

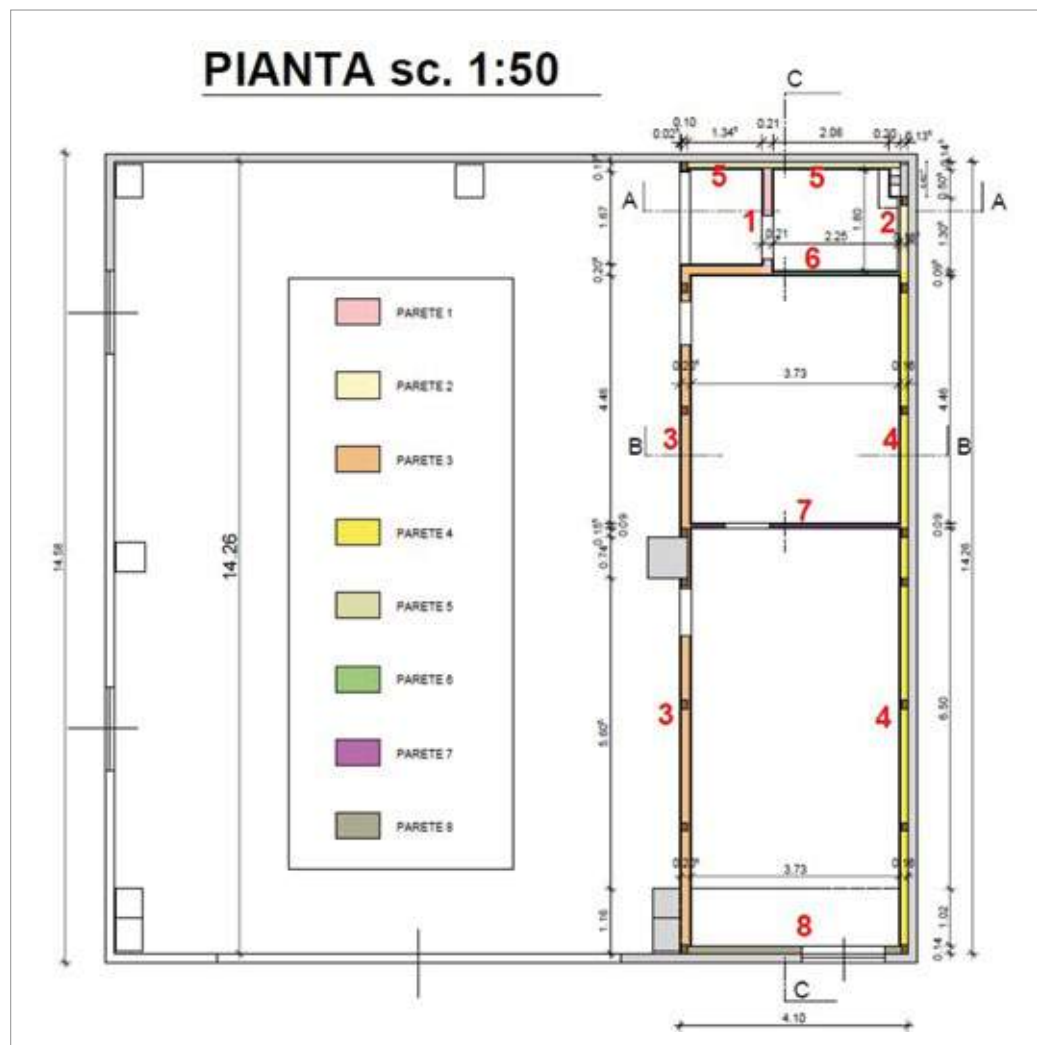
Giuseppe Mori

Un piccolo ufficio ecologico ad Energia quasi Zero costruito in tempi record

Energia Quasi Zero, ecologico, a tempo di record: ecco una sintesi efficace sulla piccola opera edile che andiamo a presentare, realizzata nel mese di febbraio di quest'anno in zona industriale a Cunettone di Salò. Perché dedicare un articolo della rivista ad una piccola opera, di per sé pressoché insignificante rispetto al panorama dei grandi progetti architettonici di palazzi per uffici delle Archistar? Anche le Archistar, peraltro, sono finalmente lanciate in pieno in una progettazione finalmente sensibile agli aspetti energetici e del benessere abitativo dopo decenni di ricerca estetica, di desiderio di stupire ad ogni costo fine a se stesso.

Con semplicità perché in questa realizzazione si è registrato un connubio particolare tra le esigenze della committenza, le più recenti tendenze normative in ambito energetico, le più "tradizionali" scelte nella ricerca dei materiali.

Quale era il mandato del committente? La necessità primaria e inderogabile di trasferire con grande urgenza (al massimo in due mesi) la propria sede dalla piccola stanza in comodato d'uso presso il Museo della Carta di Toscolano Maderno, all'interno della porzione di capannone recentemente acquistata a Cunettone di Salò: niente vista lago, niente panorami mozzafiato, nemmeno la vista sulle colline moreniche ma uno spazio di nemmeno 200 metri quadrati



destinato a deposito, in cui inserire l'ufficio di circa 50 mq. L'azienda committente è una cooperativa sociale di tipo B che si occupa di progettazione, manutenzione e gestione del verde nel bacino sud-ovest del lago di Garda per enti pubblici e privati nonché, di raccolta differenziata porta a porta in collaborazione con GardaUno, interessante anche per la nostra categoria, di lavori in quota per pareti verdi, rocciose ecc.

Si è ritrovata "in crisi di crescita" e con uno sfratto imminente dal vecchio ufficio: il Museo della Carta, anch'esso in crescita, che aveva necessità di destinare quel locale alle nuove attività programmate per l'estate.

Il mandato è stato quindi quello di realizzare l'opera secondo un disegno di massima precedentemente studiato, in un arco di tempo di non oltre 60 giorni, senza sprechi economici, possibil-

mente prevedendo tecniche di autocostruzione per mettere in campo anche le competenze di alcuni soci in collaborazione con l'impresa incaricata.

L'idea progettuale si è fatta largo partendo da tre considerazioni: la denominazione "L'albero" della Cooperativa, semplice ed eloquente al tempo stesso; l'oggetto del quale la cooperativa stessa si occupa, strettamente legato ai temi ambientali e, infine, la

Nella pagina precedente, la pianta schematica.

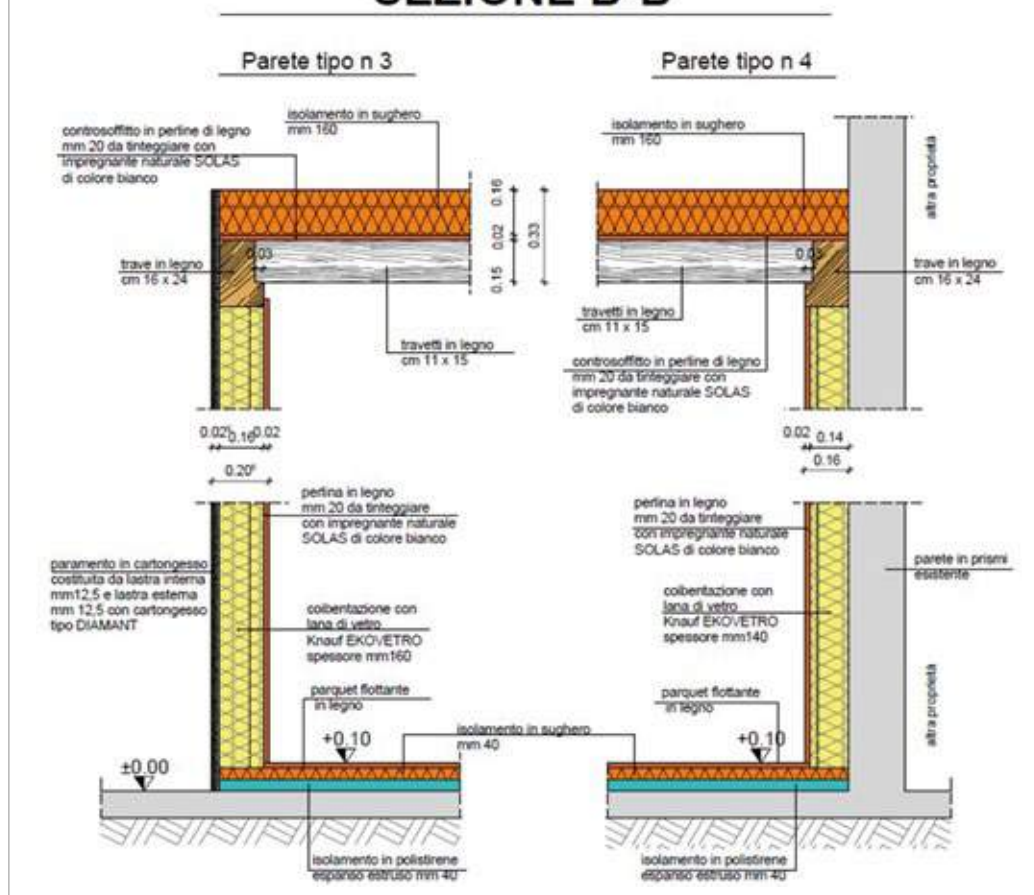
In questa pagina.

L'esterno del capannone industriale esistente in cui inserire l'ufficio.

La sezione BB



SEZIONE B-B



completa assenza di un “genius loci” del sito in cui l’opera andava inserita. Condito tutto ciò con gli altri aspetti – tempistica, costi e competenze dei soci – si è presto fatto spazio nella mente la associazione di questi elementi con la mia formazione in campo bioedile, le esperienze di autocostruzione, la passione per il legno, la continua formazione e ricerca in campo energetico. È nata quindi la proposta, insieme ad altre sempre tecnicamente valide ma più “fredde” e tecnologiche, di utilizzare il legno come elemento dominante per realizzare la “scatola nella scatola”.

Il progetto esecutivo si è perciò sviluppato secondo questi presupposti:

1. facile assemblabilità della struttura e delle finiture;
2. materiali preferibilmente ecocompatibili e sostenibili;
3. materiali lavorabili con facilità e sicurezza;
4. ottimizzazione della coibentazione in relazione alla nuova normativa in vigore dal 1 gennaio 2016 (edifici ad Energia Quasi Zero);
5. impianto di riscaldamento ed elettrico realizzabili rapidamente e con un elevato utilizzo di energia rinnovabile a costi contenuti.

Scartata subito la soluzione tradizionale in muratura per ovvii problemi di tempistica ad oggi la costruzione più rapida sarebbe apparsa quella della prefabbricazione in legno, ma anche questa ipo-

*L'orditura della struttura in legno.
Un dettaglio degli incastri a taglio numerico dei travetti.
Il montaggio contemporaneo delle pareti interne in legno
e dei cavidotti per l'impianto elettrico.
Un'altra fase del montaggio delle pareti in legno.*



tesi è stata presto superata in quanto, oltre ai maggiori costi, essa avrebbe comportato comunque tempi di studio preliminari e di realizzazione presso il prefabbricatore non compatibili con i tempi strettissimi del committente. Inoltre il cantiere risultava inaccessibile per la viabilità ridotta e le dimensioni del portone che non avrebbero consentito l'accesso ad autogrù necessarie per scaricare e posizionare i pezzi di parete e solaio prefabbricati.

La scelta definitiva è quindi caduta su una realizzazione a secco con struttura in legno.

Premesso che in questo progetto la struttura non ha funzione portante ma si configura come un semplice involucro "separatore" dell'ufficio dal deposito, si è perciò dirottato sulla realizzazione in legno con la tecnologia già ampiamente in uso per la realizzazione dei tetti. Il progetto esecutivo pertanto ha disegnato la struttura con colonne in legno semplicemente appoggiate con strato separatore impermeabile su pavimento in calcestruzzo, ancorate con staffe in metallo, travi a correre sui due lati lunghi con incastri ricavati a

taglio numerico già predisposti per alloggiare i travetti trasversali della copertura dell'ufficio.

Abbiamo con questo realizzato, in una giornata di lavoro, una semplice intelaiatura pronta a ricevere i vari strati di coibentazione, impiantistici e di finitura.

La coibentazione dell'involucro, secondo spessori calcolati preventivamente tenendo conto che la gran parte dell'involucro non disperde verso l'esterno ma verso altre zone non riscaldate, è stata realizzata con i seguenti criteri e materiali.

- Pavimentazione: primo strato da cm 4 su pavimento in cemento con Polistirene Estruso (XPS) con buona resistenza meccanica alla pedonabilità. Questo al fine di evitare danneggiamenti degli strati superiori per possibile umidità in risalita dal pavimento in cls. Il secondo strato è stato realizzato con la posa di sughero biondo in pannelli da cm 4.
- Nelle pareti, come compromesso fra prestazioni termiche, bioedili, flessibilità per la posa in opera, e costo di acquisto, è stato utiliz-



Il montaggio delle pareti in legno con l'inserimento della coibentazione in fibra vetro ecologica.

Il completamento del montaggio delle pareti interne e la posa dello XPS a terra con il livellamento degli impianti.

Un dettaglio della plafoniera a led.

Lo strato di pannelli di sughero e la verifica della funzionalità delle luci a led fra i travetti.



zato un materiale di recente commercializzazione: la fibra di vetro "ecologica" della Knauf (Ekovetro E-cose) in rotoli che ha consentito una gestione della posa abbastanza facile senza le note e quanto meno sgradevoli problematiche della "normale" fibra di vetro. Questo materiale, oltre alla assenza o limitatissima presenza di sostanze potenzialmente dannose alla salute (formaldeidi ecc.), permette la totale e facile riciclabilità in fase di smaltimento. Gli spessori installati variano da 12 a 16 cm in relazione alla dispersione delle pareti e agli spazi tecnici disponibili. Solamente nei tratti di parete confinanti verso esterno con i pannelli prefabbricati del capannone, in presenza di rischio di condensa interstiziale, è stata posata anche una barriera vapore igrovvariabile (Intelto Naturalia).

- Sul solaio di copertura che costituisce il soffitto dell'ufficio, chiuso con perline in abete, si è provveduto alla posa di un doppio strato di sughero biondo in pannelli (cm 8+8) previa posa di

strato separatore traspirante con funzione principalmente di antipolvere e protezione/coibentazione degli impianti (elettrico e distribuzione PdC)

Le scelte impiantistiche, una cui caratteristica fondamentale doveva essere la capacità di seguire e incrociarsi passo passo con le opere di coibentazione e chiusura delle pareti, si sono basate quindi sulla massima semplificazione e, al tempo stesso, elasticità. Da osservare che, nei tempi massimi previsti, si sono dovuti gestire anche i contatti con gli enti gestori delle reti di energia elettrica, telefonia e rete fognaria di cui l'immobile era ancora completamente sprovvisto, e realizzare i collegamenti fra l'interno del capannone e la sede stradale con cavidotti, pozzetti e tracce di collegamento interne al capannone stesso.

Per l'impianto elettrico oltre ai cavidotti necessari a garantire la necessaria distribuzione dei servizi di energia elettrica ai tavoli di lavoro secondo le esigenze della committenza insieme a telefonia

*La posa degli impianti sul soffitto e l'inizio della posa del telo traspirante antipolvere.
La posa delle staffe per i sanitari sospesi del bagno.
La predisposizione dell'alloggiamento per gli split dell'archivio e del bagno con i tubi di scarico della condensa.
Il montaggio della doppia lastra di cartongesso ignifugo.*



e rete dati, sono stati posati altri cavidotti vuoti per consentire ulteriore distribuzione in funzione di una possibile evoluzione delle esigenze aziendali. Per l'illuminazione è stata adottata la soluzione di semplici ed efficaci lampade lineari a Led direttamente appese ai travetti in legno, servite dal solaio in legno soprastante, prima di eseguire la coibentazione.

Per completare il quadro di un edificio ad "energia quasi zero" richiesto dalla normativa, la riduzione del fabbisogno ottenuto con un elevato grado di isolamento dell'involucro deve andare di pari passo con la massimizzazione dell'apporto di energia rinnovabile. Pertanto l'impianto di climatizzazione, che deve rispondere ad un fabbisogno molto limitato calcolato in circa 2 kW per la climatizzazione invernale, è stato realizzato con pompa di calore ad inverter aria/aria multisplit con i tre erogatori collocati nei locali ufficio, archivio e bagno. In realtà la potenza minima installabile in funzione del taglio degli apparecchi in com-

mercio si aggira sui 5 kW più che sufficienti a garantire il soddisfacimento del fabbisogno anche nei pur brevi periodi invernali a temperature esterne molto basse e quindi con COP più ridotti.

Il fabbisogno della pompa di calore che già di per sé consente un buon apporto di energia rinnovabile contenuta nell'aria esterna, viene peraltro coperto per ampi periodi dall'impianto fotovoltaico di 3 kWp installato sulla copertura del capannone. L'impianto fotovoltaico sarà peraltro in grado di coprire in modo completo il fabbisogno di climatizzazione estiva. L'irrisorio fabbisogno di Acqua Calda Sanitaria di un locale ad uso ufficio, viene soddisfatta da un bollitore a pompa di calore che recupererà energia dall'aria interna del capannone. L'aria interna si mantiene infatti certamente a temperatura più elevata e costante rispetto all'aria esterna elevandone così il Coefficiente di Prestazione (COP). Anche per il bollitore ACS gran parte del fabbisogno viene soddisfatto dalla energia elettrica fornita dall'impianto fotovoltaico.



La sopraelevazione del soffitto per comprendere interamente nell'ufficio la finestra esistente del capannone.

Il parquet posato in attesa della posa dei battiscopa.

La realizzazione dei cavidotti per il collegamento delle reti tecnologiche.

La fase finale del montaggio dell'impianto fotovoltaico.



Qualche numero è in grado di fornire una indicazione sommaria dei costi previsti per climatizzazione invernale, estiva, acqua calda sanitaria e illuminazione.

Il progetto infatti stima che il fabbisogno di energia per questi servizi sia di circa 1.200 kWh.

La produzione dell'impianto FV della stagione di riscaldamento (ottobre/aprile) è stimabile in circa 1.100 kWh mentre su base annua è di 3.100 kWh.

Il fabbisogno di energia viene coperto dall'impianto fotovoltaico in ragione di circa 650 kWh, che invece copre completamente il fabbisogno estivo per il riscaldamento per l'ACS.

La quantità di energia non "coperta" dall'energia rinnovabile si riduce quindi a circa 450 kWh che, al costo medio dell'energia elettrica stimabile 0,25 €/kWh è pari a € 115,00.

Si consideri però che la vendita di energia elettrica in eccesso prodotta dall'impianto fotovoltaico (quasi 1.800-2.000 kWh) al valore di € 0,12-0,13 porta in cassa della Cooperativa una somma più che

sufficiente a coprire la spesa annua per l'energia.

Un primo dato reale rilevato relativo ai consumi di energia elettrica per il raffrescamento ci dice che il consumo da aprile a settembre è stato di 152 kWh totalmente coperti dall'impianto fotovoltaico.

Dal punto di vista della emissione di CO2 si stima che essa sia di 200 kg/anno. A titolo di paragone ricordo che una vettura diesel di media cilindrata che percorre 20.000 km in un anno produce dai 2.500 ai 3.100 kg di CO2; un appartamento medio in Classe G raggiunge i 5-6.000 kg/anno.

Al termine della disanima sull'impianto termico e le sue implicazioni economiche ed ecologiche non resta che "chiudere" la descrizione del progetto con le chiusure fisiche dell'involucro in cui erano stati collocati impianti e coibentazione.

Il pavimento, mantenendo ferma la scelta di materiali il più possibile ecocompatibili e di posa facile e veloce a secco, è stato realizzato – ad eccezione del bagno in tradizionali e variopinte piastrelle in ceramica – con un parquet flottante ad incastro.

Un tecnico della Cooperativa qualificato in lavori in quota posiziona il cavidotto in parete. L'ufficio diventato operativo.

Una scelta più “tecnologica” è stata fatta per la finitura della parete confinante con il deposito ultimata con doppia lastra in cartongesso ad elevata resistenza meccanica, vista l'utilizzo piuttosto “rustico” del deposito, e peraltro dotata di elevata resistenza al fuoco (REI 120) ancorché non prevista da normativa.

La scelta per la finitura interna delle pareti dell'ufficio e della zona archivio, per restare il più possibile coerenti con la logica del progetto, non poteva che essere quella di utilizzare semplici perline in legno. La loro facile lavorabilità, la notevole capacità igroscopica del legno tenero, il “calore” percepito dalla presenza del legno semplicemente trattato con pitture ecologiche traspiranti e trasparenti a base di resine e oli vegetali hanno fatto in modo che in circa 3-4 giorni di lavoro sia stata completata l'opera rendendo l'ufficio accogliente e vivibile.

Infine una nota, anticipata in premessa, sui tempi di esecuzione sostanzialmente rispettati: esclusi i tempi burocratici necessari per presentare la DIA, tutto il lavoro si è svolto nell'arco di circa 50 giorni lavorativi, a partire da metà gennaio fino ai primi giorni di marzo. Naturalmente – come sempre in un cantiere che si rispetti – non potevano non “restare indietro” alcuni particolari secondari ultimati nelle settimane successive, che non hanno tuttavia impedito alla giovane Cooperativa di traslocare e avviare l'utilizzo dei locali nei tempi previsti. □

