

Collegio Geometri
e Geometri Laureati
della Provincia
di Milano

Collegio Geometri
e Geometri Laureati
di Monza e Brianza

n°04

Anno XLII
Luglio / Agosto
2010

NoiGeometri

RIVISTA DI TECNICA E DI VITA PROFESSIONALE



Il nuovo Pirellone

Linee e volumi flessuosi

- **Milano** › il Collegio festeggia i suoi veterani
- **Professione** › Il tecnico, garante nel calcolo dei volumi
- **Idee** › Mobilità pedonale e utenza debole
- **Green economy** › Abitazioni a fabbisogno energetico zero

In Svizzera per incontrare l'ideatore della prima abitazione in Ticino completamente ecosostenibile

Abitazioni a fabbisogno energetico zero

Il dottor Francesco Pedrinis ha progettato il primo edificio il cui fabbisogno è soddisfatto dall'irraggiamento solare che ha ottenuto la certificazione MINERGIE-P®

Quando ad Osco l'orologio del campanile rintocca mezzodì, il dottor Pedrinis mi accoglie nel grande soggiorno dove sulla tavola trionfano le specialità del luogo, salumi e formaggi. Questo è il miglior modo per rompere il ghiaccio del primo incontro. Incomincio a familiarizzare con il padrone di casa e dopo aver gustato salumi e formaggi locali, annaffiati da un buon merlot della zona, incominciamo senza indugio l'intervista.



Dott. Pedrinis la sua abitazione monofamiliare è la prima abitazione del Ticino certificata MINERGIE-P®. Lei non è un tecnico del risparmio energetico, la sua attività professionale è un'altra mi pare, dove nasce l'interesse all'ecoenergia?

«Ha ragione, sono medico dentista e svolgo la mia attività a Lugano. Da molti anni coltivo l'interesse per le energie rinnovabili. L'infinito mondo di internet mi ha permesso di acquisire in modo autodidatta tutte le nozioni per l'esecuzione dei miei progetti. Ho iniziato con piccoli impianti fotovoltaici ad isola per alimentare alcuni rustici sulle montagne ticinesi, poi mi sono dedicato alla costruzione di un impianto solare termico per acqua calda sanitaria e supporto al riscaldamento per la mia precedente abitazione. Raccolta sufficiente esperienza mi sono concentrato nella progettazione e realizzazione dell'attuale casa primaria, utilizzando il sole a copertura del 100% del fabbisogno energetico».

Come è nata l'idea dell'abitazione a Osco e come ha affrontato il problema energetico?

«Osco si trova a quota 1.160 slm sulla sponda sinistra della Leventina, a pochi chilometri dal S. Gottardo. È un paesello di montagna molto soleggiato. Anche nel solstizio invernale sono pur sempre disponibili 6 ore di sole, valorizzate dall'innevamento delle montagne circostanti. Ho quindi voluto verificare se questa situazione geografica favorevole fosse sufficiente a fornire l'energia necessaria anche nel freddo clima alpino. Ho cercato un equilibrio tra domanda e offerta di energia, ho cioè progettato uno stabile il cui fabbisogno energetico potesse essere soddisfatto interamente dall'irraggiamento solare ottenuto dall'oggetto stesso. Naturalmente ho affrontato anche il problema dello stoccaggio di energia in caso di cattivo tempo. Mi sono prefisso di averne a sufficienza per un mese invernale senza sole».

Quali caratteristiche ha l'edificio, esternamente?

«La principale è sicuramente la forte coibentazione termica, senza trascurare l'ermeticità dell'edificio. Ho tenuto conto anche dell'energia solare passiva e ho previsto grosse vetrate a sud riducendo le aperture sulle altre 3 facciate. Le pareti hanno uno spessore di 37,5 cm e sono costituite da mattoni in polistirolo che vengono incastrati come un Lego. All'interno sono vuoti e vengono gettati con cemento, con il principio del cassero

perso. Il risultato è una struttura pesante in cemento armato con un buon cappotto esterno. Il tetto è costruito con travatura in legno convenzionale, la coibentazione è costituita da 40 cm di lana di vetro interposti tra le travi e 6 cm di poliuretano rivestito con alluminio su tutta la superficie. Anche la platea è isolata e lo stabile appoggia su una lastra in polistirolo rinforzato con uno spessore di cm 25».

Quali soluzioni per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria?

«L'energia solare termica viene accumulata in un recipiente in acciaio di 10 mila litri all'interno dello stabile. Questa riserva di energia copre sia il fabbisogno di acqua sanitaria che di riscaldamento. L'emissione dell'energia avviene tramite serpentine nei pavimenti. Da notare che la temperatura di mandata estremamente bassa (circa 23°C) permette di sfruttare appieno l'energia dell'accumulatore solare».

Come ha risolto il problema dell'aerazione?

«Le perdite termiche per l'aerazione di una casa convenzionale sono elevate. Ho quindi optato per un sistema di ventilazione controllata che permette di recuperare l'80% delle energie termiche.

Ho potuto apprezzare anche il miglior confort di questo concetto: le finestre rimangono chiuse, con minori rumori esterni, maggiore sicurezza contro le intrusioni e una temperatura interna sempre costante, con aria rinnovata 8 volte al giorno».



il dottor Pedrinis

Per il raffreddamento estivo, invece, cosa ha pensato?

«L'ottima coibentazione migliora già di per sé la situazione rispetto ad una casa convenzionale. Ho comunque previsto generose protezioni orizzontali sulle finestre a sud: ho utilizzato la sporgenza del tetto per il piano superiore e il balcone per il piano inferiore. Il registro interrato dell'impianto di aerazione porta pure un piccolo beneficio in quanto la temperatura del terreno è inferiore alla temperatura ambiente».

Utilizza un impianto fotovoltaico?

«Sul tetto ho installato un impianto fotovoltaico con una potenza di 11.6 kWp che fornisce circa 15mila kWh/a, l'energia elettrica utilizzata è circa 4mila kWh/a e la maggior produzione viene immessa nelle rete elettrica».

Pensa di far costruire un'altra abitazione con queste caratteristiche o intravede già la possibilità di apportare dei miglioramenti?

«Sono molto soddisfatto del risultato e non saprei più cosa migliorare».

Non mi dica che ottenuto questo risultato è pago?

«No certamente, benché il tempo sia sempre troppo scarso, ho già un nuovo ambizioso programma. Ora mi sto occupando di un progetto per la posa di alcune microturbine idroelettriche per valorizzare l'energia dell'acquedotto del paese di Osco».

Ha qualche suggerimento da darci?

«Spero che in molti seguano il mio esempio anche soltanto in parte, poiché è dovere/interesse di ciascuno salvaguardare l'ambiente in cui viviamo».

Complimenti dunque al dott. Pedrinis, che ringrazio per avermi dedicato parte del suo tempo, per la calorosa accoglienza e per aver fornito e concesso la pubblicazione delle fotografie del cantiere. •

Una cartolina tra natura e delizie del palato

Osco è un borgo del Ticinese poco distante dal Gottardo, si trova in val Leventina ad un'altezza di circa 1.200 metri. Collocato sul versante sinistro del fiume Ticino, il paese è rivolto a sud e fruisce di un clima soleggiato. Un tempo Osco era il passaggio obbligato per chi attraversava il Gottardo e andava dall'Italia alla Svizzera e viceversa. Lo sviluppo del turismo e dell'agricoltura di montagna sono favoriti dalla buona posizione sia geologica sia geografica. Si dice che il villaggio esista da duemila anni, certamente Osco acquista la sua autonomia di comune ticinese e svizzero dall'anno 1.800.

Il paese comprende quattro frazioni: Brusgnano, Freggio, Vigerà e Modrengo. Il panorama è da cartolina: una vista splendida, e si respira un'aria frizzante e leggera. Osco è circondato da alte vette, tra queste, il Pizzo del Sole (2.773 m.s.m.), Le Colombe (2.545 m.s.m.) e il Piz Pecian (2.662 m.s.m.) sono le più maestose. Non è raro intravedere intorno alle cime splendide aquile librarsi in volo. Vi sono tre importanti chiese: San Maurizio Osco, Santa Maria Maddalena Vigerà e la basilica di San Bernardo Freggio. Le campane segnano la vita del paese: alle 5,30 i rintocchi annunciano l'inizio della giornata, a mezzogiorno richiamano al pranzo e alle 20,45 le campane segnano la fine della giornata. Molto noto è il carnevale di Osco, che qui segue il rito Ambrosiano, cadendo quarantadue giorni prima di Pasqua. Molteplici le aziende presenti sul territorio circostante, che producono ottimi salumi e altrettanti formaggi, tra i dolci il più tipico è quello preparato con le noci che prende il nome di Spamepie.



Panoramica di Osco.
Casa Pedrinis è quella rossa



Casa Pedrinis

Accumulatore solare da 10.000 litri posato con l'autogru prima della posa del tetto



Dettaglio dei mattoni Isorast con armatura



Montaggio dei mattoni Isorast



Particolare dei pannelli



Posa delle travature del tetto che sarà isolata con 40 cm di lana di vetro



Vasca in polistirolo in cui verrà gettata la platea, nessun ponte termico

MINERGIE-P® Standard energetici in Svizzera

Minergie-P® è uno standard svizzero ideato dall'Associazione Minergie nel 2002. Si basa su un concetto costruttivo specifico, ispirato ad un consumo energetico molto basso. Distinguiamo ad oggi: Minergie standard base, Minergie-P, con requisiti energetici più restrittivi rispetto allo standard base, Minergie-ECO, che richiede severi parametri ecologici da rispettare (p.es. tipologia dei materiali, provenienza, bilancio energia grigia, ecc.), Minergie-P-ECO, che mette insieme gli standard di risparmio energetico di Minergie-P a quelli ecologici di Minergie-ECO. La casa di Osco del dottor Fabrizio Pedrinis risponde agli standard energetici Minergie-P®.

Una casa Minergie-P® è concepita come un unico sistema ed è quindi coerentemente progettata, costruita e messa a punto in ogni sua componente per raggiungere tale obiettivo. L'elevata ermeticità all'aria dell'involucro è al primo posto per importanza nelle costruzioni Minergie-P®, perciò è d'obbligo portare i necessari volumi tramite un sistema controllato di immissione e aspirazione, oltre che curare attentamente la guaina e i ponti termici. Lo standard è sinonimo di innovazione, perché in questo concetto trovano spazio gli sviluppi di punta nel campo della costruzione e dell'impiantistica: nuove tecnologie per l'aumento dell'efficienza energetica, lo sfruttamento delle energie rinnovabili e l'ulteriore sviluppo della tecnica costruttiva per edifici confortevoli ed efficienti dal profilo energetico. Minergie-P® costituisce una piattaforma dell'innovazione per progettisti, committenti e imprese. La categoria -P, in particolare, completa il già diffuso standard Minergie, che in questo modo offre sia un formato d'alta avanguardia tecnologica come lo standard -P, sia uno base, destinato ad un mercato più vasto.

Minergie è per il momento destinato alle abitazioni mono e plurifamiliari oltre che agli edifici amministrativi, ma sono allo studio criteri per allargare la certificazione anche ad altre categorie d'edificio.

PRINCIPALI INDICAZIONI MINERGIE-P®

- forma compatta dell'edificio
- elevato isolamento termico degli elementi costruttivi esterni
- finestre termicamente efficienti sia per il telaio sia per il vetro
- minimizzazione dei ponti termici
- ermeticità dell'involucro
- sfruttamento ottimale dell'energia solare passiva massa d'accumulo termico sufficiente
- ricambio d'aria efficace con recupero del calore
- impiego di energie rinnovabili
- apparecchi domestici e illuminazione a basso consumo, apparecchi d'ufficio efficienti dal profilo energetico
- sfruttamento del calore residuo degli impianti di raffreddamento.

UNA RIFLESSIONE

Questa è la realtà nel vicino Ticino e nell'amica Svizzera. In assoluto possiamo affermare che un sopportabile aumento dei costi di costruzione è compensato dall'incremento di valore dell'immobile stesso edificato con criteri di risparmio energetico. Ma soprattutto l'esborso è ripagato dall'aumento della qualità della vita e dalla consapevolezza di aver fatto del bene all'ambiente e quindi a noi stessi. Un particolare ringraziamento all'Agenzia Minergie del Ticino nella persona del sig. Daniele Grespi, che mi ha fornito e gentilmente permesso di utilizzare i dati tecnici esposti. •

Caratteristiche della casa del dottor Fabrizio Pedrinis

Anno di costruzione	2007
Luogo	Osco
Altezza	1200 m.s.m.
Clima	di montagna
Superficie di riferimento energetico Ae(sre)	196 mq.
Coefficiente Uw delle pareti perimetrali e platea	0,13 W (mq. k)
Coefficiente Uw delle finestre	0,5-0,7 W (mq. k)
Fabbisogno per il riscaldamento Qn,eff	14,9 kWh (m ² a)
Indice energetico	-19,6kWh (m ² a)
Ermeticità (Blower Door Test)	0,1 h ⁻¹
Apparecchi	A/A+

Valori raggiunti per la certificazione MINERGIE-P®

Indice energetico	-19.6 kWh/(m ² a) - valore limite: 30 kWh/(m ² a)
Fabbisogno termico	14.9 kWh/(m ² a) - valore limite: 15 kWh/(m ² a)
Test ermeticità	0.1 h ⁻¹ - valore limite: 0.6 h ⁻¹
Apparecchi domestici	tutti con classe d'efficienza energetica A/A+

Requisiti* / Panoramica per nuove costruzioni

Categoria di edifici			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Cap.			Abitazioni plurifamiliari	Abitazioni monofamiliari	Amministrazione	Scuole	Negozi	Ristoranti	Locali pubblici	Ospedali	Industria	Magazzini	Impianti sportivi	Piscine coperte
R		Impianto di aerazione controllata	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
R	2.1	Requisito primario involucro edificio	% Q _{h,li}	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
R	2.1	Requisito primario involucro edificio	kWh/m ²	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
R	2.2	Energia finale: valore limite ME-P	kWh/m ²	30	30	25	25	25	40	40	45	15 ^⑤	15 ^⑤	20
R	2.3	Fabbisogno di potenza termica specifica (per riscaldamenti ad aria)	W/m ²	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
R	2.4	Efficienza energetica apparecchi elettrici	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
R	2.5	Ermeticità all'aria (valore n _{50,st})	h ⁻¹	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Requisiti supplementari														
RS	2.6	Illuminazione secondo norma SIA 380/4, soddisfare il valore limite ME-P	si/no	no	no	si	si	si	si	si	si	si	si	si
RS	2.8	Valore limite aerazione/climatizzazione secondo norma SIA 380/4	si/no	no	no	si ^①	si ^①	si ^①	si ^①	si ^①	si ^①	si ^①	si ^①	si ^①
RS	2.9	Benessere termico estivo	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
RS	2.10	Ulteriori requisiti supplementari (analogo a MINERGIE®)		②	②	②	②	② ④	② ③ ④	②	② ④	② ④	② ④	② ③

Non certificabile MINERGIE-P®

Matrice dei requisiti MINERGIE-P® (R = Requisito; RS = Requisito supplementare).

- ① L'impiego di impianti di aerazione e climatizzazione che vengono considerati come energia di processo, richiedono una valutazione dell'oggetto secondo la norma 380/4 sull'aerazione/climatizzazione.
- ② Costruzioni MINERGIE-P® con piscina coperta integrata non sono possibili.
- ③ 20% del fabbisogno di acqua calda sanitaria va coperto mediante energie rinnovabili. Tuttavia, il fabbisogno termico per l'acqua calda sanitaria non rientra nel calcolo dell'energia finale ponderata.
- ④ Il recupero del calore residuo proveniente dal freddo industriale necessita sempre una verifica.
- ⑤ In determinati casi giustificati il requisito può differenziarsi.

Le variabili di calcolo vanno applicate secondo la norma SIA 380/1:2009.

Requisiti* / Panoramica per le costruzioni anteriori al 2000

Categoria di edifici			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Cap.			Abitazioni plurifamiliari	Abitazioni monofamiliari	Amministrazione	Scuole	Negozi	Ristoranti	Locali pubblici	Ospedali	Industria	Magazzini	Impianti sportivi	Piscine coperte
R		Impianto di aerazione controllata	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
R	2.1	Requisito primario involucro edificio	% Q _{h,li}	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
R	2.1	Requisito primario involucro edificio	kWh/m ²	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
R	2.2	Energia finale: valore limite ME-P	kWh/m ²	30	30	25	25	25	40	40	45	15 ^⑤	15 ^⑤	20
R	2.3	Fabbisogno di potenza termica specifica (per riscaldamenti ad aria)	W/m ²	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
R	2.4	Efficienza energetica apparecchi elettrici	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
R	2.5	Ermeticità all'aria (valore n _{50,st})	h ⁻¹	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Requisiti supplementari														
RS	2.6	Illuminazione secondo norma SIA 380/4, soddisfare il valore limite ME-P	si/no	no	no	si	si	si	si	si	si	si	si	si
RS	2.8	Valore limite aerazione/climatizzazione secondo norma SIA 380/4	si/no	no	no	si ^①	si ^①	si ^①	si ^①	si ^①	si ^①	si ^①	si ^①	si ^①
RS	2.9	Benessere termico estivo	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
RS	2.10	Ulteriori requisiti supplementari (analogo a MINERGIE®)		②	②	②	②	② ④	② ③ ④	②	② ④	② ④	② ④	② ③

Non certificabile MINERGIE-P®

Matrice dei requisiti MINERGIE-P® (R = Requisito; RS = Requisito supplementare).

- ① L'impiego di impianti di aerazione e climatizzazione che vengono considerati come energia di processo, richiedono una valutazione dell'oggetto secondo la norma 380/4 sull'aerazione/climatizzazione.
- ② Costruzioni MINERGIE-P® con piscina coperta integrata non sono possibili.
- ③ 20% del fabbisogno di acqua calda sanitaria va coperto mediante energie rinnovabili. Tuttavia, il fabbisogno termico per l'acqua calda sanitaria non rientra nel calcolo dell'energia finale ponderata.
- ④ Il recupero del calore residuo proveniente dal freddo industriale necessita sempre una verifica.
- ⑤ In determinati casi giustificati il requisito può differenziarsi.

Le variabili di calcolo vanno applicate secondo la norma SIA 380/1:2009.