



Recupero dei materiali di demolizione di CaseClima

Consigli per la scelta dei materiali edili e termoisolanti e per la realizzazione della costruzione

Autore: Florian Knappe (IFEU-Institut Heidelberg)



L'opuscolo è stato realizzato nell'ambito del progetto "Recupero dei materiali di demolizione di CaseClima", che è stato finanziato dal Programma dell'Unione europea "Competitività regionale ed occupazione FESR 2007-2013".

Autore

Florian Knappe (ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg)



ifeu-Institut

für Energie- und Umweltforschung Heidelberg

Pubblicazione a cura di

Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige
Ripartizione 29 – Agenzia provinciale per l'ambiente
Ufficio 29.6 – Ufficio Gestione rifiuti

Chiusura redazione

Settembre 2013

Grafica

www.reichert.it

Foto

IFEU-Institut Heidelberg, pagina 7: Ufficio Aria e Rumore Provincia di Bolzano, pagina 8: BauNetz Media GmbH, pagina 12: Klimaleichtblock GmbH (destra), Bisotherm GmbH (sinistra), pagina 14: ScanHaus Marlow GmbH, Agenzia CasaClima Bolzano, Fotolia.com

Stampa

www.karodruck.it

Introduzione / Contesto

Nel 1992 l'Ufficio Aria e Rumore della Provincia Autonoma di Bolzano ha messo a punto un innovativo piano di risparmio energetico che mira, tra l'altro, a migliorare significativamente le prestazioni energetiche degli edifici di nuova costruzione e degli edifici ristrutturati. L'Alto Adige ha pertanto assunto una funzione modello per tutta l'Europa. Questi edifici caratterizzati da elevati standard di efficienza energetica sono definiti CaseClima e sono certificati dall'Agenzia CasaClima.

Molti altri edifici sono stati realizzati nel rispetto di questi standard di qualità energetica senza però essere certificati. Così è stato soprattutto per un grande numero di vecchi edifici sottoposti negli ultimi anni a riqualificazione energetica. Per tale motivo il numero totale di CaseClima non è noto.

Se si osservano i dati dell'Ufficio Aria e Rumore e si tiene conto delle stime indicate dal settore edile locale, si può dedurre a grandi linee che anche in Alto Adige si predilige la soluzione classica del sistema termoisolante a cappotto per le facciate, che rappresenta il modello più utilizzato soprattutto negli interventi di risanamento di edifici.

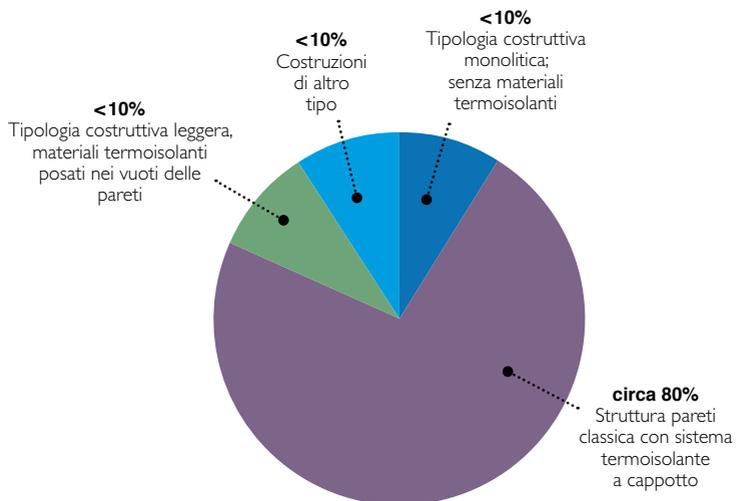


Fig. 1
Tipologie costruttive tipiche - Stima

Dall'analisi di un campione tratto dalla banca dati dell'Agenzia CasaClima risulta che i materiali termoisolanti di più frequente impiego sono quelli a base di polistirolo.

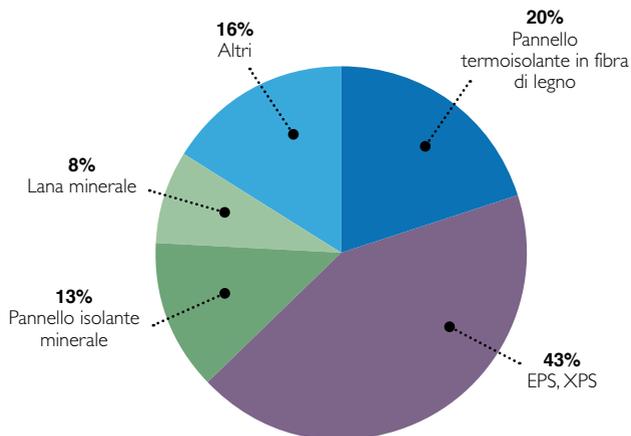


Fig. 2
Materiali termoisolanti attualmente impiegati in Alto Adige per l'isolamento di pareti esterne - Stima

Dopo un certo periodo di tempo gli edifici necessitano di essere sottoposti a un attento intervento di risanamento, e per svariati motivi può essere indispensabile il loro smantellamento parziale o totale o la demolizione.

Nella costruzione di un edificio e nella scelta dei materiali edili non si dovrebbe pertanto assicurare solo un basso impatto ambientale in fase di realizzazione e un'elevata efficienza energetica in fase di utilizzo, bensì è anche importante, ai fini del risparmio delle risorse, poter recuperare il più possibile i rifiuti di demolizione prodotti.

Solo in Alto Adige viene estratto ogni anno dalle cave circa 1 milione di tonnellate di sabbia e ghiaia destinate al comparto edile e quest'attività ha un enorme impatto sulla natura e sul paesaggio oltre a entrare in forte concorrenza con altre esigenze di sfruttamento del suolo.

Per limitare il più possibile la superficie delle cave e risparmiare le risorse è indispensabile trattare tutti i rifiuti minerali in modo che possano essere reintrodotti sul mercato come prodotti edili assicurando che abbiano le consuete caratteristiche di ottima qualità e che possano tenere testa ai prodotti ricavati dai materiali primari e sostituirli.



Fig. 3

Granulometria degli inerti derivanti da demolizione

Questo risultato è possibile solo se le operazioni di demolizione degli edifici e di trattamento dei materiali di risulta sono perfettamente coordinate tra loro e vengono ricavati inerti puliti e di granulometria omogenea che a primo acchito non si differenziano dal pietrisco ricavato da materie prime vergini.

A questo scopo la demolizione di un edificio deve essere selettiva e i rifiuti risultanti vanno gestiti e recuperati separatamente.

Le schede tecniche degli edifici in cui sono documentati i luoghi d'impiego e i materiali utilizzati in un edificio, possono essere uno strumento di supporto alla pianificazione di un intervento di demolizione selettivo.

Nel trattamento dei materiali di demolizione è molto difficile eliminare legno, plastica e materiali compositi dal flusso dei materiali. Considerato comunque che questi materiali influenzano la qualità dei prodotti edili con essi ricavati e ne determinano l'accettazione sul mercato, prima della demolizione è necessario svuotare completamente l'edificio per asportare tutti i materiali da costruzione non minerali.

Ciò non è possibile per tutte le costruzioni edili e tutti i materiali termoisolanti. La presente guida intende quindi fornire un aiuto per la selezione dei materiali edili e termoisolanti e per la costruzione degli edifici con un approccio efficiente sotto il profilo del riciclo dei materiali.

La tipologia costruttiva monolitica nell'ottica dell'economia a ciclo chiuso

La tipologia costruttiva monolitica tradizionale prevede che le pareti dell'edificio siano realizzate con una struttura omogenea costituita da un unico materiale (più gli strati di intonaco interno ed esterno).

A tale scopo si possono utilizzare blocchi da costruzione massicci o strutture in legno massiccio. Nel primo caso si impiegano materiali edili a basso peso specifico, che di conseguenza presentano anche bassi coefficienti di trasmittanza termica. Solitamente si utilizzano mattoni porizzati, blocchi in calcestruzzo alleggerito o aerato autoclavato ma anche pietre di arenaria.



Fig. 4
Mattoni porizzati posti in opera

Se si prescinde dall'intonaco, tutti i rifiuti da demolizione di origine minerale possono in linea di principio essere utilizzati per la produzione di materiali edili di qualità, soprattutto se il materiale frantumato presenta un peso specifico dei granuli (peso specifico del frantumato) adeguato, pari a circa 1.500 kg/m^3 ($1,5 \text{ t/m}^3$). Per reimpiegare questi inerti principalmente nella costruzione di strade, il peso specifico è una proprietà molto importante. Considerato tuttavia che influenza la resistenza ai carichi meccanici, i materiali da costruzione leggeri sono tendenzialmente poco adatti per la costruzione di strade e pertanto i centri di riciclaggio dei rifiuti edili li scartano il più possibile dal flusso di materiali di demolizione da recuperare.

Se la bassa conducibilità termica di un materiale da costruzione viene ottenuta con la porosità (ad es. calcestruzzo alleggerito o aerato autoclavato), il peso specifico varia in misura trascurabile con la frantumazione. Il peso specifico del materiale da costruzione corrisponde in questo caso all'incirca al peso specifico del frantumato.

Se si utilizza un mattone, il peso specifico del laterizio per muratura di 0,6-0,8 t/m³ corrisponde approssimativamente a un peso specifico del frantumato di 1,2 a 1,6 t/m³, ipotizzando una percentuale di foratura pari al 50% vol.



Fig. 5

Esempio di materiali edili porosi (struttura compatta/porosa) – Calcestruzzo alleggerito

Nello smantellamento di costruzioni in legno massiccio si produce idealmente solo legno. Se per proteggere il legno sono stati utilizzati prodotti che consentono comunque di recuperare il legno, si realizza un'efficiente economia a circuito chiuso.

In merito alla tipologia costruttiva monolitica si possono evidenziare i seguenti punti:

- la tipologia costruttiva monolitica è la soluzione ideale ai fini della demolizione di un edificio ma anche nell'ottica dell'economia a ciclo chiuso, se le pareti sono costruite con materiali adeguati;
- le pareti classiche in muratura dovrebbero essere realizzate per lo più con elementi costruttivi che dopo la demolizione dell'edificio e il trattamento in un apposito impianto presentino un peso specifico adeguato (circa 1,5 t/m³) che ne consente l'impiego nella costruzione di strade;
- particolarmente idonei risultano i mattoni porizzati con elevato peso specifico, poiché in seguito alla frantumazione nell'impianto di trattamento presentano un peso specifico idoneo che a sua volta determina la qualità del prodotto. Per i materiali da costruzione che assicurano una bassa conducibilità termica grazie alla porosità (ad es. calcestruzzo aerato autoclavato), il peso specifico del prodotto edile ricavato non varia con la frantumazione;
- le costruzioni in legno massiccio dovrebbero essere realizzate in modo che il legno vecchio risultante dalla demolizione possa anche essere riutilizzato.

Le costruzioni con sistemi termoisolanti a cappotto nell'ottica dell'economia a ciclo chiuso

La soluzione più comune consiste nell'impiego di materiali termoisolanti, applicati alle pareti esterne per creare sistemi termoisolanti a cappotto. Questa soluzione si riscontra in particolare negli interventi di riqualificazione energetica di vecchi edifici e nella maggior parte dei casi si ricorre a materiali da costruzione in polistirolo (EPS, XPS).

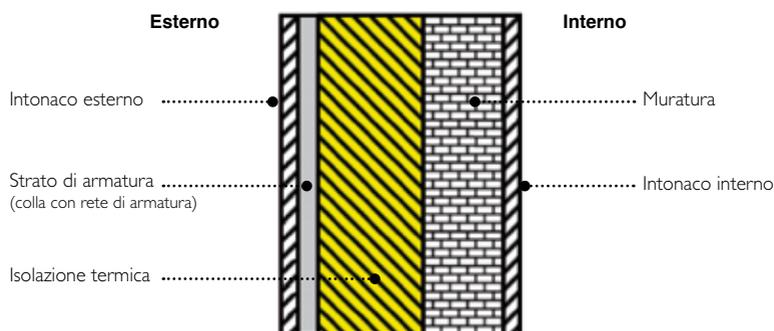


Abb. 6

Parete con struttura massiccia con sistema termoisolante a cappotto (estate 2011, modificata)

Questi materiali termoisolanti devono essere asportati prima della demolizione vera e propria dell'edificio. In questo modo si ottiene un materiale di demolizione pulito e omogeneo in cui rimangono residui di colla e tasselli che vanno separati nella successiva fase di trattamento dei materiali da smaltire.

Il materiale isolante confluisce ugualmente in un grande flusso omogeneo di materiali. Poiché l'intonaco aderisce a questi materiali e finora non esistono soluzioni tecniche per separarlo, al momento è possibile solo sottoporli a recupero energetico o a trattamento termico.



Fig. 7

Parete massiccia in muratura dopo aver asportato il cappotto termico con una benna selettiva

Il materiale termoisolante può essere asportato con relativa facilità e in maniera rapida con la tecnica di demolizione classica - una benna selettiva - e comunque ogni qualvolta le pareti esterne sono facilmente raggiungibili con gli attrezzi per demolizione. In presenza di difficili condizioni del terreno si dovrà utilizzare un ponteggio, staccando manualmente il sistema termoisolante dalle pareti.

In merito agli edifici con sistema termoisolante a cappotto si possono evidenziare i seguenti punti:

- i sistemi termoisolanti a cappotto sono una buona soluzione dal punto di vista dell'economia a ciclo chiuso;
- la muratura può essere recuperata come di consueto senza rinunciare alla qualità;
- l'EPS e l'XPS possono essere gestiti separatamente e utilizzati per la produzione di energia;
- l'impiego di materiali termoisolanti di altro tipo conviene se prima della demolizione dell'edificio è possibile separarli con facilità e vi è la certezza di poterli recuperare.

I sistemi di costruzione di pareti con materiali compositi nell'ottica dell'economia a ciclo chiuso

I materiali compositi sono prodotti da costruzione costituiti da una combinazione di materiali che assolvono compiti diversi. Anche il cemento armato è in tal senso un materiale composito.

Nell'ottica dell'economia a ciclo chiuso i materiali compositi rappresentano un problema quando sono costituiti da una combinazione di prodotti minerali/non minerali che risultano di difficile separazione anche se sottoposti a specifico trattamento.

In Alto Adige è ancora in gran parte sconosciuto l'impiego di materiali compositi in cui i materiali isolanti sono integrati nei componenti edili, quali ad esempio i mattoni riempiti con lana di roccia, perlite o polistirolo o i blocchi in calcestruzzo alleggerito o calcestruzzo aerato autoclavato riempiti con lana minerale (lana di vetro o lana di roccia). Sul mercato è inoltre disponibile una pietra pomice con un nucleo in schiuma rigida di polistirolo espanso.



Fig. 8

Mattoni in materiale composito con materiale termoisolante

Se devono essere demoliti edifici di questo tipo, non è possibile effettuare una separazione dei diversi materiali già presso il sito di demolizione. Il compito di ricavare da una massa iniziale di materiali eterogenei dei prodotti minerali commerciabili e per quanto possibile privi di materiali estranei, è affidato al successivo stadio di trattamento dei rifiuti di demolizione.

La presenza di calcestruzzo o mattoni in questi materiali da costruzione è pari solo al 50% in volume. All'impianto di trattamento classico viene quindi conferita una massa di materiali in ingresso composta in misura considerevole da materiali estranei e incompatibili.

Tendenzialmente l'impianto di trattamento non accetta questo materiale o lo fa solo a prezzi esosi. Il trattamento di tale massa comporta costi molto elevati, senza aver comunque la certezza di ottenere nel contempo un prodotto di qualità che possa essere commercializzato e non richieda di essere smaltito.

Lo stesso dicasi nel caso in cui vengano impiegati isolanti organici che non sono inseriti nel laterizio ma formano un materiale composito non separabile. L'unica alternativa per smaltire questi materiali è in questo caso il trattamento termico, per esempio, in un inceneritore.

In merito ai sistemi di costruzione di pareti con materiali compositi si possono evidenziare i seguenti punti:

- i materiali compositi, come i blocchi in laterizio riempiti con materiale termoisolante, sono problematici perché non è possibile separare i diversi materiali già nel cantiere di demolizione;
- l'impianto di trattamento dei rifiuti di demolizione non è attrezzato per lavorare questi materiali edili contenenti un'alta percentuale di isolanti organici. Il trattamento comporterebbe un costo molto elevato senza che possa comunque essere garantito un risultato positivo;
- lo smaltimento di questi materiali edili comporta quindi sempre costi molto alti e verosimilmente la separazione dei materiali è possibile solo se li si sottopone a trattamento termico in un inceneritore;
- sotto l'aspetto dell'economia a ciclo chiuso si dovrebbe, se possibile, rinunciare all'impiego di materiali compositi e ricorrere piuttosto a tipologie costruttive e materiali da costruzione di altro tipo.

I materiali termoisolanti nelle costruzioni con strutture intelaiate in legno e pannelli in legno nell'ottica dell'economia a ciclo chiuso

Questi edifici vengono eretti al di sopra del solaio dello scantinato o sulla platea di fondazione, utilizzando soprattutto materiali da costruzione non minerali e, in particolare in questo caso, legno. La separazione dei flussi di materiali in una frazione minerale e una frazione non minerale può avvenire demolendo in primo luogo la struttura sopra la platea di fondazione o sopra il solaio dello scantinato.

La demolizione sarà più costosa specialmente se i tamponamenti sono rivestiti con lana di vetro o lana di roccia, poiché questi materiali devono essere rimossi manualmente dalle pareti prima dell'effettiva demolizione. Se si utilizza però un materiale termoisolante organico, ad esempio pannelli in fibra di legno, che non impedisce il recupero energetico dei materiali, quest'operazione può essere evitata.



Fig. 9
Prefabbricazione nel sistema di costruzione con pannelli in legno

Conclusioni

- Già in fase di progettazione dell'edificio va considerata la relativa demolizione.
- L'economia a ciclo chiuso è più facile da attuare quanto più omogenei sono i materiali con cui è realizzato l'edificio. In caso contrario i vari materiali dovrebbero poter essere separati già nel cantiere di demolizione. Quest'obiettivo sarebbe ideale non solo dal punto di vista dell'ecologia e dell'uso razionale delle risorse naturali ma ha anche significative ripercussioni sui costi di smaltimento.
- Allo stato attuale i materiali compositi non separabili sono difficilmente recuperabili, per cui il costo per il loro smaltimento può essere molto alto.
- Dal punto di vista dell'economia a ciclo chiuso, il sistema costruttivo monolitico, privo di materiali compositi, è pertanto la soluzione ideale, a condizione che nelle costruzioni in muratura vengano utilizzati blocchi in laterizio che dopo essere stati frantumati nell'impianto di trattamento dei materiali di demolizione presentino un buon peso specifico dei granuli. Questo risultato si raggiunge con i mattoni forati piuttosto che con i mattoni ad elevata porosità.
- Risultati soddisfacenti si ottengono anche con i sistemi termoisolanti a cappotto applicati sulle pareti esterne, in quanto generalmente possono essere facilmente separati, già nel cantiere di demolizione.

