

Giornata cantonale sul
riciclaggio dei materiali inerti
23 ottobre 2014

*«Impiego di materiali riciclati
e costruzione sostenibile»
R. Rossi, dipl. ing. ETHZ*

www.csd.ch

23.10.2014

CSDINGEGNERI 
INGEGNOSI PER NATURA

IMPIEGO DI MATERIALI RICICLATI E COSTRUZIONE SOSTENIBILE - UNA SFIDA PER I PROGETTISTI

1. Contributo dei progettisti all'impiego dei riciclati
2. La certificazione MINERGIE-ECO® e suo contributo all'utilizzo dei riciclati
3. Progetti realizzati (esempi)

1. Contributo dei progettisti all'impiego dei riciclati

- A. Progettazione di costruzioni sostenibili «riciclabili»
- B. Impiego di materiali riciclati nelle nuove costruzioni
- C. Progettazione demolizioni e smaltimento dei rifiuti edili secondo le direttive

I tre «sistemi» di un edificio

Divisione dei sistemi in un edificio

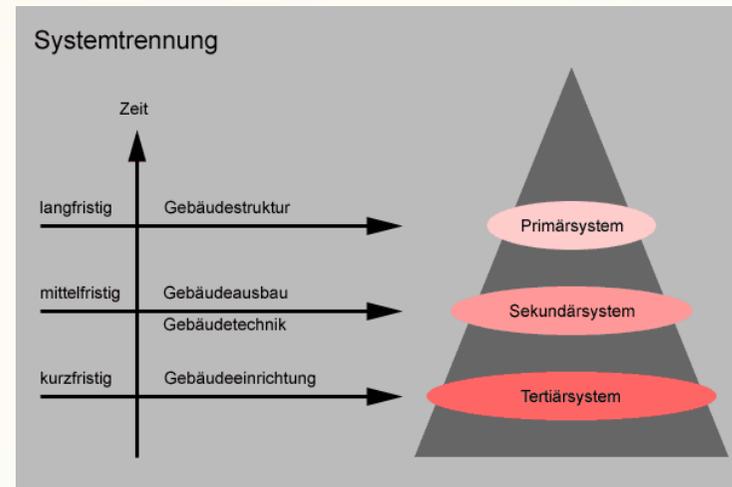
- Divisione degli elementi costruttivi in rapporto alla loro **durata di vita** rispettivamente alla durata di esercizio

- **Suddivisione**

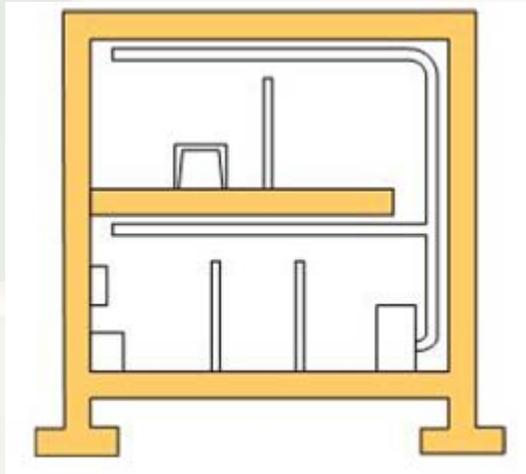
- Sistema primario (50-100 anni)
- Sistema secondario (15-50 anni)
- Sistema terziario (5-15 anni)

- **Principio:**

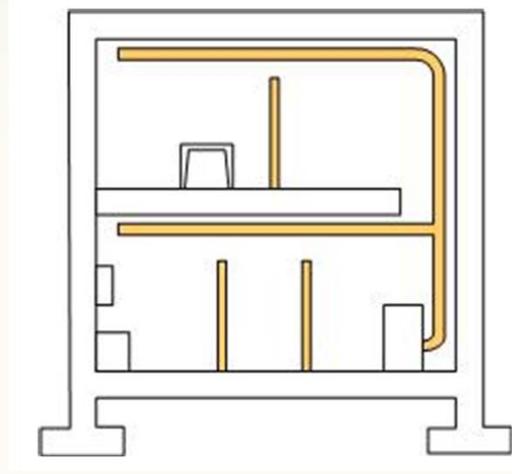
Separare i vari sistemi in modo da permettere a qualsiasi momento la loro sostituzione senza dover demolire o sostituire anche parti degli altri sistemi.



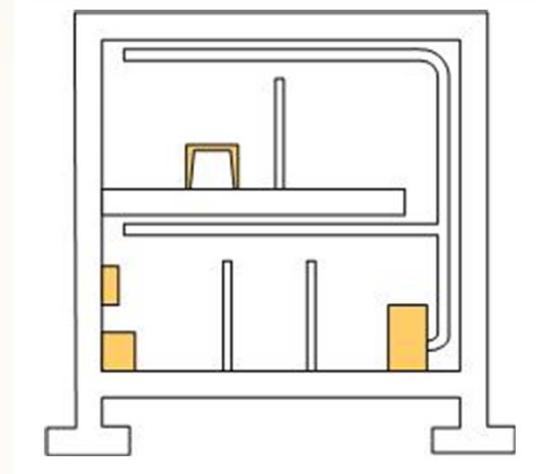
Descrizione



Sistema primario
(es. struttura portante)



Sistema secondario
(es. pareti divis., tubazioni)



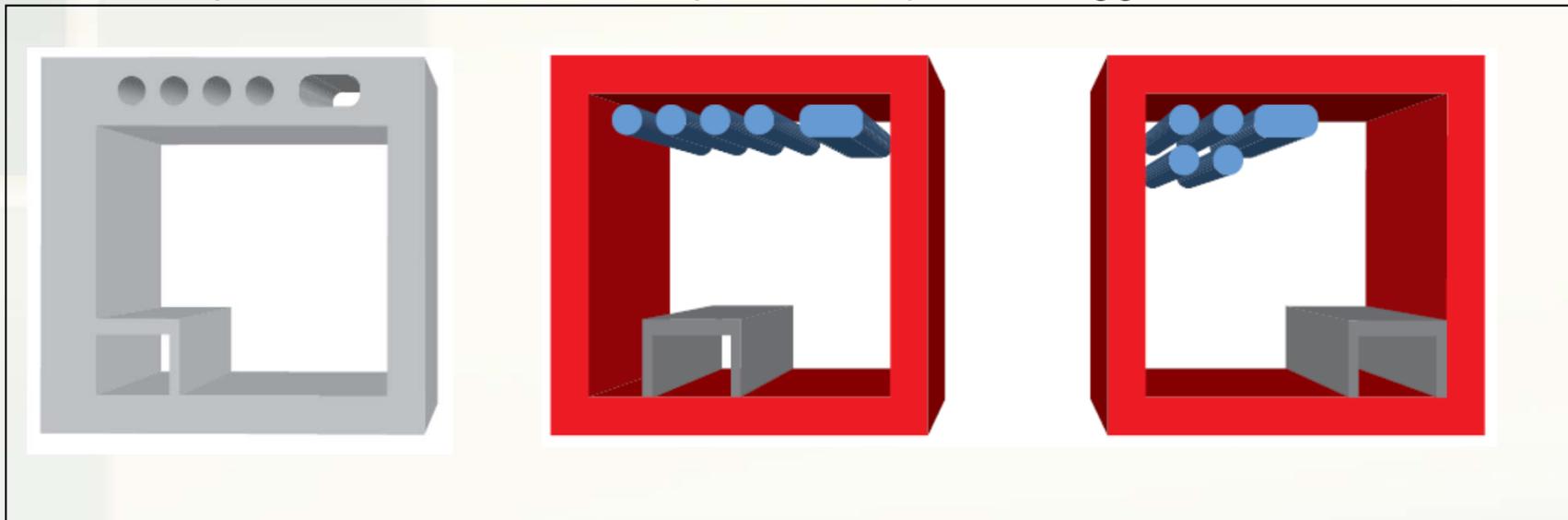
Sistema terziario
(es. mobili, bruciatore)

Come funziona la separazione dei sistemi

Nessuna connessione irreversibile tra i sistemi

Senza separazione

Con separazione (sinistra oggi, destra domani)



Quelle [AGG]

Vantaggi del sistema

- Più flessibilità e quindi la possibilità di sviluppi e conversioni dell'utilizzo
- **Riciclaggio di materiale edile semplificato durante il rimpiazzo di componenti (costi minori)**
- Investire qualcosa in più oggi (nell'altezza dei locali, nell'impiantistica / capacità) per avere dei costi di gestioni ridotti domani



Principi per la progettazione

- Utilizzo di «prodotti» e non «rifiuti» secondo le direttive UFAM
- Prodotti «certificati» secondo le norme SIA o Associazione demolizione scavo e riciclaggio Svizzera (ADSR)

vedi presentazione ARV / Eberhard

- Caratteristiche tecniche spesso equivalenti ai prodotti primari

vedi presentazione SUPSI

- Controllo qualità sul cantiere

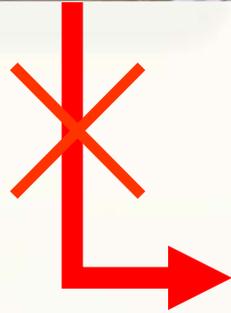


Cantiere (demolizione)



Rifiuti edili

Centro di riciclaggio (anche mobile)



„Smaltimento a buon mercato“ (se non controllato secondo direttiva OFAM Art 2-6)



Costruzione

„Prodotto“ **certificato**

CSDINGEGNERI+
INGEGNOSI PER NATURA

Direttiva UFAM per il riciclaggio dei rifiuti edili minerali

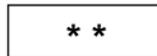
(Conglomerato bituminoso, materiale non bituminoso da demolizione stradale, calcestruzzo di demolizione, materiale di demolizione non separato)

Fig. 5 > Possibili utilizzi dei 6 materiali da costruzione riciclati.

Materiale di riciclaggio \ Possibilità d'utilizzo	Utilizzo in forma sciolta		Utilizzo in forma stabilizzata	
	senza str. copertura	con str. copertura	leganti idraulici	leganti bituminosi
Granulato da congl. bituminoso	*	**		
Sabbia ghiaiosa ricicl. P				
Sabbia ghiaiosa ricicl. A				
Sabbia ghiaiosa ricicl. B				
Granulato da calcestruzzo				
Granulato da mat. non separato				



Utilizzo possibile



Utilizzo possibile solo come strato di fondazione sotto il manto bituminoso



Utilizzo vietato



Utilizzo possibile solo se il materiale viene spianato e rullato con spessore massimo di 7 cm

Controllo qualità progettista:

Controllo cantiere:

- Granulato da materiale non separato (con copertura)
- Granulato da conglomerato bituminoso (Rullato < 7 cm)
- **Utilizzo conforme alle direttive UFAM**
- Esigere certificazione del prodotto



Controllo qualità progettista:

Controllo cantiere:

- Granulato da materiale non separato (senza copertura?)
- Sostanze estranee > 3%
- **Utilizzo non conforme alle direttive UFAM**
- Esigere certificazione del prodotto



Concetto di smaltimento dei rifiuti di cantiere - Dichiarazione/certificato di smaltimento (Cantone TI)

Progettista

- Accertare le condizioni locali e il tipo di materiali e di sostanze presenti nell'edificio esistente nonché gli elementi inquinanti.
- Elaborare il concetto di smaltimento e metterlo in atto nei capitolati d'onere e nei contratti; ev. compilare la dichiarazione di smaltimento prima dell'inizio



Concetto di smaltimento dei rifiuti di cantiere - Dichiarazione/certificato di smaltimento

Direzione lavori

- Verificare l'idoneità delle installazioni di cantiere e dei metodi di smantellamento/demolizione pianificata in relazione allo smaltimento dei rifiuti
- Controllare la separazione dei materiali, sorvegliare il corretto utilizzo delle benne di cantiere
- Controllare i certificati di smaltimento dell'impresa esecutrice



2. La certificazione MINERGIE-ECO® e suo contributo all'utilizzo dei riciclati

- A. Introduzione
- B. MINERGIE-ECO
- C. Sfide e fattori di successo

Cos'è MINERGIE-ECO?

- MINERGIE-ECO® è un certificato attribuito a edifici sostenibili.
- MINERGIE-ECO® è un'estensione dello standard MINERGIE® che comprende aspetti di salute ed ecologia edilizia.
- La parte ECO può essere combinata con MINERGIE® diventando MINERGIE-ECO®, con MINERGIE-P® diventando MINERGIE-P-ECO® o con MINERGIE-A® diventando MINERGIE-A-ECO®
- MINERGIE-ECO® non è un certificato per materiali o prodotti
- MINERGIE-ECO® è un'unione dei requisiti di MINERGIE® con quelli di eco-bau (www.eco-bau.ch).

Standard MINERGIE®

MINERGIE Standards	Comfort & efficienza energetica	Comfort & maggiore efficienza energetica	Edifici "Plusenergiehaus" / Zero Energia	Salute & Ecologia edilizia
MINERGIE	X			
MINERGIE-P		X		
MINERGIE-A			X	
MINERGIE-ECO	X			X
MINERGIE-P-ECO		X		X
MINERGIE-A-ECO			X	X

Fonte: www.minergie.ch

MINERGIE-ECO: Durabilità – Costruzioni facilmente demolibili (separazione dei sistemi)



Fonte: www.minergie.ch

MINERGIE-ECO: Durabilità – Costruzioni facilmente demolibili (separazione dei sistemi)



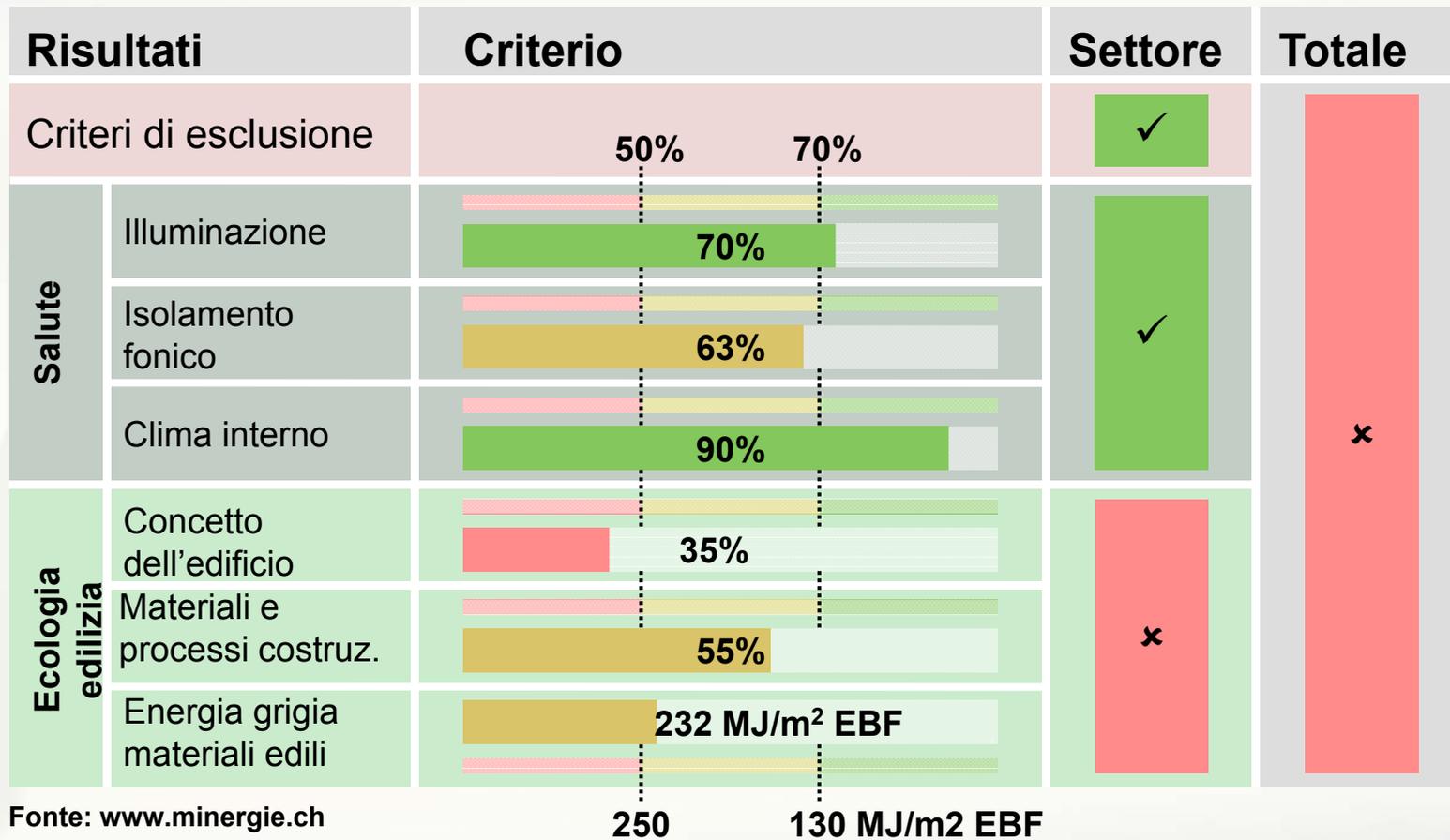
Fonte: www.minergie.ch

MINERGIE-ECO: Durabilità – Costruzioni facilmente demolibili (separazione dei sistemi)



Fonte: www.minergie.ch

MINERGIE-ECO: Sistema di valutazione



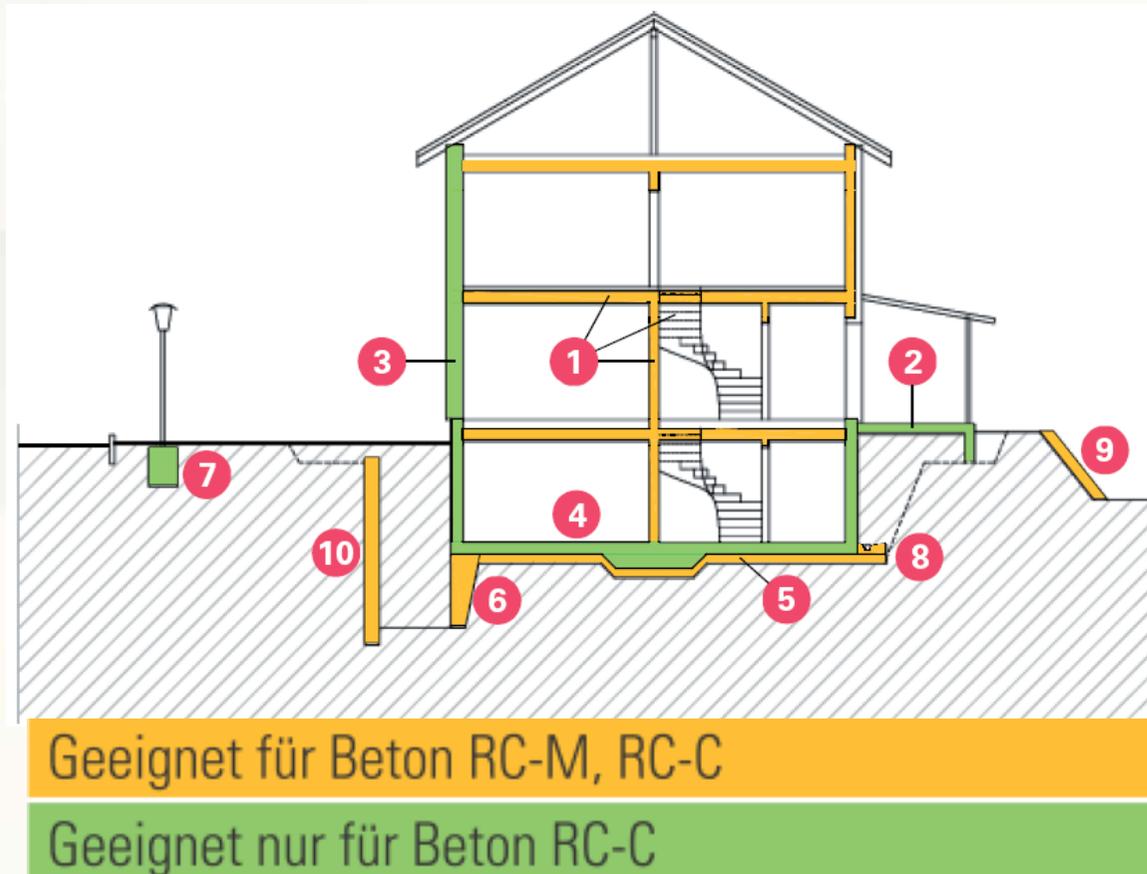
Fonte: www.minergie.ch

Criteria di esclusione dalla certificazione

Utilizzo insufficiente di calcestruzzo riciclato

- **Percentuale di calcestruzzo RC** (secondo quadro tecnico SIA MB 2030) rispetto alla massa della costruzione dove di principio il calcestruzzo RC può essere utilizzato: **> 50%**.
- La **distanza** tra la produzione di calcestruzzo e il cantiere è **< 25 km** (se nel raggio di 25 km dal cantiere il calcestruzzo RC non è ottenibile, l'etichetta può comunque essere assegnata).
- Definizione di calcestruzzo RC secondo SIA 2030 e SN EN 206-1: Contenuto (massa) di Granulato di calcestruzzo o Granulato da materiale non separato **> il 25%**.

Possibilità d'impiego del calcestruzzo RC



Fonte: KBOB 2007/2

Sfide

- Rischi legati alla responsabilità :
 - per ingegneri (Convenzione di utilizzazione SIA 260)
 - per produttori materiali (materiali secondo standard certificati)
 - per imprenditori (contratto di costruzione)
- Garanzia di qualità
(prove di laboratorio, certificazione, assicurazione di qualità)
- (Mancanza) Esperienza pratica
- Riserve di materie prime
- Questione prezzo materiale primario ↔ materiale secondario

Fattori di successo

- Esperienza pratica e accettazione da parte dei progettisti :
 - Esigenze crescenti progettazione (sicurezza sismica, divisione dei sistemi)
 - Andare al di là del «si è sempre fatto così»
 - Onorari
- Esperienza pratica da parte dei produttori di materiali riciclati
- Accettazione da parte degli imprenditori
- Prezzi dei materiali edili secondari paragonabili
- Accettazione (indicazione voluta) da parte dei committenti / progettisti

2. Progetti realizzati

Progetti MINERGIE-ECO / -P-ECO / -A-ECO

16.10.2014

Svizzera:

Nr. CH (TI)	Utilizzo
391 (8)	Abitazioni monofamiliari
508 (3)	Abitazioni plurifamiliari
146 (5)	Amministrazione
77 (1)	Scuole
153 (3)	Altro
1'275 (20)	TOTALE CH

Fonte: www.minergie.ch



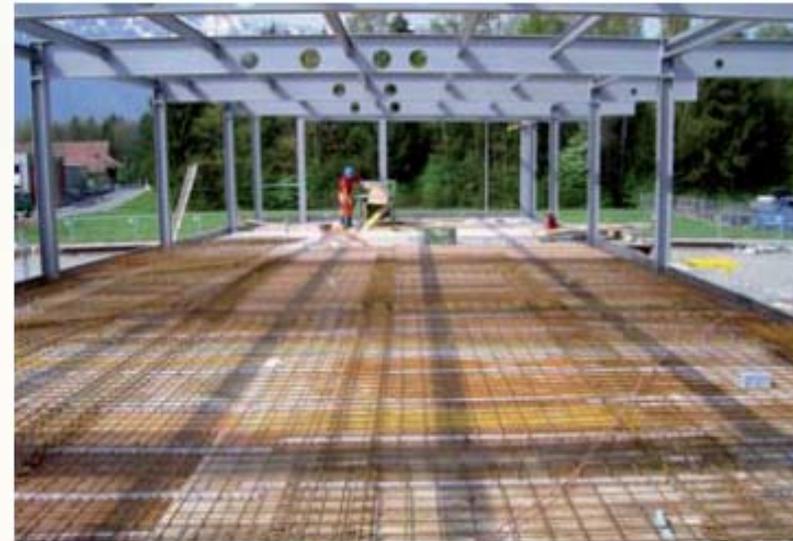
Esempi d'impiego di calcestruzzo riciclato

Sede della sezione della circolazione, Thun

74% C-RC (750m³)

Fatta eccezione per la rampa di prova, è stato utilizzato ovunque (C-RC C25/30, XC1, XC2)

Alcuni settori di calcestruzzo a vista



Fonte: KBOB 2007/2

Esempi d'impiego di calcestruzzo riciclato

GIBB-Scuola Viktoria, Berna

67% RC-C (ca. 420m³)

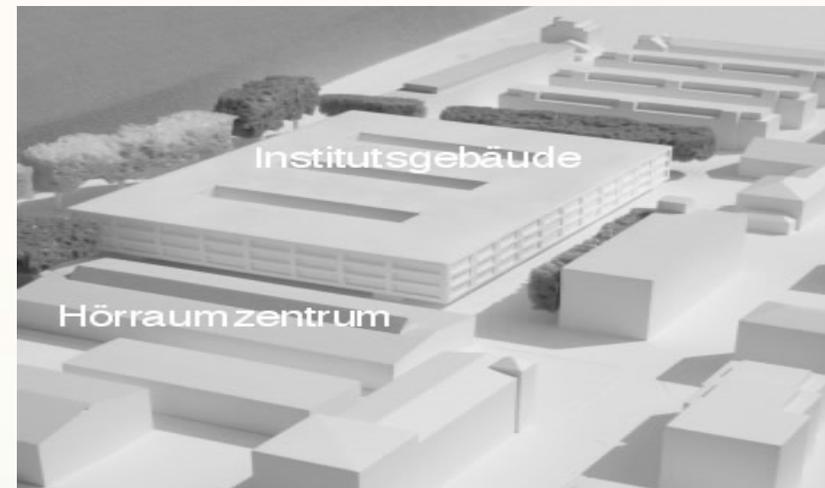
Pareti interne C25/30, XC3 RC-C

Calcestruzzo riempimento 100% RC-C



Centro scuola superiore vonRoll, nuovo stabile, Berna

60% RC-C (18'700m³) per tutte le solette ad eccezione soletta sopra il piano interrato (precompresso) und piano terra (sporgente)



Quelle: AGG Kt. Bern

Giornata cantonale sul riciclaggio dei materiali inerti 23.10.2014



Grazie per l'attenzione

Contatto

Roberto Rossi
Ing. dipl. ETHZ

CSD INGEGNERI SA

Via P. Lucchini 12
Casella postale
6901 Lugano

t +41 91 913 91 00

f +41 91 913 91 19

m +41 79 921 94 56

e r.rossi@csd.ch

www.csd.ch

CSD INGEGNERI+
INGEGNOSI PER NATURA