

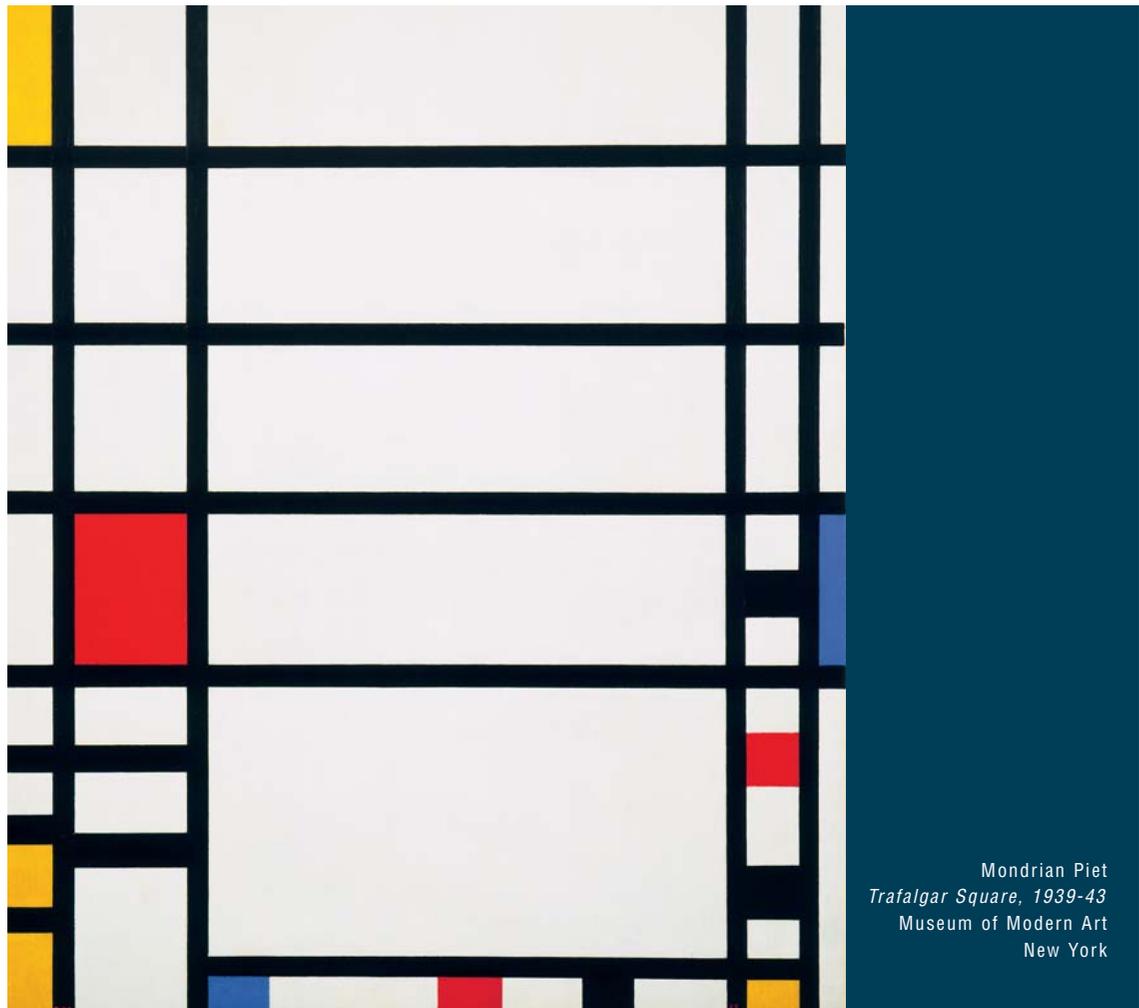


Uffici

Changes for the Better



milano cagliari vimercate mantova



Mondrian Piet
Trafalgar Square, 1939-43
Museum of Modern Art
New York

Il Centro Direzionale Prisma di Levata di Curtatone

Una pianta dalla forma pura contraddistingue questo nuovo centro direzionale, una costruzione a base triangolare che ha trovato nei sistemi VRF a recupero di calore con aria primaria la soluzione ottimale per il controllo del clima con un minimo utilizzo di energia.



Una pianta perfettamente triangolare caratterizza il nuovo Centro Direzionale Prisma, che sorge a Levata di Curtatone, alle porte di Mantova. Un edificio dalla forte dinamicità, che colpisce quando osservato in linea con il vertice più acuto. È allora che esso sembra protendersi come un cuneo tagliente nella sua costruzione tutto vetro, al di sopra della propria base, quasi sollevandosi dal terreno su cui poggia.

L'opera rivela una sfida architettonica e ambientale non da poco: la scelta di una pianta – il triangolo isoscele – che pone problemi non facili nella fruizione degli spazi interni, sebbene offra forse il massimo effetto spettacolare tra le figure geometriche pure. E lo sforzo di alleggerimento ottenuto attraverso il peculiare disegno delle fasce perimetrali, in una visione sempre rigorosamente triangolare, ne accentua l'aerodinamica.

Un'opera caratterizzata da un segno forte e inequivocabile, sollevata dal terreno e aerea nella vocazione, disegnata dall'architetto Salvatore Pellitteri.

L'interno rivela una soluzione inattesa nel vasto spazio semicircolare al piano terre-

DATI CLIMATICI DEL COMUNE*

| | |
|----------------|---------|
| Località | Mantova |
| Gradi giorno | 2633 |
| Zona climatica | E |
| Altezza s.l.m. | 20 m |

CONDIZIONI INVERNALI

| | |
|----------------------------|------|
| Temperatura esterna minima | -6°C |
| Umidità relativa esterna | 80% |

CONDIZIONI ESTIVE

| | |
|--------------------------|-------|
| Temperatura esterna | +33°C |
| Umidità relativa esterna | 50 % |

* Ricavati dall'Allegato A del D.P.R. 412/93

no il cui centro si innalza verso l'alto attraverso un pozzo di luce che permette l'evolversi della scala a spirale, accogliendo pure gli ascensori panoramici.

Gli altri quattro piani dell'edificio, destinati in gran parte ad uffici, dimostrano una autonoma suddivisione degli spazi, distribuiti attorno alla zona centrale del pozzo di luce.

Sulla copertura a terrazza che termina la costruzione, ha origine una ulteriore ultima sopraelevazione, anch'essa triangolare, riservata ad accogliere gli impianti tecnologici, che rimangono comunque celati alla vista da elementi parietali.

Le facciate dell'edificio sono continue, realizzate con vetrocamere isolanti autopulenti e profili a taglio termico. La qualità della costruzione ha permesso di contenere il carico frigorifero e di riscaldamento, i cui valori di progetto sono di 396 kWf e 273 kWt, rispettivamente; rapportati alla superficie dell'edificio di 5000 metri quadri, si ottengono valori di 79,2 e di 54,6 W/m² di potenza frigorifera e termica unitaria installata, sensibilmente contenuti per il tipo di costruzione e la destinazione d'uso ad uffici.

DATI DI PROGETTO

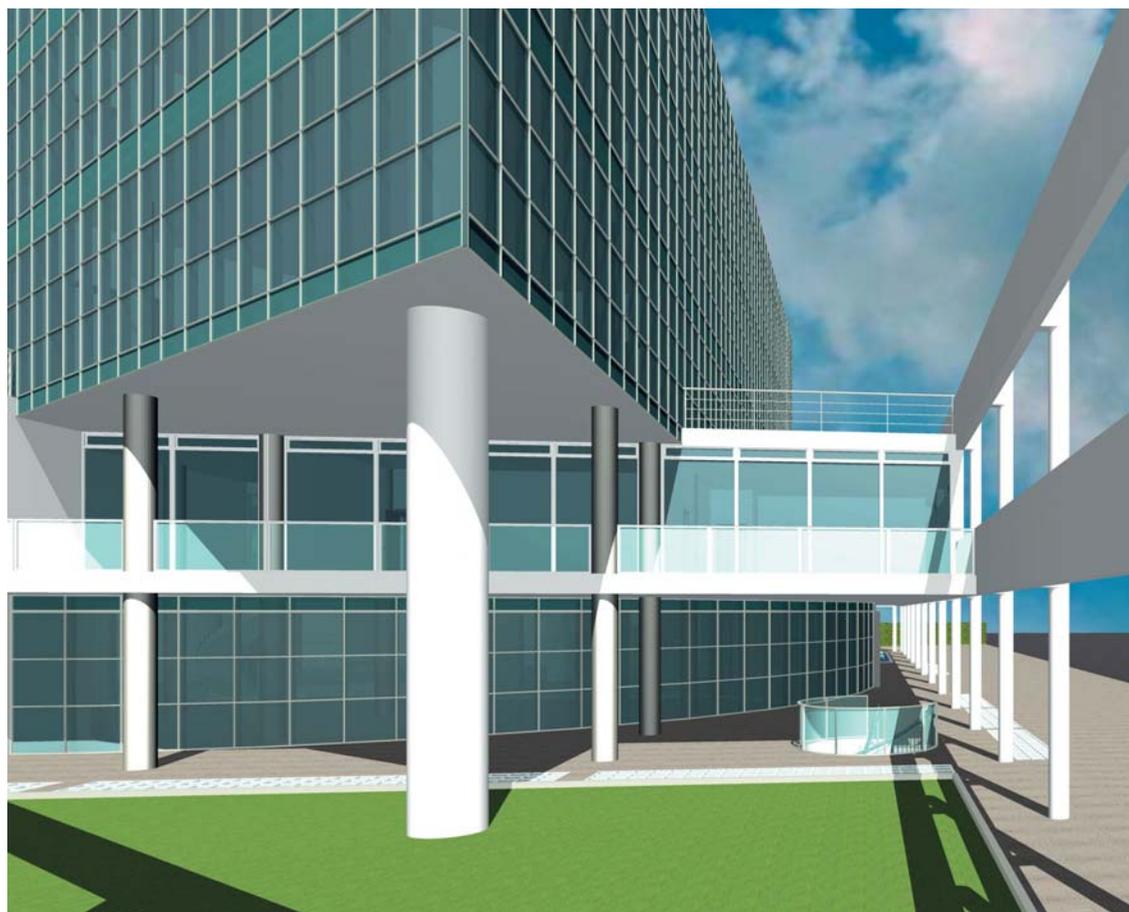
| | |
|--|------------------|
| Limite inferiore di funzionamento dell'impianto | -15 °C |
| Limite superiore di funzionamento dell'impianto | + 43 °C |
| Limiti per raffreddamento e riscaldamento simultanei | da -5°C a + 17°C |
| Velocità massima dell'aria nei tronchi principali | 5 m/s |
| Velocità massima dell'aria nelle diramazioni | 4 m/s |
| Velocità massima dell'aria nei tronchi terminali | 3 m/s |
| Velocità massima dell'aria in ambiente | 0,15 m/s |
| Velocità massima dell'aria sulle griglie | 1,8 m/sec |
| Fattore di induzione diffusori (minimo) | 25 |
| Perdita di carico massima diffusori | 30 Pa |
| LpA massima prodotto dall'impianto negli ambienti | 35 dB(A) |
| LpA massima prodotta dall'impianto all'esterno a 1 metro dal fronte dell'unità | 62 dB(A) |

La scelta di sistemi VRF a recupero di calore

Data l'esposizione su tre lati dell'edificio, la scelta di impianti a portata di refrigerante variabile (VRF) a recupero di calore si è rivelata ottimale, e infatti le 13 unità esterne, installate sulla copertura, sono collegate a un complesso di unità interne di varia tipologia, canalizzate e non, con l'impiego di unità di trattamento d'aria, con recuperatore di calore a flussi incrociati tra l'aria espulsa e l'aria immessa, che permette la distribuzione di aria primaria e quindi la ventilazione dei locali secondo le norme in vigore. Tutte le macchine sono prodotte da Mitsubishi Electric.

La preferenza data a dei sistemi VRF a recupero di calore è risultata premiante, poiché ha consentito di trarre forti vantaggi energetici dalla zonizzazione dovuta alle tre differenti esposizioni. Si è trattato di una consapevole decisione impiantistica che ha rispo-

La scelta di sistemi VRF
a recupero di calore



L'edificio del Centro Direzionale Prisma visto da uno dei vertici della propria struttura a triangolo.

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO HVAC

Regime invernale

| | |
|--|---------------|
| Potenza termica massima invernale (UNI 7357-74 e 10344) | 272950 W |
| Temperatura minima esterna | - 5 °C |
| Temperatura interna invernale | 20 °C |
| Umidità relativa ambiente di progetto | 50% |
| Temperatura media invernale (tra 15 Ottobre e 30 Aprile) | +5 °C |
| Potenza termica necessaria a +5°C | 163760 W |
| Funzionamento in regime normale | 14 ore/giorno |
| Ore funzionamento invernali (medie) | 2478 ore |

Regime estivo

| | |
|--|----------------|
| Potenza termica massima estiva (ASHRAE 1993) | 396000 W |
| Temperatura massima esterna | +34°C |
| Umidità esterna massima | 50% |
| Temperatura interna estiva e umidità relativa | 25 °C 50% U.R. |
| Condizioni medie esterne estive di riferimento | +29 °C 55% |
| Potenza termica necessaria a +29 °C | 225000 W |
| Funzionamento in regime normale | 14 ore/giorno |
| Ore funzionamento stagionali (medie) | 1150 |

Tolleranze ammesse nei due regimi

| | |
|------------------|--------|
| Temperatura | ± 1 °C |
| Umidità relativa | ± 10 % |

sto in modo armonioso alle scelte architettoniche, sia per quanto riguarda le caratteristiche dell'involucro dell'edificio, sia per l'utilizzo dei suoi spazi interni.

L'impianto di climatizzazione

L'impianto VRF a recupero di calore con aria primaria mantiene il controllo della temperatura di benessere in tutti gli ambienti, consentendo in ogni stagione la contempo-

raneità delle funzioni riscaldamento e raffreddamento. L'aria primaria, oltre al trattamento dei carichi latenti, assicura la ventilazione con la necessaria portata d'aria esterna. Il riscaldamento e il raffreddamento simultanei permettono di utilizzare l'energia in modo estremamente razionale, minimizzando i costi di esercizio. Concettualmente, si utilizza l'energia interna dell'edificio, sotto forma del calore nelle zone in cui è in eccesso, per trasferirlo nelle zone dove è richiesto. La massima valenza energetica si ottiene nelle stagioni intermedie, quando esiste un sostanziale equilibrio tra le zone calde e le zone fredde; in tali condizioni l'impianto ridistribuisce il calore dalle zone in cui è in eccesso, raffreddandole, a quelle dove è richiesto, riscaldandole. Questo raffinato scambio di energia termica e frigorifera viene effettuato con minimi requisiti di energia elettrica e le prestazioni energetiche del sistema VRF possono essere misurate come la somma del COP in raffreddamento e del COP in riscaldamento. I valori che si ottengono sono perciò molto superiori a quelli dei sistemi tradizionali.

L'impianto è composto da 13 unità esterne mod. PURYP450YGM-A, prodotte da Mitsubishi Electric, equipaggiate con compressori scroll funzionanti con il fluido refrigerante R-410A, collegate alle unità interne ubicate nel controsoffitto o installate verticalmente a pavimento. Le unità installate nel controsoffitto distribuiscono l'aria in ambiente per mezzo di canalizzazioni in lamiera zincata a opportuni diffusori ad alta induzione

L'impianto di
climatizzazione



Una vista in alzata dell'edificio del Centro Direzionale Prisma.

con bassi livelli sonori. Merita di essere segnalato il fatto che i compressori delle unità esterne sono pilotati da Inverter e perciò consentono una variazione continua della velocità, e quindi della capacità frigorifera o termica resa, in funzione della domanda di raffreddamento o di riscaldamento dell'impianto.

Ciascuna unità interna è dotata di un comando a distanza per l'impostazione della temperatura, della portata d'aria, della programmazione dei tempi di funzionamento e di segnalazione delle anomalie. Il comando è posizionato di regola a parete, all'interno dell'ambiente da controllare, mentre le sonde di temperatura sono installate all'interno delle unità.

La ripresa dell'aria avviene a 20 cm al di sopra del pavimento, attraverso opportune griglie dotate di filtro incorporato.

Le unità a mobiletto sono state installate nei corridoi e negli ambienti con presenza saltuaria di persone o di transito.

Ventilazione con aria esterna

La ventilazione degli uffici è stata realizzata prevedendo il prelievo di aria pulita dall'esterno ad un'altezza non inferiore a 4 metri sopra il piano di calpestio, prevalentemen-



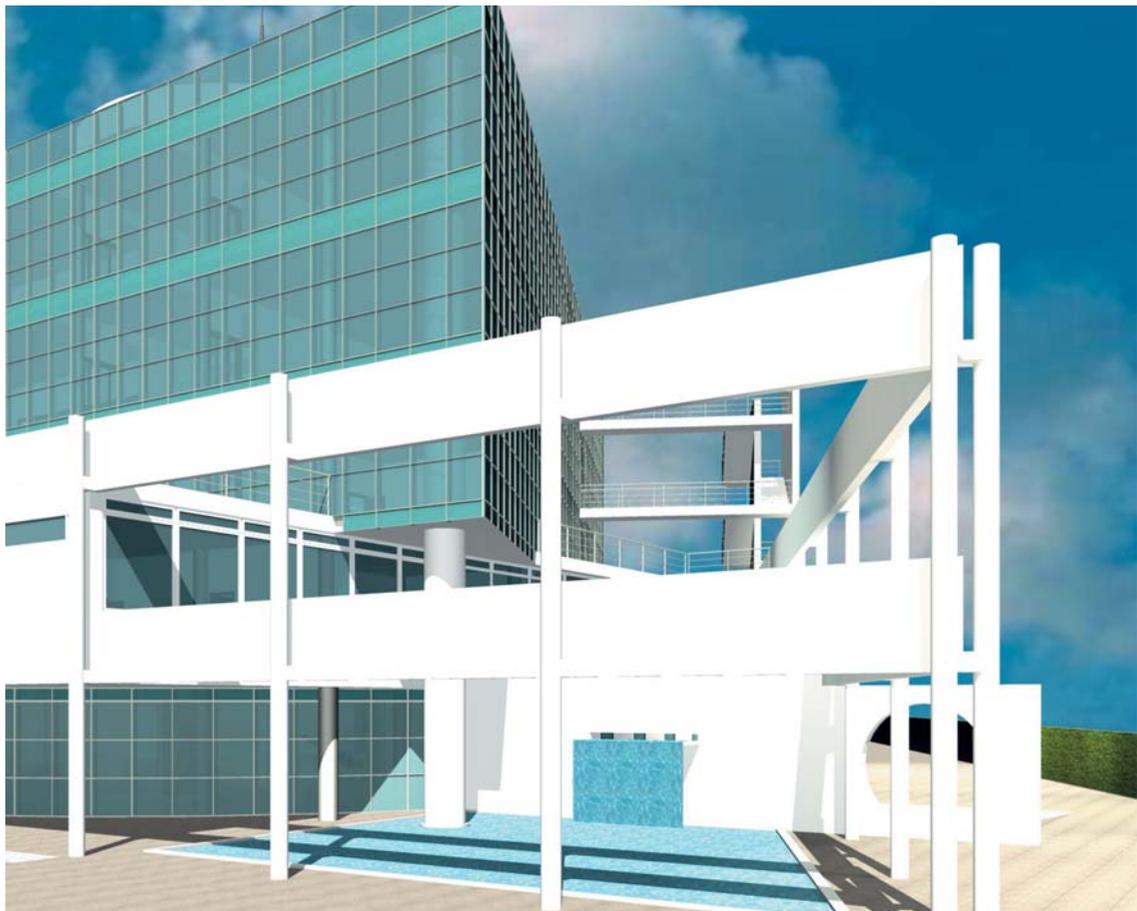
Una vista delle unità esterne degli impianti VRF installate sulla copertura, celate dall'elemento parietale. Si osservi il tratto di canale sullo scarico delle macchine per evitare il rischio di corti circuiti tra i flussi d'aria.

te dalla copertura. L'aria esterna viene convogliata a delle unità di trattamento d'aria dotate di sezione filtri, recuperatore di calore Lossnay, batteria a espansione diretta e umidificatore, anch'esse prodotte da Mitsubishi Electric. L'aria esterna filtrata subisce un trattamento mediante scambio di calore totale con una pari quantità di aria espulsa. Il rendimento medio di recupero degli apparecchi è intorno all'60%. Ciascun apparecchio a recupero di calore è controllato mediante il sistema di gestione integrale Melans fornito da Mitsubishi Electric.

È stata prevista una portata d'aria esterna di 40 m³/h/persona negli uffici e nei locali da riunione; nei servizi sono stati invece previsti dei ricambi per almeno 8 volumi ambiente/h.

L'aria esterna trattata viene immessa negli ambienti immediatamente a valle del condotto di mandata principale delle unità interne canalizzate, o direttamente attraverso i diffuso-

Ventilazione
con aria esterna



Il Centro Direzionale Prisma, alle porte di Mantova, si caratterizza per la pianta triangolare e si sviluppa per cinque piani fuori terra. La climatizzazione è effettuata per mezzo di impianti VRF a recupero di calore con aria primaria prodotti da Mitsubishi Electric (Canova S.r.l.).

ri nel controsoffitto, mediante un secondo attacco circolare presente nei plenum degli stessi. In corrispondenza di ogni attacco è presente una serranda circolare di taratura.

Questo sistema permette di miscelare l'aria di ricircolo con l'aria pulita di rinnovo senza turbamenti nei flussi d'aria all'interno degli ambienti, che sono sempre mantenuti entro un valore di velocità ottimale intorno a 0,1 m/sec. L'aria ripresa dagli ambienti viene in parte espulsa all'esterno e in parte riportata alle unità interne tramite condotti di lamiera zincata.

Sono stati realizzati due quadri di controllo centralizzati, uno per gli impianti del piano terzo e quarto e l'altro per la restante parte dell'edificio (piano terra, primo e secondo). Le principali funzioni del controllo centralizzato consistono nell'impostazione della temperatura e nel controllo di funzionamento di ogni zona, nella diagnosi di tutte le unità, nella disattivazione dei comandi a distanza, nella funzione di avvio sequenziale e



Particolare di una delle unità interne canalizzabili al di sopra del controsoffitto durante i lavori di installazione.

nella programmazione del funzionamento delle varie zone. È stata inoltre prevista la contabilizzazione dei consumi dell'energia elettrica per utenza.

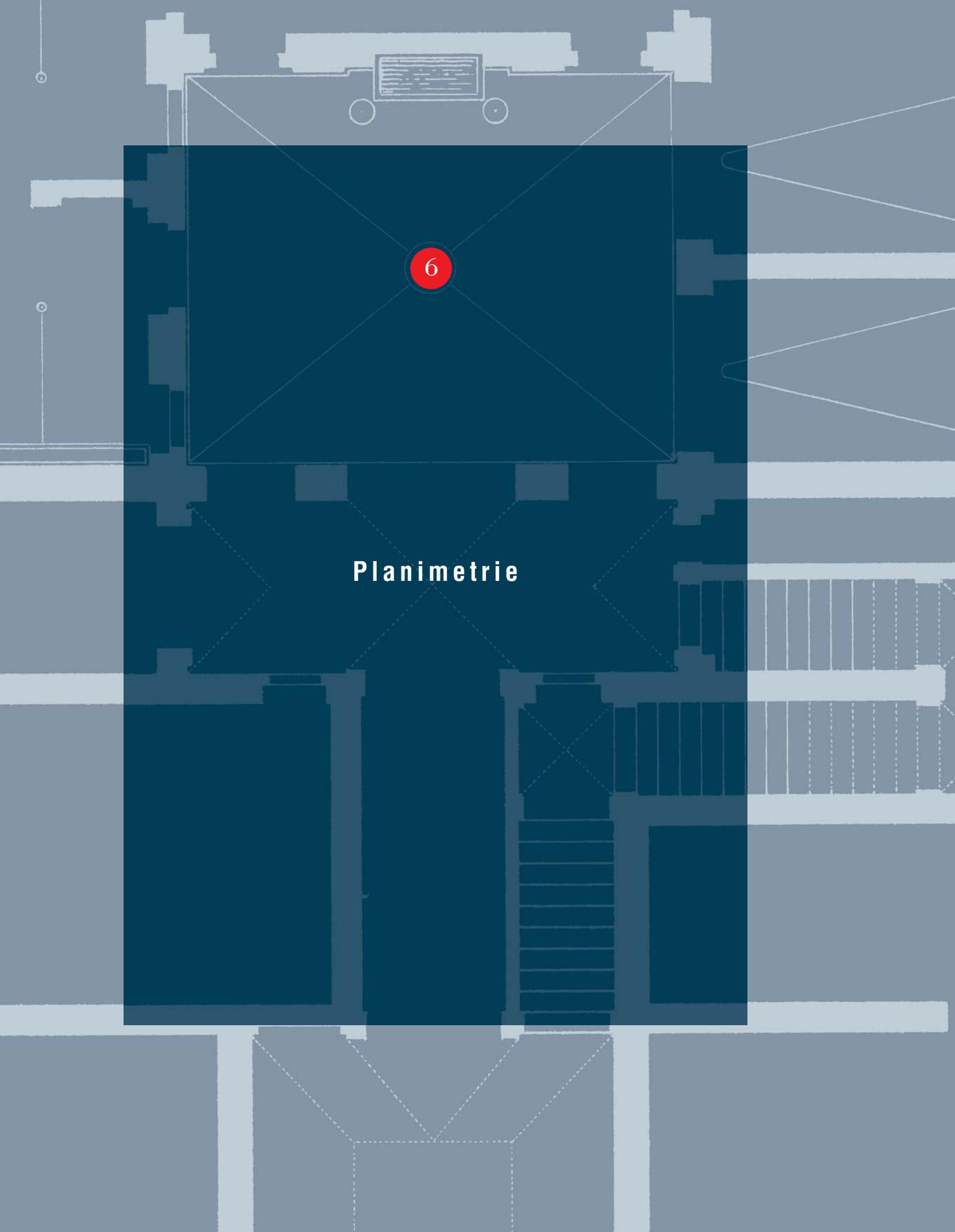
Conclusioni

Questa realizzazione, tanto fortemente innovativa, ha puntualmente riconfermato l'importanza di uno studio attento del rapporto edificio-impianto al fine di raggiungere quei risultati irrinunciabili per una moderna struttura del terziario avanzato: pieno controllo delle condizioni termoigrometriche interne da parte degli utenti, bassi consumi di energia – e quindi minimo impatto sull'ambiente naturale –, capacità dell'impianto a rispondere alle prevedibili future modifiche della distribuzione degli spazi interni, tipiche di ambienti per uffici, il tutto con una minima invasività da parte delle macchine e dei componenti. Attraverso un positivo rapporto con l'Architetto che ha concepito l'opera si è giunti alla scelta della soluzione di impianto che si è rivelata poi ottimale per rispondere all'insieme di tali requisiti: degli impianti VRF a recupero di calore con aria primaria. Le soluzioni offerte da Mitsubishi Electric, per contenuti di tecnologia, ricchezza di funzioni dei sistemi di gestione e, soprattutto, la disponibilità di unità di trattamento a espansione diretta con recuperatori di calore per l'aria primaria, si sono rivelate di gran lunga le più soddisfacenti e all'altezza del valore dell'opera.

Conclusioni

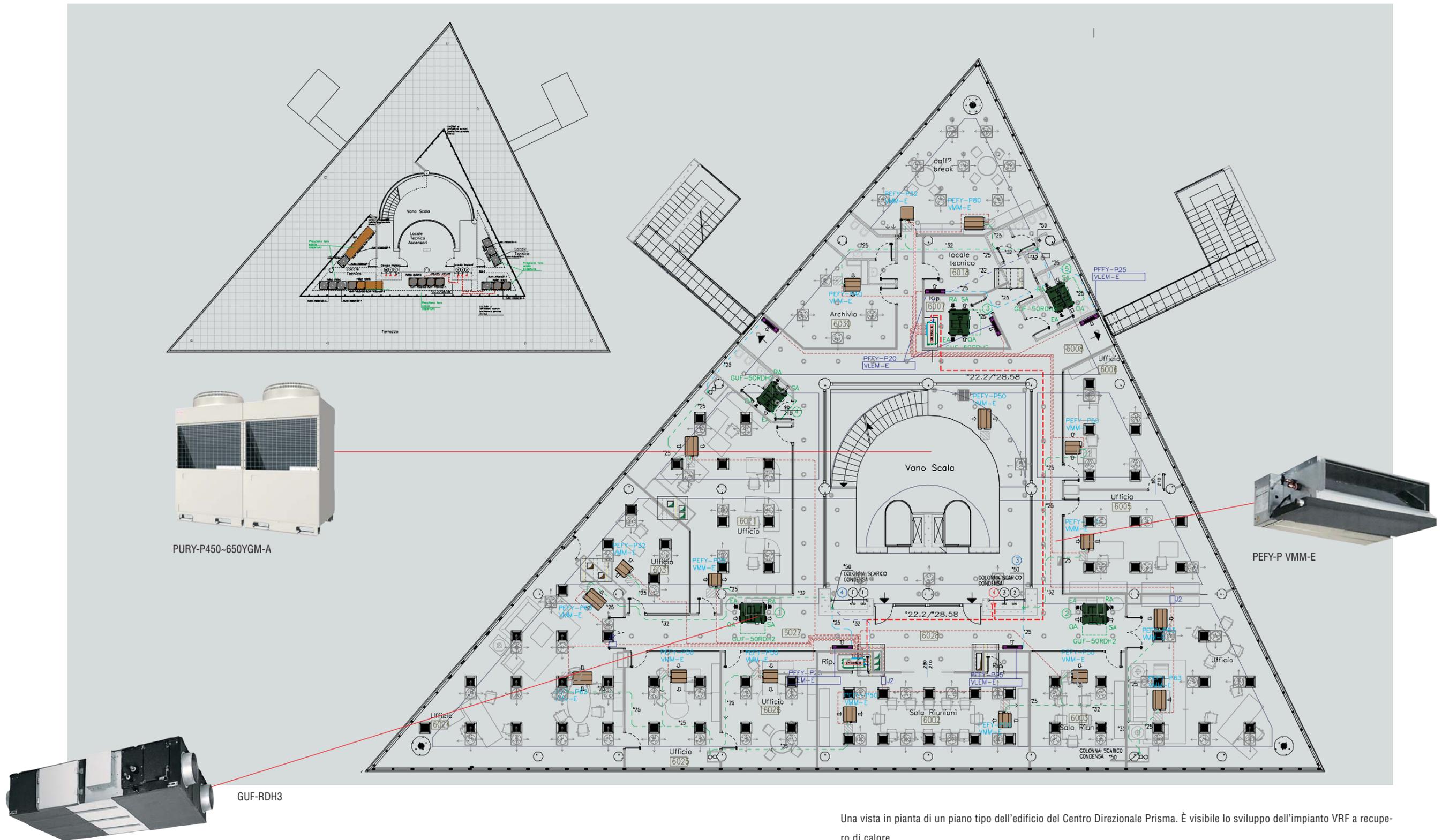
PARTECIPANTI ALL'OPERA

Il progetto dell'impianto è stato eseguito dallo Studio dell'Ing. Attilio Perlini. Studio Perlini s.r.l., Mantova.

The image shows a detailed architectural floor plan of a building. A large, dark blue rectangular area is highlighted in the upper portion of the plan. At the center of this highlighted area is a red circle containing the white number '6'. The floor plan includes various rooms, a central staircase, and structural elements like columns and walls. The overall style is technical and precise, typical of architectural drawings.

6

Planimetrie



Una vista in pianta di un piano tipo dell'edificio del Centro Direzionale Prisma. È visibile lo sviluppo dell'impianto VRF a recupero di calore.