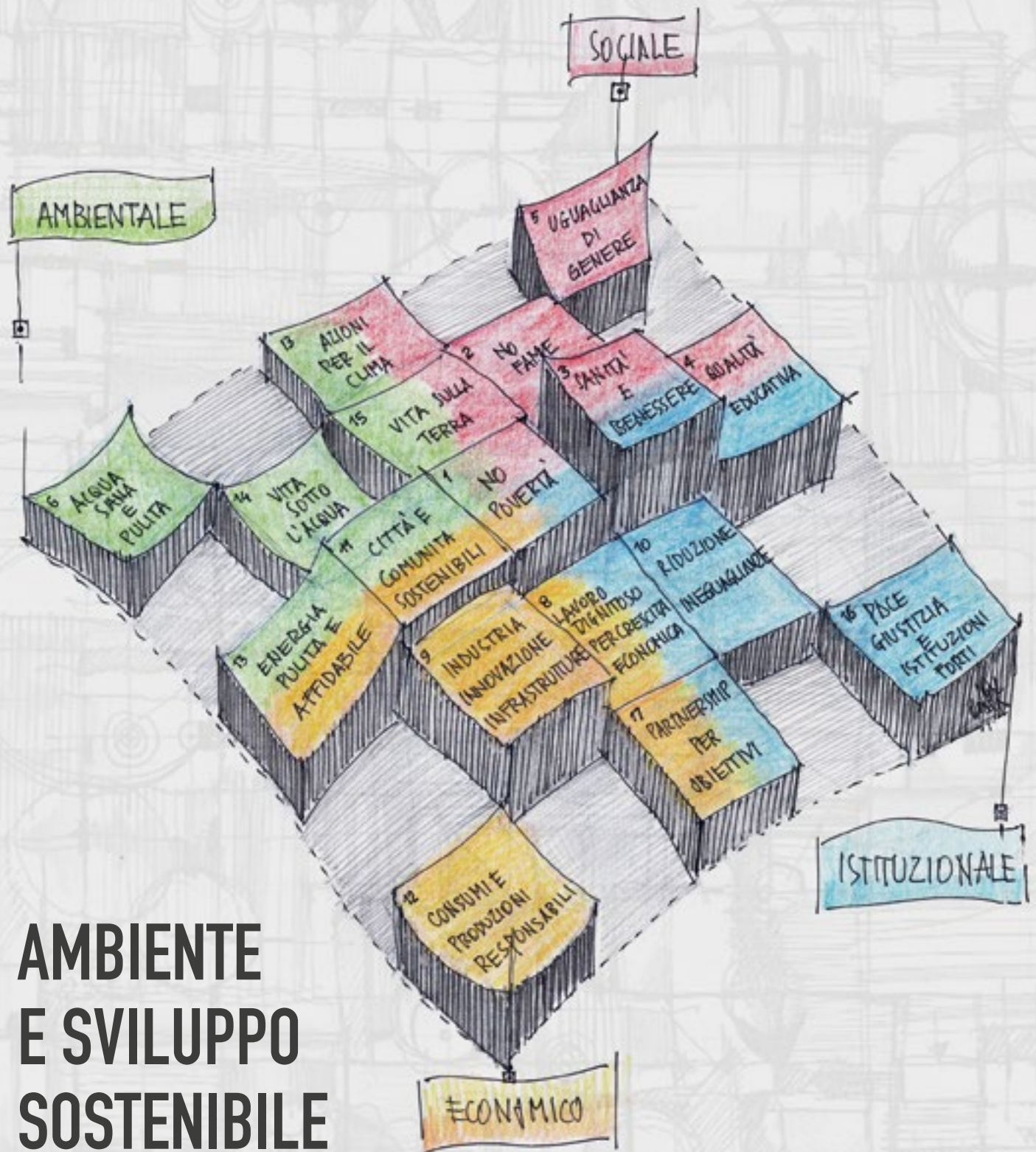


inFORMAZIONE

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CAGLIARI



**AMBIENTE
E SVILUPPO
SOSTENIBILE**

inFormazione è la rivista annuale dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Cagliari. Registrata presso il Registro degli Operatori di Comunicazione il 15 Aprile 2019 con il N. 32863 Anno 2 - Numero 1 www.oicstorie.it

ISSN 2279/7637

Editore, Redazione, Amministrazione

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari, Via Tasso 25 - 09128 Cagliari Tel. 070 499703 www.ingegneri-ca.net

Direttore Responsabile

Carlo Crespellani Porcella

Direttore Editoriale

Carlo Crespellani Porcella

Direttore Onorario

Giuseppe Concu

Coordinamento Redazionale e segreteria

Michele Salis, Carmine Frau

Comitato di Redazione

Consiglio Direttivo OIC (Andrea Casciu, Sandro Catta, Gianluca Cocco, Matteo Contu, Luigi Fantola, Marianna Fiori, Giuseppe Garau, Alberto La Barbera, Angelo Loggia, Alessandra Milesi, Federico Miscali, Giovanna Piselli, Fabrizio Porcedda, Denise Puddu, Stefano Zuddas). Gianni Massa, Gaetano Nastasi.

Progetto Editoriale

OIC - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari - Consiglio Direttivo

Progetto Grafico

Alessandro Riggio e Carlo Crespellani Porcella.

Pubblicità

servizi.ordingca@gmail.com

Stampa

Arti Grafiche Pisano

Referenze immagini e iconografie

Le immagini e iconografie sono d'archivio o sono state fornite dagli autori in particolare Studio LAND pag. 172 e segg. Studio Antico pag. 146 e segg. pag. 59 L'elaborazione a pag. 127 è di A. Riggio C. Crespellani P. pag. 5, 6, 12, 13, 171, 195

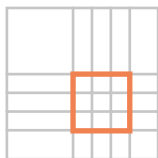
EDITORIALE	4
Dall'OIC	6
Passaggi e Transizione	8
 Le sfide per il cambio di paradigma della sostenibilità	10
<i>Gianluca Cocco, C. Crespellani P.</i>	
Enrico Giovannini: essere portavoce dello sviluppo sostenibile e superare le barriere contro il cambiamento	18
<i>Enrico Giovannini</i>	
 Politiche europee sull'innovazione nell'ambito internazionale extraUE	26
<i>Maria Cristina Russo</i>	
L'Italia e l'agenda 2030. Obiettivi di sviluppo sostenibile: a che punto siamo?	30
<i>Pierluigi Stefanini</i>	
Ambiente, sostenibilità e ascolto dei territori per la Sardegna del futuro	32
<i>Gianni Lampis</i>	
Una comunità di destino nel tempo della complessità	36
<i>Mauro Ceruti</i>	
Lo sguardo della psicologia sulla sostenibilità	38
<i>Luisa Puddu</i>	
Cambiamenti climatici, riscaldamento globale e sostenibilità ambientale ...42	
<i>Donatella Spano, Serena Marras</i>	
La strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici - SRACC ...48	
<i>Giovanni Satta</i>	
Il ruolo della finanza sostenibile nello sviluppo post COVID	52
<i>Antonella Tagliavini</i>	
Il ruolo dei partenariati Pubblico-Privato per lo sviluppo delle infrastrutture e i servizi	56
<i>Ivo Allegro</i>	
Il ruolo del terzo settore nello sviluppo sostenibile nell'era COVID19	62
<i>Antonello Cabras</i>	
Dalle politiche del Green New Deal europeo alla loro attuazione nazionale e regionale	64
<i>Sandro Sanna</i>	
Attuazione delle politiche di pianificazione dello sviluppo sostenibile: l'azione del Ministero	68
<i>Mara Cossu</i>	
Verso la strategia regionale per lo sviluppo sostenibile	72
<i>Filippo Arras, Emanuela Manca, Luisa Mulas</i>	
Acquisti pubblici ecologici e criteri ambientali minimi	76
<i>Lucia Anna Sedda, Sergio Goddi</i>	
Valutazione ambientale strategica e adattamento ai cambiamenti climatici: aspetti critici e innovativi	80
<i>Andrea De Montis, Elisabetta Anna Di Cesare, Antonio Ledda</i>	
Le valutazioni ambientali. Tante procedure ma un unico grande obiettivo: la tutela dell'Ambiente	84
<i>Daniele Siuni</i>	
Un modello innovativo di gestione delle politiche di sostegno all'economia circolare	88
<i>Cristiano Erriu - Barbara Burchi, Marco Celi, Nicola Tucci</i>	
 Transizione energetica e pandemia	92
<i>Fabrizio Pilo</i>	
Transizione energetica e comunità energetiche in Sardegna	98
<i>Emilio Ghiani, Fabrizio Pilo</i>	
La prevenzione sismica come questione strategica per l'Italia	100
<i>Roberto De Marco</i>	



Illustrazione in copertina di
C. Crespellani P.

Rappresentazione qualitativa
dell'impatto della pandemia
sui 17 obiettivi dell'agenda 2030.

L'ineludibile necessità della mobilità sostenibile	106
<i>Matteo Ignaccolo</i>	
Un'originale esperienza italiana, anticipatrice nel mondo: i Consorzi di bonifica	110
<i>Francesco Vincenzi</i>	
Dieci passi verso rifiuti zero per uscire dallo spreco e dalla crisi ambientale planetaria	112
<i>Rossano Ercolini</i>	
Obiettivo Sardegna: raccolta differenziata all'80%	118
<i>Salvatore Pinna</i>	
L'economia circolare e il principio di prossimità nel recupero dei rifiuti a Carbonia	122
<i>Giovanni Tocco</i>	
Tra sostenibilità ambientale e circolarità delle risorse per le costruzioni..	128
<i>Antonello Monsù Scolaro, Sara Corridori</i>	
Economia circolare nel settore delle costruzioni: gli aggregati riciclati	132
<i>Luisa Pani</i>	
La sostenibilità attraverso le certificazioni, uno strumento su cui puntare	136
<i>Paola Moschini</i>	
Strategie verdi e blu per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici: esempi e buone pratiche	142
<i>Valentina Dessì</i>	
Illuminazione pubblica tra qualità, benessere e sostenibilità.....	146
<i>Susanna Antico</i>	
L'inquinamento acustico: la situazione attuale in Italia e le sfide future ...	150
<i>Lorenzo Lombardi - Francesco D'Alessandro, Lucia Pasini, Laura Petrone</i>	
Sostenibilità dello Sviluppo Territoriale: il caso del Sulcis Iglesiente	156
<i>C. Crespellani P.</i>	
Bonifica dei siti minerari dismessi: i "Fanghi Rossi" di Monteponi da rifiuto a risorsa	158
<i>Enrico Contini, Franco Manca, Stefano Naitza, Sandro Tocco</i>	
Sostenibilità dello sviluppo territoriale: il Progetto ARIA e la ricerca della materia oscura	161
<i>M.C. Di Guardo, W. Bonivento, A. Devoto, F. Gabriele, C. Galbiati, R. Tartaglia</i>	
Ambiente e sviluppo in Sardegna L'(in)sostenibilità di Molentargius.....	164
<i>Claudio Papoff</i>	
Venti progetti per il Parco del Molentargius: un capitale di idee da valorizzare	168
<i>Gianni Agnesa</i>	
I paesaggi della nuova Decade: dalla vocazione dei territori a progetti resilienti, inclusivi e sostenibili	172
<i>Andreas Kipar, Andrea Balestrini, Ilario Chirulli</i>	
L'esperienza sarda del superamento dell'emergenza sanitaria chiamata malaria	176
<i>Giuseppe Concu, Corrado Varsi</i>	
Il SIRA, Sistema Informativo Regionale Ambientale della Sardegna	184
<i>Nicoletta Sannio, Mariano Casula</i>	
La rete di monitoraggio meteo-pluviometrico della Regione Sardegna	186
<i>Silvia Serra</i>	
Prospettive delle reti energetiche e il caso della Sardegna	190
<i>Maurizio Zangrandi</i>	
Nuove mappe per la professione	194



Economia circolare nel settore delle costruzioni: gli aggregati riciclati

LUISA PANI

Anche nel settore delle costruzioni si fanno spazio i concetti di economia circolare e zero waste. L'Università di Cagliari è impegnata nella ricerca sul recupero e il riutilizzo dei materiali da costruzione a seguito di demolizione o da scarto di lavorazione. Il Gruppo di ricerca è stato coinvolto anche nel processo di ricostruzione dello stadio della città di Cagliari.

La gestione dei problemi ambientali ed economici delle macerie da costruzione e demolizione è una importante questione per l'industria dell'ingegneria edile e civile, perché deve soddisfare le esigenze di uno sviluppo sostenibile, in particolare quella relativa all'impatto ambientale. Il riutilizzo di materiali riciclati da demolizione o da scarti di lavorazione può limitare l'estrazione di materie prime,

contribuendo così alla salvaguardia dell'intero patrimonio dei depositi naturali, il cui sfruttamento è sempre più complesso e soggetto a forti vincoli normativi.

Alcuni dei principali problemi ambientali connessi con l'industria delle costruzioni sono stati ben esemplificati da Oikonomou nel 2005: "la costruzione prende il 50% delle materie prime dalla natura, consuma il 40% dell'energia totale e produce il 50% del totale dei rifiuti".

Dopo la demolizione di elementi in calcestruzzo (edifici, sovrastrutture ed infrastrutture stradali, manufatti di scarto nella produzione di elementi prefabbricati), le macerie prodotte sono spesso considerate inutili e quindi smaltite come rifiuto inerte. Raccogliendo il materiale e frantumandolo si ottengono gli aggregati riciclati, che rappresentano un'opzione valida per sostituire quelli naturali nel confezionamento di calcestruzzo.

L'impiego di aggregati riciclati risale alla fine della Seconda guerra mondiale, quando vi era una enorme quantità di edifici e strade demolite ed un forte bisogno sia di eliminare il materiale di rifiuto, sia di ricostruire. In tempi successivi, l'uso degli aggregati riciclati si è ridotto drasticamente; solo negli anni Settanta gli Stati Uniti iniziarono a reintrodurre l'uso di aggregati riciclati per impieghi non strutturali, come materiale di riempimento e per le fondazioni. Ma, da quel momento, la comunità scientifica internazionale ha iniziato ad affrontare la possibilità di impiegare gli aggregati riciclati nel calcestruzzo (detto calcestruzzo riciclato). La questione è ancora oggi aperta ed è oggetto di approfonditi studi e ricerche applicate che vedono un fortissimo interesse da parte dell'intera società in tutti i Paesi del mondo.

Seppure le proprietà dell'aggregato riciclato siano decisamente influenzate dalla presenza della malta residua aderente, che ne determina prestazioni chimiche-fisiche-meccaniche inferiori rispetto all'aggregato naturale, la sostituzione nel calcestruzzo di aggregati naturali con aggregati riciclati produce una leggera riduzione della resistenza alla compressione, della resistenza a trazione per flessione e del modulo elastico, probabilmente a causa della zona di transizione interfacciale indebolita dai residui di malta. Mentre la resistenza a trazione per splitting risulta equivalente o talvolta superiore.

Le prove su elementi strutturali in calcestruzzo riciclato armato, in scala reale, dimostrano invece che la presenza di aggregati riciclati non influenza la loro capacità



LUISA PANI

Ingegnere, Ricercatrice di Tecnica delle Costruzioni presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura
Responsabile scientifico del Gruppo di Ricerca MEISAR – Università di Cagliari

resistiva. Anche le prestazioni a collasso di elementi inflessi in calcestruzzo riciclato armato, che sono governate essenzialmente dallo snervamento delle armature e dalla loro capacità deformativa, non appaiono essere diverse da quelle ottenute con calcestruzzi realizzati con aggregati naturali.

La Direttiva 2008/98/CE prevede che si debba raggiungere l'obiettivo del 70% del riciclo dei rifiuti da costruzione e demolizione. Sebbene oggi non esistano impedimenti tecnico scientifici per il loro utilizzo, in realtà in Italia (e quindi anche in Sardegna), l'utilizzo di materiali provenienti dal recupero è soggetto a forti ostacoli. Uno dei problemi principali riguarda i cantieri dei lavori pubblici e privati, dove spesso i capitolati sono una barriera insormontabile per gli aggregati riciclati. Infatti, in molti capitolati è previsto l'obbligo di utilizzo di alcune categorie di materiali, nelle quali raramente si annoverano quelli provenienti dal riciclo.

Esistono tuttavia buone pratiche adottate nel territorio nazionale che dimostrano che si possa intervenire con l'utilizzo di questi materiali in situazioni molto diverse fra loro. Come esempi virtuosi si possono citare il Palaghiaccio di Torino, il Molo del Porto di La Spezia ed il tratto autostradale dell'A4 (detto Passante di Mestre). La Provincia di Trento è uno dei migliori esempi in Italia, vista la pubblicazione di un capitolato tecnico per l'uso dei riciclati nei lavori di manutenzione pubblica, con le schede prodotto e l'elenco prezzi, destinato proprio a promuovere tra gli addetti ai lavori questo tipo di materiali.

STRATEGIA ZERO RIFIUTI

L'utilizzo di aggregati riciclati per la realizzazione di strutture e infrastrutture risponde appieno alla strategia Zero Rifiuti (Zero Waste) nella quale i rifiuti non sono considerati scarti ma come risorse da riutilizzare come materie prime-seconde, in contrapposizione alle pratiche che necessariamente prevedono processi di incenerimento o conferimento in discarica. In questo modo si può progettare una vita ciclica dei rifiuti con la conseguenza dell'annullamento o diminuzione sensibile della quantità di materiali di scarto da smaltire. Questo approccio si interfaccia molto bene anche con le strategie di difesa del suolo per la riduzione del rischio idrogeologico. Infatti, la riduzione dello sfruttamento di cave per aggregati naturali, conseguente all'utilizzo dei materiali riciclati, consente di salvaguardare l'equilibrio idrogeologico. Inoltre, la trasformazione delle discariche in centri di riciclaggio ha un primo immediato effetto nella riduzione del consumo di suolo, ma è anche un'opportunità di sviluppo sociale ed economico per il territorio, con la creazione di una nuova economia basata sul riciclo.

L'impiego di aggregati riciclati è in linea anche con i principi della certificazione LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) secondo i quali sono previsti sistemi ecologici per la costruzione e la ristrutturazione degli edifici e delle infrastrutture. Energia ed inquinamento sono oramai i poli attorno ai quali si costruirà il futuro non solo dei paesi industrializzati, ma anche di quelli in via di sviluppo. Costruire risparmiando energia e salvaguardando il benessere ambientale e delle persone, è dunque il futuro del mondo delle costruzioni. L'incremento dei modelli di lavoro edilizio basati sugli standard LEED apre interessanti prospettive occupazionali per i giovani e non solo, permettendo anche a piccole imprese di scoprire nuovi ambiti di mercato. È necessaria tuttavia una decisiva crescita delle iniziative pubbliche nella direzione di politiche di incentivo, secondo i nuovi standard ecologici. All'impiego di materiali riciclati dovrebbero essere associate premialità in sede di gare d'appalto e defiscalizzazione invece per i privati.

LA RICERCA SUL RECUPERO DEGLI INERTI PER CONFEZIONARE IL CALCESTRUZZO

Un Gruppo di Ricerca del Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale ed Architettura, coordinato da Luisa Pani, ha iniziato ad affrontare questa tematica già nel 2000 e negli anni 2009-2012 è stato svolto un Dottorato di Ricerca sull'argomento. Nel 2011 ha avuto riscontri concreti attraverso il progetto finanziato dalla Regione Sardegna denominato *"Il recupero di rifiuti inerti per il confezionamento di aggregati riciclati da impiegare nel calcestruzzo. Sperimentazioni e applicazioni nelle Province di Cagliari e Carbonia-Iglesias"*.





Nel 2013 il Programma Master & Back della Regione Sardegna ha cofinanziato un assegno di ricerca sul Tema “Tecnologie di produzione, prestazione e durabilità di calcestruzzi speciali ottenuti con aggregati riciclati”. Inoltre, il Gruppo di Ricerca ha instaurato dal 2012 una collaborazione scientifica con il Gruppo di Ricerca dell’Università di Oviedo (Spagna), coordinato dal Prof. Fernando Lopez-Gayarre, collaborazione attiva a tutt’oggi. Attualmente è in corso il Progetto di Ricerca MEISAR “Materiali per l’edilizia e le infrastrutture sostenibili - gli aggregati riciclati”, finanziato da Sardegna Ricerche, Azioni Cluster top-down, fondi POR FESR 2014/2020 - ASSE PRIORITARIO I “RICERCA SCIENTIFICA, SVILUPPO TECNOLOGICO E INNOVAZIONE.

Sono state svolte campagne sperimentali che hanno avuto molteplici obiettivi: qualificazione delle prestazioni degli aggregati riciclati prelevati da impianti di riciclaggio; definizione dei mix design del calcestruzzo con differenti percentuali di sostituzione di aggregati naturali con aggregati riciclati; caratterizzazione fisico meccanica dei calcestruzzi riciclati; comportamento sperimentale tenso-deformativo di elementi in calcestruzzo armato riciclato.

La partecipazione ai Convegni Internazionali in tutto il mondo per presentare l’attività di ricerca (oltre 30 articoli scientifici sono stati presentati e pubblicati negli Atti di Congressi Internazionali in Giappone, Cina, Sudafrica, Repubblica Ceca, Malta, Italia) e le pubblicazioni su prestigiose riviste internazionali sono una dimostrazione dell’impegno profuso.

Fra i principali risultati ottenuti, il gruppo di ricerca ha mostrato che la buona pratica di utilizzare aggregati provenienti da impianti di riciclaggio, consente di ottenere calcestruzzi con prestazioni fisico meccaniche idonee per essere impiegati anche in ambito strutturale. Tale risultato è in linea con quanto è asserito negli studi teorico sperimentali, riportati nella letteratura tecnica internazionale.

Per rendere operative queste buone pratiche è necessario coinvolgere gli operatori del settore e le pubbliche amministrazioni. A tal fine il Gruppo di Ricerca lavora con un gruppo di impianti di riciclaggio di materie-prime seconde, con confezionatori di calcestruzzo, con prefabbricatori di strutture in calcestruzzo armato e con gli Assessorati ai Lavori Pubblici e dell’Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna. Un recente obiettivo è stato raggiunto: nel Prezzario Regionale 2020 per la prima volta saranno annoverati gli aggregati riciclati per la produzione di calcestruzzo strutturale.

LA SCOMMESSA DELLO STADIO

Il Gruppo di Ricerca è stato coinvolto anche nelle recenti problematiche che riguarderanno la costruzione del nuovo stadio del Cagliari Calcio.

La demolizione del vecchio Stadio Sant’Elia di Cagliari prevista per la costruzione del nuovo stadio, è stato oggetto di un’approfondita campagna sperimentale per valutare la possibilità di impiegare le macerie della demolizione per produrre aggregati riciclati da impiegare nella costruzione delle parti in calcestruzzo armato del nuovo complesso sportivo.

La demolizione prevede la produzione di macerie di calcestruzzo pari a circa 9000 m³ in posto, con ovvie implicazioni di conferimento in discarica e di impatto ambientale.

Il Gruppo di Ricerca è stato autorizzato dal Comune di Cagliari ad effettuare indagini sperimentali sulle strutture esistenti e la demolizione parziale delle medesime per la produzione di aggregati riciclati.

La campagna sperimentale è partita esaminando le caratteristiche del calcestruzzo esistente in termini di stato di conservazione e prestazioni meccaniche. L’analisi è stata rivolta alle parti di struttura che potevano essere demolite in sicurezza senza arrecare danno alle altre strutture. L’obiettivo era quello di controllare se un calcestruzzo prodotto alla fine degli anni ’60 ed in avanzato stato di ammaloramento potesse, demolito e frantumato, produrre aggregati riciclati per la produzione di calcestruzzo strutturale con prestazioni garantite in termini di resistenza e durabilità. Per l’analisi sono state scelti le travi in elevazione e i blocchi di fondazione e su questi sono stati effettuati carotaggi per valutare lo stato conservazione (test di

carbonatazione), le prestazioni meccaniche (resistenza a compressione e a trazione e modulo elastico) e l'analisi petrografica al microscopio ottico polarizzatore.

Le prove condotte hanno evidenziato che il calcestruzzo posto in opera nelle travi in elevazione e nei blocchi di fondazione presenta caratteristiche diverse nello stato di conservazione, nelle prestazioni meccaniche e nell'analisi petrografica. Si rilevano prestazioni migliori nel calcestruzzo delle fondazioni rispetto a quello delle travi in elevazione, ma in ogni caso si tratta di un calcestruzzo degradato e con limitata resistenza a compressione.

Alla luce di tali risultati si è proceduto alla demolizione parziale dei due elementi, mantenendo separate le macerie. Nell'impianto di riciclaggio *Recycle* (Quartucciu) si è proceduto alla lavorazione delle macerie di calcestruzzo, separate per provenienza, che ha restituito due categorie di aggregati riciclati con diametro compreso fra 4 e 16 mm.

Le prove sugli aggregati riciclati, nel rispetto della Norma UNI EN 12360 per la marcatura CE, hanno evidenziato che gli aggregati riciclati prodotti presentano caratteristiche prestazionali del tutto simili, nonostante di provenienza diversa, rispondendo così alle caratteristiche di normative per essere impiegati nel calcestruzzo strutturale.

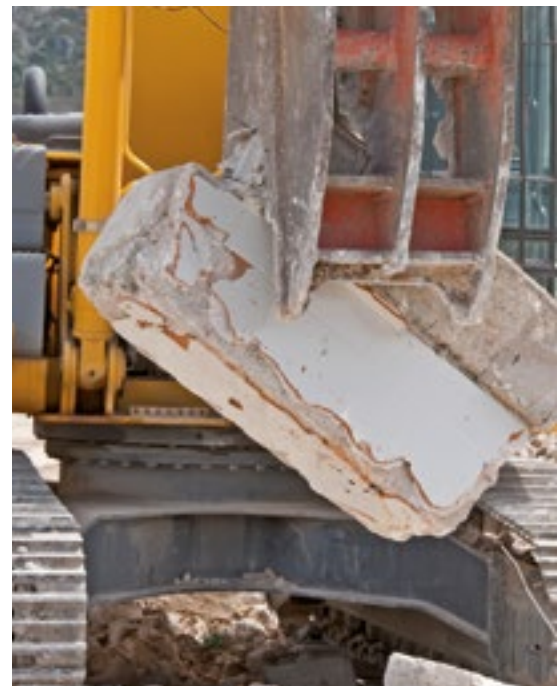
Nonostante le prove condotte sui due tipi di aggregati riciclati non evidenziassero significative differenze, sono state definite le composizioni delle miscele di calcestruzzo riciclato, mantenendo distinti i due tipi di aggregati riciclati. Sono state confezionate miscele che contengono percentuali differenti di sostituzione di aggregati riciclati in luogo dei naturali (30%, 50% e 80%). Tutte le miscele hanno la medesima composizione e identiche caratteristiche reologiche per consentire l'usuale posa in opera. Un calcestruzzo ordinario, contenente aggregati naturali a parità di composizione della miscela, è stato confezionato per confronto. Si tratta di un calcestruzzo strutturale che risponde agli attuali standard di impiego per assicurare resistenza e durabilità.

Le resistenze a compressione e trazione hanno mostrato un perfetto allineamento con il calcestruzzo ordinario, anche quando la percentuale di sostituzione degli inerti riciclati raggiunge l'80%. Leggermente inferiore risulta il modulo elastico dei calcestruzzi in presenza degli aggregati riciclati, ma con valori idonei per l'impiego in ambito strutturale.

Le prove di durabilità (resistenza alla penetrazione dell'acqua in pressione, resistenza al gelo e disgelo e ai cloruri con diffusione unidirezionale) condotte sui calcestruzzi hanno anch'esse evidenziato performance ottimali e in ogni caso non si è rilevata una dipendenza dal calcestruzzo genitore.

I risultati ottenuti rappresentano un importante contributo per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in ambito regionale, caratterizzato che un mercato praticamente chiuso, e che permettono di effettuare interessanti applicazioni in riferimento alla demolizione del vecchio stadio Sant'Elia e alla realizzazione del nuovo stadio Cagliari Arena.

In un articolo pubblicato nell'Unione Sarda il 20 maggio 2020, l'Arch. Massimo Roj (Sportium Scrl), capo progetto dell'opera, ha dichiarato *“il 98% del calcestruzzo demolito sarà riutilizzato. Sarà un segno di continuità rispetto al vecchio stadio Sant'Elia nel ricordo del passato. Sarà predisposto un piano di demolizione che avverrà gradualmente. Sarà realizzata una 'stazione' per la lavorazione e il riutilizzo del calcestruzzo e ci avvarremo dell'importante contributo dell'Università di Cagliari”*.



PROGETTO MEISAR

Materiali per l'edilizia e le infrastrutture sostenibili - gli aggregati riciclati.

Sito di riferimento: Meisar.org

Gruppo di Ricerca MEISAR – Università di Cagliari

Responsabile scientifico Luisa Pani

Competenze specialistiche:

- Costruzioni: Antonio Cazzani, Luisa Pani, Mauro Sassu
- Pianificazione territoriale: Ginevra Balletto, Corrado Zoppi
- Geologia Stefano Naitza
- Prove di laboratorio: Roberto Fanutza, Martina Piredda, Monica Valdes

Collaboratori: Lorena Francesconi, Giovanni Mei, James Rombi

AZIENDE COINVOLTE

- Componenti Vibrocemento Sardegna, Monastir (CA) – Azienda di Prefabbricazione
- Tre C Prefabbricati, Orosei (NU) – Azienda di Prefabbricazione
- Rifiuti Edili Recycle, Quartucciu (CA) – Impianto di riciclaggio
- Ecoinerti, Iglesias (CA) – Impianto di riciclaggio
- S.M.T. di Angelo Massa, Sarroch – Impianto di riciclaggio
- Manufatti in Cemento di Roberto Farris, Villaspeciosa (CA) – Azienda di Prefabbricazione
- Calcestruzzi s.p.a, Quartu Sant'Elena (CA) – Produttore di calcestruzzo
- Studio Professionale Ing. LUCA TUVERI, Cagliari – Consulenze ambientali
- Secured Solutions s.r.l. Spin-Off UNICA, Cagliari – Indagini strutturali
- Calcestruzzi Sarda Torpé s.r.l. (NU) – Produttore di calcestruzzo
- Eco Frantumazioni di Saba Roberto & C. s.n.c., Olbia (SS) – Impianto di riciclaggio