

## ALLEGATO B

### P.O.R FSE 2007-2013 OBIETTIVO COMPETITIVITÀ REGIONALE E OCCUPAZIONE

#### Asse IV Capitale umano

##### Linee di Attività I.1.1

**BANDO BORSE DI RICERCA,, DI DURATA BIENNALE, A FAVORE DI DOTTORI DI RICERCA/RICERCATORI.**

**PRIMA FASE: MANIFESTAZIONE DI INTERESSE DA PARTE DI IMPRESE CON SEDE LEGALE E/O OPERATIVA NEL TERRITORIO REGIONALE**

#### **SCHEDA TECNICA RELATIVA ALLA MANIFESTAZIONE DI INTERESSE DA PARTE DI IMPRESE CON SEDE LEGALE E/O OPERATIVA NEL TERRITORIO REGIONALE**

*La scheda tecnica non può essere modificata, se non in termini di descrizione delle attività e degli obiettivi da perseguire.*

*Anche nel caso di rete di imprese, dovrà essere redatta un'unica **scheda tecnica**, sottoscritta dai rappresentanti legali di ciascuna impresa partner, nonché dall'impresa con funzioni di capofila.*

#### DESCRIZIONE GENERALE DELLA SCHEDA TECNICA

<b>Ambito di riferimento</b> (art 6, punto 7.3 del Bando)	D. Chimica e tecnologie sui materiali per applic..
<b>Titolo della scheda tecnica</b>	L'applicazione industriale degli aggregati da riciclo nella produzione di calcestruzzi innovativi

##### **B.1 Situazione attuale**

*(Illustrare le attività caratterizzanti l'impresa/e. Nel caso di rete di imprese dovranno essere illustrate le attività caratterizzanti ciascuna impresa appartenente alla rete – Massimo 5.000 caratteri)*

La Società Unical S.p.A. appartiene al Gruppo Buzzi Unicem e, in Italia, produce calcestruzzo con processo industrializzato già dalla metà degli anni '60.

Ogni anno la Unical produce e consegna più di 7 milioni di metri cubi di calcestruzzo attraverso una capillare rete produttiva presente nella maggior parte del territorio nazionale e che, in Sardegna, è costituita da n.14 unità operative attive dislocate lungo l'intero territorio regionale e al cui interno trovano impiego n.39 risorse umane.

Il calcestruzzo Unical è scelto, per qualità, controllo e sicurezza, nei lavori di costruzione della maggior parte delle infrastrutture strategiche nazionali, stradali, ferroviarie, portuali e aeroportuali; standard qualitativi di elevata tecnologia che ne garantiscono poi l'applicazione quotidiana in tutti i settori dell'ingegneria civile.

La produzione del calcestruzzo è condotta negli impianti attraverso un processo industrializzato conforme alle normative nazionali ed europee, alle normative UNI di settore, ai documenti Ministeriali di riferimento (Linee Guida del Consiglio Superiore dei LL.PP. e Circolari) ed è articolato nella selezione della materia prima, nella progettazione delle miscele, nel processo di produzione automatizzato e controllato con strumentazione di avanguardia, nel controllo del prodotto finito e nell'assistenza tecnica durante la fase di trasporto e consegna in cantiere.

La qualità dei prodotti, progettati e confezionati a seconda delle applicazioni finali, è controllata ed assicurata dai Laboratori dislocati nelle differenti aree operative (di cui 3 in Sardegna), collegati tra loro

mediante rete informatica e coordinati dal Servizio Tecnologico Centrale (con sede a Firenze) che svolge anche le attività di Ricerca e Sviluppo di prodotti in linea con le evoluzioni del mercato e della tecnica. Un patrimonio tecnologico di circa diecimila ricette consente oggi di soddisfare le richieste di una vasta gamma di applicazioni, dai calcestruzzi "ordinari" a quelli speciali, dai prodotti progettati ad hoc in funzione dell'opera ai calcestruzzi innovativi. A ciò si aggiungano le prime sperimentazioni sui calcestruzzi sostenibili, confezionati a partire dal riuso e riciclo delle risorse, di cui le normative tecniche oggi ne consentono l'applicazione e i recenti provvedimenti legislativi a tutela delle risorse ambientali ne richiedono un incremento nei volumi.

La produzione industriale del calcestruzzo è condotta a partire dall'utilizzo di materie prime tutte certificate CE, secondo le direttive europee e le norme tecniche nazionali (DM 14.01.2008) e opportunamente controllate e accettate in laboratorio prima di ogni utilizzo.

I cementi e gli aggregati utilizzati in Sardegna provengono tutti da produzioni locali, in particolare gli aggregati sono approvvigionati da attività estrattive di cava che, a seconda del giacimento e della natura minero-petrografica della frazione lapidea, restituiscono una varietà di prodotti le cui caratteristiche sono opportunamente verificate e ottimizzate, impianto per impianto, nella fase di acquisizione e stoccaggio, e nel corso del processo produttivo.

La produzione del calcestruzzo è gestita da personale tecnico di elevata specializzazione che si avvale di strumentazione software per il controllo e la gestione delle ricette nonché di un sofisticato sistema integrato di controllo della consistenza del materiale in fase di miscelazione in autobetoniera.

Anche nella fase di consegna in cantiere del calcestruzzo, il sistema integrato installato su ogni mezzo, registra le variazioni della consistenza e consente un continuo controllo della fornitura nelle fasi di trasporto al fine di garantire un prodotto con performances tecnologiche analoghe agli standard di ricetta.

## B.2. Illustrazione della scheda tecnica

*(Analisi e proposta delle nuove attività da realizzare rispetto agli obiettivi da perseguire. Illustrazione delle criticità attuali – Massimo 5.000 caratteri)*

L'industria delle costruzioni consuma una enorme quantità di energia e risorse naturali a livello mondiale, con quasi il 40% di aggregati naturali, il 16% di acqua e il 40% dell'energia totale. Con più di tre tonnellate pro capite all'anno, il calcestruzzo è il materiale da costruzione più utilizzato nel mondo; un significativo primato acquisito dalla semplicità di utilizzo, dall'affidabilità e durata delle performances tecnologiche, dall'economicità e facilità di reperimento delle materie prime.

Partendo dalla constatazione, però, che le risorse naturali non rinnovabili sono soggette ad esaurimento, è necessario individuare fonti alternative "tecnologicamente affidabili" prima che la scarsità di tali risorse possa generare situazioni di crisi nell'approvvigionamento delle materie prime con conseguenti ripercussioni nei costi di produzione e di fornitura.

La Unical intende proporre uno studio scientifico-tecnologico rivolto all'individuazione dei possibili calcestruzzi innovativi "eco-compatibili" confezionati a partire dalle caratteristiche fisico-meccaniche dei "prodotti di riciclo" disponibili sul territorio sardo, sia che si tratti di materiale proveniente da discarica sia da demolizione. L'obiettivo generale da perseguire è, dunque, quello di intraprendere azioni tese a ridurre l'impatto ambientale dell'industria del calcestruzzo, individuando nella sostenibilità e nel riuso delle risorse, grandi opportunità di sviluppo e tecnologie innovative. Uno studio di questo tipo si rivela di importanza strategica di fronte ad una spesso ingiustificata resistenza nei confronti di nuove fonti di approvvigionamento, che può essere superata più facilmente attraverso un'adeguata innovazione tecnologica.

L'Azienda intende mettere a disposizione di un ricercatore o dottore di ricerca il know-how tecnologico e le proprie competenze al fine di avviare uno studio sperimentale con cinque obiettivi specifici:

- 1) la definizione di uno standard qualitativo regionale del prodotto eco-sostenibile;
- 2) la riprogrammazione delle procedure della produzione industriale con una riorganizzazione e ottimizzazione del processo produttivo a partire dall'impiego di materiali di riciclo;
- 3) le modalità di controllo del prodotto eco-sostenibile finito;
- 4) la certificazione del controllo di processo come prescritto dal Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 e dalle linee guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul calcestruzzo preconfezionato per il confezionamento di un prodotto eco-sostenibile;
- 5) l'affidabilità strutturale e la durabilità del prodotto in funzione delle principali situazioni ambientali della Sardegna.

Occorre proporre sul mercato un calcestruzzo "eco-sostenibile" che presenti caratteristiche di durabilità e che raggiunga le prestazioni richieste dalla vita utile di una struttura (pari a 100 anni per un'opera pubblica e/o strategica). Occorre, infatti, considerare che le strutture in calcestruzzo, in particolare quelle realizzate con finanziamento pubblico, devono semplicemente durare più a lungo perché la loro sostituzione non è più sostenibile prima di una ragionevole vita utile a causa della sempre crescente difficoltà nell'ottenere nuovi finanziamenti pubblici.

L'innovazione sta dunque nell'individuare un calcestruzzo "economico" e altamente durevole, contenente la maggior quantità possibile di sottoprodotti industriali e rifiuti solidi idonei a sostituire parzialmente il cemento e gli aggregati naturali. La strada per la compatibilità ambientale e la sostenibilità innovativa del

calcestruzzo passa quindi attraverso l'individuazione di materie prime alternative localmente disponibili e tecnologicamente affidabili, a cui si somma, aspetto determinante, una riprogrammazione del processo produttivo in impianto e le modalità di controllo delle forniture.

La possibilità di impiego nel confezionamento del calcestruzzo di materiali provenienti dalle attività di Costruzione e Demolizione (C&D) è prevista dalla normativa tecnica nazionale. Aggregati di riciclo provenienti dal trattamento dei prodotti di demolizione, opportunamente trattati con processi di macinazione, vagliatura e selezione granulometrica, possono essere adoperati in dosaggi fino al 100% nelle applicazioni non strutturali (se trattasi di macerie) e fino al 60% nelle applicazioni strutturali se il prodotto del riciclo proviene dalla demolizione di solo calcestruzzo.

L'utilizzo di questi prodotti, se da una parte fornisce un significativo contributo alla riduzione delle attività estrattive sul territorio, dall'altro permette di avviare, anche in Sardegna, politiche di riqualificazione di interi nuclei urbani secondo standard progettuali e qualitativi di elevato livello, mediante demolizioni e ricostruzioni con le risorse materiali reperite localmente, attività che potrebbero poi favorire la ripresa di un comparto, quello delle costruzioni, oramai in declino.

### **B.3 Innovazione e prospettive di mercato**

*(Illustrazione dei livelli di innovatività individuati rispetto alle nuove attività da realizzare anche in termini di acquisizione di livelli più competitivi e di inserimento nel mercato - – Massimo 5.000 caratteri)*

Per il settore dei materiali da costruzione, la progettazione e la produzione su scala industriale di calcestruzzi confezionati a partire da materie prime di riciclo è senza dubbio il tema di maggiore innovatività sul quale, nell'immediato futuro, si concentreranno gli sforzi e le professionalità del comparto produttivo nazionale e regionale.

La produzione di questo tipo di calcestruzzo eco-sostenibile con alta durabilità potrebbe soddisfare le richieste di un mercato che si trova a dover applicare i provvedimenti legislativi nazionali ed europei (Decreto Ministero dell'Ambiente n.203 del 08.05.2003, Circolare n. 5205 del 15.07.2005, CPR Construction Products Regulation UE 305/2011) tesi ad introdurre nel mercato prodotti sostenibili ed eco-compatibili, per i quali però il settore del calcestruzzo è ancora lontano da proporre soluzioni industriali alternative all'utilizzo delle risorse naturali.

Se dal punto di vista sperimentale, la bibliografia internazionale è fiorente di contributi sul tema del riuso delle risorse e degli aggregati di riciclo, nel settore dell'industria del calcestruzzo le applicazioni si fermano spesso a mere prove di laboratorio, talvolta incomplete nella caratterizzazione e nell'indagine sulla fisica del materiale, che si traducono in una mancata applicazione industriale se non in sporadiche forniture, principalmente in prodotti non strutturali (es. i sottofondi) o mix progettati ad hoc per opere particolari.

Ad oggi quindi le applicazioni dei calcestruzzi eco-sostenibili sono assai limitate a causa della variabilità nei parametri fisico-meccanici dei prodotti di riciclo disponibili sul mercato e all'incertezza sulle caratteristiche di durabilità di questo tipo di calcestruzzi.

Lo studio proposto dalla Unical, nel definire un nuovo standard di prodotto e di processo produttivo sostenibile, si pone quindi di l'obiettivo di introdurre in Sardegna nuove tipologie di prodotti, durevoli, meccanicamente resistenti e rispettosi dell'ambiente.

### **B.4 Esperienza già aquisita**

*(Indicazione delle esperienze già maturate in termini di ricerca e sviluppo – Massimo 5.000 caratteri)*

Unical negli ultimi anni ha dedicato buona parte degli sforzi di R&S allo studio approfondito dei meccanismi fisici ed elettrochimici che influiscono sulla reologia dei calcestruzzi e che di conseguenza determinano buona parte delle proprietà fisico-meccaniche delle strutture con essi realizzate. Parallelamente, lo sforzo di ricerca è stato orientato alla realizzazione di una nuova metodologia di formulazione delle ricette -e di un nuovo software- che consente di applicare le nuove conoscenze tecnologiche alla progettazione, flessibile e adattiva, delle migliaia di prodotti effettivamente presenti negli impianti, capace di utilizzare con successo anche materiali non convenzionali e/o caratterizzati da oscillazioni non trascurabili delle proprietà tecniche nel tempo. Questo importante avanzamento di know how ha anche fornito il necessario supporto tecnologico al successo tecnico-operativo del "Progetto H2NO Unical", che ha di fatto abolito le dannose aggiunte di acqua in cantiere per il semplice fatto che con calcestruzzi a tecnologia e controllo avanzati esse non sono più necessarie.

Questo background di conoscenze, sviluppato nel Laboratorio R&S di Settimello (Firenze) e confermato sperimentalmente nei 29 laboratori Unical presenti in Italia (dei quali 3 in Sardegna), costituisce un'ottima base di partenza per un progetto di ricerca che si ponga gli obiettivi di promuovere l'utilizzo effettivo del materiale di riciclo e di studiarne le proprietà e le potenzialità teoriche.

In altre parole, le esperienze pregresse della R&S Unical garantiscono le necessarie basi conoscitive sui processi di caratterizzazione avanzata dei materiali non convenzionali e di progettazione evoluta dei calcestruzzi innovativi: basi necessarie per passare direttamente alla fase di sperimentazione industriale e alla conseguente verifica di efficacia del processo e dei prodotti che saranno proposti.

FIRMA del Rappresentante/i legale/i<sup>i</sup>

Luogo e data

---

<sup>i</sup> La Scheda tecnica deve essere firmata e data dal rappresentante legale per le imprese singole, dal soggetto capofila e dai rappresentanti legali dei soggetti partner nel caso di Rete.