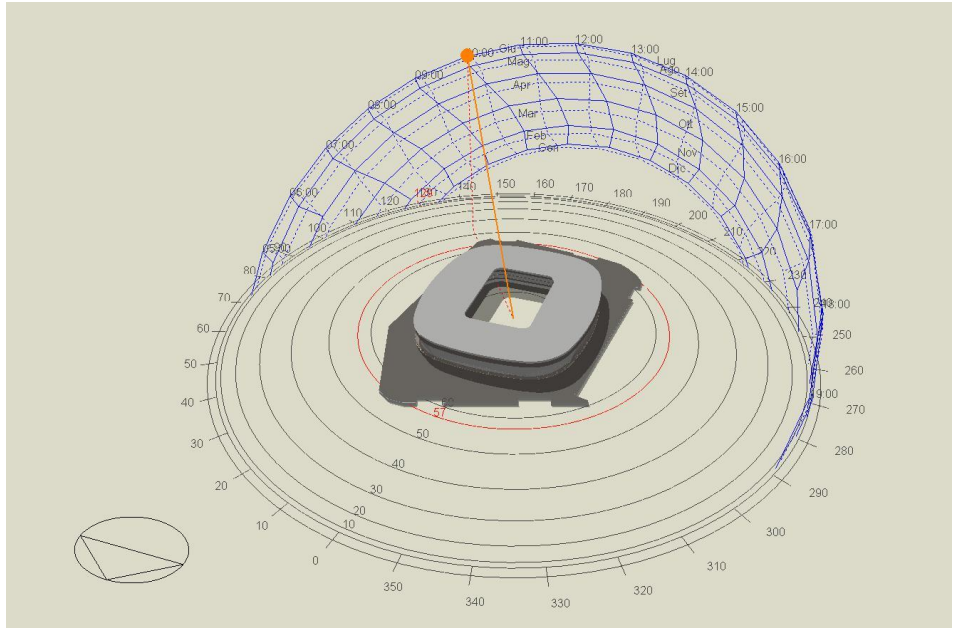


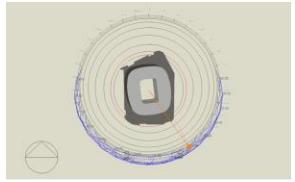
ANALISI TERMODINAMICA 3-D

Lo scopo della modellazione è quello di valutare i consumi energetici tramite un analisi termodinamica con l'utilizzo di un software di modellazione 3D.

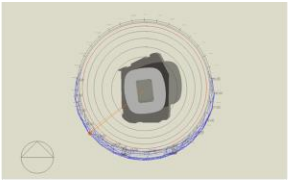
Per la corretta valutazione dei carichi energetici, il modello è stato suddiviso secondo le varie funzioni d'uso e metrature previste nel masterplan.

- Ombreggiamento e raffrescamento grazie ad elementi paesaggistici, portici coperti, ecc;
- Studio del potenziale beneficio del vento, al fine di raffrescamento, per effetto degli elementi paesaggistici e delle forme costruttive;
- Ottimizzazione dell'involucro dell'edificio così da massimizzare l'ombreggiamento e minimizzare le perdite per trasmissione e ventilazione;
- Riduzione degli apporti solari riducendo le facciate vetrate non ombreggiate;
- Definizione del corretto orientamento delle aperture

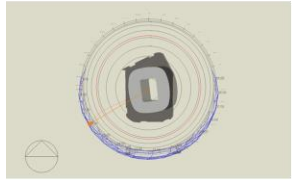




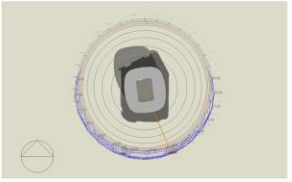
21 Giugno, 10:00



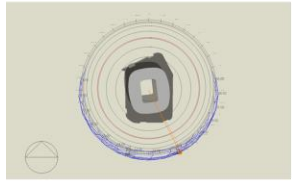
21 Settembre, 16:00



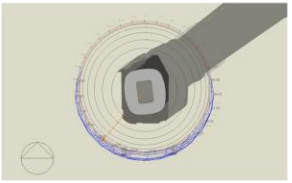
21 Giugno, 16:00



21 Dicembre, 10:00

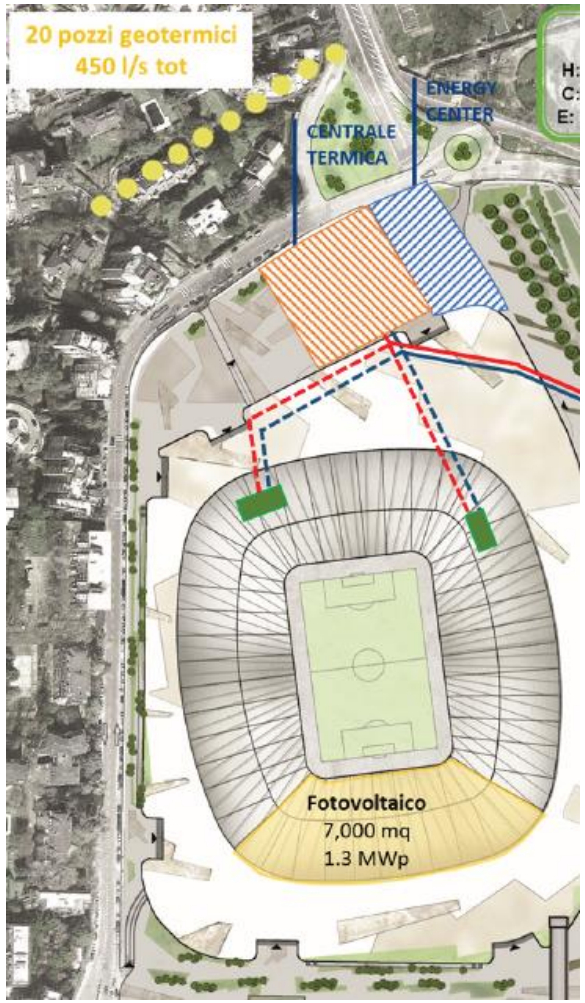


21 Settembre, 10:00



21 Dicembre, 16:00

UTILIZZO DI ENERGIA GEOTERMICA

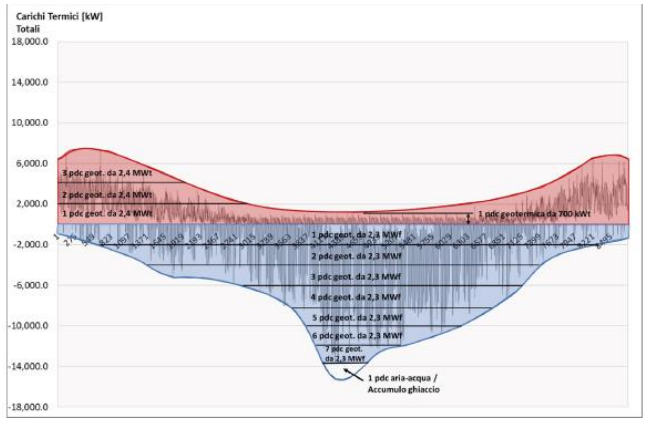


Masterplan energetico strutturato secondo una logica integrata, ovvero con l'inserimento di una **centrale termica centralizzata**

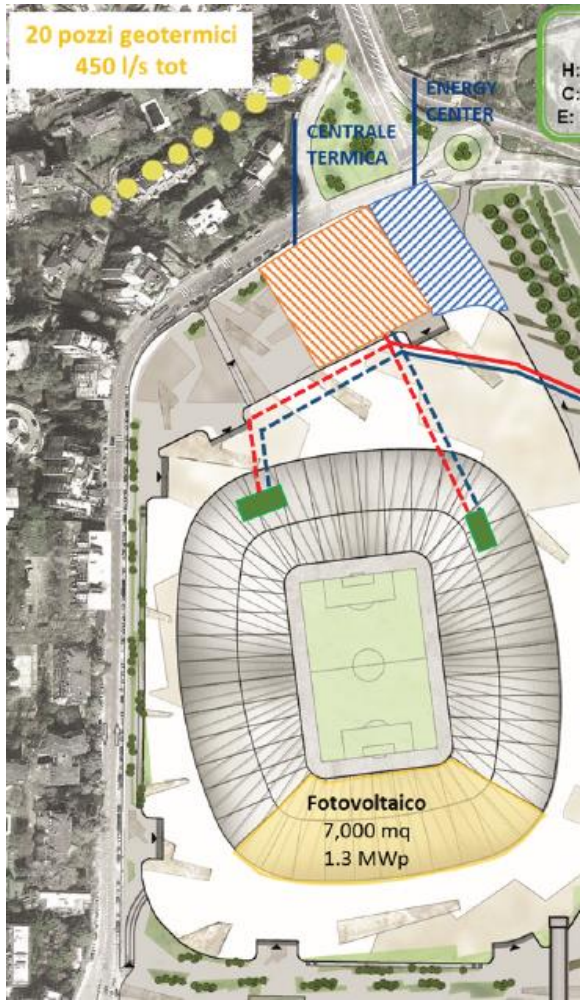
Massimo sfruttamento dell'acqua di falda per uso termico attraverso un sistema di **pompe di calore geotermiche reversibili**

Distribuzione attraverso rete di teleriscaldamento / teleraffrescamento composta da due dorsali principali per soddisfare i fabbisogni di tutte le utenze e garantire la climatizzazione invernale ed estiva nei vari edifici di entrambi i Comparti.

Ciò consente di azzerare l'utilizzo di gas naturale, e massimizzare lo sfruttamento di una risorsa rinnovabile e con elevate efficienze di produzione sia in regime estivo che invernale



UTILIZZO DI ENERGIA FOTOVOLTAICA

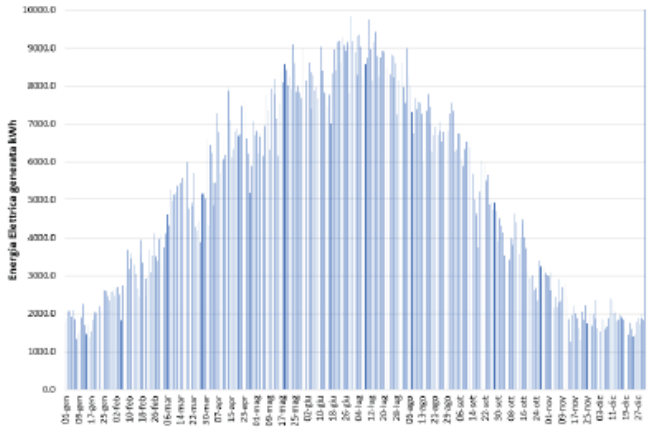


Parte dell'energia elettrica sarà prodotta utilizzando sistemi fotovoltaici, sia nelle coperture dei singoli edifici, che sulla copertura dello stadio, ed eventualmente anche nelle aree comuni.

La superficie effettiva utilizzabile sul tetto dello stadio è stimabile in circa **7,000 m^2**

La tipologia di pannelli sarà scelta in fase di progetto definitivo coerentemente con la struttura di copertura definita nel progetto architettonico finale.

La potenza nominale installata è **1.3 MW_p**, con una produzione pari a circa **1,900 MWh/anno.**

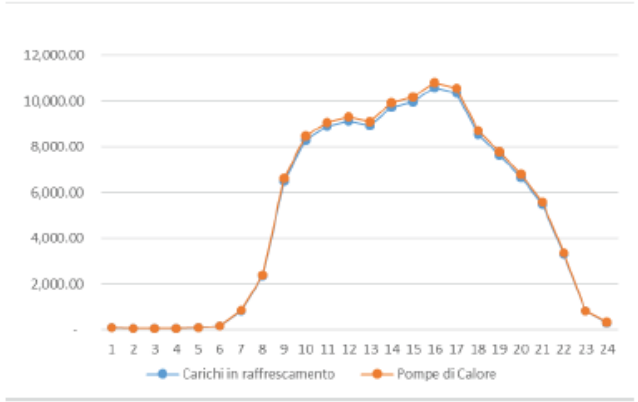


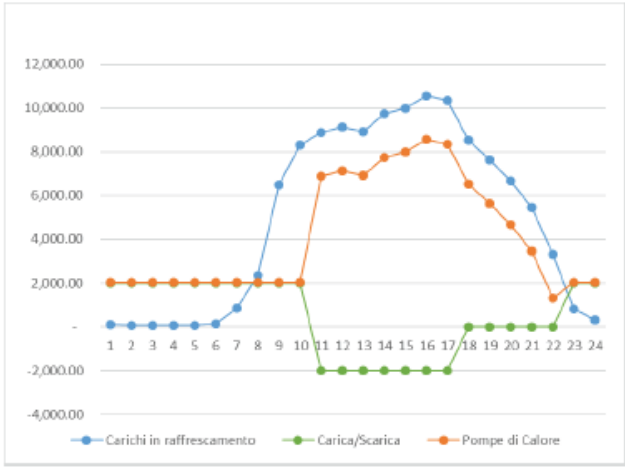
ACCUMULO TERMICO

Viste le potenze energetiche in gioco e alla luce della variazione di domanda sia durante l'anno, sia nell'arco delle 24h, può essere prevista l'installazione di due tipologie di sistemi di accumulo della Potenza termica e frigorifera in modo tale da rendere il sistema più stabile e flessibile

Grazie a boiler si accumula l'acqua calda prodotta dalle pompe di calore quando la richiesta di riscaldamento energia termica è modesta per poi utilizzarla come volano termico per coprire i picchi. I vantaggi sono:

- sistemi di riscaldamento più compatti;
- risparmio sui costi di esercizio: l'acqua calda è prodotta nelle ore notturne quando il prezzo dell'energia elettrico è minore;
- minor consumo di energia del sistema di riscaldamento, che opera in condizioni di esercizio medie e non di picco;
- minor impatto ambientale;
- minor manutenzione ai compressori delle pompe di calore poiché opera in modalità continua a piena capacità e non sotto carico parziale fluttuante;
- costi di investimento ridotti perché sono sufficienti potenze minori;
- maggior affidabilità del sistema.





TRACTEBEL ENGIE

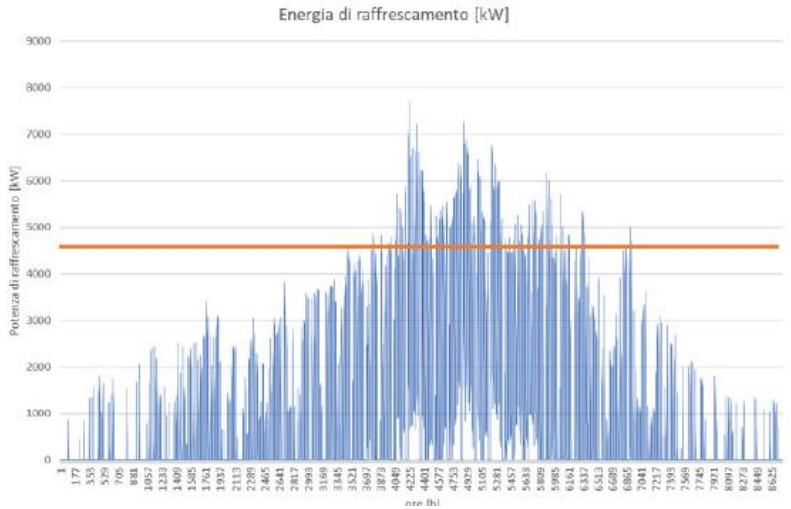
CEAS

ACCUMULO DI GHIACCIO

Questi sistemi **producono e accumulano ghiaccio** utilizzando le pompe di calore quando i valori di richiesta di raffreddamento e/o di energia sono modesti (ore notturne) per poi utilizzarlo come volano termico per il teleraffrescamento quando i detti valori sono elevati (ore giornaliere).

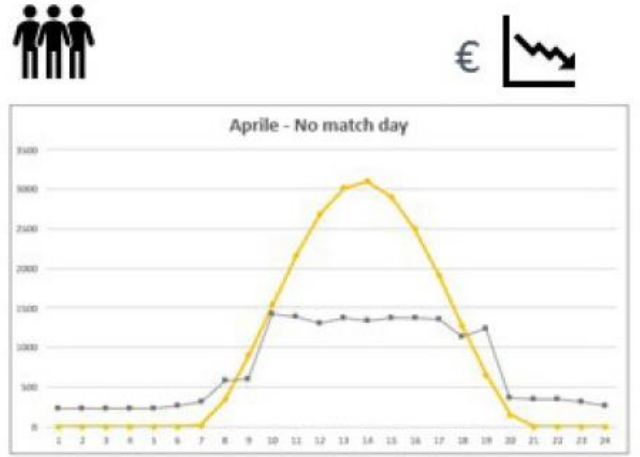
I vantaggi sono gli stessi descritti per gli accumuli termici

La presenza di un **accumulo di ghiaccio** per soddisfare i carichi di picco durante le giornate estive permette di **dimensionare la centrale termo-frigorifera** delle aree plurifunzionali considerando una potenza di picco fino al 60% del carico di picco nominale calcolato



ACCUMULO ELETTRICO

- **L'accumulo di energia è una delle principali soluzioni** per migliorare la flessibilità e l'efficienza delle reti elettriche
- Consente di **modulare generazione** ed uso delle fonti rinnovabili e fare fronte alla diversificazione degli usi finali.
- L'integrazione di un impianto fotovoltaico con un sistema di accumulo permette di massimizzare l'autoconsumo, immagazzinando l'energia nel momento in cui la produzione supera i consumi e prelevandola quando l'impianto solare è inattivo, ad esempio nei momenti di scarsa insolazione o nelle ore notturne.
- Tale accorgimento risulta ancora più importante in un contesto di domanda elettrica decisamente variabile.
- Pertanto, sarà valutata la possibilità di inserire ai due lati dello stadio un sistema di accumulo di energia elettrica



TARGET:

Do
No
Significant
Harm

LEED — LEADERSHIP IN ENERGY & ENVIRONMENTAL DESIGN

BREEAM — CODE FOR A SUSTAINABLE BUILT ENVIRONMENT

100% Energia Termica per raffreddamento, riscaldamento e ACS da fonte rinnovabile

18-20% Energia Elettrica prodotta da fonte rinnovabile

DNSH

50% Energia Totale utilizzata prodotta da fonti rinnovabili

Grazie