



**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**

Utilizzo degli aggregati di riciclo ed artificiali nel calcestruzzo: opportunità e prospettive future

Ing. Margherita Galli



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**

COS'E' FEDERBETON

Federbeton, parte del sistema Confindustria, è la Federazione di settore delle Associazioni della filiera del cemento, della calce, del gesso, del calcestruzzo, dei materiali di base, degli aggregati naturali e riciclati, dei manufatti, dei componenti e strutture per le costruzioni, delle applicazioni e delle tecnologie ad essa connesse nell'ambito della filiera sopra indicata.

In Italia Federbeton rappresenta circa **3 mila imprese** della filiera del cemento e del calcestruzzo. Nel 2019, le imprese della filiera hanno registrato un **fatturato** di circa **9 miliardi di euro**, un **valore aggiunto** di circa **2 miliardi di euro** e **34mila addetti**. Con queste dimensioni in Italia la filiera arriva a rappresentare **il 5% del mercato delle costruzioni**.



CALCESTRUZZO ED ECONOMIA CIRCOLARE

Il **Circular Economy Action Plan** della **Commissione EU** ha individuato nel settore dell'**edilizia** uno di quelli sui quali è necessario intervenire per potenziarne la circolarità.

Le aziende del settore del calcestruzzo possono produrre **calcestruzzo e miscele da riempimento con parziale sostituzione degli aggregati naturali**, che rappresentano uno dei principali costituenti, **con aggregati riciclati da calcestruzzo di demolizione o materie prime seconde di origine industriale (aggregati industriali)** come, ad esempio, le scorie di acciaieria.



LE NORME DI RIFERIMENTO

- 1) **UNI EN 12620**
- 2) **UNI 8520-2 (attualmente in revisione,
insieme alla 8520-1)**
- 3) **UNI EN 206**
- 4) **Norme Tecniche per le Costruzioni
(d.m. 17 gennaio 2018)**
 - 1) **UNI 11104**



UNI EN 12620

Riguarda gli aggregati per la produzione di calcestruzzi conformi alla UNI EN 206 (compresi quelli per pavimentazioni stradali e per prefabbricati) di origine naturale o industriale o di riciclo.

- 1) AGGREGATO RICICLATO:** aggregato risultante dalla lavorazione di materiale inorganico precedentemente utilizzato in edilizia
- 2) AGGREGATO INDUSTRIALE:** aggregato di origine minerale derivante da un processo industriale che implica una modificazione termica o di altro tipo



UNI EN 12620

Classificazione dei costituenti di aggregati riciclati grossi: le proporzioni dei singoli componenti degli aggregati grossi riciclati devono essere determinate in conformità alla UNI EN 933-11 e dichiarate in conformità al prospetto 20 della UNI EN 12620

Categorie dei componenti della UNI EN 933-11

- **Rc:** calcestruzzo, prodotti di calcestruzzo e malta;
- **Ru:** aggregati non legati, aggregati naturali, aggregati legati con leganti idraulici;
- **Rb:** frammenti di mattoni o tegole in argilla, frammenti di mattoni silicei, frammenti di calcestruzzo aerato non galleggiante;
- **Ra:** materiali bituminosi;
- **Rg:** vetro;
- **FL:** materiale lapideo galleggiante (in volume);
- **X:** altri materiali coesivi come metalli, gesso, terra, argilla, plastica e gomma, sughero, cartongesso.



UNI EN 12620

prospetto 20

Categorie dei costituenti di aggregati grossi riciclati

Costituente	Contenuto Percentuale in massa	Categoria
Rc	≥ 90 ≥ 80 ≥ 70 ≥ 50 < 50	<i>Rc</i> ₉₀ <i>Rc</i> ₈₀ <i>Rc</i> ₇₀ <i>Rc</i> ₅₀ <i>Rc</i> _{Dichiarato}
	Nessun requisito	<i>Rc</i> _{NR}
Rc + Ru	≥ 95 ≥ 90 ≥ 70 ≥ 50 < 50	<i>Rcu</i> ₉₅ <i>Rcu</i> ₉₀ <i>Rcu</i> ₇₀ <i>Rcu</i> ₅₀ <i>Rcu</i> _{Dichiarato}
	Nessun requisito	<i>Rcu</i> _{NR}
Rb	≤ 10 ≤ 30 ≤ 50 > 50	<i>Rb</i> ₁₀₋ <i>Rb</i> ₃₀₋ <i>Rb</i> ₅₀₋ <i>Rb</i> _{Dichiarato}
	Nessun requisito	<i>Rb</i> _{NR}



UNI EN 12620

prospetto 20 **Categorie dei costituenti di aggregati grossi riciclati**

Ra	≤ 1 ≤ 5 ≤ 10	<i>Ra</i> ₁₋ <i>Ra</i> ₅₋ <i>Ra</i> ₁₀₋
X + Rg	$\leq 0,5$ ≤ 1 ≤ 2	<i>XRg</i> _{0,5-} <i>XRg</i> ₁₋ <i>XRg</i> ₂₋
	Contenuto cm ³ /kg	
FL	$\leq 0,2^a$ ≤ 2 ≤ 5	<i>FL</i> _{0,2-} <i>FL</i> ₂₋ <i>FL</i> ₅₋
a) La categoria $\leq 0,2$ è destinata solo ad applicazioni speciali che richiedono alta qualità di finitura superficiale.		



Norme Tecniche per le Costruzioni (d.m. 17 gennaio 2018)

Tab. 11.2.III

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	percentuale di impiego
demolizioni di edifici (macerie)	= C 8/10	fino al 100%
demolizioni di solo calcestruzzo e c.a. (frammenti di calcestruzzo \geq 90%, UNI EN 933-11:2009)	\leq C20/25	fino al 60%
	\leq C30/37	\leq 30%
	\leq C45/55	\leq 20%
Riutilizzo di calcestruzzo interno ne- gli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe	Classe minore del cal- cestruzzo di origine	fino al 15%
	Stessa classe del calce- struzzo di origine	fino al 10%

Per aggregati grossi provenienti da riciclo



I CAM

CAM edilizia

Nella versione attuale e in quella in revisione prevedono:

- un contenuto minimo di riciclato/recuperato/sottoprodotto del **5%** in peso per **calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati** e per **elementi prefabbricati in calcestruzzo**
- un **criterio premiante**, proposto da Federbeton, crescente al crescere del contenuto di riciclato/recuperato/sottoprodotto

CAM strade

Proposte Federbeton per mantenere il valore minimo di riciclato/recuperato/sottoprodotto pari al 5% negli strati in calcestruzzo del corpo stradale (strato di usura e misto cementato per strato di fondazione)



TUTTAVIA..

AGGREGATI NATURALI (t)	AGGREGATI RICICLATI (t)	AGGREGATI INDUSTRIALI (t)
14.298.625	35.861	9.928

Fonte: Rapporto di sostenibilità Federbeton 2019

Il **tasso di sostituzione** degli aggregati naturali con quelli di recupero è dello **0,3%**. Gli **aggregati industriali** sono il **27,7%** di quelli di **riciclo**.



EPPURE DA UNA STIMA FEDERBETON..

Se si considera che la produzione nazionale di calcestruzzo preconfezionato è stata di 28 milioni di mc nel 2019¹, in base ai dosaggi medi di aggregati nel calcestruzzo e i ai limiti imposti dalle Norme tecniche per le costruzioni per gli aggregati riciclati, per la produzione nazionale di calcestruzzo potrebbero essere impiegati circa **15 milioni di tonnellate di aggregati riciclati**, pari a circa il **21%** della **produzione nazionale di rifiuti C&D** che, nel 2019, è stata di 70 milioni di tonnellate²

1 Elaborazioni Atecap, dati Ermco, Mise, Aitec, Ance, Istat e Eurostat

2 Dati Rapporto Rifiuti Speciali Ispra 2021



FOCUS AGGREGATI RICICLATI: LE CRITICITA'

Il mercato nazionale non presenta quantità sufficienti di aggregati riciclati idonei dal punto di vista normativo alla produzione di calcestruzzo strutturale (d.m. 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni, UNI EN 12620).

I dati Ispra mostrano ormai da alcuni anni che in Italia l'obiettivo imposto dalla Direttiva rifiuti di riciclare e recuperare il 70% in peso dei rifiuti da costruzione e demolizione è stato raggiunto.

Si tratta però di **downcycling**, ad esempio per **riempimenti e coperture** a causa della scarsa qualità di tali materiali prodotti. Andrebbero incrementate quindi **demolizione sempre più selettiva e investimenti per impianti di lavorazione moderni e tecnologici** che consentano la produzione di inerti riciclati di ottima qualità.



LE PROPOSTE FEDERBETON

Le **misure economiche per gli impianti di produzione di materiali riciclati:**

- in affiancamento al decreto MISE 11 giugno 2020 in attuazione dell'art. 26 del decreto cosiddetto "Crescita", **aumentare i finanziamenti pubblici del Piano "Transizione 4.0"** al fine di prorogare per un triennio le misure di sostegno per gli investimenti impiantistici necessari alle imprese produttrici di prodotti di recupero o end of waste, fra cui quelli utilizzabili nei materiali da costruzione, e raddoppiare sia la misura del credito di imposta previsto, portandolo al 20%, sia il limite degli investimenti agevolabili fino a 3 milioni di euro annui;
- finanziare con **contributi a fondo perduto** pari al 50% degli investimenti necessari, la realizzazione di nuovi impianti di riciclo di rifiuti o l'ampliamento di quelli esistenti.



LE PROPOSTE FEDERBETON

Altri incentivi:

- **IVA agevolata** su materiali di recupero e end of waste da utilizzare nel settore delle costruzioni.
- **meccanismi premiali** da parte delle Stazioni appaltanti pubbliche, come ad esempio aumenti volumetrici concessi ai progetti che prevedono l'utilizzo di materiali di recupero. Tale pratica è stata già adottata dal Comune di Bologna.

Come leva per la promozione dei materiali di recupero nelle costruzioni, si inserisce anche la necessaria **vigilanza affinché i Criteri Ambientali Minimi** (e pertanto anche quelli relativi al settore dell'edilizia) **vengano effettivamente integrati nei bandi pubblici.**

LE PROPOSTE FEDERBETON

Misure normative:

- **Regolamento end of waste** per i rifiuti inerti
- applicazione della **demolizione selettiva**,
- implementazione di **centri di raccolta** dei rifiuti delle costruzioni e demolizioni sul territorio, come modalità per separare in modo efficace le frazioni inerti utilizzabili nel calcestruzzo strutturale, dagli altri costituenti.



Utilizzo degli aggregati di riciclo ed artificiali nel calcestruzzo: opportunità e prospettive future

Grazie per l'attenzione!

Ing. Margherita Galli
mgalli@federbeton.it

