

AiCARR Journal

LA RIVISTA PER I PROFESSIONISTI DEGLI IMPIANTI HVAC&R

RISCALDAMENTI
CONDIZIONAMENTO
AMBIENTE REFRIGERAZIONE
RISCALDAMENTO
CONDIZIONAMENTO
ENERGIA RISCALDAMENTO
AMBIENTE
REFRIGERAZIONE

ANNO 16 - GENNAIO-FEBBRAIO 2025

LEGGE DI BILANCIO 2025, LE NOVITÀ

RIQUALIFICAZIONE RESIDENZIALE

REPORT ENEA: A CHE PUNTO SIAMO?

VERSO CONDOMINI SOSTENIBILI

IL CONTRIBUTO DEL TELERISCALDAMENTO

IL RUOLO DEL SUPERBONUS

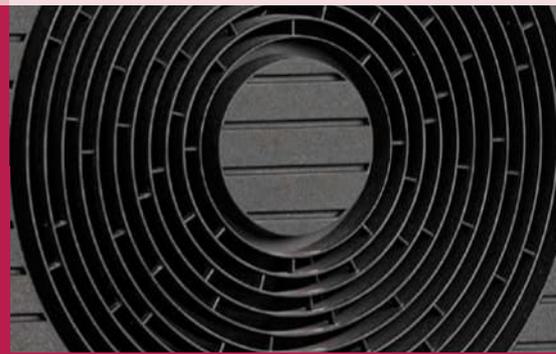
NELLA TRASFORMAZIONE TERRITORIALE

FOCUS RINNOVABILI

RITORNO AL PASSATO CON LE PDC A PROPANO

LE POTENZIALITÀ DELLE RETI DI CALORE INNOVATIVE

RECUPERO ENERGETICO PER IL SOCIAL HOUSING



RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI CONDOMINIALI RINNOVABILI

POSTE ITALIANE SPA — POSTA TARGET MAGAZINE - GIPA/LO/CONV/003/2013.

Organo Ufficiale AiCARR

AiCARR
Cultura e Tecnica per Energia, Uomo e Ambiente

Quine
EMPOWERING MINDS



Rigenerazione urbana e recupero energetico degli immobili residenziali

Analisi degli interventi previsti per l'efficientamento energetico degli edifici della corte centrale del comparto R5 di Tor Bella Monaca, a Roma

A. Ciafardini, M. Lunardo, G. Romano

Introduzione

L'intervento, parte del PINQuA – Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare, mira a ridurre il disagio abitativo incrementando l'edilizia residenziale pubblica, rigenerando il tessuto socioeconomico e migliorando l'accessibilità e la sicurezza di spazi degradati. Si tratta di opere finanziate dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 5, Componente 2, Investimento 2.3 e cofinanziato da Roma Capitale.

La rigenerazione urbana e la riqualificazione del patrimonio di edilizia residenziale sociale costituiscono il cuore del Programma, attraverso cui si vogliono innescare nuovi processi di sviluppo del tessuto socioeconomico, aumentando l'accessibilità e la sicurezza dei luoghi urbani attraverso la rifunzionalizzazione di aree, spazi e immobili. Il PINQuA mira non solo alla riduzione del disagio abitativo e insediativo in senso stretto, ma anche a incidere positivamente sulla qualità della vita della popolazione, promuovendo

soluzioni durature nel tempo, e incoraggiando l'utilizzo di modelli e strumenti innovativi di gestione, inclusione sociale, arricchimento culturale, crescita della qualità dei manufatti e sostegno al welfare urbano.

Il progetto in esame prevede il recupero energetico e tecnologico degli edifici della corte centrale del comparto R5 di Tor Bella Monaca, situati in via dell'Archeologia 74, per migliorare le prestazioni degli immobili e garantire il comfort ambientale. Il piano terra e il primo piano su via dell'Archeologia saranno riqualificati per diversificare le funzioni residenziali, donando nuova vitalità alla strada e migliorando la sicurezza degli accessi (Figura 1).

La riarticolazione delle tipologie abitative e l'inserimento di spazi collettivi e servizi per il quartiere saranno definiti attraverso attività di co-progettazione con i cittadini, favorendo lo sviluppo sociale ed economico della comunità. Inoltre, è previsto un intervento di densificazione di tipo misto (residenza 1.576 m², servizi 1.409 m²) nella corte centrale, con l'obiettivo di aumentare le superfici destinate a servizi di quartiere, migliorando la vivacità e la sicurezza dell'area.

La riarticolazione degli spazi residenziali

Gli interventi sugli spazi residenziali esistenti sono di due tipi: il primo

riguarda il recupero tecnologico ed energetico dei piani superiori degli edifici della corte centrale, senza richiedere il trasferimento degli abitanti. Il secondo unisce al recupero tecnologico ed energetico la riqualificazione tipologica e la rifunzionalizzazione del piano terra, del primo piano del lato della corte su via dell'Archeologia e di parte delle corti laterali.

Uno degli aspetti più critici nella ristrutturazione edilizia è la necessità di non disalloggiare le persone dalle proprie abitazioni, rendendo necessario un compromesso tra le esigenze tecniche e operative del progetto e il rispetto della qualità della vita degli occupanti. Questo può essere risolto minimizzando l'invasività degli interventi propo-

sti e adottando una suddivisione in fasi degli interventi, che permetta soluzioni temporanee di mobilità abitativa all'interno dell'area o in altri immobili di proprietà dell'ente gestore.

La soluzione adottata per la riqualificazione di questa parte del basamento prevede la riduzione del numero di alloggi esistenti oggetto di intervento integrale, fino a un massimo di 48 alloggi distribuiti tra il piano terra e il primo piano.

Il progetto si concentra su un attento studio delle tipologie degli alloggi e offre soluzioni per famiglie numerose, rispondendo all'esigenza di edilizia residenziale pubblica specifica del Municipio VI di Tor Bella Monaca. Gli appartamenti al piano terra dell'edificio

02 (limitati agli appartamenti prospicienti via dell'Archeologia) saranno convertiti in locali per associazioni no-profit, sale studio, bar, studi medici, uffici, migliorando i servizi al quartiere e avendo un impatto significativo sulla qualità della vita dei residenti.

Efficientamento energetico dell'involucro edilizio

Gli edifici esistenti sono caratterizzati dall'impiego della prefabbricazione pesante degli anni '80 e dalle basse prestazioni conseguenti, accentuate nel tempo dalla mancata manutenzione non solo delle strutture ma anche degli impianti.

Il recupero energetico e tecnologico dell'edificio esistente è realizzato attraverso l'isolamento termico a cappotto, la sostituzione degli infissi, il rifacimento delle coperture.

Il cappotto termico esterno è la soluzione ritenuta la più compatibile con lo stato dei luoghi, quella che genera il minor carico sul pannello prefabbricato esistente e che permette di assorbire gli spostamenti che i pannelli hanno subito nel tempo. Il cappotto termico consente non solo di ottimizzare le prestazioni energetiche dell'edificio ma rende possibile anche una riscrittura delle facciate, con un approccio estetico finalizzato a promuovere la riconoscibilità degli spazi e il senso di appartenenza per gli abitanti (Figura 2).

Nel caso specifico, l'intervento ha riguardato la realizzazione di un cappotto termico in EPS a conducibilità termica migliorata da 12 cm, certificato in classe B-s1, applicato direttamente sulle pareti perimetrali esistenti mediante appositi collanti e tasselli speciali, distribuiti secondo un preciso schema costruttivo. L'utilizzo di questi isolamenti ha consentito di migliorare sensibilmente la trasmissione termica dell'involucro: per le pareti perimetrali primarie il valore è passato da $0,573 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ a $0,178 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$, con una riduzione di oltre il 68% rispetto alla situazione iniziale.

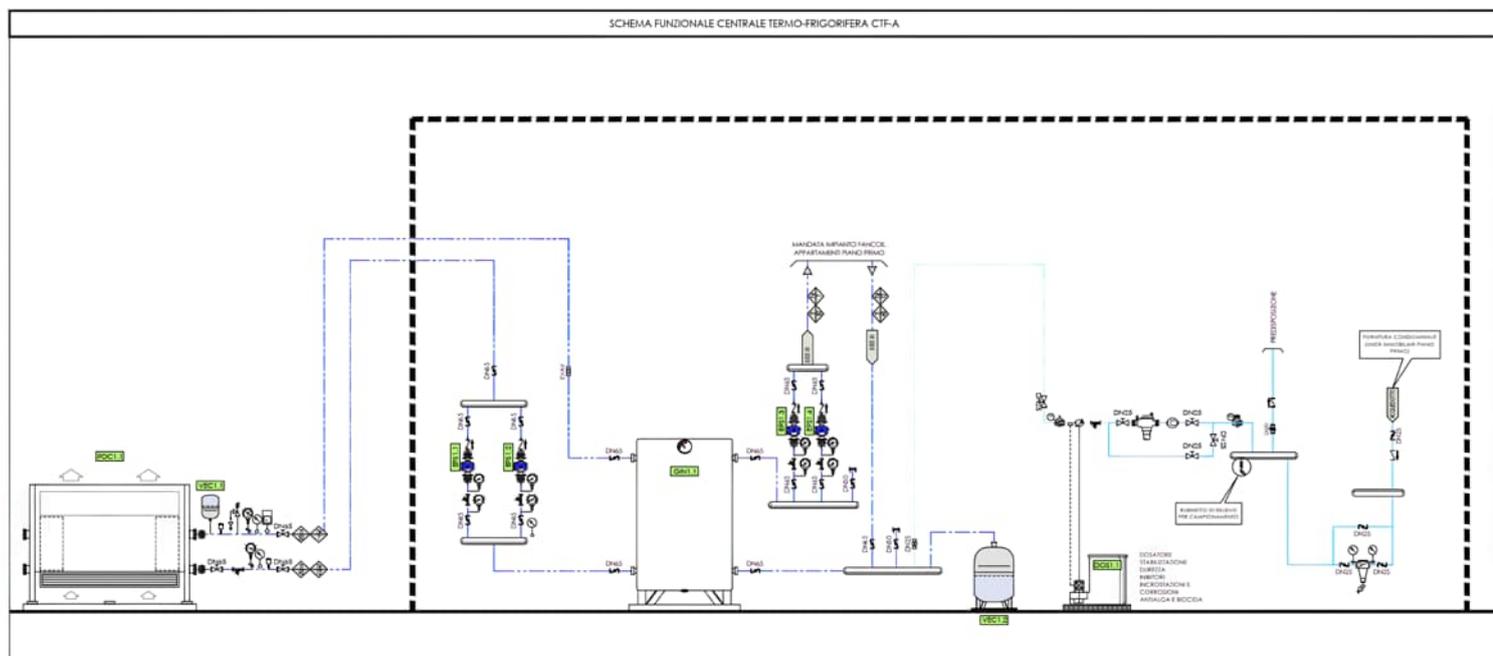
Gli infissi esistenti vengono sostituiti con soluzioni più performanti: monoblocchi con taglio termico, in PVC, doppio vetro con camera isolante e, in alcuni casi, casseri isolati termicamente per l'alloggio dell'arteria. I nuovi serramenti installati presentano una trasmittanza termica (U_w) certificata che non supera $1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$, offrendo un notevole miglioramento rispetto a quelli precedenti, la cui trasmittanza risulta generalmente superiore a $3,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.



FIGURA 1 Assonometria di progetto (immagine elaborata da ABDR architetti associati)



FIGURA 2 Vista degli interventi in facciata (immagine elaborata da ABDR architetti associati)



Sono state sostituite anche le vetrate dei corpi scala e le porte d'ingresso al piano terra. Per completare l'efficiamento energetico dell'intero involucro edilizio, le lavorazioni previste includono inoltre il rifacimento delle coperture con sistema a cappotto mediante l'utilizzo di pannelli in polyiso. Grazie a questo intervento, la trasmittanza termica del pacchetto di copertura principale è passata da 1,54 W/(m² K) a 0,26 W/(m² K).

Efficientamento energetico degli impianti e uso delle energie rinnovabili

Le linee guida poste alla base della progettazione impiantistica e che hanno portato alla scelta delle soluzioni progettuali adottate possono riassumersi come di seguito:

- scelta di sistemi a basso consumo energetico, privilegiando l'utilizzo di fonti rinnovabili;
- scelta di sistemi semplici e facilmente gestibili dagli utenti finali;
- scelta di sistemi costruttivi che permettano una gestione ottimale della manutenzione, dal punto di vista di tempi e costi;
- ricerca di materiali caratterizzati dalla migliore efficienza in termini di costi di realizzazione, prestazioni, gestione, manutenzione e compatibilità ambientale;
- individuazione di soluzioni per garantire la sicurezza e la continuità del servizio in caso di eventi critici;
- risoluzione di situazioni di abusivismo e fatiscenza degli impianti esistenti.

CARATTERISTICHE TECNICHE COMPONENTI E APPARECCHIATURE - CTF-A

ID	DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE	ID	DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
POCL.3	Pompa di calore condensata ad aria	Pe= 73,25 KW - Pn= 73,80 KW Pe= 27,44 KW 400V	EPSL.3	Elettropompa singola a portata variabile	Q= 11 mc/h - H= 20 mt - Pe= 1,6 KW 400V
VECL.1	Vano di espansione a membrana	Capacità 20 lt	EPSL.4	Elettropompa singola a portata variabile	Q= 11 mc/h - H= 20 mt - Pe= 1,6 KW 400V
VECL.2	Vano di espansione a membrana	Capacità 150 lt	DOSL.1	Trasformatore di potenza per stabilizzazione tensione unitari interruttori a protezione antiscossa e bocche	Pe= 0,200 KW 220 V
EPSL.1	Elettropompa singola a portata variabile	Q= 11 mc/h - H= 20 mt - Pe= 1,6 KW 400V	GNL.1	Serbatoio in acciaio laccato	Capacità 300 lt
EPSL.2	Elettropompa singola a portata variabile	Q= 11 mc/h - H= 20 mt - Pe= 1,6 KW 400V			

FIGURA 3 Schema funzionale centrale termofrigorifera a servizio degli alloggi e caratteristiche delle apparecchiature principali

Impianti meccanici

Alloggi al piano primo

Attualmente, gli alloggi sono serviti da generatori autonomi a gas tradizionali con sistemi fumari concentrici o sdoppiati a parete. La riqualificazione del primo piano dell'edificio comporta il rifacimento completo degli impianti meccanici, che prevedono un sistema centralizzato per la produzione dei fluidi termovettori, alimentato da pompe di calore a compressione elettrica condensate ad aria.

Il progetto include due centrali termofrigorifere, una per ciascun lato del piano, ciascuna equipaggiata con una pompa di calore condensata ad aria con una potenza di circa 75 kW. L'energia termica prodotta sarà distribuita tramite un serbatoio inerziale da 300 litri, garantendo un bilanciamento ottimale della rete e riducendo

le perdite di carico. Ogni alloggio avrà un singolo circuito di alimentazione con un sistema di regolazione della portata e contabilizzazione dedicato, posizionato negli spazi comuni per facilitare le operazioni di manutenzione (Figura 3).

Il sistema di posa a "ritorno inverso" garantirà un bilanciamento naturale del circuito, assicurando condizioni operative ottimali per ogni terminale ambiente. I terminali selezionati sono ventilconvettori a parete alta, equipaggiati con valvole elettro-azionate per interrompere il flusso del fluido termovettore al raggiungimento della temperatura impostata (Figura 4).

La produzione di acqua calda sanitaria sarà autonoma per ciascun alloggio, realizzata tramite bollitori a pompa di calore, aumentando l'efficienza energetica e riducendo le emissioni di gas serra.

Il sistema centrale di Supervisione

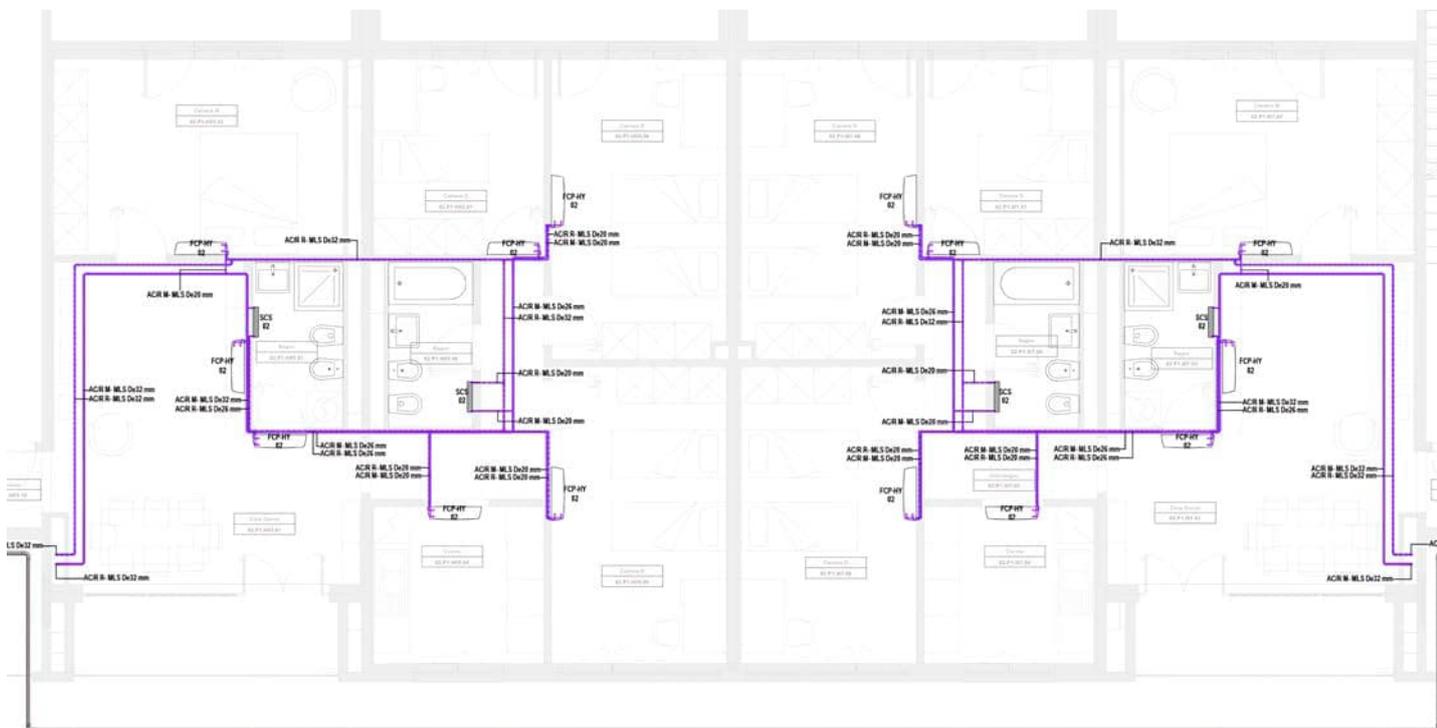


FIGURA 4 Tipologico HVAC Alloggi

e Controllo, affiancato da unità periferiche di gestione distribuite, monitorerà costantemente le variabili critiche (temperatura, pressione, portata) e adatterà le operazioni dei componenti principali (pompe, valvole, generatori) per mantenere il comfort degli utenti e ottimizzare l'efficienza energetica. Durante la stagione fredda, la pompa di calore produrrà acqua calda, distribuita tramite il circuito primario e regolata da sensori di temperatura. Durante la stagione calda, la pompa di calore produrrà acqua refrigerata, con un funzionamento simile a quello invernale, permettendo una climatizzazione efficiente e sostenibile.

Locali commerciali al piano terra

Il progetto architettonico trasformerà gli ambienti residenziali del piano terra dell'edificio in sei distinti locali commerciali di diverse dimensioni. Gli impianti meccanici saranno autonomi sia per la climatizzazione (estiva e invernale) sia per la produzione di

acqua calda sanitaria. La climatizzazione sarà garantita da un impianto ad aria primaria con terminali VRV a espansione diretta, alimentati da una motocondensante a pompa di calore. Il circuito frigorifero, equipaggiato con gas ecologico a basso GWP, prevede un sistema distributivo a due tubi e controllo del refrigerante

tramite valvola d'espansione elettronica.

Il sistema di condizionamento includerà un dispositivo di regolazione avanzato, controllabile anche da remoto, che consente una gestione integrata delle unità interne ed esterne. Il dispositivo permetterà al gestore di impostare orari di accensione e spegnimento, regolare i setpoint di temperatura e monitorare lo stato dell'impianto, ottimizzando il comfort e l'efficienza energetica. Inoltre

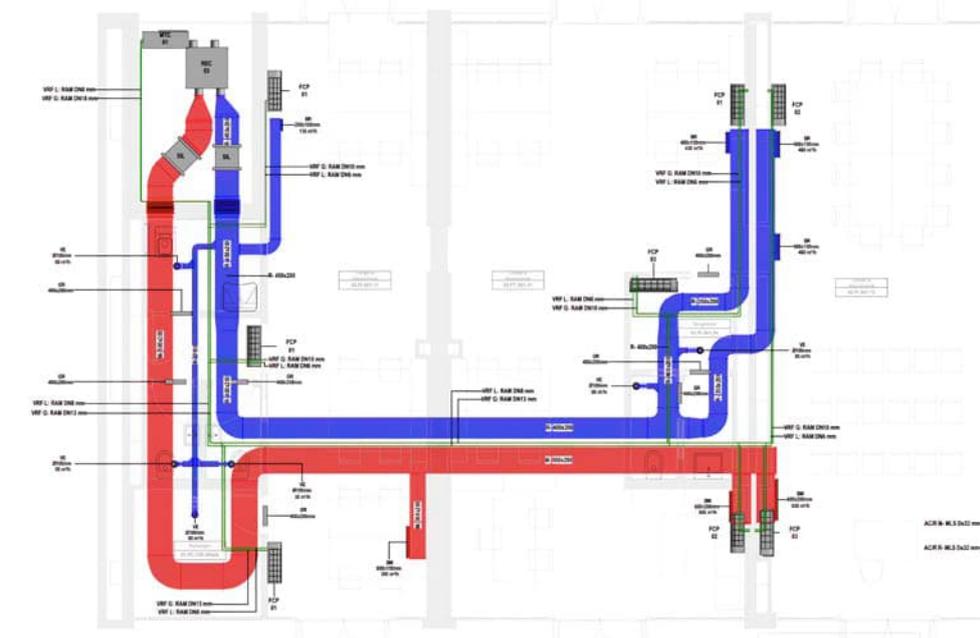


FIGURA 5 Tipologico HVAC locali commerciali



FIGURA 6 Nuovo impianto fotovoltaico su torre residenziale (immagine elaborata da ABDR architetti associati)

dotato di un sistema di rilevazione e gestione degli allarmi, in grado di notificare tempestivamente all'utente ogni tipo di malfunzionamento o inefficienza, permettendo interventi rapidi e mirati.

Il progetto prevede anche un sistema di ricambio dell'aria (aria primaria) dimensionato secondo le normative vigenti in materia sanitaria (UNI 16798) e le Linee Guida ISPESL/INAIL. I sistemi di trattamento e recupero calore saranno costituiti da unità per la ventilazione primaria con recupero di calore totale tramite scambio termico a flussi incrociati. I recuperatori saranno installati a soffitto nei locali tecnici esterni di pertinenza di ogni unità commerciale. Saranno inoltre realizzati nuovi impianti idrici e di scarico dei reflui (Figura 5).

Impianti elettrici

Contestuale alla riqualificazione delle coperture è l'installazione dell'impianto fotovoltaico, adeguatamente dimensionato alle esigenze dell'edificio.

Il progetto prevede l'installazione di tre campi fotovoltaici sulla copertura degli edifici esistenti 01,02 e 03 per una potenza di picco complessiva di 74 kW_p, e di un nuovo impianto in copertura della nuova torre residenziale di 23 kW_p. Si prevede complessivamente una produzione attesa annua di 120.000 kWh (Figura 6).

Per gli edifici 01 e 03 non soggetti a interventi di rifacimento degli impianti di produzione dei fluidi termovettori, i campi fotovoltaici saranno collegati direttamente ai quadri elettrici afferenti ai servizi condominiali, mentre per l'edi-

ficio 02 ove è prevista la creazione di due nuove centrali termo frigorifere, il nuovo impianto fotovoltaico sarà direttamente collegato ai rispettivi quadri elettrici di centrale, in modo da contribuire in maggior percentuale alla quota

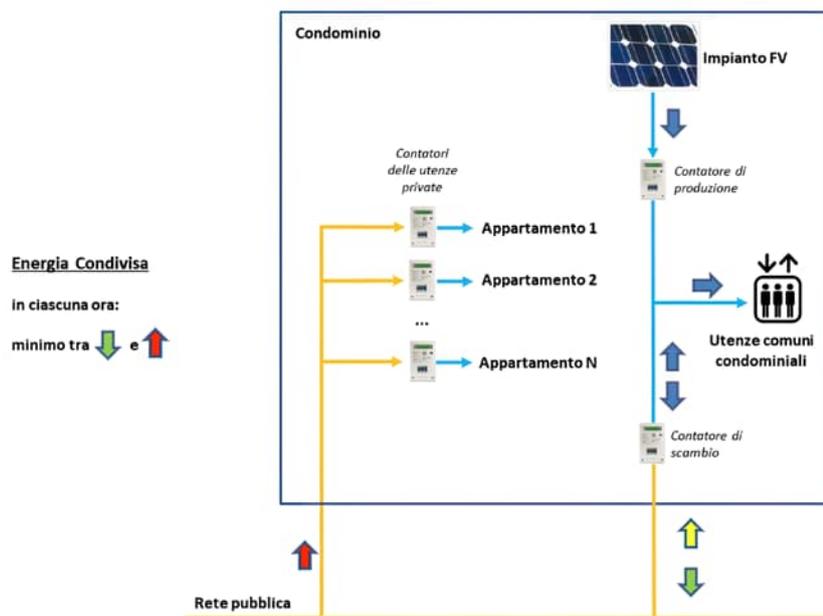


FIGURA 7 Schema di autoconsumo collettivo virtuale con connessione su rete pubblica tra utenze e impianto di produzione

di autoconsumo dell'energia prodotta.

Analoga scelta progettuale è stata adottata anche per la nuova torre residenziale, dove è previsto il collegamento del nuovo impianto di produzione fotovoltaico direttamente al quadro elettrico generale dei servizi comuni, dal quale sarà prelevata l'alimentazione della centrale termofrigorifera.

L'architettura impiantistica progettuale sarà quindi in grado di offrire una piattaforma sulla quale costruire una configurazione di autoconsumo diffuso (Figura 7).

Qualunque soggetto che sarà titolare di un POD potrà aderire a un gruppo di auto consumatori, mediante l'adesione a un contratto privato da perfezionare prima della richiesta di adesione al GSE.

Tutte le nuove unità abitative e quelle soggette a ristrutturazione importante risultano svincolate dalla fornitura di gas, e pertanto, si è resa necessaria un'attenta analisi dei consumi elettrici, finalizzata alla verifica sia dell'infrastruttura elettrica esistente, sia di quella nuova a servizio della cabina elettrica della nuova torre.

Dalle analisi effettuate, è risultato necessario potenziare le attuali cabine secondarie dell'ente gestore, per motivi legati all'importante richiesta di potenza a servizio nuove centrali termofrigorifere, ma anche dall'aumento di potenza contrattuale delle unità abitative, che saranno configurate con forniture monofase da 6 kW.

La modifica dell'assetto infrastrutturale, concordata l'ente distributore, si è dovuta inoltre confrontare con la rivisitazione architettonica delle aree esterne. Questo aspetto ha richiesto la modifica degli attuali tracciati interrati, comportando lo studio di soluzioni progettuali finalizzate a garantire il servi-

zio elettrico all'utenza durante tutte le attività di costruzione. Allo stesso tempo è stato avviato un confronto con l'ente gestore in termini di razionalizzazione del numero di cabine secondarie, che ha portato a voler sfruttare la nuova cabina di consegna e trasformazione (fondamentale per sopperire al fabbisogno energetico della nuova torre residenziale, pari a circa 360 kW) per l'alimentazione di parte degli appartamenti esistenti dei corpi di fabbrica 01 e 02.

Queste considerazioni hanno suggerito, sin dalle prime fasi progettuali, una verifica dettagliata della compatibilità delle infrastrutture esistenti, spesso studiate e realizzate in contesti storici anacronistici rispetto all'attuale quadro esigenziale e normativo. Un aspetto da tenere in estrema considerazione soprattutto in relazione alle stringenti tempistiche progettuali e realizzative.

Un altro aspetto importante riguarda la necessità di dotare le nuove unità abitative e quelle soggette a ristrutturazione importante di una infrastruttura fisica multiservizio (FTTH). Questa richiesta si inserisce all'interno di un contesto architettonico sia nuovo che esistente, che a ogni modo ha portato alla creazione di appositi Centri Servizi Ottici di Edificio (cosiddetti locali CSOE) per il contenimento di tutte le apparecchiature attive e passive del provider e dell'utente finale. I servizi che verranno attivati riguardano sia la distribuzione del segnale TV e TV SAT, sia dei segnali Internet e videocitofonici su IP. Se da un lato, per l'edificio di nuova costruzione questa richiesta risulta implementabile in fase progettuale, dall'altra, per fabbricati esistenti richiede alcuni importanti interventi di modifica del layout, anche per quanto riguarda la creazione di nuove infrastrutture di dorsale secondarie, molto spesso insufficienti in termini

di spazio e predisposizioni.

Gli edifici equipaggiati in conformità alle prassi normative che disciplinano le modalità progettuali e costruttive delle nuove infrastrutture multimediali potranno beneficiare dell'etichetta di "edificio pronto per la banda larga".

In conclusione, le sfide maggiori sono state rappresentate dalla necessità di procedere a una ricostruzione affidabile dello stato di fatto, sia delle infrastrutture esistenti sia di quelle interrate, traggendo anche dall'ausilio di tecnologie come il GPR (ground penetrating radar). Questo approccio ha permesso di sviluppare una proposta progettuale risolutiva delle interferenze e di definire le tempistiche necessarie alla progettazione delle nuove infrastrutture a servizio delle utenze sia nuove che esistenti, in aderenza con il fabbisogno energetico finale. È risultato altrettanto importante uno studio attento delle implicazioni progettuali derivanti dall'inserimento di impianti di produzione fotovoltaica in contesti architettonici e impiantistici inizialmente impreparati dal punto di vista degli aspetti di prevenzione incendi, sviluppando soluzioni progettuali che garantissero la sicurezza degli edifici e allo stesso tempo una fruibilità manutentiva agevole e facilmente monitorabile.

Conclusioni e risultati attesi dalla riqualificazione energetica

Uno degli obiettivi fissati per questo intervento è il miglioramento complessivo della classe energetica degli edifici esistenti di almeno due classi.

L'obiettivo sarà pienamente raggiunto, in particolare attraverso le analisi energetiche per quanto riguarda la riqualificazione dei due piani di alloggi e attività commerciali prevedendo un miglioramento della classe energetica passando dalla classe energetica classe F alla C ovvero da un $EP_{g,Inren}$ di 110,4 kWh/(m²anno) a 58 kWh/(m²anno).

Mediamente sull'intera riqualificazione dell'edificio esistente si raggiungerà la classe energetica D con un $EP_{g,Inren}$ di 59,2 kWh/(m²anno).

* Alessia Ciafardini, Marco Lunardo, Giuseppe Romanelli, Manens Spa

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

• <https://dossierse.it/> (Schema autoconsumo diffuso)