

alta tecnologia ⇒ ⇒ bassi consumi?

DEDALO



Ventilazione Aldes. E la casa respira.

I vincoli energetici richiedono alle costruzioni una perfetta tenuta stagna che genera, in un edificio, non correttamente ventilato, umidità, odori ed inquinamento.

Aldes, leader europeo della ventilazione opera quotidianamente per sviluppare prodotti e sistemi di Ventilazione Meccanica Controllata in grado di:

- Assicurare la qualità dell'aria interna,
- Preservare durevolmente i beni edificati,
- Migliorare il comfort degli occupanti,
- Generare risparmi energetici.

Con una ventilazione Aldes, la casa respira!

A prova di certificazione

non basta colorarsi di verde per far diventare “eco” i propri prodotti...

Bisogna crederci, investire nella ricerca e avere i prodotti certificati da organismi ufficiali e riconosciuti internazionalmente, per realizzare progetti eco-sostenibili.

Mapei non si inventa le certificazioni, le ottiene in tutto il mondo.

Prodotti contenenti materiali riciclati e ultraleggeri

(LEED USGBC rating: **MR Credit 4**)

Massimo utilizzo di materiali riciclati nella composizione e nell'imballaggio dei prodotti Mapei

Prodotti a basso contenuto di VOC

(LEED USGBC rating: **EQ Credit 4.1, 4.2 e 4.3**)

Gli adesivi Mapei sono certificati Green Label Plus, EC1

Attenzione alla qualità dell'aria

(LEED USGBC rating: **EQ Credit 3.2**)

La tecnologia Mapei Low Dust riduce fino al 90%, rispetto agli adesivi cementizi tradizionali Mapei, la quantità di polvere rilasciata nell'aria indoor durante la miscelazione e l'utilizzo dei prodotti interessati

Produzione locale

(LEED USGBC rating: **MR Credit 5**)

Riduzione dell'impatto ambientale, attraverso la riduzione del trasporto su gomma

Prodotti sviluppati per ridurre il consumo energetico

Mapei offre soluzioni per ridurre il consumo energetico e propone sistemi specifici per l'isolamento acustico da calpestio

R&S focalizzati sull'ambiente

Oltre il 70% degli investimenti Mapei in Ricerca&Sviluppo (circa 60 milioni di euro annui) è destinato allo studio e alla formulazione di prodotti eco-sostenibili

Scegli **MAPEI** per il tuo progetto eco-sostenibile

Mapei è già membro del GBC nei seguenti paesi:

USA, Canada, Italia, Spagna, Germania, Emirati Arabi Uniti, Sud Africa, Australia, Nuova Zelanda



*LEED The Leadership in Energy and Environmental Design

è il riferimento internazionale per l'edilizia sostenibile più conosciuto al mondo. Gli standard LEED indicano i requisiti per costruire edifici eco-compatibili.

La classificazione degli edifici sostenibili avviene attraverso un sistema di rating. La somma dei crediti ottenuti permette di valutare il livello di prestazione finale giudicando un progetto LEED platinum, gold, silver o certified.

Mapei è membro Green Building Council, associazione che promuove il sistema di certificazione LEED



MENTRE VOI PENSATE A LAVORARE BENE NOI PENSIAMO A QUALIFICARVI MEGLIO



ANNIVERSARIO
**LEADER
ITALIANA**



Ogni volta che attestiamo un'impresa di alta professionalità come la vostra, riconosciamo all'azienda il giusto valore del suo impegno quotidiano. Da parte nostra offriamo da sempre garanzia di serietà e trasparenza. Grazie alla fiducia ed alla collaborazione reciproca potremo fare grandi cose.

Visita il sito e vieni in una delle nostre sedi presenti su tutto il territorio nazionale.

www.cqop.it

CQOP  **SOA**
COSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



Cassa Edile di Mutualità ed Assistenza di Milano Lodi, Monza e Brianza

Ente bilaterale costituito da
Assimpredil-ANCE e FeNEAL-UIL, FILCA-CISL, FILLEA-CGIL

Cassa Edile di Milano, Lodi, Monza e Brianza per la promozione della regolarità di settore

Cassa Edile di Milano, Lodi, Monza e Brianza è l'ente bilaterale che:

- per i lavoratori** • garantisce l'applicazione del trattamento economico e normativo previsto dalla contrattazione di settore vigente (ferie, gratifica natalizia e Anzianità Professionale Edile);
 - eroga prestazioni assistenziali integrative
- per le imprese** • promuove la leale concorrenza tra le imprese di settore, grazie all'attività di verifica della correttezza dei rapporti di lavoro;
 - **Fornisce servizi tra cui:**

novità

Con il servizio telematico di monitoraggio delle presenze in cantiere... **più garanzie in materia di responsabilità solidale**

Vista la rilevanza normativa che la responsabilità solidale tra committente/appaltatore/subappaltatore ha assunto in materia di appalti, Cassa Edile ha progettato e sviluppato un sistema telematico di verifica innovativo a supporto dei soggetti obbligati in solido (ex. art. 29, comma 2, D. Lgs. 276/2003 ed art. 35, comma 28, D. L. 223/06).

Il sistema telematico di monitoraggio delle presenze in cantiere svolge, infatti, una funzione cautelativa che consente all'impresa detentrica dell'appalto di prevenire eventuali provvedimenti sanzionatori in caso di verifica in cantiere da parte degli organi di vigilanza competenti.

Il servizio ha le seguenti caratteristiche:

- è di **semplice utilizzo**;
- permette all'impresa detentrica dell'appalto di **verificare** rapidamente e puntualmente la **presenza di tutta la manodopera impiegata presso il cantiere**;
- segnala eventuali anomalie riscontrate e permette all'impresa di effettuare una verifica **tempestiva** e di intraprendere le necessarie **azioni correttive**;
- i dati verificati rimangono di proprietà dell'impresa;
- **SARÀ GRATUITO PER I PRIMI 100 CANTIERI ATTIVATI**

Per maggiori informazioni scaricare dal sito www.cassaedilemilano.it il numero del **Notiziario di aprile 2010** interamente dedicato all'argomento

eSEM

Una rete di programmi formativi al servizio dell'edilizia

● ESEM chi è?

ESEM - Ente Scuola Edile Milanese è un ente paritetico che nasce ed opera dall'incontro tra gli imprenditori edili (Assimpredil - ANCE) e le organizzazioni sindacali dei lavoratori delle costruzioni Fe.N.E.A.L.-UIL, F.I.L.C.A.-CISL, F.I.L.L.E.A-CGIL.

● Crescita **professionale**

Esem promuove e gestisce presso le proprie sedi, programmi di progetti didattici dedicati ad operai e tecnici edili, che hanno come obiettivo la costante crescita professionale. Ogni progetto è strutturato per favorire la partecipazione dei lavoratori e trasformare ciascuno momento formativo in un positivo investimento per l'impresa.

● Formazione **obbligatoria**

Esem è la realtà di riferimento per lavoratori e imprese per tutto quanto concerne la formazione obbligatoria: dalla formazione degli apprendisti, indispensabile per ottenere anche sgravi contributivi previsti dalla legge, al rilascio dei "patentini" richiesti per svolgere attività specializzate.

● **Innovazione** e servizi

Sperimentazione e utilizzo di nuove metodologie didattiche per la formazione, audio guide mp3, piazzole esplicative con traduzioni in diverse lingue e "pillole formative", strumenti multimediali scaricabili a distanza per la formazione in impresa.

CORSI GRATUITI fino al 31 luglio 2011

per i datori di lavoro gli impiegati tecnici ed amministrativi e i dipendenti operai delle imprese iscritte alla Cassa Edile di Milano e Lodi

ESEM MILANO

Via Newton, 3 - 20148 Milano - Tel. +39 02 408051 - Fax + 39 02 406728 - www.esem.mi.it - email: info@esem.mi.it

ESEM MONZA

Via Locarno, 3 - 20900 Monza - Tel. +39 039 2308040 - Fax + 39 039 2308947 - www.esem.mi.it - email: infomonza@esem.mi.it

ESEM LODI

Ottobre 2011 apertura della nuova sede: Corso Milano, 56 - 26900 Lodi

Numero Verde

800 413805

Per tutte le informazioni sui corsi:

la sicurezza cambia il cantiere in meglio



Numero Verde
800 961 925

CPT

SICUREZZA IN EDILIZIA

SICUREZZA IN EDILIZIA

è semplice

Con una semplice telefonata a

- CPT Sede di Milano 02 48708552
- CPT Sede di Monza 039 2308893
- Assimpredil-ANCE 02 88129522

ti metterai in contatto con tecnici esperti in materia di salute e sicurezza nei cantieri edili.

e gratuito

Un vero e proprio servizio in cantiere tempestivo, **risolutivo e senza alcuna spesa** che garantisce alle imprese una soluzione ai problemi rilevabili in cantiere.

cambiare!

Con la garanzia di poter contare su **una realtà affidabile e autorevole**. Un credito di serietà che si traduce, non solo nel servizio, ma anche nel rilascio, **ad ogni impresa richiedente, del Bollino Blu**.

INPS - INCONTRI INFORMATIVI

Assimpredil Ance (Associazione delle imprese edili e complementari delle province di Milano, Lodi, Monza e Brianza), grazie alla collaborazione con la Direzione Metropolitana INPS di Milano, ha organizzato una serie di incontri sui seguenti argomenti:

TITOLO INCONTRO	DATA E ORA
SEDI INPS DELL'AREA METROPOLITANA MILANESE: RISTRUTTURAZIONE TERRITORIALE E NUOVE MODALITÀ DI CONTATTO	martedì 24 maggio 2011 ore 9,30
PROCEDURA CIG ON LINE	mercoledì 8 giugno 2011 ore 9,30
CERTIFICAZIONE DI MALATTIA ON LINE	mercoledì 15 giugno 2011 ore 9,30

Tutti gli incontri, la cui durata prevista è di circa due ore, si tengono presso Assimpredil Ance, Milano - Via San Maurilio, 21 e hanno quali relatori funzionari della Direzione Metropolitana e della Direzione Regionale Lombardia dell'INPS, esperti nelle varie tematiche.

CASSA EDILE DI MILANO, LODI, MONZA E BRIANZA INCONTRI SU SPORTELLO UNICO PREVIDENZIALE E M.U.T.

A seguito della reingegnerizzazione del servizio "Sportello Unico Previdenziale" e delle modifiche recentemente apportate alla disciplina del D.U.R.C. dal Regolamento attuativo del "Codice dei contratti pubblici", nonché dell'introduzione, a partire dall'anno in corso, della versione 2.0.10 del software M.U.T. (Modulo Unico Telematico), Assimpredil Ance (Associazione delle imprese edili e complementari delle province di Milano, Lodi, Monza e Brianza) propone un incontro con la Cassa Edile di Milano, Lodi, Monza e Brianza per l'illustrazione e l'approfondimento di tali novità.

Il primo incontro si tiene a Milano e viene successivamente replicato a Monza e Legnano, secondo il seguente calendario:

DATA	ORA	LUOGO
martedì 21 giugno 2011	dalle 9,30 alle 12,00	Assimpredil Ance Milano - Via S. Maurilio, 21
giovedì 23 giugno 2011	dalle 10,00 alle 12,30	Sede Cassa Edile, Esem e CPT Monza - Via Locarno, 3
giovedì 30 giugno 2011	dalle 10,00 alle 12,30	Confindustria Alto Milanese Legnano - Via San Domenico, 1

Entrambi i cicli di incontri sono rivolti ai datori di lavoro, ai responsabili del personale e agli addetti all'amministrazione e gestione del personale.

Gli interessati sono pregati di comunicare la propria partecipazione, indicando titolo e data dell'incontro, alla signora Flavia Randon ai seguenti riferimenti:
Tel. 02-88129533_Fax 02-88129557_f.randon@assimpredilance.it



Direttore:
Cecilia Bolognesi
direttore@aiededalo.it

Redazione:
redazione@aiededalo.it

Comitato di redazione:
Claudio De Albertis
Gloria Domenighini
Giuseppe Esposito
Roberto Mangiavacchi

Art directors:
Contemporary Graphics

Pubblicità:
dedalo@aiededalo.it

Prestampa e Stampa:
CALEIDOGRAF

Tariffa R.O.C.:
Poste Italiane SpA
Spedizione in abbonamento
postale – D.L. 353/2003
(conv.in L. 27/02/04 n. 46)
Art. 1, comma 1, DCB Milano

Direttore responsabile:
Cecilia Bolognesi

Registrazione n. 4 del 5/1/1985
anno ventisettesimo numero 25
terzo bimestre 2011

Per le immagini di cui,
nonostante le ricerche eseguite,
non è stato possibile rintracciare gli aventi
diritto, l'Editore si dichiara disponibile
ad assolvere i propri doveri.



Dedalo
Rivista bimestrale edita da
ASSIMPREDIL ANCE
Via San Maurizio 21,
20123 Milano
tel. 02 8812951
fax 02 8056802
www.assimpredilance.it



Presidente:
Claudio De Albertis

Direttore generale:
Gloria Domenighini

Vicedirettore generale:
Andrea Lavorato

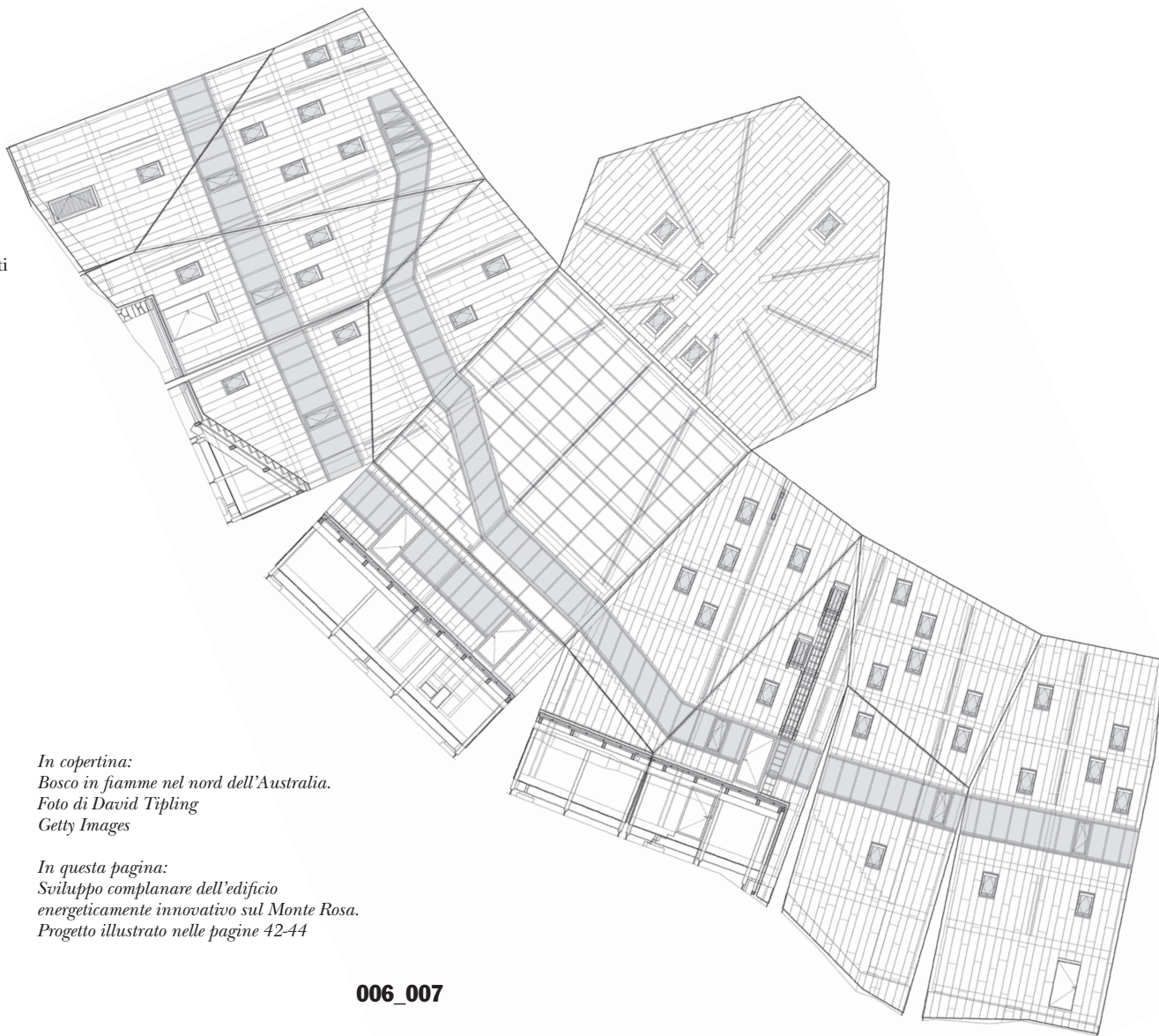
DEDALO



ASSOCIAZIONE IMPRESE EDILI E COMPLEMENTARI
DELLE PROVINCE DI MILANO, LODI, MONZA E BRIANZA

Numero Venticinque_Maggio | Giugno 2011
Rivista bimestrale di Assimpredil Ance

AUTORE	TITOLO	FOTO/ILLUSTRAZIONI	
Cecilia Bolognesi	Pale eoliche sui minareti		008
Claudio De Albertis	Consumo quasi zero	Getty Images	009
Assimpredil Ance	Inquadramento normativo		012
Claudio Buttà	Impianti VMC		014
Nerino Valentini Elisa Macini	VMC: 2 casi	Maurizio Bianchi	018
Massimo Ghisleni	Pompe di calore ad assorbimento		026
Federico Tedeschi	Sistema di isolamento termico "a cappotto"		028
Alessandro D'Agostino	Facciate ventilate	Enrico Cano	032
Paolo Asti	Intervento di Risanamento Conservativo Corso Matteotti 12	Enrico Cano	034
Marco Calderoni	Fotovoltaico e solare termico		036
Gruppo Giovani Assimpredil	Internazionalizzazione delle imprese edili		040
Matthias Sulzer Urs-Peter Menti	Capanna Monte Rosa	ETH-Studio Monte Rosa Tonatiuh Ambrosetti	042



In copertina:
Bosco in fiamme nel nord dell'Australia.
Foto di David Tipling
Getty Images

In questa pagina:
Sviluppo planare dell'edificio
energeticamente innovativo sul Monte Rosa.
Progetto illustrato nelle pagine 42-44

A large red circle is positioned at the top center of the page. Inside the circle, the word "editoriale" is written in a white, sans-serif font, slanted upwards from left to right.

editoriale

Pale eoliche sui minareti

Uno studio della Harvard University di Boston afferma che la produzione di energia eolica degli Stati Uniti potrebbe fare totalmente fronte alle domande di energia provenienti dal pianeta, ed è certa del dato avendolo testato con simulazioni diffuse nel mondo. Tutte le fonti di energia rinnovabile con opportune tecnologie possono essere convertite in energia secondaria quale termica o elettrica. Il sole inonda la superficie della terra con 170.000 TeraWatt di energia solare, quindi migliaia di volte superiore a quella usata globalmente dall'uomo: il problema non è la risorsa. Un articolo di un diffuso quotidiano inglese del 13 giugno corrente riporta la curiosa notizia del progetto di una nuova moschea che sperimenterà l'utilizzo di energie rinnovabili applicando pale eoliche sui suoi minareti. Un progetto da qualche milione di euro che dovrebbe essere prossimamente realizzato vicino ad Amburgo, in Germania, posizionando le pale a circa 22 m di altezza. Il medesimo gruppo di promotori sta pensando di promuovere un progetto simile da realizzarsi a Londra, entro le Olimpiadi del 2012. Probabilmente a queste proposte ne seguiranno altre. La prima notizia che abbiamo dato in apertura è rassicurante dal punto di vista quantitativo: se siamo bravi di energia da sfruttare ce n'è. La seconda notizia lo è un po' meno dal punto di vista qualitativo, scambiando un fatto tecnico, quale la pala di un elica, quale motivo a decoro di un monumento. Pale eoliche sui minareti? Uno scempio pari a quello che avremmo se Milano ricoprisse i suoi tetti di pannelli solari. Nella grammatica del prodotto edilizio, che si realizza in una buona o cattiva architettura, ovvero in un'architettura che stabilisce rapporti positivi o negativi con il paesaggio che la circonda, il ricorso alle tecnologie innovative non può essere un'aggiunta applicata per il suo miglior funzionamento. L'integrazione e meglio ancora, la riprogettazione del prodotto innovato, deve nascere con lo stesso, modificarlo, integrarsi, migliorarlo il suo aspetto ed impatto. Nel numero qui presentato si illustrano differenti tecnologie applicate al prodotto edilizio a sostegno delle sue migliori prestazioni. Si può arrivare a delle residenze che producono più energia di quella che consumano, edifici generosi, abitazioni ultraefficienti: esposizione a sud, pannelli solari, celle fotovoltaiche, finestre computerizzate per ottimizzare la richiesta di energia al sistema. Per diversi mesi all'anno, le celle fotovoltaiche possono produrre energia in surplus per venderla alla rete. Nel prodotto stiamo cercando in tutti i modi di arrivare ad un pareggio tra energia consumata e prodotta dalle costruzioni, ma quanti accorgimenti sono necessari per rendere il nostro edificio a consumo zero? Attualmente gli accorgimenti tecnologici sono tanti, sofisticati, tutti "applicati" al manufatto. Può essere un impianto di ventilazione controsoffittato, un pannello solare appoggiato, una facciata a cappotto applicata. Ma un pensiero nuovo ancora non c'è. Non ancora una progettazione ex novo, un concept radicale che spazzi via le decine di aggiustamenti che, nonostante le recentissime ed innovanti tecnologie, rimangono aggiustamenti. Un progetto eticamente corretto, scambiabile energeticamente, ben integrato con il paesaggio in cui si colloca. Isolo l'edificio, ma mi devo occupare delle muffe che si producono al suo interno; raffresco meccanicamente d'estate, ma devo trovare modo di produrre l'energia necessaria; riempio i tetti di pannelli solari ma faccio scempio di centri storici. Non c'è possibilità di uscire da questo loop di rimbalzi, da queste conseguenze a cascata, se lo sforzo di chi progetta e di chi produce non si unisce in un unico mondo; se le corporazioni di professionisti e imprenditori non danno origine a qualche fenomeno transgenico, comunque ad una nuova razza di illuminati imprenditori/progettisti che considerano la costruzione in partenza come un atto di completamento dell'ambiente e non suo saccheggio, una sua valorizzazione mediante l'opera dell'uomo a corredo di quella naturale. Il nostro processo evolutivo lo insegna: non sopravvivono le specie più intelligenti o le più forti, ma quelle che prima si trasformano nei cambiamenti. Dunque, continueremo ad applicare pale eoliche sui minareti? Speriamo di no.

Cecilia Bolognesi

Consumo quasi zero

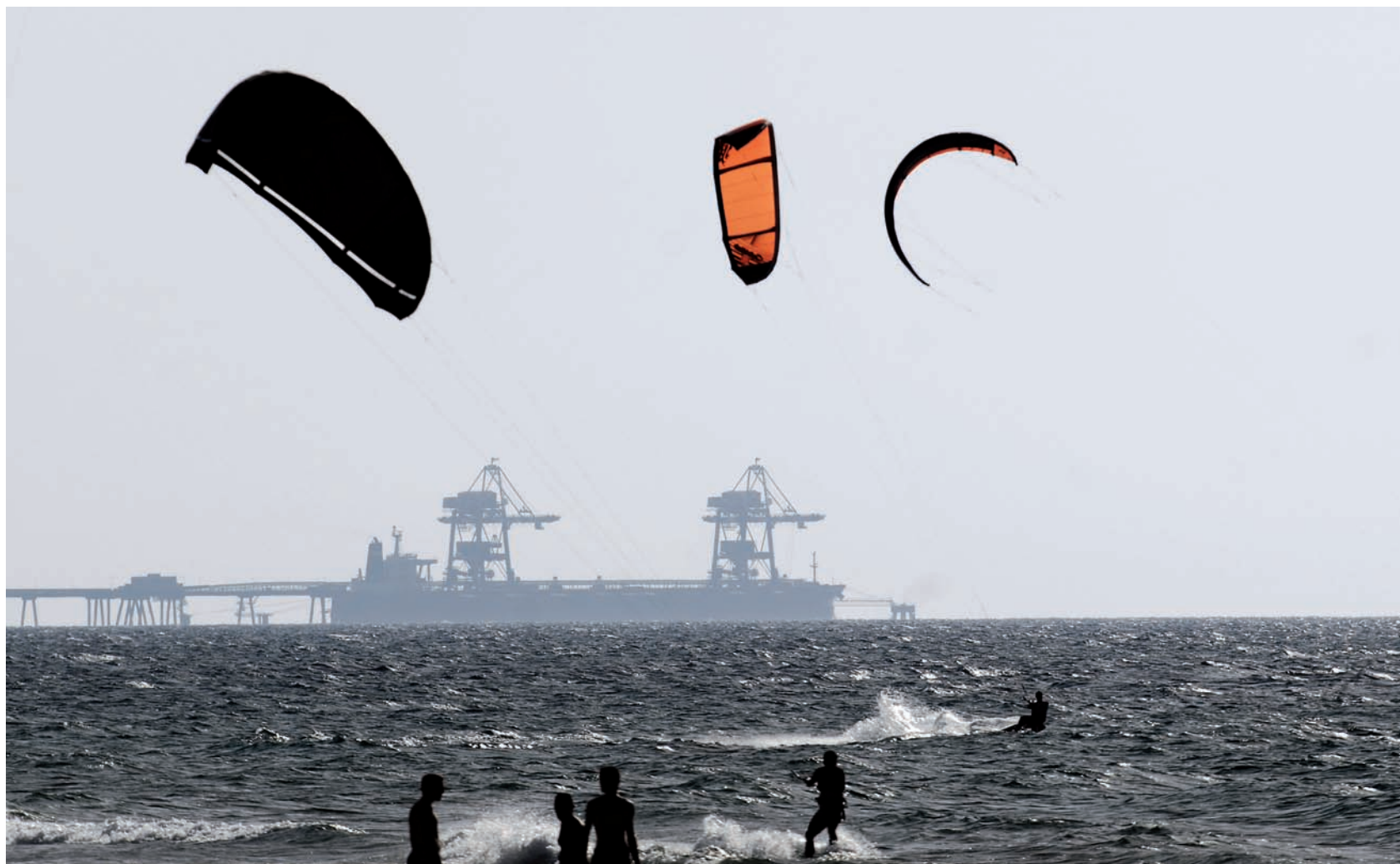
In questi ultimi anni abbiamo dovuto rivedere le nostre strategie di produzione e di vendita compiendo un salto importante nell'innovazione tecnologica. Si è così avviata una rapidissima evoluzione culturale che ha segnato gli orientamenti del mercato e innescato una consapevolezza diversa sul ruolo che il settore delle costruzioni può giocare verso la sostenibilità. Questo cambio di rotta ci ha portato a considerare l'efficienza energetica come fattore imprescindibile di qualità del prodotto edilizio e ci spinge verso una nuova frontiera nella progettazione e costruzione: la sfida del futuro sarà quella di realizzare città eco positive. Oggi siamo chiamati a studiare edifici a impatto quasi zero e a proporre al mercato un prodotto sempre più tecnologico, complesso e moderno ben sapendo che un prodotto con tali caratteristiche richiede un cliente fortemente motivato a cambiare stile di vita. C'è, infatti, una dimensione tecnica del problema e una culturale che devono viaggiare con la stessa intensità e rapidità per poter fornire risposte reali. Vorrei proporre alcune semplici riflessioni sul problema tecnico ripercorrendo l'evoluzione avvenuta in questi ultimi anni. Siamo passati dalla soluzione più semplice, quella di affiancare l'impianto termico tradizionale con altri sistemi utili a garantire comfort e minor consumo di energia, all'introduzione nel progetto di elementi aggiuntivi: materiali murari, isolanti, serramentistica, guaine, nuovi tagli termici solo per fare alcuni esempi. Abbiamo progressi-

vamente abbandonato gli impianti termici tradizionali introducendo nuove tecnologie di produzione energetica: gli impianti solari termici, il fotovoltaico, le pompe di calore, la microgenerazione, la geotermia. Stiamo sperimentando in cantiere, sul prodotto finito, gli effetti di queste scelte e lo stiamo facendo assumendoci crescenti rischi d'impresa in un mercato difficile e selettivo. Abbiamo deciso di dedicare un numero di *Dedalo* a queste riflessioni, senza pretendere di esaurire un tema così complesso e in continua evoluzione, perché ci è parso che tutto il dibattito si giocasse sul piano delle tecnologie dimenticando che le stesse misurano la loro efficacia solo in relazione alla sostenibilità economica e ambientale del prodotto edilizio finito. La dimensione tecnica del problema, dunque, deve intervenire per cambiare strutturalmente edifici energivori in edifici in grado, almeno, di non consumare. E questo sarebbe anche possibile in via generale, ma dobbiamo avere ben presente che gli sforzi per produrre edifici a impatto zero sono inutili se non cambiamo lo stile di vita di chi li abiterà, se non impariamo a consumare meglio e a non sprecare, a nostro danno, le risorse che non sono infinite. Nel mercato della casa siamo arrivati ad una nuova svolta? Negli anni 60 l'obiettivo era produrre; negli anni 70 ed 80 si è puntato all'estetica interna ed esterna del prodotto; negli anni 90 ed a cavallo del secolo il mercato ha puntato sulla sicurezza dando vita alla stagione delle certificazioni; oggi verso quale prodotto stiamo andando? Vogliamo credere che stia nascendo una nuova idea di costruire ed abitare. Stiamo scommettendo su un futuro fatto da edifici che vivono in simbiosi con l'ambiente, che non consumano solo ma scambiano ed eventualmente producono energia. Un'edilizia che non trasforma a suo uso e consumo il contesto territoriale, ma che si inserisce come strumento in grado anche di sanare ferite o devastazioni perché perfettamente compatibile con l'ambiente ed il paesaggio. Affinché ciò avvenga bisogna che sia data fiducia al settore delle costruzioni, che ci sia data la possibilità di proporre un nuovo modello di sviluppo. Potremmo discutere all'infinito sulla qualità dei primi interventi urbanistici nel mondo a impatto zero, quali il recupero del vecchio por-

to di Middlesbrough (zona nord-est del Regno Unito), ma l'esperienza inglese dimostra che si può lavorare in quella direzione. Le vecchie strutture esistenti, le torri di raffreddamento, i ponti d'acciaio e i capannoni sono divenuti un quartiere destinato ad ospitare un college per 20 mila studenti, appartamenti, hotel, uffici e servizi vari. Tutto l'intervento è stato pensato per ridurre i consumi: le case rivolte a sud a riscaldamento zero; il riscaldamento solare passivo; il risparmio del 50% dell'acqua potabile; il trattamento ecologico dell'acqua in loco; i sistemi naturali di ventilazione; i pochi materiali ad alto contenuto energetico incorporato; l'uso di legno riciclato. A rendere possibile l'investimento l'accordo tra società private ed enti governativi, una joint venture fra i no-profit dell'ambientalismo ed un grande immobiliare inglese, un partenariato necessario. "Si può fare!" Se vogliamo crescere dobbiamo prendere atto che un cambiamento è necessario e che tutti siamo chiamati a costruire il nostro futuro.

Coste di Ashkelon, a sud di Tel Aviv.
Sullo sfondo la banchina di carico del carbone
per la centrale elettrica. IN primo piano
l'emergia del vento anima le evoluzioni dei surf.
Foto Getty Images/AFP

Claudio De Albertis



la legge

Inquadramento normativo

Gli impianti per la climatizzazione (invernale ed estiva) hanno sempre svolto il compito di mantenere entro un determinato intervallo di valori la temperatura dell'aria interna ai locali. Solo negli ultimi anni si è imposto il concetto che l'impianto termico contribuisce alla prestazione energetica dell'edificio, grazie all'utilizzo di componenti e tecnologie capaci di fornire l'energia richiesta per il raggiungimento del comfort con una efficienza superiore rispetto a tecnologie standard.

Un impianto termico più efficiente, insieme ad un migliore isolamento termico dell'involucro ed all'utilizzo di fonti rinnovabili, è infatti una delle tre strategie grazie alle quali è possibile incidere sulla prestazione energetica ed ottenere una migliore classificazione energetica dell'edificio (ovvero un minor consumo di energia fossile). L'impianto termico comunemente inteso (generatore di calore, rete di distribuzione, terminali di emissione e termo-regolazione) è stato pertanto affiancato da altri impianti, con i quali interagisce per garantire il comfort termico con il minor consumo di energia fossile. I nuovi impianti che hanno beneficiato dell'avvento della classificazione energetica sono quello di ventilazione meccanica controllata e tutti quelli che utilizzano le fonti rinnovabili di energia. Negli ultimi anni il quadro legislativo degli impianti di climatizzazione ha avuto minime evoluzioni; le disposizioni attualmente in vigore impongono che un nuovo impianto, nel suo

complesso, debba rispettare una efficienza minima, mentre per gli interventi minori sono in vigore obblighi più mirati, a seconda del componente che si intende sostituire. Per le fonti rinnovabili non esistono disposizioni nazionali ma solo quelle emanate dalle singole Regioni e Comuni; ad esempio, sul territorio lombardo, i nuovi impianti termici e quelli ristrutturati devono ricavare almeno metà dell'energia che serve a riscaldare l'acqua calda sanitaria (a.c.s.) da fonti rinnovabili.

L'attuale quadro è destinato a cambiare grazie al decreto legislativo n. 28/2011 del 3 marzo 2011 (pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 81 della GU n. 71 del 28.03.2011) che ha recepito la Direttiva Europa n. 2009/28/CE.

Il decreto, infatti, modifica l'intero settore delle fonti rinnovabili in edilizia, abrogando le disposizioni attuali

e sostituendole con nuove. Entro il 25 settembre 2011 (se il legislatore locale non interverrà prima), infatti, perderanno ogni efficacia le disposizioni emanate dal legislatore locale (regionale o comunale) se non conformi a quelle contenute nel D.Lg. n. 28/2011.

A titolo di esempio, i Comuni, qualora lo avessero introdotto, devono abrogare l'obbligo di installare 0,2 kWp o 1 kWp di fotovoltaico per unità in tutte le nuove costruzioni, come richiesto dalle Leggi Finanziarie per gli anni 2007 e 2008.

Le nuove disposizioni introdotte dal D.Lgs. n. 28/2011, che entreranno in vigore il 31 maggio 2012, prevedono, ai fini del rilascio del titolo abilitativo per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni rilevanti (ovvero le ristrutturazioni integrali dell'involucro di edifici aventi

Tabella 1: obblighi per le rinnovabili termiche

	da 31.05.2012	da 01.01.2014	da 01.01.2017
Eres ≥	50% EPacs 20% EPtotale	50% EPacs 35% EPtotale	50% EPacs 50% EPtotale

Tabella 2: obblighi per le rinnovabili elettriche

	da 31.05.2012	da 01.01.2014	da 01.01.2017
Pres ≥	1 kW ogni 80 mq di pianta	1 kW ogni 65 mq di pianta	1 kW ogni 50 mq di pianta

superficie utile superiore a 1.000 mq e gli interventi di demolizione e ricostruzione di edifici di qualunque superficie), tre obblighi.

Il primo obbligo impone che almeno metà dell'energia necessaria al riscaldamento dell'acqua calda sanitaria (a.c.s.) sia ottenuto grazie all'ausilio di fonti rinnovabili.

Il secondo obbligo impone che una percentuale dei consumi energetici termici totali (EPtotale: somma dei fabbisogni energetici per riscaldamento ambienti, climatizzazione ambienti, riscaldamento a.c.s.) sia prodotta con fonti rinnovabili (Eres).

I precedenti obblighi, facendo testo la data di richiesta di titolo abilitativo, sono cadenzati come riportati in Tabella 1: Il decreto concede anche un premio di volumetria del 5% per gli interventi capaci di migliorare del 30% il requisito su EPtotale contenuto in Tabella 1.

Per tale premio di volumetria non è comunque ammesso derogare dal rispetto delle norme in materia di distanze minime tra edifici e distanze minime di protezione del nastro stradale. Il premio di volumetria non si applica agli edifici situati nei centri storici (individuati come zone A dal DM Lavori Pubblici 2 aprile 1968, n. 1444).

Il decreto specifica che i primi due obblighi devono essere soddisfatti grazie a fonti rinnovabili termiche, non elettriche; di conseguenza è necessario che l'impianto termico presenti almeno una tra le seguenti opzioni tecnologiche:

- integrazione con impianto solare termico (con collettori integrati nell'edificio)
- pompa di calore (per sfruttare l'energia contenuta nell'aria, nell'acqua, nel suolo)
- allaccio alla rete di teleriscaldamento (equiparata, almeno per il momento, ad una fonte rinnovabile)
- generatore di calore a biomasse

In merito alle biomasse, il decreto assegna alle Regioni la facoltà di limitarne l'utilizzo; ad esempio, particolari restrizioni all'utilizzo delle biomasse sono in vigore da alcuni anni sul territorio lombardo.

Il terzo obbligo introdotto dal decreto impone di installare negli edifici impianti che producano elettricità da fonti rinnovabili.

La tempistica, facendo testo la data di richiesta di titolo abilitativo, è simile alla precedente ed è riportata in Tabella 3 ed impone l'installazione di una potenza minima (Pres).

Tale obbligo, per la Lombardia, può essere rispettato grazie all'installazione di un impianto fotovoltaico (il decreto impone che i pannelli siano integrati nell'edificio).

Gli impianti installati per soddisfare gli obblighi di Tabella 1 e 2 possono usufruire degli incentivi statali per la promozione delle fonti rinnovabili (ad es. il Conto Energia per il fotovoltaico) solo per la quota eccedente

EPtotale rispetto al minimo di legge, secondo la formula contenuta nel comma 8 dell'allegato 3 al decreto. Uno degli aspetti più interessanti del decreto è che il secondo obbligo è legato alla prestazione energetica dell'edificio (EPtotale). Ciò significa che diminuendo i consumi energetici dell'edificio diminuirà numericamente anche l'obbligo imposto dal decreto. Questo è molto importante perché la Direttiva 2010/31/UE impone che entro la fine del 2020 tutti i nuovi edifici devono essere a consumo energetico quasi zero; la conseguenza è che il secondo obbligo contenuto nel decreto (Eres \geq 50% EPtotale) sarà quasi

combinato del D.Lgs. n. 28/2011 e dalla Direttiva 2010/31/UE porterà all'abbandono delle caldaie a vantaggio delle pompe di calore. La presenza di un impianto solare termico sarà comunque necessaria e questo dovrà essere abbinato alla pompa di calore. Le altre opzioni impiantistiche prima elencate (biomasse o teleriscaldamento) non dovrebbero avere molto successo poiché caratterizzate da una bassa efficienza e dunque la Direttiva 2010/31/UE ne determinerà un utilizzo perlopiù negli edifici esistenti. Le imprese edili hanno però una formidabile opzione per le nuove costruzioni:

“ la Direttiva 2010/31/UE impone che entro la fine del 2020 tutti i nuovi edifici devono essere a consumo energetico quasi zero ”

l'obbligo imposto dal decreto. Per gli edifici pubblici gli obblighi di cui sopra (Tabella 1 e 2) sono aumentati del 10%. Il rispetto agli obblighi di Tabella 1 e 2 è obbligatorio per il rilascio del titolo abilitativo; le uniche eccezioni valgono per gli edifici tutelati dal codice dei beni culturali e del paesaggio, qualora il progettista evidenzia che il rispetto delle prescrizioni implica un'alterazione incompatibile con il loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai caratteri storici e artistici. Per gli edifici siti nei centri storici, invece, l'obbligo si applica ma è ridotto alla metà. Il decreto ammette l'impossibilità tecnica, totale o parziale, di rispettare gli obblighi; in tali casi, l'impossibilità deve essere evidenziata dal progettista ma l'edificio dovrà migliorare la propria prestazione energetica

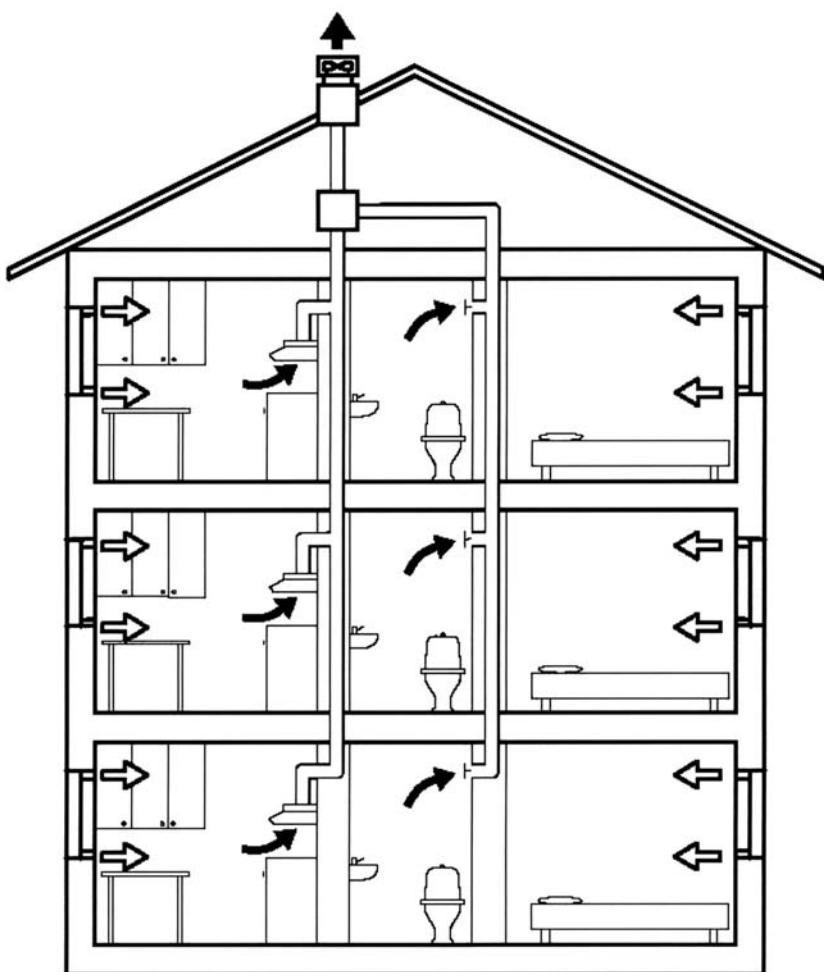
zero. Tale considerazione, invece, non si applica agli obblighi per le fonti rinnovabili elettriche e a quelle termiche per a.c.s., la cui entità numerica non dipende da altre tecnologie implementate nell'edificio. Il combinato del D.Lgs. n. 28/2011 ed il futuro recepimento della Direttiva 2010/31/UE permette di fare alcune considerazioni in merito alle tecnologiche che verranno implementate negli edifici futuri. Gli edifici del futuro dovranno avere una prestazione energetica migliore rispetto a quella degli edifici attuali. Questa può essere ottenuta migliorando una delle seguenti tre voci: isolamento termico dell'involucro, efficienza degli impianti, produzione da fonti rinnovabili. Se le soluzioni tecnologiche riguardo all'isolamento termico rimarranno quelle oggi in uso, il

possono migliorare l'efficienza dell'involucro fino ad arrivare ad un edificio passivo, ovvero così ben isolato che autonomamente raggiunge e mantiene il comfort termico al proprio interno. In tal caso, infatti, gli impianti termico e di ventilazione verranno sostituiti dal cosiddetto "aggregato compatto", ovvero una macchina, poco più grande di un frigorifero, che contiene una piccola pompa di calore, un serbatoio (collegabile ad un collettore solare) per l'acqua, il ventilatore, gli scambiatori ed il sistema di regolazione. Un tale sistema edificio-impianto potrebbe essere quello che minimizza i costi di costruzione, anche perché, con l'aggiunta di un piccolo impianto fotovoltaico soddisfa il D.Lgs. n. 28/2011 e supera già ampiamente le sfide energetiche cui sono attesi gli edifici futuri.

ventilazione

Impianti VMC

*Impianto di VMC a semplice flusso
per estrazione in rispondenza all'appendice
B della UNI 7129-2:2008. Fonte WHO 2008*



Da quando lo studio sull'isolamento termico degli edifici si è andato evolvendo, di pari passo il "ricambio dell'aria" è diventato tema di approfondimento obbligato dalla necessità di ovviare a tutti i problemi che derivano dalla "sigillatura" degli spazi abitativi: muffe, condense ecc.

La qualità dell'aria interna ad un edificio è caratterizzata dalla presenza di moltissimi agenti patogeni più o meno percepibili, come ad esempio quelli derivanti da alcuni materiali di arredo (formaldeide), o quelli derivanti dall'inquinamento atmosferico, oltre che agli inquinanti prodotti dall'uomo con la sua presenza (umidità, anidride carbonica e odori), oppure il radon: un gas radioattivo contenuto in percentuale più o meno elevata nel terreno.

Ad oggi vi è una limitata conoscenza delle sostanze emesse

dai materiali usati negli ambienti indoor e del loro possibile impatto sulla salute, molti sono caratterizzati da composti chimici che, usati in dosi massicce negli arredi e nelle costruzioni, contribuiscono all'innalzamento degli inquinanti nell'aria, e di conseguenza assorbiti dall'organismo.

L'utilizzo dei sistemi VMC in ambito residenziale è strettamente connesso alla presenza dell'uomo e alla sua attività metabolica. I parametri di ricambio aria per le residenze, richiesti da alcune norme ancora vigenti, si riferiscono al benessere richiesto da chi vi risiede in base alla percezione. Questi parametri sono pari a circa 0,5 Vol/h, valore per altro indicato già dall'antica legge 373, e dalla legge 10/91 rif. DPR 412/93 e nella norma UNI 10339 del 1995.

Attività (edilizia residenziale)	Produzione di umidità (kg/giorno)
Cottura di cibi con fornello elettrico	2,0
Cottura di cibi con fornello a gas	3,0
Lavaggio delle mani	0,4
Fare il bagno o la doccia	0,2
Lavaggio del bucato a mano	0,5
Asciugatura dei panni non meccanica	1,5

fonte UNI EN 15251

La normativa nazionale, internazionale

e la certificazione energetica

Se qualche decennio fa la VMC era prescritta dal Ministero competente quale soluzione alla condensazione superficiale sulla faccia interna della parete opaca dell'edificio, successivamente l'evoluzione normativa sino ad oggi indica l'esigenza della VMC non tanto per necessità di qualità dell'aria ma per esigenza di abbassamento dell'Energia primaria dissipata nell'edificio protesa al raggiungimento della classificazione energetica.

A seguito del D.Lgs. 192/05 e le sue modifiche, a luglio 2009 è stato emanato il D.P.R. 59/09 che indica, come metodo di calcolo per la certificazione energetica nazionale degli edifici, le norme UNI TS 11300 divenute poi cogenti. A tutte le regioni Italiane che precedentemente avevano stipulato una propria certificazione energetica, viene indicato di allinearsi alla norma Nazionale. Le province Italiane che per prime hanno redatto una certificazione volontaria (MI,BZ,VI,TN,RE) sono state coloro che hanno poi portato avanti una delibera Regionale per estendere sul territorio la propria Certificazione Energetica, attiva oggi non solo in Lombardia e in Emilia Romagna ma altresì in Piemonte e Liguria. Per questo il regolamento che meglio mette in evidenza la necessità di ventilazione per il controllo della purezza dell'aria, dell'umidità relativa e delle portate d'aria è quello edilizio tipo della provincia di Torino che prevede parametri per l'uso razionale dell'energia, ed incentiva l'uso di sistemi di ventilazione meccanica controllata a doppio flusso con recupero di calore e sistemi VMC igroregolabili. Altre regioni, tra cui la Toscana, il Molise e le Marche, hanno provveduto ad emanare documenti quali i "Piani di indirizzo energetico" o Leggi regionali, alcuni di questi documenti trattano il tema della Ventilazione Meccanica Controllata ambientale. Oggi la norma che prevede e descrive la VMC in tutti i suoi aspetti, così come viene utilizzata in altri paesi, è la UNI 7129/2 applicata con il D.M 13/08/2009, permette il collegamento della

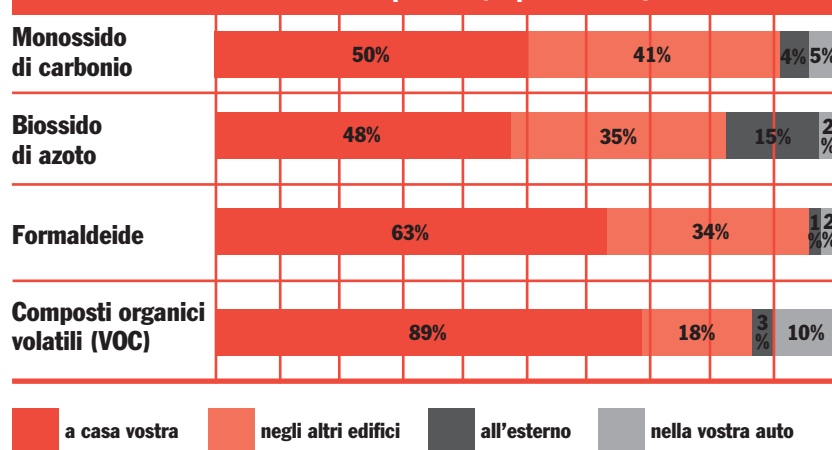
EFFETTI SULLA SALUTE			
INQUINANTE	FONTI	BAMBINI	ADULTI
Asbesto (amianto)	Materiali di costruzione isolanti	Rischio di patologie polmonari, cancro al polmone e mesotelioma	Rischio di patologie polmonari, cancro al polmone e mesotelioma
Biossido di azoto (NO2)	Cucine a gas, stufe a gas, caldaie, autoveicoli nelle vicinanze	Probabile abbassamento soglia di sensibilizzazione a vari allergeni, incremento frequenza sintomi respiratori cronici. In soggetti asmatici incremento numero di episodi tronco-spastici e ridotta risposta alla terapia antiasmatica	Incremento della frequenza di sintomi respiratori cronici. Incerto l'effetto sulla funzione respiratoria ventilatoria
Formaldeide	Materiali da costruzione, prodotti per la casa, fumo, combustioni	Possibili fenomeni broncoreattivi nei soggetti asmatici	Possibili fenomeni broncoreattivi nei soggetti asmatici, rischio cancerogeno
Fumo di legna	Caminetti, stufe a legna	Incremento della frequenza di sintomi respiratori cronici (notevole produzione di particolato). Incremento della frequenza di sintomi respiratori cronici, incremento della frequenza di episodi infettivi acuti	Aumento rischio per lo sviluppo di EPCO
Fumo di tabacco ambientale (ETS)	Fumo di tabacco	Iperattività bronchiale (aumento rischio di sviluppare patologia asmatica), malattia più severa nei soggetti asmatici, ridotto sviluppo della funzione respiratoria ventilatoria	Possibile aumento della frequenza di sintomi respiratori cronici, probabile decremento della funzione respiratoria ventilatoria, cancerogeno, malattie ischemiche del cuore
Monossido di carbonio (CO)	Combustione incompleta	Per contaminazioni >90%: arresto cardiaco	Per contaminazioni >90%: arresto cardiaco
Particolato totale sospeso (TPS)	Fumo di tabacco, sistemi di riscaldamento, inquinamento esterno, combustione di legna, autoveicoli vicini	Incremento della frequenza di sintomi respiratori cronici	Probabile decremento della funzione respiratoria ventilatoria
Radon	Suolo, materiali da costruzione, acqua, arredi	Rischio di tumore polmonare	Rischio di tumore polmonare

VMC alle cappe cucina fornendo la possibilità al costruttore di omettere l'apertura di areazione verso l'esterno. La norma descrive i sistemi a semplice flusso per estrazioni autoregolabili ed igroregolabili e quelli a doppio flusso con recupero di calore. Essi sono intesi come sistemi "costituiti da un unico ventilatore a funzionamento continuo cui confluisce sia l'aria viziata dai locali "sporchi" (bagni e cucina) sia i prodotti della combustione dell'eventuale apparecchio di cottura con sorveglianza di fiamma (dotato di cappa priva di proprio ventilatore)".

Aspetti energetici

L'utilizzo di sistemi meccanici per il ricambio dell'aria negli alloggi contribuisce al contenimento delle dispersioni termiche dovute ai processi di ventilazione. L'apertura delle finestre, contrariamente a quanto si crede, deve essere ritenuta la modalità di aerazione più dispendiosa di energia perché le quantità dei ricambi dell'aria non possono essere "controllate" e, durante i brevi periodi di apertura dei serramenti nella stagione invernale, le dispersioni di calore sono molto elevate. Ecco perché semplici studi energetici fanno corrispondere

Concentrazione media di alcuni inquinanti (in percentuale)



ai sistemi di ventilazione per apertura delle finestre, consumi energetici pari a ricambi d'aria corrispondenti a 1,2 vol/h contro valori standard dei sistemi meccanici di 0,5 vol/h o 0,3 vol/h. I sistemi di ventilazione per tiraggio naturale, spesso sono "energivori" ed in alcuni casi poco efficaci (ad esempio nella mezza stagione); in generale il loro impiego corrisponde a tassi di ricambio dell'aria di circa 0,8 vol/h. Nei casi di impiego di sistemi meccanici occorre considerare che si utilizzino di norma ventilatori a basso

consumo energetico a curva piatta, ed eventualmente dotati di inverter, come i prodotti Aldes micro-watt (solitamente il consumo incide circa dai 25 W ai 40 W per alloggio). I sistemi a portata fissa sono solitamente tarati per permettere una ventilazione continua di 0,5 vol/h. I sistemi di tipo igroregolabile, invece, presentano una media di tassi di ventilazione attorno a 0,4 vol/h ed il loro utilizzo comporta di norma un risparmio energetico di circa 15% rispetto all'utilizzo di un sistema meccanico a portata fissa. L'impiego di un sistema

con recupero di calore statico ad elevata efficacia, solitamente dimensionato per un ricambio pari a 0,5 vol/h è paragonabile, in termini di consumi, ad un sistema a semplice flusso che effettui un ricambio di 0,25 vol/h. Il grafico “Consumi energetici” qui a fianco riassume le considerazioni di carattere energetico sopra espresse. I dati sono relativi ad un alloggio standard di circa 60 m², dotato di riscaldamento a gas autonomo e sito nella zona climatica di Milano. Si noti che l’impiego di dispositivi meccanici (evidenziato dal colore blu) incide in termini di maggior controllo delle portate e quindi di contenimento dei consumi energetici per la ventilazione ed il riscaldamento dell’aria. In termini di costo, l’installazione di un sistema di VMC in fase di nuova realizzazione, incide in percentuale, da 0,4% a 1,6% del costo di un alloggio a seconda della tipologia del sistema utilizzato (costo per alloggio pari a 250.000€).

Descrizione dei sistemi di VMC
I sistemi di VMC realizzano in maniera continuativa il ricambio dell’aria. La denominazione VMC (Ventilazione Meccanica Controllata) è stata così definita per specificare che un sistema meccanico, dotato di appositi componenti certificati, è in grado di calibrare le portate di rinnovo solo in base alle reali necessità degli ambienti (in base alle tipologie di inquinanti indoor, alle abitudini degli occupati ed alle prescrizioni di carattere normativo) evitando, quindi, sprechi energetici.

Ne esistono due tipologie:
_a semplice flusso
_a doppio flusso.
Il loro principio di funzionamento è il medesimo: immissione dell’aria nuova nei locali “nobili” ossia a bassa produzione di inquinanti (come soggiorni e camere da letto) ed estrazione dell’aria viziata dai locali tecnici, o ad alta produzione di inquinanti (come cucine e servizi igienici).

Nei sistemi a semplice flusso l’immissione dell’aria nuova avviene tramite dispositivi chiamati “ingressi aria” installati ad infisso, a parete e a cassonetto, mentre l’evacuazione avviene da apposite bocchette collegate alla rete aeraulica di estrazione per effetto della depressione creata dal ventilatore. La VMC può essere impiegata anche nella risoluzione di problemi legati a condense e muffe all’interno di abitazioni già costruite. La manutenzione delle bocchette viene eseguita dall’utente con una pulizia periodica eseguita durante le normali faccende domestiche. La pulizia dei canali, invece, andrebbe eseguita almeno una volta ogni due anni mediante semplici operazioni da parte di tecnico specializzato. Questi sistemi possono essere del tipo a portata fissa (solitamente 0,5 vol/h) oppure a portata variabile del tipo “igroregolabile”. In questo secondo caso, appositi sensori di UR interna inseriti

nei dispositivi di immissione e di estrazione fanno sì che il sistema si autoregoli variando la portata di ventilazione in base al tasso di umidità relativa interna. I sistemi a doppio flusso con recuperatore di calore, che può essere di tipo statico o termodinamico, sono invece dotati di due ventilatori e due rispettive reti aerauliche, una per l’immissione, una per l’estrusione. Questi sistemi sono particolarmente richiesti per il rispetto della Certificazione Energetica in quanto, a seconda dell’efficacia del recuperatore, si riacquista parte dell’energia dell’aria in uscita. Entrambe le tipologie di sistemi si possono installare nella singola abitazione e nei condomini. Nelle abitazioni condominiali, un unico ventilatore centralizzato serve tutte le utenze. In queste situazioni sono particolarmente evidenti i vantaggi in termini di contenimento degli spazi;

Ventilazione Ambientale_Leggi e norme da applicare per la ventilazione residenziale_Sintesi per un rapido utilizzo delle disposizioni vigenti

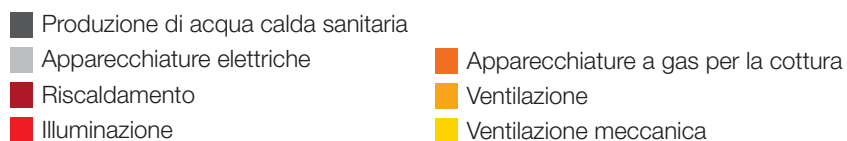
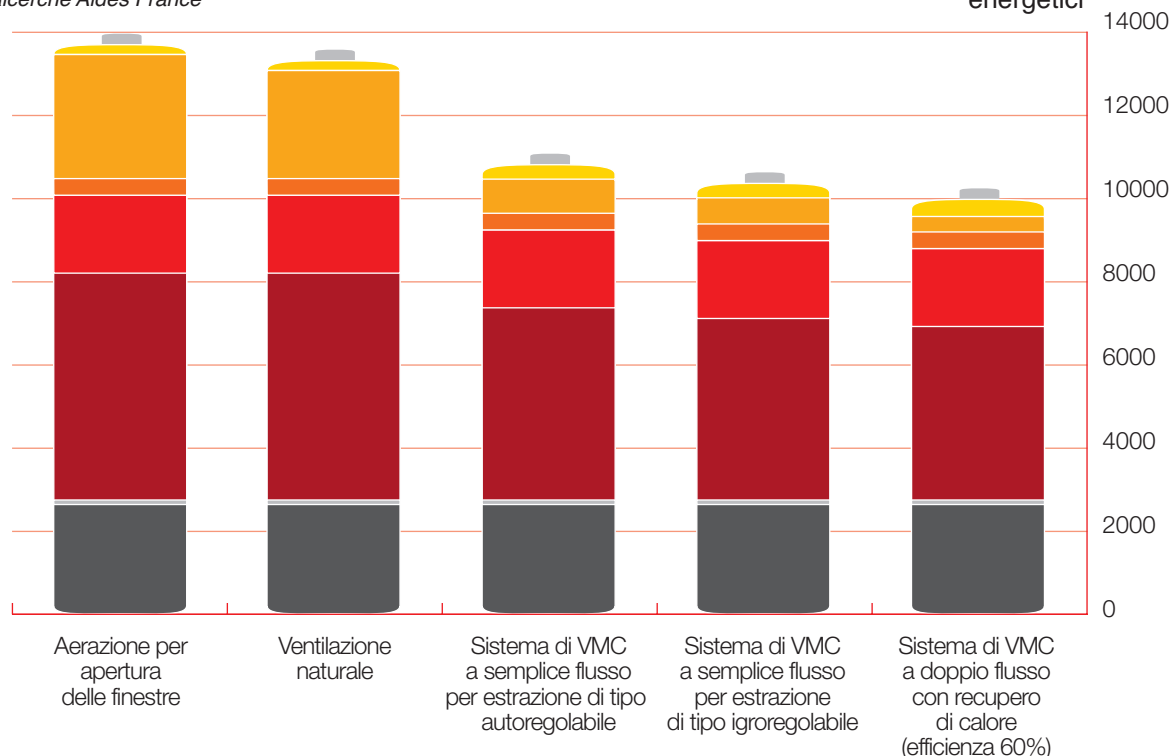
Regolamenti edilizi e di igiene esistenti	Requisito relativo al soddisfacimento di un rapporto aeroilluminante. (generalmente 1/8 della superficie calpestabile). Fino a qualche anno fa si poteva fare affidamento sui cosiddetti “spifferi”, ossia sulle infiltrazioni. Oggi i serramenti sono a tenuta elevata e praticamente le infiltrazioni sono inesistenti.
D. Lgs 311/2006	Dati scientifici dimostrano che per ambienti occupati 0,5 vol/h è l’idoneo tasso di ventilazione degli ambienti. Valori inferiori non assicurano una idonea qualità dell’aria interna in ambito residenziale. La UNI EN 15251 suggerisce addirittura portate superiori (si veda dopo)
UNI 10339	Nel Prospetto relativo alle portate di ventilazione da assicurare agli ambienti interni (principalmente del terziario) vi è una voce che riguarda anche il residenziale. Il valore suggerito per le residenze è di 39,6 m³/h. NORMA IN REVISIONE
Direttiva 2002/91/CE (EPBD)	Legge comunitaria. All’articolo 2 specifica che la ventilazione (e non l’aerazione!) è un requisito necessario per l’utilizzo degli edifici. All’articolo 4 specifica che devono essere evitati effetti indesiderati dovuti ad una ventilazione insufficiente.
D. Lgs 192/2005 e successive modifiche	Nell’allegato E “relazione tecnica” il progettista deve dichiarare tutti i valori delle portate di ventilazione nei vari ambienti, specificando se è presente o meno un sistema di VMC
UNI EN ISO 13790	Norma “base” per il calcolo dei fabbisogni degli edifici. E’ esposto il metodo di calcolo per valutare le dispersioni per ventilazione.
UNI EN ISO 13788	Norma per le verifiche termoigrometriche. In pratica la ventilazione è indicata come una strategia per l’eliminazione dei problemi di muffa
UNI EN ISO 12792	Su di essa si basano tutte le norme che riguardano la “ventilation for buildings”. Chiarisce la differenza tra aerazione e ventilazione. L’aerazione è intesa come l’apertura delle finestre. L’aerazione è discontinua; la ventilazione (naturale o meccanica) deve essere continuativa
UNI EN ISO 15241	Norma per la valutazione dei consumi energetici che permette una valutazione dell’efficienza di impianti geotermici.
UNI EN ISO 15242	Norma per la valutazione delle portate d’aria negli edifici. Contiene un metodo di calcolo per valutare ricambi d’aria dovuti all’apertura delle finestre. Utilizzando quel metodo si evince che l’aerazione comporta degli sprechi energetici.
UNI EN ISO 15251	Norma che riguarda aspetti energetici. Propone quindi valori di ventilazione superiori a 0,5 vol/h nei momenti di occupazione degli ambienti. (0,7 vol/h categoria I, 0,6 vol/h categoria II, 0,5 vol/h categoria III).
UNI TS 11300-1	Norma di obbligatorio utilizzo per il calcolo dei fabbisogni degli edifici. Presenta un metodo di calcolo per valutare le dispersioni dovute alla ventilazione. E’ il documento a cui fare riferimento per la certificazione degli edifici.
UNI 7129-2	Norma riguardante la ventilazione dei locali in cui sono presenti apparecchi a gas per uso domestico. E’ contenuta una trattazione riguardo i sistemi VMC. E’ specificato che la VMC permette di evitare la presa d’aria esterna in cucina e che inoltre ad uno stesso condotto di evacuazione possono essere collegate più cappe

qualora fossero presenti dei bagni ciechi sovrapposti, infatti, si può utilizzare un unico condotto di esalazione, mentre senza un sistema di VMC sarebbero necessari più condotti singoli con conseguente maggiore ingombro. Particolare attenzione in fase progettuale dovrà essere posta agli aspetti riguardanti l'abbattimento acustico di trasmissione delle parti meccaniche dell'impianto VMC attraverso la struttura: per questo è necessario definire tutti i prodotti facenti parte del sistema VMC, utilizzando componenti certificati che contribuiscano singolarmente all'ottenimento del risultato.

Si noti che la norma UNI 7129/2 consente l'esecuzione di impianti di VMC con il collegamento delle cappe di cucina ad un unico condotto ramificato verticale e ad un unico ventilatore.

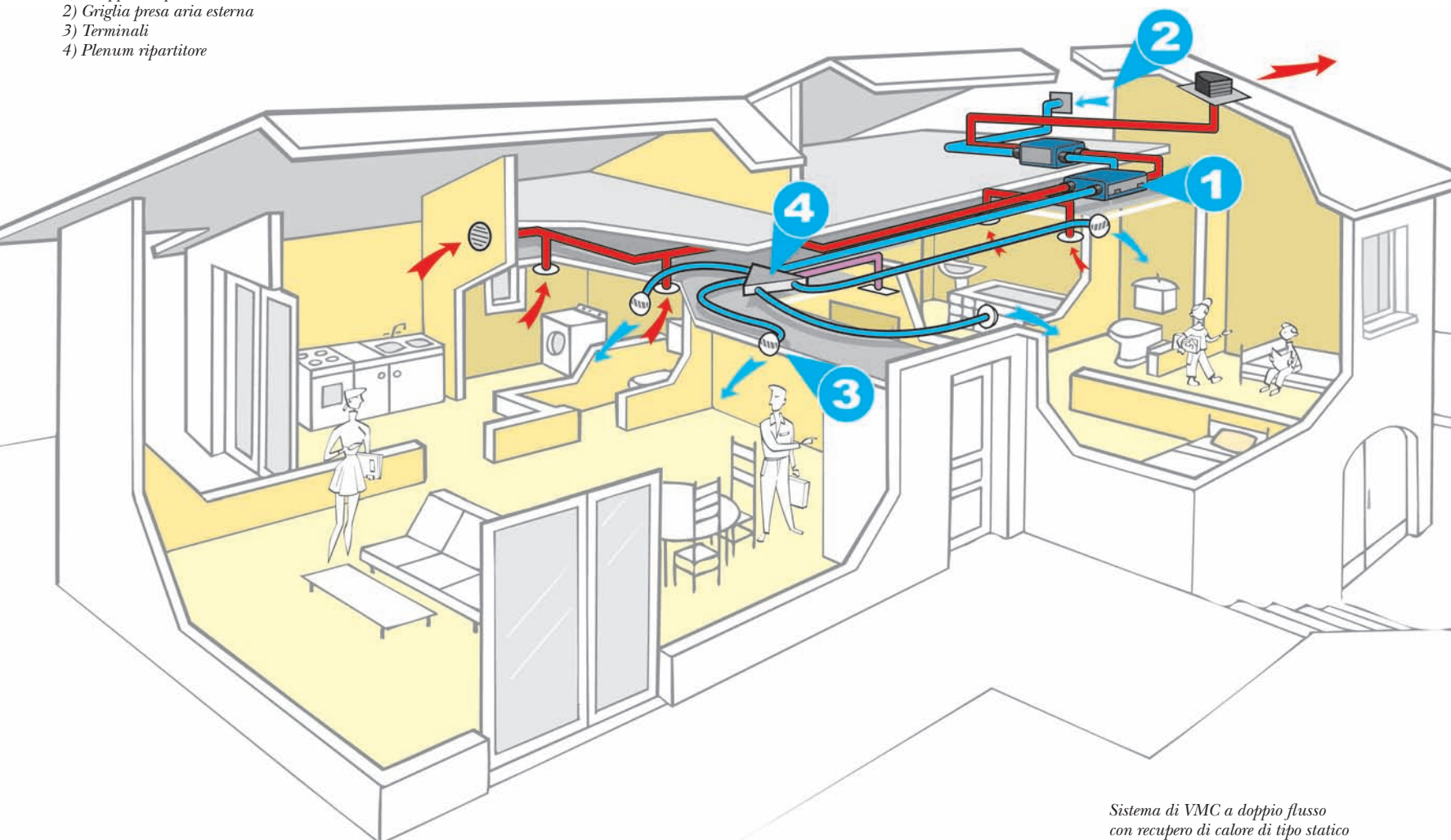
In questa maniera il contenimento degli ingombri è massimo così come la riduzione della presenza di camini a livello di copertura.

Fonte: Ricerche Aldes France



Consumi energetici riferiti all'alloggio tipo espressi in kWh di EP annua

- 1) Gruppo recuperatore
- 2) Griglia presa aria esterna
- 3) Terminali
- 4) Plenum ripartitore



Sistema di VMC a doppio flusso con recupero di calore di tipo statico

Nerino Valentini

Coprat

Elisa Macini

Studio TI

Foto di Maurizio Bianchi

esempi

VMC: due casi

La mole considerevole di normative attualmente vigenti in Italia nell'ambito del risparmio energetico testimonia di un'attenzione indubbiamente crescente al tema. La necessità di ridurre i fabbisogni energetici, soprattutto nell'ambito del settore delle costruzioni al fine di abbattere l'impatto antropico sull'ambiente, ha portato ad affinare gli strumenti e le procedure di calcolo da applicare, consentendo, nel contempo, di meglio evidenziare i settori maggiormente delicati e più energivori all'interno dei complessi modelli di rappresentazione della fisica degli edifici. Il caso specifico di applicazione della VMC (ventilazione meccanica controllata) rientra a pieno titolo nella problematica del risparmio energetico, necessitando infatti di un'attenzione progettuale ormai imprescindibile, viste le concomitanti esigenze di garantire la salubrità degli ambienti interni ed il controllo della rumorosità impiantistica. In ambito nazionale la promulgazione della Legge 373/76 e del successivo decreto attuativo DPR 1052/77 diede l'avvio alla cogente necessità di riduzione del fabbisogno energetico e della salvaguardia ambientale a seguito della crisi petrolifera di qualche anno prima ed introdusse l'importante principio di un'attenta valutazione delle prestazioni dell'involucro edilizio e del rendimento degli impianti di riscaldamento. Tale principio venne successivamente confermato nell'ambito della celebre Legge 10/1991 e dei suoi decreti attuativi, dove l'obbligo di verifica del FEN (Fabbisogno energetico normalizzato) concretizzava il fondamentale concetto di prestazione dell'edificio-impianto, indicando in tal modo la complessa struttura dell'edificio sotto il profilo energetico. Il recepimento delle direttive europee in materia di risparmio energetico, soprattutto della direttiva 2002/91/CE "Rendimento energetico in edilizia", nota anche come EPBD, ovvero Energy Performance Buildings Directive, ha reso necessaria la promulgazione dei decreti Dgls 192/05, Dgls 311/06 e dell'ultimo Dlgs 59/09, nei quali si è evidenziato l'obbligo di una concreta diminuzione dei livelli di disperdimento energetico per i nuovi edifici e per quelli sottoposti a ristrutturazioni, secondo le casistiche previste. La progressiva tendenza a realizzare involucri edilizi sempre più prestanti energeticamente si è pertanto unificata all'esigenza di rispettare elevati standards prestazionali sotto il profilo acustico, rendendo di fatto le moderne costruzioni sistemi del tutto impermeabili all'aria e praticamente isolati rispetto al mondo esterno. In tal senso sembra assai difficile garantire livelli di salubrità interna degli alloggi senza un adeguato sistema di ventilazione meccanica controllata, aspetto che sta assumendo ora una rilevanza ancora maggiore che nel passato e che si colloca, inevitabilmente, nell'ambito della problematica generale del risparmio energetico. A partire dalle prime normative sul risparmio energetico,





A lato:
Residenze Milanofiori Nord (caso 2),
sul lato fronte parco le facciate
sono schermate da serre bioclimatiche

Le tabelle seguenti si riferiscono al Caso 1

**TAB.1 Esempio dei fabbisogni ed indici energetici per un intervento in area milanese
Potenza per ventilazione**

Descrizione volume	T. int °C	Volume mc	Ricambi Vol/h	Pv W
Volume Globale	20,0	19310,8	0,50	0
Totale edificio		19310,8		0

Fabbisogno di calore e coefficienti dell'edificio

FABBISOGNO per		Ammissibile		Calcolato
Dispersioni	Pla=	248626 W	Pt=	145084 W
Ventilazione	Pva=	82071 W	Pv=	82071 W
Globale	Pga=	330697 W	Pg=	227155 W
COEFFICIENTE per		Ammissibile		Calcolato
Dispersioni	Cda=	0,515 W/mcK	Cd=	0,301 W/mcK
Ventilazione	Cva=	0,170 W/mcK	Cv=	0,170 W/mcK
Globale	Cga=	0,685 W/mcK	Cg=	0,471 W/mcK

Incidenza percentuale del fabbisogno di ventilazione sul globale= 36,1%

Calcolo della potenza con rinnovo aria di 0,50 vol/h

**TAB.2 Esempio dei fabbisogni ed indici energetici per un intervento in area milanese
secondo le richieste della nuova normativa sul risparmio energetico
Potenza per ventilazione**

Descrizione volume	T. int °C	Volume mc	Ricambi Vol/h	Pv W
Volume Globale	20,0	14917,2	0,30	38039
Totale edificio		14917,2		39039

Fabbisogni di calore

FABBISOGNO per		Ammissibile		Calcolato
Dispersioni			Pt=	96740 W
Ventilazione			Pv=	38039 W
Globale			Pg=	134779 W

Incidenza percentuale del fabbisogno di ventilazione sul globale= 28,3%

Consumi stagionali di energia per la ventilazione meccanica e naturale

A destra:
Schema funzionale unità immobiliare
Progetto Residenze Milanofiori Nord
(caso 2)
Studio TI

Gradi giorno °CG	Tasso di ventilazione effettivo o equivalente* (considerando nel caso dei sistemi a doppio flusso un ricambio costante di 0,5h-1)									EPlim (2010) kWh/mq
	1 h ⁻¹	0,8 h ⁻¹	0,6 h ⁻¹	0,5 h ⁻¹	0,3 h ⁻¹ n=0,5	0,5 h ⁻¹ n=0,7	0,5 h ⁻¹ n=0,8	0,5 h ⁻¹ n=0,9	0,5 h ⁻¹	
1500	32,4	26	19,4	16,2	9,7	8,1	4,9	3,2	1,6	43
2000	43,2	34,5	25,9	21,6	12,9	10,8	6,5	4,3	2,2	55
2500	54	43,2	32,4	27	16,2	13,5	8,1	5,4	2,7	66
3000	64,8	58,8	38,9	32,4	19,4	16,2	9,7	6,8	3,2	76

Fabbisogno di energia primaria dovuta al consumo stagionale dei ventilatori (kWh/mq) Condizioni di riferimento: h=2,7 m, S/V = 0,5

* Il termine portata "equivalente" è utilizzato quando si parla di aerazione, di ventilazione naturale o di sistemi meccanici a portata variabile per indicare non il valore effettivo di ricambio dell'aria, ma quello che si associa a tali tipologie al solo fine della valutazione del fabbisogno energetico

V.Raisa, S. Schiavon, R. Zecchin – Teoria della ventilazione – Editoriale Delfino _ Fabbisogni energetici per ventilazione meccanica controllata nel caso di tasso di rinnovo pari a 0,60 vol/h

i ricambi imposti nelle abitazioni per il calcolo dei disperdimenti energetici tenevano conto di un ottimo compromesso tra i tassi dei rinnovi interni idonei al corretto ricambio d'aria ed il necessario contenimento delle potenze per il riscaldamento; nella fattispecie nel DPR 412 del 26 agosto 1993, unitamente alla Norma UNI 10334, "Riscaldamento degli edifici – calcolo del fabbisogno di energia", compariva il valore di 0,50 vol/h di rinnovo dell'aria ambiente. Da un punto di vista dell'impatto energetico, il ricambio di 0,50 vol/h ha un peso non trascurabile, se paragonato alle potenze termiche complessive in gioco, raggiungendo percentuali di incidenza superiori al 30%. Nelle tabelle 1 e 2 si riportano due esempi di calcolo delle potenze di riscaldamento per interventi in area milanese in cui è possibile evidenziare i valori di potenza per la sola parte della ventilazione, sia nel caso di un rinnovo pari a 0,50 vol/h, sia nel caso di un rinnovo ridotto di 0,30 vol/h. In ambito regionale, la Lombardia ha da sempre manifestato una particolare attenzione alla problematica del risparmio energetico attraverso la promulgazione di leggi e deliberazioni finalizzate, tali da renderla tra le prime a livello nazionale per la costituzione di un sistema di certificazione energetica degli edifici. Il primo atto legislativo in merito è costituito dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. VIII/5018 del 26 giugno 2007, a cui seguirono, a distanza di qualche mese, la Deliberazione n. VIII/9527 del 30 agosto e la n. VIII/5773 del 31 ottobre 2007. L'apparente laboriosità degli organi regionali tradisce comunque una situazione che, sin dall'inizio, ha evidenziato punti deboli nell'applicazione delle procedure di calcolo e nella stesura delle prime certificazioni energetiche; i diversi aggiornamenti del programma di calcolo Cened, realizzato sulla piattaforma informatica progettata dal ITC-CNR, hanno di fatto condotto a situazioni di elevata confusione, tanto che i medesimi interventi, se simulati con versioni differenti del programma, conducevano a risultati energetici del tutto inconfrontabili. Per quanto riguarda la parte relativa al fabbisogno energetico derivante dalla ventilazione, fu necessario attendere il Decreto Regionale n. 15833 del 13 dicembre 2007 per avere un'attenta formulazione delle relazioni analitiche da utilizzare nei calcoli tali da non condurre a risultati fisicamente assurdi; in particolare già la Deliberazione n. VIII/9527 del 30 agosto 2007 alla lettera b) del punto E.5.2.6.1 sanciva la possibilità di utilizzare un valore di rinnovo dell'aria, espresso in vol/h, pari effettivamente a quello previsto in fase progettuale e garantito da un sistema di ventilazione meccanica controllata. Nei casi di assenza di sistemi meccanizzati per la ventilazione si riproponeva il valore di 0,50 vol/h di rinnovo. Questa assunzione consentiva un controllo effettivo dei valori di disperdimento energetico per ventilazione, associando di fatto agli impianti di ventilazione meccanica controllata a semplice flusso il ruolo di sistemi per il contenimento dei fabbisogni energetici, oltre al normale ruolo di impianti fondamentali per il mantenimento delle corrette condizioni igrometriche e di salubrità interne agli edifici. Con l'utilizzo di sistemi centralizzati di generazione del calore ad alta efficienza era quindi possibile pervenire alla realizzazione di interventi in classe energetica A abbinandoli all'utilizzo di sistemi di ventilazione meccanica controllata a semplice flusso, come si riscontra anche nell'esempio riportato più sotto. La situazione normativa regionale ha subito un'ulteriore modificazione a seguito della pubblicazione della Deliberazione

n.8/8745 del 22 dicembre 2008, entrata in vigore il 26 ottobre 2009; la modifica del protocollo di calcolo del fabbisogno energetico degli edifici, ora ispirato alle procedure della Norma UNI TS 11300, ha comportato un profondo cambiamento di valutazione degli impianti di ventilazione, essendo di fatto mutato il calcolo effettivo del coefficiente di rinnovo d'aria dei locali. Questo valore, nel caso di presenza di un impianto di ventilazione meccanica controllata, deve essere calcolato tenendo presente alcuni parametri come l'indice di affollamento dei locali, il volume minimo di rinnovo da attribuire alla singola persona, il volume e area netti degli spazi interessati alla presenza degli impianti. L'applicazione di questa procedura porta a stimare tassi di rinnovo ben superiori ai 0,30 vol/h, con valori medi che si aggirano intorno ai 0,60 vol/h. L'aspetto decisamente inspiegabile deriva dal fatto che la nuova procedura consente ora di assegnare valori di rinnovo pari a 0,30 vol/h nel caso di assenza di un impianto di ventilazione meccanica controllata, ossia nel caso di ventilazione naturale, contrastando di fatto con il principio presente nella precedente Deliberazione n. VIII/9527.

Caso 1

INTERVENTO RESIDENZIALE

TREZZANO SUL NAVIGLIO "PEEP ROSSELLI"

Come semplice evidenziazione di quanto sopra detto, valga l'applicazione della nuova normativa all'intervento residenziale "PEEP Rosselli" a Trezzano sul Naviglio (MI). Si tratta di 4 palazzine di edilizia convenzionata per un totale di 94 alloggi.

Gli impianti sono i seguenti:

- _ sistema centralizzato con pompe di calore geotermiche di tipo freatico;
 - _ sistema di ventilazione meccanica a semplice flusso con estrazione dal bagno cieco ed immissione da bocchette poste sui cassonetti dei serramenti;
 - _ sistema di climatizzazione invernale ed estiva con pannelli radianti a pavimento e deumidificatori di alloggio;
- Vediamo ora l'applicazione del vecchio e nuovo protocollo di calcolo prendendo in considerazione un alloggio dell'intervento sopraindicato

ESEMPIO DI IMPIANTO A SEMPLICE FLUSSO

Alloggio al piano terra

Impianto con pompe di calore geotermiche di tipo freatico

Superficie netta = 73,53 mq

Volume netto = 198,53 mc

Ricambio effettuato dal bagno cieco con due BAP 30-60 mc/h

Rinnovo per alloggio pari a 0,30 mc/h

Risultati

Fabbisogno di energia primaria EPh_28,7 kWh/mq anno

Classificazione energetica CLASSE A

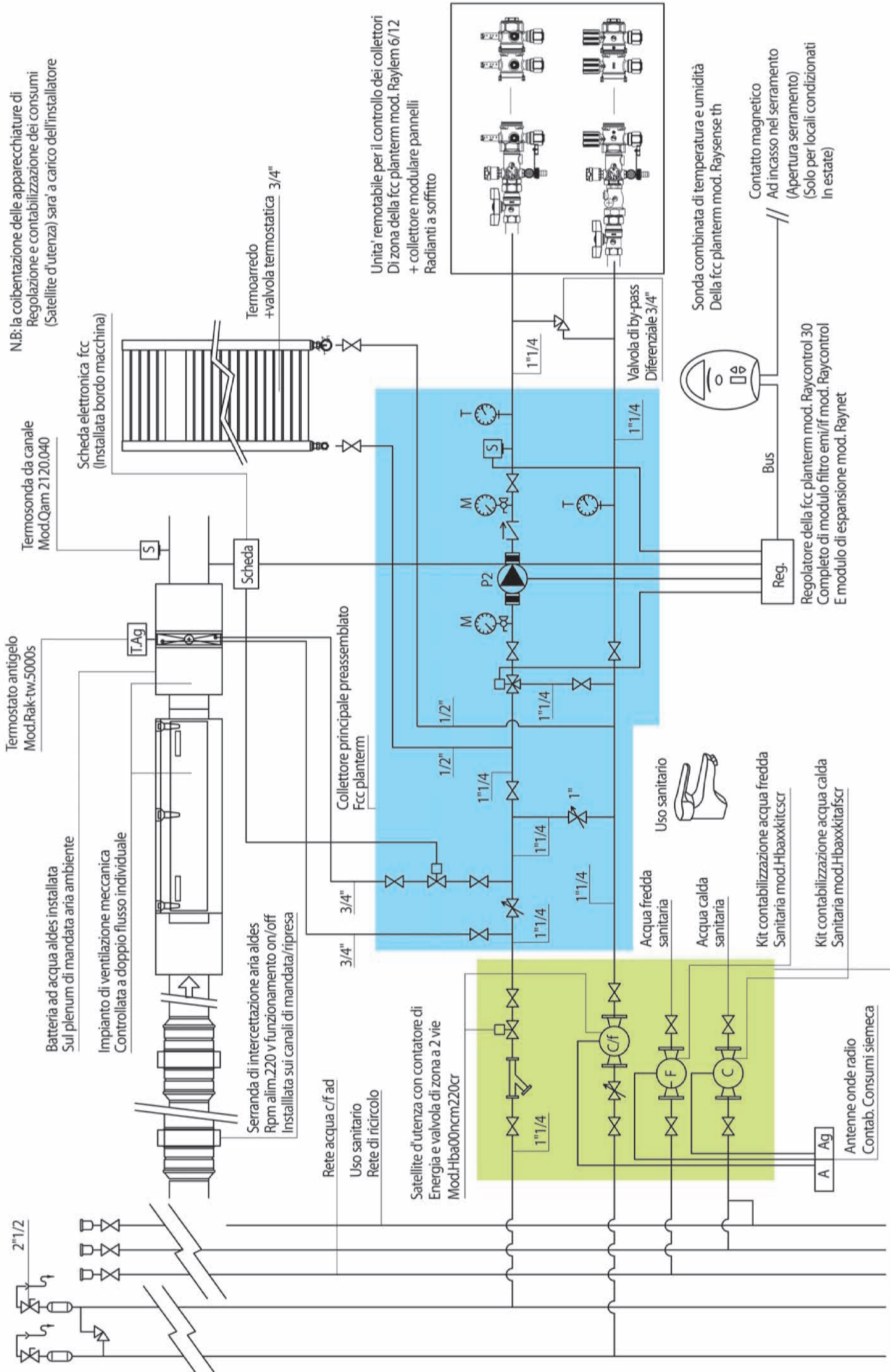
Dati di confronto nel caso di applicazione

nuova procedura di calcolo al medesimo alloggio:

Vdes= 39,6mc/h x 0,04 persone/mq x 73,53 mq= 116,47 mc/h

Rinnovo per alloggio pari a 0,59 mc/h

SCHEMA FUNZIONALE UNITA' IMMOBILIARE



Dal locale tecnico
Sottocentrale vano scala
(Vedi altrimetrico tubazioni)

Centralina autonoma d'utenza
(Cavedio tecnico vano scala)

P2	COSTANTE	PORTATA	PREVALENZA	MODELLO	POT.ASS.
		1950 l/h	4.0 m. di ca.	RIO 25-70 E	195 W (230V)

Da un punto di vista energetico sembra assurdo che il medesimo intervento possa subire diverse classificazioni energetiche a seconda della procedura di calcolo utilizzata. Nondimeno per consentire il mantenimento della classe A sarebbe ora necessario eliminare l'impianto di ventilazione meccanica controllata o, diversamente, installarne un altro ma con un recupero di calore avente efficienza almeno pari al 50%. L'utilizzo del nuovo programma di calcolo Cened+, unitamente alla relativa procedura di calcolo, sembra pertanto condurre inevitabilmente a due sole scelte nel caso si voglia tendere a classi energetiche A: o utilizzare un impianto a doppio flusso con recupero di calore o non utilizzarne alcuno. Quest'ultima ipotesi, del resto purtroppo appetibile in quanto limita i costi di investimento, comporterebbe rischi assai elevati in termini di possibili condensazioni interne sulle pareti perimetrali dei locali, soprattutto nel caso di utilizzo di isolamenti a cappotto, riportando alla ribalta le vecchie problematiche delle patologie edilizie che sembravano definitivamente scongiurate. Il fatto che la procedura di certificazione abbia di fatto creato questa pericolosa alternativa dimostra la superficialità con la quale vengono ancora trattati certi argomenti in termini di risparmio energetico; per esempio la normativa non tiene conto dell'interessante alternativa dei sistemi a semplice flusso del tipo igroregolabile, in grado di garantire il mantenimento di corretti tassi di umidità relativa

interna in maniera automatica, limitando il funzionamento degli estrattori ai soli momenti della giornata con presenza di persone e, in tal modo, garantendo tassi di rinnovo d'aria medi del 0,20/0,30 vol/h. In conclusione è corretto sottolineare che l'attuale potenzialità tecnologica per la VMC ai fini del risparmio energetico sopravanza la rigida applicazione della normativa della certificazione energetica, evidentemente non sempre al passo con i tempi; per tale ragione è sempre auspicabile tra progettisti e certificatori un confronto costruttivo che non consista nella mera applicazione burocratica di una procedura di calcolo.

Caso 2
INTERVENTO RESIDENZE MILANOFIORI NORD

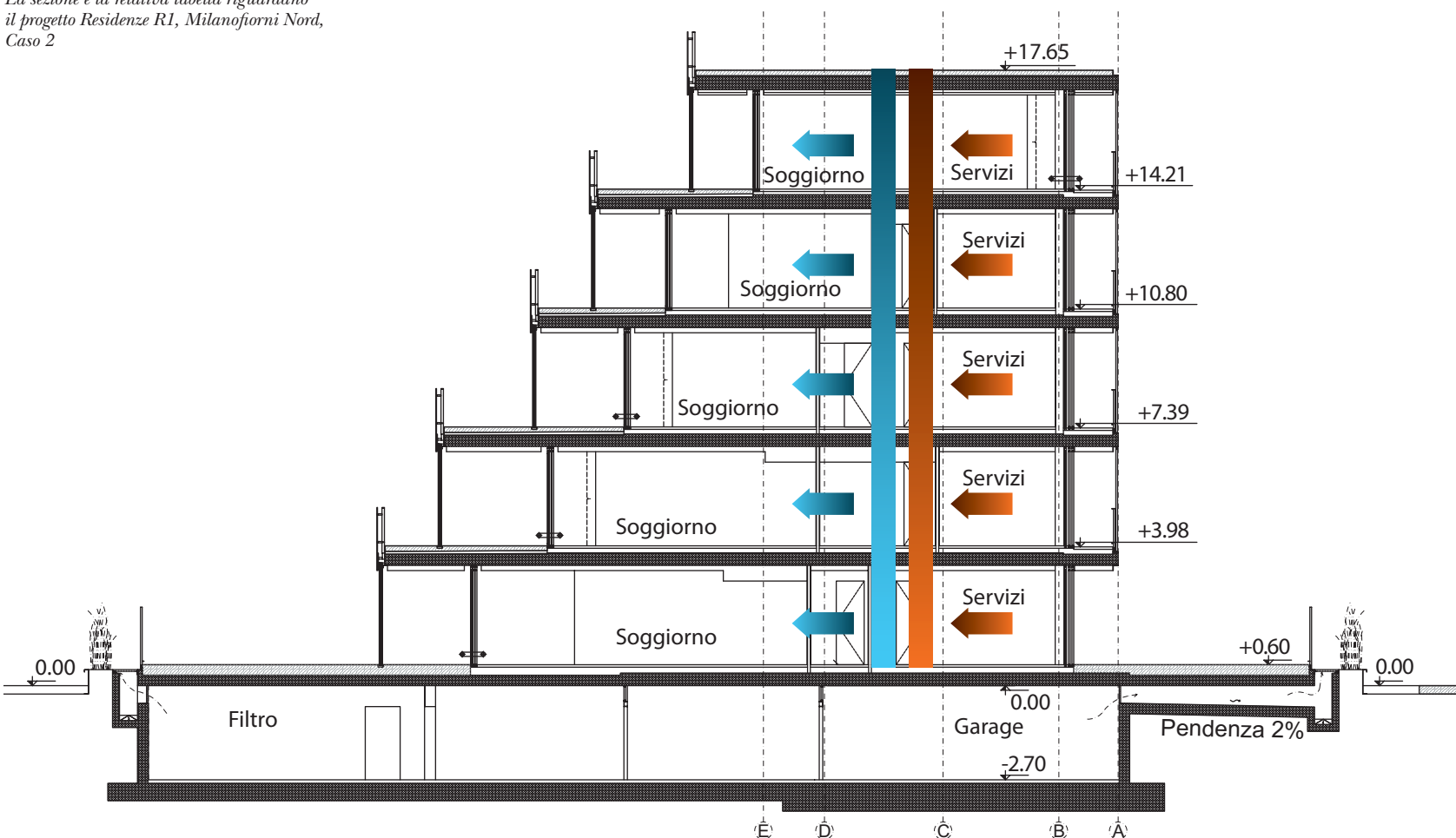
L'intero complesso edilizio ad uso residenziale, situato nel Comune di Assago - all'interno del più ampio comparto D4 con destinazione terziaria, commerciale e residenziale di 218.000 mq di s.l.p.) -, si sviluppa su una superficie lorda di pavimento (s.l.p.) di circa 15.000 m² e si compone di 108 unità immobiliari disposte su cinque piani fuori terra e dispone di un piano interrato adibito ad autorimessa, cantine, locali tecnici e spazi comuni. Il comparto D4 si inserisce in un contesto di progettazione interdisciplinare in cui si è sviluppato un sistema edificio-impianto il più possibile eco-compatibile ed eco-sostenibile, unendo alle possibilità tecniche un attento studio degli aspetti formali e funzionali. Le strategie progettuali principali adottate nel Comparto D4 si articolano, dunque, in una serie di aspetti costruttivi e funzionali i cui principali obiettivi risultano essere:
 _conseguire il contenimento dei consumi di energia dell'edificio attraverso il miglioramento delle prestazioni energetiche dell'involucro edilizio e degli impianti termici, con l'adozione di strategie passive quali la scelta delle facciate, il controllo dell'irraggiamento solare, l'illuminazione naturale, nonché sistemi di produzione del caldo e del freddo ad alta efficienza, il controllo energetico sulla ventilazione degli ambienti,....
 _migliorare le condizioni di sicurezza, benessere abitativo e compatibilità ambientale dell'utilizzo dell'energia, attraverso un'attenta gestione della risorsa idrica, la scelta di materiali eco-compatibili e l'utilizzo di energie rinnovabili

Soluzione progettuale

DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE - Immissione ed estrazione aria attraverso recuperatore a flussi incrociati associato a batteria di post-trattamento ad acqua

VANTAGGI	SVANTAGGI
recupero calore ad elevata efficienza	presenza di doppia rete aeraulica (spazi tecnici)
controllo portate aria in mandata ed estrazione	manutenzione ventilatore e filtri
controllo sui consumi energetici	
controllo qualità aria ambiente (filtrazione)	
controllo condizioni termoigrometriche ambiente	

La sezione e la relativa tabella riguardano il progetto Residenze R1, Milano Fiorini Nord, Caso 2



_ottimizzare l'impegno economico dell'investimento, nonché l'esercizio e manutenzione degli impianti al fine di conseguire un risparmio in fase di gestione della struttura. In tale contesto la ricerca di tecnologie energeticamente all'avanguardia ha portato all'adozione di un impianto di distribuzione del caldo e del freddo associato ad un impianto di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore a flussi incrociati. L'accoppiamento di tali sistemi consente da un lato di separare i compiti di ventilazione e di rimozione dei carichi termici a livello di utilizzo di impianto, dall'altro di controllare le condizioni climatiche ambientali (umidità relativa, temperatura): infatti i pannelli radianti agiscono soltanto sulla rimozione dei carichi sensibili mentre il sistema di ventilazione agisce sulla rimozione dei carichi latenti e sul controllo dell'umidità relativa al fine di prevenire rischi di condensa ed insalubrità degli ambienti (ad es: muffe,...).

L'impiego di isolanti termici di qualità e la perfetta tenuta garantita dei serramenti non favoriscono l'eliminazione di odori e vapore causati dalla presenza delle persone, dagli agenti inquinanti emessi dagli arredi ecc.. Per ovviare a tali problemi è stato previsto un impianto di ventilazione meccanica controllata attraverso l'installazione di un'unità di trattamento aria primaria all'interno di ciascun appartamento, collocata generalmente in un ripostiglio o nel corridoio, costituita da:

_un ventilatore,

_un recuperatore di calore statico in polipropilene con recupero al 90%,

_una batteria calda/fredda con funzione di post-riscaldamento invernale e raffrescamento/deumidificazione estivo per il controllo delle condizioni di temperatura ed umidità ambientale.

Tale impianto è stato dimensionato in modo tale da assicurare > 0,6 Vol/h di ricambio di aria permanente con immissione di aria di rinnovo nelle camere e nei soggiorni mediante diffusori lineari e con estrazione di aria viziata dai servizi igienici e dalla cucina con recupero integrale. Il percorso delle montanti principali dei canali di presa aria esterna ed espulsione è stato realizzato all'interno

di opportuni cavedi e/o spazi tecnici all'interno della struttura edilizia, in prossimità dei corpi scala. Il sistema di ventilazione meccanica a doppio flusso, presente nell'unità immobiliare consente un'aerazione costante dei locali controllando i volumi d'aria di rinnovo attraverso regolatori di portata meccanici a membrana installati sui singoli canali di mandata e ripresa; la distribuzione aeraulica in mandata e/o estrazione per ciascun ambiente è stata progettata quale indipendente dai locali adiacenti, attraverso canali dell'aria flessibili insonorizzati ed ovali rigidi nel tratto terminale fino al collegamento con i diffusori al fine di evitare e garantire la non trasferibilità di odori e rumori da stanza a stanza.

Per creare soprattutto in estate condizioni di benessere ambientale per gli occupanti, l'impianto di cui sopra prevede l'installazione di una batteria di post-trattamento ad acqua (temperatura acqua di alimentazione 10-13°C), sulla mandata aria principale in partenza dal recuperatore di calore, in grado di deumidificare l'aria immessa e di controllare le condizioni di umidità relativa ambiente. L'aria in uscita dalla batteria, infatti, avrà un contenuto igrometrico specifico inferiore alle condizioni climatiche di progetto (26°C; 50%±10% U.R.) consentendo la rimozione del carico latente endogeno. In estate, attraversando la batteria fredda, la temperatura dell'aria scende fino al limite di saturazione condensando l'umidità contenuta, cedendo in tal modo alla batteria il calore sensibile ed il calore latente necessario alla condensazione della quantità di acqua raccolta. L'aria in uscita sarà dunque fredda e satura di umidità ma con un contenuto igrometrico inferiore alle condizioni di ingresso. Ai fini dell'ottimizzazione dei consumi energetici e della massimizzazione dei rendimenti del gruppo frigorifero installato, l'aria primaria è immessa in ambiente in condizioni termoigrometriche "neutre" considerando una temperatura dell'acqua di alimentazione della batteria pari a circa 10°C; qualora, però, l'umidità relativa ambiente tendesse ad aumentare ulteriormente in seguito a condizioni climatiche ambiente maggiormente gravose, la temperatura di mandata dell'acqua dell'impianto può essere abbassata (T_{min}=7°C) in modo tale da aumentare la capacità deumidificante dell'aria di ventilazione.

Lo schema funzionale riportato a pagina 21 illustra il principio di funzionamento all'interno di ciascuna unità immobiliare.

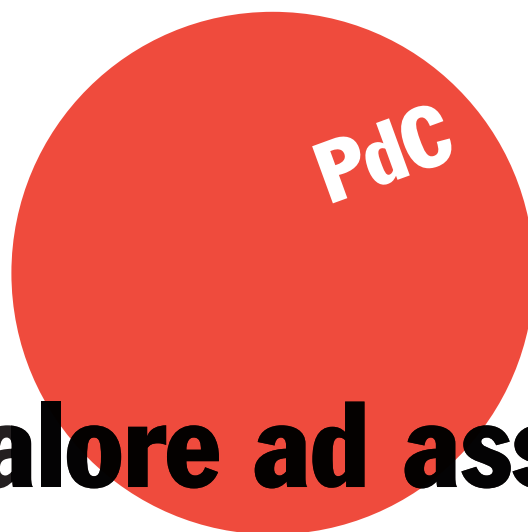
Dati tecnici di progetto Residenze Milanofiori Nord

S.L.P.	14.956 m²
Volume lordo	88.314 m³
Trasmittanza termica dei componenti opachi e finestrati	
Parete esterna	0,29 W/m²K
Copertura	0,21 W/m²K
Pavimentazione piano terra su garage interrato	0,25 W/m²K
Parete interna verso ambienti non riscaldati (vano scala, ecc...)	0,20 – 0,31 – 0,36 W/m²K
Serramenti vetrati	1,40 W/m²K
Schermi solari	Le superfici vetrate sono schermate da oggetti orizzontali e verticali e da serre bioclimatiche sul lato fronte parco; le superfici vetrate lato strada sono schermate da elementi verticali in legno.
Potenza termica	780 kW
Potenza frigorifera	657 kW
Descrizione degli impianti meccanici	Impianto centralizzato con pannelli radianti a soffitto associati ad impianti di ventilazione meccanica controllata per ciascuna unità immobiliare; contabilizzazione dei consumi con unità satellite al piano.
Produzione caldo	Scambiatore di calore da rete di teleriscaldamento a servizio del site
Produzione freddo	N°2 gruppi frigoriferi condensati ad aria
Distribuzione fluidi vettori	Canali e tubazioni isolati distribuiti nei cavedi. Realizzazione di n°3 reti indipendenti per ciascun lotto (A,B,C) sia per l'adduzione dell'acqua calda, proveniente dalle reti del teleriscaldamento sia dell'acqua refrigerata, prodotta dai gruppi frigoriferi installati nella centrale tecnologica.
Descrizione degli impianti elettrici	Impianti ordinari (illuminazione normale e di sicurezza, forza motrice, correnti deboli, anti-intrusione, TVCC, rilevazione fumi) e domotica per il controllo dei picchi di carico e degli impianti di climatizzazione estiva ed invernale.
Energie rinnovabili Impianti fotovoltaici	In fase di progettazione esecutiva, in seguito ad un'opportuna diagnosi energetica, verrà definita la potenzialità dei pannelli fotovoltaici da installare
Percentuale copertura fabbisogno	----
Superficie di pannelli	125 mq
Potenza di picco installata	16,5 kW
Impianti solari termici	Non previsti in quanto presente una centrale di teleriscaldamento
Altri impianti ad energie rinnovabili	Recupero dell'acqua piovana per scarico WC
Altre caratteristiche	Nel progetto architettonico delle residenze Milanofiori Nord sono state adottate le serre bioclimatiche integrate nell'edificio, opportunamente chiuse con superfici vetrate completamente apribili e trasformate per essere utilizzate come serre per lo sfruttamento dell'energia solare passiva.



*Residenza Milanofoorni Nord
Sul lato strada le facciate
sono schermate da elementi verticali in legno*





Pompe di calore ad assorbimento

Introduzione

Il mercato degli impianti di climatizzazione vive ora una trasformazione radicale, considerato che con maggior frequenza si ricorre a sistemi in grado di sfruttare fonti rinnovabili e di garantire risparmi energetici ed economici. L'approvazione del Decreto 311, le Leggi Finanziarie degli ultimi anni, ed infine il recentissimo decreto 28 del 3 marzo 2011 con il quale si è recepita la direttiva europea 2009-28-CE, hanno in poco tempo rivoluzionato l'approccio della progettazione termotecnica.

I progettisti e gli installatori d'impianti di climatizzazione si trovano di fronte al compito di condensare in un'unica scelta progettuale tre cruciali obiettivi: economia degli interventi realizzativi risparmio energetico utilizzo di fonti rinnovabili. Spesso calibrare tra loro questi tre elementi in una soluzione impiantistica non risulta assolutamente facile, soprattutto per ciò che riguarda l'economicità degli interventi stessi, visti i costi delle apparecchiature e dell'impiantistica ad esse asservite.

Le pompe di calore ad assorbimento

Produrre acqua calda con apparecchiature a gas e con efficienze superiori al 100% è stato possibile fino a qualche anno fa solo con caldaie a condensazione, raggiungendo valori massimi d'efficienza prossimi al 110%. Dal 2004 tale barriera tecnologica è stata ampiamente superata da una apparecchiatura funzionante a gas, sviluppata e prodotta da Robur, che sfrutta un processo fisico ben noto da anni in fisica tecnica, l'assorbimento acqua-ammoniaca.

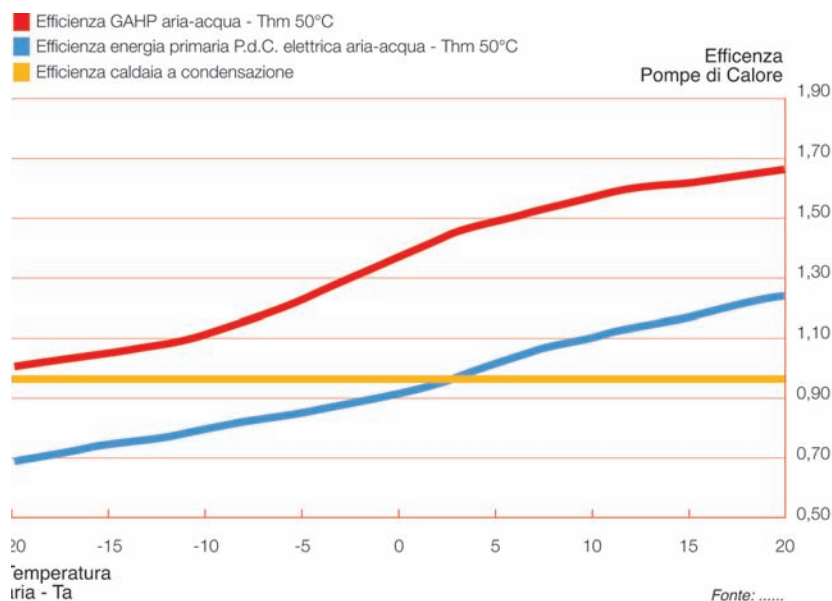
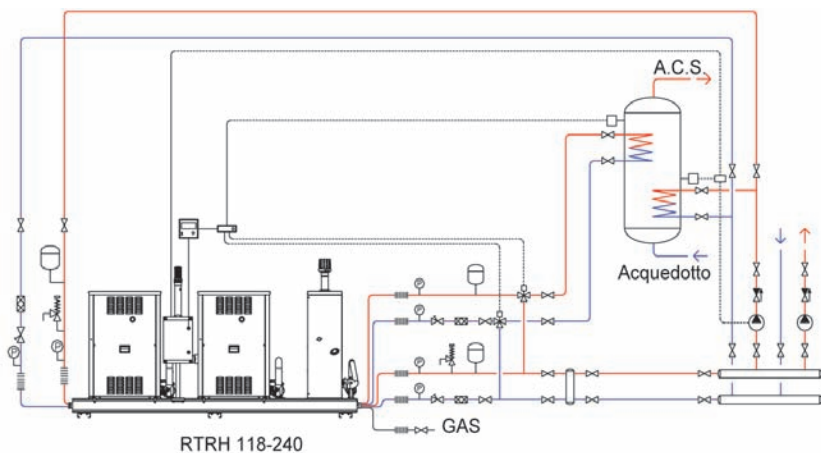
Le pompe di calore ad assorbimento GAHP sono macchine funzionanti attraverso la combustione di un gas naturale studiate

per la produzione contemporanea o alternata di acqua calda fino a 65°C (in funzione acqua calda sanitaria anche a 70°C) e di acqua refrigerata fino a -10°C. Le caratteristiche principali sono sostanzialmente quattro: 1) l'utilizzo di un circuito frigorifero assolutamente ermetico tenuto in pressione, all'interno del quale evolve l'ammoniaca in funzione di refrigerante; 2) l'utilizzo di energia primaria ad altissima efficienza (si raggiungono valori pari al 170% riferiti al potere calorifico inferiore) per il suo funzionamento, abbattendo nettamente gli assorbimenti elettrici della macchina e riducendo drasticamente i consumi di combustibile fossile; 3) l'efficienza di utilizzo del gas di queste apparecchiature non subisce grandi variazioni al modificarsi dello stato termico della sorgente; 4) la possibilità di prelevare energia da fonti rinnovabili anche a bassissima temperatura (ad esempio aria anche a -20°C). La caratteristica del tipo di circuito e di refrigerante, garantisce la costanza nel tempo della resa termica della macchina e l'eliminazione delle problematiche intrinseche ai circuiti frigoriferi ad assorbimento (in primis la cristallizzazione dei sali e la necessità della torre evaporativa) le quali utilizzando ammoniaca come refrigerante sono totalmente eliminate. La seconda caratteristica consente l'utilizzo efficace di un combustibile gassoso in qualità di ingresso energetico alla macchina, con efficienze superiori di molti punti percentuali rispetto a qualsiasi caldaia, con efficienze all'energia primaria superiori alle migliori pompe di calore elettriche aria-acqua e paritetiche alle pompe di calore elettriche geotermiche. Tali valori di efficienza risultano infine tali da consentire ottime stime quantitative circa lo sfruttamento di fonti rinnovabili a bassa temperatura.

Il mercato delle rinnovabili si amplia.

L'aria esterna, l'acqua di falda e il terreno sono stati riconosciuti fonti rinnovabili d'energia dalla direttiva europea 2009-28-CE (RES) recentemente recepita in Italia attraverso il decreto 28 del 3 marzo 2011. Tali fonti energetiche rinnovabili possono ben integrarsi con i sistemi solari termici e fotovoltaici, oppure anche sostituirli come di fatto concesso da alcuni decreti regionali. Tutti i sistemi in grado di sfruttare tali fonti rinnovabili a bassa temperatura possono quindi ben affiancarsi o sostituirsi ai più tradizionali sistemi di captazione solare, ampliando le possibilità impiantistiche in tale ambito e cancellando di fatto l'impropria equazione "energie rinnovabili = energia solare".

La tecnologia delle pompe di calore ad assorbimento in particolare, risulta essere la più efficace per sfruttare l'aria come volano energetico rinnovabile. I risultati energetici ottenibili attraverso le pompe di calore ad assorbimento aria-acqua (GAHP-AR e GAHP-A), sono poco dissimili rispetto a quelli ottenibili con i sistemi geotermici ad assorbimento (GAHP-WS e GAHP-GS) i quali, a loro volta, confrontati con i sistemi geotermici con pompa di calore elettrica mostrano prestazioni assolutamente paritetiche. Scegliendo l'aria con fonte rinnovabile d'energia viene però eliminata la voce di costo relativa alla necessità di perforare e realizzare scambiatori di calore geotermici, ottenendo in questo modo una maggior convenienza economica dell'intervento impiantistico. Dall'introduzione della RES (Renewable Energy Strategy) in Europa ed in vista delle prevedibili ricadute della stessa anche nel nostro paese, di fatto è ipotizzabile un ampliamento



delle possibilità di sfruttamento di energie pulite e rinnovabili, con notevole vantaggio energetico, economico ed ambientale.

Soluzioni impiantistiche semplici ed efficaci.

Prendendo a riferimento una soluzione impiantistica da realizzarsi per una nuova costruzione residenziale, le attuali esigenze da considerare per soddisfare l'utenza dell'edificio sono riassumibili nella seguente serie di obiettivi:

- a) ottenere un sensibile risparmio energetico con conseguente riduzione dei costi di gestione dell'impianto;
- b) ottemperare gli obblighi normativi in tema di contenimento dei consumi energetici (Dlgs. 311 e decreti regionali);
- c) raggiungere valori minimi richiesti di energia rinnovabile utilizzata negli edifici di nuova costruzione ed esistenti se soggetti a ristrutturazione (Dlgs. 28);
- d) integrare le tecnologie moderne con tipologie impiantistiche tradizionali;
- e) valorizzare l'edificio anche dal punto di vista economico. Le risposte convenzionali a tali esigenze prevedono generalmente un mix di tecnologie composto da caldaie a condensazione, pannelli solari e chiller elettrici aria-acqua nell'eventualità in cui sia richiesto anche il condizionamento estivo. Le soluzioni tradizionali in questi casi prevedono un'impiantistica ed un complesso di regolazione non sempre semplici e, una pluralità spesso eccessiva di interlocutori per la progettazione, la realizzazione e la manutenzione dell'impianto.

Una possibile risposta innovativa, semplice e affidabile è l'adozione dei sistemi ad assorbimento GAHP, costituiti da un'unica apparecchiatura pre-assemblata composta da pompe di calore ad assorbimento aria-acqua,

da caldaie a condensazione e refrigeratori ad assorbimento con recupero termico GA-HR. In questo caso, pur essendo tre differenti tipologie di apparecchiature pre-assemblate in fabbrica dal costruttore, il sistema si configura come unica apparecchiatura in pompa di calore, dotata della necessaria regolazione e dei collegamenti elettrici ed idraulici necessari. Le unità ad assorbimento pre-assemblate sono così in grado di produrre energia termica ad altissima efficienza sfruttando una "nuova" fonte rinnovabile d'energia, l'aria. Producono inoltre acqua refrigerata per l'impianto di condizionamento e realizzano il servizio acqua calda sanitaria centralizzato. Il tutto si concretizza in un'unica apparecchiatura tecnologicamente avanzata e caratterizzata dalla necessità di un servizio di assistenza post-vendita più semplice e meno oneroso, per la gestione del quale è poi richiesto un unico interlocutore. Può esser presa a titolo d'esempio una realizzazione residenziale in Milano composta da sedici appartamenti da climatizzare, caratterizzata da una potenza termica di picco invernale pari a 65 kW, una potenza frigorifera di 35 kW ed una potenza termica per acqua calda sanitaria pari a 35 kW. La soluzione impiantistica prevede una sola unità ad assorbimento RTRH 118-312, perfettamente in grado di soddisfare tutte le esigenze impiantistiche segnalate. I risultati ottenibili in quest'esempio da una soluzione basata su pompe di calore ad assorbimento, rispetto ad una soluzione alternativa costituita da caldaia a condensazione, chiller elettrico EER 2,8 e pannelli solari termici sono riassumibili in: 1) 20% di riduzione dei costi di gestione energetica dell'impianto; 2) riduzione dei fabbisogni energetici primari annui dell'impianto pari a una tonnellata equivalente di petrolio; 3) riduzione delle emissioni

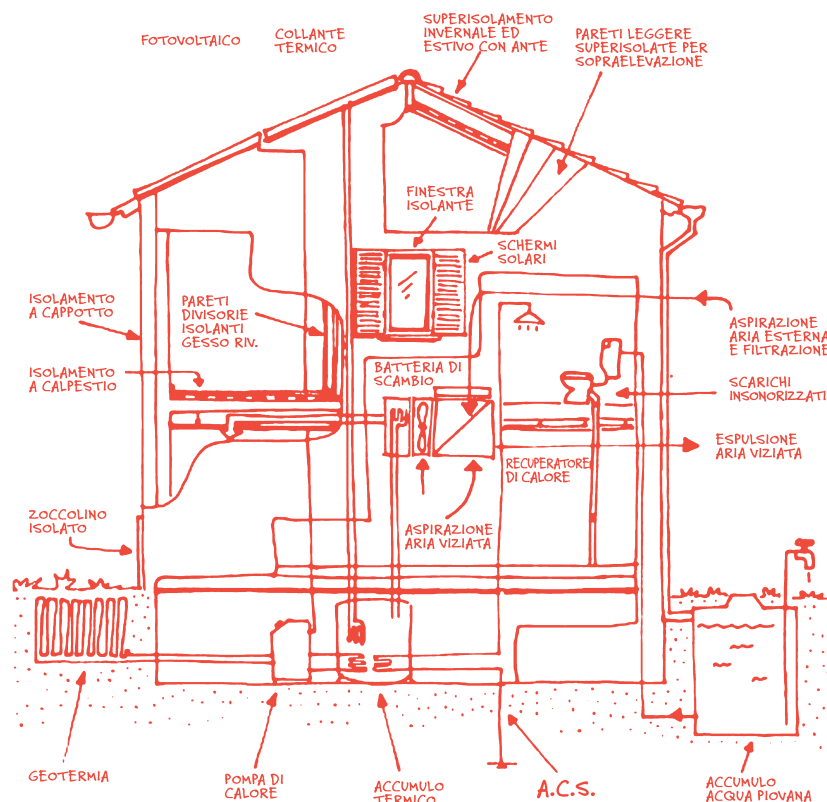
di anidride carbonica in ambiente pari a 3814 kg/anno; 4) riduzione degli spazi tecnici da dedicare alle apparecchiature tecnologiche. Considerati i costi medi di una paritetica caldaia a condensazione, di un chiller elettrico e di un complesso di pannelli solari, il costo complessivo dell'apparecchiatura pre-assemblata ad assorbimento, in molte occasioni risulta addirittura più economica rispetto alle soluzioni convenzionali. Il caso portato ad esempio identifica una soluzione alternativa alle applicazioni tradizionali. E' una via progettuale percorribile, ma non l'unica in assoluto. E' infatti possibile ed estremamente vantaggioso anche abbinare apparecchiature ad assorbimento GAHP ad altre tecnologie. Ad esempio è possibile integrare la tecnologia GAHP con pannelli solari termici o fotovoltaici per massimizzare lo sfruttamento di fonti rinnovabili d'energia degli impianti di climatizzazione. E' possibile utilizzare i sistemi ad assorbimento integrandoli in impianti nuovi o esistenti in cui sono presenti caldaie tradizionali, anche dove sono previsti impianti a radiatori ad alta temperatura, migliorando notevolmente l'efficienza di un sistema di riscaldamento che generalmente è ritenuto poco vantaggioso dal punto di vista energetico. Infine non si esclude nemmeno la possibilità di affidare ai sistemi ad assorbimento il solo servizio di generazione della potenza termica ad altissima efficienza per delegare ad un sistema composto da chiller elettrici la funzione di produrre l'acqua refrigerata destinata all'impianto di condizionamento. Quindi coniugare risparmio energetico con l'economia e con lo sfruttamento delle fonti rinnovabili è possibile grazie a innovative scelte impiantistiche che garantiscono anche il rispetto dei futuri obblighi imposti dal decreto N. 28 del 3 marzo 2011.



Sistema di isolamento

Che cosa è un cappotto termico?
E perché si impone come nuovo modo di isolare le facciate degli edifici?

Risposta alla prima domanda: un cappotto è un intonaco (sottile) realizzato su uno strato termoisolante. Fin qui tutto semplice; se non fosse per il fatto che un intonaco non vincolato a un muro ma a un isolante non scambia calore con l'edificio, e dunque è soggetto a sbalzi termici estremi. Richiede materiali e tecniche applicative specifici, rendendo inopportuno il modo "tradizionale" di costruire, basato su "correzioni successive" per cui le strutture in c.a. potevano essere storte, tanto i tamponamenti avrebbero corretto il difetto; i tamponamenti potevano essere non planari, tanto gli intonaci avrebbero ovviato e così via. Il cappotto, cioè l'intonaco su isolante, non si presta a questo modo di procedere: se mal realizzato, non funziona ed è molto difficile, se non impossibile, ripararlo. Risposta alla seconda domanda: isolare con il cappotto termico consente alle Imprese di costruzione enormi risparmi di tempo e grandi garanzie di tenuta della facciata, senza fenomeni di degrado (lesioni, muffe, infiltrazioni,). Per questo il cappotto si sta imponendo anche nel nostro Paese non tanto per ragioni tecniche, ma economiche (costruire con il cappotto alla fine costa meno, anche in termini di manutenzione della facciata nel tempo). Solo che in Italia, contrariamente ai Paesi dove il cappotto è già molto diffuso, mancano quasi totalmente Norme tecniche e qualificazione degli applicatori.



Progetto CasaKyoto:
da edificio esistente a casa efficiente.
Caratteristiche della palazzina
prima dell'intervento di riqualificazione

Volume = 500m³ ca.
EDIFICIO IN CLASSE G
con fabbisogno di energia primaria
pari a EP = 396 kWh/mq anno

termico “a cappotto”

Perché l'isolamento termico a cappotto

Isolare termicamente un edificio significa realizzare su di esso un involucro dotato in ogni suo punto e per ogni suo componente di un'adeguata resistenza al passaggio del calore.

Gli effetti pratici non si limitano al contenimento delle dispersioni e al conseguente risparmio energetico: un buon isolamento consente di avere le superfici interne delle pareti calde e di eliminare molte delle patologie da condensa generate negli ambienti. E' necessario per questo che l'isolamento sia continuo - senza ponti termici - e che garantisca il massimo sfruttamento dell'inerzia termica dell'edificio.

Il miglior sistema sotto tutti i punti di vista è l'isolamento dall'esterno: il cappotto termico è la soluzione tecnica che soddisfa concretamente tutti i requisiti, consentendo anche il risanamento della muratura. Con questo sistema infatti la successione degli strati della facciata è ideale dal punto di vista termo-igrometrico (massima resistenza termica all'esterno, massima resistenza al passaggio del vapore all'interno, nessuna possibilità di condensazione superficiale o interstiziale), e tutta l'inerzia termica della muratura è disponibile.

Il classico metodo di realizzare le pareti esterne “a cassa vuota”, cioè con due file di blocchi di muratura, quella esterna pesante e quella interna leggera, divise da una intercapedine isolata,

è un sistema a bassissima inerzia termica invernale: si potrebbe definire un sistema costruttivo di tipo “africano”, per nulla ideale nei nostri climi continentali.

I componenti del sistema

Il cappotto è un sistema per la realizzazione dell'isolamento termico dall'esterno: in esso si individuano materiali e componenti con diverse possibilità compositive. I cappotti vengono certificati a livello europeo secondo la normativa ETAG 004 (European Technical Approval Guideline), che comprende prove sui singoli componenti e sul comportamento complessivo del sistema con particolare riferimento a:

- _tenuta e resistenza dei vari strati (isolante, intonaco di fondo, intonaco di finitura);
- _resistenza dei sistemi di fissaggio meccanici (tasselli);
- _resistenza a cicli di caldo-freddo, bagnato asciutto, gelo-disgelo (su parete a grandezza naturale);
- _resistenza agli urti;
- _reazione al fuoco.

Un sistema di isolamento a cappotto si compone di:

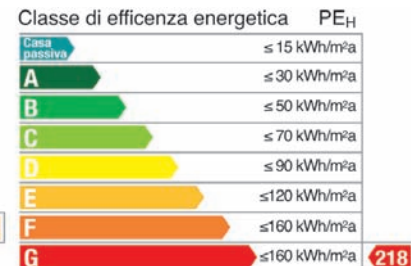
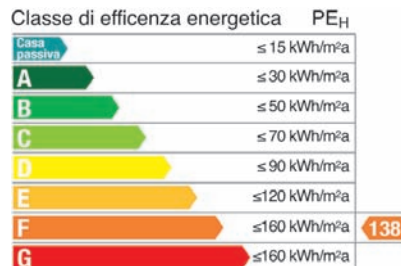
- _collanti per il fissaggio dei pannelli termoisolanti;
- _guide per il fissaggio meccanico di speciali pannelli termoisolanti fresati;
- _pannelli termoisolanti ad alta efficienza, specifici per l'uso a cappotto (non vanno bene isolanti generici!);
- _tasselli a taglio termico per il fissaggio supplementare dei pannelli;
- _elementi e profili di rinforzo

di angoli e spigoli rasanti per l'esecuzione dello strato protettivo di rivestimento (intonaco di fondo);
_reti per l'armatura delle rasature di rivestimento;
_prodotti per la finitura quali fondi e rivestimenti a spessore e accessori di completamento (guide, profili, ecc)

I vantaggi del sistema

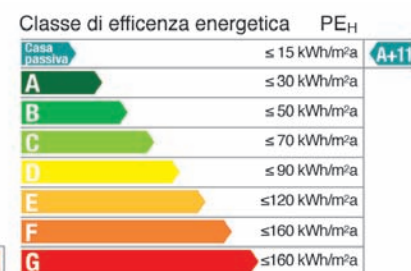
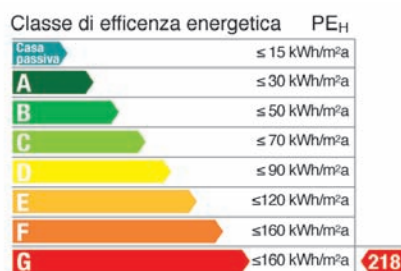
Un “sistema cappotto” comprende tutte le caratteristiche di un efficace isolamento termico, con in più i vantaggi propri dell'isolamento dall'esterno:

- _miglioramento del comfort abitativo;
- _sensibile risparmio delle spese di riscaldamento e raffrescamento;
- _eliminazione dei ponti termici;



Le mosse vincenti per passare dalla classe G alla classe A

Indice di efficienza solo sull'involucro kWh/m²anno	Intervento	Risparmio
218	situazione esistente	
138	isolamento pareti	37%
99	isolamento tetto	18%
44	finestre isolanti	25%
24	isolamento pavimento	9%
11	ventilazione meccanica	6%



- _aumento dell'inerzia termica dell'edificio;
- _riduzione dei movimenti strutturali;
- _durabilità delle facciate;
- _assenza assoluta delle lesioni da ritiro plastico;
- _risanamento delle murature, con eliminazione dei fenomeni di condensazione.

Il cappotto, prima ancora di isolare termicamente, realizza un vero e proprio risanamento delle facciate, risolvendo i problemi di lesioni, infiltrazioni, condensazioni e protezione dagli agenti atmosferici.

Isolamento a cappotto: un sistema, molte tecniche

Sotto la pelle delle facciate finite con un cappotto ben realizzato, che si presentano planari e allineate, possono lavorare molti e diversi sistemi:

- _differenti materiali isolanti, con maggiore o minore traspirabilità al vapore o differenti caratteristiche di resistenza meccanica;
- _differenti sistemi di fissaggio, o con sola colla, o con colla e tasselli, o con guide;
- _fissaggi meccanici diversi in funzione del tipo e dello stato del supporto;
- _l'intonaco sottile armato con rete può essere realizzato con malte più o meno traspiranti, con strati di materiali più o meno resistenti meccanicamente;
- _le finiture possono cambiare, come granulometria e caratteristiche fisico-chimiche (silossaniche, acril-silossaniche, ai silicati, ...).

La cosa più importante è che il tutto è un "sistema", e dunque ogni composizione, ogni variazione sul tema deve essere provata, verificata e certificata.

Il consorzio Cortexa

Il Consorzio dei produttori del cappotto di qualità impegna i propri affiliati a seguire determinate regole tecniche per

garantire una reale qualità, nel panorama di offerta crescente, ma non sempre pregevole. Cortexa ha inoltre pubblicato il Manuale di Posa del Cappotto (scaricabile dal sito), da cui discendono il patto tra i produttori e i corsi di formazione per gli applicatori (qualificazione professionale).

Dettagli progettuali costruttivi

Ogni isolamento a cappotto deve essere correttamente connesso, oltre che alla parete o al solaio, agli elementi costruttivi che compongono l'edificio (finestre, tetti, gronde, isolamenti contro terra,): per eseguire correttamente le

connessioni, e per definire bene le caratteristiche dei sistemi di giunzione, è necessario "progettare" l'intervento.

Le connessioni e le protezioni devono garantire nel tempo in particolare:

- _la tenuta all'acqua senza infiltrazioni;
- _i gradi di libertà (e dunque i movimenti relativi) tra elemento costruttivo (per es. un serramento) e il cappotto, in modo da evitare rotture;
- _la protezione delle superfici da agenti inquinanti e/o sporcanti.

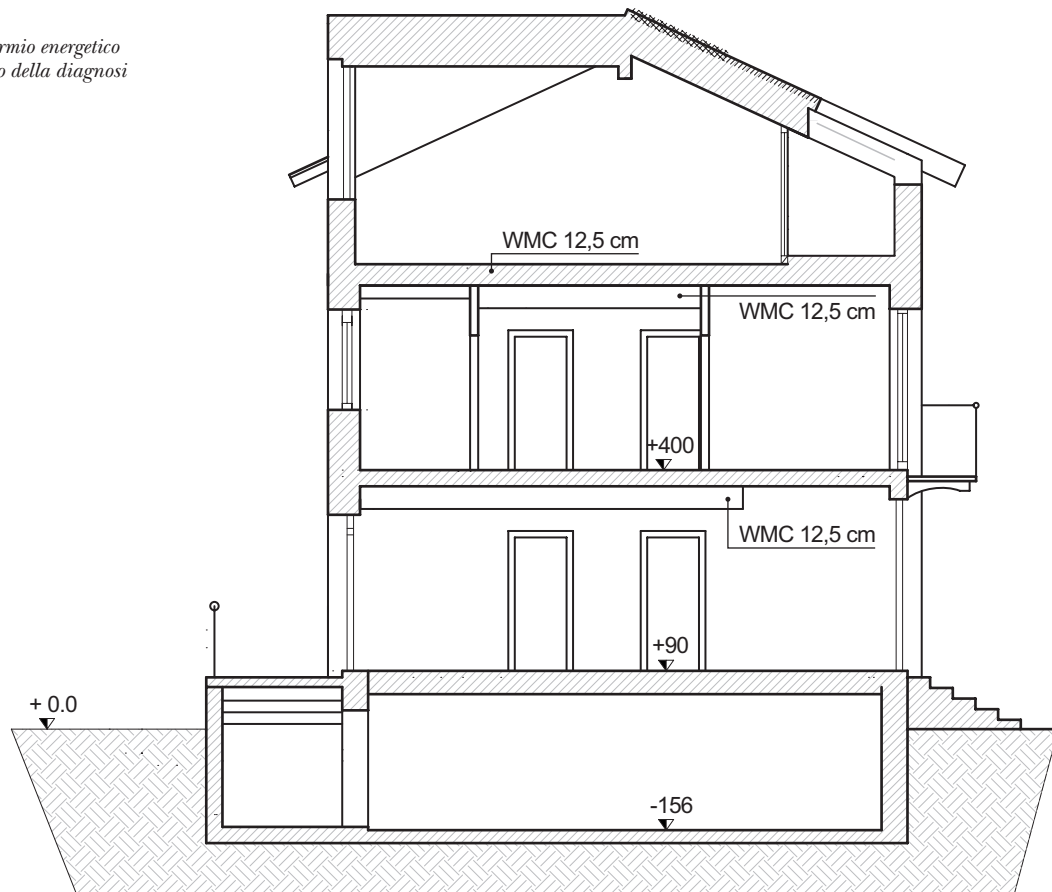
CasaKyoto

Il progetto CasaKyoto è un intervento di riqualificazione

energetica in 10 mosse promosso da ANIT (Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico), e realizzato con la collaborazione di alcune aziende partner. L'edificio ristrutturato, una palazzina mono o bi-familiare a 2-3 piani fuori terra, situata a Gavirate (VA), è rappresentativo di una delle categorie più diffuse nell'edilizia residenziale italiana ed è stato portato dalla Classe Energetica G (la peggiore, circa 200 kWh/mq anno) alla Classe A+ (11 kWh/mq anno). L'intervento di isolamento delle pareti esterne è stato eseguito con il cappotto Capatect della Caparol, adottando il sistema Top-Line con isolante a

Progetto CasaKyoto:
Sezione e Prospetto sud della palazzina

A destra:
La torta del risparmio energetico ottenibile a seguito della diagnosi



Sezione A-A

doppia composizione (polistirene bianco e additivato con grafite) Dalmatiner, con conducibilità termica di 0,034 W/mK e spessore 22 cm. Su tre pareti il sistema è stato fissato con colla e tasselli, su una (molto ammalorata) sono state utilizzate guide di fissaggio in pvc; sulla sopraelevazione del terzo piano il cappotto è stato fissato su un supporto in lastre di fibrocemento. L'edificio è monitorato nel tempo ed è significativo per la valutazione che è stata fatta dell'efficacia degli interventi attuati, anche con riferimento al rapporto "costi/benefici" e al VAN (Valore Attuale Netto).

La situazione del cappotto in Italia e le prospettive

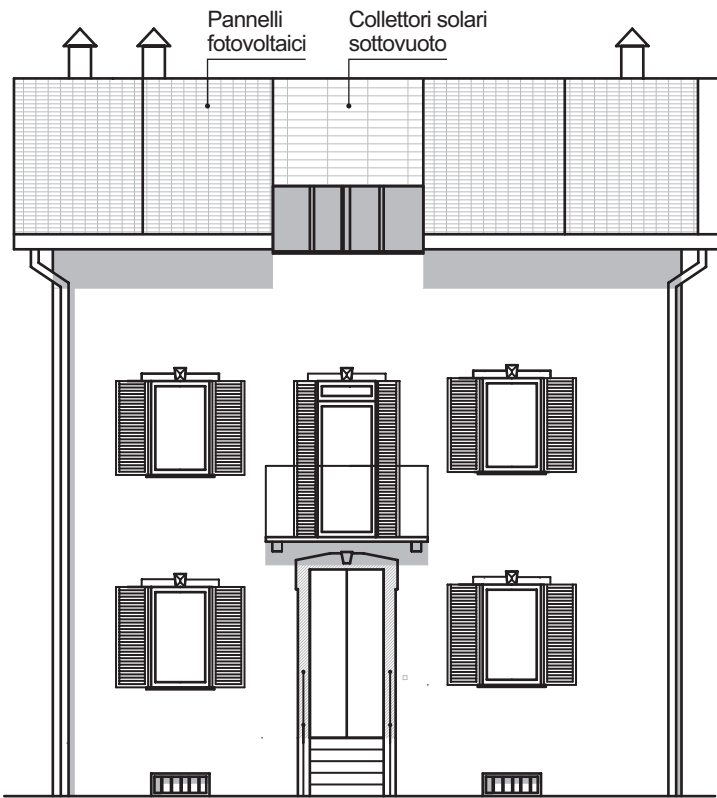
Nel 2010 in Italia sono stati eseguiti circa 14.500.000 metri quadrati di isolamento termico a cappotto: la media è di circa 0,25 mq/abitante, e la tendenza è di forte crescita nei prossimi anni. Questo vuol dire che la diffusione di questa tecnologia si sta avvicinando a quella di molti paesi del centro Europa (Germania 0,5 mq/ab, Austria 1,1, Polonia 0,7, Repubblica Ceca 1,5, per citarne alcuni): quello che manca in Italia, ad oggi, è una normativa tecnica specifica e la qualificazione degli applicatori. L'assenza di regole tecniche e applicative potrebbe causare un

brusco abbassamento della qualità finale, con danno a tutto il sistema edilizio, oltre che al comparto specifico.

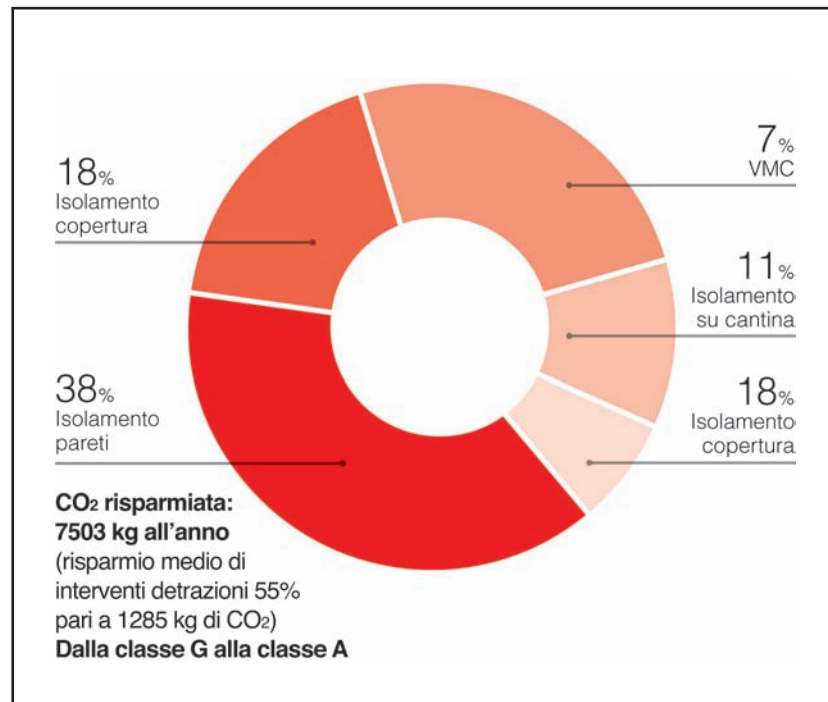
Conclusioni

E dunque cerchiamo di trarre qualche conclusione:
 _il sistema cappotto si rivela la soluzione ideale per una gran parte degli interventi di riqualificazione e recupero energetico di edifici esistenti; tanto più le facciate dell'edificio sono messe male, tanto più è vantaggioso;
 _anche nell'edilizia nuova, le imprese edili e i progettisti sembrano apprezzare la facilità realizzativa e le prestazioni delle facciate realizzate con cappotto;
 _cappotto sì, ma cappotto di qualità: un sistema di componenti integrati, di materiali specifici, con una posa a regola d'arte, altrimenti non funziona;
 _con il cappotto si risparmia subito più che con qualsiasi altro intervento di restauro o adeguamento impiantistico: nell'esempio di CasaKyoto,

il cappotto da solo ha ridotto di oltre un terzo il fabbisogno energetico specifico;
 _il cappotto è edilizia ed è semplice! L'effetto è quasi immediato. Una volta deciso di montare il ponteggio per restaurare una facciata (spesa fissa), decidere di isolarla con un cappotto è sempre conveniente: inoltre non si paga più dazio per gli aumenti di volume, ne' per gli aumenti di spessore, anche riguardo alle distanze di rispetto dai confini;
 _il cappotto è versatile: si presta a tutti i casi di recupero del nostro deteriorato patrimonio edilizio: si adatta a molteplici situazioni, a diversi supporti, a diverse estetiche, senza snaturare le facciate. Posso realizzare un cappotto tradizionale, adottare in alcune zone un fissaggio meccanico, giocare (entro certi limiti) con gli spessori, e pur tuttavia mantenere un'estetica unitaria: sotto la cortecchia le diverse anime tecniche del cappotto coesistono e lavorano insieme.



Prospetto SUD-OVEST





Alessandro D'Agostino

Resp. Italia Alubond
AMEA S.p.A

Foto di Enrico Cano

Facciate ventilate

DEFINIZIONE

Le facciate ventilate sono un sistema di rivestimento dei muri degli edifici che lascia una camera ventilata tra rivestimento e isolamento. Questa soluzione è attualmente considerata come il sistema più efficiente per risolvere l'isolamento dell'edificio, eliminando ponti termici indesiderati nonché problemi di condensa, e per raggiungere quindi un ottimo comportamento termo-igrometrico dell'edificio. Questo sistema consente il rivestimento esterno dell'edificio con un isolamento continuo, realizzando un cappotto più o meno performante in base alle esigenze. La camera ventilata mediante il riscaldamento dell'aria all'interno dell'intercapedine per differenza rispetto all'aria esterna genera il cosiddetto "effetto camino", ovvero una continua ventilazione in circolo. Dimensionati opportunamente l'ingresso e l'uscita d'aria, si ottiene una costante evacuazione del vapore acqueo proveniente sia dall'interno che dall'esterno dell'edificio e si consegue il mantenimento dell'isolamento a secco, con una migliore performance dell'isolamento e grande risparmio nel consumo di energia. La facciata ventilata, oltre a consentire una riduzione del consumo energetico dell'edificio, elimina le radiazioni



*Qui e a pag. 35:
Intervento di Corso Matteotti 12 Milano:
rivestimenti ventilati
del cortile interno ristrutturato*

dirette e tiene distaccati dalla struttura gli effetti dell'esposizione a pioggia e intemperie, proteggendola da patologie che interessano gli edifici costruiti con i tradizionali sistemi. La facciata ventilata viene attualmente utilizzata in edifici di nuova costruzione, nonché nel restauro, in architetture pubbliche quali aeroporti o stazioni, oppure in edifici residenziali.

VANTAGGI

Risparmio energetico

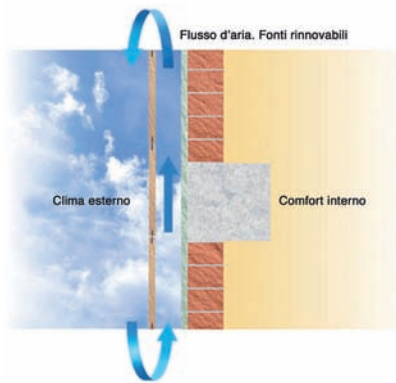
Isolamento termico. Riduzione della dispersione di calore. Minore assorbimento di calore nei mesi più caldi. Abbassamento dei costi di condizionamento.

Durata tecnica ed estetica

Risultati imbattibili contro i danni da corrosione o da inquinamento. Assorbimento nullo di polvere e sporco. Manutenzione semplice con acqua e sapone. Favorisce la dispersione dell'umidità. Stabilità cromatica contro gli agenti atmosferici.

Efficienza energetica

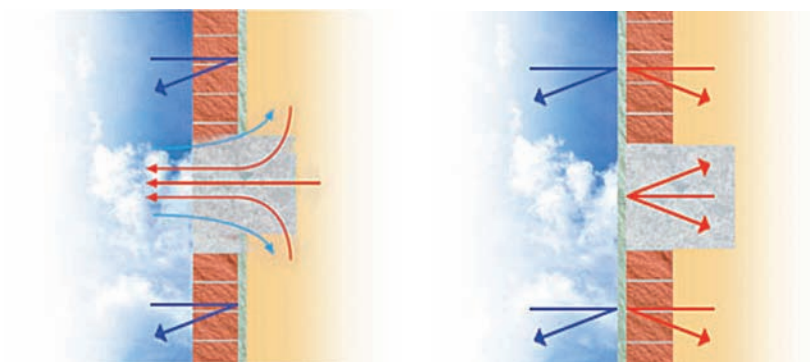
Effetto camino



Eliminazione Ponti termici

Facciata tradizionale

Facciata ventilata



Protezione dall'umidità

Protezione del muro dall'ingresso di acqua piovana e dal gelo. Materiale in struttura primaria e secondaria resistenti alla corrosione.

Ideale per il restauro

Possibilità di installazione senza la necessità di eliminare il muro esistente. Straordinario cambiamento estetico. Importante miglioramento nella isolamento termico/acustico. Veloce esecuzione. Efficienza energetica: riduzione del consumo che consente di raggiungere un importante risparmio domestico con un benessere termo-igrometrico. Importante aumento del valore della proprietà.

Comfort

Aumento del comfort dell'utente, secondo le esigenze sanitarie di base in materia di igiene, salute e tutela ambientale.

TIPOLOGIE

Sul mercato sono presenti molteplici tipologie di facciate ventilate, che si differenziano essenzialmente per il tipo di rivestimento e per la sottostruttura.

Le sottostrutture sono realizzate quasi esclusivamente con profili e staffe in alluminio, vi sono poi presenti sul mercato sistemi misti alluminio/acciaio, oppure sistemi in acciaio (il legno non è quasi più utilizzato).

Per quanto riguarda i materiali scelti per il rivestimento i più diffusi sono: Metallo, Pietra, Ceramica, Legno. Queste sono solo le grandi famiglie di materiali, in realtà la scelta è praticamente infinita.

Leader del mercato sono i rivestimenti metallici: alluminio solido, alluminio composito, acciaio, corten, zinco-titanio, rame, leghe varie.

La scelta cade sempre più spesso su questi tipi di materiali per una serie di vantaggi tra cui la resistenza alle intemperie/corrosione, la leggerezza, la facilità di posa, e soprattutto la valenza estetica data anche dall'ampia scelta di effetti e finiture.

Negli anni 70'/80' il materiale più utilizzato era l'alluminio solido verniciato, oggi sostituito dal pannello composito in alluminio, che copre circa il 70% del mercato dei rivestimenti metallici. I pannelli compositi in alluminio, detti più comunemente ACP (Aluminium Composite Panels) sono dei pannelli sandwich presenti sul mercato mondiale dal 1969, concepiti e poi realizzati inizialmente ad uso esclusivo di rivestimento di facciate.

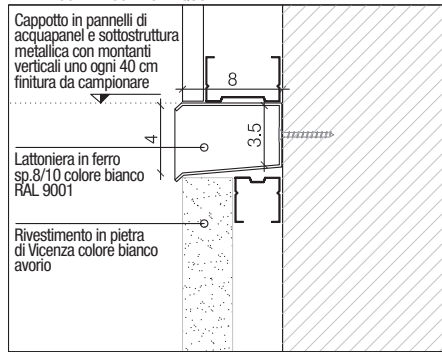
Si tratta di un pannello costituito da due strati esterni di alluminio legati da un nucleo termoplastico (o minerale) estruso non infiammabile, realizzato attraverso un processo produttivo in continuo con diverse caratteristiche e vantaggi quali:

Planarità, leggerezza e rigidità, curvabilità, resistenza agenti atmosferici, scelta colori, facilità di lavorazione, resistenza al fuoco.

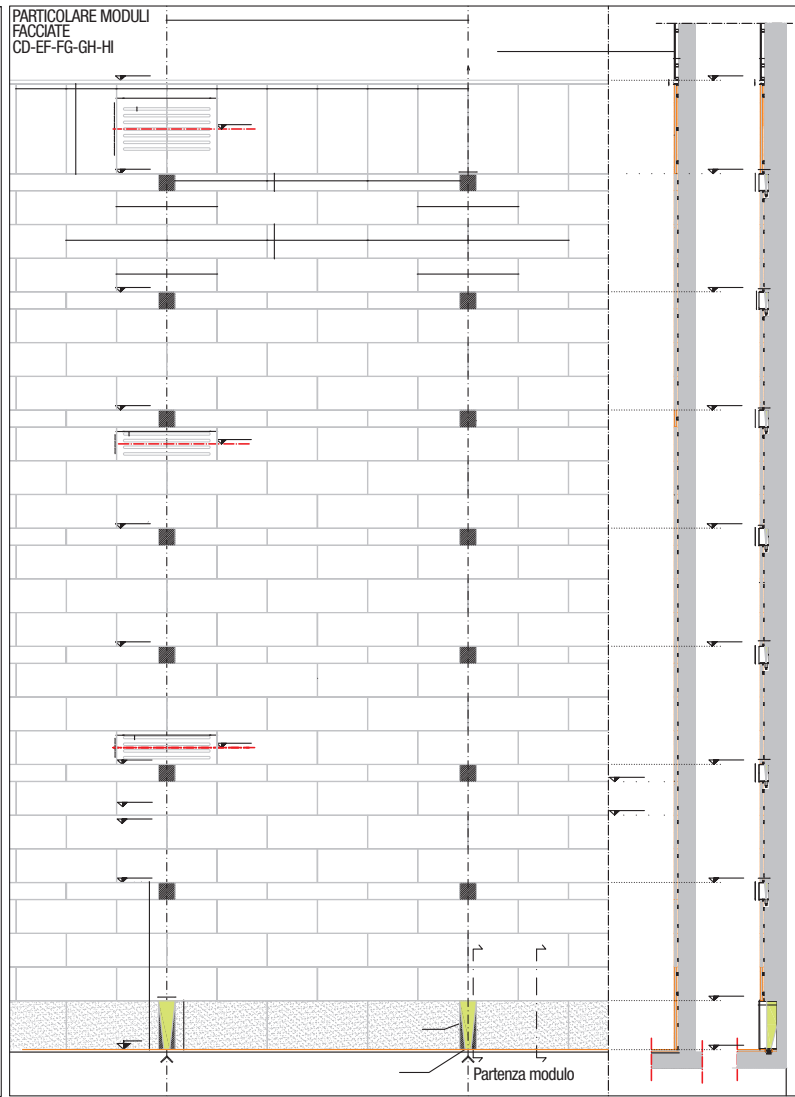
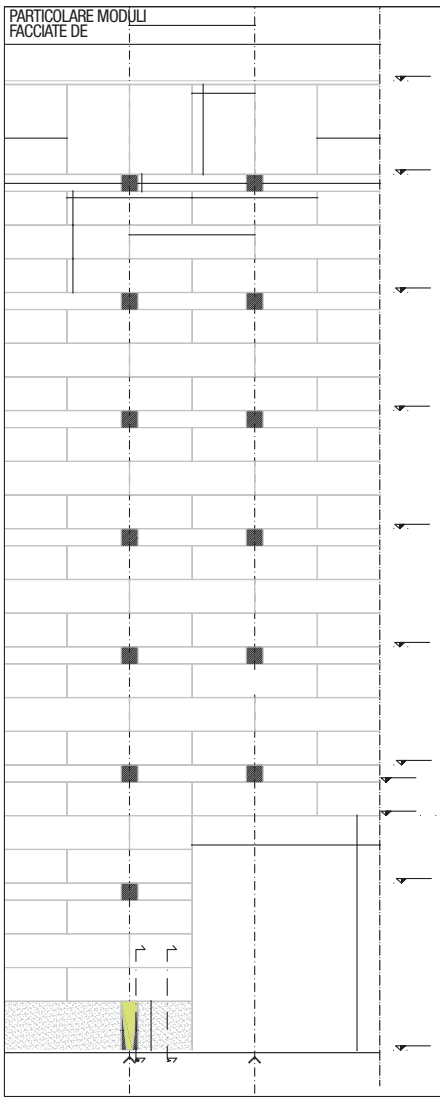
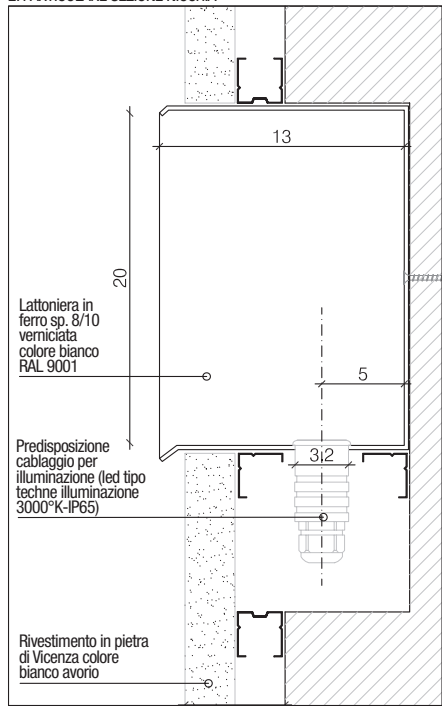
Foto di Enrico Cano

Intervento di Risanamento Conservativo Corso Matteotti n. 12, Milano

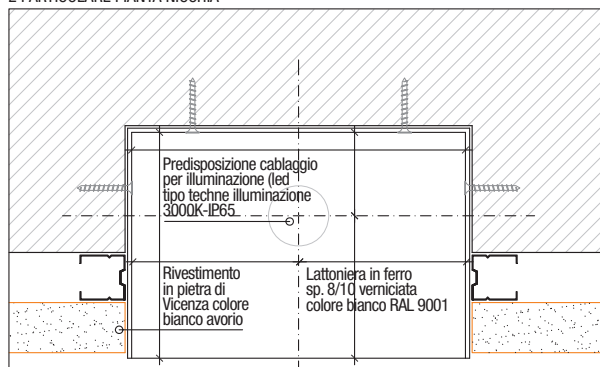
1. PARTICOLARE CORNICE A QUOTA +1244



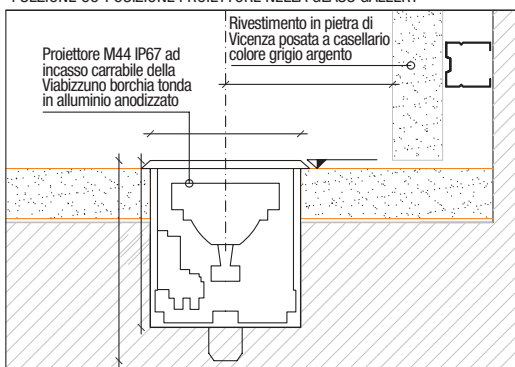
2. PARTICOLARE SEZIONE NICCHIA



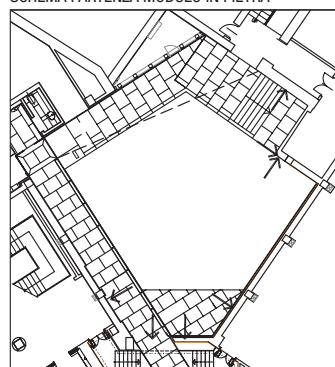
2 PARTICOLARE PIANTA NICCHIA



4 SEZIONE CC-POSIZIONE PROIETTORE NELLA GLASS GALLERY



SCHEMA PARTENZA MODULO IN PIETRA



L'intervento di riqualificazione dell'edificio di Giò Ponti situato all'angolo tra le due vie di Corso Matteotti e via San Pietro all'Orto è stato realizzato nel rispetto del concept architettonico originario ed adeguando il design degli interni, i serramenti, gli elementi di arredo e gli impianti tecnici ai migliori standard attuali. La scelta dei materiali è stata orientata a preservare le caratteristiche dell'edificio di Ponti, nel rispetto della sua poetica architettonica. Nel rispetto della specificità originaria dell'edificio si è intervenuti in modo estremamente "leggero" sulle facciate esterne, con la sostituzione dei serramenti in alluminio esistenti con altri in acciaio e vetro. Il profilo di tali serramenti è stato scurettato per creare un effetto d'ombra che esaltasse il ritmo delle bucatore senza alterare lo spirito dell'organismo architettonico. Il vetro è stato montato a filo esterno ed ha l'apertura tramite bilico orizzontale superiore. Sono stati sostituiti i serramenti con l'inserimento, in alcuni casi, di porte finestre che richiamassero il ritmo visivo originale di pieni e vuoti in cui in cui si articola la facciata. Per quanto riguarda il piano sesto invece si è intervenuti procedendo alla parziale demolizione dell'esistente ed alla realizzazione di una costruzione in vetro (tipo serra in lastre di vetro accostate), frutto della traslazione di slp. L'ultimo piano è stato adibito a terrazza cui si accede da un elemento vetrato schermato da una serie di brise soleil in alluminio a ordito orizzontale. L'intervento invece è stato più marcato all'interno, dove è avvenuta una redistribuzione dello spazio ed ampio utilizzo di facciate ventilate, creando dei nuovi percorsi di collegamento, che si configurano come parti comuni. Gli ascensori esistenti sono stati sostituiti, compresi i relativi vani corsa posti nel cortile in modo che i due blocchi ascensori servissero a differenziare i flussi, quelli per il commerciale e quelli per il terziario. Sono state realizzate inoltre delle nuove passerelle perimetrali, affaccianti sul nuovo cortile interno, ad una quota inferiore di circa 3,30 cm rispetto all'esistente, piantumato a verde, il cui collegamento verticale è assicurato da una coppia di scale mobili contrapposte. Tutti i parapetti delle nuove passerelle sono stati realizzati in lastre

di cristallo temperato di sicurezza h 110 come previsto dall'art. 32.2 RE vigente. Una copertura in ferro e vetro, posizionata tra il piano terzo e quarto serve ad evidenziare la differenza di funzioni, fino al terzo piano commerciale, quarto e quinto piano terziario ed ultimo piano attività di somministrazione (ristorante). Tutti i serramenti esistenti interni, in alluminio di poco pregio, sono stati sostituiti con serramenti in acciaio e vetro in guida di quelli utilizzati per l'esterno e si è proceduto alla rielaborazione della partizione dei vani finestre, a seconda della funzione; vetrate a tutta altezza e per i piani fino al terzo compreso, prospicienti le passerelle in affaccio sul cortile piantumato. Tali piani sono coperti dalla struttura di chiusura orizzontale sopradescritta. Al contrario la porzione di facciata in elevazione al di sopra della copertura vetrata (piani 4°, 5° e 6°) è pensata con semplici e poco numerose finestre a nastro nel rispetto del disegno originario. La realizzazione dei nuovi parapetti di coronamento ai terrazzi al piano sesto ha previsto il riutilizzo del tipo originario presente al piano quinto, ma per aderire alla normativa vigente vi è stata applicata sul retro una lastra di cristallo di sicurezza, sia ai nuovi che a quelli esistenti adeguati all'altezza di 1,10 m, come previsto dalla normativa vigente. I terrazzi esistenti sono stati ricoperti da doghe di legno flottanti, onde consentire la raccolta delle acque meteoriche nei canali di raccolta esistenti. Le zone adibite a spazi commerciali sono state climatizzate per mezzo di impianti autonomi disposti ai piani stessi al fine di garantire completa autonomia di utilizzo. Pure i piani destinati ad uffici sono stati climatizzati per mezzo di impianti autonomi ai piani con integrazione di aria primaria onde garantire un idoneo ricambio. Gli impianti elettrici sono di tipo idoneo alle attività lavorative sedentarie con distribuzioni flessibili dell'energia e con sistemi di illuminazione ad alto grado di sopportazione e limitato abbagliamento. Il ristorante, che è stato trattato separatamente da tutti gli altri sistemi al fine di evitare la contaminazione con gli odori classici delle cucine. A tale scopo sulla copertura dello stabile sono state riservate aree a cielo libero per il posizionamento di unità di trattamento ed estrazione dell'aria.





FV ST

Marco Calderoni

Politecnico di Milano
Dipartimento di Energia

A destra:

impianto fotovoltaico
sulla copertura di un centro sportivo a Lodi

Fotovoltaico e solare termico

La tecnologia solare fotovoltaica

Mercato e normativa di riferimento

Il fotovoltaico ha conosciuto, negli ultimi 6 anni, un forte sviluppo a ritmo via via crescente. Con il primo “Conto Energia” del 2005, infatti, viene introdotto anche in Italia un sistema di incentivazione per impianti connessi alla rete elettrica basato sulla remunerazione dell’energia elettrica prodotta. L’incentivo viene corrisposto in base alla quantità di energia che ciascun impianto produce, favorendo di fatto gli impianti con rendimenti maggiori. In aggiunta all’incentivo in conto energia viene garantita la possibilità di cedere (in regime di vendita o di scambio sul posto) al gestore locale l’energia elettrica prodotta e non auto consumata. Il meccanismo del Conto Energia ha attraversato numerose, sostanziali modifiche, a partire dalle tariffe incentivanti, per arrivare alle tipologie nelle quali vengono suddivisi gli impianti incentivabili. Per quanto riguarda gli impianti di piccole dimensioni, oggetto di questo articolo (ovvero impianti fotovoltaici di potenza inferiore a 200 kW), si può riassumere così il meccanismo descritto: il proprietario di un impianto solare fotovoltaico ha un doppio beneficio derivante dall’investimento fatto:

1) l’incentivo su tutta l’energia prodotta, sia essa auto consumata, oppure immessa nella rete elettrica;

2) il mancato esborso relativo alla quota parte di energia prodotta che viene auto consumata e, di conseguenza, non acquistata dalla rete.

Il meccanismo di scambio sul posto prevede che l’energia elettrica ceduta alla rete nell’arco

di un anno sia valorizzata fino al raggiungimento del proprio consumo elettrico: se un’utenza immette nella rete una quantità di energia minore o uguale a quella che acquista, tramite una sorta di conguaglio l’utenza pagherà al distributore locale solo la differenza. Se, viceversa, l’utenza immette in rete più energia di quanta ne preleva, la sua bolletta elettrica sarà azzerata, ma la quantità in eccesso non verrà valorizzata e andrà a credito per l’anno successivo. Poiché i consumi di una stessa utenza sono simili da un anno all’altro, in generale il regime di scambio sul posto suggerisce la realizzazione di impianti dimensionati per una produzione di energia elettrica pari al consumo dell’utenza da essi servita. Le tariffe incentivanti sono cambiate significativamente nel corso degli anni, allo scopo di seguire la diminuzione dei costi di produzione (e, quindi, dei prezzi di vendita) degli impianti fotovoltaici. Ad esempio, un impianto da 3 kWp integrato nella copertura di un edificio, ed entrato in esercizio tra il 2007 e il 2008, beneficiava di una tariffa incentivante pari a 0,49€ per ciascun kWh prodotto. Se lo stesso impianto entrasse in funzione nel giugno 2011 beneficerebbe di 0,387€/kWh, che scenderebbero a 0,274€/kWh nella prima metà del 2012 e a 0,252€/kWh nella seconda metà dello stesso anno. L’incentivo, come si vede, diminuisce rapidamente e stimola quindi gli investitori ad una rapida realizzazione degli impianti, con conseguenze a volte problematiche per il mercato. Le tariffe di incentivazione previste fino alla fine del 2012 e maggiori dettagli sul

funzionamento del conto energia e dello scambio sul posto sono disponibili sul sito del Gestore dei Servizi Energetici (www.gse.it).

Il funzionamento degli impianti fotovoltaici è basato sul cosiddetto effetto fotovoltaico, tipico di alcuni materiali semiconduttori, tra cui il silicio è il più diffuso. Due sottili strati di questo materiale, se opportunamente trattati con altri elementi (boro e fosforo) e collegati elettricamente tra loro, danno luogo, qualora investiti da radiazione elettromagnetica di sufficiente intensità, ad una differenza di potenziale e ad un conseguente flusso di corrente elettrica. La radiazione solare, con il suo spettro e la sua intensità, è perfettamente in grado di innescare tale meccanismo. Anzi, è fin troppo ricca di energia, tanto che una quota parte della sua energia risulta in eccesso e non può quindi venire sfruttata.

Le tipologie di celle più diffuse sono quelle in silicio monocristallino e policristallino. Il differente processo produttivo determina un rendimento maggiore per le celle in silicio monocristallino, ma anche costi di produzione più elevati. Altra tipologia di celle che si sta diffondendo sul mercato a causa della sua versatilità è il silicio amorfo: sottilissimi strati (Thin-Film) di silicio vengono depositati sotto forma di vapore su una grande varietà di possibili supporti, ottenendo superfici fotovoltaiche di qualsivoglia forma, con notevoli vantaggi sotto l’aspetto architettonico.

La tecnologia Thin-Film consente l’impiego anche con materie prime diverse dal silicio, in particolare indio, gallio, rame

e cadmio. Si tratta di soluzioni più recenti e che promettono ottimi rendimenti energetici, ma che presentano ancora alcune incertezze. Tornando alle soluzioni più diffuse, ovvero ai pannelli fotovoltaici realizzati in silicio mono e policristallino, tali pannelli vengono realizzati fissando la cella fotovoltaica su supporti rigidi e provvedendo alla loro protezione tramite un vetro ad elevata trasparenza. Il rendimento di un simile modulo si aggira intorno al 14-15% per sistemi in monocristallini e 13% per moduli monocristallini. Il silicio amorfo ha un’efficienza pari al 6-7%. Va detto che si tratta in questo caso di efficienze medie annue, mentre i valori misurati in laboratorio sono spesso più elevati e lasciano quindi ben sperare per il futuro sviluppo della tecnologia. Il fotovoltaico soffre normalmente le elevate temperature, che ne riducono notevolmente l’efficienza. Per questo motivo è molto importante installare i moduli in modo da garantirne, per quanto possibile, un’adeguata ventilazione. L’energia elettrica prodotta da un pannello fotovoltaico è di tipo continuo, non adatta, quindi, all’immissione in rete, né all’attivazione delle utenze casalinghe. Si rende pertanto necessario un inverter, un componente che ha tra le sue funzioni quella di trasformare la corrente continua in alternata, rendendola adatta all’utilizzo o all’immissione in rete. Un’altra importantissima funzione dell’inverter è quella di adattare corrente e tensione del campo fotovoltaico in modo da garantirne costantemente la massima efficienza (MPPT – maximum power point tracking).



Dimensionamento di impianti fotovoltaici

Dimensionare impianti fotovoltaici è materia complessa, ma esistono alcune semplici regole di massima che consentono semplici valutazioni di pre fattibilità. La più semplice consente di stimare immediatamente la quantità di energia producibile (espressa in kWh) nell'arco di un anno da un impianto fotovoltaico: nota la potenza di picco installata (in kWp) e nota la radiazione che investe annualmente un metro quadrato di superficie dell'impianto (anch'essa espressa in kWh), basta moltiplicare tale valore di radiazione per il numero di kWp installati per ottenere un risultato approssimativo. La potenza installata è un dato dell'impianto, facile da ottenere. Per conoscere la radiazione incidente su un metro quadrato di pannello è invece necessario appoggiarsi a strumenti di calcolo specifici. Uno di questi, Solaritaly, è stato approntato dall'ENEA ed è disponibile su www.solaritaly.enea.it. Il risultato del calcolo appena descritto andrà infine decurtato di circa 10-15 % per considerare l'efficienza delle parti di sistema a valle del campo solare (inverter, cavi). Un impianto fotovoltaico da 3 kWp installato a Milano con moduli aderenti alla falda a 20°, per esempio, produce circa 4.500 kWh annui, che corrispondono al consumo di una famiglia mediamente numerosa (4-5 persone).

La tecnologia solare termica

Mercato e normativa di riferimento

L'incentivazione del solare termico avviene ad oggi, come per gli altri interventi di efficienza

energetica sugli edifici, attraverso uno sgravio fiscale pari al 55% dell'investimento iniziale. Dal 2011 tale importo viene detratto nell'arco di 10 anni. Ancora non è chiaro, invece, cosa succederà a partire dal 1° gennaio 2011. Certo è che il recepimento della direttiva europea 20-20-20 prevede una forma di conto energia anche per gli impianti rinnovabili termici, quali, appunto, il solare termico. Non è però chiaro quando questo nuovo meccanismo, ancora non completamente definito, entrerà in vigore. Il decreto legislativo n. 28 del 3 marzo 2012, che recepisce la direttiva 20-20-20, obbliga i costruttori a prevedere, in edifici nuovi e ristrutturati, impianti a fonti rinnovabili che coprano il 50% dei consumi di acqua calda sanitaria, in linea con il precedente decreto 311/06. In aggiunta, tuttavia, sono imposti i seguenti requisiti sugli impianti a fonti rinnovabili:

- 1) devono coprire il 20% del complessivo fabbisogno per climatizzazione estiva ed invernale e di acqua calda sanitaria, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- 2) tale percentuale sale a 35% se la richiesta è presentata dal 1 gennaio 2014 al 31 dicembre 2016 e a 50% se la richiesta è presentata dal 1 gennaio 2017 in poi. L'obbligo è incrementato del 10% per edifici pubblici, mentre gli edifici allacciati alle reti di teleriscaldamento sono esentati.

Il solare termico sfrutta la radiazione elettromagnetica del sole per riscaldare un fluido, solitamente una miscela di acqua e glicole antigelo. A partire da

questo fluido riscaldato un impianto solare termico può riscaldare acqua calda sanitaria, provvedere al riscaldamento ambienti in inverno, oppure, tramite particolari refrigeratori azionati termicamente, contribuire al raffrescamento in estate (solar cooling).

Il mercato è ad oggi concentrato prevalentemente sulle applicazioni acqua calda sanitaria, con una quota parte significativa e crescente, soprattutto al nord, di impianti per l'integrazione del riscaldamento ambienti. Il solar cooling resta tuttora un'applicazione di nicchia, con un'interessante prospettiva di sviluppo grazie alla recente legislazione, che estende l'obbligo rinnovabili anche al raffrescamento estivo.

Gli impianti solari termici possono essere suddivisi in due categorie:

- 1) *impianti a circolazione naturale*: il serbatoio è posizionato nei pressi dei collettori solari, in posizione leggermente più elevata, consentendo così la circolazione del fluido per effetto gravità, senza, quindi, l'ausilio di una pompa elettrica. La miscela di acqua e glicole, riscaldandosi nei collettori solari, diventa più leggera rispetto a quella contenuta nello scambiatore a mantello del serbatoio. Si genera quindi un moto naturale che sposta la miscela dai collettori al serbatoio e, da lì, nuovamente ai collettori. Si tratta di impianti relativamente economici, soprattutto in termini di costi d'installazione, e adatti alla produzione di acqua calda sanitaria.

- 2) *impianti a circolazione forzata*: il serbatoio può essere posizionato ovunque all'interno dell'edificio, solitamente in un locale tecnico a

pian terreno, o nel seminterrato. Non essendo possibile un funzionamento per effetto gravità, viene utilizzata una pompa di circolazione che fa circolare la miscela di acqua e glicole dai collettori fino alla serpentina di scambio termico all'interno del serbatoio, dove essa cede il calore all'acqua contenuta all'interno del serbatoio, per poi ritornare ai collettori solari e riscaldarsi nuovamente.

Le tecnologie di captazione possono essere suddivise in tre categorie principali: 1) pannelli piani vetrati: si tratta della tecnologia maggiormente diffusa sul mercato. Il collettore è composto da una lastra (oppure più alette) in alluminio o rame (il cosiddetto assorbitore), trattata con una speciale vernice selettiva, che ottimizza l'efficienza. Alla lastra (oppure alle alette) sono saldati i tubi in rame che conducono la miscela di acqua e glicole.

- 2) I pannelli sottovuoto: a fronte del medesimo principio di funzionamento, i collettori a tubi sottovuoto si presentano molto diversamente. La sostanziale differenza rispetto ai collettori piani sta nell'utilizzo del vuoto quale isolante. Per motivi meccanici si ricorre perciò all'utilizzo di vetro sotto forma di tubi, che meglio resistono ai notevoli sforzi a cui sono sottoposti dalla pressione atmosferica. All'interno di ciascun tubo è posizionata un'aletta assorbitrice, del medesimo tipo visto per i pannelli piani. La miscela entra nella parte superiore del collettore e si suddivide nei vari tubi sottovuoto, percorsi da tubicini in rame a forma di U o coassiali, dove si

Dimensionamento di impianti solari termici

Zona climatica	Superficie pannelli piani vetrati [m ²]	Volume accumulato nel caso di pannelli vetrati [l/m ²]	Superficie pannelli sottovuoto [m ²]	Volume accumulato nel caso di pannelli sottovuoto [l/m ²]	Percentuale del fabbisogno coperta dall'impianto solare [%]
Nord	1,2	70 l/m² (di collettore solare)	0,9	100 l/m² (di collettore solare)	0,6-0,7
Centro	1		0,7		0,7-0,8
Sud	0,8		0,55		0,8-0,9

Superfici di collettori necessarie, indicativamente, per realizzare un impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria

riscalda. Si raccoglie quindi in un secondo tubo collettore, anch'esso nella parte superiore del pannello. 3) pannelli scoperti: si tratta di pannelli in materiale plastico, che non utilizzano parti in vetro, né in metallo. Data la loro semplicità sono molto economici, ma funzionano soltanto in estate per produrre acqua a temperature relativamente basse. Sono pertanto adatti al riscaldamento delle piscine all'aperto o alla produzione di acqua per le docce in utenze prettamente estive quali campeggi e stabilimenti balneari. L'efficienza degli impianti solari termici dipende innanzitutto dalla tipologia di impianto installato: a parità di qualità di materiali e installazione risultano più efficienti i sistemi per la produzione della sola acqua sanitaria, poiché il fabbisogno è più o meno costante durante l'anno. Un impianto dimensionato per coprire percentuali intorno al 50-80 % del fabbisogno non risulta mai sovradimensionato e tutta l'energia che produce viene effettivamente utilizzata. Gli impianti dimensionati per il riscaldamento invernale devono essere sovradimensionati rispetto agli impianti per acqua sanitaria, poiché devono coprire sia il fabbisogno di acqua calda, sia integrare quello per riscaldamento ambienti. Nei mesi caldi, quindi, quando il riscaldamento è spento, essi risultano troppo grandi e parte dell'energia prodotta non può essere sfruttata. Nel caso di impianti che, oltre all'acqua calda sanitaria, integrino sia il fabbisogno di riscaldamento sia quello di raffrescamento, questo problema viene risolto

in estate, ma resta nelle stagioni intermedie, quando il clima mite non consente di sfruttare completamente le potenzialità dell'impianto.

Dimensionamento di impianti solari termici

La tabella in alto indica le superfici di collettori necessarie, indicativamente, per realizzare un impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria. Le superfici indicate sono riferite ad un consumo di 50 l/g di acqua calda a 45°C. In molti casi tale consumo corrisponde a quello di una persona, pertanto si può affermare che le superfici indicate sono da intendersi pro capite. Qualora i dati di consumo disponibili suggeriscano valori differenti di consumo pro capite, sarà sufficiente ricalcolare di conseguenza i valori di superficie indicati. I valori indicati sono riferiti al caso di installazione dei pannelli con esposizione sud e inclinazione a 30°, che corrispondono alle condizioni ottimali. Per condizioni diverse è possibile sovradimensionare la superficie indicata in tabella come da seguente grafico prodotto dall'Istituto Italiano del Rame. Per quanto riguarda gli impianti per l'integrazione del riscaldamento ambienti, il dimensionamento non può non tener conto del rischio di sovrapproduzioni estive. Piuttosto che legare la superficie di collettori solari al fabbisogno dell'edificio (per esempio al risultato del calcolo secondo legge 10), quindi, si consiglia di operare lo stesso procedimento visto per gli impianti acqua sanitaria, e aumentare il valore di superficie

ottenuto almeno di 1,5 volte, fino ad un massimo di 2 volte, a seconda del budget disponibile e della copertura del fabbisogno desiderata. Solo nel caso sia disponibile una piscina (ottima per sfogare le sovrapproduzioni estive) oppure si preveda di installare i collettori in facciata (soluzione che previene tali sovrapproduzioni), è possibile moltiplicare per un fattore 3. Il dimensionamento di un impianto di solar cooling dipende dalla potenza della macchina frigorifera che si intende installare. E' consigliabile prevedere almeno 2,5 m² di pannello per ciascun kWfr di potenza della macchina. Se per impianti acqua sanitaria è possibile prevedere la copertura del fabbisogno tramite energia solare con una certa facilità, per impianti che contribuiscono alla climatizzazione ciò è molto più difficile, poiché tale dato dipende dal fabbisogno dell'edificio, estivo e/o invernale. La valutazione preliminare necessaria sarà comunque obbligatoria per il rispetto delle nuove normative citate sopra.

Case history

Il ruolo delle Amministrazioni Pubbliche nello sviluppo delle energie rinnovabili è di indubbia importanza, soprattutto per l'effetto "fiducia" che esso determina nei cittadini. E' questo il caso della Provincia di Milano, che, proprio in questi giorni, sta realizzando un edificio a bassissimo consumo, abbinando ad un involucro di elevate prestazioni un parco impiantistico molto avanzato. La "Casa dello Sport", edificio di proprietà della Provincia presso

l'Idroscalo di Milano, è dotata di un impianto solare termico da 160 m² di collettori, che provvederanno alla preparazione di acqua calda sanitaria per le docce, al riscaldamento ambienti invernale e, tramite un refrigeratore ad assorbimento, al raffrescamento estivo. Grazie all'utilizzo di ventilconvettori opportunamente dimensionati, in inverno l'impianto funziona a temperature relativamente basse, pari a 40°C, perfettamente compatibili con l'utilizzo di calore solare. In estate gli stessi ventilconvettori richiedono acqua refrigerata a circa 10°C per garantire un adeguato raffrescamento all'interno dei locali. L'integrazione dell'energia che l'impianto solare non è in grado di fornire direttamente sarà a carico di due pompe di calore: la prima, del tipo "acqua - acqua", funzionerà in inverno, utilizzando quale fonte calda un serbatoio mantenuto a circa 22°C dall'impianto solare. Produrrà così i 40°C necessari ad azionare i ventilconvettori tramite l'utilizzo di energia elettrica. La seconda, del tipo "aria - acqua", coprirà i picchi di richiesta utilizzando l'aria esterna quale fonte calda e producendo, sempre tramite energia elettrica, acqua calda in inverno e fredda in estate. Gli impianti sono quindi completamente indipendenti dal gas naturale, utilizzando solo energia solare ed energia elettrica. Quest'ultima sarà in gran parte fornita da un impianto fotovoltaico da 14 kWp, che azionerà le macchine, soprattutto le pompe di calore, e che immetterà eventuali esuberanti nella rete di trasmissione locale.

Internazionalizzazione delle imprese edili

In uno scenario di crisi generalizzata, la vitalità propria dell'imprenditore (e se vogliamo anche un certo spirito di sopravvivenza) deve portare non solo all'analisi della situazione attuale, ma anche e soprattutto alla ricerca di vie d'uscita differenziate e agli strumenti per perseguirle. Nel settore edile una delle strade storicamente meno battute e, per questo, con i maggiori margini di percorribilità, è certamente quella del mercato estero. Le ragioni di questo scarso interesse nei confronti dell'estero sono molteplici e includono anche le situazioni contingenti che intervengono in un'azienda che decide di strutturarsi per iniziare a lavorare oltre confine, tra cui l'organizzazione logistica o il reperimento di personale preparato ad operare in specifiche aree geografiche. Certo è che l'edilizia ha sempre percorso poco e in maniera saltuaria il sentiero dei mercati esteri, un po' per la tipologia stessa del nostro lavoro, molto legata alla formazione in loco delle maestranze e di un know-how costruttivo non sempre esportabile, o almeno non in toto; un po' per la tradizionale struttura delle imprese edili nazionali, le cui dimensioni sono difficilmente paragonabili a quelle della maggior parte dei Paesi esteri: da noi la piccola e media impresa la fanno da padrone ed un impegno oltre confine a volte non è sostenibile proprio per ragioni logistiche e di barriere minime di ingresso al mercato. Gli appalti esteri però sono e devono essere considerati come un'opportunità, perché il nostro modo di costruire non ha di certo nulla da invidiare in termini di tecnologie applicate e di organizzazione produttiva ad altre realtà più o meno vicine. Come rendere quindi competitiva la propria azienda anche oltre

i confini nazionali? Come accedere agli appalti esteri in maniera trasparente, ma efficace? Cerchiamo in questo breve articolo di capirne qualcosa in più. La presenza delle imprese di costruzioni italiane all'estero è storicamente legata a interventi effettuati da grandi società e in particolar modo nel campo infrastrutturale (viadotti, strade, sistemi di trasporto, ecc.). L'attuale situazione economica di stallo generalizzato impone però anche a realtà di media dimensione di guardare oltre confine, cercando nuovi spazi e nuove aree di mercato. I punti fondamentali da analizzare per intraprendere un'operazione all'estero sono due: innanzitutto valutare se la propria azienda è in grado di affrontare tale situazione in maniera autonoma, se ne ha la forza sia dal punto di vista economico che dal punto di vista organizzativo interno. In caso contrario è opportuno valutare sin da subito l'opportunità di muoversi tramite aggregazioni di imprese in cui ognuna delle società coinvolte si faccia carico di un singolo aspetto dell'operazione: logistica, fiscalità, presenza sul cantiere, gestione dei rapporti con la committenza, ecc. in secondo luogo è necessario costruirsi una rete di contatti che permettano di avere accessibilità agli appalti, in maniera trasparente ma efficace, per poter essere veramente competitivi. In questo caso la vera sfida risiede oggi nell'allargare i propri orizzonti di intervento, oltre l'ambito infrastrutturale, permettendo anche alle imprese di medio-piccole dimensioni di prender parte a gare per la realizzazione di opere residenziali, commerciali, industriali non proibitive ed in cui l'impresa stessa abbia la possibilità di proporre come carta vincente alla committenza la propria italianità nel costruire, il proprio know-

TOP 10 HOT SPOTS BY 2025

PIL	PIL pro capite	crescita del PIL	popolazione totale	bambini (<15 ani)	totale nuclei familiari	nuclei familiari con entrata annua <\$20.000
New York	Oslo	Shangai	Tokyo	Kinshasa	Tokyo	Tokyo
Tokyo	Doha	Beijing	Mumbai	Karachi	Shangai	New York
Shangai	Bergen	New York	Shangai	Dhaka	Beijing	London
London	Macau	Tianjin	Beijing	Mumbai	Sao Paulo	Shangai
Beijing	Trondheim	Chongqing	Delhi	Kolkata	Chongqing	Beijing
Los Angeles	Bridgeport	Shenzhen	Kolkata	Lagos	New York	Paris
Paris	Hwasöng	Guangzhou	Dhaka	Delhi	London	Rhein-Ruhr
Chicago	Asan	Nanjing	Sao Paulo	Mexico City	Mumbai	Osaka
Rhein-Ruhr	San Jose	Hangzhou	Mexico City	New York	Delhi	Moscow
Shenzhen	Yosu	Chagndu	New York	Manila	Mexico City	Mexico City

Matteo Milanese, nato a Pavia nel 1970, Laureato in Ingegneria Civile presso l'Università di Pavia, Responsabile Progetti Esteri in Concessione presso Impregilo. Si è occupato di vari progetti all'estero in numerosi paesi tra cui: Nepal, Repubblica Dominicana, Portogallo, Lesotho, Kazakistan, India, Stati Uniti. Gli abbiamo rivolto qualche domanda:

1. Quali sono le maggiori difficoltà pratiche che incontra un'impresa di costruzioni italiana nel lavorare all'estero?
2. Come avviene l'accesso agli appalti (pubblici e privati) fuori dai confini nazionali?
3. Che cosa ricercano ed, eventualmente, apprezzano all'estero del modo di costruire e gestire le commesse italiane? Qual è il fattore su cui puntare maggiormente?

1. Le maggiori difficoltà per un'impresa Italiana all'estero sono legate all'estrema competitività del settore; ormai per gli appalti più rilevanti sono presenti imprese da tutto il mondo, con sempre maggior presenza di imprese di paesi prima considerati in via di sviluppo. Le società Italiane devono quindi competere in un mercato globalizzato dove il confronto può essere vinto solo in termini di Know-How e capacità gestionali. Oltre alle difficoltà tecniche

ed economiche ci si deve misurare con difficoltà legate alla specificità del paese in cui si opera, ad esempio in termini fiscali, legislativi, di normative del lavoro e di cultura locale.

2. L'accesso agli appalti delle grandi opere sui mercati esteri per le imprese italiane avviene normalmente attraverso bandi internazionali; per poter concorrere occorre che l'impresa, abbia alle spalle una serie di esperienze di successo nel settore che le consenta di prequalificarsi. Inoltre per avere buone possibilità di riuscita occorrono forte conoscenza dei mercati locali, expertise tecnica che consenta di proporre soluzioni innovative ed economicamente vincenti oltre che adeguate strutture logistiche nel paese.

3. Le imprese italiane come Impregilo vantano all'estero grande tradizione ed esperienze tecniche specialistiche di assoluto rilievo. I fattori più apprezzati delle imprese italiane per le commesse all'estero sono l'ingegno nella proposta di soluzioni tecnologicamente avanzate, la grande flessibilità ed adattabilità oltre che la capacità di operare nei contesti più difficili.

how derivante dal nostro modo di costruire. Vediamo innanzitutto quali sono le aree di potenziale interesse per un intervento estero. Potremmo individuare alcune macroaree in cui lo sviluppo non solo economico ma anche, conseguentemente, immobiliare ha dimostrato di avere ottime prospettive sul breve e medio termine. Nord Africa e Paesi Arabi: prima delle recenti instabilità politiche che hanno interessato tutta l'area del Maghreb dall'Egitto alla Libia, proprio queste nazioni che si affacciano sul Mediterraneo costituivano uno dei mercati più interessanti per lo sviluppo immobiliare ed infrastrutturale; sia per la vicinanza geografica al nostro Paese, sia per gli ottimi rapporti politici. Ora la situazione è sicuramente più complicata, ma se le difficoltà dovessero risolversi, almeno in alcuni dei Paesi maghrebini e medio-orientali, si aprirebbe di nuovo un mercato molto interessante per le imprese italiane. Caratteristica principale di questi mercati è il legame a doppio filo con gli asset politici di ogni nazione, per potersi inserire negli accordi istituzionali riguardo a masterplan generali di sviluppo: più che da investitori privati, infatti, in queste aree l'iniziativa economica è di carattere governativo. Est Europa: è il mercato a noi più vicino, da quando si sono aperte le frontiere dell'ex blocco sovietico ha rappresentato un'importante opportunità per molte imprese italiane. Proprio per questo però, alcuni suoi mercati sono ormai già saturi (Ungheria, Repubblica Ceca, Polonia) mentre altri (soprattutto la Russia e gli Stati confinanti) hanno ancora oggi notevoli margini di sviluppo. Nel caso di questi Paesi la stabilità politica è certamente un fattore positivo, mentre il progressivo avvicinamento all'Europa sta iniziando

a porre delle barriere d'ingresso e delle regolamentazioni al mercato che in precedenza non si riscontravano. Sudamerica: è una delle aree geografiche che sta affrontando il maggior sviluppo economico sia in termini di crescita di P.i.l. su base annua, sia in termini di dotazione di infrastrutture. Si tratta cioè, a differenza di altre realtà, di una crescita strutturata, che sta cercando di estendersi dalle grandi metropoli alle aree suburbane. Paesi come il Brasile, il Cile, il Messico, forti delle importanti materie prime a loro disposizione si stanno imponendo sulle ribalta internazionale ed il mercato immobiliare rappresenta in queste nazioni una delle principali fonti di investimento. I lati positivi delle possibilità di azione nei paesi sudamericani sono indubbiamente la relativa semplicità delle lingue parlate, una certa vicinanza culturale e rapporti di partnership storicamente già attivi che rendono le barriere di accesso al mercato più abbordabili. Cina e India: l'Estremo Oriente è senza dubbio il paradiso economico attualmente, in ogni settore. La numerosa popolazione e la grande deregolamentazione sono stati la forza della Cina in questi anni e continuano ad esserlo. Le possibilità di investimento sono molto ampie, ma proprio perché questo mercato fa gola a tutti, maggiori sono le difficoltà di crearsi uno spazio in un'area geograficamente lontana e ormai tecnologicamente invasa da tutte le maggiori aziende al mondo. L'India è ancora in una fase preliminare di sviluppo, ma nell'arco di qualche anno sarà un mercato importantissimo, supportato peraltro da un livello di competenze tecnico-scientifiche di primo ordine tra le generazioni più giovani.

Soluzione progettuale

	NORD AFRICA	PAESI ARABI	SUDAMERICA	CINA E INDIA	EUROPA ORIENTALE
P.I.L. (livello attuale e prospettive potenziali future a breve termine)	3	3	2	3	2
STABILITA' POLITICA	1	3	2	3	3
LIVELLO DI TASSAZIONE	3	2	2	3	2
LIVELLO DI TECNOLOGIA RICHiesto NELLE COSTRUZIONI (dal punto di vista strettamente applicativo)	1	2	2	3	2
BARRIERE DI INGRESSO AL MERCATO	3	1	3	1	3
LIVELLO DI ESPERIENZE STORICHE DA PARTE DI IMPRESE ITALIANE IN QUELL'AREA	3	2	2	1	3

LEGENDA PUNTEGGI: 3=buono/favorevole 2=normale/nella media 1=basso/non favorevole

Per muoversi nei mercati esteri è fondamentale sapere dove investire e in che tempi, essere a conoscenza di dove con ogni probabilità si muoverà il mercato immobiliare negli anni a seguire. Un'ampia ricerca del McKinsey Global Institute ci fornisce in merito un'interessante prospettiva dello sviluppo economico ed immobiliare del prossimo ventennio. Quello che ne consegue è che, lo sviluppo economico dei prossimi anni sarà sempre più legato a filo doppio con il concetto di città, intese non come megalopoli, ma come numerosi nuovi insediamenti che vedranno incrementare in maniera rapidissima la propria dimensione, fungendo così da traino per lo sviluppo di un'economia locale di larga scala in aree fino ad ora poco industrializzate. Il documento individua 600 città a livello mondiale che genereranno entro il 2025 circa i tre quarti dell'economia mondiale e saranno dislocate in zone ora sconosciute della Cina, India, Sudamerica, Africa Centrale. I baricentri economici mondiali quindi si sposteranno ancor più di quanto potessimo immaginare e molto rapidamente. Sviluppo urbano significa sviluppo immobiliare, muoversi con anticipo in queste aree potrebbe risultare decisivo per molte imprese italiane soprattutto perché eviterebbe di spendere risorse importanti in mercati già saturi e con pochi margini di sviluppo, come sembrerebbe quello europeo. Il report sulle City 600 suggerisce una maggior attenzione verso aree attualmente non al centro dell'interesse, ma che vedranno una crescita del PIL pro capite e quindi del potere di spesa in ogni ambito di consumo (anche il nostro).

Matthias Sulzer

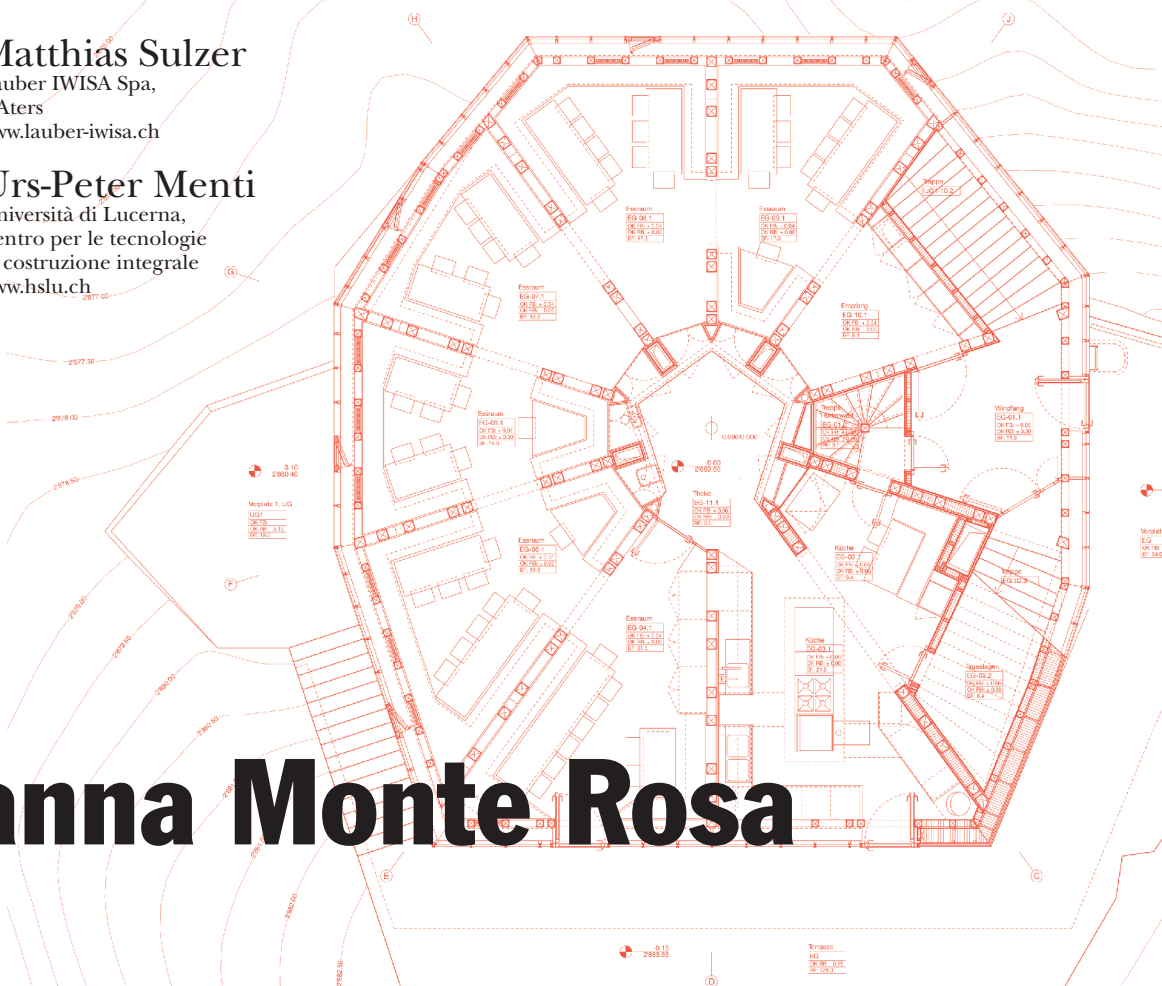
Lauber IWISA Spa,
NAters
www.lauber-iwisa.ch

Urs-Peter Menti

Università di Lucerna,
Centro per le tecnologie
di costruzione integrale
www.hslu.ch

il caso

Capanna Monte Rosa



Premessa

Per il suo 150° anniversario l'ETH, il Politecnico federale di Zurigo, lancia l'idea di costruire un rifugio del CAS sopra Zermatt, un edificio unico al mondo, altamente innovativo dal punto di vista architettonico ed energetico. A sei anni di distanza ecco la Capanna Monte Rosa, a 2883 metri s.l.m., un po' più in alto del vecchio rifugio che sostituisce e molto più visibile dal circondario. Fin dall'inizio gli obiettivi sono stati il soddisfacimento in autonomia del 90% del fabbisogno energetico e un ricambio idrico adeguato. A questo scopo l'equipe si è focalizzata sull'utilizzo passivo e attivo dell'energia solare e sulla riduzione al minimo della dispersione di calore, un'attenzione che è oggi riscontrabile nella compattezza della struttura e nella disposizione delle finestre. Con il progressivo sviluppo del progetto cresce anche il numero degli esperti che vi prendono parte: del Politecnico in primis, ma anche di altre istituzioni, quali l'EMPA e l'Università di Lucerna (Centro per la tecnologia edilizia integrale) a garantire un'impostazione professionale e multidisciplinare all'idea progettuale degli studenti.

Costruzione

Il rifugio è costituito da un'ossatura interamente in legno, con fondamenta in cemento e acciaio. Elementi distintivi sono la facciata rivestita di alluminio, l'ampio impianto fotovoltaico integrato nella facciata sul lato sud e la teoria di finestre lungo tutto

l'edificio, utili sia per acquisire energia solare sia per la fruizione del panorama.

Le fondazioni sono state gettate nell'autunno 2008 e dopo faticosi lavori di sgombero della neve, nell'aprile 2009 si è potuto cominciare a costruire l'ossatura dell'edificio. I componenti in legno, prefabbricati, sono stati trasportati al cantiere su rotaia fin dove possibile e poi in elicottero e montati direttamente dal velivolo. Con un team collaudato, una progettazione adeguata è stato possibile realizzare il rifugio in meno di sei mesi.

La Capanna Monte Rosa, raggiungibile solo a piedi, con gli sci o in elicottero, costituisce un punto di partenza per gli scalatori e un punto di arrivo per gli escursionisti. Offre posti letto e un refettorio per 120 persone.

Non esiste alcuna possibilità di allaccio per le forniture energetiche né tanto meno ai sistemi idrici o di acque reflue. L'alto livello di autonomia ha consentito di ridurre al minimo il numero di voli di rifornimento in elicottero che coprono solo il 10% del fabbisogno energetico. L'alta efficienza energetica è basata non tanto sui componenti e sui singoli impianti, bensì sull'ottimizzazione del sistema dell'intero edificio.

Impianto elettrico e termico

Tramite l'impianto fotovoltaico integrato nella facciata sud (84 mq di moduli) si produce corrente che viene poi accumulata in batterie. Grazie alla posizione del rifugio e al riverbero della neve circostante, l'irraggiamento è di circa il 50% superiore rispetto un ipotetico edificio

con medesime caratteristiche ma che sorga in pianura. L'elettricità è impiegata per l'illuminazione e per il funzionamento dei diversi dispositivi e impianti. Per la cucina viene di norma impiegato il gas, ma un segnale del sistema avvisa il gestore di passare all'elettricità in caso di corrente eccedente, che non possa essere immagazzinata nelle batterie.

L'acqua calda è prodotta da un impianto solare termico: collettori solari posti a valle dell'edificio e installati sulla roccia (35 mq di superficie attiva) raccolgono il calore del sole e alimentano gli accumulatori per il riscaldamento. In questo modo si produce calore anche per gli impianti di areazione degli ambienti. Il calore circola attraverso le scale nei singoli ambienti, dove viene aspirato e condotto attraverso un sistema di ventilazione con recupero di calore (con bypass per i mesi estivi). L'acqua calda è impiegata per la cucina e nel caso di eccedenza per le quattro docce ad acqua calda destinate agli ospiti.

Per i periodi in cui l'energia solare non è sufficiente è presente una centrale termica integrativa, alimentata con olio di colza, che può produrre sia calore che elettricità.

Gestione acque

L'acqua prodotta dallo scioglimento delle nevi (pochi mesi all'anno) viene raccolta e immagazzinata in una cisterna di 200 mc di capienza collocata sopra il rifugio. I quaranta metri di dislivello naturale fra la cisterna e il rifugio garantiscono una pressione sufficiente a rendere superfluo un impianto

di pompaggio, riducendo così il consumo di elettricità e richiedendo un minore impiego di tecnologia. L'acqua fresca a disposizione tutto l'anno, grazie alla cisterna, viene utilizzata per cucinare, lavare, pulire e per l'igiene personale. Le acque reflue vengono depurate dei batteri con un impianto di microfiltraggio e reimpiegate per gli scarichi dei wc oppure restituite depurate all'ambiente circostante.

L'edificio come sistema

L'edificio è un sistema complesso. Così come accade in altre scienze ingegneristiche, anche nell'edilizia ci si serve sempre più spesso dello strumento della simulazione per creare modelli in modo da poter ottimizzare i sistemi. Ad esempio, è stato determinante simulare l'integrazione ottimale della centrale termica integrativa, utilizzata solo come estrema ratio nei periodi di maggior consumo, nel sistema con le diverse fonti energetiche e le varie possibilità di immagazzinamento. Sono state effettuate simulazioni anche per questioni altamente specifiche: nei dormitori l'aria passa attraverso le fessure delle porte lungo il pavimento ed entra nelle stanze. Per questo si è ritenuto opportuno aspirare l'aria direttamente sopra le porte in modo da ridurre al minimo la lunghezza dei canali di evacuazione dei fumi e dei condotti d'aria sul soffitto delle stanze (riduzione della forza del soffitto e delle interfaccia degli elementi in legno prefabbricati). Attraverso le simulazioni di Computational Fluid Dynamics (CFD), ovvero la simulazione al computer di fenomeni fluidodinamici, è stato dimostrato che una leggera miglioria al rivestimento dell'edificio (coefficiente di scambio termico di 0,13 su 0,11 W/m²*K) e l'apporto del calore delle persone nelle stanze concorrono a creare una dinamica termica che assicura un adeguato ricambio d'aria nei dormitori.

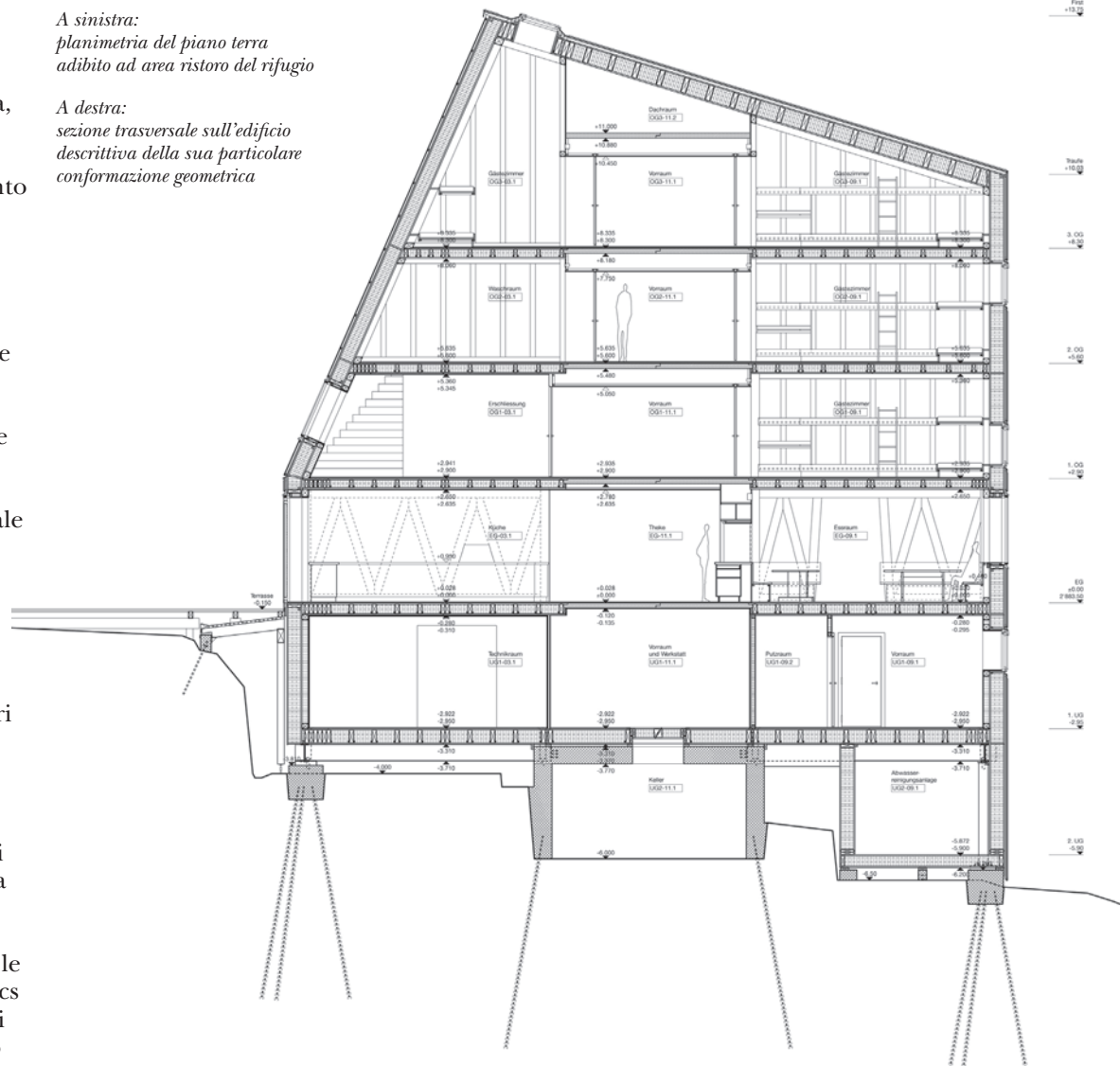
La gestione energetica

In concreto l'approccio a un sistema integrato risulta essere inevitabilmente una gestione dell'energia che combini tutti gli elementi e li coordini in modo da poterne ricavare la massima efficienza possibile. Nella Capanna Monte Rosa per la gestione energetica vengono considerate anche le previsioni meteo e quelle sul flusso di visitatori, quali variabili da inserire negli algoritmi accanto ai parametri fissi dell'edificio. In tal modo si realizza un controllo predittivo (model predictive control) che consente un ulteriore aumento dell'efficienza.

I parametri di questa gestione dell'energia possono essere verificati e modificati in remoto. Ad esempio, prevedendo durante la settimana l'arrivo al rifugio di poche persone e bel tempo, nella seconda metà della settimana, il sistema di gestione energetica aspetta a depurare le acque reflue e svuota quasi completamente le batterie; in questo modo per il fine settimana le batterie saranno di nuovo cariche e la cisterna di acque reflue vuota, senza però che sia dovuta entrare in

A sinistra:
planimetria del piano terra
adibito ad area ristoro del rifugio

A destra:
sezione trasversale sull'edificio
descrittiva della sua particolare
conformazione geometrica



funzione la centrale termica integrativa. Capanna Monte Rosa riveste anche un ruolo interessante nella ricerca sulla fornitura di energia decentralizzata; nell'ambito di una strategia volta ad abbandonare le fonti di energia fossili è infatti necessario ripensare alle reti che ora sono concepite quasi esclusivamente in senso unidirezionale. Ma, se in futuro si smetterà di guardare agli edifici come semplici consumatori per considerarli invece anche produttori e accumulatori di energia, la rete assumerà nuove funzioni e da unidirezionale diventerà bi- o pluridirezionale. L'edificio (inteso come consumatore, accumulatore e produttore) deve cercare innanzitutto di provvedere a se stesso, come accade nel caso del rifugio Capanna Monte Rosa. Se non vi riesce, può ricavare l'energia da un altro edificio che ne abbia in eccedenza. Interi quartieri, o città, o regioni devono porsi l'obiettivo di rifornirsi autonomamente sino al livello limite sostenibile. La restante energia e la stabilità della rete continuano a essere garantite dalle reti superiori. In modo analogo, gli edifici possono essere collegati non solo a livello elettrico, ma anche termico. Il calore di scarico di un edificio può essere impiegato come fonte per il trattamento dell'acqua calda nell'edificio accanto. Tali reti termiche funzionano a temperature basse (da 5 a 18°C)

e possono rilasciare l'energia in eccedenza agli accumulatori di calore terrestre. Il vantaggio di un sistema di reti locali autonome è l'effettiva pianificazione di una produzione energetica locale. Oggi alimentiamo le reti con energia stocastica dal fotovoltaico (quando si produce) e la ricaviamo dalla rete (quando ne abbiamo bisogno). La sfida della fornitura energetica non è la creazione di un accumulo di energia annuale per una certa data (una specie di pieno di benzina), bensì la creazione della quantità di energia necessaria in un momento x. Per garantire questo, c'è bisogno di accumulatori messi a disposizione dai singoli edifici e poi collegati nella rete di un sistema efficiente. In qualità di consumatore, accumulatore e produttore il rifugio Capanna Monte Rosa rappresenta un buon "laboratorio" per comprendere meglio questo genere di edifici energeticamente autonomi. Comprendendo questo sistema, saremo in grado di costruire edifici con un livello di autonomia ragionevole e sostenibile grazie all'impiego di fornitura di energia decentralizzata.

La Capanna Monte Rosa non è un hotel, ma un rifugio di alta montagna (2883 m slm), accessibile solo ad escursionisti esperti e con adeguato equipaggiamento.





assogesso

Assogesso, costituita nel 2010, ha il ruolo di promuovere gli interessi dell'Industria Italiana del Gesso, assicurando che a livello istituzionale e politico ci sia la consapevolezza del contributo offerto alla società in termini economici, di sicurezza nelle costruzioni ed, in particolare, di eco-sostenibilità ambientale e riduzione dei consumi energetici. Assogesso è un'associazione di categoria senza fini di lucro.

Il gesso è una sostanza naturale con proprietà che bene si coniugano con la concezione di edilizia sostenibile. La necessità di costruire le abitazioni secondo tecniche nuove e più efficaci, ha fatto registrare in tutto il mondo una rapida crescita dei sistemi in lastre di gesso rivestito, che offrono comfort abitativo, regolando il microclima dell'abitazione, ed eccellenti prestazioni in termini di isolamento termico, acustico e riduzione dei consumi energetici.

Visita il sito: www.assogesso.it



Nel prossimo numero:

Il mondo delle costruzioni si interroga su come calcolare la riduzione di emissione di CO2 generata dalle sue attività. Cosa è necessario fare da subito per progettare edilizia sostenibile e che induca miglioramenti dell'ambiente? Non si tratta solo di fare progredire le tecniche nel mondo del sostenibile, ma di pensare a tutto il sistema edilizio ed al modo di abitare. La scala da affrontare passa da quella dell'edificio all'intero quartiere o della città. Ecoquartieri? Perché volare basso? E se la sfida fosse un Protocollo per Milano a zero emissioni?

Forse non sai che
“Quando gli occhiali
non bastano più”
ci sono degli strumenti
che ti possono aiutare.

L'A.N.S.
Associazione Nazionale
Subvedenti Onlus, da 40 anni
informa e sostiene tutti coloro
che hanno delle difficoltà visive.
Presso la Sezione Ipovedenti
della Biblioteca Comunale
Valvassori Peroni,
A.N.S. mette a disposizione
GRATUITAMENTE la sua
AUSILIOTECA: circa 100 ausili
ottici, elettronici ed informatici
quali ad esempio videoingranditori
da tavolo, software ingrandenti
per pc e cellulari.



Associazione Nazionale
Subvedenti - Onlus

www.subvedenti.it
Info e appuntamenti
02 70 63 28 50
info@subvedenti.it

