



IMPIANTO

La banca bio-ecologica

Due edifici d'epoca, recuperati e congiunti da un nuovo fabbricato secondo un progetto certificato in base ai rigidi criteri di sostenibilità e compatibilità ecologica: è la nuova sede padovana della Banca Popolare Etica.

La finanza etica, in Italia, dispone dal marzo 2007 di una sede di rappresentanza e operativa in grado di presentarsi come manifesto architettonico della propria specificità, basata sui valori del non-profit. La scelta di una costruzione a chiaro indirizzo bio-ecologico costituisce una coerente scelta di campo, a partire dall'approccio alla questione urbanistica, primaria per qualsiasi intervento di trasformazione del territorio. Pur prevista dallo strumento urbanistico, la possibilità di sostituire interamente gli edifici esistenti con una nuova edificazione è stata scartata, optando sia sulla valorizzazione dei fabbricati esistenti, sia sulla minimizzazione dell'impatto complessivo dei lavori anche per il

nuovo edificio di raccordo. L'intervento fa propri numerosi principi della progettazione bio-ecologica applicandoli in un contesto urbano consolidato: la partecipazione come strumento per il progetto condiviso degli spazi di lavoro; la riduzione dell'impatto del costruito sull'esistente; il contenimento delle dispersioni termiche e dei consumi energetici; l'apporto di energie rinnovabili e il riuso delle acque; l'impiego di materiali di derivazione naturale, salubri, riciclabili, fabbricati con ridotto consumo di energia e reperibili nelle vicinanze del cantiere; l'esteso ricorso al verde.

Il tutto nel rispetto di precisi criteri che hanno interessato tutto l'iter di realizzazione, dalla fase progettuale a quella co-

struttiva, vincolando la prima al protocollo SB100 predisposto dall'Associazione Nazionale Architettura Bioecologica - e alle normative comunitarie e nazionali a questo collegabili - e la seconda a un capitolato estremamente esigente nei confronti delle imprese, scelte accordando la preferenza, fra l'altro, a chi garantiva la minore movimentazione dei materiali, cioè una bassa incidenza degli effetti ambientali connessi al trasporto.

Interventi e funzioni

Situata nel centro di Padova, la sede della Banca Popolare Etica comprende due edifici realizzati all'inizio del '900, ristrutturati per accogliere le attività amministrative se-

arch. Giuseppe La Franca

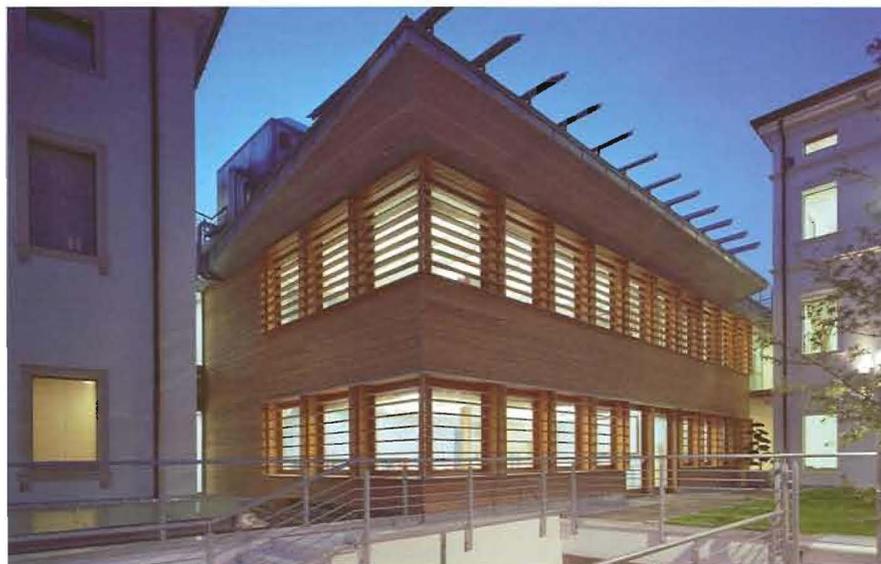
La sede della Banca Popolare Etica occupa due edifici ristrutturati dell'inizio del '900 e un fabbricato di collegamento realizzato ex-novo, di due piani fuori terra più interrato, dedicato alle funzioni pubbliche.



condo criteri improntati al mantenimento e alla valorizzazione degli elementi architettonici dell'epoca, più un fabbricato di collegamento realizzato ex-novo, di due piani fuori terra più interrato, dedicato alle funzioni pubbliche e dotato di un parcheggio sotterraneo che ha consentito la realizzazione, in superficie, di un esteso giardino.

La costruzione si presenta in gran parte reversibile e flessibile rispetto a future modifiche. In fase di progetto architettonico, è stata posta particolare attenzione a riferire gli aspetti compositivi ai consolidati criteri di sostenibilità degli insediamenti umani: orientamento in base alle caratteristiche del contesto climatico e geomorfologico; definizione della forma dell'edificio e della distribuzione degli spazi interni; presenza di sistemi di captazione, passivi e attivi, della radiazione solare; presenza di sistemi di ombreggiamento delle aperture presenti sull'involucro. L'intero complesso si configura come un edificio composito caratterizzato elevati livelli di efficienza energetica, secondo il principio che minore è il consumo di energie non rinnovabili, minore è il livello di inquinamento atmosferico prodotto, nel rispetto dei parametri di isolamento previsti dal protocollo CasaClimaPlus, classe B ($< 50 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$).

L'intervento di recupero dei fabbricati esistenti ha generalmente mantenuto e, quando necessario, consolidato murature e strutture lignee esistenti, impiegando anche pratiche costruttive mutate dal restauro conservativo. Gli elementi più sensibili dell'involucro, come le aperture in facciata e le coperture, sono stati integrati all'interno del più ampio progetto di contenimento dei consumi energetici. Lo strato isolante – generalmente pannelli di fibrolegno da 60 mm coperto da una lastra in cartongesso – riveste internamente le superfici perimetrali degli spazi interni, lasciando verso l'esterno le spesse murature



Il nuovo edificio è interamente realizzato in legno; i tamponamenti esterni dispongono di aperture rivolte a est, verso il giardino, protette da bris-soleil esterni.



L'intero complesso è caratterizzato da elevati livelli di efficienza energetica, nel rispetto dei parametri di isolamento previsti dal protocollo CasaClimaPlus, classe B ($< 50 \text{ kWh/m}^2\text{ anno}$).

portanti - a loro volta rivestite con intonaco termoisolante. I nuovi serramenti, tutti con ottime caratteristiche di isolamento termico e acustico, sono stati installati in continuità con l'isolante, senza incassarli nei paramenti murari. Negli edifici ristrutturati come nel nuovo corpo di collegamento, sono state utilizzate superfici vetrate ad alte prestazioni (basso emissive durante il

periodo invernale, riflettenti nel periodo estivo); per ogni serramento è presente un sistema di oscuramento azionabile dagli utenti, secondo le proprie esigenze. In copertura è stato predisposto un tradizionale tetto ventilato in legno, coperto da un manto di coppi.

Il nuovo edificio è interamente realizzato in legno, dalle strutture portanti - con in-

PROGETTISTI E IMPRESE

La progettazione impiantistica, meccanica ed elettrica, la consulenza energetica, sulla sicurezza nei luoghi di lavoro e sulla prevenzione incendi è stata eseguita da Studio Centro Sicurezza Ambiente di Vicenza – ingegneri Andrea D’Ascanio, Sandro Furlani, Fadi Salvatore Onza - specializzato nell’uso di energie rinnovabili (progetto Banca del Sole) e che collabora con l’Università degli studi di Padova a progetti di ricerca; SCSA ha coordinato anche le analisi sull’inquinamento acustico e ambientale.

L’ing. Fadi Onza, assieme all’ing. D’Ascanio progettista degli impianti meccanici, sostiene: *“Il contenimento dei consumi energetici inizia a monte della progettazione e investe sia l’ambito costruttivo, sia quello gestionale, partendo da materiali prodotti consumando meno energia possibile e lavorati con sostanze non dannose per l’ambiente. Ad esempio, il legno utilizzato per l’involucro del nuovo edificio è stato trattato con sali di boro, ottenendo prestazioni di resistenza al fuoco analoghe a quelle dei materiali tradizionali, che potrebbero causare problemi di inquinamento indoor. Per la scelta del combustibile abbiamo ricercato un fornitore in grado di certificare sia l’assenza di formaldeidi e di altri inquinanti, sia l’impiego di energie rinnovabili per la sua produzione. Questa attenzione alle questioni ambientali si riverbera positivamente anche sulla qualità dell’aria interna che, anche grazie al sistema di ricambio abbinato al filtro a carboni attivi – dimensionato per fronteggiare anche la produzione di inquinanti indoor ad opera delle attività e delle persone ospitate - restituisce ambienti di lavoro realmente salubri.”*

L’edificio è stato ideato dallo studio di architettura TAMassociati - architetti Massimo Lepore, Raul Pantaleo, Simone Sfriso – di Venezia, che ha curato la progettazione architettonica integrale, la direzione dei lavori, il coordinamento della sicurezza e l’organizzazione/conduzione dei processi di progettazione partecipata e comunicativa. La statica delle strutture è opera dello studio Ingeco, in particolare dall’ing. Francesco Steffinlongo che si è occupato anche delle analisi geologiche. L’ing. Francesco Azzali ha ricoperto il ruolo di project manager.

Le opere edili sono state realizzate dalla Società Cooperativa Sa-Fra di Marghera (VE); gli impianti meccanici sono stati installati da Lender s.r.l. di Padova.



Gli ingegneri Andrea D’Ascanio (a) e Fadi Salvatore Onza (b), progettisti degli impianti meccanici.

c L’ing. Sandro Furlani, progettista degli impianti elettrici.

tegrazioni e collaborazioni in acciaio - alla copertura, dai pavimenti ai tamponamenti esterni. Questi ultimi si aprono, a est, mediante finestrate protette da bris-soleil esterni rivolti verso il giardino, mentre sul lato opposto un curvo prospetto massivo accompagna il percorso pedonale diretto verso l’ingresso del pubblico. Il piano terreno accoglie le funzioni di reception, sportello e sala riunioni; al piano superiore sono ospitati ulteriori uffici. Il tetto piano è un green roof accessibile, con manto erboso ed essenze decorative, sul quale sono installati pannelli a celle fotovoltaiche per la produzione autonoma di energia elettrica. Nel livello interrato sono situati l’autorimessa, depositi, archivi e locali tecnici. All’interno, gli spazi architettonici si distinguono per la ricchezza di soluzioni mirate a favorire l’aggregazione del personale e per loro immagine calda e domestica, enfatizzata dall’uso esteso del legno - indicato dai soggetti coinvolti come il materiale

nel quale potevano meglio identificarsi. Come per l’edificio di nuova realizzazione, l’indispensabile adeguamento tecnologico dei fabbricati esistenti è stato condotto con l’obiettivo di ospitare la nuova funzione direzionale senza rinunciare alle migliori condizioni complessive di comfort e salubrità, impiegando tecnologie a bassissimo impatto ambientale per quanto attiene il consumo di energie non rinnovabili e le emissioni in atmosfera.

I sistemi impiantistici

La produzione di energia termica e frigorifera è basata sull’adozione di tecnologie fra le più efficienti disponibili sul mercato sia per le centrali, sia per il controllo (con inverter di pompe e ventilatori) e la minimizzazione delle perdite di carico nelle tubazioni. Il sistema di monitoraggio e contabilizzazione dell’energia prodotta dagli impianti svolge anche un ruolo divulgativo e di promozione delle fonti rinnovabili nei

confronti dei clienti e della cittadinanza.

Il calore è prodotto da una caldaia a pellet - segatura di legno vergine, compressa e disidratata - ad alto rendimento (superiore al 90% sul PCI), ottenuto anche mediante:

- controllo della combustione attraverso modulazione della portata di combustibile e dell’aria di combustione;
 - conformazione a rotazione della camera di combustione;
 - presenza di accumulo termico (puffer) di dimensioni adeguate, per consentire il funzionamento regolare della caldaia.
- La caldaia a biomassa è affiancata da un deposito per l’accumulo del combustibile e da un sistema meccanico a coclea a funzionamento completamente automatizzato, per l’alimentazione della camera di combustione. La caldaia dispone di un sistema di ricircolo dei fumi per il controllo dell’emissione degli NOx e di abbattimento a ciclone per il controllo delle polveri.

Tab. 1 - Principali interventi impiantistici di risparmio energetico.

Sistemi	Risultati
Recuperatore di calore (entalpico) sull'aria di espulsione	Efficienza di recupero di almeno il 65% Risparmio di circa 10.000 kWh/anno
Recupero di calore dal gruppo frigorifero in estate	Risparmio di circa 8.000 kWh/anno
Controllo mediante inverter delle pompe di distribuzione dell'acqua degli impianti	Controllo della portata di acqua in circolazione in funzione dell'effettivo utilizzo
Controllo mediante inverter dei ventilatori dell'unità di trattamento aria	Controllo della portata di aria negli ambienti in funzione dell'effettivo utilizzo
Sistema di recupero delle acque meteoriche dai tetti e delle acque di scarico dell'UTA: 2 cisterne di capacità di 4.500 e 6.000 litri	Risparmio acqua potabile: 150.000 litri/anno
Contabilizzazione dell'energia termica e frigorifera consumata Contabilizzazione dei consumi di acqua calda e fredda sanitaria Contabilizzazione della produzione di energia fotovoltaica Contabilizzazione del risparmio di acqua potabile mediante il recupero delle acque meteoriche Contabilizzazione del recupero energetico dal gruppo frigorifero	Monitoraggio dei consumi acquisibile in tempo reale dal sistema di controllo centrale

L'impianto prevede anche una pompa di calore aria acqua con potenza frigorifera di 190 kW e potenza in riscaldamento di 220 kW. Il gruppo, funzionante a R134a, dispone di 4 compressori scroll con protezione termica incorporata e supporti anti-vibranti e ventilatori assiali.

Il trattamento dell'aria è demandato a un'unità della portata di 10.000 m³/h, situata negli interrati del nuovo edificio, che dispone di un sistema per il recupero del calore sensibile e latente dall'aria di espulsione - efficienza 70% circa - mediante ruota entalpica.

Nelle zone per uffici, riscaldamento e raffrescamento sono assicurati da pannelli

radianti, a soffitto o a pavimento e, dove non è stato possibile, da ventilconvettori. Il sistema centralizzato di trattamento e distribuzione ad aria primaria assicura il costante controllo dell'umidità negli ambienti, nei periodi caldi come in quelli freddi. Sistemi di diffusione dell'aria ad alta induzione - o componenti in grado di smorzare il flusso, come i pannelli microforati - riducono la velocità d'ingresso dell'aria negli ambienti. Ogni locale è dotato di termostato indipendente per l'ottimizzazione delle condizioni di benessere locale.

L'impianto idraulico è allacciato all'acquedotto pubblico per i consumi potabili: il risparmio dell'acqua potabile, risorsa la

cui disponibilità è in costante diminuzione, è affidato a terminali d'utenza dotati di rubinetteria con aeratori che, miscelando aria e acqua, riducono il consumo di quest'ultima. Per gli usi non potabili (irrigazione del giardino, uso secondario per gli scarichi dei servizi igienici, ecc.) è stato realizzato un sistema di recupero delle acque piovane che comprende due cisterne in PE, della capacità di 10.500 litri complessiva, preposte a raccogliere l'acqua proveniente dai tetti a falde e dalle sezioni di umidificazione e deumidificazione della centrale di trattamento dell'aria. L'impianto di recupero è dotato di centralina di controllo, gruppo di pompaggio automatico e filtro autopulente. Le cassette di scarico prevedono tutte il doppio pulsante, per parzializzare il consumo. Nonostante la densa edificazione circostante - le ombre portate dalle costruzioni limitrofe interessano, per pochi mesi, alcune aree orientali del lotto - è installato un impianto a pannelli fotovoltaici della potenza di circa 6,5 kWp. L'impianto copre una quota inferiore al 10% del fabbisogno previsto di energia elettrica dell'insediamento, ma il suo contributo ai consumi elettrici connessi al raffrescamento degli ambienti è notevole, nell'ordine del 30%. Mediante un contratto di scambio sul posto, l'immissione nella rete elettrica del distributore locale dei circa 7.200 kWh/anno prodotti dall'impianto fotovoltaico si tra-



Tutti i materiali utilizzati risultano esenti da sostanze nocive e tossiche: idonea documentazione è stata richiesta alle imprese in fase di fornitura.

Tab. 2 - Confronto fra i risultati ottenuti nella Banca Popolare Etica e quelli ottenibili adottando tecnologie standard.

Analisi energetica e ambientale	Ipotesi "base"	Impianti utilizzati
Produzione energia termica	Caldia a metano tradizionale	Caldia a biomassa ad alto rendimento
Produzione energia frigorifera	Gruppo frigorifero aria-acqua tradizionale	Gruppo frigorifero aria-acqua ad alta efficienza con recupero di calore
Unità di trattamento aria	Recupero solo sensibile su aria di espulsione (efficienza 50%)	Recupero entalpico su aria di espulsione (efficienza 70%)
Consumo energetico invernale (energia primaria)	202.000 kWh	123.000 kWh
Fabbisogno di calore in estate (energia primaria)	9.000 kWh	1.000 kWh
Fabbisogno di calore totale annuo	211.000 kWh	124.000 kWh
Risparmio energetico per produzione calore		87.000 kWh
Risparmio energetico per produzione calore	-	- 41 %
Consumo annuale combustibile	22.000 m ³ (metano)	25.000 kg (pellet)
Consumo energia elettrica (solo refrigerazione estiva)	35.000 kWh	24.000 kWh
Risparmio energetico per condizionamento estivo	-	11.000 kWh
Risparmio energetico per condizionamento estivo	-	- 31 %
Risparmio energetico con produzione fotovoltaica	-	7.200 kWh
Emissioni di CO ₂ regime invernale (emissioni dovuto al solo combustibile)	43.000 kg	0 kg
Emissioni di CO ₂ regime estivo (emissioni per l'energia elettrica per refrigerazione)	25.000 kg	18.000 kg
Risparmio emissioni di CO ₂ con impianto fotovoltaico		- 5.500 kg
Emissioni di CO ₂ totali (kg/anno) Caldia a gas metano: 0,205 kgCO ₂ /kWh Energia elettrica bassa tensione: 0,7668 kgCO ₂ /kWh (Fonte: Ministero Ambiente)	68.000 kg	12.500 kg
Risparmio emissioni di CO ₂ totali (kg/anno)	-	55.500 kg
Risparmio emissioni di CO ₂ totali (%)	-	- 82 %
Acquisto di energia elettrica 100% rinnovabile		
Risparmio emissioni di CO ₂ totali (kg/anno)	-	68.000 kg
Risparmio emissioni di CO ₂ totali (%)	-	- 100 %

duce in un risparmio economico di circa 1.200 €/anno. È stato inoltre richiesto il contributo in conto energia previsto dagli attuali programmi di incentivazione, ottenendo così altri 3.300 €/anno.

Un sistema di supervisione sovrintende il funzionamento degli impianti meccanici ed elettrici, il controllo accessi e le reti di comunicazione.

Risultati a confronto

Nella nuova sede di Banca Popolare Etica, i consistenti risparmi energetici - riassunti nella tabella 1 - sono stati ottenuti sia mediante semplici accorgimenti impiantistici, sia con l'adozione di tecnologie innovative. I progettisti degli impianti meccanici ed elettrici hanno fornito un confronto fra i risultati ottenuti nella Banca Popolare Etica e quelli ottenibili adottando tecnologie standard o "base" (produzione di caldaia a gas metano ad alto rendimento e a temperatura scorrevole; gruppo frigorifero idronico tradizionale a compressione meccanica raffreddato ad aria) in un edificio con isolamento delle superfici opache e trasparenti a norma Legge 10/91; il calcolo del fabbisogni energetici mensili è stato stimato con un software specifico.

Il confronto è riportato nella tabella 2, che evidenzia come la sede della Banca Popolare Etica, così realizzata, permetta una riduzione del consumo energetico del 40% circa per la produzione di calore e del 30% circa per quella del freddo. A questi vantaggi in termini di efficienza complessiva, si aggiunge il dato ambientale: l'energia elettrica consumata viene fornita da un ente in grado di garantire l'esclusiva produzione da fonti rinnovabili. In termini economici l'investimento realizzato prevede di realizzare un risparmio nei costi di gestione energetica della struttura, quantificato nella tabella 3.

Biologia edile per gli impianti
L'adozione di criteri selettivi orientati in senso ecologico per i materiali edilizi, finalizzati anche a garantire un microambiente interno caratterizzato da ridottissimi indici di inquinamento indoor, trova corrispon-

re e del 30% circa per quella del freddo. A questi vantaggi in termini di efficienza complessiva, si aggiunge il dato ambientale: l'energia elettrica consumata viene fornita da un ente in grado di garantire l'esclusiva produzione da fonti rinnovabili. In termini economici l'investimento realizzato prevede di realizzare un risparmio nei costi di gestione energetica della struttura, quantificato nella tabella 3.

Biologia edile per gli impianti

L'adozione di criteri selettivi orientati in senso ecologico per i materiali edilizi, finalizzati anche a garantire un microambiente interno caratterizzato da ridottissimi indici di inquinamento indoor, trova corrispon-

Tab. 3 - Risparmi economici.

Analisi economica	Ipotesi "base"	Impianti utilizzati
Costi per acquisto di combustibile	19.300 €/anno	6.500 €/anno
Costo energia elettrica per refrigerazione estiva	5.800 €/anno	4.000 €/anno
Costi per riscaldamento e refrigerazione	25.100 €/anno	10.500 €/anno
Risparmio economico annuo su riscaldamento e refrigerazione	-	14.600 €/anno
Risparmio economico annuo per fotovoltaico		4.500 €/anno
Risparmio economico annuo con impianti	-	19.100 €/anno
Risparmio economico (%)	-	76 %

Nota: Per il calcolo dei costi dei combustibili sono stati utilizzati i seguenti valori:

- costo medio gas metano (anno 2007): 0,7 €/m³ (IVA inclusa). PCI 9,59 kWh/m³;
- costo medio acquisto pellet sfuso (anno 2007): 0,2 €/kg (IVA inclusa). PCI 4,9 kWh/kg;
- costo medio acquisto energia elettrica (anno 2007): 0,165 €/kWh (IVA inclusa);
- contributo in conto energia per fotovoltaico: 0,46 €/kWh.



Il calore è prodotto da una caldaia a pellet con rendimento superiore al 90% sul PCI: il fornitore del combustibile certifica l'assenza di formaldeidi e di altri inquinanti dal pellet.



L'impianto fotovoltaico copre una quota inferiore al 10% del fabbisogno elettrico, ma il suo contributo ai consumi elettrici per il raffrescamento degli ambienti è nell'ordine del 30%.

denza in specifici accorgimenti adottati, in fase progettuale e costruttiva, per gli impianti meccanici ed elettrici.

Un primo ambito interessa la riduzione dei fattori di rischio legati alla specificità del sito. Tutti gli edifici sono dotati di un vespaio areato dotato, come i locali interati, di sistema di ventilazione naturale, per prevenire la possibilità di ingresso e di concentrazione di gas pericolosi come il radon. Il sistema di ventilazione forzata, presente in tutti gli ambienti con permanenza di persone, dispone di filtri atti a trattenere, a monte della centrale di trattamento dell'aria, particelle in sospensione e polveri sottili (PM10) provenienti dall'esterno. Sono inoltre stati installati filtri a carboni attivi di adeguata efficienza per bloccare l'ingresso di inquinanti gassosi come monossido di carbonio, benzene,

etc. Il ricambio controllato dell'aria riduce il rischio di concentrazione di eventuali inquinanti organici (COV) e artificiali che dovessero svilupparsi all'interno dell'edificio. Nella costruzione di un edificio salubre, la rispondenza dei materiali edili a criteri di igiene ambientale, purezza e sicurezza - al pari di quelli impiegati per realizzare gli impianti - svolge un ruolo fondamentale. Tutti i materiali utilizzati risultano esenti da sostanze nocive e tossiche - idonea documentazione è stata richiesta alle imprese in fase di fornitura - in particolare:

- per gli impianti di climatizzazione sono stati impiegate tubazioni in acciaio, nero o zincato, con strato isolante composta da elastomeri a celle chiuse - autoestingente, classe di reazione al fuoco 1 - adatto per acqua calda e refrigerata;

- le tubazioni di scarico delle acque nere e per la rete di recupero dell'acqua piovana sono in PE, PP o ghisa;
- canali di gronda e pluviali per la raccolta ed il convogliamento dell'acqua piovana dalle coperture sono in rame;
- i canali di distribuzione dell'aria sono in acciaio zincato; per il rivestimento isolante, non a contatto con l'aria trattata, sono stati utilizzati elastomeri a celle chiuse - materiale non fibroso e non contenente CFC, classe di reazione al fuoco almeno 0-1.

Per l'impianto elettrico e di distribuzione dati, sono state posate canalizzazioni in acciaio zincato per le dorsali e in PP o PE per la distribuzione secondaria, evitando componenti in PVC.

Si ringrazia l'autore delle fotografie, sig. Ettore Bellini