Geotermia e recupero **del calore per l'NZEB**

LA NUOVA CENTRALE DEL TECNOPOLO È UN ESEMPIO UNICO NEL SUO GENERE: UN EDIFICIO A VOCAZIONE IMPIANTISTICA CONCEPITO PER LA MASSIMA EFFICIENZA ENERGETICA, CHE SI INSERISCE NEL PAESAGGIO COSTRUITO MINIMIZZANDO IL PROPRIO IMPATTO AMBIENTALE

Mario Arena



1 F-Ingegneria, STIEM Engineering

Il tecnopolo DAMA (Datacenter e Manifattura) è fra i principali progetti di rinnovamento urbano intrapresi negli ultimi anni a Bologna. L'intervento interessa l'ex Manifattura Tabacchi, dove i supercomputer già in funzione (Leonardo, ECMWF) saranno affiancati da ulteriori centri di calcolo, attività direzionali, didattiche e di ricerca orientate agli ambiti "big data" e "intelligenza artificiale", oltre a servizi commerciali e collettivi. Nell'ottobre 2025 è iniziata anche la costruzione della nuova Centrale Tecnologica (di seguito CT), l'infrastruttura che fornirà i fluidi termovettori per la climatizzazione di gran parte del tecnopolo, secondo principi di efficienza energetica e sfruttamento delle risorse locali. La distribuzione sarà demandata alla rete interna di teleriscaldamento/raffrescamento (TLR), con funzionamento continuo 24/24 ore per 365 giorni all'anno. Promosso dalla Regione Emilia-Romagna, l'intervento è risultato di un project financing per costruzione e gestione del servizio termico per 30 anni, aggiudicato al consorzio Tecnopolo Energy Service composto da Reekeep e CIAB. La progettazione è stata curata da F-Ingegneria (coordinamento, architettura, strutture, sicurezza) e STIEM Engineering (impianti meccanici ed elettrici).



2 F-Ingegneria, STIEM Engineering

1 LA NUOVA Centrale Tecnologica fornirà i fluidi termovettori agli edifici per centri di calcolo, attività direzionali, didattiche e di ricerca al Tecnopolo DAMA di Bologna

2 PIANTA con destinazioni d'uso del piano terreno (a sinistra) e dei piani copertura (in alto a destra) e interrato(in basso a destra)

SCHEDA LAVORI

Stazione appaltante:
Regione Emilia Romagna

Responsabile del procedimento:
ing. Pasquale Giovanni Francesco Romio

Concessionario:
TES Tecnopolo Energy Service

Imprese consorziate:
- Reekeep SpA
- CIAB Soc Coop

RTP progettazione
Coordinamento generale, impianti tecnologi: STIEM Engineering

Progetto impianti elettrici:
- ing. Gian Luca Baldissara (responsabile della commessa)
- ing. Cristian Tagliazucchi

Progetto impianti meccanici:
- ing. Luca Buzzoni
- ing. Loris Morichetti

BIM manager impianti:
arch. Lorenzo Filieri

Progettazione architettonica e strutturale:
F-Ingegneria

Responsabile della commessa:
arch. Alberto Vitali

Opere civili, strutture:
- ing. Gianfranco Flotta
- ing. Maria Graziano
- geom. Marco Martignoni
- arch. Maicol Marchi
- ing. Stefania Smaldone

NZEB a vocazione industriale

Candidata alla certificazione LEED Silver, la nuova CT si distingue per la forte attenzione alla sostenibilità, all'efficienza energetica e all'inserimento paesaggistico. Strutture portanti (interasse 12 x 8 m circa) e involucro edilizio saranno realizzati con componenti prefabbricati in calcestruzzo armato, secondo i più elevati standard internazionali per la riduzione dell'impatto climatico.

Sopra il basamento massivo, pareti e coperture verdi contribuiranno a migliorare le prestazioni energetiche e a mitigare l'impatto visivo e acustico. Il rivestimento perimetrale in lamiera microforata offrirà sostegno alla vegetazione rampicante, consentendo il rinverdimento e la mimetizzazione rispetto a un contesto denso di fabbricati produttivi e importanti infrastrutture. La copertura piana sarà quasi completamente occupata da un innovativo tetto "blu/verde", soluzione altamente sostenibile che integra la vegetazione con un sofisticato sistema di stoccaggio e gestione dinamica delle acque piovane. Oltre alla mitigazione paesaggistica, questo accorgimento contribuirà alla riduzione dell'effetto "isola di calore" e al riuso delle precipitazioni ai fini irrigui.

Spazi e funzioni

Situata in un'area limitrofa al tecnopolo, delimitata a nord dalla tangenziale, la CT è un edificio a pianta rettangolare (impronta a terra circa circa 1.500 m^2) quasi completamente privo di aperture. Gli spazi interni sono organizzati su 3 livelli collegati da un unico vano scala. Al piano interrato sono previsti centrale antincendio con riserva idrica (250 m^3), vasche di raccolta (acqua piovana 250 m^3; invarianza idraulica 35 m^3), deposito e cavedio a cielo aperto per logistica tecnica, più disimpegno verso il tunnel tecnico dal quale prende origine la rete

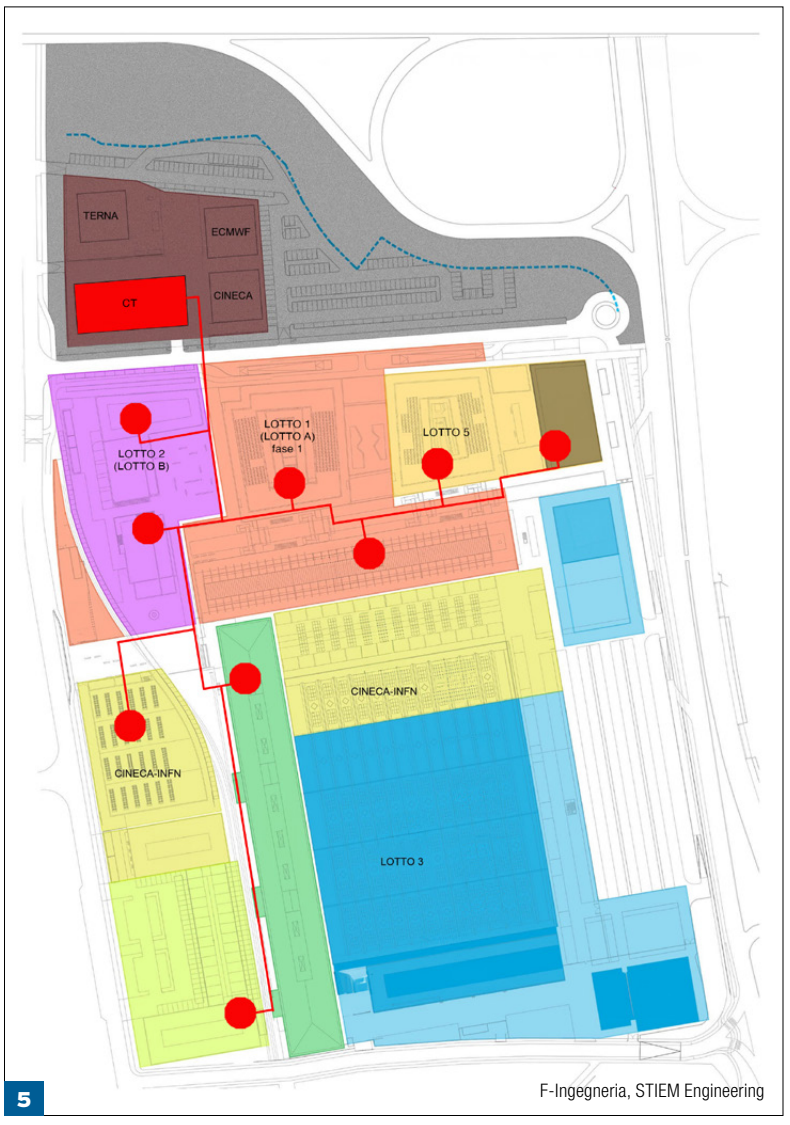


«La CT del Tecnopolo di Bologna è un'infrastruttura energetica urbana di nuova generazione, che produce e distribuisce i fluidi termovettori prevalentemente in modalità "carbon-free". L'efficienza energetica è demandata alle tecnologie più evolute disponibili, fra cui motori elettrici e i compressori di chiller e pompe di calore dotati di inverter e con classe di efficienza ≥ IE4. Siamo così riusciti a ottimizzare la gestione dei picchi e a ridurre lo stress delle macchine, a vantaggio della continuità di funzionamento. Il ricorso al BIM ha permesso di valutare in modo dettagliato ed eliminare tutte le possibili interferenze».

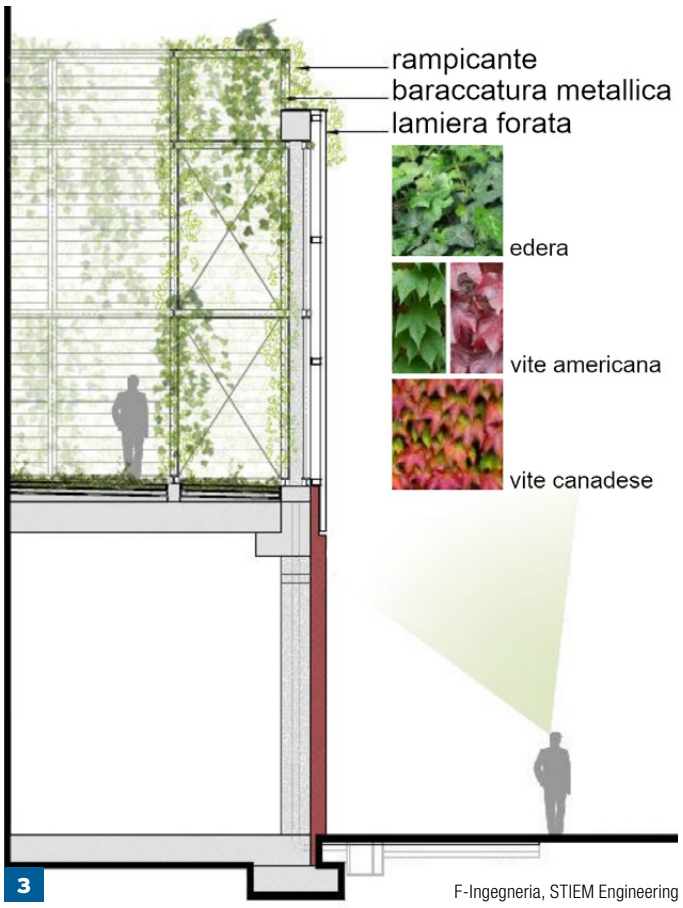
ING. Luca Buzzoni, STIEM Engineering



4 Cineca



5 F-Ingegneria, STIEM Engineering



3 F-Ingegneria, STIEM Engineering

3 LA STRUTTURA metallica con piante rampicanti impostata sul volume costruito è il principali dispositivo per l'integrazione paesaggistica e fungerà da schermo visivo e acustico

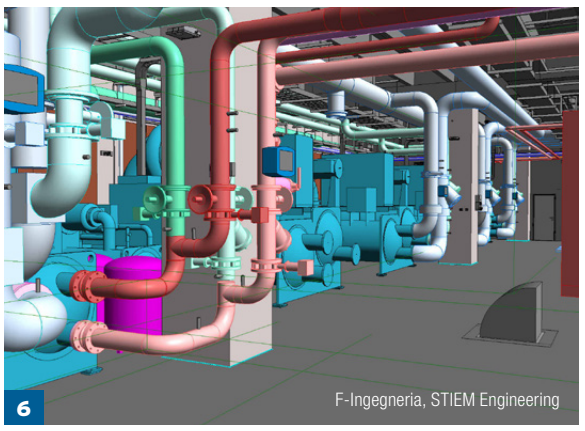
4 ALCUNI edifici del tecnopolo sono già in funzione: il centro di calcolo CINECA ospita Leonardo, uno dei supercomputer più potenti al mondo

5 PLANIMETRIA del Tecnopolo DAMA: in rosso la rete TLR che si sviluppa dalla CT (in alto a sinistra) e raggiunge le sottostazioni distribuite negli edifici

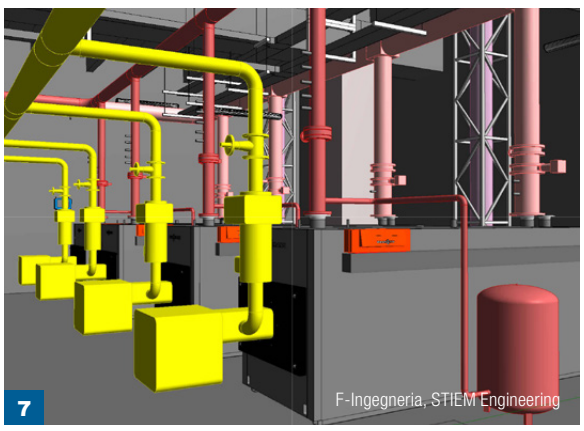
6 LA CENTRALE termofrigorifera è composta dai gruppi frigoriferi condensati ad acqua e dalle pompe di calore geotermica e per il recupero del calore dal supercomputer

7 LA CENTRALE termica è predisposta per il collegamento alle rete urbana del teleriscaldamento e per ospitare caldaie alimentate a metano come backup

8 LA PROGETTAZIONE è stata informata all'uso del BIM, che ha permesso di valutare in modo dettagliato ed eliminare tutte le possibili interferenze



6 F-Ingegneria, STIEM Engineering



7 F-Ingegneria, STIEM Engineering

TLR. Accessibili su tutti i lati del volume costruito, il piano terreno accoglie officina con magazzino, ufficio e servizio igienico, cabine elettriche (consegna, trafo, sala quadri MT e power center BT) e le centrali idrica, termofrigorifera e di pompaggio, con sale dedicate a caldaie e cogeneratore. Sulla copertura piana è presente l'area per torri evaporative, dry-coolers, canne fumarie, aperture di areazione ed estrattori. La conclusione dei lavori (valore complessivo circa 13,5 milioni di euro) è prevista entro il 2026, con attivazione del servizio in base alla progressiva occupazione degli edifici del tecnopolo.

Generatori e risorse termiche

Il raffrescamento estivo degli edifici del Tecnopolo sarà demandato a 3 chiller (ciascuno 2,5 MWf), condensati con l'acqua di 4 torri evaporative (ciascuna 3,219 MWt) a circuito aperto, di cui 1 di riserva. La CT è predisposta per l'aggiunta di un ulteriore gruppo frigorifero e di un'altra torre di evaporazione, che porteranno la potenza totale a 10.000 MWf a fronte di una capacità totale di smaltimento del calore nell'ordine di 16 MWt.

La climatizzazione sfrutta le risorse termiche presenti nel sito del tecnopolo. La sottocentrale CINECA metterà a disposizione il calore recuperato dal raffreddamento del supercomputer Leonardo, a 38 °C effettivi, mediante 3 scambiatori di calore a piastre (ciascuno 1.500 kWt, di cui uno di riserva). I fluidi refrigerati saranno prodotti da 2 pompe di calore acqua/acqua (ciascuna 1.800 kWt).

Il campo di 75 sonde ipogee (profondità 130 m, portata unitaria 1.080 l/h) sarà integrato alle fondazioni di un edificio del tecnopolo e alimenterà 1 pompa di calore geotermica reversibile (450 kWt, 336 kWf). Un ulteriore contributo termico sarà fornito dal cogeneratore alimentato a metano, per la produzione combinata di energia termica (416 kWt) ed elettrica (263 kWe).

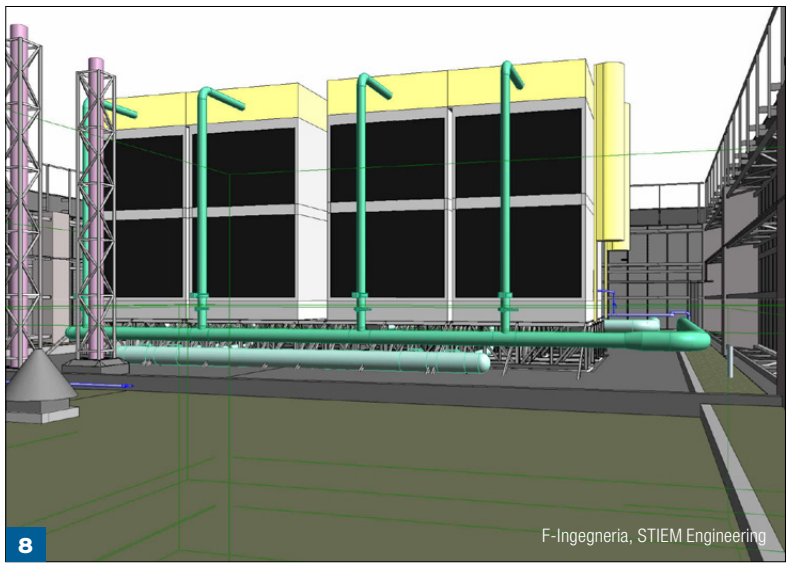
La CT sarà predisposta anche per il collegamento futuro alla rete urbana del teleriscaldamento, oltre ad essere dotata di caldaie a metano del tipo a condensazione, per una potenza totale di backup fino a 6.400 kWt in caso di indisponibilità della risorsa termica primaria proveniente dal CINECA.

Distribuzione e regolazione

La rete TLR al servizio di tutti gli edifici del tecnopolo, della sottocentrale CINECA e del campo di sonde geotermiche sarà attestata sulla CT in costruzione. Sono previsti prevalentemente gruppi di elettropompe monoblocco con inverter, per i circuiti primari di pompe di calore acqua/acqua (2 in funzione + 1 di riserva), cogeneratore (1+1), pompa di calore geotermica (1+1 lato utenza, 1+1 lato sonde), caldaie (2+1), gruppi frigoriferi (2) e pompe di calore acqua/acqua (2).

La distribuzione dei fluidi sarà a portata variabile, con tubazioni in acciaio nero tranne per i circuiti delle torri di evaporazione, in acciaio inox, e del tratto terminale del campo geotermico, in pead. Ogni sottocentrale è equipaggiata con 2 scambiatori a piastre per acqua calda e refrigerata. La regolazione costante del DT sui circuiti primari risponde al notevole salto termico sul primario di distribuzione agli scambiatori, nell'ordine di -25 °C (65÷40 °C) per il riscaldamento.

Questa condizione ha imposto il dimensionamento delle elettropompe secondo i salti termici di progetto, per i circuiti caldi e refrigerati. Il sistema di gestione mantiene la differenza di pressione tra mandata e ritorno, secondo una logica di regolazione della temperatura in uscita dallo scambiatore verso il circuito secondario, con modulazione da parte della valvola a 2 vie sul circuito primario.



8 F-Ingegneria, STIEM Engineering