

CGIL



Centro Studi

L'innovazione nelle costruzioni. Conseguenze sul processo produttivo e sull'organizzazione del lavoro

**ricerca condotta da
Giuliana Giovannelli e Alessandra Graziani**

**Assemblea Quadri e Delegati Fillea Cgil
Genova 14 maggio 2012**

INNOVAZIONE TECNOLOGICA NELL'INDUSTRIA DELLE COSTRUZIONI

**TECNOLOGIE COSTRUTTIVE
FORTEMENTE IMPATTANTI**
Cambia l'organizzazione del cantiere ruoli e professioni

**COMPONENTI E IMPIANTI
MEDIAMENTE IMPATTANTI**
Il cantiere si semplifica e si professionalizza

**MATERIALI DA
COSTRUZIONE
MEDIAMENTE IMPATTANTI**
Il cantiere si semplifica e si professionalizza

TECNOLOGIE EDILIZIE
(assemblaggio a secco,
Prefabbricazione umida)

INVOLUCRO E COMPONENTI
(pareti ventilate,
Componenti ad alte prestazioni,impianti ad elevata efficienza energetica)

**COMPOSITI
NANOTECNOLOGIE
NATURALI**

**MACCHINE E IMPIANTI PER
L'INFRASTRUTTURE E L'AMBIENTE**

MACCHINE EDILI

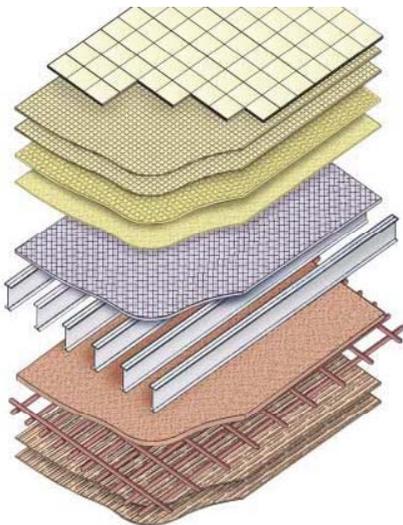
**Innovazione radicale,
con buone prospettive di
crescita nel mercato,
impatto molto rilevante
sull'organizzazione del lavoro**

**Innovazione incrementale,
con discrete prospettive di
crescita nel mercato,
impatto rilevante
sull'organizzazione del lavoro**

**Innovazione incrementale,
con discrete prospettive di
crescita nel mercato,
Impatto limitato o settoriale
sull'organizzazione del lavoro**

TECNOLOGIE EDILIZIE

Per ora il mercato è di nicchia, ma è destinato a crescere, sia per il nuovo, che per la riqualificazione



ASSEMBLAGGIO A SECCO IN LEGNO E IN ACCIAIO

elevate prestazioni; semplicità e rapidità di montaggio; qualità garantita dei componenti. Costi ridotti.

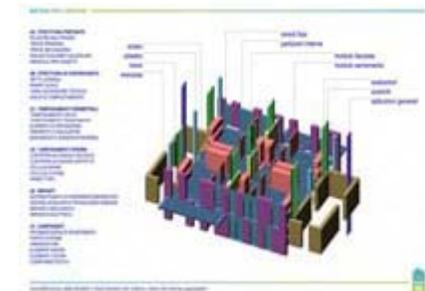
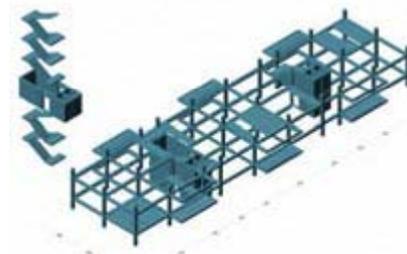
La gran parte del lavoro si sposta in stabilimento; **il cantiere è il luogo di montaggio dei componenti finiti**

Spostamento della forza lavoro dal cantiere allo stabilimento; trasferimento del contratto da edilizia a legno e metalmeccanica; esternalizzazione fidelizzata delle squadre di montatori



PRFABBRICAZIONE IN CEMENTO

buone prestazioni dell'edificio, ma inferiori all'assemblaggio a secco; **prefabbricazione meno spinta**. La gran parte del lavoro si sposta in stabilimento; il cantiere restano fondazioni, montaggio dei componenti e getti di completamento. **Spostamento della forza lavoro dal cantiere allo stabilimento**; trasferimento del contratto da edilizia a cemento;





Tuneladora Tizona utilizada en la M-30, Madrid

**MACCHINE E IMPIANTI PER
L'INFRASTRUTTURE E
L'AMBIENTE**



elevate prestazioni meccaniche, automazione dei processi di escavazione e fabbricazione; rapidità di montaggio dei componenti e di realizzazione delle opere lineari; qualità garantita dei componenti. In cantiere si riducono le figure professionali presenti, servono principalmente degli **operai specializzati ed impiantisti**. C'è anche una quota di operai non specializzati, ma molto minore, nel complesso, rispetto alle opere tradizionali. **Condizioni di sicurezza sul lavoro molto migliori; maggiore comfort nell'utilizzo di macchine di ultima concezione; esigenza di formazione specifica. Maggiore fidelizzazione e stabilizzazione della manodopera; la forte specializzazione rende stabile il legame tra azienda e dipendenti**

ponti e viadotti: montaggio (a secco o a umido) di elementi prefabbricati in acciaio, c.a. e cemento precompresso, anche di notevoli dimensioni; meno frequente l'impiego del legno (spesso lamellare). **gallerie:** utilizzo di sistemi meccanizzati di escavazione, spesso con frese a piena sezione (TBM). **scavi a basso impatto:** tecnologie di scavo sotterraneo automatizzato Microtunnelling. **opere ferroviarie e metropolitane:** tecnologie di scavo automatizzato, impianti e reti ad elevata automazione, meccanica. **Impianti industriali e ambientali:** prefabbricazione con componente impiantistica e tecnologica ad elevata complessità



L'uso è limitato alla realizzazione delle grandi opere infrastrutturali, operano grandi imprese (GC) e specialistiche.

Qui si possono usare le tecnologie a secco



buone prestazioni dell'edificio, ma inferiori all'assemblaggio a secco; **prefabbricazione meno spinta, ma adatta al recupero dell'esistente.** I componenti e gli impianti si producono in stabilimento; vanno montati in cantiere, con professionalità. Parziale **spostamento della forza lavoro dal cantiere allo stabilimento**; molte professionalità sono metalmeccaniche (impiantisti)

COMPONENTI E IMPIANTI

TECNOLOGIE DELL'INVOLUCRO

(da quelle più radicali della sovrapposizione di una nuova pelle all'edificio con facciate ventilate o continue, superfetazioni ecc, ai sistemi solari passivi, alla cappottatura termica, fino alla sostituzione dei serramenti)

IMPIANTI ENERGETICI INTEGRATI

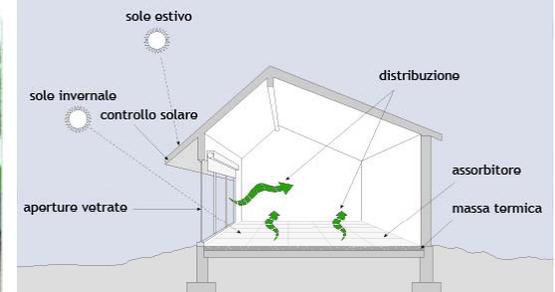
(solare e fotovoltaico in copertura e in parete verticale, eolico, geotermico, caldaie ad elevata efficienza, cogenerazione, fino alla contabilizzazione del calore)

IMPIANTI NON ENERGETICI

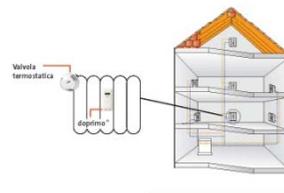
(recupero acqua, differenziazione rifiuti...)



5 Elementi della Progettazione Solare Passiva



Hydrogem: combustore catalitico a idrogeno

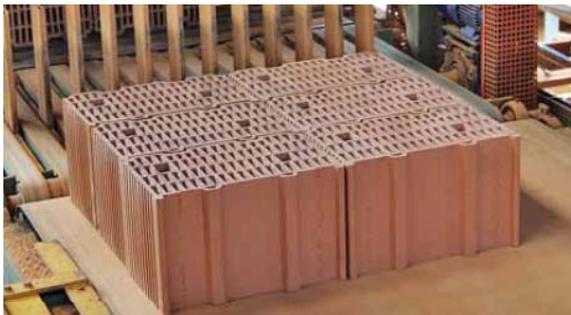


Casa 100k di Mario Cucinella



I LIMITI DELL'ANALISI DEI MATERIALI

Si deve distinguere tra i **materiali e componenti per l'edilizia**, prodotti in fabbrica e poi montati in cantiere, e le **tecnologie edilizie**, ovvero i sistemi costruttivi che tali materiali e componenti assemblano per formare il manufatto finito. Nel primo caso i **produttori hanno iniziato un percorso di innovazione da più tempo rispetto all'edilizia**, ed hanno spesso beneficiato degli effetti del **trasferimento tecnologico** da altri settori manifatturieri ad elevata innovazione (ad esempio l'uso degli isolanti sottili multi riflettenti nei tetti e nelle pareti, derivati dall'industria aerospaziale). Parliamo spesso, in questo caso, di **innovazioni adattive**, ovvero di gradualità miglioramenti dei manufatti che offrono prestazioni sempre più elevate, rispetto al prototipo tradizionale.



Blocco Poroton Plan
della Fornaci Laterizi
Danesi

Trespa Meteon
pannello composto da
laminati di fibre di legno
e carta derivanti da
materiale riciclato



I LIMITI DELL'ANALISI DEI MATERIALI

Noi limiteremo l'analisi ai **settori tradizionali dei materiali e componenti per l'edilizia**, ovvero **cemento, laterizi e manufatti, lapidei e legno**, poiché solo essi sono contrattualmente rappresentati dal sindacato degli edili. **Siamo però consapevoli di lasciar fuori una parte sempre più importante della filiera**, quella costituita dai manufatti in metallo, dalle plastiche, dal vetro, dall'impiantistica, settori che stanno conoscendo un formidabile sviluppo della ricerca e dell'innovazione tecnologica sotto la spinta della domanda di sostenibilità in edilizia.

Anche la distinzione dei materiali in famiglie (**compositi, nanomateriali, naturali-riciclati**) è funzionale ad una migliore analisi delle loro caratteristiche, ma di fatto i materiali sono spesso degli ibridi (compositi con materiali riciclati, compositi fibrorinforzati nanostrutturati...) **in cui si perde l'identità materica per guadagnare una identità prestazionale**

CEMENTO

COMPOSITI (avanzati)
 soluzioni che, componendo per mezzo di procedure molto sofisticate matrici e fibre di varia natura, raggiungono risultati eccezionali nel rapporto prestazioni-peso *. In edilizia sono maggiormente utilizzati i GFRP (Glass Fiber Reinforced Plastics) e, più recentemente, i CFRP (Carbonium Fiber Reinforced Plastics). Applicati per rinforzi strutturali.

LEGNO

* (Zennaro in Sinopoli-Tatano);

Utilizzati principalmente in cementi e cls, materiali isolanti e rivestimenti. Grandi multinazionali e università forniscono i nanomateriali, le PMI sono fuori, a meno di essere in rete con loro



NANOMATERIALI
 Nanotecnologia: ramo della scienza applicata e della tecnologia che si occupa del controllo della materia su scala dimensionale inferiore al micrometro e della progettazione e realizzazione di dispositivi in tale scala. Il termine "nanotecnologia" indica genericamente la **manipolazione della materia a livello atomico e molecolare**, e in particolare si riferisce a lunghezze dell'ordine di pochi passi reticolari (un passo reticolare è la distanza che separa i nuclei atomici in un solido). Tra le varie categorie di materiali derivanti da nanotecnologie, quelli **fotocatalitici**, basati sul trattamento con biossido di titanio, rappresentano i settori maggiormente sviluppati, per cui è oggi largamente presente sul mercato un'offerta di prodotti innovativi**.



Prodotti in costante aumento sul mercato (per ora l'elevato costo di produzione ne limita la diffusione), ma che presentano potenziali rischi

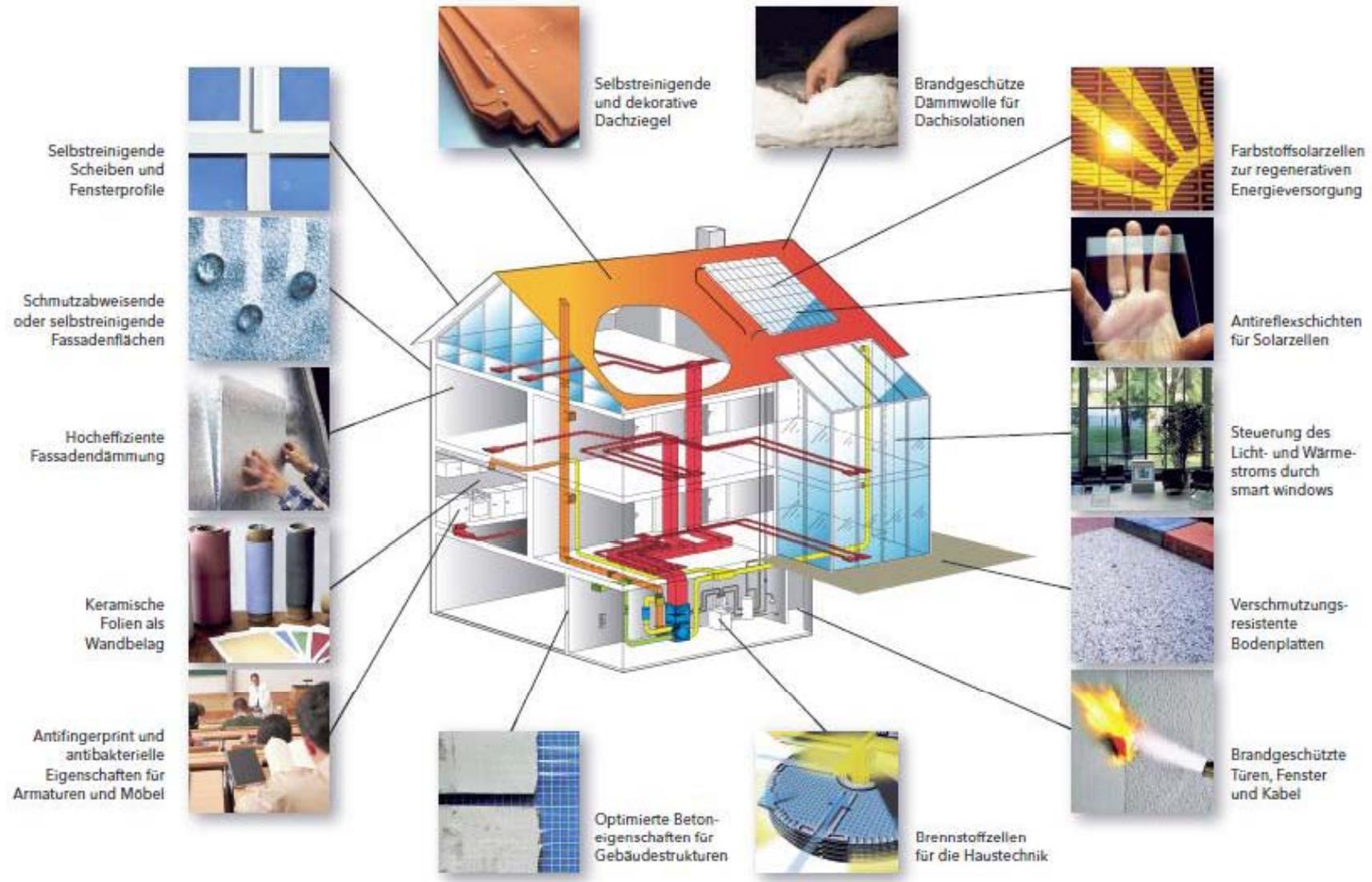
** (Wikipedia, l'enciclopedia libera)

LAPIDEI

NATURALI-RICICLATI
 I **materiali naturali** sono composti da fibre tratte da materiali esistenti in natura (fibre da fonte rinnovabile) ed utilizzate mediante lavorazioni meccaniche, ma senza modificarne la struttura. Possono essere di origine vegetale, animale o minerale e si rigenerano al termine di ogni ciclo di produzione e consumo entro determinati tassi di sfruttamento. Un **Materiale riciclato** è rilavorato da materiale recuperato [rigenerato] mediante un processo di lavorazione e trasformato in un prodotto finale o in un componente da incorporare in un prodotto. ***

LATERIZI

*** (Matrec, 2012; ICEA, Standard per la certificazione di prodotti in materiali riciclati)





Impiego della pula di riso trattata per la cementificazione, al posto del klinker, pratica in via di sperimentazione soprattutto nell'Est asiatico



Additivi per cls, **superfluidificanti Chronos®** (Chemically Reactive Nanostructural Superplasticizers), brevettato da Mapei.



prodotto composito **i.light**, costituito da un nuovo tipo di materiale cementizio che, legando particolari resine, consente di fabbricare pannelli che trasmettono la luce (Italcementi, IT)

CEMENTO
Settore energivoro e strutturato
Grandi impianti automatizzati
Molta innovazione di processo, soprattutto nei mercati emergenti
(efficienza energetica; materie prime di recupero)
Meno innovazione di prodotto



Impianto Italcementi di Matera. Passaggio da un processo a "via semisecca" ad uno a "via secca", tecnologie di abbattimento inquinanti



- 72% di polveri
- 98,9% di biossido di zolfo
- 42,8% di ossidi di azoto
- 67,1% della somma di polveri, SO₂ e NOx
- 10% di CO₂
- 21% di consumo termico



Impianto Cementir di Taranto, impiego di loppa d'altoforno per la produzione di cemento

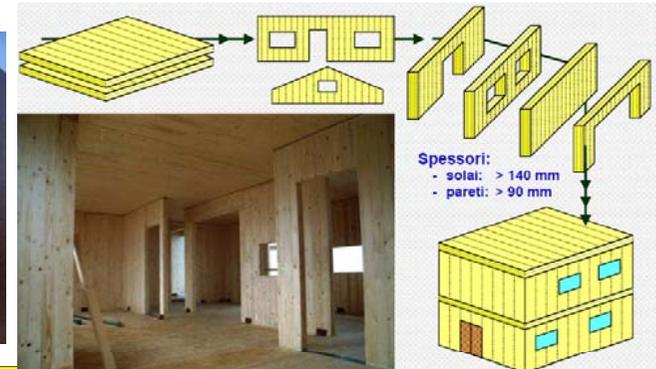


Tx Active®
principio attivo fotocatalitico per materiali cementizi, brevettato da Italcementi.





Trespa Meteon
 pannello
 composto da
 laminati di fibre di
 legno e carta
 derivanti da
 materiale riciclato,
 utilizzato per
 pareti ventilate



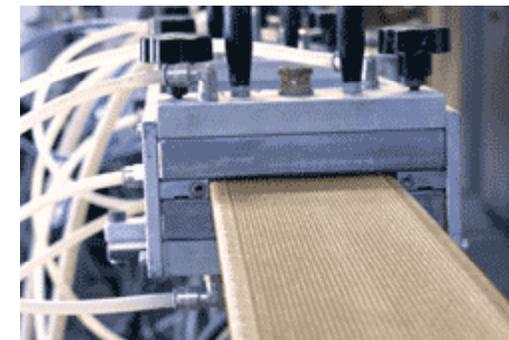
Sistema costruttivo a pannelli X Lam:
 pannello massiccio a strati incrociati.

Leb e Idroleb, pannello truciolare ecologico
 realizzato al 100% con legno post-consumo,
 certificato FSC 100% Recycled e con le più basse
 emissioni di formaldeide al mondo, creato dal
 gruppo Mauro Saviola



Alpenclima, pannello realizzato interamente in fibra
 di legno. Viene impiegato principalmente per
 l'isolamento termico ed acustico a pavimento

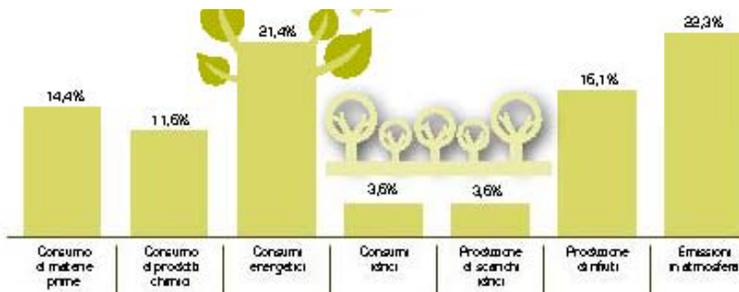
LEGNO
 Settore poco energivoro e
 destrutturato
 Filiera bosco-legno:
 legno-arredo e legno-edilizia
 Meno innovazione di processo
 (efficienza energetica; materie
 prime di recupero e gestione
 dei rifiuti)
 Più innovazione di prodotto



Chylab e Chylon, materiali compositi legno-
 plastica (WPC) realizzati per estrusione dalla
 Chenna Srl ed utilizzati per pavimenti e



Arboform,
 biopolimero a base
 di lignina, che può
 sostituire la plastica
 me è biodegradabile
 e riciclabile (Politec
 con Termoplastica
 valtellinese)



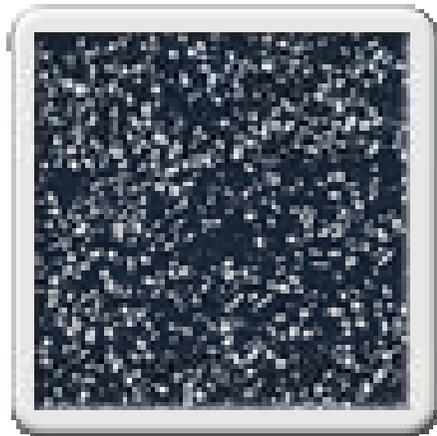
Innovazione di processo, aspetti ambientali
 (Federlegno)



BacteriaBlockerSilverguard
 BBS® **Bacteria Blocker Silverguard**, marchio
 esclusivo creato da Veneta Cucine per
 identificare il trattamento antibatterico a base di
 ioni d'argento cui sono sottoposti i laminati e le
 vernici delle superfici, per cucine con l'effetto di
 ridurre del 99,9% il proliferare di batteri



Second Life, linea di prodotti della Santa Margherita che produce agglomerati utilizzando sino al 90% di materiale riciclato



Metallico, linea di prodotti della Stone Italiana, quarzo ricomposto con presenza all'interno dell'impasto di elementi di silicio metallico, ottenuto dagli scarti di lavorazione dell'industria microelettronica e dell'alluminio



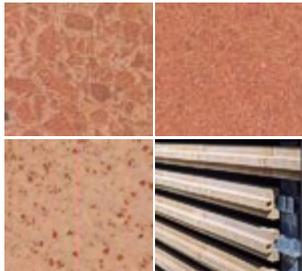
Il recupero paesistico ambientale delle cave dismesse è uno dei principali interventi di minimizzazione ambientale nel settore dei lapidei

LAPIDEI
Settore poco energivoro ma ad elevato impatto ambientale;
molto destrutturato
innovazione di processo legata al recupero degli scarti di lavorazione
innovazione di prodotto nelle aziende maggiori

Stone Veneer è un materiale composto costituito da sottili fogli di pietra su supporto tessile (Richter Furniertechnik, GER)



Nano Stone è un prodotto analogo a Stone Veneer, ma con estrema sottigliezza del supporto. E' un'applicazione delle nanotecnologie (Richter Furniertechnik, GER)



Cottostone, impasto di cotto frantumato e ricomposto con speciali resine a quarzi naturali, nato dalla joint venture di Sannini impruneta e Stone Italiana. Impiegato per pavimenti e pareti



Auranox, tegola in cemento del gruppo Monier con proprietà fotocatalitiche derivanti dallo strato superficiale di biossido di titanio



Grey 70, gres porcellanato per pavimenti e rivestimenti di GranitiFiandre. Nei colori medio scuri il materiale riciclato arriva a percentuali prossime al 100%, mentre nei materiali chiari si arriva comunque a percentuali superiori al 50%



Stamo i primi in questa materia
MATRIX

Sand Matrix® 0-2 mm, della linea Matrix, materia prima seconda di Officina dell'Ambiente, derivante dal trattamento delle scorie da incenerimento. Risulta particolarmente efficace come smagrante e limita il ricorso alle sabbie naturali nella produzione dei laterizi



LATERIZI e MAN: CEM:
Settore energivoro, mediamente strutturato il processo produttivo è già altamente meccanizzato; il settore non è pronto a sostenere il passaggio alla prefabbricazione per componenti innovazione di prodotto incrementale; più innovazione nel campo dei prefabbricati e componenti in cemento



Calcestruzzo fibrorinforzato per applicazioni strutturali



Applicazione di **rinforzi in FRP** (compositi fibrorinforzati a matrice polimerica) per strutture murali



Pareti **Renova**, del gruppo Magnetti, che utilizzano il principio fotocatalitico TX active per realizzare pareti che riducono l'inquinamento dell'ambiente

Effetti dell'innovazione sul processo produttivo del materiale-componente:

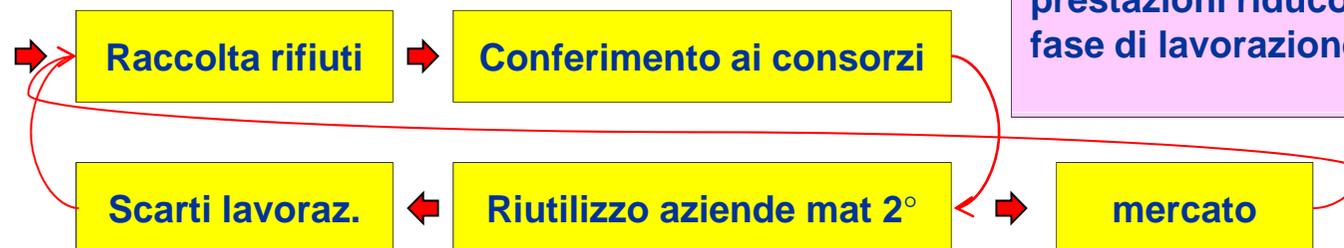
- pochi per i materiali naturali e riciclati, e per quelli compositi: si impiegano sostanzialmente le stesse tecnologie;
- più significativi per le nototecnologie (fasi di laboratorio si aggiungono a quelle tradizionali di lavorazione del materiale)

Effetti dell'innovazione sul processo produttivo nella filiera:

- pochi per le nototecnologie ed i compositi;
- molti per i materiali naturali e riciclati: si possono creare interessanti micro economie locali, legate alla raccolta, al recupero e al riciclaggio dei rifiuti, con sviluppo di attività di filiera e creazione di nuova occupazione

Effetti sull'organizzazione del lavoro:

- le competenze restano analoghe per i materiali naturali e per quelli compositi, per i riciclati si possono aggiungere addetti alle fasi di recupero, trasporto e riciclaggio (manodopera non particolarmente qualificata);
- l'innovazione di processo nei grandi impianti determina una necessità di maggior controllo nelle fasi di produzione, dunque una specializzazione ancora più spinta per gli operatori degli impianti;
- effetti più significativi per le nototecnologie: oltre ai chimici specializzati che operano in laboratorio, il personale che opera in stabilimento e in cantiere deve conoscere le caratteristiche dei nuovi materiali, e migliorare il controllo del processo, perché spesso le migliorate prestazioni riducono i gradi di tolleranza in fase di lavorazione (cem e cls);



Nuovi rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori e dei fruitori:

- la immissione nel mercato di un'infinità di nuovi materiali e componenti rende difficile l'individuazione di nuovi rischi; servono marchi e sistemi di certificazione sociale ed ambientale
- i materiali naturali sono costituiti da materia prima naturale rigenerabile, dunque hanno un impatto ambientale pressochè nullo e non presentano nuovi rischi legati alle fasi di lavorazione e nell'uso;
- i materiali riciclati possono presentare le stesse caratteristiche, a patto che sia controllata la fase di differenziazione del rifiuto, per evitare la presenza di sostanze tossiche o pericolose
- i materiali compositi possono presentare impatti ambientali e rischi, in relazione ai loro componenti, che vanno conosciuti caso per caso;
- i nano materiali sono quelli ambientalmente più ambigui e potenzialmente più pericolosi: attenzione alle esposizioni alle nanoparticelle, in fase di produzione, manutenzione e di uso; non sono noti il rilascio di sostanze tossiche nel lungo termine (utenti finali, dismissione) e gli effetti a breve (processi produttivi)
- gli attuali limiti di concentrazione dei nanoprodotto sono troppo elevati per garantire la sicurezza, e spesso si usano concentrazioni inferiori per evitare registrazione e adeguata informazione
- spesso i materiali sono IBRIDI, e dunque i rischi si sommano

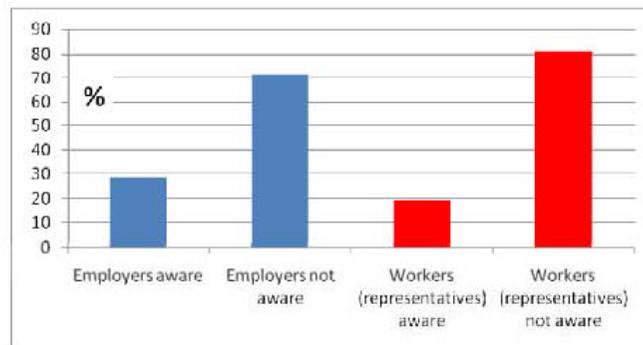


Figura 0-1 Inchiesta 2009: risposta dei datori di lavoro e dei dipendenti (rappresentanti) sul fatto di essere a conoscenza o meno della presenza di nanoprodotto nel rispettivo luogo di lavoro.

I lavoratori non conoscono i nanomateriali e non sanno se sono presenti nel luogo di lavoro!

LE QUESTIONI CRUCIALI PER IL SINDACATO

PREMESSA

Favorire l'innovazione tecnologica, perché migliora le condizioni dei lavoratori, la qualità del costruito e la sostenibilità globale

AMPLIARE LA RAPPRESENTANZA

1. includere categorie ora escluse, soprattutto nell'edilizia, laddove il cantiere è sempre più un luogo in cui operano figure specializzate e diverse (metalmecanici*)
2. Anche riguardo ai materiali, l'attuale rappresentanza risulta assolutamente insufficiente: legno, cemento, lapidei e laterizi riflettono l'organizzazione del cantiere degli anni '60, e lasciano fuori acciaio, plastica, vetro che sono sempre più presenti nel cantiere moderno.
3. Lo sviluppo dei materiali compositi e composti mette addirittura in crisi la distinzione dei settori per materiali, e sarebbe forse più efficace una distinzione per funzioni in relazione al prodotto edilizio (componenti strutturali, di tamponamento, isolanti...), oppure un accorpamento in "materiali e componenti per l'edilizia"**.
4. rappresentare meglio i bisogni delle categorie tecniche ed impiegatizie, in continua crescita sulla componente operaia. Il tema intreccia quello della rappresentanza di genere.
5. Estendere la valutazione dei benefici a tutta la filiera e le sotto filiere, per cogliere appieno i vantaggi economici e sindacali dell'innovazione (molti lavoratori cambiano contratto, anche dentro l'attuale quadro di rappresentanza; si aprono nuove opportunità occupazionali riconducibili ad attività economiche diverse)

* circa un quarto del fatturato di filiera è riconducibile a macchine; la prefabbricazione in acciaio è riconducibile al contratto metalmecanico, così come il settore impianti, in forte sviluppo negli edifici e nelle infrastrutture.

** discorso a parte per il legno, che fa riferimento a due diverse filiere (legno arredo e legno edilizia)

LE QUESTIONI CRUCIALI PER IL SINDACATO

ADEGUARE LA RISPOSTA FORMATIVA

1. Le esigenze formative riguardano gli operai specializzati, sia in cantiere che negli impianti fissi, i montatori di strutture e componenti, gli impiantisti, ma anche i tecnici, i commerciali
2. Gli ambiti formativi sono relativi alla produzione e all'impiego delle nuove tecnologie, ma anche ai nuovi rischi di salute e sicurezza (nanomateriali)
3. La formazione non deve essere generica e nazionale, ma specificata (cambia a seconda della tecnologia e dei materiali impiegati) e locale (si deve dare risposta alle esigenze di un territorio, per la sua specializzazione produttiva, e nell'immediato) ruolo casse edili
4. Il sindacato, attraverso delegati ambientali, può collaborare allo sviluppo sostenibile delle aziende, ma anche contribuire ad aumentare la consapevolezza tra i lavoratori delle opportunità e dei rischi che questa scelta comporta, nonché vigilare sul rispetto delle condizioni di salute e sicurezza sul lavoro.

IL SINDACATO PUO' VERIFICARE LA REALE SCELTA SOSTENIBILE DELLE AZIENDE, PUO' ORIENTARE VERSO UN VERO SVILUPPO RISPETTOSO DELL'AMBIENTE E DEL LAVORO

LE QUESTIONI CRUCIALI PER IL SINDACATO

FAVORIRE L'INNOVAZIONE ORGANIZZATIVA E PRODUTTIVA PER USCIRE DALLA CRISI

1. Favorire le reti di impresa, la nascita di centri di servizio per l'innovazione delle PMI (R&S, macchine...)
2. Sostenere le certificazioni di prodotto e di processo, soprattutto se estese ad ambiti territoriali definiti, che contemplino, oltre alla garanzia della qualità, anche il rispetto dell'ambiente e degli aspetti sociali (legalità, regolarità del lavoro, filiera corta...)
3. Sostenere i progetti di sviluppo locale, particolarmente quelli legati alla produzione di materiali riciclati (recupero rifiuti, differenziazione, riciclaggio, trasformazione seconda)

L'Italia deve puntare su un nuovo Made in Italy, ambientalmente e socialmente sostenibile, sui distretti della bio edilizia e delle rinnovabili, sul design innovativo per materiali naturali e riciclati.