

A close-up photograph of a concrete chute pouring a thick stream of grey concrete. The concrete is in motion, creating a blurred effect as it falls. The chute is made of metal and has a red-painted edge. The background is slightly out of focus, showing more of the construction site.

L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO

Stato dell'arte e prospettive

Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO**

L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

Ing. Deborah Floris



L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO
Stato dell'arte e prospettive
Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO

L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

SETTORE DELLE COSTRUZIONI E CONSUMO MATERIE PRIME NATURALI

Il settore delle costruzioni non si è rivelato mai un settore ECOSOSTENIBILE: anzi esso risulta essere il più grande consumatore di materie prime



1 mc di CLS ~ circa 2000 kg di aggregato

1 Ton di Cemento Portland ~ 1,53 Ton di materie prime (1,22 Ton di calcare e 0,31 Ton di argilla)

Produzione del CLS 2,5 Miliardi di mc /anno

Consumo rilevante di risorse naturali per la produzione del CLS

Emissione di CO2 proveniente dal settore delle costruzioni: circa 12%

PRINCIPI DI SOSTENIBILITA' NELLE COSTRUZIONI

Riduzione delle emissioni degli agenti inquinanti

- Ottimizzare i processi produttivi
- Ridurre le distanze di approvvigionamento dei materiali da costruzione
- Ricerca / Utilizzo di fonti combustibili alternative

Riduzione del consumo di materie prime

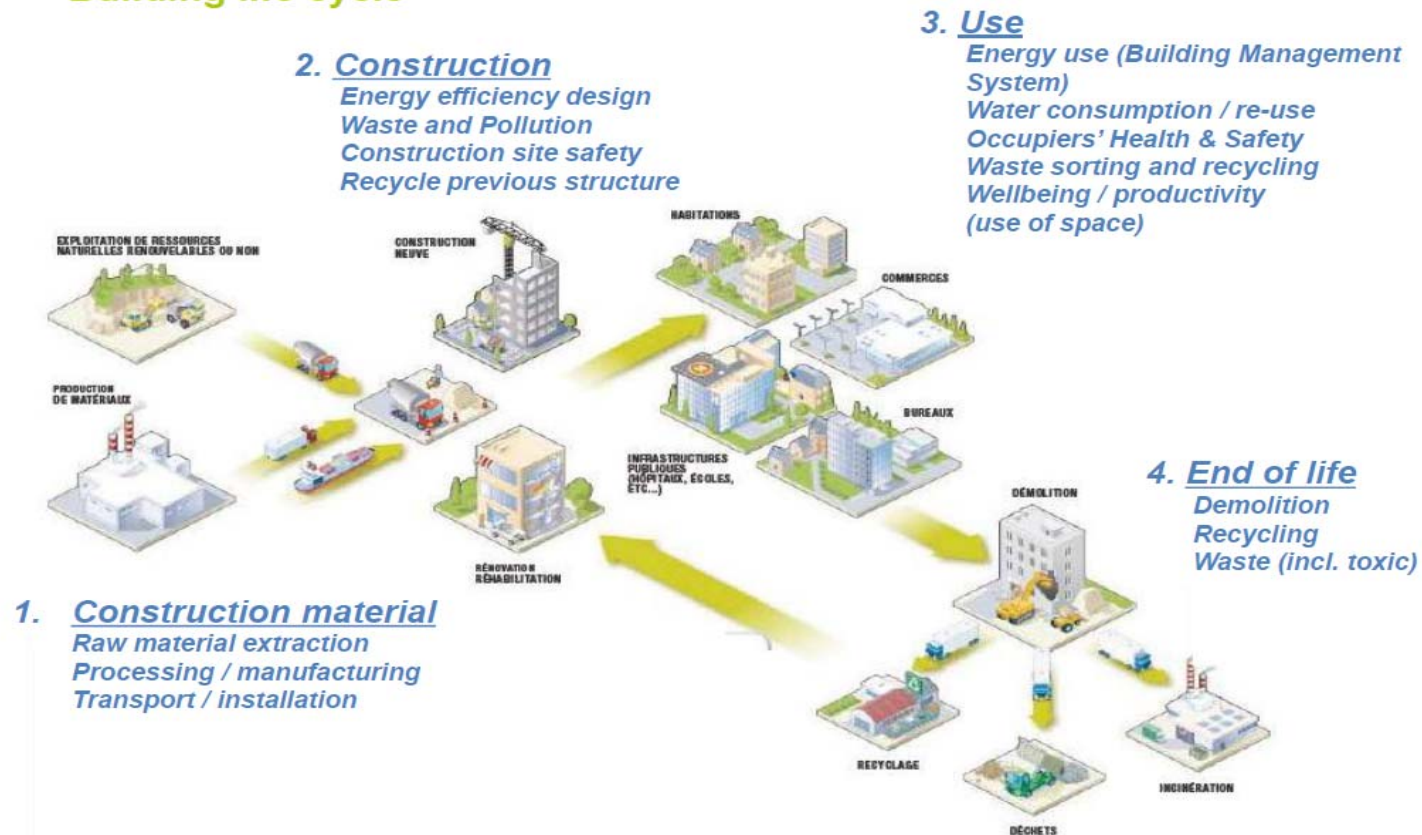
- Aggregati / Leganti / Acqua
- Ridurre il consumo degli aggregati naturali (45 % circa del materiale estratto viene impiegato per la produzione del Calcestruzzo)
- Aumentare l'impiego di aggregati riciclati (per esempio provenienti dalla demolizione di manufatti in calcestruzzo) e/o aggregati artificiali derivanti dagli scarti di produzioni industriali (per es. scorie di acciaierie)



L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

PRINCIPI DI SOSTENIBILITA' NELLE COSTRUZIONI

Building life cycle



L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO
Stato dell'arte e prospettive

Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO

L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

PROGETTO MEISAR E IL NUOVO STADIO DEL CAGLIARI



Italcementi e Calcestruzzi hanno collaborato come **partner** industriale ad un interessante progetto di ricerca svolto dal **Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura** (Responsabile Scientifico Luisa Pani) **dell'Università di Cagliari**, finanziato da Sardegna Ricerche con fondi POR FESR 2014/2020 Asse Prioritario "Ricerca Scientifica e Sviluppo Tecnologico e Innovazione".



L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO
Stato dell'arte e prospettive

Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO

L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

PROGETTO MEISAR E IL NUOVO STADIO DEL CAGLIARI



Italcementi
HEIDELBERGCEMENT Group

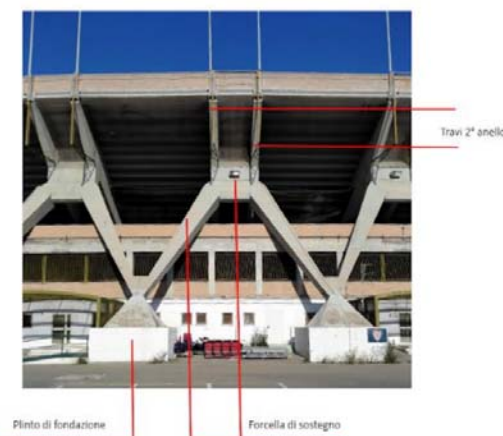


Calcestruzzi
HEIDELBERGCEMENT Group

All'interno del **progetto** denominato **MEISAR** è stata eseguita una estesa campagna sperimentale che ha avuto come oggetto la demolizione selettiva di una porzione del vecchio **Stadio Sant'Elia di Cagliari** e la classificazione delle macerie per valutare la fattibilità del loro successivo riuso (come MPS) nella progettazione di nuovi calcestruzzi strutturali da impiegare nella costruzione del nuovo stadio.



Consorzio Sportium
Arch. Massimo Roj



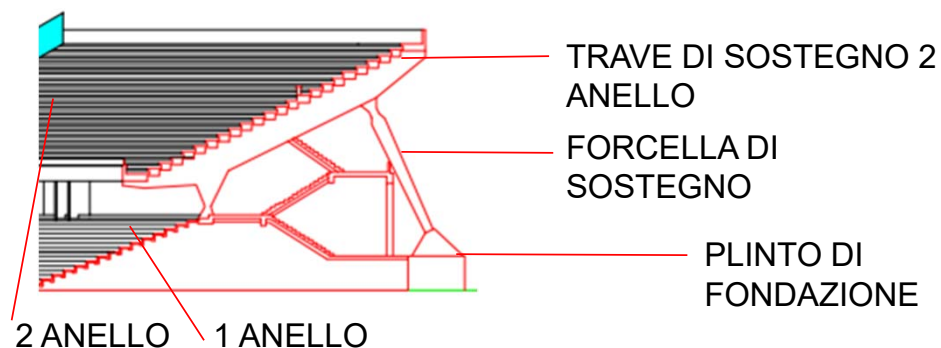
L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO
Stato dell'arte e prospettive
Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO**

L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

PROGETTO MEISAR E IL NUOVO STADIO DEL CAGLIARI



Scopo finale del Progetto:

- i prodotti della demolizione dello Stadio Sant'Elia siano la principale sorgente di AR per la produzione di calcestruzzo strutturale di alta qualità da destinare alla costruzione delle opere di calcestruzzo del nuovo smart stadium.
- proporre buone pratiche da adottare in caso di demolizione con ricostruzione di opere pubbliche, nell'ambito della tanta auspicata economia circolare riferita alla rigenerazione urbana a basso impatto ambientale.



L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

PRODUZIONE DI CALCESTRUZZO CON AGGREGATI RICICLATI

Demolizione trave



Lavorazione delle macerie nell'impianto di riciclaggio



Demolizione plinto



Demolizioni parziali di strutture in calcestruzzo = 5 m³
Restituzione di aggregati riciclati grossi (4-16 mm) = 3 Ton
Calcestruzzo confezionato = 4 m³



L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

Sperimentazione calcestruzzo con aggregati riciclati

- N. 6 IMPASTI CON AGGREGATI RICICLATI (RC)
- N. 1 IMPASTO CON AGGREGATI NATURALI (NC)

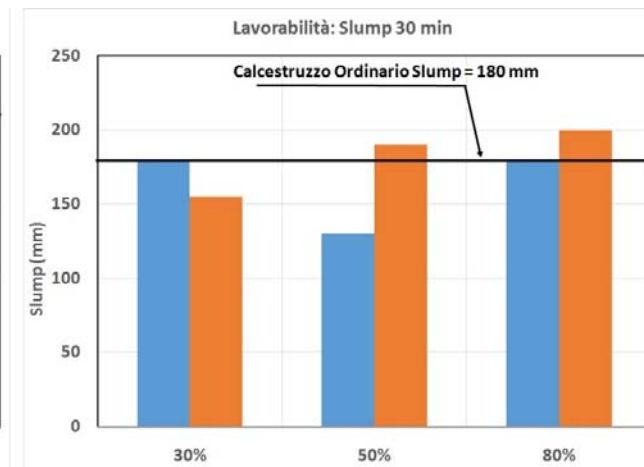
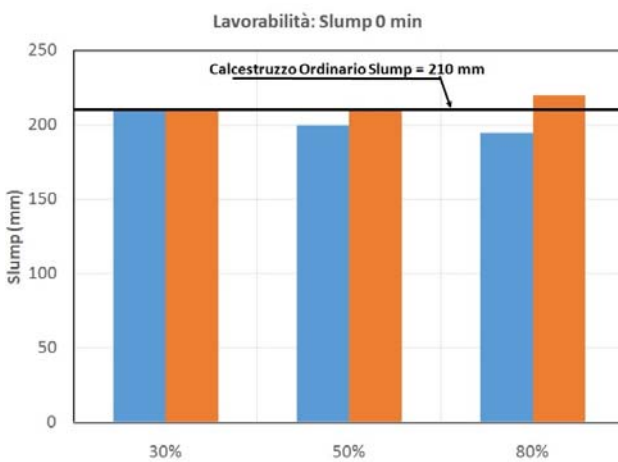


Riferimento	Rapporto a/c	Cemento (kg/m ³)	Acqua (l/m ³)	Aggregati naturali fini (kg/m ³)	Aggregati naturali grossi (kg/m ³)	Aggregati RA_F grossi (kg/m ³)	Aggregati RA_TR grossi (kg/m ³)	Additivo (kg/m ³)	Densità (kg/m ³)
NC	0.463	400	185	847.49	880.06	-	-	2.91	2322
RC_TR 30%	0.463	400	185	821.8	616.04	-	263.69	3.31	2293
RC_F 30%	0.463	400	185	821.8	616.04	263.69	-	3.31	2287
RC_TR 50%	0.463	400	185	802.97	440.03	-	440.27	3.31	2298
RC_F 50%	0.463	400	185	802.97	440.03	440.27	-	4.00	2283
RC_TR 80%	0.463	400	185	778.15	176.01	-	703.96	4.00	2268
RC_F 80%	0.463	400	185	778.15	176.01	703.96	-	4.00	2229



L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

Sperimentazione calcestruzzo con aggregati riciclati



- Calcestruzzo con aggregati riciclati della TRAVE
- Calcestruzzo con aggregati riciclati della FONDAZIONE

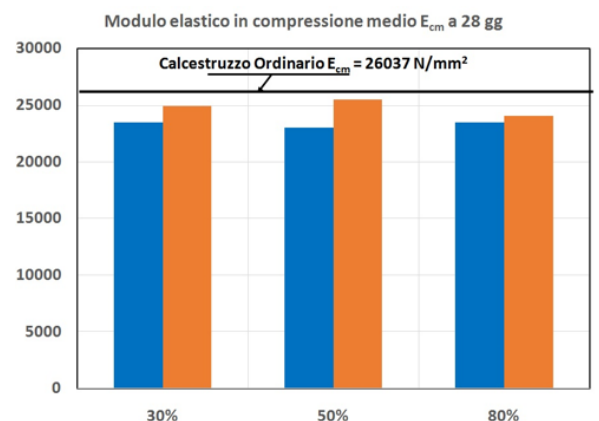
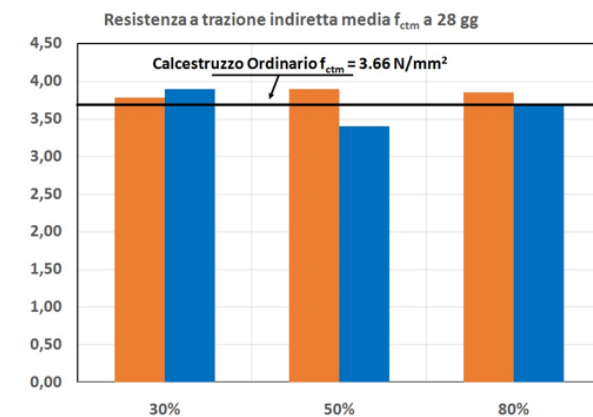
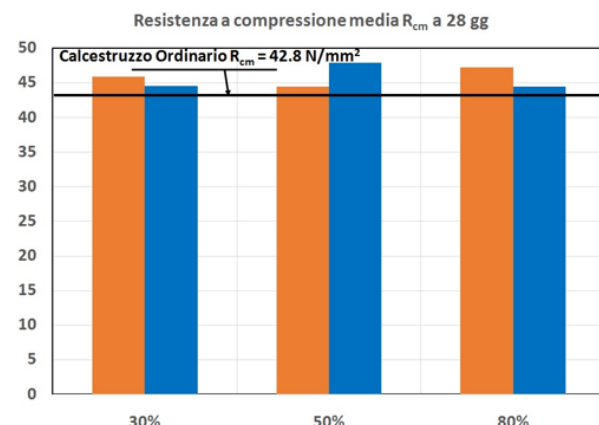
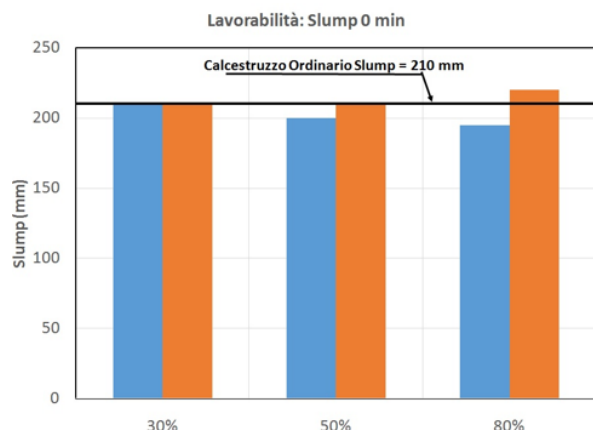


L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO
Stato dell'arte e prospettive
Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO

Sperimentazione calcestruzzo con aggregati riciclati

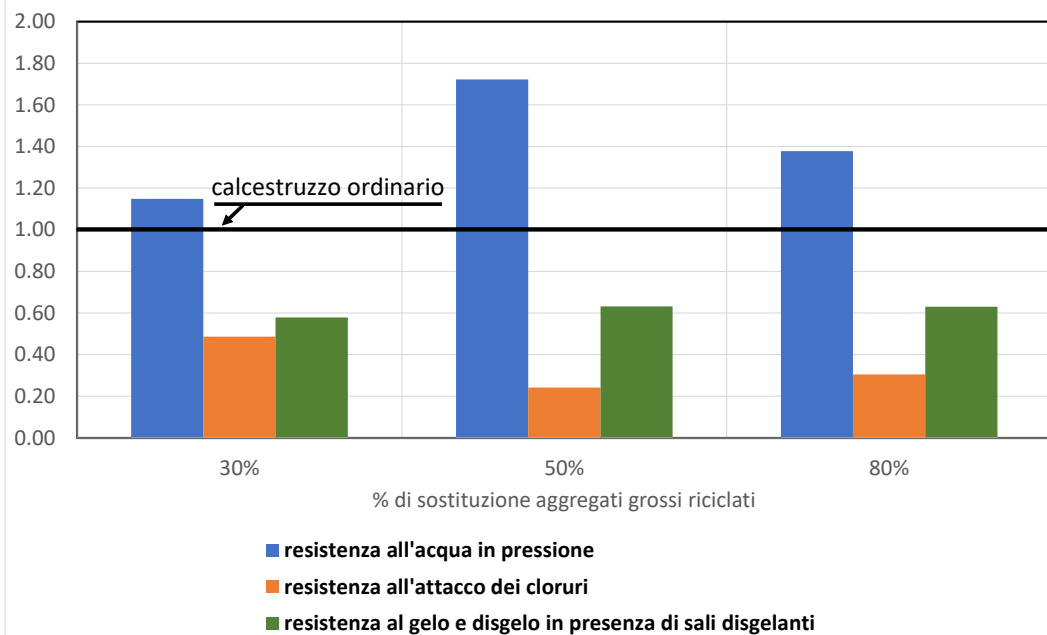


- Calcestruzzo con aggregati riciclati della TRAVE
- Calcestruzzo con aggregati riciclati della FONDAZIONE

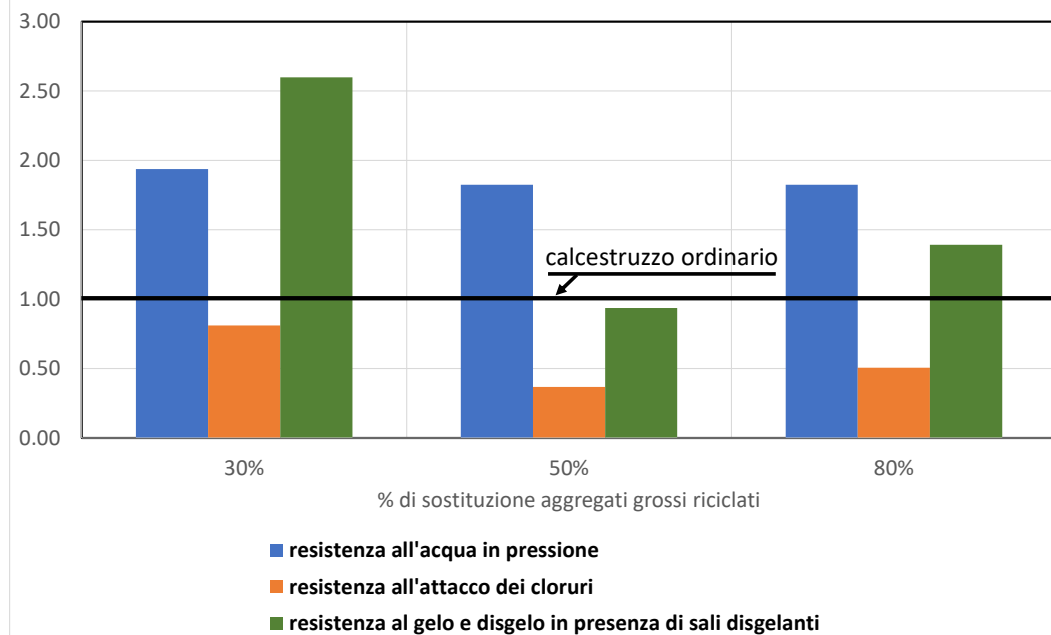


Sperimentazione calcestruzzo con aggregati riciclati

Calcestruzzo con aggregati riciclati provenienti dalla trave



Calcestruzzo con aggregati riciclati provenienti dalla fondazione



L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

PRINCIPI DI SOSTENIBILITA' NELLE COSTRUZIONI

HeidelbergCement entro il 2025 riduzione del 30% (rispetto al 1990) le emissioni di CO2 per tonnellata di cemento – obiettivo che in origine era stato prefissato per il 2030.

Anche **Italcementi** ha definito il proprio piano ambientale in linea con la capogruppo HeidelbergCement con l'obiettivo di ridurre entro il 2030 del 30% le emissioni nette di CO2 per tonnellata di cemento rispetto al 1990.

Tra gli investimenti concreti effettuati in questi anni rientrano i revamping degli impianti di **Calusco d'Adda (BG)**, **Matera**, e **Rezzato-Mazzano (BS)** con un investimento complessivo di oltre 500 milioni di Euro, che hanno consentito una significativa riduzione delle emissioni.

Politica Ambientale ed Energetica

Italcementi S.p.A., convinta che la tutela dell'ambiente e l'uso efficiente delle risorse siano una componente fondamentale nella gestione d'impresa, si impegna a prevenire, minimizzare e mitigare gli impatti ambientali generati dalle proprie attività e a implementare misure volte al risparmio energetico derivante da un uso razionale ed efficiente delle risorse.

Nella valutazione e gestione dei propri aspetti ambientali Italcementi S.p.A. adotta un approccio volto a considerare i processi produttivi, i prodotti e il loro impatto sull'ambiente prendendo anche in esame le fasi a monte e a valle della produzione.

Italcementi S.p.A. in linea con i principi cardine contenuti negli **Impegni per la Sostenibilità 2030 di HeidelbergCement**, agisce e si impegna per:

GARANTIRE CONFORMITÀ E AGIRE IN MODO TRASPARENTE

- Garantire il rispetto di tutti i propri obblighi di conformità, siano essi di natura legislativa, normativa o derivanti da accordi o da impegni volontari.

- Assicurare la formazione e la sensibilizzazione dei dipendenti sulle tematiche, gli aspetti e le normative ambientali ed energetiche.

- Garantire che ogni posizione venga ricoperta dalla persona più qualificata per attitudine, formazione e competenza.

- Sviluppare, implementare e mantenere sistemi di gestione riconosciuti a livello internazionale ispirati al principio del miglioramento continuo e definire indici per misurare la performance ambientale ed energetica dell'intera organizzazione.

- Assicurare che i fornitori di servizi che operano nei nostri siti siano informati in merito ai nostri criteri e principi e che le loro attività siano svolte nel rispetto degli stessi.

- Promuovere e mantenere un processo per lo sviluppo di Dichiarazioni Ambientali di Prodotto con l'ambizione di comunicare informazioni oggettive, confrontabili e credibili relative alle prestazioni ambientali dei nostri prodotti.

RIDURRE LA NOSTRA IMPRONTA AMBIENTALE

- Sviluppare e attuare piani di recupero ambientale per le cave nel rispetto della biodiversità esistente e sostenere la conservazione degli habitat e la tutela delle specie locali.

- Promuovere interventi volti a ridurre il consumo di risorse idriche e l'attuazione di misure mirate a ottimizzare il riutilizzo/recupero interno delle acque e a controllare la qualità delle acque scaricate per la tutela dei corpi recettori.

- Implementare interventi tecnici e gestionali per la riduzione e il monitoraggio delle emissioni in atmosfera.

- Attuare misure per la riduzione, la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico.

- Adottare un approccio proattivo alla sfida dei cambiamenti climatici, perseguendo la riduzione delle emissioni di gas serra anche attraverso l'utilizzo di combustibili alternativi, di interventi di efficientamento energetico, di riduzione del contenuto di clinker nei cementi e progetti di ricerca per la valorizzazione del carbonio a valle del processo produttivo.

- Promuovere interventi di efficienza energetica, compresi gli audit energetici, il monitoraggio dei consumi, l'applicazione e l'utilizzo di componenti e/o processi a maggior rendimento volti al miglioramento dell'efficienza nell'uso dell'energia.

- Applicare le migliori tecniche disponibili e le migliori pratiche nelle fasi di progettazione, acquisto, costruzione e messa in opera, esercizio, manutenzione e decommissioning di impianti e attrezzature, al fine di garantire la riduzione degli impatti e dei rischi ambientali e dei consumi energetici.

ATTUARE L'ECONOMIA CIRCOLARE

- Promuovere un uso responsabile delle risorse naturali in coerenza con i principi dell'economia circolare, allo scopo di ridurre il consumo di combustibili di origine fossile e di materie prime estratte da cave, e la valorizzazione sostenibile nel processo di materiali alternativi in sostituzione di materie prime naturali e combustibili fossili.

- Gestire in modo ottimale i rifiuti prodotti promuovendone la riduzione e l'invio a recupero o riciclo.

PROMUOVERE LO SVILUPPO ECONOMICO E L'INNOVAZIONE

- La ricerca, lo sviluppo e la realizzazione di prodotti innovativi destinati all'edilizia sostenibile e che contribuiscono all'efficienza energetica degli edifici.

ESSERE DEI BUONI VICINI

- Promuovere un dialogo proattivo e trasparente con i cittadini e gli stakeholder e sviluppare con le istituzioni rapporti di collaborazione, fornendo tutte le informazioni necessarie per la salvaguardia ambientale e per la prevenzione dei rischi in maniera completa, corretta, adeguata e tempestiva, realizzando iniziative di consultazione, informazione e coinvolgimento e prestando attenzione alle sollecitazioni provenienti dalle comunità in cui l'azienda opera.

Bergamo, Febbraio 2018


Roberto Callieri
Amministratore Delegato
Italcementi S.p.A.



L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO
Stato dell'arte e prospettive

Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO

L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

PRINCIPI DI SOSTENIBILITA' NELLE COSTRUZIONI



eco.build, la gamma di prodotti Calcestruzzi

- prodotti **ECO CAM**: per soddisfare le richieste dei CAM (calcestruzzi con un contenuto minimo di riciclato del 5%)
- prodotto **ECO TM**: proposta "Tailor Made" con valutazioni specifiche del progetto e della % massima di riciclato che si può raggiungere



Ridurre l'impatto sul potenziale del riscaldamento globale (GWP₁₀₀)



Ridurre l'impatto sul potenziale del riscaldamento globale (GWP₁₀₀)



Ridurre l'impatto sul potenziale del riscaldamento globale (GWP₁₀₀)



L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

PRINCIPI DI SOSTENIBILITA' NELLE COSTRUZIONI



eco.build, la gamma di prodotti Calcestruzzi

Rck \leq 20



ECO^{CAM} min 5%

ECOTM > 5%

Rck 25



ECO^{CAM} min 5%

ECOTM > 5%

Rck 30 ÷ 37



ECO^{CAM} min 5%

ECOTM > 5%

Rck 40 ÷ 45



EPD
Environmental Product Declaration
Dichiarazione Ambientale di Prodotto

Calcestruzzi S.p.A.
HeidelbergCement Group
Impianto di Roma Ardeatina - Via Ardeatina, 933

- Iwork CLASSIC Rck 5/10/15/20 D16/32
- Ipro CLASSIC Rck 25 D16/32
- Ipro STRUTURA Rck 30/35 XC1-XC2 D16/32



Data di emissione: 30/11/2018
Data della versione: 30/11/2018
Validità: 30/12/2022



L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO
Stato dell'arte e prospettive
Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO

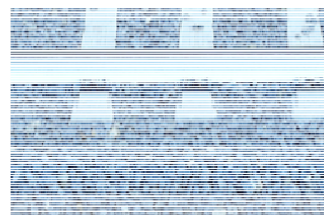
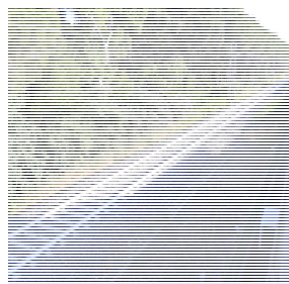
L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

Calcestruzzi "green" per il nuovo Ospedale del Sud-Est Barese Monopoli-Fasano



CLS XC3 C30/37 S5 D16		
0/4 Ag. F. Fr.	915	Kg
8/16 Ag. Gr. Na	800	Kg
6,3/16 Ag. Gr. Riciclato	50	Kg
CEM	360	Kg
Acqua	175	Lt
Additivo	0,7%	%

Elevazione del 1° piano F.T.



Ballast ferroviario



L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO
Stato dell'arte e prospettive

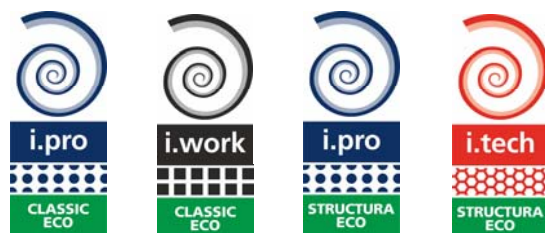
Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO

L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

Calcestruzzi "green" per il nuovo Ospedale del Sud-Est Barese Monopoli-Fasano



Contenuto di riciclato richiesto	Impianti di fornitura	Prodotti da utilizzare	Materiali riciclati utilizzati e % effettiva	Mc previsti
CAM 5% (richiesta migliorativa > 8%)	Monopoli Fasano	i.work CLASSIC ECO TM Rck 15-20	Aggregati di riciclo + Cemento ad alto contenuto di riciclato 8,7 - 8,2%	4.000
CAM 5% (richiesta migliorativa > 8%)	Monopoli Fasano	i.pro CLASSIC ECO TM Rck 25	Aggregati di riciclo + Cemento ad alto contenuto di riciclato 8,3%	2.000
CAM 5% (richiesta migliorativa > 8%)	Monopoli Fasano	i.pro STRUCTURA ECO TM Rck 30-37	Aggregati di riciclo + Cemento ad alto contenuto di riciclato 8,9 - 9,0%	46.500
CAM 5% (richiesta migliorativa > 8%)	Monopoli Fasano	i.tech STRUCTURA ECO TM Rck 40-45	Aggregati di riciclo + Cemento ad alto contenuto di riciclato 9,4 - 10%	1.500

L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO
Stato dell'arte e prospettive

Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO

L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

Calcestruzzi "green" per il nuovo Ospedale di Taranto



CLS XC3 C30/37 S4 D20		
0/4 Ag. F. Fr.	960	Kg
10/20 Ag. Gr. Na	770	Kg
PFA	10	Kg
CEM III/A 42,5N	370	Kg
Acqua	180	Lt
Additivo	0,6%	%

Cantiere in corso di fornitura da due unità produttive (Taranto e S. Giorgio Jonico) in possesso della certificazione FPC e ISO 9001:2015.

- Il volume di calcestruzzo richiesto è di circa **90K mc**
- CEM d'altoforno **CEM III/A 42,5 N** di **Italcementi Matera** con un contenuto di riciclato di **circa 30 %**.
- **PFA**
- Sono stati impiegati calcestruzzi con un contenuto minimo di materiale riciclato del **7%**

L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO
Stato dell'arte e prospettive

Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO

L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

Calcestruzzi "green" per il Mercato Coperto di Bari Japigia



CLS XC2 Rck35 S4 D20

0/4 Ag. F. Fr.	890	Kg
8/16 Ag. Gr. Fr.	530	Kg
11,2/22,4 Ag. Gr. Fr.	264	Kg
CEM II/ALL 42,5R	370	Kg
PFA	120	Lt
Acqua	175	Kg
Additivo	0,6	%

Cantiere in corso di fornitura da una unità produttive (Triggiano)

- Il volume di calcestruzzo richiesto è di circa **2000 mc**
- CEM pozzolanico **CEM IV/A 42,5 R** di **Italcementi Matera** con un contenuto di riciclato **di circa 30 %**.
- **PFA**
- **Sono stati impiegati calcestruzzi con un contenuto minimo di materiale riciclato del 5%**

L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO
Stato dell'arte e prospettive

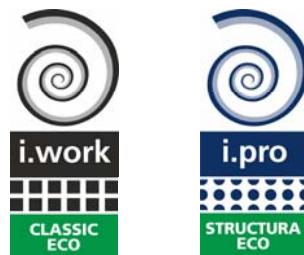
Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO

L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

Calcestruzzi "green" per il Mercato Coperto di Bari Japigia

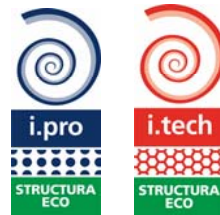


<i>Contenuto di riciclato richiesto</i>	<i>Impianti di fornitura</i>	<i>Prodotti da utilizzare</i>	<i>Materiali riciclati utilizzati e % effettiva</i>	<i>Mc previsti</i>
CAM 5%	Bari	i.work CLASSIC ECO CAM Rck 10-15	Aggregati di riciclo + Cemento ad alto contenuto di riciclato 5,2 – 5,3%	< 2000
CAM 5%	Bari	i.pro STRUCTURA ECO CAM Rck 30-35	Aggregati di riciclo + Cemento ad alto contenuto di riciclato 5,5- 5,6%	



L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

Calcestruzzi "green" per il Business Center LEED «Spark One» Milano Rogoredo



L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO
Stato dell'arte e prospettive

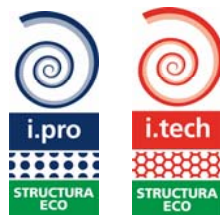
Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO

L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

Calcestruzzi "green" per il Business Center LEED «Spark One» Milano Rogoredo



<i>Contenuto di riciclato richiesto</i>	<i>Impianti di fornitura</i>	<i>Prodotti da utilizzare</i>	<i>Materiali riciclati utilizzati e % effettiva</i>	<i>Mc previsti</i>
LEED > 6%	Peschiera Borromeo	i.pro STRUCTURA ECO TM Rck 37	Aggiunte di riciclo + Cemento ad alto contenuto di riciclato 6,4%	15000
LEED > 6%	Peschiera Borromeo	i.pro STRUCTURA ECO TM Rck 45	Aggiunte di riciclo + Cemento ad alto contenuto di riciclato 7,1%	



L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere

Calcestruzzi "green" con aggregati di riciclo di origine industriale



Produzione di calcestruzzi con aggregati di riciclo di origine industriale (aggregati di riciclo di altoforno da arco elettrico)

Contenuto Minimo di Materiale Riciclato (%)

i.work CLASSIC Rck 10 D16/32	i.work CLASSIC Rck 15 D16/32	i.work CLASSIC Rck 20 D16/32	i.pro CLASSIC Rck 25 D16/32	i.pro STRUTTURA Rck 30 D16/32	i.pro STRUTTURA Rck 35 D16/32
≥ 15,8	≥ 16,4	≥ 16,9	≥ 17,3	≥ 17,7	≥ 18,0



L'utilizzo di materie Prime Seconde nel mix design dei calcestruzzi: esempi di applicazioni in cantiere



GRAZIE PER LA VOSTRA ATTENZIONE

Ing. Deborah Floris

Direzione Tecnologie e Qualità
Technologies & Technical Support

Italcementi S.p.A.

Mobile: +39 3351201300

d.floris@italcementi.i

L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI NEL CALCESTRUZZO

Stato dell'arte e prospettive

Webinar Formativo | 17 e 28 Giugno 2021



**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
BERGAMO**