

Esperienze e opportunità: rifiuti da costruzione e demolizione

**Aggregati di riciclo nel calcestruzzo:
un'occasione di sostenibilità da sostenere**

Marco Francini

Ricerca & Sviluppo Unical S.p.A. (Gruppo Buzzi Unicem)



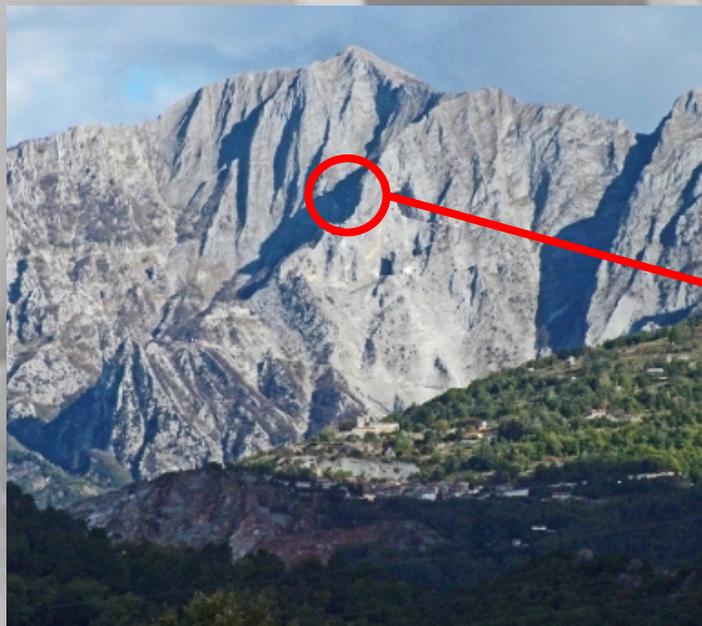
*La storia italiana
del riciclo nelle costruzioni
ha avuto alti e bassi*



Epoca romana,
opere in «cocciopesto»



*Antica tecnologia di impermeabilizzazione
basata su aggregati di riciclo*



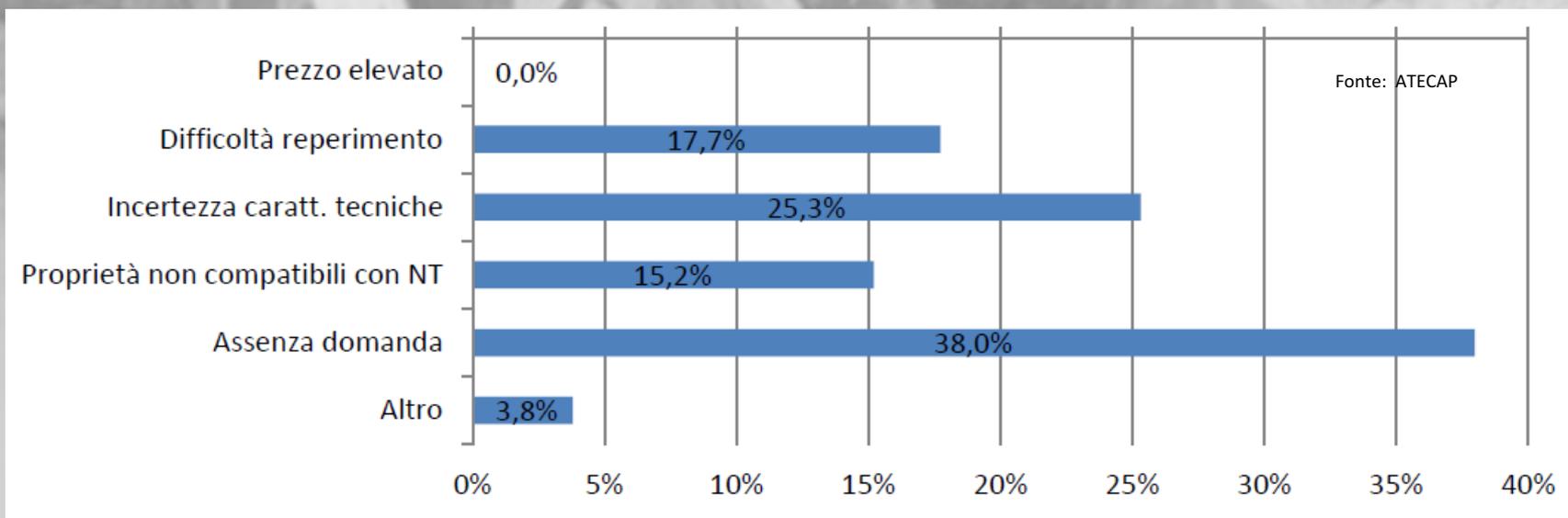
Alpi Apuane
cave di marmo, anni '50- '60

*aggregati naturali trasportati con carri
per 30 km di distanza e 1300 m di dislivello
per **non** usare riciclo di marmo locale*



*Oggi,
in particolare nell'industria del calcestruzzo,
il ri-utilizzo è ancora agli albori*

- la maggioranza dei produttori italiani di calcestruzzo finora non ne ha usati affatto
- è molto diffusa una diffidenza di fondo con origini sia tecniche che operative





*Qualcosa però si è mosso
nella normativa sull'edilizia pubblica*

UN PASSO AVANTI NEI LAVORI PUBBLICI – NUOVO CODICE DEGLI APPALTI

Il decreto sul Green Public Procurement («Acquisti Verdi») per l'edilizia prevede prescrizioni per i prodotti utilizzati nella costruzione di edifici:

almeno il 15% di tutti i materiali utilizzati
deve essere costituito da materia recuperata o riciclata

In particolare, i CAM Edilizia forniscono indicazioni sulle composizioni dei calcestruzzi:

I calcestruzzi dovranno
avere un **contenuto minimo di materiale riciclato del 5%**

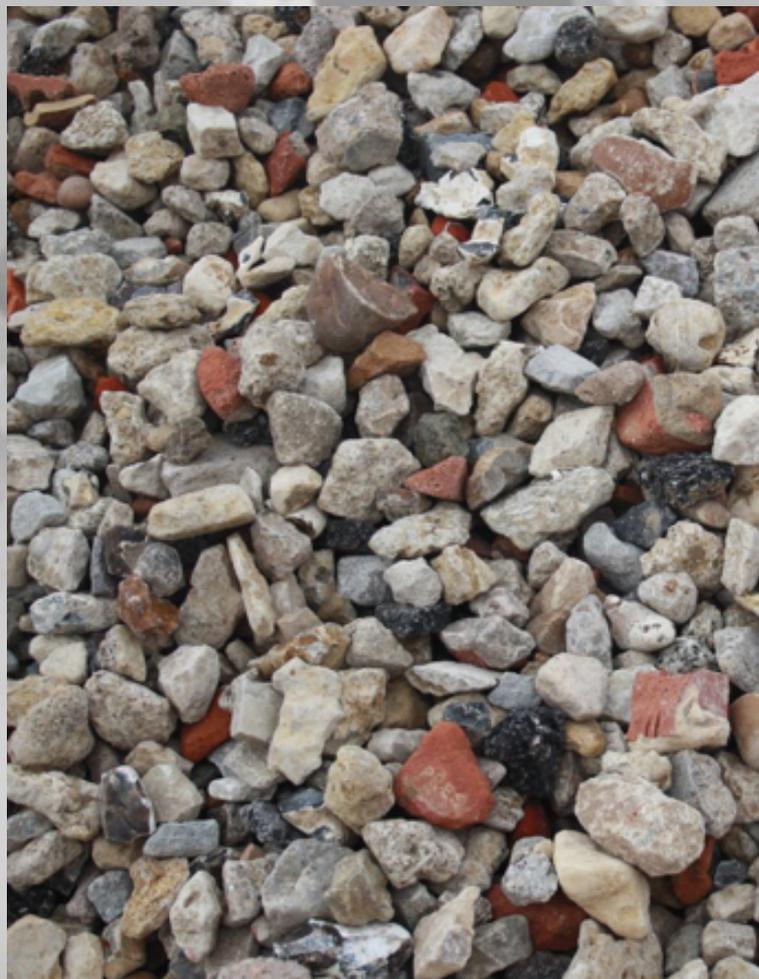


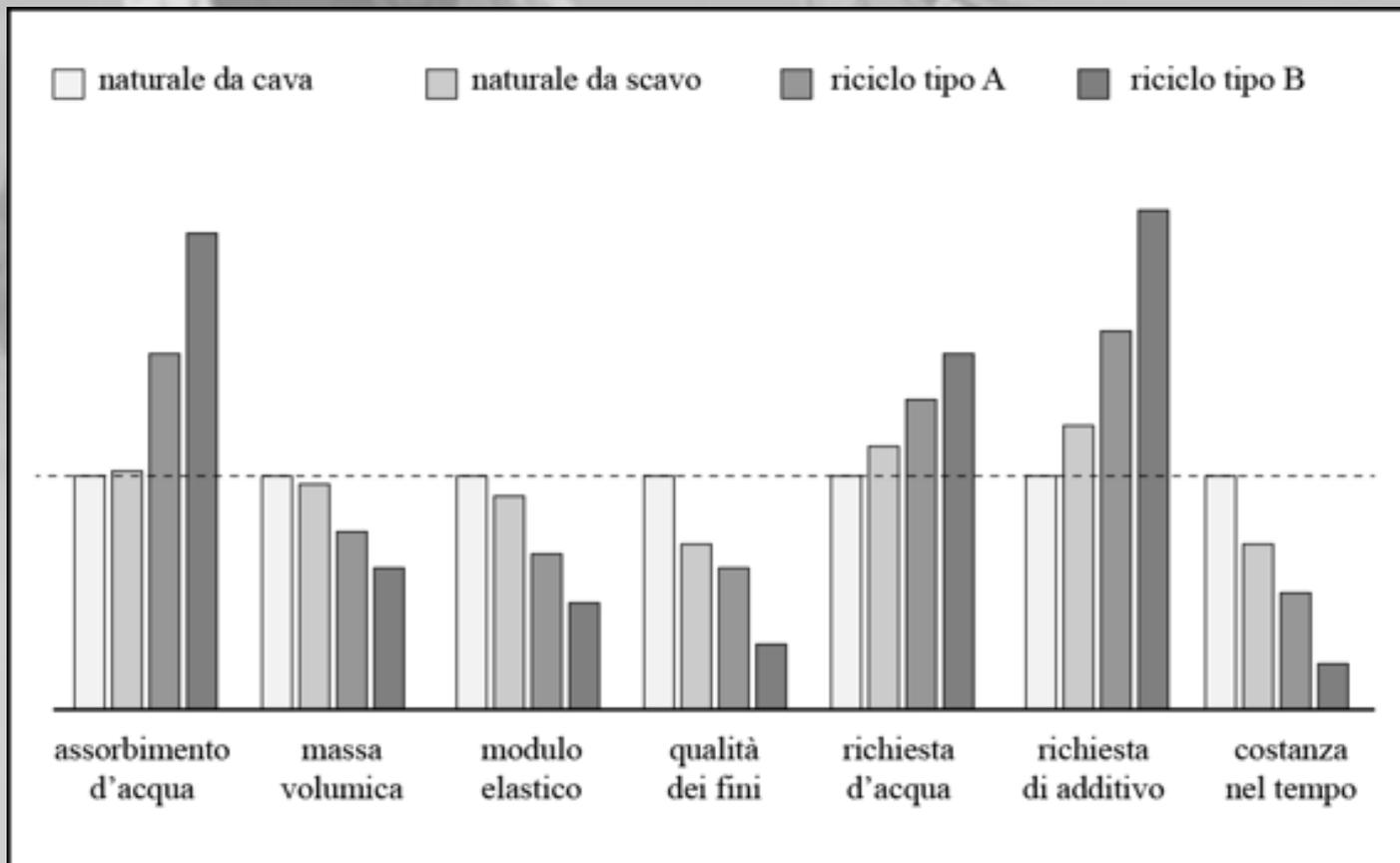
*Un buon inizio: quindi prospettive rosee?
...ci sono alcune limitazioni da superare*

LIMITI INTRINSECI DEGLI AGGREGATI RICICLATI

- Performanti se estremamente selezionati
- Economici solo quando poco selezionati
- Sempre caratterizzati da variabilità fisiologica

Conveniente solo il riutilizzo con forte scadimento di valore





proprietà generali degli aggregati – confronto qualitativo

OSTACOLI DALLA PRATICA

- Aggregati certificati poco diffusi sul territorio
- Impianti di calcestruzzo non attrezzati per gestirli al meglio
- Deficit prestazionale quasi mai compensabile a pari costo

Utilizzarli oggi risulta non facile e spesso poco conveniente

VINCOLI NORMATIVI

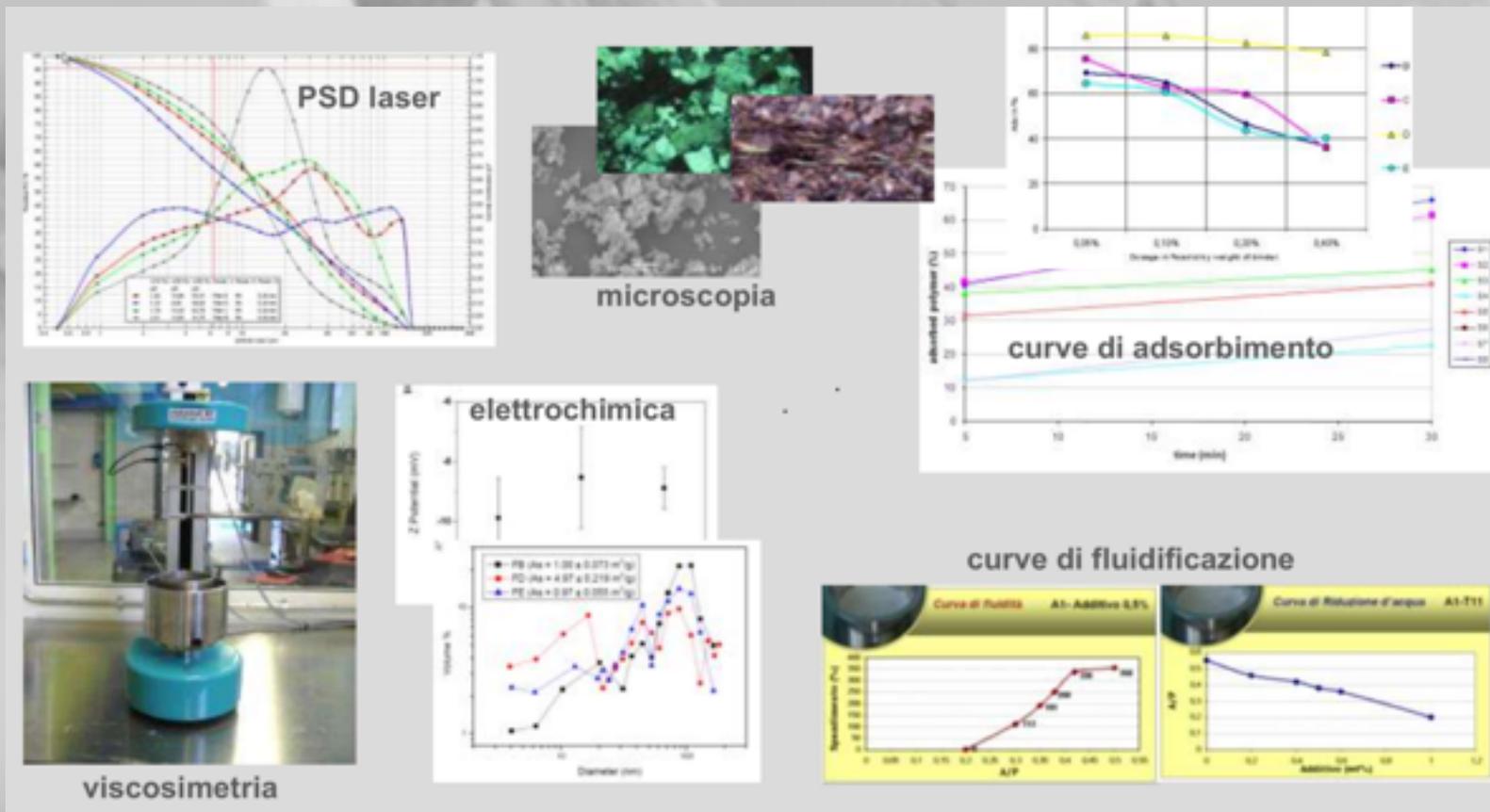
- Norme di spirito “prudenziale” con poco spazio per innovare
- Vietati gli aggregati fini di riciclo (solo porzione grossolana)
- Limitazioni nelle quantità consentite, spesso molto complicate

Raccomandati, ma disincentivati...

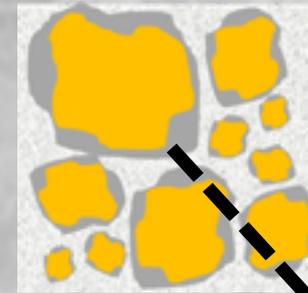


*Ma la ricerca applicata
e un “mix design” innovativo
potrebbero superare molti limiti*

I deficit prestazionali possono essere gestiti con competenza tecnologica

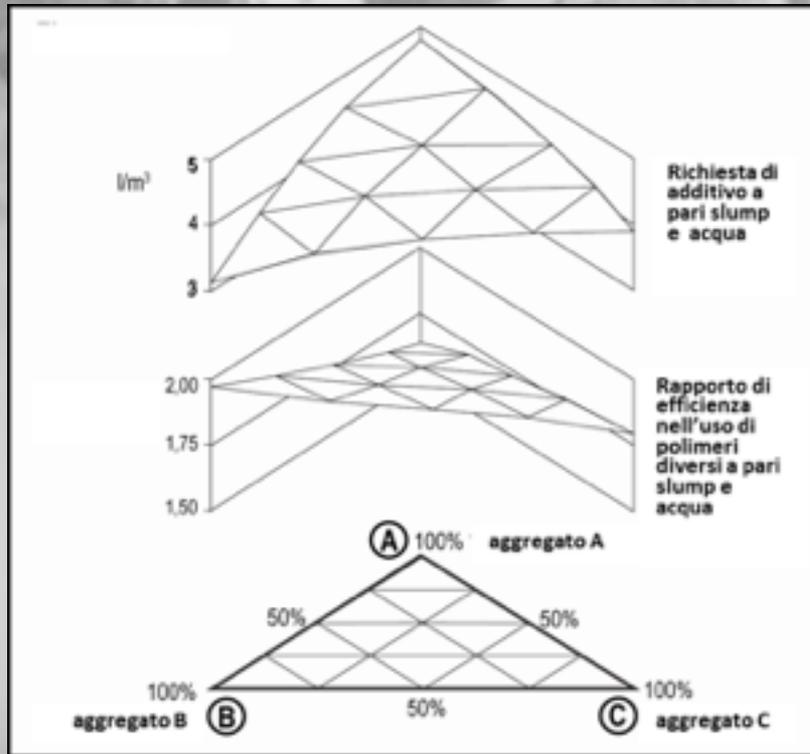


- **aggregati** migliorabili con metodi di frantumazione specifici
- studi innovativi delle **miscele** (con volume equivalente di malta)

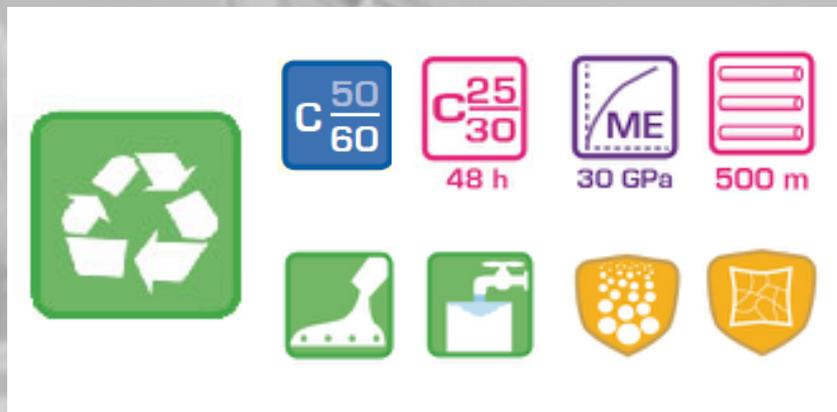


Potenzialità tecniche del riciclo di aggregati

- monitoraggio dell'interazione con gli additivi
- governo della reologia con progettazione adattiva



Le **prestazioni ottenibili**
con aggregati di riciclo
e tecnologie evolute
sarebbero quindi notevoli



MA TUTTO SI FONDA SULLA
GESTIONE ADATTIVA E INNOVATIVA
DELLA LORO FISIOLÓGICA VARIABILITÀ

*Una vera economia circolare del calcestruzzo
è tecnicamente possibile ed eticamente auspicabile*

Ma è necessario:

- *incentivare il riciclo rispetto al consumo di risorse naturali*
- *diminuire i vincoli normativi all'innovazione*

Riciclo e rigidità conservativa non vanno d'accordo