

# Caso studio

# Il progetto pilota di cattura della CO<sub>2</sub> di Buzzi Unicem

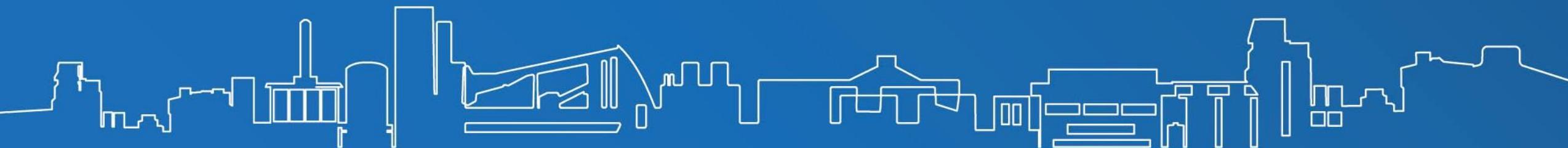
---

**Francesco Magli**

**Direzione Progetti e Nuovi Impianti – Referente Progetti Innovativi Ambito CO<sub>2</sub>**

**Buzzi S.p.A.**

**26/3/2025, Mogliano Veneto (TV) – Settimana della Sostenibilità**



# OUR JOURNEY TO NET ZERO

## STORICO NELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> E OBIETTIVI AMBIZIOSI

Storico comprovato nella riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Già ridotte le emissioni di CO<sub>2</sub> di circa il 20% nel 2021 rispetto al 1990.

Obiettivo: raggiungere emissioni di CO<sub>2</sub> (scope 1 netto) inferiori a 500 kg per tonnellata di materiale cementizio entro il 2030, il che significa un'ulteriore riduzione del 20% rispetto al livello del 2021\*.

Allineamento con il TCFD (Task force on climate related Financial Disclosure)  
Validazione SBTi (Science Based Target initiative)

### ROADMAP 2030 – 2050

Percorso realistico per trasformare l'ambizione in realtà

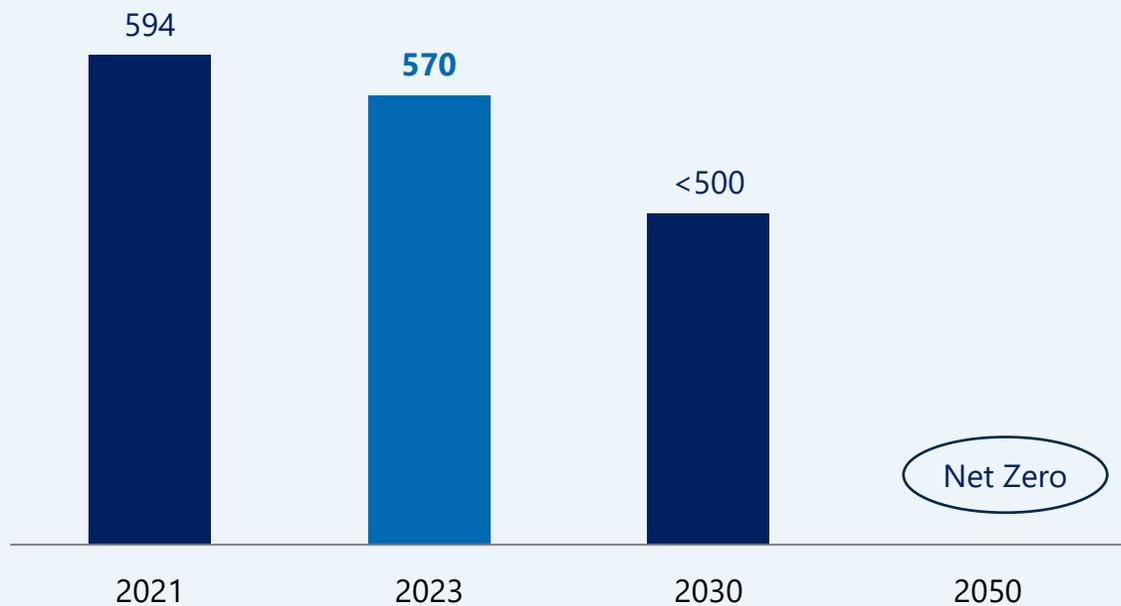


\* Lo scope include il Brasile ed esclude la Russia

# 2023: RIDUZIONI DI CO<sub>2</sub> IN LINEA CON GLI OBIETTIVI

## Emissioni specifiche nette di CO<sub>2</sub>\*

Kg CO<sub>2</sub>/t cementitious product (net)



La riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> è in linea con la nostra roadmap.

Tra i principali contributori:

- ✓ Riduzione del rapporto clinker in Lussemburgo, Italia e Stati Uniti.
- ✓ Aumento significativo della sostituzione termica in Italia, Lussemburgo e Repubblica Ceca.

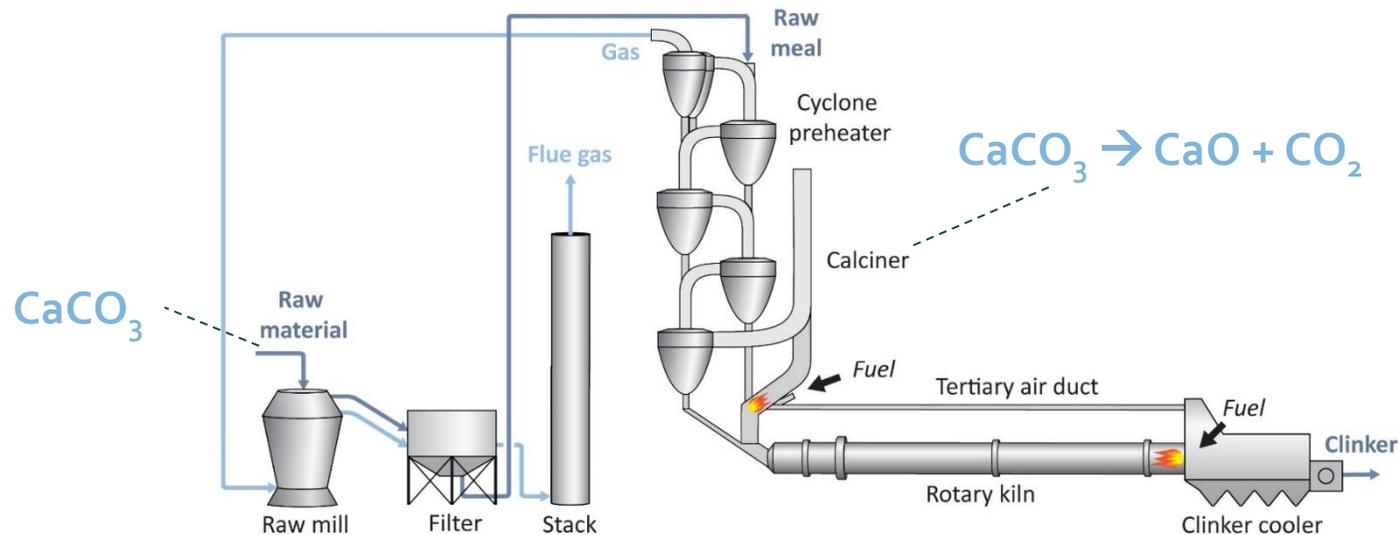


Obiettivi confermati

\*Il perimetro della Roadmap esclude la Russia e include il Brasile

# IL PROCESSO DI PRODUZIONE DEL CEMENTO

- La **emissioni dirette di CO<sub>2</sub>** legate alla produzione del cemento derivano principalmente dalla **fase di produzione del clinker**
- Il clinker è prodotto per cottura ad elevata temperatura di una miscela di materie prime costituite in buona parte da calcare
  - Alta temperatura ottenuta per combustione → **CO<sub>2</sub> di combustione – 40%**
  - Il calcare ad alta temperatura si decompone in ossido di calcio e CO<sub>2</sub> → **CO<sub>2</sub> di processo – 60%**



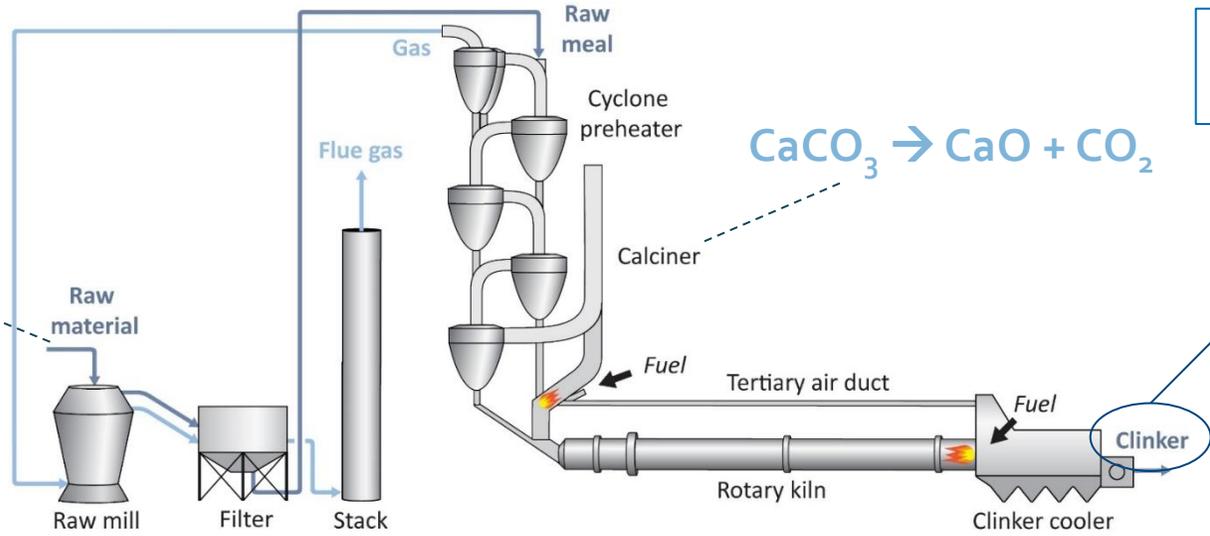
- Dalla cottura delle materie prime si genera il clinker, che viene poi macinato con gesso e altre sostanze per ottenere il cemento

# STRATEGIE PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

Decarbonizzazione dell'energia elettrica

Efficienza nella produzione del calcestruzzo e nella progettazione e costruzione

Uso di materie prime alternative



Cementi con minore contenuto di clinker

Agendo direttamente sul processo di produzione del clinker



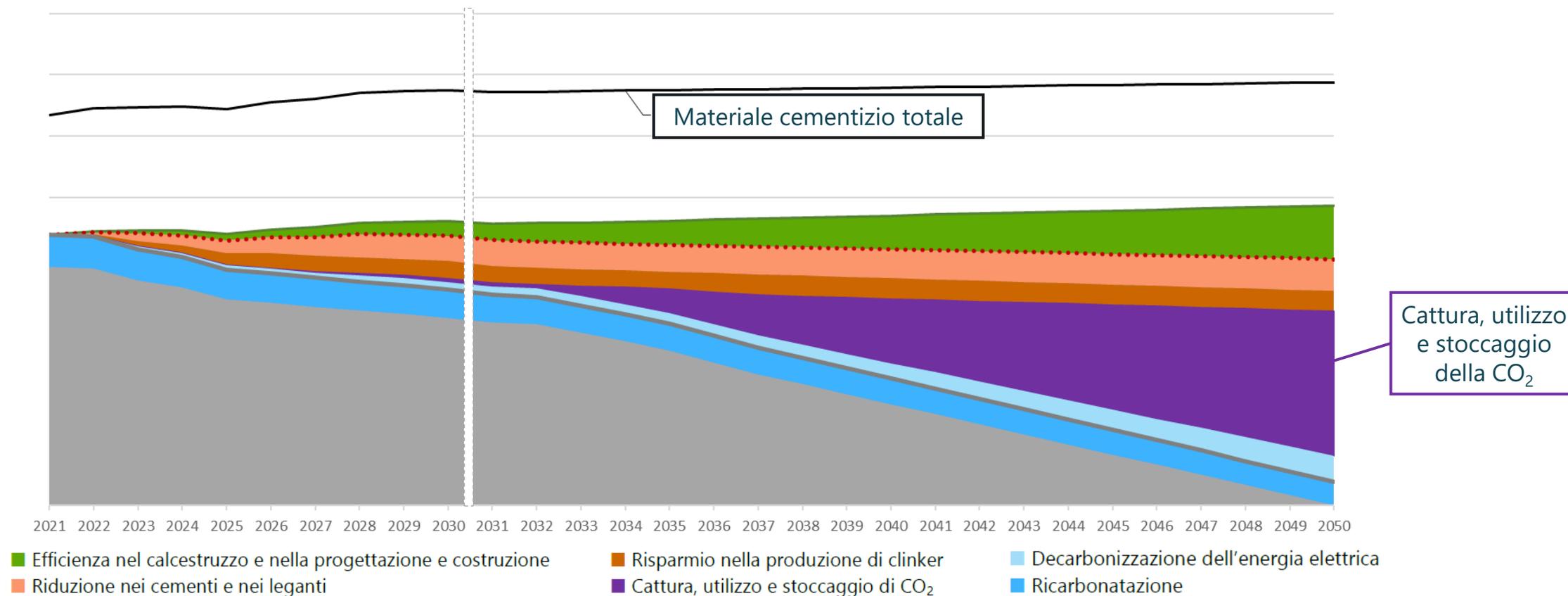
Efficientamento del processo

Uso di combustibili rinnovabili

Cattura e stoccaggio della CO<sub>2</sub>

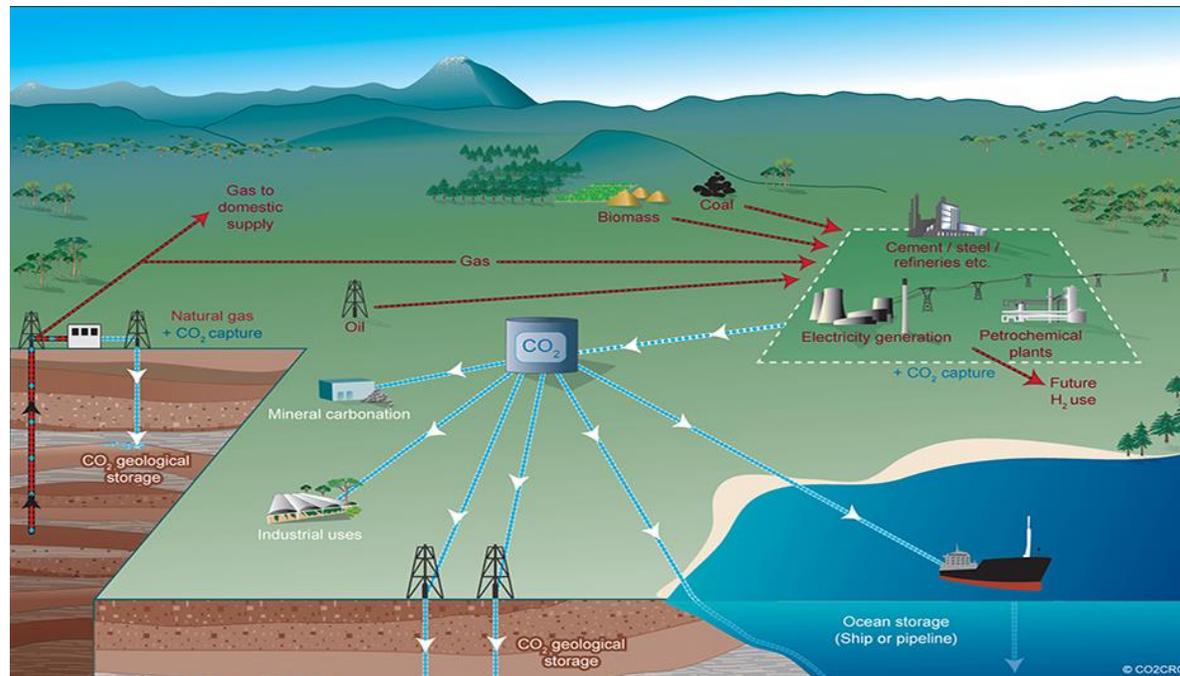
# STRATEGIE PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

- Impatto delle varie strategie per la riduzione delle emissioni previsto dalla Roadmap (*Emissioni Scope 1 lordo + Scope 2*)



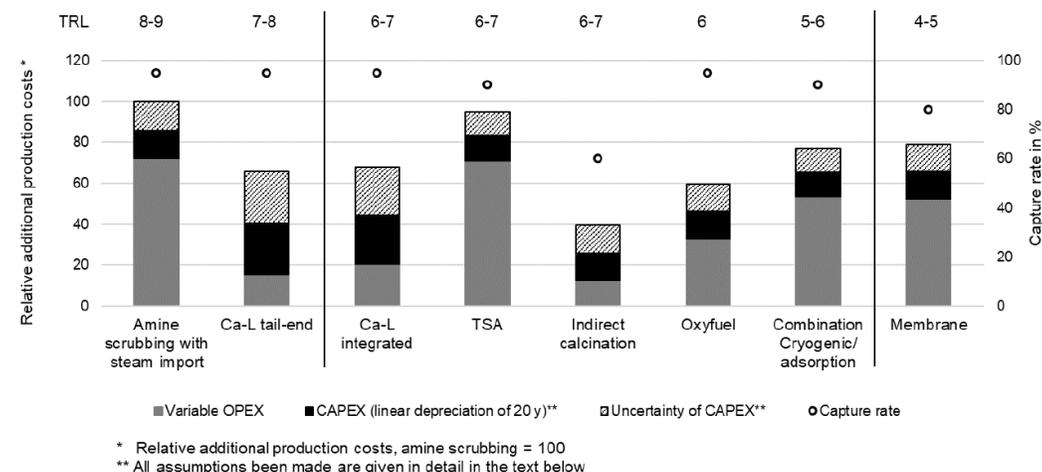
# CATTURA, UTILIZZO E STOCCAGGIO DELLA CO<sub>2</sub>

1. **Cattura** (separazione) della CO<sub>2</sub> dai fumi, evitandone l'emissione in atmosfera
2. **Trasporto** della CO<sub>2</sub> tramite tubazioni, treno o nave
3. **Stoccaggio**, iniezione della CO<sub>2</sub> nel sottosuolo ad alta profondità → **CCS** (CO<sub>2</sub> Capture and Storage)  
**Utilizzo** industriale della CO<sub>2</sub> → **CCU** (CO<sub>2</sub> Capture and Utilization)



# LA CATTURA DELLA CO<sub>2</sub> NEL SETTORE CEMENTO

- Sul mercato sono disponibili **varie tecnologie di cattura CO<sub>2</sub>** per il settore cemento
- Ad oggi ci sono diversi progetti in fase di realizzazione, ma nessun impianto di grande taglia è entrato in esercizio
- Le tecnologie sono basate su **diversi principi di separazione**
- Il **livello di maturità tecnologica** è molto variabile → **Ricerca & Sviluppo** fondamentale in questa fase
- Principale categorizzazione delle tecnologie di cattura CO<sub>2</sub>:
  - Integrate
  - Post-combustione
- **Principali indicatori** per valutare le prestazioni:
  - Consumi elettrici
  - Consumi termici
  - Purezza della CO<sub>2</sub> ottenibile
  - Livello di cattura (percentuale di CO<sub>2</sub> recuperata rispetto a quella totale in ingresso)



European Cement Research Academy, Ed. *The ECRA Technology Papers 2022 - State of the Art Cement Manufacturing - Current Technologies and their Future Development*. Duesseldorf, 2022. Available at: <https://ecra-online.org/research/technology-papers>

# LE ATTIVITÀ DI RICERCA & SVILUPPO

- Buzzi dedica particolare attenzione alla ricerca applicata, perseguendo possibili innovazioni sia del processo produttivo che dei prodotti
- L'attività di **Ricerca e Sviluppo** si articola su 4 linee strategiche fondamentali:
  - Nuovi leganti idraulici
  - Calcestruzzi ad alte prestazioni
  - Materiali da costruzione migliorati
  - **Processi produttivi innovativi**
- I progetti legati a processi produttivi innovativi, vista la complessità, sono considerati attività di ricerca pre-competitiva
- Gruppi di lavoro comuni con altre aziende del settore
- Collaborazione con **Global Cement and Concrete Association (GCCA)**

# GCCA E INNOVANDI

## **GCCA – Global Cement and Concrete Association**

- Focus su sviluppo sostenibile
- Obiettivo: emissioni nette di CO<sub>2</sub> zero al 2050

## **Innovandi**

- Piattaforma dedicata alla ricerca creata da GCCA
- Obiettivo: collaborazione internazionale volta all'innovazione nel settore cemento e calcestruzzo

## **Innovandi Open Challenge**

- Progetti di ricerca industriale, collaborazione fra start-up e produttori di cemento
- Obiettivo: testare tecnologie potenzialmente di grande impatto per l'obiettivo di emissioni nette zero



# INNOVANDI

Global Cement and Concrete Research Network

# IL PROGETTO NUADA

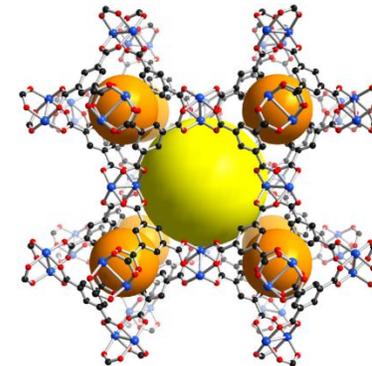
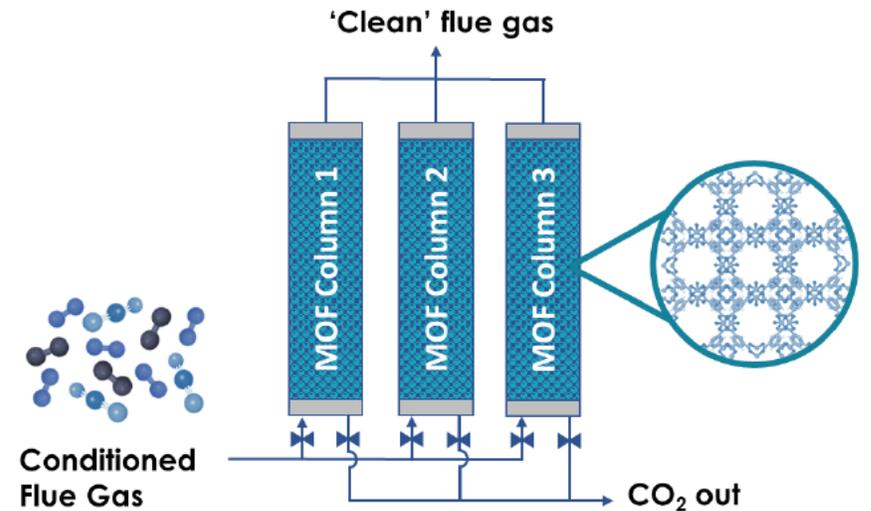
- **Nuada** è una start-up con sede nel Regno Unito che ha sviluppato un sorbente innovativo (del tipo MOF, Metal-Organic Framework) per la cattura di CO<sub>2</sub> da fumi industriali tramite il processo VPSA (Vacuum Pressure Swing Adsorption)
- Obiettivo del progetto: testare la tecnologia con un **impianto pilota** inserito in ambiente industriale
- Taglia impianto: **1 tonnellata/giorno** di CO<sub>2</sub>
- Selezionato a Ottobre 2022 fra le proposte di più di 100 start-up
- L'impianto è arrivato in stabilimento ad **Aprile 2024**
- I test si sono svolti nel periodo **Giugno – Dicembre 2024**, per un periodo di sperimentazione di circa 3 mesi netti
- Produttori di cemento coinvolti: Buzzi Unicem, Heidelberg Materials, Cementir Holding, Holcim, Cementos Molins, Cementos Argos, Siam Cement Group

# Nuada



# LA TECNOLOGIA NUADA

- Il flusso di fumi da trattare viene inviato a una colonna riempita di materiale **sorbente solido** (MOF)
- La **CO<sub>2</sub> viene selettivamente adsorbita** dal sorbente fino a saturarlo, impoverendo di CO<sub>2</sub> il gas che lascia la colonna
- Quando il sorbente è saturo, la pressione della colonna viene abbassata da una pompa a vuoto (sotto il valore atmosferico) per far sì che la **CO<sub>2</sub> venga rilasciata e il sorbente rigenerato**
- Il gas rilasciato in questa fase è particolarmente ricco in CO<sub>2</sub>
- Il processo è di tipo batch, ma utilizzando almeno 2 colonne è possibile operarlo in continuo
- Caratteristiche dei **Metal Organic Frameworks (MOFs)**:
  - Struttura cristallina regolare  
→ Selettività alla molecola di CO<sub>2</sub>, permette di ottenere un prodotto ad elevata purezza
  - Elevata porosità → Adsorbimento di elevate quantità di CO<sub>2</sub> per unità di volume



# I PUNTI DI FORZA DELLA TECNOLOGIA NUADA

- Tecnologia di tipo **post-combustione**  
→ Limitato impatto sul processo di produzione del clinker
- Energia fornita solo sotto forma di **elettricità**  
→ Non necessario combustibile aggiuntivo
- **Processo di base (VPSA) maturo**, decenni di esperienza disponibili
- **Materiale sorbente (MOF) innovativo**, sviluppato appositamente per la cattura della CO<sub>2</sub>  
→ Minori consumi energetici  
→ Sistema più compatto



GRAZIE