

Un edificio in Classe A4 (Energia quasi Zero)  
Domus Energethica Tradate (VA) [www.domusenergethica.it](http://www.domusenergethica.it)  
L'ultima realizzazione di TECNOEL S.R.L.

## Un edificio ad Energia quasi Zero è una realtà. "SI PUO' FARE!!"

### La realizzazione:

- Un edificio residenziale con le seguenti caratteristiche e superfici:
- 36 Appartamenti di varia metratura per 3.000 m<sup>2</sup>
- 4 Negozi di superficie complessiva per 1.000 m<sup>2</sup>
- 32 Posti auto coperti per utilizzo pubblico
- 50 Posti auto e box per utilizzo privato



### Alcuni obiettivi precisi in apparente contrasto:

- Ridurre i costi di costruzione
- Semplificare gli impianti tecnologici
- Minimizzare il consumo di fonti esterne di energia
- Garantire il confort degli utilizzatori
- Minimizzare i costi di esercizio e di mantenimento

### Lo abbiamo fatto così:

- Stretta collaborazione tra impresa costruttrice e Tecnoel s.r.l.
- Campo fotovoltaico a completa copertura del lastrico solare con funzione di grondaia
- Impianto geotermico di nuova concezione con accumulo dell'energia
- Circuito dinamico di scambio dell'energia con controllo digitale centralizzato
- Efficiente sistema di trasferimento dei fluidi con circolatori a basso consumo
- Unità di trattamento dell'aria con recupero del calore
- Unità di trasferimento dell'energia ad alta efficienza
- Controllo puntuale delle potenze e delle energie utilizzate
- Domotica di ultima generazione
- Sistema BMS integrato a controllo digitale



### Ed inoltre:

- Pannelli radianti ad alta densità con controllo digitale per singolo locale
- Recupero ed utilizzo dell'acqua piovana e di quella dell'impianto geotermico
- Alto isolamento delle superfici perimetrali e delle aperture vetrate
- Plafoni controsoffittati e isolati acusticamente
- Elevatori ottimizzati, ad alta efficienza con recupero dell'energia
- Illuminazione a led e a basso consumo nelle unità residenziali e nelle zone comuni

## • Stretta collaborazione tra impresa costruttrice e Tecnoel s.r.l.



La collaborazione tra il costruttore e la Tecnoel s.r.l. è iniziata in fase di ideazione dell'edificio e ha attraversato tutte le fasi progettuali riguardando le strutture, i materiali, gli impianti tecnologici e gli impianti elettrici.

L'edificio è stato pensato e realizzato fin dall'inizio con l'obiettivo preciso di essere interamente controllato dal sistema BMS a controllo digitale (**TecnoBa by Tecnoel**) integrato con il sistema di domotica avanzata (**Domo Box by Tecnoel**) per tutte le funzioni di gestione ottimizzata dei costi delle energie e delle funzioni legate al confort ambientale e la sicurezza degli occupanti.

La sfida di minimizzare il rapporto tra i costi di realizzazione e l'efficienza della gestione futura è stata la luce guida dell'intero processo progettuale e della scelta dei materiali e dei componenti; il prodotto realizzato ed i dati raccolti nel primo anno di esercizio certificano, con ampia soddisfazione, il risultato positivo.

## • Campo fotovoltaico a completa copertura del lastrico solare con funzione di grondaia



L'intera superficie dell'edificio è sovrastata da un campo fotovoltaico da circa 80Kw in grado di coprire le esigenze energetiche per il riscaldamento, il raffrescamento e l'acqua calda sanitaria di tutti gli appartamenti. La grondaia è stata realizzata con una fila di pannelli fotovoltaici in aggiunta alla superficie del campo primario; l'acqua piovana viene canalizzata e convogliata in un serbatoio destinato ad alimentare diverse utenze quali le cassette dei WC e l'irrigazione delle superfici erbose.

L'impianto centralizzato di ricambio aria primaria e di estrazione dell'aria viziata dai bagni e dalle cappe delle cucine è dotato di recupero termico dell'aria espulsa.



Il quadro elettrico di trasformazione e trattamento dell'energia elettrica proveniente dal campo fotovoltaico è supervisionato e controllato dal sistema BMS.

## • Impianto geotermico di nuova concezione con accumulo dell'energia



L'impianto geotermico è costituito da 12 Km di tubazioni distribuite nelle paratie perimetrali e sotto la platea di fondazione a contatto con il terreno, l'energia primaria viene prelevata dal sottosuolo con scambio diretto tra le tubazioni e il terreno senza l'utilizzo di gas. Un gruppo frigorifero a ciclo non reversibile, alimentato dall'impianto fotovoltaico, utilizza questa energia per produrre l'acqua calda in inverno e l'acqua refrigerata in estate.

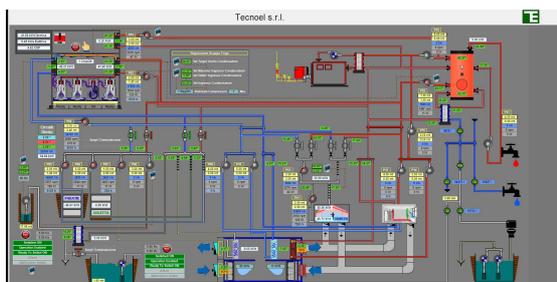
Le tubazioni sono state inserite in fase di costruzione, nelle paratie verticali e nella soletta orizzontale dell'ultimo piano sotterraneo, esse funzionano come un enorme scambiatore di energia con il terreno, lo stesso terreno viene utilizzato come strumento sia di dissipazione che di accumulo, in dipendenza dalle esigenze termiche giornaliere e stagionali dell'edificio.



Un network di sensori di temperatura è stato posizionato in corrispondenza delle superfici di dissipazione e su alcuni tiranti in profondità nel terreno; la disponibilità delle temperature e dei loro gradienti consente al BMS l'attivazione di logiche di gestione ottimizzata della potenza dissipabile e delle possibili evoluzioni termiche del sistema di scambio.



## • Circuito dinamico di scambio dell'energia con controllo digitale centralizzato



In luogo di una tradizionale pompa di calore con inversione del ciclo del gas è stata impiegata un più economico e semplice gruppo frigorifero, minimizzando sia i costi di acquisto che di manutenzione ed esercizio; l'inversione del ciclo termico nelle stagioni estreme viene controllata automaticamente dal sistema BMS tramite alcune valvole posizionate nel sistema di distribuzione e dissipazione.

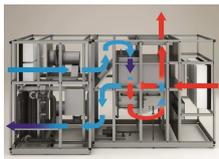
La soluzione adottata consente, oltre ai menzionati risparmi, una miglior gestione ed ottimizzazione delle energie termiche che possono essere "spostate" dinamicamente all'interno dell'edificio in base alle condizioni di richiesta e di utilizzo oltre che alle condizioni climatiche esterne.

## • Efficiente sistema di trasferimento dei fluidi con circolatori a basso consumo

In considerazione dell'importanza dei costi di esercizio e di manutenzione, sono stati utilizzati circolatori elettronici a basso consumo con controllo proporzionale della velocità di rotazione. Il consumo dell'intero sistema di movimentazione dei fluidi all'interno dell'edificio è estremamente contenuto e controllato dal sistema BMS minimizzando le portate in base ai reali consumi degli utilizzatori. L'utilizzo di questo tipo di circolatori a controllo remoto digitale, consente inoltre, la realizzazione di logiche di diagnostica istantanea e predittiva con l'obiettivo di ridurre al minimo i guasti ed i disservizi ed i costi di manutenzione in esercizio.



## • Unità di trattamento dell'aria con recupero del calore



L'aria primaria agli appartamenti ed ai locali commerciali, così come il ricambio in estrazione è garantito da un'unità di trattamento aria ad alta efficienza con recupero del calore aria-aria. Al dispositivo standard sono state aggiunti, oltre che un sistema di controllo proporzionale delle portate d'aria, diversi sensori di temperatura ed umidità relativa per consentirne il controllo ottimizzato in tutte le condizioni di funzionamento. La stessa UTA opera anche come sistema di dissipazione delle energie termiche in eccesso, in caso di insufficienza temporanea del sistema di dissipazione geotermico.

## • Unità di trasferimento dell'energia ad alta efficienza

E' il cuore pulsante del sistema di condizionamento e di conversione delle energie dell'intero edificio: un semplice gruppo frigorifero con potenza proporzionale e controllo centralizzato. L'intervento dei diversi compressori viene comandato direttamente dal BMS in base alla richiesta istantanea delle singole utenze, diverse taglie di compressori consentono la gestione ottimizzata dei consumi in base alla rilevazione continua del valore di COP, parametro indispensabile per l'ottimizzazione del consumo di energia elettrica e per lo sfruttamento del campo fotovoltaico. Una sezione circuitale di recupero del calore consente l'apporto termico alle utenze a più alta temperatura. Diverse logiche predittive ottimizzano il funzionamento del gruppo frigorifero in base alla disponibilità di energia elettrica e dei circuiti di dissipazione e di utilizzo, massimizzando il consumo locale dell'energia e minimizzando l'impiego di potenza da fonti esterne.



## • Controllo puntuale delle potenze e delle energie utilizzate



Una rete capillare di rilevatori di portata ed energia, uno per ogni unità abitativa e commerciale, consente la rilevazione immediata e storica dei consumi idrici e termici dei vari locali; la stessa rete viene utilizzata dal sistema BMS per la valutazione puntuale dei fabbisogni energetici ed idrici. Vengono rilevati i valori di portata e di consumo dell'acqua sanitaria calda e fredda oltre che le energie dissipate dai pannelli radianti. I valori storici ed istantanei sono disponibili, attraverso diverse piattaforme di consultazione, anche agli stessi abitanti ed utilizzatori per una gestione ed un utilizzo consapevole delle risorse energetiche.

## • Domotica di ultima generazione

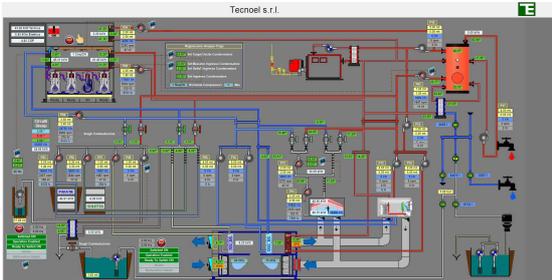


In ogni unità abitativa e commerciale è presente un sistema domotico (**DomoBox by TECNOEL**) con logica a microprocessore. Il sistema locale controlla tutte le funzioni della singolo appartamento o negozio. Illuminazione, controllo carichi, clima, ombreggiamento, diffusione sonora, scenari e confort sono alcune delle caratteristiche funzionali del sistema domotico che opera in stretta collaborazione con il sistema BMS.

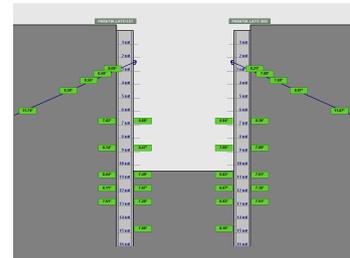
L'impianto di climatizzazione è realizzato con pannelli radianti a pavimento ad alta efficienza, dotati di controllo digitale della temperatura in ogni locale. L'intero sistema di controllo è gestibile attraverso Smartphone, Tablet e PC sia in locale che in remoto attraverso internet. Un'interfaccia Wireless consente il posizionamento di organi di comando senza effettuare alcun cablaggio, così come l'utilizzo di telecomandi e dispositivi portatili. Il sistema è aperto e predisposto per l'utilizzo futuro di dispositivi IoT.

• **Sistema BMS integrato a controllo digitale**

Se il gruppo frigorifero è il cuore dell'impianto, il sistema BMS (**TecnoBa by Tecnoel**) ne è il cervello. Il BMS controlla tutte le funzioni particolari precedentemente descritte oltre a quelle che riguardano l'intero edificio.

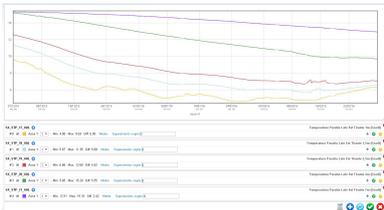


Diverse maschere sinottiche consentono il monitoraggio di tutti gli impianti come la modifica delle condizioni operative.



Oltre al controllo del funzionamento di tutti i dispositivi ed impianti tecnologici e meccanici, sono presenti maschere di gestione delle energie e delle condizioni ambientali.

In particolare i quadri elettrici sono monitorati per verificare lo stato di eventuale guasto di uno di essi con segnalazione locale e remota tramite canali di comunicazione.



Un modulo grafico molto evoluto consente la stampa automatica e manuale di report storici per la verifica del funzionamento corretto dell'impianto nelle diverse condizioni stagionali e climatiche. La procedura consente la stampa di report anche complessi con funzioni di confronto delle variabili nelle diverse condizioni di set per l'ottimizzazione delle impostazioni dell'impianto.

Panel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Panel 1	OK																			
Panel 2	OK																			
Panel 3	OK																			
Panel 4	OK																			
Panel 5	OK																			
Panel 6	OK																			
Panel 7	OK																			
Panel 8	OK																			
Panel 9	OK																			
Panel 10	OK																			
Panel 11	OK																			
Panel 12	OK																			
Panel 13	OK																			
Panel 14	OK																			
Panel 15	OK																			
Panel 16	OK																			
Panel 17	OK																			
Panel 18	OK																			
Panel 19	OK																			
Panel 20	OK																			

**TecnoBa by Tecnoel**

