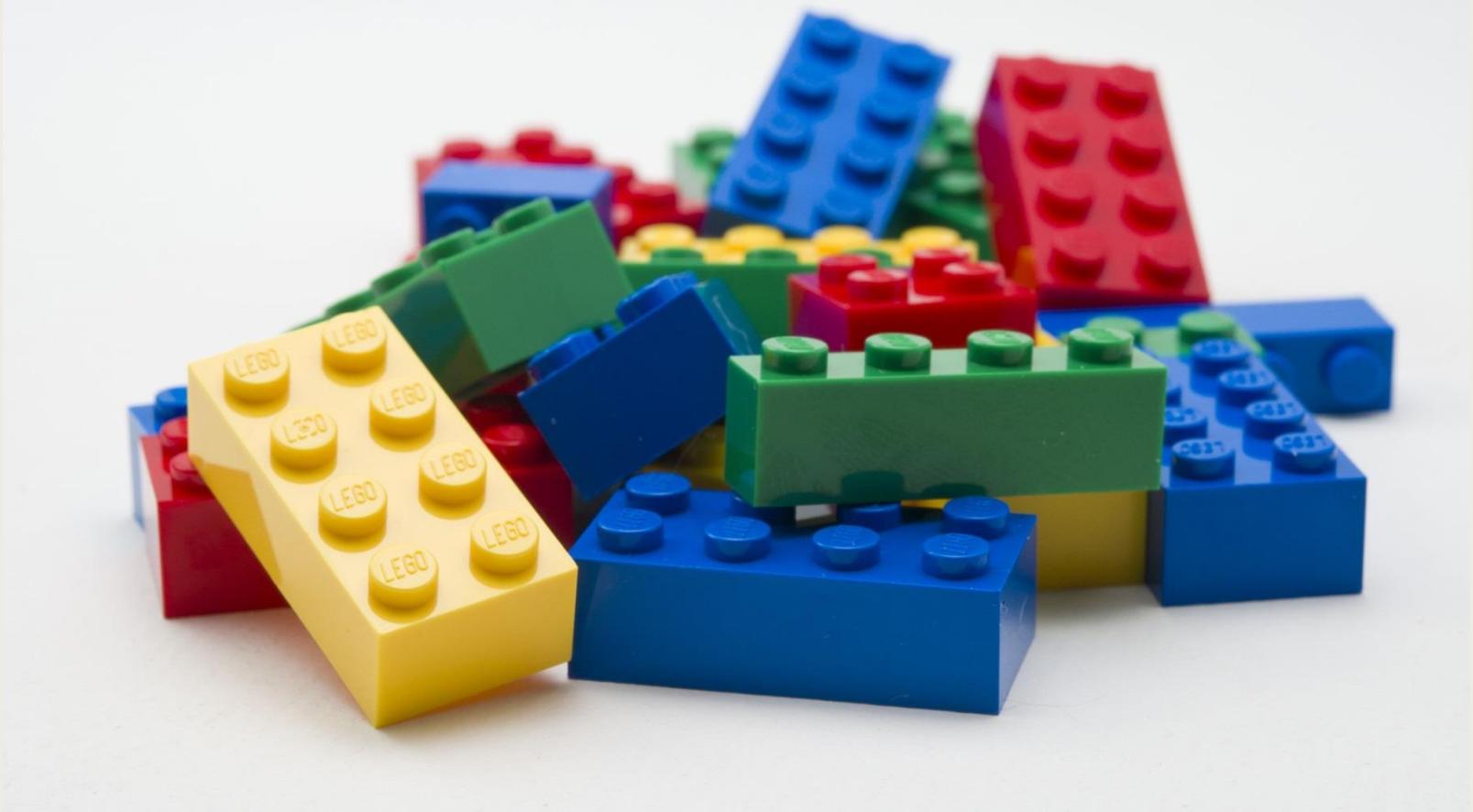


Edilizia e Sostenibilità: LCA e Decostruzione



Ing. Michele Colonna

**LA SOSTENIBILITÀ DEI PRODOTTI PER
L' EDILIZIA CON PARTICOLARE
RIGUARDO AL CICLO DI VITA (LCA)**

QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI
NORMATIVI E METODOLOGICI,
STRATEGIE PER IL PROGETTO

QUADRO DI RIFERIMENTO

Sul totale dei consumi energetici mondiali relativi all'attività edilizia:

- **60-70%** sono imputabili alla fase di gestione ed uso di un manufatto edilizio.
- **Meno del 20%** sono imputabili alla fase di produzione di materiali e prodotti.

IL 40-50% DEI MATERIALI ESTRATTI A LIVELLO MONDIALE SONO DESTINATI ALLA PRODUZIONE EDILIZIA

QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI NORMATIVI E METODOLOGICI, STRATEGIE PER IL PROGETTO

QUADRO DI RIFERIMENTO SINTESI DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI TECNOLOGICI IN EDILIZIA

- Conglomerati cementizi speciali: calcestruzzi ad alta resistenza, alleggeriti, contenenti polimeri rinforzati con fibre (di acciaio, polimeriche, di vetro ed anche di carbonio, etc.);
- Materiali per impermeabilizzazione: bitumi, asfalti, guaine bituminose, manti polimerici sintetici; impermeabilizzanti e consolidanti, impregnanti, materiali e tecniche antiumidità;
- Materiali per isolamento termico ed acustico: organici, inorganici e compositi; per nuove/esistenti costruzioni;
- Materiali protettivi sigillanti: intonaci e rivestimenti protettivi delle strutture: malte polimeriche, fibrorinforzate, vernici, pitture. Giunto di lavoro e sigillanti;
- Legno e derivati per edilizia e nelle abitazioni: massiccio, lamellare, stratificato e truciolare. Trattamenti del legno.

La proprietà e la qualità di questi materiali non è di facile determinazione.

**QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI
NORMATIVI E METODOLOGICI,
STRATEGIE PER IL PROGETTO**

QUADRO DI RIFERIMENTO

Se l'attuale trend nella realizzazione di edifici a basso consumo energetico sarà confermato (passivhouse, casa a 2 litri, casa in classe A, etc.)

PER EFFETTO DELLE MAGGIORI QUANTITÀ DI MATERIALI E COMPONENTI EDILIZIE UTILIZZATE AI FINI DEL RISPETTO DELLA NORMATIVA CHE DISCIPLINA IL RENDIMENTO ENERGETICO IN EDILIZIA



L'IMPATTO ENERGETICO (ED AMBIENTALE) DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE PUÒ RAGGIUNGERE IL 40-60% DEL VALORE DEL CONSUMO ENERGETICO COMPLESSIVO!!

**QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI
NORMATIVI E METODOLOGICI,
STRATEGIE PER IL PROGETTO**

QUADRO DI RIFERIMENTO

L'INTRODUZIONE DEL CONCETTO DI ECOCOMPATIBILITÀ DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE COSTITUISCE UN TEMA IMPORTANTE MA DI GRANDE COMPLESSITÀ.

- **La sostenibilità di un materiale non è associabile ad un SOLO indicatore ambientale, ma ad un serie di indicatori;**
- **La sostenibilità di un materiale dipende da varie fasi del suo ciclo di vita;**
- **La sostenibilità di un materiale si basa su sistemi di valutazione che non sempre sono il modello che più rappresenta il processo di produzione reale.**

QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI
NORMATIVI E METODOLOGICI,
STRATEGIE PER IL PROGETTO

QUADRO DI RIFERIMENTO

La sostenibilità di un prodotto o di un componente deve essere valutata utilizzando i tre fattori di analisi tipici dell'elaborazione progettuale, intesa come “un progetto del progetto”:

1. FATTORE CULTURALE
2. FATTORE NORMATIVO
3. FATTORE METODOLOGICO E OPERATIVO

QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI NORMATIVI E METODOLOGICI, STRATEGIE PER IL PROGETTO

L'APPROCCIO CULTURALE deve la sua evoluzione a studi condotti da ricercatori e all'azione svolta da movimenti ambientalisti sui temi dei consumi energetici, del controllo delle emissioni e della salubrità degli ambienti in cui si vive.

Comporta la sensibilizzazione sociale verso la tematica del risparmio energetico.

L'APPROCCIO NORMATIVO attualmente è molto complesso. Delle direttive europee spesso le leggi nazionali non ne hanno centrato gli obiettivi.

Alcune leggi hanno dato molto più peso ai prodotti che consumano energia e non agli elementi costruttivi strettamente definiti.

Ad esempio **ITACA** (Istituto trasparenza appalti e compatibilità ambientale) ha emanato un bando, con la Regione Marche per la creazione di una "**Banca dati dei materiali di riferimento per costruzioni ad elevata prestazione ambientale**".

La **Provincia di Milano** ha realizzato le "**Linee guida per l'efficienza energetica nei regolamenti edilizi Giugno 2006 Dicembre 2007**". Si può citare anche il "**Progetto di norma UNI : Sostenibilità edilizia**".

QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI NORMATIVI E METODOLOGICI, STRATEGIE PER IL PROGETTO

L'APPROCCIO METODOLOGICO E OPERATIVO. La valutazione della compatibilità ambientale di prodotti ed elementi tecnici è estremamente complessa, poiché ancora non vi è un approccio metodologico univoco che individua i criteri attraverso i quali stabilire quali siano i materiali sostenibili e quali non lo siano.

Per una “buona progettazione” comunque si possono operare delle “buone scelte” se:



- SI SELEZIONANO PRODOTTI A BASSO CONSUMO ENERGETICO;
- SI SELEZIONANO PRODOTTI A RIDOTTE EMISSIONI DI CO2, SOX, NOX , COV ...;
- SI SELEZIONANO PRODOTTI MATERIALI RICICLATI;
- SI SELEZIONANO PRODOTTI MATERIALI RICICLABILI;
- SI SELEZIONANO PRODOTTI MATERIALI CERTIFICATI;
- SE SI FACILITA IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA.

QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI
NORMATIVI E METODOLOGICI,
STRATEGIE PER IL PROGETTO



(R.Giordano)

QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI
NORMATIVI E METODOLOGICI,
STRATEGIE PER IL PROGETTO

DEFINIZIONE DI CONTENUTO ENERGETICO

Il **contenuto energetico di un prodotto** si può definire come la somma delle **componenti energetiche primarie, finali** e della **quota energetica non utilizzata** come fonte di energia e contenuta nel prodotto.

$$C_{ep} = E_p + E_f + E_{\text{non utilizzata}}$$

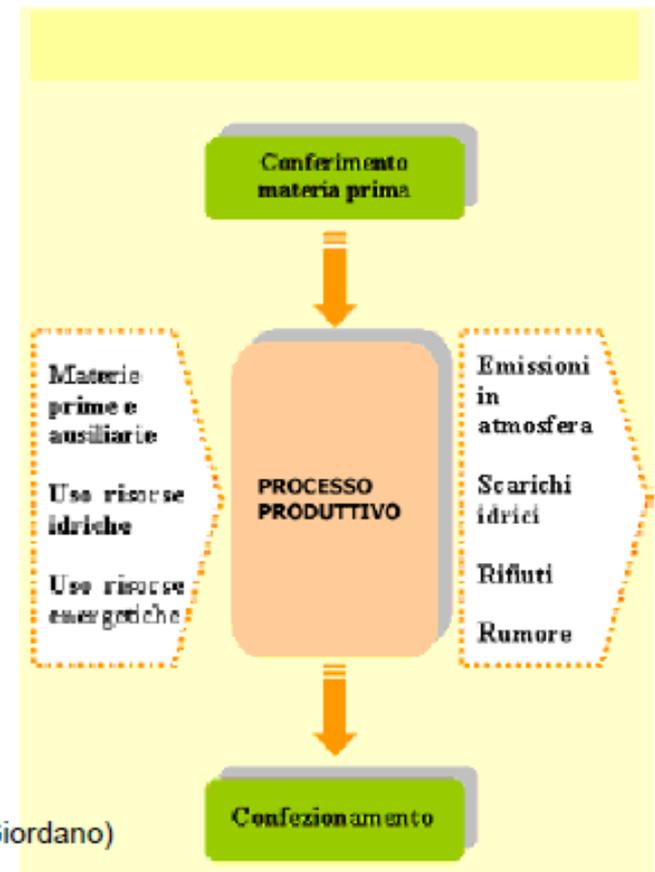
QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI NORMATIVI E METODOLOGICI, STRATEGIE PER IL PROGETTO

PROFILO ENERGETICO & AMBIENTALE

La determinazione del profilo energetico ed ambientale di un prodotto avviene attraverso uno studio Life Cycle Assessment.

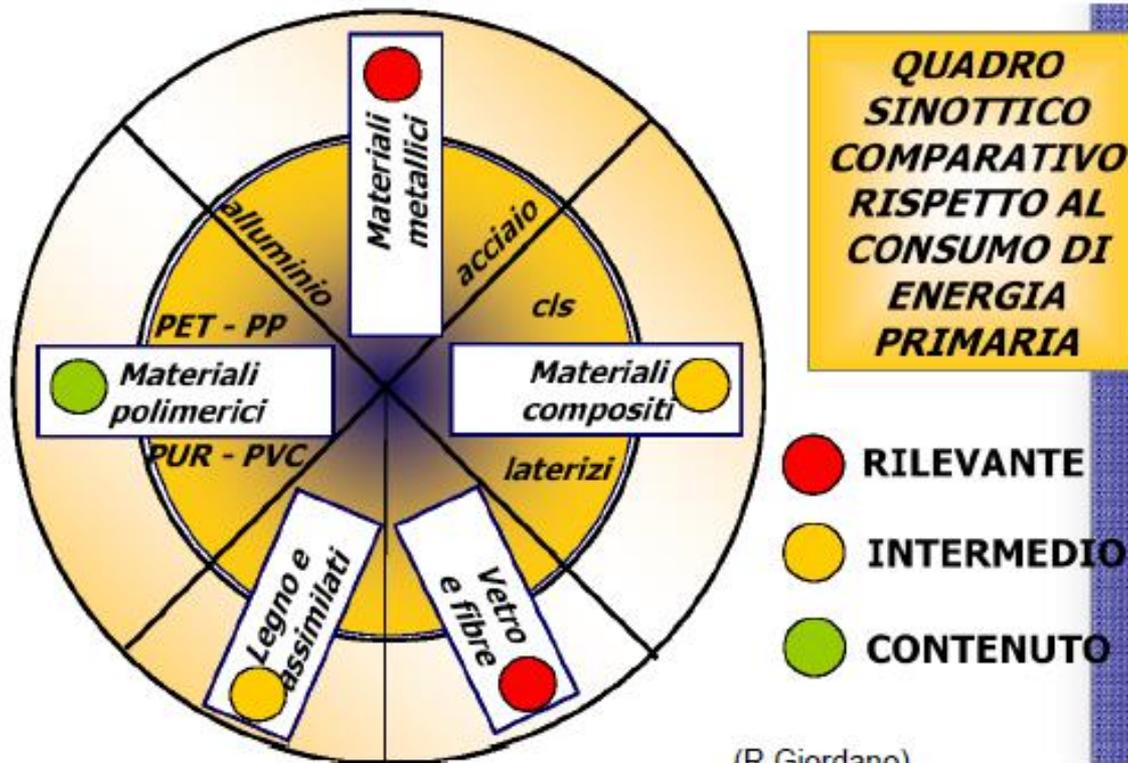
Aspetto principale di una LCA è quello di CONCEPIRE IL PRODOTTO COME UN SISTEMA CONCATENATO DI PROCESSI costituito da:

- **INPUT:** materie prime, energia e semilavorati;
- **OUTPUT:** emissioni, scarti, rifiuti e prodotto finito.



QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI
NORMATIVI E METODOLOGICI,
STRATEGIE PER IL PROGETTO

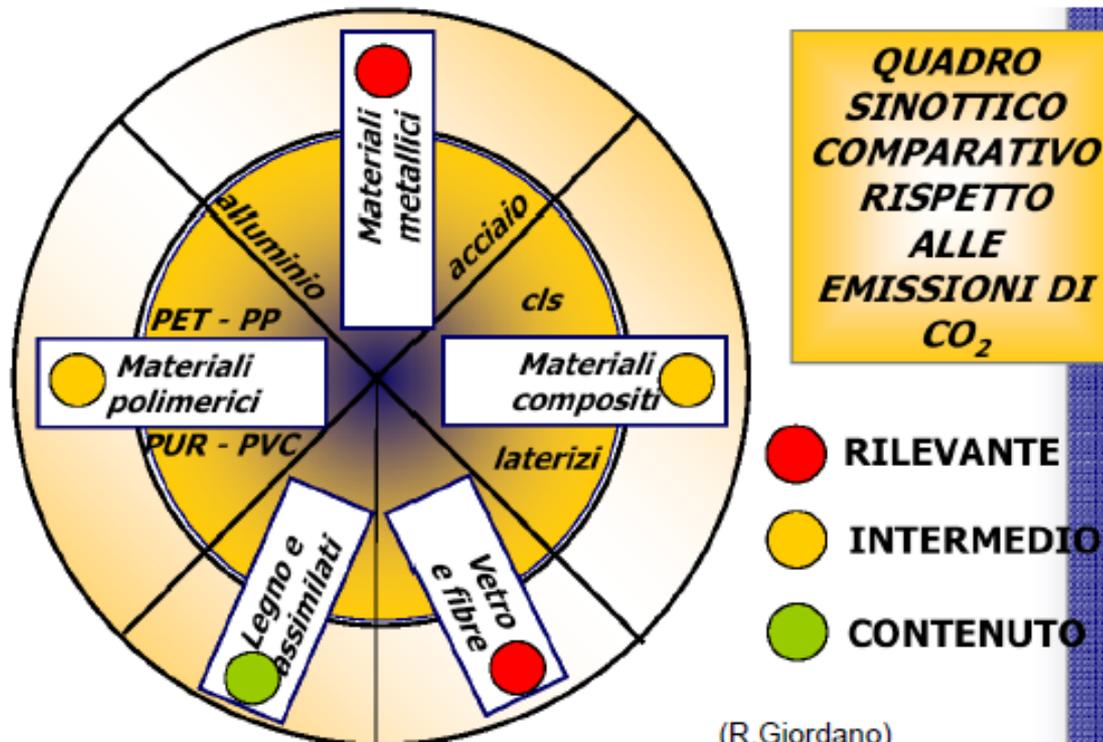
PROFILO ENERGETICO & AMBIENTALE



(R.Giordano)

QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI
NORMATIVI E METODOLOGICI,
STRATEGIE PER IL PROGETTO

PROFILO ENERGETICO & AMBIENTALE



QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI
NORMATIVI E METODOLOGICI,
STRATEGIE PER IL PROGETTO

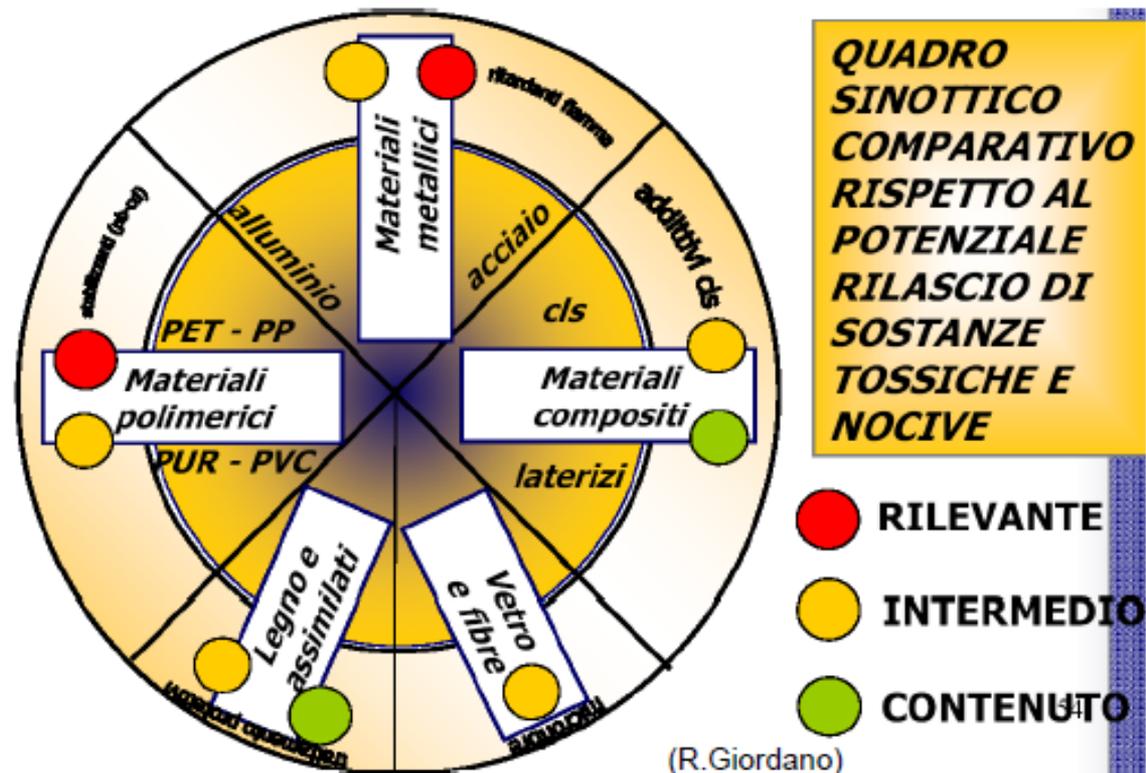
ANALISI SOSTANZE TOSSICHE E NOCIVE

Quando si parla di prodotto, l'analisi alla scala progettuale presuppone la valutazione secondo il principio di presenza/assenza in una o più fasi del ciclo di vita di un prodotto di una o più delle seguenti sostanze:

- ❖ **VOC - COMPOSTI ORGANICI VOLATILI** (sostanze organiche di natura diversa - benzene, toluene, cicloesano, nesano, stirene, solventi clorurati - che evaporano rapidamente a temperatura ambiente).
- ❖ **POP - PERSISTANT ORGANIC POLLUTANTS** (le diossine, i furani ed i policlorobifenili - PCB - sono alcune tra le sostanze appartenenti al gruppo di inquinanti organici persistenti).
- ❖ **METALLI PESANTI** - Metalli che possiedono un peso specifico superiore a 4.5 g/cm^3 di cui fanno parte il cromo (Cr), il ferro (Fe), il rame (Cu), il manganese Mn), lo zinco (Zn), il piombo (Pb), lo stagno (Sn), il cadmio (Cd), il cobalto (Co), il mercurio (Hg), l'arsenico (As).

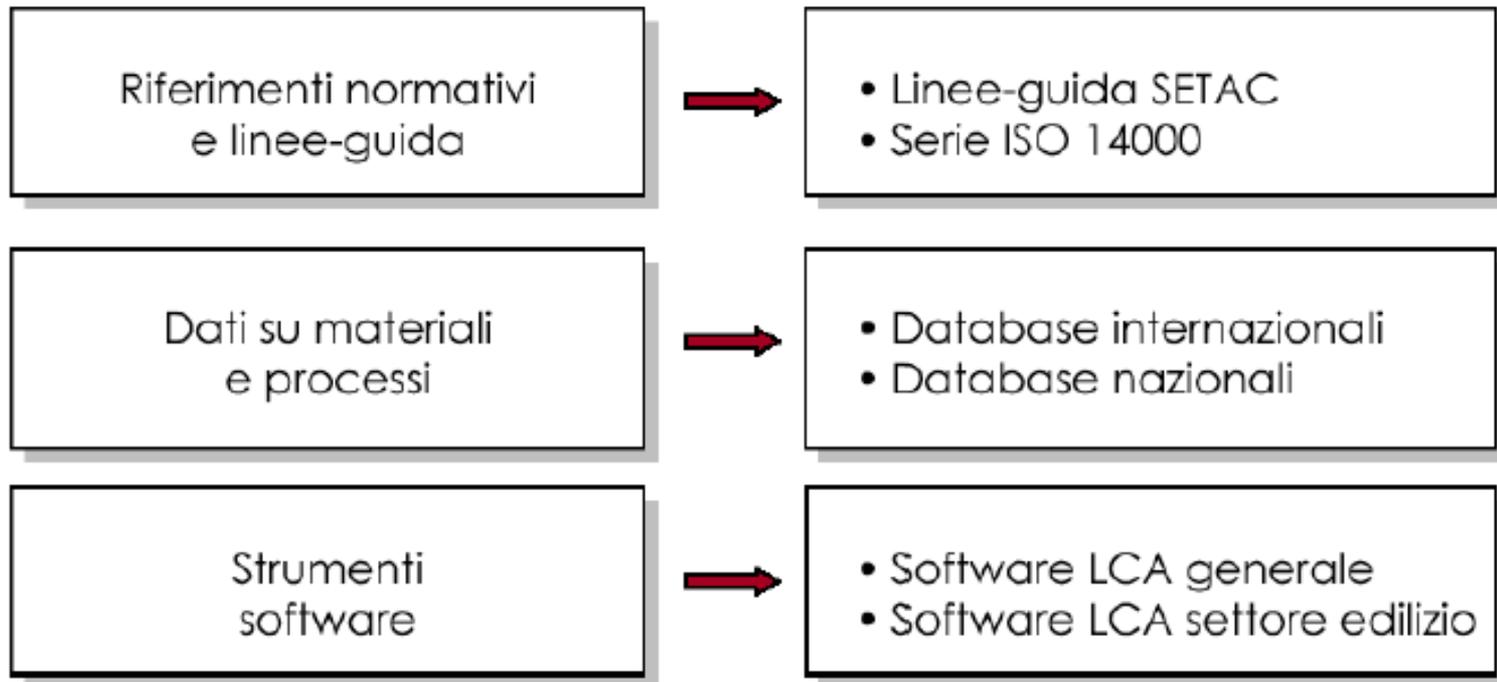
QUADRO DI RIFERIMENTO, ASPETTI NORMATIVI E METODOLOGICI, STRATEGIE PER IL PROGETTO

ANALISI SOSTANZE TOSSICHE E NOCIVE



LCA

COSA SERVE PER EFFETTUARE UN LCA



LCA

Serie ISO14040

UNI EN ISO 14040	Gestione ambientale – Valutazione del ciclo di vita Principi e quadro di riferimento
UNI EN ISO 14041	Gestione ambientale – Valutazione del ciclo di vita Definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione e analisi dell'inventario
UNI EN ISO 14042	Gestione ambientale – Valutazione del ciclo di vita Valutazione dell'impatto del ciclo di vita
UNI EN ISO 14043	Gestione ambientale – Valutazione del ciclo di vita Interpretazione del ciclo di vita
UNI EN ISO 14044	Gestione ambientale – Valutazione del ciclo di vita Requisiti e linee guida

LCA

Serie ISO14040

ISO/DTR 14047 (Draft Technical Report)	Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita Esempi di applicazione della ISO 14042
ISO/TS 14048 (Technical Specification)	Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita Formato della documentazione dei dati
ISO/TR 14049 (Technical Report)	Gestione ambientale – Valutazione del ciclo di vita Esempi di applicazione della ISO 14041 per la definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione e per l'analisi dell'inventario

(A.Lerario)

LCA

DATI SU MATERIALI E PROCESSI

Sono disponibili banche dati e strumenti, per lo più software, e manuali dedicati in grado di fornire informazioni sui consumi energetici ed ambientali dei prodotti.

BANCA DATI IISI

<http://www.worldsteel.org/index.php?action=storvpages&id=112>

BANCA DATI EAA

<http://www.eaa.net/ea/index.jsp>

BANCA DATI IBO

http://www.dataholz.com/it/bauteil_info.htm

ECO-INDICATOR 99

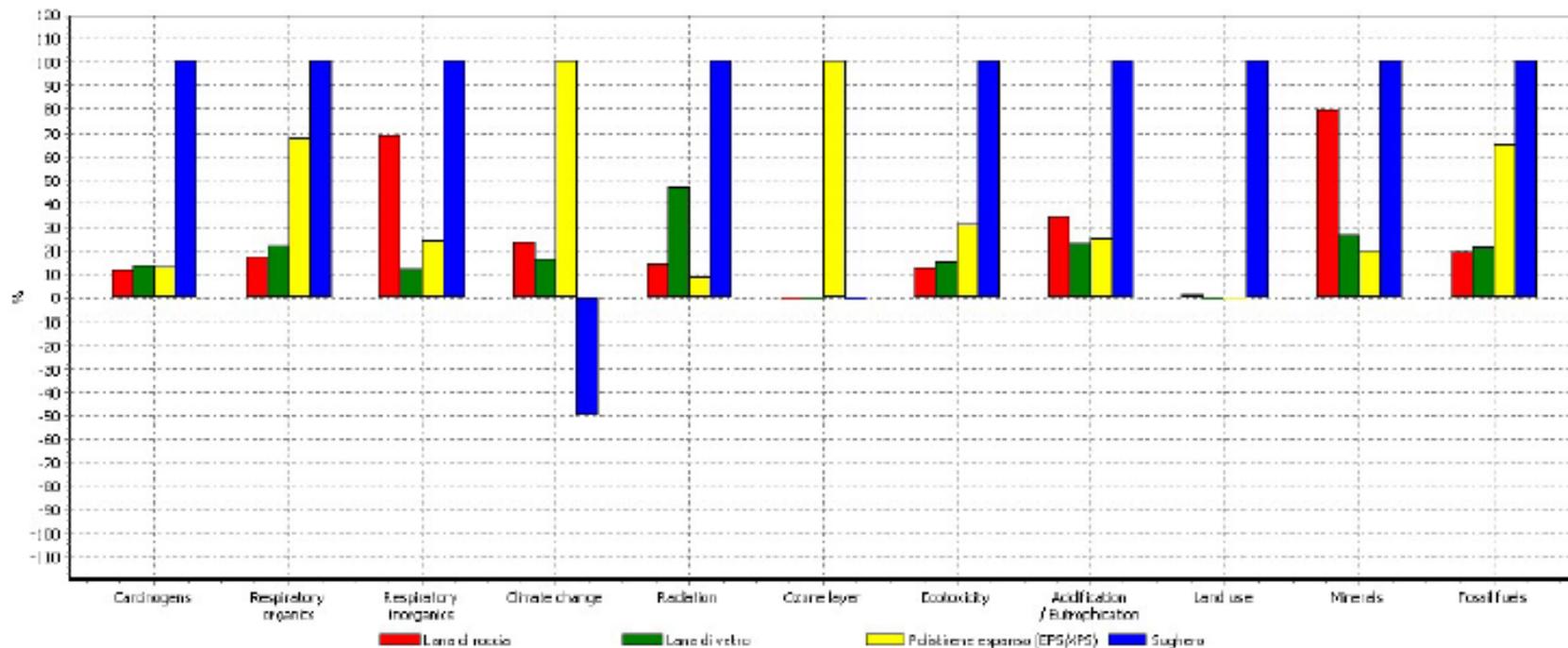
<http://www.pre.nl/eco-indicator99/ei99-reports.htm>

PORTALE ACQUISTIVERDI

<http://www.acquistiverdi.it>

LCA

Caratterizzazione metodo Ecoindicator

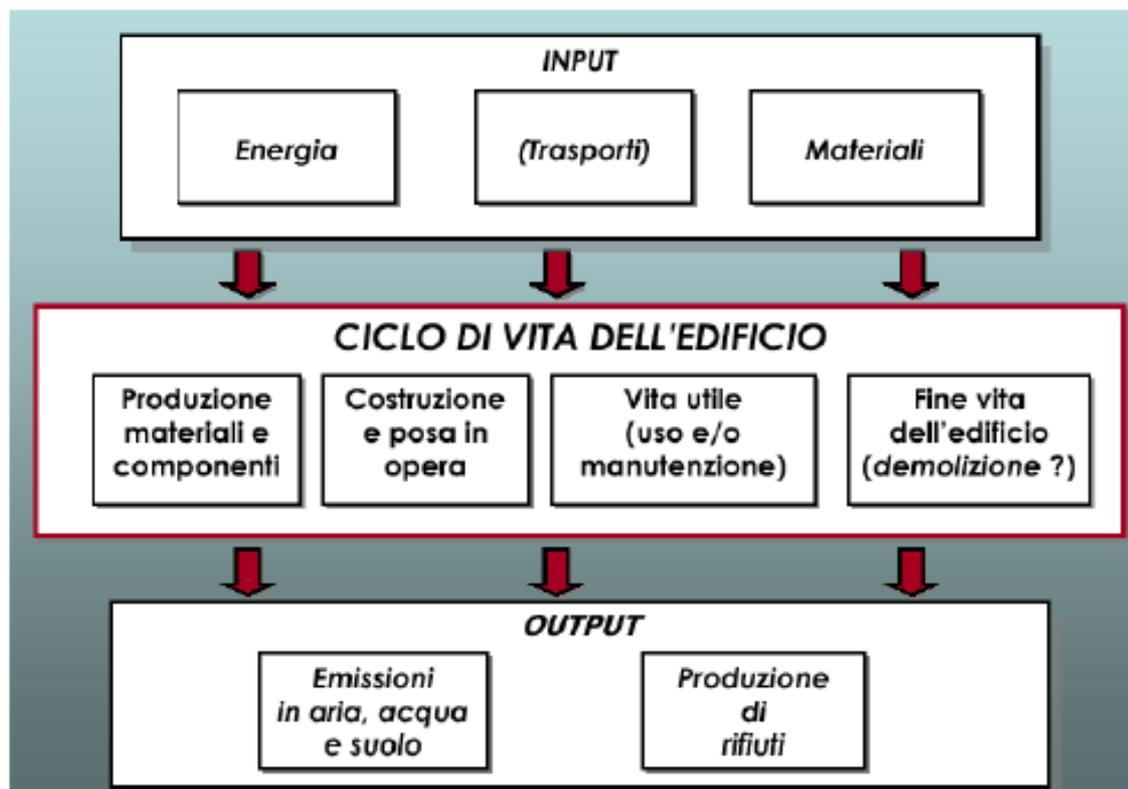


Confronto di 4 Lana di roccia, 1 Lana di vetro, 1 Polistirene espanso (EPS/PS) e 1 Sughero; Metodo Eco-Indicator 99 (E1 V2.05) Europec (99 EIA) caratterizzazione

(A.Lerario)

LCA

SCHEMA CONCETTUALE LCA DI UN EDIFICIO



(A.Lerario)

LA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULL'AMBIENTE

Impatto ambientale

"Impatto" è un termine (dal latino impingere, "spingere contro") che il dizionario Garzanti definisce come "*l'incontro di un corpo mobile con una superficie*".

Per estensione, lo stesso vocabolario lo definisce anche "scontro" e, tra le varie esemplificazioni di questa definizione, riporta l'espressione "*impatto ambientale*", definendola come "*l'azione di una causa fisica sull'ambiente naturale*".

L'espressione "*impatto ambientale*" ha dunque un'accezione assolutamente neutra, anche se la definizione in senso figurato di "impatto" porta con sé una leggera connotazione negativa.

La Valutazione d'Impatto Ambientale

La "Valutazione di impatto ambientale" (V.I.A.), è la valutazione preliminare dei potenziali effetti che un'opera può avere sull'ambiente naturale nel quale dovrebbe inserirsi e la definizione della loro entità, incidenza, permanenza, reversibilità, ecc.

La V.I.A. è prima di tutto, anche se spesso dimenticato, uno strumento di supporto alle decisioni (DSS), che pone la salvaguardia dell'ambiente naturale e della salute dell'uomo al centro dei processi decisionali che precedono la realizzazione di un'opera sul territorio.

Essa si esplica attraverso una procedura amministrativa (iter) sulla base di un'analisi degli effetti che l'opera stessa esercita sulle componenti ambientali e socio-economiche interessate, nonché degli interventi per mitigarli e/o compensarli.

La Valutazione d'Impatto Ambientale

Elemento fondamentale della procedura (iter) è la partecipazione al processo decisionale da parte delle diverse parti potenzialmente coinvolte.

In particolare sono chiamati ad esprimere un parere in merito alla realizzazione dell'opera gli enti locali ed i cittadini, che possono inviare osservazioni al responsabile della procedura.

Intervenendo prima dell'approvazione del progetto, la procedura consente di scegliere tra diverse soluzioni progettuali, quella che presenta il minor impatto ambientale e di introdurre nel progetto eventuali varianti, che possono mitigare e/o compensare l'impatto dell'opera sull'ambiente.

In base alla letteratura e alla normativa vigente nel nostro Paese essa consiste in una procedura tecnico-amministrativa, attraverso cui si cerca di prevedere e stimare gli effetti di azioni rilevanti (progetti, opere, interventi, ecc.) sull'ambiente e fornire, quindi, elementi utili al decisore.

La Valutazione d'Impatto Ambientale

Nell'attuale contesto normativo italiano si presentano sostanzialmente due livelli:

1. procedura di V.I.A. a livello nazionale per opere/interventi a rilevante impatto e/o di interesse nazionale; l'Autorità competente è il Ministero dell'Ambiente
2. procedura di V.I.A. a livello di Enti Locali per opere/interventi di minore rilevanza; l'Autorità competente sono gli Enti Locali (di norma la Regione).

La Valutazione d'Impatto Ambientale

Procedure preliminari

SCREENING - verifica di assoggettabilità o meno di un progetto a VIA. Descrizione del progetto; relazione con i dati necessari per individuare e valutare i possibili impatti sotto il profilo ambientale e territoriale.

SCOPING - definizione dei contenuti del SIA. Definizione del piano di redazione del SIA; individuazione dei comuni e delle province interessate.

La Valutazione d'Impatto Ambientale

Il proponente di un'opera, che abbia rilevanza di impatto ambientale secondo la normativa nazionale, è tenuto a presentare all'autorità competente uno

Studio di impatto ambientale (S.I.A.)

impostato su tre quadri:

1. **il quadro di riferimento programmatico,**
2. **il quadro di riferimento progettuale ed**
3. **il quadro di riferimento ambientale.**

La Valutazione d'Impatto Ambientale

La V.I.A. è quindi una procedura che viene attuata allo scopo di proteggere e migliorare la qualità della vita, di mantenere integra la capacità riproduttiva degli eco-sistemi e delle risorse, di salvaguardare la molteplicità delle specie, di promuovere l'uso di risorse rinnovabili, di garantire l'uso plurimo delle risorse.

L'impatto ambientale è valutato in rapporto agli effetti sull'uomo, la fauna, la vegetazione, il suolo, l'acqua, l'aria, il paesaggio, i beni culturali, il patrimonio storico-culturale, l'ambiente socio-economico ed altro, nonché le loro interazioni reciproche al fine di individuare, eliminare o comunque ridurre entro limiti compatibili l'impatto ambientale dell'opera in progetto.

In estrema sintesi, l'impatto di una qualsiasi opera può produrre tre effetti:

1. L'opera è compatibile con l'ambiente;
2. L'opera è compatibile ma è a "soglia di rischio";
3. L'opera non è compatibile e produrrebbe un danno irreversibile.

La Valutazione d'Impatto Ambientale

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico si interessa principalmente della rispondenza/compatibilità dell'opera con la pianificazione territoriale, la programmazione territoriale e la programmazione settoriale. In questo quadro quindi si valuta la rispondenza tra il progetto e la pianificazione territoriale, studia la compatibilità degli indirizzi e la destinazione d'uso del suolo, nonché la normativa di settore. Pertanto ecco alcuni spunti:

- Rispondenza progetto/pianificazione (compatibilità urbanistica, destinazione d'uso, autorizzazioni, ecc.);
 - Compatibilità con gli indirizzi di piano particolareggiato, piano di bacino, risanamento idrico del recettore, piano di bonifica, ecc.;
 - Rispetto normativa di settore e approfondimento dei parametri di fattibilità dell'intervento in progetto;
- Risposta dell'intervento alle varie esigenze (relative alla programmazione territoriale ed ambientale).

La Valutazione d'Impatto Ambientale

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il quadro di riferimento progettuale, è inerente alla reale rispondenza del progetto dell'opera, con la normativa tecnica esistente, con i vincoli archeologici, architettonici, paesaggistici, ambientali; inoltre organizza le fasi del progetto (natura beni/servizi offerti, copertura domanda, analisi costi/benefici semplice, analisi offerta/domanda durante la vita tecnica ed economica dell'opera, attività satellitare di cantiere e di esercizio, criteri progettuali compresi i servizi e l'indotto, analisi costi/benefici completa, caratteristiche tecniche e fisiche del progetto). Quindi in questo quadro viene dimostrato che il progetto rientra nella normativa tecnica vigente e vengono presentati gli aspetti prettamente tecnici e progettuali. Pertanto, ecco alcuni spunti:

- Note su progetto di massima (se redatto in precedenza) con motivazioni sulle implementazioni apportate e sulle modifiche eventualmente condizionate da novità tecniche
- Tipologia opera ed eventuale standard di riferimento
- Analisi di: Caratteri, Fabbisogno, Aspetti progettuali d'avanguardia (eventuali), ecc.
- Misure tecnico-costruttive previste a tutela dell'ambiente (descrizione opera, livelli di sicurezza, simulazioni o altri dati di riferimento, gestione ottimale, ecc.)
- Gestione (oneri, sicurezza, vantaggi/svantaggi, ecc.), utili per successive mitigazioni.
- Sistemazioni e mitigazioni (movimenti terra, drenaggi superficiali, recinzioni, siepi, ecc.)

La Valutazione d'Impatto Ambientale

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Infine, il quadro di riferimento ambientale è sicuramente il più complesso da strutturare, comporta che il S.I.A. si sviluppi secondo criteri descrittivi, analitici e previsionali e definisce gli ambiti territoriali, descrivendone e individuandone i sistemi ambientali tenendo conto della criticità degli equilibri esistenti.

In quest'ultimo quadro si individuano quindi: aree, componenti ambientali, fattori ambientali relazionandoli insieme ed individuandone eventuali punti di criticità; inoltre definisce:

- usi delle risorse (priorità, potenzialità, destinazione);
- status ante/status quo dei livelli di qualità ambientale;
- aspetto dinamico della qualità ambientale (per componente ed eventuale individuazione dei fenomeni di degrado);
- stima quantitativa e qualitativa degli impatti dell'opera sull'ambiente;
- interazione degli impatti con componenti e fattori;
- modificazione uso- fruizione del territorio;
- evoluzione componenti e fattori e loro interazioni e del sistema ambientale complessivo;
- definizione strumenti di gestione e controllo (localizzazione, parametri, monitoraggio);
- sistemi di intervento nel caso di emergenze particolari.

La Valutazione d'Impatto Ambientale

Metodologie qualitative e quantitative per gli S.I.A.

Un corretto approccio metodologico alla disciplina è quello che comporta la seguente serie di azioni:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| - riconoscimento impatti | (RICONOSCIMENTO) |
| - misura impatti | (MISURA) |
| - gerarchizzazione impatti | (GERARCHIZZAZIONE) |
| - ponderazione impatti | (PONDERAZIONE) |
| - aggregazione impatti | (AGGREGAZIONE) |
| - confronto e scelta varianti | (VALUTAZIONE >>> DECISIONE) |

A seconda delle circostanze possiamo usare varie metodologie di valutazione, tenendo ben presente che nella scelta, oltre agli aspetti propri di idoneità, è opportuno anche tener presente se risultano, rispetto ad un determinato progetto, sottodimensionate, ben dimensionate o sovradimensionate.

La Valutazione d'Impatto Ambientale

Descrizione delle componenti ambientali

Tra le componenti ambientali, di norma vengono prese in esame:

- a) Atmosfera e clima
- b) Ambiente idrico superficiale e sotterraneo
- c) Suolo e Sottosuolo
- d) Vegetazione
- e) Fauna
- f) Ecosistemi
- g) Paesaggio

La Valutazione d'Impatto Ambientale

COMPENSAZIONI, MITIGAZIONI e MONITORAGGI

- **Analisi status post e proposta opere di mitigazione agli impatti causati dall'opera (valutazione in relazione alla loro fattibilità, ai costi di realizzazione, ai tempi necessari, ecc.)**
- **Mascheramenti, opere di ingegneria naturalistica, abbattimento polveri, reflui, ecc.**
- **Realizzazione pannello informativo (caratteristiche principali opera, schema di massima del progetto, descrizione tecnica di alcuni particolari del progetto, schema con andamento dei lavori e tempi, descrizione dello stato finale con opere di mitigazione proposte, realizzate o da realizzare**
- **Monitoraggi o controlli (parametri climatici, acque superficiali e sotterranee, vegetazione-fitopatologia-, fauna, ecc.)**
- **Controllo di Gestione, redazione scheda di controllo periodica**

**UTILIZZO DEI MATERIALI RICICLATI E
RECUPERO.
DECOSTRUZIONE**

IL PROBLEMA

A fronte di una domanda di inerti stimata fra 300 e 400 milioni di tonnellate/anno - pari a 5÷7 tonnellate anno/abitante - le costruzioni italiane producono annualmente una quantità di rifiuti superiore a 40 milioni di tonnellate - corrispondenti a circa 0,6÷0,8 tonnellate anno/abitante, costituiti per oltre l'80% (in peso) da materiali di natura simile e di caratteristiche chimiche e fisiche compatibili con quelle dei materiali inerti da costruzione provenienti dall'attività estrattiva.

Valorizzare questo enorme giacimento potrebbe ridurre considerevolmente l'impatto ambientale generato dalle attività di C&D, innescare positivi processi di innovazione delle tecniche e di qualificazione degli operatori, offrire interessanti opportunità occupazionali.

LE DIMENSIONI DEL PROBLEMA

Lo smaltimento dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D) costituisce una determinante negativa dal punto di vista ambientale (occupazione di suolo, possibile inquinamento, spreco di energia e di materia incorporata" nei rifiuti).

Il loro reimpiego quali materiali da costruzione può quindi produrre un impatto ambientale positivo, a cui si aggiunge la riduzione di effetti negativi sull'ambiente conseguenti alla corrispondente limitazione del prelievo di inerti naturali. Il bilancio complessivo di un'azione di recupero e riciclaggio dei rifiuti C&D è dunque potenzialmente molto favorevole e capace di indurre effetti visibili di rilevante portata, stanti le consistenti quantità in gioco.



...sistema condizionato

Tuttavia, l'affermarsi di questo scenario richiede che si realizzino due principali condizioni, in grado di offrire un accettabile livello di reciproco equilibrio ai flussi di materiali – e quindi ai corrispondenti flussi economici coinvolti:

- che a scala territoriale la filiera del riciclaggio sia attiva ed efficiente, alimentata con regolarità di residui da riciclare - in quantità e con caratteristiche idonee - e capace di garantire un approvvigionamento costante di prodotti riciclati qualitativamente e quantitativamente accettabili, oltre che economicamente competitivi;
- che gli utilizzatori – cioè il settore costruzioni – assicurino una domanda non episodica di materiali di recupero, impiegandoli effettivamente e in modo sistematico in sostituzione di quelli “di cava”, ove ciò risulti tecnicamente ammissibile.

LA DOMANDA D' INERTI DI CAVA

Dai dati della produzione ufficiale dell'industria estrattiva italiana, gli inerti da costruzione rappresentano di gran lunga la tipologia prevalente, costituendo in media oltre il 60% del quantitativo totale di materiale estratto. Il restante 40% circa è invece ripartito fra materiali per leganti (15%), lapidei ornamentali (12%), argille per laterizi (9%) e materiali per altri impieghi (4%).

I dati citati si riferiscono comunque alle sole produzioni derivanti da attività di cava, con esclusione dei materiali provenienti da scavazioni per finalità diverse (regimazioni fluviali, opere di bonifica agraria) e, ovviamente, con esclusione anche dell'attività di escavazione abusiva.





LEGAMBIENTE

Il punto sulle cave in Italia

I numeri, le leggi e i piani,
le buone e cattive pratiche

Rapporto di Legambiente

“Tra i primati alla rovescia di cui possiamo vantarci c’è anche quello di essere i maggiori produttori-consumatori di cemento nel mondo, due-tre volte gli Stati Uniti, il Giappone, l’Unione Sovietica: 800 chili per ogni italiano”.

Antonio Cederna (da “Brandelli d’Italia”)

I numeri fotografati dal Rapporto sono impressionanti, **le cave attive in Italia sono 5.725 mentre sono 7.774 quelle dismesse** nelle Regioni in cui esiste un monitoraggio. Complessivamente si possono stimare in **oltre 10mila quelle abbandonate** se si considerano anche le 9 Regioni in cui non sono disponibili dati. Ancora più sorprendente è che **la normativa nazionale di riferimento** in materia sia **ancora oggi un Regio Decreto del 1927**. Un testo che esprime chiaramente un’idea dell’attività estrattiva come settore industriale da sviluppare, e in cui sfruttare le risorse del suolo e sottosuolo al di fuori di qualsiasi considerazione territoriale, ambientale o paesaggistica.

A dettare le regole per l’attività estrattiva dovrebbero essere oggi le Regioni, a cui sono stati trasferiti i poteri in materia nel 1977. A evidenziare la necessità di un’attenzione nazionale al tema è il fatto che tra le Regioni italiane troviamo situazioni di grave arretratezza e rilevanti problemi. Migliore è la situazione al centro-nord, dove il quadro delle regole è in maggioranza completo, i piani cava sono periodicamente aggiornati per rispondere alle richieste di una lobby dei cavaatori organizzata. In generale la situazione è preoccupante: **Veneto, Friuli, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Sicilia, Sardegna, Basilicata non hanno un piano cave. In Calabria addirittura non esiste una Legge, ne un Piano**, in Regione non conoscono nemmeno il numero di cave aperte nel territorio. L’assenza dei piani è particolarmente preoccupante perché in pratica si lascia tutto il potere decisionale in mano a chi rilascia l’autorizzazione. E quando sono i Comuni – come avviene in quasi metà delle regioni – le entrate dalle cave possono diventare una voce di entrata



LEGAMBIENTE

Il punto sulle cave in Italia

I numeri, le leggi e i piani,
le buone e cattive pratiche

Rapporto di Legambiente sulla gestione dell'attività estrattiva nel

TABELLA RIASSUNTIVA, LA SITUAZIONE NELLE REGIONI ITALIANE

Regione	Cave attive	Cave dismesse	Piani cave in vigore
Piemonte	332	311	Si
Valle d'Aosta	53	90	Si
Lombardia	494	2.543	Si
Pr. Bolzano	154	10	Si
Pr. Trento	165	n.p.	Si
Veneto	594	781	No
Friuli	77	n.p.	No
Emilia Romagna	324	167	Si
Liguria	108	81	Si
Toscana	291	n.p.	Si
Umbria	125	82	SI
Marche	175	1.041	Si
Lazio	318	n.p.	No
Abruzzo	300	n.p.	No
Molise	60	541	No
Campania	264	1.257	No
Puglia	617	n.p.	Si
Basilicata	81	n.p.	No
Calabria	216	n.p.	No
Sicilia	580	n.p.	No
Sardegna	397	860	No
TOTALE	5.725	7.774	



LEGAMBIENTE

Il punto sulle cave in Italia

I numeri, le leggi e i piani,
le buone e cattive pratiche

Rapporto di Legambiente sulla gestione

Ripartizione delle cave per gruppi di materiali

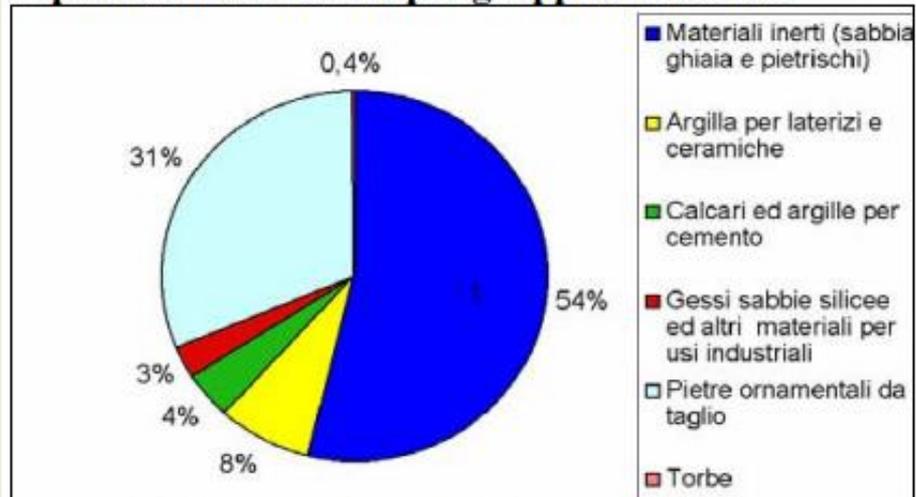
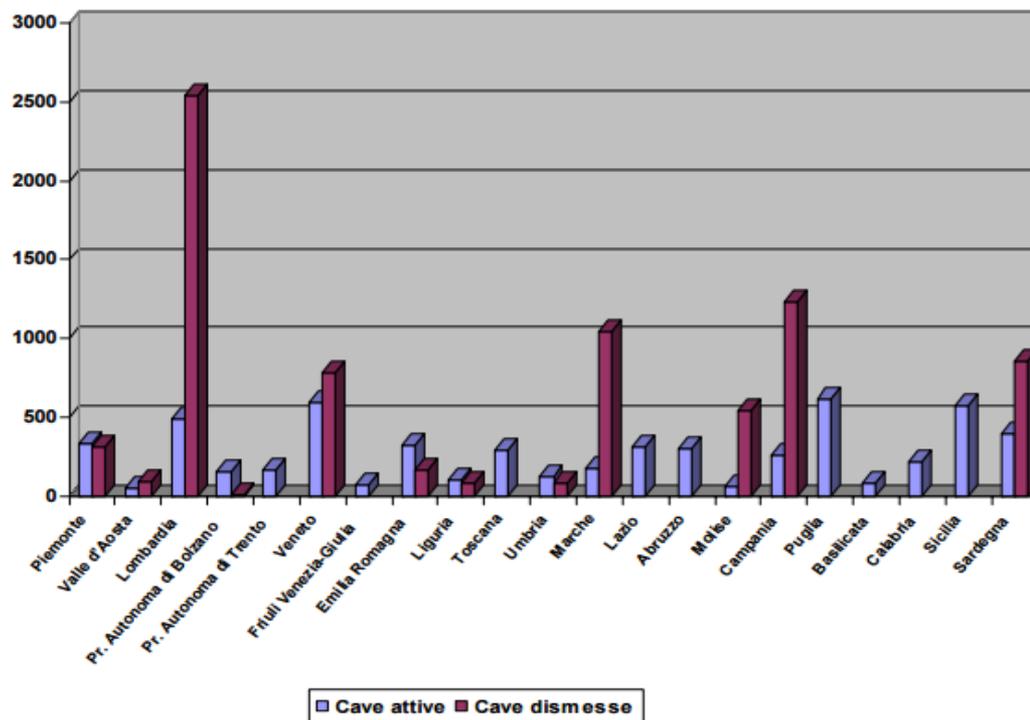
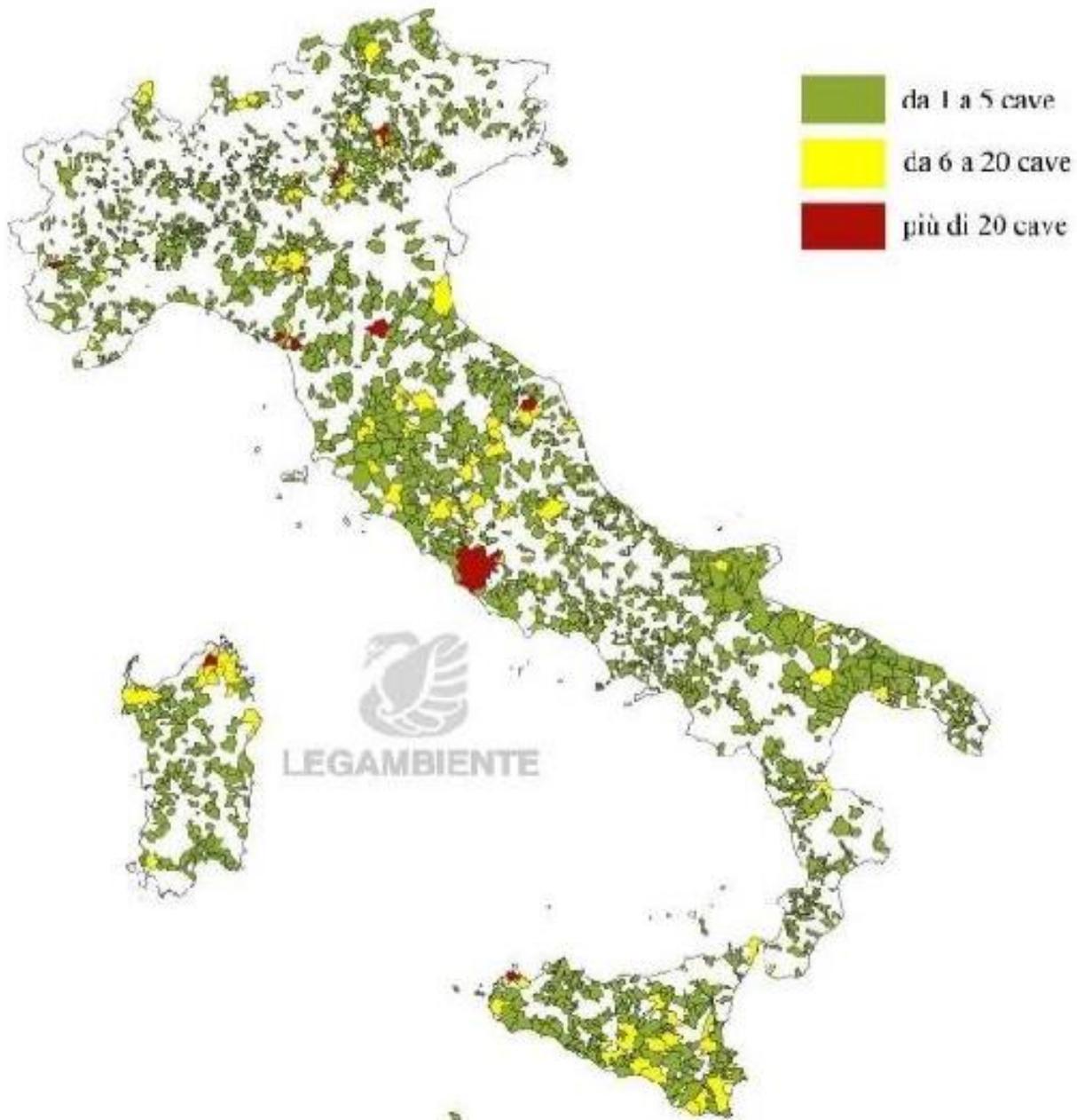


Figura 1. Cave presenti nel territorio italiano

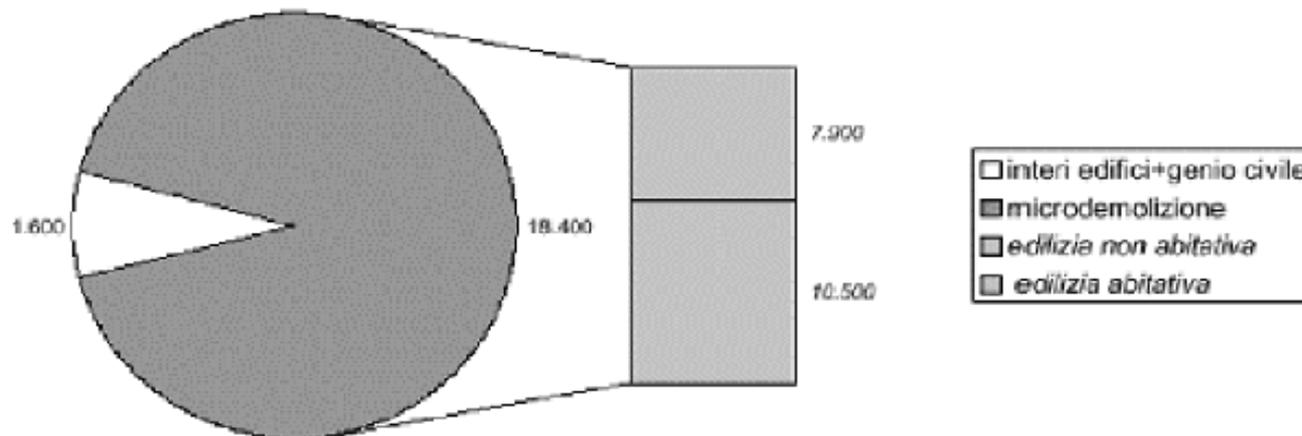




I RIFIUTI C&D

A fronte di un ingente prelievo di risorse naturali, il settore delle costruzioni produce annualmente un flusso di rifiuti, costituiti in massima parte da residui di demolizione.

DEMOLIZIONI IN ITALIA
TONNELLATE/ANNO (x 1.000) PER TIPOLOGIA DI DEMOLITO



Demolizioni in Italia per tipologia di manufatto demolito

I RIFIUTI C&D



In particolare la produzione dei rifiuti da C&D può derivare da almeno quattro settori:

1. Attività di costruzione e demolizione
2. Attività di costruzione e demolizione abusiva
3. Attività di “microristrutturazioni” domestiche svolte in conto proprio
4. Altre attività (es: scarifica stradale,...)

LA COMPOSIZIONE DEI RIFIUTI C&D

Per quanto attiene la composizione di questa massa di rifiuti, le stime sono molto incerte. Rispetto alla provenienza, da alcuni Autori è ritenuta realistica una ripartizione che attribuisce rispettivamente alle attività di demolizione il 90% circa del quantitativo (in peso) di rifiuti C&D prodotti, il 5÷7% alle attività di manutenzione e il 2÷3% alle attività di costruzione.

COMPOSIZIONE % MEDIA DEI RIFIUTI C&D (in peso)				
FRAZIONE	DK ^(a)	GB ^(b)	ITA ^(c)	USA ^(d)
Calcestruzzi	84	40	30	77
Laterizi	?	45	50	4,5
Asfalti	?	?	5	?
Terre da scavi	?	?	6÷10	?
Legno	12,5	7	?	11
Carta e cartone	02	?	0,6÷4	?
Plastiche	04	4	?	0,3
Metalli	2,5	?	3	3,2
Altro	0,6	2	1÷1,5	4

La seguente tabella mostra la composizione media del rifiuto da costruzione e demolizione prodotto in Italia:

Categoria di rifiuto	% in peso sul totale
Calcestruzzo	30.0
<i>Calcestruzzo non armato</i>	10.0
<i>Calcestruzzo armato</i>	20.0
Laterizio (tegole, mattoni, forati)	50.0
Asfalti	5.0
Scavi	6.0-10.0
Carta e cartone	0.6-4.0
Metallo	3.0
Varie	1.0-1.4

IL RICICLAGGIO

I residui originati dalle attività di costruzione e demolizione, quindi, sono in larga prevalenza costituiti da materiali di natura simile e di caratteristiche compatibili con quelle dei granulati da costruzione provenienti dall'attività estrattiva.

Correntemente – ancorché non correttamente - denominati “rifiuti inerti”, questi residui sono rappresentati dagli scarti di lavorazione e, soprattutto, di demolizione di elementi costruttivi realizzati con materiali a matrice lapidea: calcestruzzi; laterizi e altri ceramici; malte di calce, cemento e gesso.



Tuttavia, mentre le tecnologie e le metodiche di trattamento sono ormai note e sperimentate, e le loro efficacia ampiamente documentata, gli impianti funzionanti in Italia restano limitati a poche decine, con una potenzialità che a stento copre il 10% dell'offerta totale.

LA DEMOLIZIONE SELETTIVA

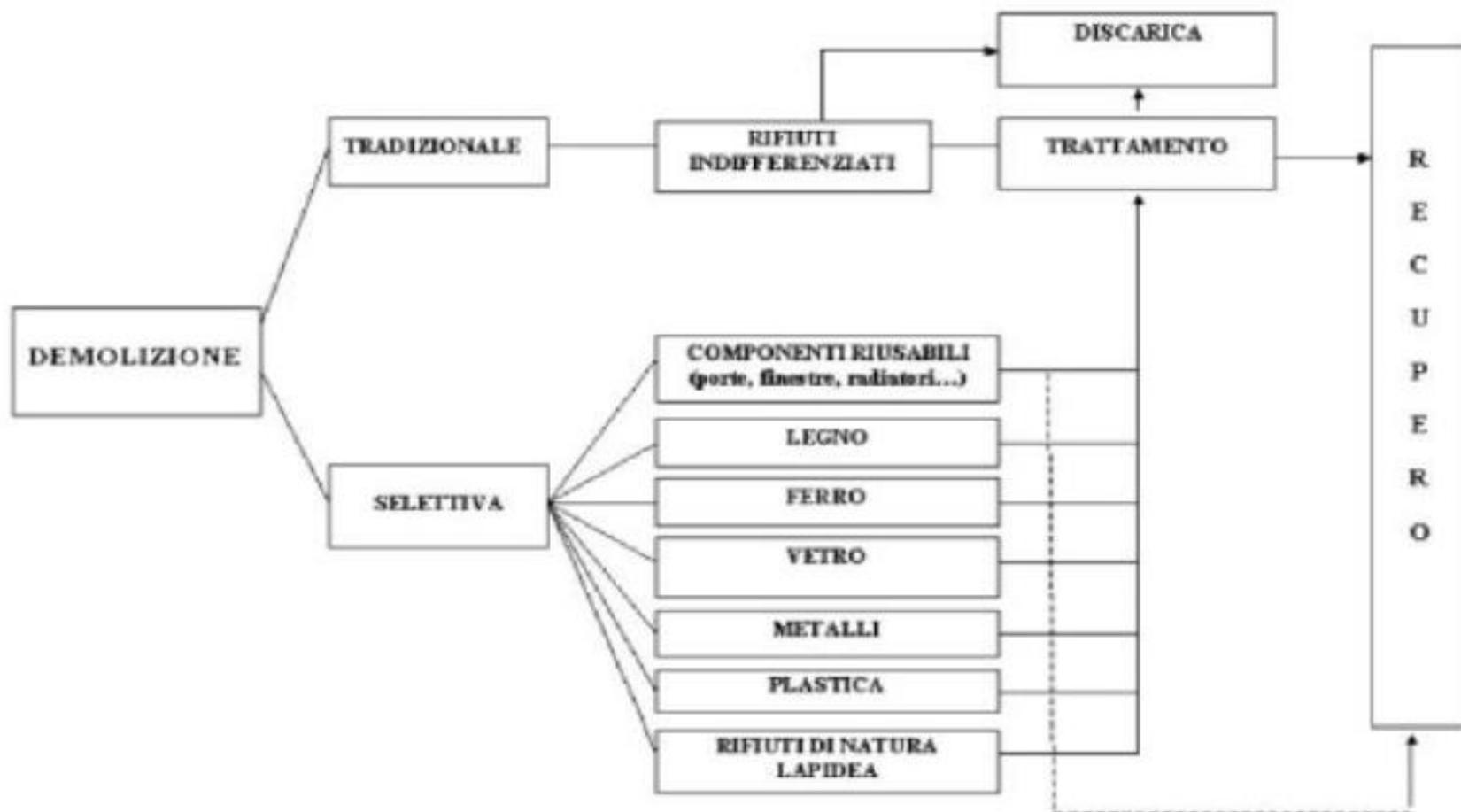
I tecnici di cantiere devono definire un piano di demolizione coerente con le possibilità di valorizzazione i residui presenti sul mercato.

La struttura logica del piano di demolizione deve prevedere :

- Il modello di decostruzione dell'edificio
- I criteri di valutazione della prestazione residua dei componenti dell'edificio
- I criteri di separabilità e di riciclabilità dei materiali
- Le istruzioni tecniche per il disassemblaggio
- I criteri per la stima delle quantità di componenti e materiali derivanti dalla demolizione/smontaggio dell'edificio.



Modello di decostruzione



INQUADRAMENTO NORMATIVO EUROPEO

- **Direttiva 99/31/CE** – Direttiva del Consiglio del 26 aprile 1999 relativa alle discariche dei rifiuti.
- **Decisione 2000/532/CE** (nuovo Catalogo Europeo dei Rifiuti) e ss.mm.ii. – Decisione della Commissione del 3 maggio 2000 che sostituisce la Decisione 94/3/CE che istituisce un elenco di rifiuti conformemente all'articolo 1, lettera a), della Direttiva 75/442/CEE del Consiglio relativa ai rifiuti e la Decisione 94/904/CE del Consiglio che istituisce un elenco di rifiuti pericolosi ai sensi dell'articolo 1, paragrafo 4, della Direttiva 91/689/CEE del Consiglio relativa ai rifiuti pericolosi.
- **Decisione 2003/33/CE** – Decisione del Consiglio del 19 dicembre 2002 che stabilisce criteri e procedure per l'ammissione dei rifiuti nelle discariche ai sensi dell'art. 16 dell'allegato II della Direttiva 1999/31/CE.
- **Direttiva 2006/12/CE** – Direttiva del Consiglio e del Parlamento Europeo del 5 aprile 2006 relativa ai rifiuti.



I rifiuti da costruzione e demolizione nell'elenco europeo dei rifiuti sono individuati dalla classe 17:

17 RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (COMPRESO IL TERRENO PROVENIENTE DA SITI CONTAMINATI)

In particolare dalle seguenti sottoclassi:

- 1701 cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
- 1702 legno, vetro e plastica
- 1703 miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
- 1704 metalli (incluse le loro leghe)
- 1705 terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio
- 1706 materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto
- 1708 materiali da costruzione a base di gessoaltri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione
- 1709 altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione

Le classi di rifiuti secondo l'elenco CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti) 2002

Classe CER	Descrizione
01	Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali
02	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca
03	Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone
04	Rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce e dell'industria tessile
05	Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone
06	Rifiuti dei processi chimici inorganici
07	Rifiuti dei processi chimici organici
08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetriati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampe
09	Rifiuti dell'industria fotografica
10	Rifiuti provenienti da processi termici
11	Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali
12	Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica
14	Solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto (tranne le voci 07 e 08)
15	Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)
16	Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco
17	Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)
18	Rifiuti prodotti dal sistema sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate (tranne i rifiuti di cucina e ristorazione che non derivino direttamente da trattamento terapeutico)
19	Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale
20	Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata



Catalogo Europeo dei Rifiuti

<i>CODICE CER</i>	<i>DESCRIZIONE</i>
17	RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (COMPRESO IL TERRENO PROVENIENTE DA SITI CONTAMINATI)
1701	<i>CEMENTO, MATTONI, MATTONELLE E CERAMICHE</i>
170101	Cemento
170102	Mattoni
170103	Mattonelle e ceramica
170106*	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle o ceramiche, contenenti sostanze pericolose
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
1702	<i>LEGNO, VETRO E PLASTICA</i>
170201	Legno
170202	Vetro
170203	Plastica
170204*	Vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati
1703	<i>MISCELE BITUMINOSE, CATRAME DI CARBONE E PRODOTTI CONTENENTI CATRAME</i>
170301*	Miscela bituminosa contenenti catrame di carbone
170302	Miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 170301
170303*	Catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
1704	<i>METALLI (INCLUSE LE LORO LEGHE)</i>
170401	Rame, bronzo, ottone
170402	Alluminio
170403	Piombo
170404	Zinco
170405	Ferro e acciaio
170406	Stagno
170407	Metalli misti
170409*	Rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose
170410*	Cavi impregnati di olio, di catrame, di carbone o di altre sostanze pericolose



Catalogo Europeo dei Rifiuti

CODICE CER	DESCRIZIONE
170411	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
1705	<i>TERRA (COMPRESO IL TERRENO PROVENIENTE DA SITI CONTAMINATI), ROCCE E FANGHI DI DRAGAGGIO</i>
170503*	Terra e rocce contenenti sostanze pericolose
170504	Terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503
170505*	Fanghi di dragaggio contenenti sostanze pericolose
170506	Fanghi di dragaggio diversi da quelli di cui alla voce 170505
170507*	Pietrisco per massicciate ferroviarie contenente sostanze pericolose
170508	Pietrisco per massicciate ferroviarie diverso da quello di cui alla voce 170507
1706	<i>MATERIALE ISOLANTE</i>
170601*	Materiali isolanti contenenti amianto
170603*	Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose
170604	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
170605*	Materiali da costruzione contenenti amianto
1708	<i>MATERIALI DA COSTRUZIONE A BASE DI GESSO</i>
170801*	Materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose
170802	Materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 170801
1709	<i>ALTRI RIFIUTI DELL'ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE</i>
170901*	Rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione contenenti mercurio
170902*	Rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione contenenti PCB (ad es. sigillanti contenenti PCB, pavimentazioni a base di resina contenenti PCB, elementi stagni in vetro contenenti PCB)
170903*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
170904	Rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903
1501	IMBALLAGGI (COMPRESI I RIFIUTI URBANI DI IMBALLAGGIO OGGETTO DI RACCOLTA DIFFERENZIATA)
1501 01	Imballaggi di carta e cartone
1501 02	Imballaggi in plastica
1501 03	Imballaggi in legno

Catalogo Europeo dei Rifiuti

<i>CODICE CER</i>	<i>DESCRIZIONE</i>
150104	Imballaggi metallici
150105	Imballaggi in materiali compositi
150106	Imballaggi in materiali misti
150107	Imballaggi in vetro
150109	Imballaggi in materia tessile
150110*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
150111*	Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti
2003	ALTRI RIFIUTI URBANI
200301	Rifiuti urbani indifferenziati (inerti domestici)

Tabella 6.1: rifiuti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione di edifici e infrastrutture catalogati secondo il proprio codice CER

La normativa sulla gestione dei rifiuti in Italia

La normativa di riferimento a livello nazionale in materia di rifiuti è rappresentata dal **Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006**, emanato in attuazione della Legge 308/2004 “delega ambientale” e recante “norme in materia ambientale”.

Tale Decreto dedica la parte IV alle “**Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati**” (articoli 177 – 266) ed ha abrogato una serie di provvedimenti precedenti tra cui il Decreto legislativo n. 22 del 5 febbraio 1997, cosiddetto Decreto “Ronchi”, che fino alla data di entrata in vigore del D.lgs. 152/06 ha rappresentato la legge quadro di riferimento in materia di rifiuti.

La **gerarchia di gestione dei rifiuti** è disciplinata dall’**art. 179** del D.Lgs. 152/06 “**Criteri di priorità nella gestione dei rifiuti**” che stabilisce **quali misure prioritarie** *“la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti seguite da misure dirette quali il recupero dei rifiuti mediante riciclo, il reimpiego, il riutilizzo o ogni altra azione intesa a ottenere materie prime secondarie, nonché all’uso di rifiuti come fonte di energia.”*

Il Decreto quindi persegue la linea già definita dal Decreto “Ronchi”, ovvero la **priorità della prevenzione e della riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti**, a cui **seguono solo successivamente il recupero** (di materia e di energia) e quindi, come fase residuale dell’intera gestione, **lo smaltimento** (messa in discarica ed incenerimento).

La classificazione dei rifiuti

In base alla normativa vigente (D.lgs. 152/06) i rifiuti vengono classificati:

secondo l'origine in:

Rifiuti urbani

Rifiuti speciali

secondo le caratteristiche di pericolosità in:

Rifiuti pericolosi e non pericolosi.

Tutti i rifiuti sono identificati da un codice a sei cifre. L'elenco dei codici identificativi (denominato **CER 2002** e allegato alla parte quarta del D.lgs. 152/06) è articolato in **20 classi**: ogni classe raggruppa rifiuti che derivano da uno stesso ciclo produttivo.

All'interno dell'elenco, i rifiuti pericolosi sono contrassegnati da un asterisco.

I rifiuti urbani

Il comma 2 dell'articolo 184 del D.lgs. 152/06 stabilisce che **sono rifiuti urbani:**

- a) i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
- b) i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), **assimilati** ai rifiuti urbani per qualità e quantità;
- c) i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;
- d) i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
- e) i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali;
- f) i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale.

I rifiuti speciali

Il comma 3 dell'articolo 184 del D.lgs. 152/06 stabilisce che sono rifiuti speciali:

- a) i rifiuti da attività agricole e agro-industriali;
- b) i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti pericolosi che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 186;
- c) i rifiuti da lavorazioni industriali, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 185, comma 1, lettera i);
- d) i rifiuti da lavorazioni artigianali;
- e) i rifiuti da attività commerciali;
- f) i rifiuti da attività di servizio;
- g) i rifiuti derivanti dalla attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi;
- h) i rifiuti derivanti da attività sanitarie;
- i) i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti;
- j) i veicoli a motore, rimorchi e simili fuori uso e loro parti;
- k) il combustibile derivato da rifiuti;
- l) i rifiuti derivati dalle attività di selezione meccanica dei rifiuti solidi urbani.

Rifiuti pericolosi e non pericolosi

Secondo il **D.lgs. 152/06 (art. 184, comma 5)**, sono **rifiuti pericolosi** quelli contrassegnati da apposito asterisco nell'elenco CER2002.

In tale elenco alcune tipologie di rifiuti sono classificate come pericolose o non pericolose fin dall'origine, mentre per altre la pericolosità dipende dalla concentrazione di sostanze pericolose e/o metalli pesanti presenti nel rifiuto.

Per "**sostanza pericolosa**" si intende qualsiasi sostanza classificata come pericolosa ai sensi della direttiva 67/548/CEE e successive modifiche: questa classificazione è soggetta ad aggiornamenti, in quanto la ricerca e le conoscenze in questo campo sono in continua evoluzione.

I "**metalli pesanti**" sono antimonio, arsenico, cadmio, cromo (VI), rame, piombo, mercurio, nichel, selenio, tellurio, tallio e stagno: possono essere presenti sia puri che, combinati con altri elementi, in composti chimici.

Rifiuti pericolosi da C&D

La rimozione dei materiali pericolosi è di fondamentale importanza per poter ottenere, dal processo di demolizione, materiali non contaminati che possano essere facilmente avviati al riciclo. Alcune sostanze rilasciate durante la demolizione possono infatti contaminare non solo gli altri rifiuti da C&D, ma anche penetrare nell'atmosfera o nel terreno, oltre ad esporre a rischi gli operatori che eseguono la demolizione. In un processo di demolizione corretto, quindi, i materiali potenzialmente pericolosi devono essere rimossi per primi, per due motivi fondamentali:

1. fin tanto che i materiali sono riconoscibili e possono essere rimossi manualmente, i rischi per gli addetti ai lavori saranno minori;
2. la rimozione dei materiali contenenti sostanze pericolose permette di avere rifiuti C&D non contaminati da sostanze nocive, quindi riciclabili con maggiore facilità e riconducibili alla tipologia dei rifiuti non pericolosi, con i vantaggi normativi che ciò comporta.

Rifiuti pericolosi da C&D

I materiali ed i prodotti utilizzati in edilizia possono emettere composti altamente tossici (cancerogeni o allergenici), composti irritanti e composti con sconosciute proprietà tossiche.

In generale i materiali ed i prodotti edilizi possono rilasciare i seguenti inquinanti:

- inquinanti di natura fisica: radon e prodotti di decadimento;
- composti organici volatili e semivolatili, in particolare formaldeide, solventi organici aromatici e antiparassitari;
- inquinanti biologici: funghi, muffe, batteri;
- fibre minerali naturali e artificiali: amianto, lana di vetro, lana di roccia.



TIPI DI PERICOLOSITA' NEI RIFIUTI DI C&D

	<i>Rifiuti</i>	<i>Esempi</i>
1	Alcuni rifiuti da costruzione e demolizione sono pericolosi perché i materiali usati contengono un'alta proporzione di materiali considerati pericolosi.	Amianto, piombo, catrame, vernice e residui conservativi, adesivi, agenti leganti e certi tipi di plastica
2	Alcuni materiali diventano pericolosi come risultato della lunga permanenza nell'ambiente in cui si trovano.	Reazione superficiale tra i materiali da costruzione in origine non pericolosi e gli agenti chimici trasportati dall'inquinamento
3	Alcuni rifiuti da costruzione e demolizione diventano pericolosi sotto particolari condizioni.	Travi di legno trattate (con resine e/o con antiparassitari) se bruciate emettono gas tossici
4	Alcuni rifiuti da costruzione e demolizione diventano pericolosi se contaminati con materiali pericolosi sono lasciati e/o mescolati in essi.	Lattine di vernice a base di piombo rovesciate su una pila di macerie che rendono queste ultime un rifiuto pericoloso

MATERIALI PERICOLOSI PRESENTABILI NEI RIFIUTI DA C&D

I materiali pericolosi o potenzialmente pericolosi che si possono incontrare comunemente sui luoghi di demolizione o di costruzione.

<i>Prodotto/materiale</i>	<i>Componenti potenzialmente pericolosi</i>	<i>Proprietà potenzialmente pericolose</i>	<i>Trattamenti e/o opzioni di smaltimento</i>
Amianto	Fibre	Tossico, cancerogeno	Rimuovere sotto condizioni controllate per smaltimento speciale
Tubazioni	Piombo	Tossico	Riciclo, rimozione per smaltimento speciale
Vernici	Piombo, cromo, vanadio, solventi	Infiammabile, tossico	Se legati al substrato possibile basso impatto; in forma di prodotto alto impatto. Fumi tossici se bruciati
Additivi del cemento	Solventi idrocarburi	Infiammabile	Ritorno al fornitore, riciclo, rimozione per smaltimento speciale
Impermeabilizzanti, incatramenti	Solventi, bitumi	Infiammabile, tossico	Ritorno al fornitore, riciclo, rimozione per smaltimento speciale; Trattare prima di smaltire

I materiali pericolosi o potenzialmente pericolosi che si possono incontrare comunemente sui luoghi di demolizione o di costruzione.

<i>Prodotto/materiale</i>	<i>Componenti potenzialmente pericolosi</i>	<i>Proprietà potenzialmente pericolose</i>	<i>Trattamenti e/o opzioni di smaltimento</i>
Adesivi	Solventi, bitumi	Infiammabile, tossico, irritante	Ritorno al fornitore, riciclo, rimozione per smaltimento speciale; Trattare prima di smaltire; Cercare prodotti alternativi meno pericolosi
Mastici/sigillanti	Solventi, isocianati	Infiammabile, tossico	Ritorno al fornitore, riciclo, rimozione per smaltimento speciale; Trattare prima di smaltire; Cercare prodotti alternativi meno pericolosi; Usare acqua
Legno trattato	Fibre respirabili	Tossico, ecotossico, infiammabile	Riciclo; Basso impatto per componenti pericolosi legati al legno; Produzione fumi tossici e residui per incenerimento
Fibre minerali	Fibre respirabili	Irritante pelle e polmoni	Rimuovere per smaltimento speciale
Resine/riempitivi	Isocianati, anidridi	Tossico, irritante	Ritorno al fornitore, riciclo, rimozione per smaltimento speciale
Pavimentazioni in conglomerati bituminosi	Catrame, asfalto, solventi	Infiammabile, tossico	Riciclare se trattati e bassa pericolosità. Se presenti solventi e se è alta la pericolosità separare per lo smaltimento
Lastre in cartongesso	Possibile fonte di idrogeno solforato	Infiammabile, tossico	Ritorno al fornitore, riciclo, rimozione per smaltimento speciale

RIFIUTI SPECIALI



RIFIUTI da C&D

RIFIUTI SPECIALI – Particolari categorie di rifiuto – I RIFIUTI da C&D

Sono i rifiuti provenienti dalle attività di **costruzione e demolizione**. Il settore delle costruzioni fa un uso intenso delle risorse naturali generando forti impatti sul territorio e un progressivo impoverimento della materia prima, che non è illimitata.

Il problema può essere in parte contenuto mediante la [minimizzazione della produzione dei rifiuti](#), ossia l'uso razionale e disciplinato delle materie disponibili e l'incentivazione del recupero dei rifiuti prodotti.



Inerti di riciclo in edilizia

Sotto la denominazione di inerti di riciclo in edilizia sono ricompresi, infatti, tutti i materiali di rifiuto o scarto prodotti nelle diverse fasi del processo edilizio, in primo luogo quelli che provengono da attività di costruzione e di demolizione (mattoni, piastrelle, pannelli, scorie di cemento, componenti strutturali, etc.) ed, in minor parte, quelli che provengono da attività estrattive, da lavorazioni di minerali non metalliferi e dalle industrie agroalimentari.

Di tutta questa tipologia di rifiuti, possono essere definiti **inerti di riciclo** solamente quei materiali che non producono effetti negativi di impatto ambientale perché non inquinanti, né nocivi.



Norme di riferimento

D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, e D.M 5/2/98

- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, N° 152** – *“Norme in materia ambientale “(Testo Unico)”*
- **Decreto Legislativo 16 gennaio 2008 N° 4** – *“Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, N° 152 recante norme in materia ambientale”*
- **DECRETO MINISTERIALE 5 febbraio 1998** - *“Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22. “*
- **Decreto 8 maggio 2003 , n.203** – *“Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.”*

DECRETO MINISTERIALE 5 febbraio 1998.

Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.

2. RIFIUTI DI VETRO IN FORMA NON DISPERSIBILE

2.1 Tipologia: *imballaggi, vetro di scarto ed altri rifiuti e frammenti di vetro; rottami di vetro*

2.1.3 Attività di recupero:.....(omissis)...

.....c) messa in riserva per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia, per la formazione di rilevati e sottofondi stradali, riempimenti e colmature, come strato isolante e di appoggio per tubature, condutture e pavimentazioni anche stradali e come materiale di drenaggio, mediante cernita manuale, vagliatura, frantumazione e/o macinazione, separazione metalli magnetici, asportazione dei materiali leggeri, separazione automatica metalli non magnetici, separazione automatica corpi opachi, analisi del contenuto in metalli pesanti, e verifica dei limiti di cui al test di cessione effettuato sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto"

DECRETO MINISTERIALE 5 febbraio 1998.

Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.

4. RIFIUTI CONTENENTI METALLI DERIVATI DALLA FONDERIA, FUSIONE E RAFFINAZIONE DI METALLI

4.4 Tipologia: *scorie di acciaieria, scorie provenienti dalla fusione in forni elettrici, a combustibile o inconvertitori a ossigeno di leghe di metalli ferrosi e dai successivi trattamenti di affinazione delle stesse .*

4.4.3 **Attività di recupero:**(omissis)...

.....**b) produzione di conglomerati cementizi per l'edilizia e laterizi ;**

DECRETO MINISTERIALE 5 febbraio 1998.

Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.

7. RIFIUTI CERAMICI E INERTI

7.1 Tipologia: rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non, comprese le traverse e traversoni ferroviari e i pali in calcestruzzo armato provenienti da linee ferroviarie, telematiche ed elettriche e frammenti di rivestimenti stradali, purché privi di amianto

7.1.3 Attività di recupero: messa in riserva di rifiuti inerti per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia mediante fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con eluato del test di cessione conforme a quanto previsto in allegato 3 al presente decreto e con caratteristiche di cui alle norme CNR-UNI 10006

DECRETO MINISTERIALE 5 febbraio 1998.

Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.

7. RIFIUTI CERAMICI E INERTI

7.5 Tipologia: [sabbie esauste](#)

7.5.3 Attività di recupero:

a) cementifici

b) produzione conglomerati per edilizia

c) realizzazione di sottofondi e rilevati stradali (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto)

7.8 Tipologia: [rifiuti di refrattari, rifiuti di refrattari da forni per processi ad alta temperatura](#)

7.8.3 Attività di recupero (previa separazione di eventuali frammenti metallici e macinazione):

a) cementifici come aggiunta al clinker

b) industria produzione materiali refrattari e per l'edilizia

c) produzione di calcestruzzo, conglomerati cementizi e bituminosi

DECRETO MINISTERIALE 5 febbraio 1998.

Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.

7. RIFIUTI CERAMICI E INERTI

7.12 Tipologia: *calchi in gesso esausti*

7.12.3 Attività di recupero:

a) cementifici previa frantumazione dei manufatti e separazione della parte metallica

b) produzione di materiale e manufatti per l'edilizia, previa frantumazione dei manufatti e separazione della parte metallica

DECRETO MINISTERIALE 5 febbraio 1998.

Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.

- ✓ altre categorie:
- ✓ **9 RIFIUTI DI LEGNO E SUGHERO**
- ✓ **11. RIFIUTI DERIVATI DALL'INDUSTRIA AGROALIMENTARE**
- ✓ **12. FANGHI**
- ✓ **13. RIFIUTI CONTENENTI PRINCIPALMENTE COSTITUENTI INORGANICI CHE POSSONO A LORO VOLTA CONTENERE METALLI O MATERIE ORGANICHE**

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, N° 152 - Norme in materia ambientale (Testo Unico)

PARTE QUARTA

Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati

ART. 181 (recupero dei rifiuti)

1. Ai fini di una corretta gestione dei rifiuti le pubbliche amministrazioni favoriscono la riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti attraverso:
- a) il riutilizzo, il reimpiego ed il riciclaggio;
 - b) le altre forme di recupero per ottenere materia prima secondaria dai rifiuti;
 - c) l'adozione di misure economiche e la previsione di condizioni di appalto che prescrivano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato di tali materiali;
 - d) l'utilizzazione dei rifiuti come mezzo per produrre energia.

.....omissis.....

Decreto Legislativo 16 gennaio 2008 N° 4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, N° 152 recante norme in materia ambientale

“Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, N° 152 recante norme in materia ambientale”

Decreto 8 maggio 2003, n. 203 - Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

□ **Art. 1. Finalità e destinatari**

Il presente decreto individua regole e definizioni affinché le regioni adottino disposizioni, destinate agli enti pubblici ed alle società a prevalente capitale pubblico, anche di gestione dei servizi, che garantiscano che manufatti e beni realizzati con materiale riciclato coprano almeno il trenta per cento del fabbisogno annuale.

.....(omissis).....

Art. 3. Obbligo e metodologia di calcolo

1. I destinatari, in ciascun anno solare e per ciascuna categoria di prodotto, ..(omissis).. sono tenuti a coprire almeno il trenta per cento del fabbisogno annuale di manufatti e beni appartenenti a ciascuna delle citate categorie, con manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato.

Art. 4. Repertorio del riciclaggio

1. E' istituito il repertorio del riciclaggio (RR) contenente:

a) l'elenco dei materiali riciclati;

b) l'elenco dei manufatti e beni in materiale riciclato, indicante l'offerta, la disponibilità e la congruità del prezzo.

2. Il repertorio del riciclaggio è tenuto e reso pubblico a cura dell'Osservatorio nazionale dei rifiuti (ONR), di cui all'articolo 26 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.

Decreto 8 maggio 2003 , n.203 - Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

Art. 7. Elenco dei destinatari

- 1. Le regioni individuano e aggiornano l'elenco dei destinatari, come definiti all'articolo 2, di competenza delle rispettive aree geografiche, dandone comunicazione all'osservatorio nazionale dei rifiuti.***
- 2. Per quanto riguarda i destinati di dimensione nazionale, l'individuazione è a cura dell'Osservatorio nazionale dei rifiuti.***

Terre e rocce da scavo

D.M. n. 161/2012 “Regolamento recante la disciplina dell’utilizzazione delle terre e rocce da scavo”

Il D.L. n. 1/2012 si basa sulle definizioni contenute **nell’articolo 183**, Parte IV, del D.Lgsn. 152/2006 e s. m. e i. Ai sensi dell’**articolo 3** la nuova disciplina si applica alla **gestione dei materiali da scavo**, cioè suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un’opera. Ad esempio il D.L cita:

- scavi in genere (sbancamento, fondazioni, ecc.);
- perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento;
- opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada, eccetera);
- rimozione e livellamento di opere in terra;
- materiali litoidi in genere provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d’acqua, spiagge, fondali lacustri e marini;
- residui di lavorazione di materiali lapidei (marmi, graniti, pietre, eccetera) anche non connessi alla realizzazione di un’opera e non contenenti sostanze pericolose (quali ad esempio flocculanti con acrilamide o poliacrilamide).

I materiali da scavo possono contenere, sempreché la composizione media dell’intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti massimi previsti dal presente regolamento, anche i seguenti materiali:

- calcestruzzo,
- bentonite,
- polivinilcloruro (Pvc),
- vetroresina,
- miscele cementizie
- additivi per scavo meccanizzato.

Il regolamento, invece, **non si applica ai rifiuti provenienti dalla demolizione** degli edifici o di altri manufatti preesistenti per la gestione dei quali rimandiamo alla **Parte IV del D.Lgs 152/2006 e s.m. e i.**

I MARCHI ECOLOGICI I DI PRODOTTO

GLI STANDARD ISO E I MARCHI ECOLOGICI DI PRODOTTO

Esistono **MARCHI di CERTIFICAZIONE** e **STRUMENTI di DICHIARAZIONE** in grado di rispondere in tutto o in parte ai requisiti di **ECOCOMPATIBILITÀ** del progetto:

- **LA MARCATURA CE**
- **I MARCHI AMBIENTALI ISO (ISO 14020)**
- **I MARCHI ECOLOGICI NAZIONALI**

GLI STANDARD ISO E I MARCHI ECOLOGICI DI PRODOTTO

LA MARCATURA CE

La “marcatatura CE dei prodotti da costruzione” è il contrassegno che viene apposto su determinate tipologie di prodotti attraverso il quale si attesta la conformità alle Direttive Comunitarie applicabili.

La Direttiva di riferimento è la 89/106/CEE



Alcune famiglie di prodotti soggette a marcatura CE

Cemento, calci da costruzione e altri leganti idraulici



Prodotti in gesso

Membrane



Legno strutturale e pannelli a base di legno

Pavimentazioni e finiture.



Murature e relativi prodotti.

Prodotti per l'isolamento termico



GLI STANDARD ISO E I MARCHI ECOLOGICI DI PRODOTTO

Per effetto del Decreto Legislativo 192/2005 e 311/2006 il Ministero delle Infrastrutture ha emanato il DM 5 MARZO 2007 *“Individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo sulla conformità di - **Isolanti termici per l'edilizia**”*

ISOLANTI	SPECIFICHE
Lana minerale	UNI EN 13162
Polistirene Espanso	UNI EN 13163
Polistirene Estruso	UNI EN 13164
Poliuretano	UNI EN 13165
Schiuma Fenolica	UNI EN 13166
Vetro Cellulare	UNI EN 13167
Lana di legno	UNI EN 13168
Perlite Espansa	UNI EN 13170
Fibre di legno	UNI EN 13171

GLI STANDARD ISO E I MARCHI ECOLOGICI DI PRODOTTO

CARATTERISTICHE TECNICHE	DICHIARAZIONE
Reazione al fuoco	SI
Permeabilità all'acqua	SI
Indice di isolamento acustico	SI/NPD
Indice di trasmissione del rumore di impatto	SI/NPD
Resistenza termica	SI
Permeabilità al vapore acqueo	SI
Resistenza a trazione/flessione	SI/NPD
Durabilità della reazione al fuoco	SI/NPD
Resistenza termica	SI/NPD
Durabilità della resistenza a compressione	SI/NPD

LA MARCATURA CE NON È UN MARCHIO DI QUALITÀ AMBIENTALE. È UN MARCHIO CHE ATTESTA LA CONFORMITÀ A SPECIFICHE TECNICHE DI PRODOTTO E COSTITUISCE IL LIVELLO MINIMO DI SICUREZZA

GLI STANDARD ISO E I MARCHI ECOLOGICI DI PRODOTTO

I MARCHI AMBIENTALI ISO (ISO 14020)

Certificazioni istituite dalle norme ISO serie 14020:

Tipo I – Etichette verificate da terzi (ISO 14024)

Tipo II - Autodichiarazioni (ISO 14021)

Tipo III – Dichiarazioni ambientali (ISO TR 14025) (EPD)

È di recente emanazione la norma che certifica i prodotti edilizi:

ISO 21930 – Environmental Declaration of Building Products

GLI STANDARD ISO E I MARCHI ECOLOGICI DI PRODOTTO

TIPO I – ECOLABEL EUROPEO

L'ECOLABEL è il marchio europeo che premia la **QUALITÀ ECOLOGICA** di un **PRODOTTO** o di un servizio.

L'ECOLABEL è stato introdotto con il Regolamento CEE n.880/92 e revisionato nel “Nuovo regolamento Ecolabel” CE 1980/2000.

L'ECOLABEL è uno strumento ad **ADESIONE VOLONTARIA** che viene concesso a quei prodotti e servizi che rispettano criteri ecologici e prestazionali stabiliti a livello europeo.



GLI STANDARD ISO E I MARCHI ECOLOGICI DI PRODOTTO

TIPO III – DICHIARAZIONE AMBIENTALE PRODOTTO

La EPD è uno strumento che comunica in modo trasparente alcune informazioni di natura ambientale. L'EPD accompagna il prodotto come una sorta di carta d'identità ambientale.

L'EPD non impone il rispetto di limiti e criteri più restrittivi rispetto a quelli stabiliti dalla normativa ambientale applicabile.

La **EPD è APPLICABILE A TUTTI I PRODOTTI o servizi, indipendentemente dal loro uso o posizionamento nella catena produttiva.**

I prodotti da costruzione disponibili:

CALCESTRUZZO, CEMENTO, LATERIZIO, TEGOLE,

ISOLANTI PUR, ISOLANTI EPS, VERNICI e PVC.



Environmental
Product
Declaration

DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO
PER LE LASTRE IN POLISTIRENE ESPANSO
RICICLATO GREYCICLE KEY E INSIDE

LAPE

GLI STANDARD ISO E I MARCHI ECOLOGICI DI PRODOTTO

ISO 21930 – EPD dei PRODOTTI da COSTRUZIONE

L'ISO 21930 si RIVOLGE DIRETTAMENTE AL MONDO DELLA PRODUZIONE EDILIZIA, basandosi sulla ISO 14025, ma rappresentando in modo specifico il settore delle costruzioni.

L'ISO 21930 fornisce le linee guida per lo sviluppo, la conoscenza e l'implementazione di una metodologia specifica per la dichiarazione ambientale dei prodotti da costruzione!

L'EPD dei Prodotti da costruzione comporta uno studio complessivo che prende in considerazione le seguenti fasi del ciclo di vita :

- “dalla culla al cancello” - reperimento delle materie prime, loro trasporto all'azienda produttrice, produzione fino a quando il prodotto è pronto per essere immesso sul mercato.
- “dalla culla al cancello allargata” - produzione fuori opera (fino al “cancello”), esecuzione in opera (trasporto al cantiere, posa in opera, collaudo) e può estendersi anche alla fase d'uso.
- “dalla culla alla tomba” - produzione, esecuzione, uso e manutenzione, fine vita (demolizione, trasporto, smaltimento/riciclo).

GLI STANDARD ISO E I MARCHI ECOLOGICI DI PRODOTTO

ISO 21930 – EPD dei PRODOTTI da COSTRUZIONE

...IN SINTESI L'EDIFICIO VIENE IDENTIFICATO COME IL RISULTATO DI UN PROCESSO SOFISTICATO DI ASSEMBLAGGIO E POSA IN OPERA DI PRODOTTI SE CIASCUN PRODOTTO È DOTATO DI UNA PROPRIA DICHIARAZIONE AMBIENTALE È POSSIBILE PROCEDERE ALLA DICHIARAZIONE AMBIENTALE COMPLESSIVA ATTRAVERSO LA SOMMA DELLE SINGOLE EPD.

GLI STANDARD ISO E I MARCHI ECOLOGICI DI PRODOTTO

I MARCHI ECOLOGICI NAZIONALI

MARCHIO ANAB



La certificazione si basa su indicatori ambientali messi a punto da ANAB.

L'Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale (ICEA) svolge il compito di organismo di controllo.



GLI STANDARD ISO E I MARCHI ECOLOGICI DI PRODOTTO

I MARCHI ECOLOGICI NAZIONALI

MARCHIO Attestato Dichiar A

La Dichiarazione si basa su un metodo di valutazione coerente con i contenuti della ISO 14040.

Il Centro Interuniversitario di Valutazione della Qualità del Costruito rilascia una Dichiarazione di Conformità a Criteri di Compatibilità Ambientale.

Il metodo di valutazione si basa:

- Verifica in campo degli aspetti ambientali significativi del processo Produttivo
- Verifica analisi di laboratorio e schede di sicurezza
- Studio LCA



GLI STANDARD ISO E I MARCHI ECOLOGICI DI PRODOTTO

I MARCHI ECOLOGICI NAZIONALI

La Dichiarazione Ambientale del Prodotto da costruzione è importante poiché introduce le prestazioni del materiale in fase di esercizio, in Sinergia con il D.Lgs 311.

I marchi della serie ISO Tipo I e III sono rilasciati da Organismi di Certificazione accreditati sulla base di procedure regolamentate. Attenzione ai limiti nell'applicazione e ai tempi di attuazione.

I marchi ecologici sono rilasciati da Centri di Ricerca sulla base di criteri ed indicatori ambientali. Importante è la trasparenza nella definizione degli indicatori.

Importante è la coerenza con il quadro normativo ambientale cogente e volontario

che fai nella vita? – Aspetto il treno giusto. – E poi? – Poi salgo e mi trovo
nel posto sbagliato.
(tHofman72, Twitter)







