

ECO INNOVAZIONE

la valorizzazione di scarti e rifiuti industriali pre-consumo. Le potenzialità per l'edilizia in una ricerca del Politecnico di Milano

A. CAMPIOLI, M. LAVAGNA, M. MIGLIORE, I. OBERTI, G. PAGANIN, C. TALAMO

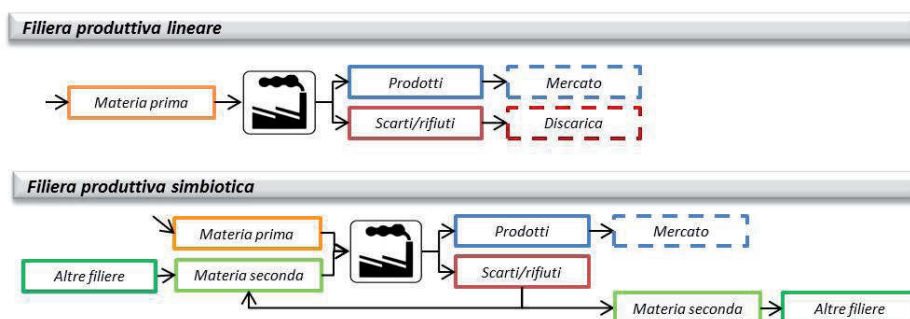


MODULO PAROLE CHIAVE

RIUSO DEI MATERIALI – SCARTI INDUSTRIALI – EDILIZIA – ECO-INDUSTRIAL PARK – DIRETTIVA QUADRO SUI RIFIUTI (2008/98/CE) – DIRETTIVA SULLE DISCARICHE (99/31/CE) – DIRETTIVA SUGLI IMBALLAGGI E I RIFIUTI DI IMBALLAGGIO (94/62/CE) – DOWNCYCLING – UPCYCLING – POLITECNICO DI MILANO – DIPARTIMENTO ABC

L'ambiente è stato considerato per lungo tempo una risorsa inesauribile, da cui poter trarre benefici senza particolari forme di regolazione e controllo. Di recente è però emersa una maggiore consapevolezza del danno arrecato nel tempo sia dall'intenso sviluppo industriale che dal progredire della cultura dei consumi. Alcune problematiche ambientali come l'esaurimento delle risorse naturali, l'uso non ottimizzato della materia prima, la scarsa sostenibilità delle filiere produttive, la messa in commercio di prodotti con elevati impatti ambientali non possono più essere trascurate e vanno affrontate con criticità e risolutezza.

Il tema della razionalizzazione dell'uso di materie prime è nella contemporaneità particolarmente sentito ed è crescente il numero di aziende che si stanno adoperando nell'attuare interventi di riduzione dei consumi di risorse naturali all'interno delle loro filiere produttive. In questa direzione, sono molto interessanti alcuni tentativi di recuperare e riciclare scarti, sottoprodotti della lavorazione e rifiuti pre-consumo (sia della stessa filiera che di altre filiere produttive) all'interno del proprio ciclo produttivo



Schematizzazione di una filiera produttiva tipicamente lineare e di una filiera simbiotica.

Politiche aziendali orientate in questo senso rappresentano degli slanci evidenti verso la volontà di voler produrre prodotti sempre più "green", (il riciclo è solo un aspetto tra i tanti che possono rendere green un prodotto, tuttavia è uno di quelli più importanti, perché, riguardando il consumo di materie prime, può contribuire a migliorare il profilo ambientale del prodotto finito). Tali politiche sono premianti a livello di mercato (le indagini economiche condotte dall'eco-innovation observatory dimostrano che gli Stati più attenti alla sostenibilità sono quelli in cui le aziende si impegnano maggiormente ad adottare politiche eco-innovative e, dato fondamentale, in questi stati la crisi economica degli ultimi anni è stata avvertita in via molto superficiale poiché sono state variate le politiche di investimento e sono stati conquistati mercati ancora vergini).

A testimonianza del clima favorevole per questi cambiamenti, è possibile citare i risultati di Eurobarometro 367 del Luglio 2013, che stima che il 95% della popolazione europea ritiene che acquistare prodotti "green" sia la cosa giusta da fare per fronteggiare le nuove richieste ambientali, ma la cosa più sorprendente è che gli utilizzatori finali, oltre ad essere disposti a spendere di più per prodotti più rispettosi dell'ambiente, risultano essere molto più attenti anche alle informazioni che vengono loro trasmesse attraverso le varie etichette ambientali.

L'interesse per la razionalizzazione e la riduzione dell'uso di materie prime è fortemente presente a livello europeo ed è testimoniato dalle numerose iniziative intraprese in questo senso, come per esempio: Eco-Ap che, partendo dal successo delle sperimentazioni condotte all'interno dell'Etap e sulla base dei risultati ottenuti, rappresenta la sua naturale successione come piano di azione per lo sviluppo e la promozione dell'Eco-innovazione nei Paesi membri; Europa 2020 ovvero la strategia decennale per la crescita e l'occupazione che l'Unione Europea ha varato nel 2010, che oltre al superamento della crisi economica vuole colmare le lacune degli attuali modelli di crescita per creare condizioni per una crescita più intelligente, sostenibile e solidale; ed Europa 2050 per la promozione di un modello economico a basse emissioni da raggiungere entro il 2050.

Riconsiderare i processi e gli scarti produttivi, trasformando il rifiuto in risorsa. Non solo *down cycling*, ma riuso/recupero/riciclo pre produzione

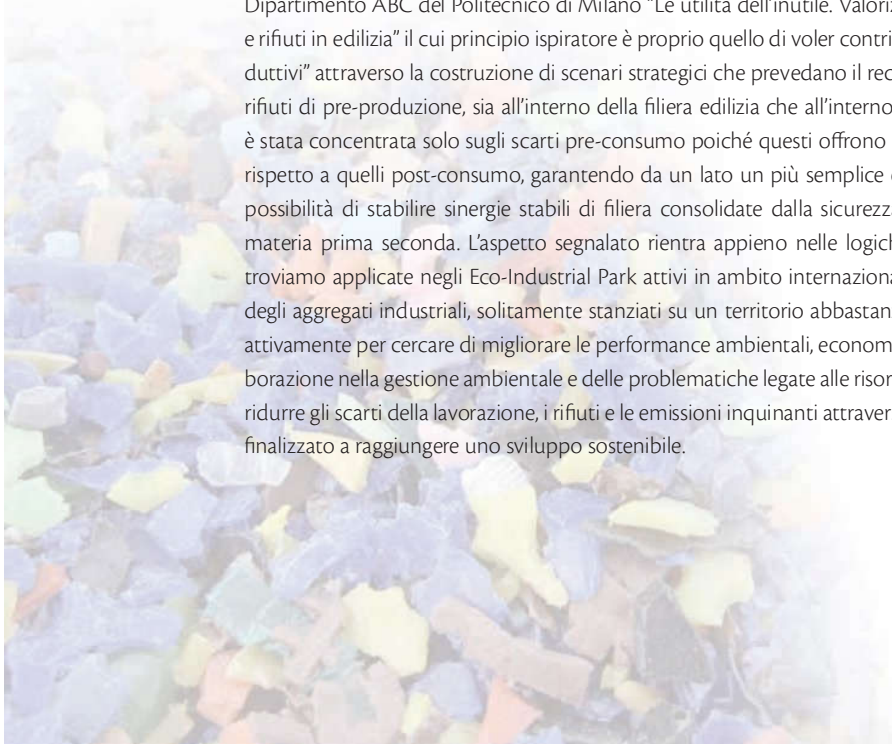
La produzione di un materiale, in ciascuna fase del suo ciclo di vita genera dei rifiuti, partendo dal reperimento delle materie prime, passando per la produzione, la distribuzione e il consumo di prodotti e servizi, sino a giungere alla cosiddetta end of life. La produzione dei rifiuti, per quanto possa essere contenuta, è un aspetto inevitabile nella produzione di qualunque oggetto. Per cercare di contenere gli impatti ambientali che ne derivano è possibile intervenire valutando i possibili riusi degli scarti/rifiuti ed eventualmente sulla possibile diversa caratterizzazione del rifiuto, trasformandolo da rifiuto a risorsa.

La possibilità di riusare scarti e/o rifiuti come materia prima seconda, costituisce una buona occasione per rendere un prodotto "green", poiché tra le strategie attuabili per incrementare la sostenibilità di un prodotto è sovente quella con una più facile percorribilità e con il potenziale di poter creare scambi inter-settoriali (ad esempio la lavorazione della pietra genera dei sottoprodotti che possono essere impiegati in maniere proficua in agricoltura, dal settore agricolo si possono trasferire degli scarti da usare come materia prima seconda per la produzione di pannelli termoisolanti, etc).

L'utilizzo di materia prima seconda in una qualunque filiera produttiva contribuisce quindi ad abbassare il suo impatto ambientale, ma soprattutto concorre indirettamente a miglioramenti ambientali sia alla scala locale (riduzione della pressione ambientale nelle realtà territoriali interessate dalle attività di estrazione/coltivazione della materia prima) che alla scala globale (riduzione dell'inquinamento).

Il settore edile, in una logica di contenimento dell'uso di risorse e di recupero di materia prima seconda, rappresenta uno degli ambiti produttivi con i più elevati quantitativi di scarti (le filiere che prevedono estrazione e coltivazione, come la produzione di pietra naturale e del legno, sono sicuramente quelle con il più alto quantitativo di scarto/rifiuto). Per pratica comune, gli scarti derivanti da questo settore spesso vengono destinati allo smaltimento in discarica, non riconoscendone il potenziale reimpiego in altre filiere produttive oppure nella filiera edilizia stessa. Le esperienze di recupero del materiale in quanto tale sono pochissime; si notano invece più sperimentazioni concernenti il downcycling della materia prima (molto spesso questa viene ridotta dimensionalmente per renderla un possibile aggregato della miscela compositiva di altri prodotti).

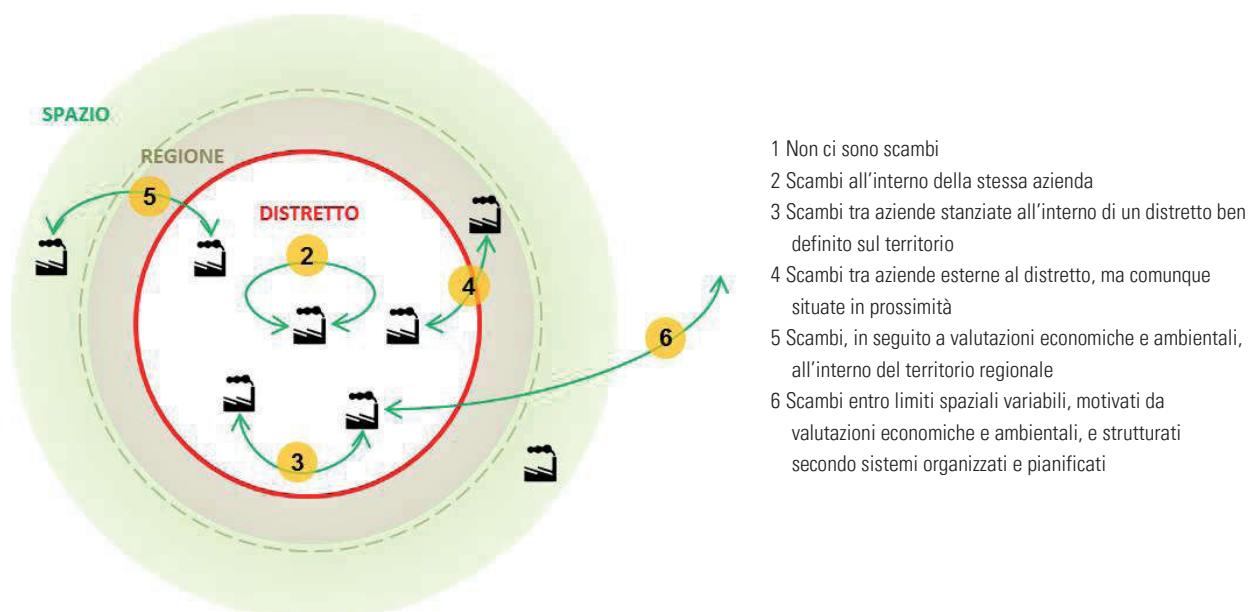
La riconsiderazione dei processi produttivi e degli scarti prodotti ha motivato una ricerca all'interno del Dipartimento ABC del Politecnico di Milano "Le utilità dell'inutile. Valorizzazione intersettoriale di scarti e rifiuti in edilizia" il cui principio ispiratore è proprio quello di voler contribuire alla "chiusura dei cicli produttivi" attraverso la costruzione di scenari strategici che prevedano il recupero e il riuso/riciclo di scarti/rifiuti di pre-produzione, sia all'interno della filiera edilizia che all'interno di filiere eterogenee. La ricerca è stata concentrata solo sugli scarti pre-consumo poiché questi offrono maggiore omogeneità e qualità rispetto a quelli post-consumo, garantendo da un lato un più semplice e immediato riciclo, dall'altro la possibilità di stabilire sinergie stabili di filiera consolidate dalla sicurezza di approvvigionamento della materia prima seconda. L'aspetto segnalato rientra appieno nelle logiche dell'ecologia industriale, che troviamo applicate negli Eco-Industrial Park attivi in ambito internazionale da diversi anni. Gli EIP sono degli aggregati industriali, solitamente stanziati su un territorio abbastanza circoscritto, che collaborano attivamente per cercare di migliorare le performance ambientali, economiche e sociali attraverso la collaborazione nella gestione ambientale e delle problematiche legate alle risorse. L'intento comune è quello di ridurre gli scarti della lavorazione, i rifiuti e le emissioni inquinanti attraverso un uso efficiente delle risorse finalizzato a raggiungere uno sviluppo sostenibile.



L'indagine sui distretti industriali e la classificazione come metodo per lo sviluppo della ricerca. Logiche di scambio e scenari di riallocazione degli scarti

Come già accennato, l'Europa ha promosso diverse iniziative per il contenimento dell'uso delle risorse, una delle ultime è quella che prevede la revisione di alcune direttive sul tema rifiuti (la Direttiva quadro sui rifiuti (2008/98/CE), la Direttiva sulle discariche (99/31/CE) e la Direttiva sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio (94/62/CE)), per renderle sempre più prossime al concetto che i rifiuti sono una risorsa e in quanto tali devono essere integrati nella strategia economica UE, che si muove verso un'economia di tipo circolare. Il commissario Potocnik in un suo intervento ha dichiarato che "praticare l'efficienza delle risorse significa ottenere valore aggiunto e benessere da ogni singola risorsa". L'idea di economia circolare risiede proprio nel liberarsi del concetto di rifiuto; pertanto, le misure riguardanti il riutilizzo, il riciclaggio e la riduzione al minimo dei materiali di scarto costituiranno un pilastro delle iniziative di promozione dell'economia circolare.

Il metodo che questa ricerca ha adottato per contribuire alla riduzione del consumo di risorse e alla promozione del riuso di scarti/rifiuti parte proprio dallo studio di alcune realtà industriali italiane, in particolare i distretti industriali, con lo scopo di individuare dei modelli su cui intervenire per perfezionarli e/o replicarli. Lo studio dei distretti è stato fatto mediante una valutazione diretta degli apparati gestionali che li governano e attraverso la somministrazione di questionari. La valutazione dell'aspetto gestionale ha individuato nei distretti più virtuosi la presenza di centri di ricerca e associazioni di supporto che si occupano dell'innovazione dei distretti e di stabilire legami e cooperazioni sia all'interno dei distretti che all'esterno; in quelli meno virtuosi purtroppo queste figure di riferimento non esistono ed appare difficile strutturare politiche strategiche in assenza di un team di esperti che coordinino le attività.



Un distretto industriale è un sistema produttivo locale caratterizzato da una concentrazione spaziale di imprese industriali, in alcuni casi si riscontra una specializzazione produttiva dei sistemi di imprese.

Lo studio dei distretti ha consentito di produrre una tassonomia delle tipologie di scambio che attualmente si verificano nei distretti, e che pertanto rappresentano una base su cui poter intervenire per valutare migliorie negli scambi o potenziamenti della rete di scambio.

Le tipologie di scambio possono essere molteplici, ma quelle più efficienti sono quelle che nascono da valutazioni economiche e ambientali (riferite in particolar modo al trasporto del materiale di scarto) e soprattutto quelle agevolate dalla presenza di abachi aziendali che, descrivendo la tipologia di materiale in uscita, possono favorire sia il diretto riallocaimento degli scarti in altre realtà produttive sia la costruzione di possibili scenari strategici da parte di soggetti terzi. Tuttavia questa tipologia di scambio è poco diffusa e altrettanto rari sono gli abachi disponibili. Le altre tipologie di scambio fanno invece riferimento a particolari condizioni di distanza e vantaggio ambientale che vengono gradualmente valutate: ad esempio il trasporto di un materiale pesante è molto impattante e costoso, per questa ragione trasportarlo oltre i confini del distretto (o più nel dettaglio oltre un certo chilometraggio) può alle volte non essere vantaggioso.

La ricostruzione dello stato dell'arte delle realtà industriali italiane è stata un'azione di ricerca propedeutica alla definizione degli scenari di riuso degli scarti. Infatti conoscere le realtà distrettuali e le tipologie di scambio rende possibile poter intervenire sulla gestione e sul coordinamento delle attività produttive, ancor prima di intervenire sulla singola filiera. Ottenute le informazioni necessarie si è quindi proceduto ad osservare alcune filiere produttive e le relative realtà geografiche e industriali, con lo scopo di quantificare e classificare le tipologie di scarto individuate.

Si è potuto osservare come attualmente la maggior parte delle filiere seguono un ciclo per lo più lineare; le filiere che hanno invece scelto di optare per un sistema di gestione "circolare" (seguendo le regole del "bilancio dei materiali") riescono a monitorare le fasi del ciclo di vita dei materiali e dei prodotti, puntando sulla minimizzazione dei rifiuti e massimizzazione del fattore di conversione della materie prime in prodotti. Il principale esito di un modello circolare che prevede un contenimento degli scarti (operazione effettuata nella fase di trasformazione) implica una significativa riduzione dei costi interni all'azienda (se cresce l'efficienza produttiva, cresce anche la produttività e la resa) e soprattutto porta alla conversione degli scarti, che altrove potrebbero essere definiti come "rifiuti", in materia prima seconda (evitando i costi di conferimento in discarica).

La riduzione dell'impiego di materia prima nelle diverse fasi del ciclo produttivo, e conseguentemente la re-immissione degli scarti (in questo caso intesi come nuova risorsa) nei cicli produttivi generano le condizioni per ridurre l'impatto ambientale e sociale dei prodotti. Seguendo questa logica i sistemi industriali diventano prossimi a quelli naturali poiché, riducendo il quantitativo di rifiuti, la capacità di riassorbimento da parte del mondo naturale di rifiuti non viene messa sotto pressione. Azioni mirate a questi obiettivi, e che adottano le logiche finora descritte rappresentano un atteggiamento proattivo che porta al ribaltamento del significato di rifiuto/scarto, che non verrà più visto come tale ma come risorsa. Per esempio, esaminando la filiera della pietra naturale è emerso che tutti gli scarti, che attualmente vengono in buona parte convogliati alle discariche locali, possono essere reintrodotti in altre filiere produttive. Il progetto LIFE Recyslurry condotto a Carrara ne ha dato ampia dimostrazione: in questo particolare caso si parlava dei fanghi di segazione, un sottoprodotto della lavorazione della pietra naturale che attualmente costituisce solo un problema per le aziende (costi di smaltimento, danno ambientale, alimentazione di discariche, etc), ma che può essere riutilizzato per la produzione del cemento.

La ricostruzione del quadro di indagine (l'esame dei distretti, le tipologie di scambio tra aziende, la tassonomia dei rifiuti, il contesto normativo nazionale ed europeo, ecc) ha permesso di poter passare alla raccolta di informazioni più dettagliate sulla tipologia di scarto prodotta nelle filiere. In particolar modo, restando all'interno del settore edile, sono state indagate filiere produttive come quella del legno, della pietra naturale, della ceramica, ecc, e schematizzando le fasi produttive si è cercato di individuare la particolare tipologia di scarto/rifiuto prodotto (è importante conoscere il momento in cui si genera lo scarto, perché da un lato si potrebbe intervenire sulla filiera per migliorarla e ridurre la produzione di scarti, dall'altro si ha la certezza della composizione e delle caratteristiche dello scarto).

L'attività di ricerca si è quindi preoccupata di sistematizzare le informazioni raccolte sugli scarti (tipologia, caratteristiche fisico-tecniche, quantità, provenienza, ecc) all'interno di una banca dati utile all'individuazione di strategie di riuso e sinergie aziendali.



Organizzazione di una banca dati degli scarti per individuare strategie di riuso e sinergie aziendali

La banca dati costruita durante quest'attività di ricerca rappresenta solo il punto di partenza per la proposizione di strategie aziendali e territoriali finalizzate al rendere efficienti le risorse (materia prima e materia prima seconda), ed è stata costruita sulla base di alcune filiere produttive (individuare tra molte per la tipologia di scarto prodotto, per il quantitativo costante e per la facile possibilità di reimpiego). I dati raccolti sul campo sono stati inseriti in una banca dati strutturata in cinque livelli di approfondimento, funzionale all'individuazione e alla valutazione dei possibili trasferimenti intersettoriali della materia prima seconda. La struttura della banca dati è stata pensata come un sistema aperto in cui implementare nuove informazioni per ipotizzare nuovi scenari, l'elemento che consente di comunicare con tutti i livelli di approfondimento è il codice Abaco che si riferisce ad una particolare tipologia di scarto. La possibilità di essere implementato costituisce l'apertura verso l'intersettorialità di questa ricerca. Durante questa fase di ricerca sono state esaminate solo alcune filiere, tuttavia in una seconda fase potrebbero essere indagate filiere apparentemente distanti dal settore edile che potrebbero invece rappresentare una fonte di materia prima seconda di notevole importanza (si considerino tutti gli studi in corso sulle possibilità di riuso dello scarto derivante dal settore agroalimentare).

Nel primo livello di approfondimento, dopo aver codificato le attività (codice derivante dalle attività economiche ATECO di ISTAT) che corrispondono alle principali fasi produttive, vengono a questa associati gli scarti/rifiuti (codificati attraverso il catalogo CER e un cod. ABACO specifico).

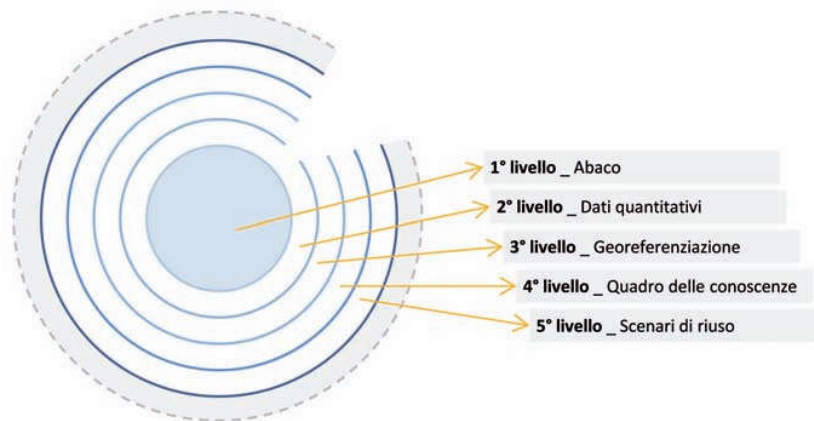
Il quadro conoscitivo descritto nel primo livello di approfondimento costituisce la base su cui sono stati incardinati i successivi livelli.

COD. ATTIVITÀ	DESCRIZIONE	COD. CER	COD. ABACO	DESCRIZIONE
C 23.70.10	Taglio e lavorazione pietra	01.04.07	01.04.07 pietra/post	Fanghi contaminati
		01.04.10	01.04.10 pietra/post	Polveri ed affini
		01.04.13	01.04.13 pietra/post	Pezzame di scarto
		01.04.99	01.04.99 pietra/post	Fanghi di segazione

Estratto della banca dati (1° livello _ Abaco).

I successivi livelli di approfondimento sono stati strutturati in modo tale da raccogliere informazioni utili alla specifica definizione degli scenari strategici da poter intraprendere. Il secondo livello di approfondimento raccoglie dati quantitativi (riferiti alla tipica produzione) e tipologici (dimensioni, caratteristiche fisiche, meccaniche, ecc) sugli scarti/rifiuti, e derivano in parte dagli esiti dei questionari somministrati alle aziende e ai distretti in parte da bibliografia e casi studio affini.

Il terzo livello di approfondimento risponde invece ad uno dei temi principali di questa ricerca, ovvero, quello di riuscire a contestualizzare i dati raccolti sul territorio per rispondere ai principi fondamentali previsti dell'ecologia industriale. Per fare questo, nel terzo livello di approfondimento le informazioni, sono state riferite ai rispettivi contesti geografici. La geo-referenziazione dello scarto/rifiuto è un'informazione molto importante per due ragioni: la prima è che per attivare realtà produttive simbiotiche all'interno di uno stesso distretto industriale (o in linea di massima su di un territorio circoscritto) è necessario conoscere cosa e quanto è effettivamente disponibile; la seconda ragione è che per compiere studi di fattibilità finalizzati al trasferimento dello scarto/rifiuto è necessario sapere quanto il trasporto (o altri fattori ambientali) impatterà (sia in termini ambientali che economici) sul nuovo prodotto che si vuole realizzare a partire dallo scarto.



Schematizzazione della banca dati.

Il quarto livello di approfondimento della banca dati raccoglie tutte le informazioni reperite sui possibili usi di quella particolare tipologia di scarto (norme, progetti di ricerca, pubblicazioni, esiti di applicazioni sperimentali, ecc). Questa parte del lavoro vuole essere di supporto alle proposte di scenario che possono essere sviluppate, poiché forniscono già una base di conoscenza sulla tematica. Ad esempio, se abbiamo a disposizione una determinata tipologia di scarto, attraverso il codice abaco, possiamo risalire a tutte le ricerche, pubblicazioni ed esperienze condotte che lo riguardano. Lo scopo è quello di facilitare la proposizione di nuove strategie.

Il quinto livello di approfondimento è quello propedeutico alla proposizione di strategie aziendali, distrettuali o extraregionali, finalizzate al recupero degli scarti/rifiuti catalogati nella banca dati. L'esame degli input/output dei processi, la valutazione delle fasi produttive e lo studio delle principali tendenze riscontrate, rendono possibili proposte di scenari strategici per ottimizzare l'uso di materia prima vergine e per favorire il recupero/riuso di scarti anche in settori diversi da quello di origine. È proprio in questo livello che si comprende l'innovazione dell'approccio intersettoriale di questa ricerca. Infatti la banca dati, contenendo al suo interno informazioni relative ad ogni settore produttivo (dall'alimentare al meccanico, dal siderurgico all'agricolo), rappresenta una possibilità per individuare materia prima seconda proveniente da settori anche diametralmente opposti a quelli che comunemente prenderebbe in considerazione un afferente a uno specifico settore (ad esempio lo scarto della lavorazione del mais o del settore tessile per la produzione di termoisolanti per l'edilizia, piuttosto che il vetro degli schermi televisivi per l'impasto dei gres).

COD. ABACO	DESCRIZIONE	RIFERIMENTI
01.01.02 pietra/pre	Rifiuti dall'estrazione di pietra naturale	RECYSLURRY LIFE10 ENV/ES/000480 - Carrara MARMOMACC
		"Artificial stone slab production using waste glass, stone fragments and vacuum vibratory compaction" M. Lee, C. Kob, F. Chang, S. Lo, J. Lin, Shan
		"Recycling of stone slurry in industrial activities: application to concrete mixtures" N. Almeida, F. Branco, J. R. Santos
		RECYCLING/SYMBIOSIS LIFE05 ENV/DK/000158 - Rockwool

Il quarto livello di approfondimento della banca dati

Upcycling, una proposta alternativa al *downcycling*: reimpiegare rifiuti e scarti, mantenendo le stesse caratteristiche di quelli originali

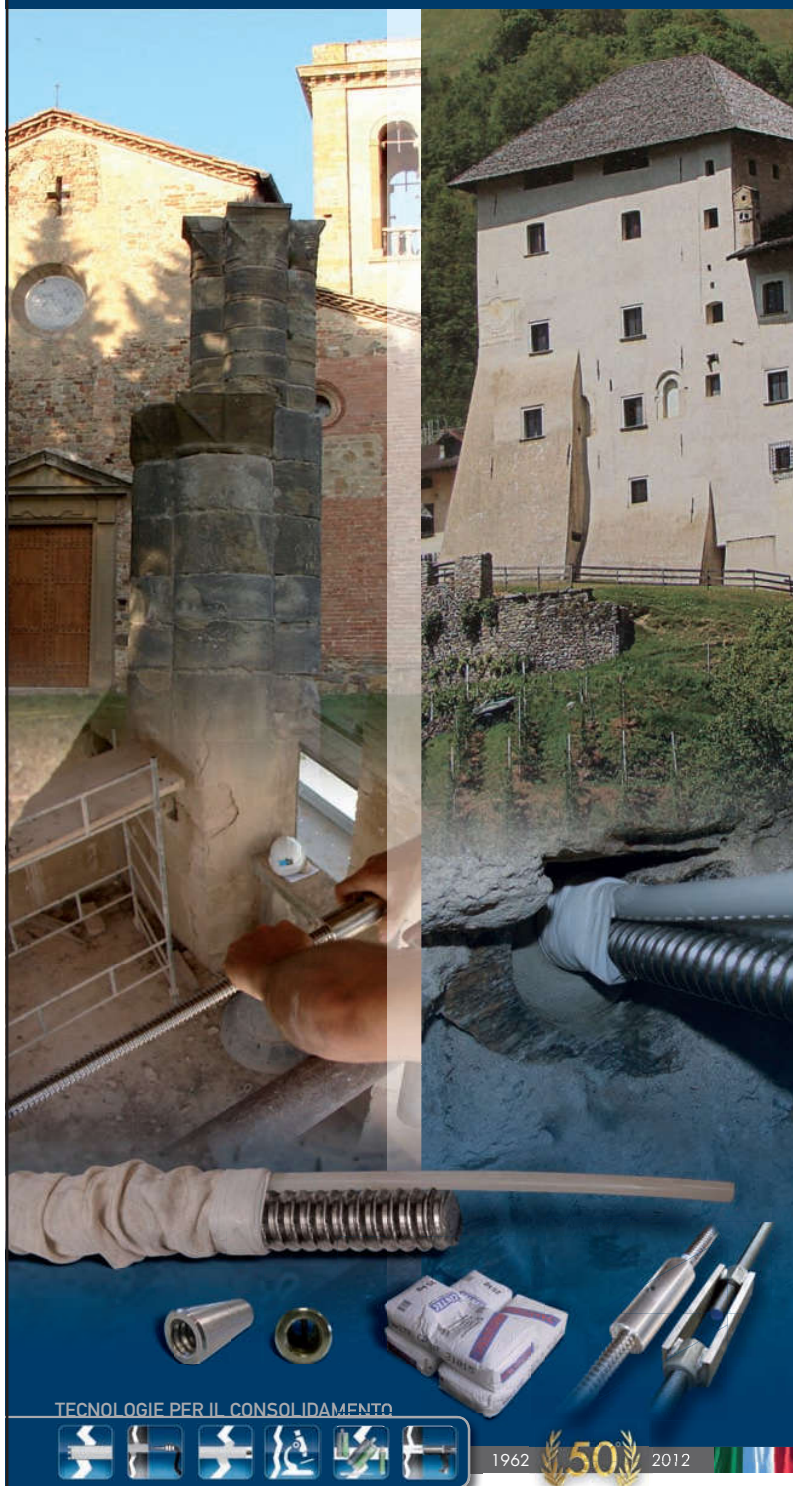
Avere a disposizione materia prima seconda stimola innovazioni di prodotto radicali e/o incrementali all'interno delle filiere produttive e rappresenta un'autentica sfida non solo ambientale, ma anche economica. L'applicazione del modello di studio delle realtà industriali proposto da questa ricerca costituisce una possibilità di eco innovazione da parte di vari soggetti decisori coinvolgibili: i decisori politici potranno proporre piani di sviluppo territoriale, i responsabili di distretto potrebbero attivare e promuovere filiere produttive simbiotiche, le aziende potrebbero trasformare le loro produzioni riducendo lo scarto o reinserendolo in filiera, ecc. Le proposte emergenti dalla ricerca condotta richiedono una forte collaborazione delle aziende in ambito distrettuale e sovra regionale per poter produrre buoni risultati. Per la raccolta dei dati quantitativi e qualitativi sugli scarti, sono stati interpellati distretti industriali, consorzi e associazioni di settore, tuttavia il dato emerso è che molte di queste realtà non hanno sufficienti informazioni sull'argomento. Questo dimostra da un lato che serve un radicale svecchiamento delle realtà gestionali e dall'altro l'importanza di strutturare lavori di ricerca che vanno a creare le condizioni necessarie per l'innovazione. Un ulteriore aspetto di criticità è emerso dall'esame delle diverse produzioni industriali e dei lavori di ricerca e sperimentazione esteri. Gli attuali schemi di recupero degli scarti e dei rifiuti tendono spesso a *downcycling*, ovvero al riuso di scarti e rifiuti causandone una perdita di valore nella trasformazione, poiché i materiali non vengono reimpiegati mantenendo le stesse caratteristiche di quelli originali. Molto rari sono i casi di *upcycling*, che dovrebbero invece essere premiati e promossi con maggior vigore. Quest'attività di ricerca punta proprio all'*upcycling*. Il suo scopo, come accennato in precedenza, è quello di riusare lo scarto (sempre che il suo uso non sia compromesso da altri fattori) per non deprezzarlo e per favorire cicli virtuosi (sia dal punto di vista economico che ambientale). Ad esempio se consideriamo la filiera della pietra naturale possiamo riscontrare che molto spesso si ha uno scarto in cava dovuto al semplice adeguamento dimensionale dei blocchi o alla mancata rispondenza allo standard commerciale per le pezzature. Questo scarto spesso non presenta nessun difetto, ma non rispondendo allo standard viene stoccato come scarto/rifiuto, nella migliore delle ipotesi viene frantumato e trasformato in breccia, nella peggiore viene conferito in discarica. Tuttavia se facciamo qualche ragionamento ci accorgiamo che per recuperare tutto questo materiale sarebbe sufficiente variare la dimensione commerciale del prodotto finito per renderlo idoneo al mercato. Interessante a tal proposito è il caso produttivo di un'azienda del settore lapideo che per riqualificare le piccole pezzature le assembla su rete trasformandole in pezzi speciali che oltre a fornire un maggior profitto all'azienda implicano un notevole risparmio ambientale.

Andrea Campioli, Monica Lavagna, Marco Migliore, Ilaria Oberti, Giancarlo Paganin, Cinzia Talamo
Dipartimento ABC, Politecnico di Milano.



G-BOS

ANCORAGGI INIETTATI CON CALZA E MALTA PRESSTEC CON BARRE IN ACCIAIO INOSSIDABILE AD ALTA RESISTENZA CON FILETTATURA CONTINUA



TECNOLOGIE PER IL CONSOLIDAMENTO



1962 50 2012

sistemi di fissaggio
BOSSONG
www.bossong.com



BOSSONG S.p.A. Sistemi di Fissaggio e Consolidamento
Zona Industriale 2 - Via E. Fermi, 49/51 - 24050 GRASSOBBIO (Bergamo) Italy
Tel +39 035 3846 011 - Fax +39 035 3846 012 - info@bossong.com

