GUIDA TECNICA

Rigenerazione urbana

e impronta della demolizione

NADECO
ASSOCIAZIONE NAZIONALE DEMOLIZIONE ED ECONOMIA CIRCOLARE PER LE COSTRUZIONI

La Guida Rigenerazione urbana e impronta della demolizione è stata pubblicata da:

European Demolition Association, EDA
Tel.: (+34) 602 250 893
E-mail: info@europeandemolition.org
Web: www.europeandemolition.org

NADECO – Associazione Nazionale Demolizione
ed Economia Circolare per le Costruzioni

Tel.: (+39) 068 715 3900
E-mail: associazione@nadeco.info
Web: www.nadeco.info

Il documento originale è stato scritto dal gruppo di lavoro *Urban Regeneration* di EDA (European Demolition Association).

La pubblicazione è disponibile in formato digitale sul sito www.nadeco.info
Per maggiori informazioni, contattare la segreteria: associazione@nadeco.info

Tutti i diritti riservati. La proprietà intellettuale appartiene a EDA, NADECO e le terze parti loro fornitrici.
EDA, NADECO e in generale tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione di questo documento, non saranno responsabili per danni di alcun tipo che derivino dall'uso di questo documento, e inoltre declinano espressamente ogni responsabilità per l'accuratezza e l'applicazione delle informazioni contenute in questo documento, nella massima misura consentita dalle normative vigenti.
Si raccomanda l'uso di questa guida esclusivamente da parte di professionisti capaci di valutare il contenuto; ogni lettore si assume la responsabilità per l'uso delle informazioni contenute in questo documento.

La riproduzione e/o la distribuzione di questo documento (del tutto o in parte) è soggetta alla concessione preventiva del permesso scritto da parte degli autori della pubblicazione, senza il quale ogni azione di riproduzione e/o distribuzione è vietata in qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

© NADECO, 2026

Tutti i diritti d'autore e altri diritti di proprietà intellettuale appartengono a EDA, NADECO e ai loro fornitori terzi.

EDA, NADECO e i suoi fornitori terzi non saranno responsabili per eventuali perdite, danni o spese causati dall'affidamento alle informazioni fornite o ai consigli in questo documento o in qualsiasi modo fornite.

Questa pubblicazione è stata coordinata da:

AURANTO – Association Management Company
Tel.: (+39) 06 87165109
E-mail: ciao@auranto.it
Web: www.auranto.it

Presentazione

La rigenerazione urbana non è solo una questione di pianificazione, ma anche di responsabilità.

La rigenerazione urbana non è solo una questione di pianificazione, ma anche di responsabilità. In un'epoca in cui le nostre città devono affrontare una crescente pressione demografica, l'urgenza climatica e la trasformazione sociale, dobbiamo ripensare il modo in cui riutilizzare, rimodellare e rivitalizzare gli spazi urbani. La demolizione, spesso fraintesa o sottovalutata, non è un ostacolo alla sostenibilità, ma un fattore chiave per favorirla.

Questa guida è stata elaborata per mettere in discussione le percezioni tradizionali e fornire una prospettiva nuova e basata su dati concreti sulla demolizione come strumento strategico nell'ambito della rigenerazione urbana. Lungi dall'essere un semplice atto di rimozione, la demolizione, se affrontata in modo responsabile, offre l'opportunità di ridurre il carbonio incorporato, recuperare materiali preziosi, migliorare la sicurezza sismica e rafforzare il tessuto sociale e ambientale delle nostre città.

In queste pagine esploriamo come la demolizione contribuisca a tutti e tre i pilastri della sostenibilità. Esaminiamo come la decostruzione selettiva, l'innovazione tecnologica e gli approcci basati sui dati possano trasformare la demolizione in una pratica precisa, pulita e rigenerativa. Dalla creazione di spazio per le infrastrutture verdi allo sblocco del potenziale economico di siti sottoutilizzati, la demolizione sostiene un modello urbano circolare e inclusivo.

In qualità di coordinatore di questa guida, desidero ringraziare tutti i collaboratori che hanno messo a disposizione la loro competenza, le loro intuizioni e il loro impegno per rendere questa pubblicazione un risultato collettivo. Spero che possa ispirare gli attori pubblici e privati ad abbracciare la demolizione come una pratica lungimirante, essenziale per le città di domani.

Demoliamo con uno scopo preciso, con cura e con una visione che ci permetta di diventare uno dei motori della rigenerazione urbana.

Indice

1. Presentazione . . . 3
2. Indice . . . 4
3. Introduzione . . . 5
   - Scopo e ambito della guida . . . 5
   - Destinatari . . . 5
4. Rigenerazione urbana . . . 7
   - 4.1. Valorizzare il potenziale del suolo urbano . . . 7
   - 4.2. Il concetto di rigenerazione urbana . . . 9
   - 4.3. La demolizione come settore che rende possibile la rigenerazione urbana . . . 12
5. L'impatto della demolizione sulla sostenibilità . . . 17
   - 5.1. Concetti preliminari . . . 17
   - 5.1.1. I tre pilastri della sostenibilità . . . 17
   - 5.1.2. Il concetto di impatto sulla sostenibilità . . . 19
   - 5.2. Gli impatti della demolizione . . . 21
   - 5.2.1. Impatti positivi della demolizione . . . 21
   - 5.2.2. Impatti negativi della demolizione . . . 22
   - 5.3. Buone pratiche per ridurre gli impatti negativi della demolizione . . . 23
   - 5.3.1. Recupero dei materiali . . . 23
   - 5.3.2. Misure per ridurre polveri, rumore e vibrazioni . . . 25
   - 5.3.3. Misure per limitare i disagi alle persone nelle aree circostanti . . . 28
   - 5.3.4. Innovazione tecnologica nella demolizione: elettrificazione ed effetti . . . 29
   - 5.3.5. Demolizione intelligente: connettività e decisioni basate sui dati . . . 32
   - 5.4. Analisi dell'impatto complessivo della demolizione . . . 34
6. Carbonio incorporato . . . 38
   - 6.1. Il concetto di carbonio incorporato . . . 38
   - 6.2. Calcolo del carbonio incorporato nelle attività di demolizione . . . 40
   - 6.3. Buone pratiche per ridurre il carbonio incorporato nella demolizione . . . 45
7. Conclusioni: La demolizione come settore che rende possibile la rigenerazione urbana e la riduzione dell'impronta ambientale . . . 47
8. Buone pratiche generali di demolizione per i committenti . . . 49
9. Appendice – Note per l'applicazione della guida al contesto italiano . . . 51
   - 9.1. Scopo e criteri di scelta . . . 51
   - 9.2. Quadro normativo e verifiche territoriali . . . 52
   - 9.3. Conoscere edificio, materiali e interferenze . . . 53
   - 9.4. Pianificare la decostruzione in sicurezza . . . 54
   - 9.5. Gestire materiali, rifiuti e destinazioni . . . 55
   - 9.6. Controllare insieme polveri, acque e fanghi . . . 56
   - 9.7. Misurare risultati e responsabilità . . . 57
   - 9.8. Fonti e aggiornamento . . . 58
10. Ringraziamenti . . . 60
11. NADECO - Ass. Nazionale Demolizione ed Economia Circolare per le Costruzioni . . . 61

Introduzione

Negli ultimi anni la percezione pubblica della demolizione è cambiata: viene spesso considerata un'attività distruttiva e dannosa per l'ambiente. Questa visione, tuttavia, non coglie pienamente il suo potenziale più ampio come processo essenziale della rigenerazione urbana, né il suo ruolo nella costruzione di un futuro più sostenibile.

Scopo e ambito della guida

Con la crescente necessità di rivitalizzare le aree urbane e creare spazi più resilienti, efficienti e rispondenti ai bisogni delle comunità, è importante riconsiderare la demolizione come mezzo per conseguire questi obiettivi.

La guida intende analizzare in dettaglio il rapporto tra rigenerazione urbana e impronta della demolizione, mostrando che demolire significa molto più che rimuovere strutture. La demolizione dovrebbe essere considerata un meccanismo fondamentale per trasformare e rivitalizzare gli spazi urbani, consentendo una loro riconfigurazione a beneficio dello sviluppo sociale ed economico e della sostenibilità ambientale. Attraverso il riutilizzo e il riciclaggio dei materiali, diventa un catalizzatore dell'economia circolare, riducendo la pressione sulle risorse naturali e promuovendo pratiche edilizie più responsabili.

La guida è articolata in tre parti. La prima illustra il concetto di rigenerazione urbana e spiega perché la demolizione rappresenti un passaggio cruciale per creare città più sostenibili e funzionali. La seconda analizza gli impatti della demolizione sulla sostenibilità, valutandone gli effetti ambientali, sociali ed economici. La terza affronta il concetto di carbonio incorporato, mostrando come il riutilizzo e il riciclaggio dei materiali di demolizione contribuiscano a generare risorse preziose e a ridurre l'impronta ambientale dei nuovi progetti edilizi.

Al termine della lettura, si auspica che la demolizione venga riconosciuta come essenziale per la rigenerazione urbana e per il raggiungimento degli obiettivi dell'economia circolare.

Destinatari

La guida si rivolge a un'ampia gamma di soggetti coinvolti nello sviluppo urbano e nella demolizione, tra cui amministrazioni pubbliche, promotori immobiliari, architetti, urbanisti e altri professionisti dell'edilizia e della sostenibilità. Intende offrire una comprensione chiara del contributo che la demolizione può apportare alla rigenerazione urbana e alla sostenibilità, favorendo un approccio più informato ed equilibrato al tema.



CAPITOLO 4

Rigenerazione urbana

4.1.

Valorizzare il potenziale del suolo urbano

Il suolo urbano possiede un enorme potenziale come catalizzatore di rigenerazione, innovazione e trasformazione sociale. In tutto il mondo le città valorizzano le proprie risorse territoriali per creare quartieri vitali, abitazioni sostenibili e spazi pubblici accessibili. **Tuttavia, con l'aumento della popolazione urbana e della domanda di aree residenziali, commerciali e ricreative, la gestione efficace di una risorsa limitata come il suolo è diventata una sfida urgente.** La complessità del problema deriva dalle sue molteplici dimensioni. Mentre cercano modalità più intelligenti e sostenibili per densificare e rivitalizzare l'ambiente costruito, le città devono confrontarsi con la scarsità di suolo, edifici abbandonati, espansione urbana dispersa e infrastrutture sottoutilizzate. Questi fattori ostacolano lo sviluppo e complicano il lavoro degli urbanisti, chiamati a rispondere alle esigenze in evoluzione di popolazioni in crescita.



Una delle principali conseguenze della scarsità di suolo è la crescente difficoltà nel soddisfare la domanda abitativa. Con l'espansione delle città, il terreno disponibile non è sufficiente per realizzare gli interventi residenziali necessari. Questo squilibrio fa aumentare i prezzi immobiliari e aggrava il problema dell'accessibilità economica dell'abitazione, soprattutto per le fasce a reddito più basso. Il problema riguarda anche gli spazi commerciali e gli uffici.
Le imprese moderne cercano ambienti di lavoro flessibili e servizi capaci di attrarre talenti, ma i terreni idonei a questi progetti sono sempre più

limitati. Molte aree sottoutilizzate sono già state edificate oppure sono occupate da strutture obsolete e inefficienti, non più adeguate alle esigenze attuali.

La scarsità di suolo urbano incide fortemente anche sulla disponibilità di spazi verdi. Parchi e aree naturali sono essenziali per il benessere dei residenti e offrono benefici psicologici, ambientali e sociali. Tuttavia, quando il valore dei terreni aumenta, questi spazi vengono spesso sacrificati a favore di interventi guidati dal profitto. Ne deriva un progressivo squilibrio tra ambiente costruito e naturale, che compromette la qualità della vita in molte aree urbane.

Un aspetto spesso trascurato della gestione del suolo urbano è il numero crescente di edifici abbandonati o degradati, come fabbriche dismesse, magazzini e vecchie abitazioni, che occupano spazi preziosi contribuendo al declino dei quartieri. Queste strutture sono spesso insicure, poco gradevoli e, talvolta, luoghi di attività criminali. La loro presenza scoraggia gli investimenti, indebolisce il benessere della comunità e rappresenta un'occasione mancata di rigenerazione.

Anche molti edifici tuttora utilizzati presentano rischi per la sicurezza, a causa di criteri costruttivi superati o manutenzione insufficiente. Queste strutture invecchiate possono essere staticamente inadeguate e minacciare la vita di chi vi abita o lavora. In questi casi, riqualificare le aree diventa urgente sia per rispondere a nuove esigenze sia per tutelare la sicurezza pubblica.

Il confronto sul riuso del suolo e sulla demolizione non dovrebbe limitarsi agli edifici. La demolizione urbana comprende anche strade, ferrovie, ponti, gallerie e altre infrastrutture, che svolgono un ruolo altrettanto importante. Per esempio, la rimozione strategica di strade urbane può offrire l'opportunità di piantare alberi e creare ambienti ombreggiati e favorevoli alla mobilità pedonale. Un altro problema legato alla scarsità di suolo è l'effetto isola di calore urbana. Elevate concentrazioni di calcestruzzo, asfalto ed edifici scarsamente isolati fanno sì che le città trattengano più calore delle aree rurali circostanti. Strutture degradate o obsolete possono accentuare il fenomeno. La scarsità di suolo offre però anche un'opportunità: sostituire infrastrutture inefficienti con edifici sostenibili, dotati di tetti verdi, superfici riflettenti e vegetazione, può contribuire ad abbassare le temperature urbane e migliorare la resilienza ambientale. Per rispondere a queste pressioni, molte grandi città puntano sullo sviluppo verticale. Gli edifici alti consentono di sfruttare al meglio il suolo limitato, ma comportano problemi specifici: sovraffollamento, pressione sui servizi e sulle infrastrutture e possibili criticità ambientali. Inoltre, la competizione per le localizzazioni più pregiate favorisce la gentrificazione, allontanando i residenti a basso reddito e accentuando le disuguaglianze sociali. Altre città si espandono verso l'esterno attraverso un'urbanizzazione dispersa, con sobborghi a bassa densità dipendenti dall'automobile. Sebbene ciò possa ridurre temporaneamente la pressione sul suolo nelle zone centrali, spesso determina congestione



del traffico, maggiori emissioni e distruzione di habitat naturali e terreni agricoli. In definitiva, un'espansione incontrollata indebolisce il tessuto urbano e compromette gli obiettivi di sostenibilità.



4.2. Il concetto di rigenerazione urbana

La rigenerazione urbana è emersa come una delle principali risposte alle sfide poste dalla scarsità di suolo urbano, illustrate in precedenza. Con la crescita delle città e della domanda di abitazioni, uffici e servizi pubblici, il suolo disponibile diventa sempre più limitato. La mancanza di spazio spinge urbanisti e promotori immobiliari a trovare soluzioni innovative per rispondere ai bisogni di una popolazione crescente. **In questo contesto, la rigenerazione urbana è una strategia efficace per utilizzare meglio le aree esistenti, soprattutto quelle abbandonate o sottoutilizzate.**

La rigenerazione urbana consiste **nel rivitalizzare e destinare a nuovi usi aree degradate o rimaste inutilizzate a lungo.** L'obiettivo è trasformarle in spazi vitali e funzionali, rispondenti alle esigenze della vita urbana contemporanea. Anziché espandere le città verso l'esterno o realizzare nuovi insediamenti ai margini, si concentra sul miglioramento del territorio già compreso nei confini urbani, offrendo l'opportunità di affrontare sia la carenza di spazio sia i bisogni della comunità locale.

Un aspetto centrale della rigenerazione urbana è la rimozione degli edifici obsoleti o insicuri. Molte strutture degradate occupano terreni urbani preziosi che potrebbero essere utilizzati meglio per interventi moderni. Spesso risalenti a precedenti epoche industriali, possono comportare rischi per la sicurezza e ridurre l'attrattività complessiva di un'area per residenti e imprese. La loro rimozione apre la strada a spazi più sicuri e vitali, capaci di rivitalizzare una comunità e attrarre investimenti.

La rigenerazione urbana combina demolizione e riqualificazione per promuovere sviluppo e sostenibilità. La decostruzione libera spazio per nuovi edifici, come abitazioni e uffici rispondenti alle esigenze attuali; la riqualificazione degli edifici esistenti conserva invece il patrimonio culturale e offre soluzioni più sostenibili, come la conversione di fabbriche in spazi creativi. Entrambi gli approcci contribuiscono alla modernizzazione delle città in modo efficiente e rispettoso dell'ambiente.
Oltre alla trasformazione degli edifici esistenti, la rigenerazione urbana comprende il miglioramento delle infrastrutture e degli spazi pubblici circostanti. Una delle criticità più urgenti è la carenza di spazi verdi e aree

ricreative. Con la crescita delle città, queste aree spesso lasciano posto a nuovi interventi residenziali o commerciali, riducendo le possibilità per i residenti di stare nella natura o rilassarsi. La rigenerazione consente di reinserire il verde nel tessuto urbano. Parchi, giardini e piazze possono essere realizzati o migliorati, offrendo luoghi per socializzare, fare attività fisica e vivere il rapporto con la natura. Il verde apporta inoltre benefici ambientali, tra cui una migliore qualità dell'aria, la riduzione del calore urbano e una maggiore biodiversità.

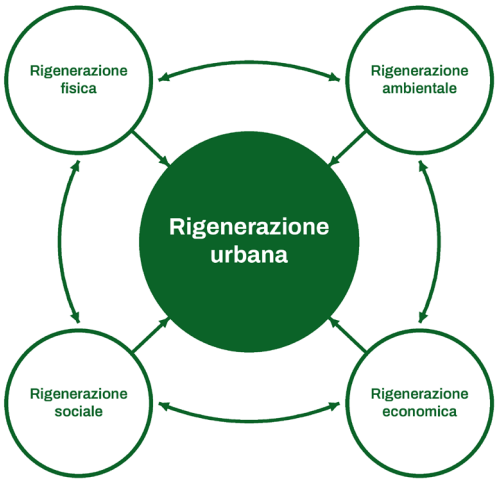
La rigenerazione urbana svolge anche un ruolo fondamentale nella **rivitalizzazione di interi quartieri**. Investendo nelle aree trascurate, le città possono attrarre nuove imprese, residenti e visitatori, favorendo la ripresa economica. Grazie a infrastrutture migliori e servizi moderni, le aree rigenerate diventano spesso centri di innovazione, creatività e commercio, capaci di richiamare investimenti. Questo afflusso di capitali e risorse può creare occupazione, aumentare i valori immobiliari e stimolare le economie locali.

La rigenerazione offre inoltre l'occasione di affrontare altri problemi sociali e ambientali. Puntando su progettazione e sviluppo sostenibili, le città possono migliorare l'efficienza energetica, ridurre i rifiuti e limitare il proprio impatto ambientale complessivo. Fonti rinnovabili, materiali da costruzione ecocompatibili e sistemi efficienti di gestione dei rifiuti contribuiscono a creare spazi urbani rispettosi dell'ambiente e alla sostenibilità di lungo periodo. I progetti possono anche promuovere la coesione sociale creando luoghi in cui persone di diversa provenienza possano incontrarsi, lavorare e socializzare.

Le Nazioni Unite, attraverso UN-Habitat[1], promuovono la rigenerazione urbana partecipata come strumento per realizzare città sostenibili. L'approccio pone l'accento su processi e risultati inclusivi, affinché i benefici della rigenerazione siano ampiamente condivisi dalla popolazione urbana.

Analogamente, **l'Unione europea** riconosce la rigenerazione e la rivitalizzazione dei quartieri vulnerabili come elementi centrali delle proprie politiche, volte a contrastare le disuguaglianze urbane e a promuovere la coesione sociale. Le iniziative dell'Agenda urbana per l'UE[2] mirano a migliorare la qualità delle fonti di finanziamento e a facilitare l'accesso dei comuni a tali risorse, sostenendo progetti integrati di rigenerazione negli Stati membri.

Nonostante i numerosi vantaggi, la rigenerazione urbana presenta anche difficoltà. Può essere costosa e richiedere investimenti significativi in infrastrutture, costruzioni e servizi sociali. Comporta inoltre una pianificazione complessa e il coordinamento tra amministrazioni, promotori immobiliari, residenti e organizzazioni della comunità. Garantire l'ascolto di tutte le voci e rispondere ai diversi bisogni può essere difficile, soprattutto quando occorre bilanciare gli interessi dei promotori con quelli della popolazione locale. Se realizzata correttamente, tuttavia, la rigenerazione può trasformare aree in difficoltà in comunità dinamiche e prospere.



1 Per ulteriori informazioni: https://unhabitat.org/topic/urban-regeneration

2 Per ulteriori informazioni: https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/urban-agenda-eu_en

In conclusione

La rigenerazione urbana offre una risposta promettente alla scarsità di suolo, utilizzando più efficientemente gli spazi disponibili nelle città. Attribuendo nuovi usi agli edifici, migliorando le infrastrutture e creando aree verdi, può rispondere alla crescente domanda di abitazioni, uffici e servizi pubblici. Consente anche di rivitalizzare interi quartieri, attrarre investimenti e creare comunità vitali e sostenibili. Pur presentando difficoltà legate soprattutto a costi, pianificazione e inclusione sociale, i suoi benefici potenziali sono evidenti. Se condotta con attenzione e collaborazione, può contribuire in modo decisivo al futuro delle città, mantenendole vivibili, sicure e prospere per le generazioni successive.



4.3. La demolizione come settore che rende possibile la rigenerazione urbana

Nella rigenerazione urbana la demolizione è spesso necessaria quando il riuso degli edifici esistenti non è più praticabile. Sebbene la riqualificazione sia un'opzione comune, alcuni edifici sono troppo deteriorati o mal progettati per essere adattati efficacemente.



In evidenza

La demolizione svolge un ruolo centrale nella rigenerazione urbana ed è spesso il primo passaggio necessario per valorizzare il potenziale di una città. Mentre molti si concentrano sui benefici delle nuove costruzioni o della riqualificazione delle strutture esistenti, la decostruzione è la forza che apre la strada al progresso, soprattutto dove lo spazio è limitato. Può produrre impatti negativi temporanei, come rumore e disagi, ma questi sono di breve durata e ampiamente compensati dai vantaggi di lungo periodo derivanti dalla disponibilità di spazio per interventi più adeguati: abitazioni, uffici o aree verdi.

Gravi danni strutturali, come problemi alle fondazioni, legno degradato o estesi danni da infiltrazioni, possono renderli insicuri o instabili. Altri presentano carenze progettuali difficilmente correggibili, come capacità portanti insufficienti o distribuzioni degli spazi incompatibili con le funzioni moderne. In questi casi la demolizione è una vera necessità per garantire sicurezza, funzionalità e validità della soluzione nel lungo periodo.

Per esempio, fabbriche progettate per usi industriali possono risultare incompatibili con abitazioni o uffici per distribuzione interna, materiali o mancanza delle infrastrutture necessarie. Adeguarle agli standard attuali richiederebbe modifiche estese e costose e, anche dopo tali interventi, il risultato potrebbe non soddisfare gli obiettivi funzionali o estetici desiderati. In queste situazioni la demolizione diventa la soluzione più pratica ed economicamente conveniente. Consente di realizzare spazi progettati specificamente per le esigenze contemporanee, assicurando funzionalità e sicurezza.

Non tutte le demolizioni hanno lo stesso impatto sull'ambiente e sui materiali. Sempre più città adottano tecniche selettive, come lo smontaggio manuale o la decostruzione per zone, per conservare materiali destinabili al riutilizzo. Rispetto ai metodi tradizionali ad alto impatto, questi approcci sono coerenti con l'economia circolare e consentono di recuperare elementi preziosi, quali legno, laterizi e acciaio, riducendo significativamente rifiuti e carbonio incorporato.

Vi sono tuttavia edifici che, pur essendo tecnicamente riqualificabili, presentano difficoltà significative. L'intervento può risultare eccessivamente costoso o complesso: adeguare le infrastrutture, introdurre servizi moderni o rinforzare le strutture può costare molto più della demolizione e ricostruzione. Anche quando la riqualificazione è fattibile, problemi strutturali nascosti o la necessità di rispettare le norme attuali possono far lievitare i costi rispetto alle stime iniziali. La demolizione diventa quindi spesso l'opzione economicamente più sostenibile, consentendo di ripartire da zero e progettare una struttura più rispondente alle esigenze presenti a un costo complessivo inferiore. Pur essendo possibile riqualificare, il rapporto tra costi e benefici favorisce spesso la decostruzione e la nuova costruzione. In tali situazioni, anche in presenza di alternative, la demolizione diventa l'unico percorso concretamente praticabile e necessario.

La demolizione non serve sempre a fare posto a nuovi edifici. Talvolta permette di creare preziosi spazi aperti in città densamente edificate e congestionate. Rimuovendo strutture obsolete o sottoutilizzate, si possono introdurre parchi, aree verdi e spazi comunitari in cui rilassarsi e vivere la natura. Questi luoghi sono sempre più importanti perché offrono sollievo dalla densità urbana e contribuiscono al benessere complessivo dei residenti.
La demolizione può causare disagi temporanei, come rumore, polveri e vibrazioni, ma tali impatti sono di breve durata e possono essere gestiti efficacemente con tecniche moderne. I benefici della liberazione di suolo per riqualificazioni o spazi verdi superano

ampiamente questi inconvenienti minori. Una volta liberata l'area, si apre l'opportunità di creare un ambiente urbano più sostenibile, vivibile e funzionale. Abitazioni, attività economiche o parchi pubblici: le possibilità offerte dal suolo liberato sono cruciali per città alle prese con una rapida crescita demografica e la scarsità di spazio.

Nelle città con poco suolo disponibile, la demolizione ha un'importanza decisiva. Aree prima occupate da edifici obsoleti o degradati diventano risorse preziose per rispondere alle crescenti esigenze della popolazione. Offrono spazio a nuovi insediamenti residenziali, necessari per affrontare la carenza abitativa. Destinandole a verde o a centri comunitari, le città possono inoltre migliorare la qualità della vita e creare ambienti più equilibrati e sostenibili. Usi alternativi possono anche stimolare l'economia locale e rafforzare il tessuto sociale urbano.

Il suolo reso disponibile dalla decostruzione apre possibilità per nuove attività imprenditoriali e per uno sviluppo economico radicato nella comunità. Le aree liberate possono ospitare piccole imprese, mercati locali, spazi di coworking o iniziative culturali, sostenendo l'economia dei quartieri e creando occupazione. La demolizione, quindi, non rimodella soltanto il paesaggio fisico, ma favorisce una crescita economica inclusiva e la rigenerazione della comunità.



Contributi della demolizione alla rigenerazione urbana e alla società

1	**Rinnovamento architettonico**	La demolizione offre l'opportunità di un nuovo sviluppo architettonico, consentendo di creare spazi moderni e funzionali, rispondenti alle attuali esigenze della società e della città.
2	**Promozione dell'edilizia residenziale sostenibile**	La demolizione offre una preziosa opportunità per realizzare abitazioni a emissioni nette zero e a basse emissioni. Le nuove costruzioni consentono di integrare tecnologie sostenibili, come il riscaldamento geotermico, difficili da introdurre nelle strutture esistenti, favorendo un futuro più rispettoso dell'ambiente.
3	**Maggiore sicurezza sismica mediante progettazione integrata**	Nelle aree esposte al rischio sismico, la demolizione può essere la strategia più efficace per migliorare la sicurezza. La riqualificazione degli edifici esistenti può apportare miglioramenti parziali, ma è spesso limitata dalle caratteristiche strutturali e da una progettazione superata. Le nuove costruzioni consentono invece di integrare fin dall'origine misure avanzate di resilienza sismica, attraverso un approccio complessivo che considera la risposta dell'intero edificio al sisma, anziché singoli interventi correttivi. Questo livello di integrazione è raramente raggiungibile negli edifici più vecchi. Per strutture invecchiate, progettate senza attenzione alla sicurezza sismica, la decostruzione e la sostituzione possono quindi offrire la soluzione più robusta e duratura per proteggere occupanti e infrastrutture.
4	**Creazione di spazi verdi**	La demolizione consente di creare spazi verdi, trasformando le aree urbane in ambienti sostenibili e salubri per la comunità.

5	**Contributo all'economia circolare**	La demolizione può fornire preziosi materiali secondari da riutilizzare nella stessa area urbana, riducendo la necessità di estrarre e trasportare nuove materie prime. I materiali da costruzione riciclati e gli altri materiali recuperati possono essere impiegati nel calcestruzzo, nell'asfalto, in applicazioni non legate per le infrastrutture o in nuovi interventi, minimizzando l'impatto ambientale e sostenendo un modello edilizio circolare ed efficiente nell'uso delle risorse.
6	**Contributo a nuove opportunità imprenditoriali e allo sviluppo locale**	Liberare spazi urbani sottoutilizzati crea condizioni favorevoli alla nascita di nuove attività e imprese locali. Da bar e negozi a centri di innovazione e luoghi culturali, questi interventi rivitalizzano i quartieri, promuovono attività economiche e coesione sociale. Se pianificata strategicamente, la decostruzione valorizza il potenziale economico e rafforza le comunità, creando spazio per una crescita inclusiva e per economie urbane diversificate.



CAPITOLO 5

L’impatto della demolizione sulla sostenibilità

5.1.

Concetti preliminari

5.1.1. I tre pilastri della sostenibilità

La sostenibilità è un concetto ampio, che comprende aspetti ambientali, sociali ed economici. Queste dimensioni sono spesso definite i “tre pilastri della sostenibilità” e costituiscono il fondamento dello sviluppo sostenibile. Mirano a soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri. La sostenibilità nasce dall’equilibrio tra i tre pilastri: l’intreccio tra dimensione ambientale e sociale rende un intervento vivibile, quello tra ambientale ed economica lo rende realizzabile, quello tra sociale ed economica lo rende equo.



I tre pilastri della sostenibilità



SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

La sostenibilità ambientale si concentra sulla necessità di proteggere e conservare l'ambiente naturale. Sottolinea l'importanza di gestire responsabilmente le risorse, ridurre l'inquinamento, conservare la biodiversità e mitigare gli effetti del cambiamento climatico. Tra le azioni principali rientrano l'efficienza energetica, la riduzione dei rifiuti e l'adozione di fonti energetiche rinnovabili.

Nella decostruzione, la sostenibilità ambientale comporta la minimizzazione degli effetti negativi delle attività edilizie sugli ecosistemi, la riduzione dei rifiuti destinati alla discarica e la prevenzione del degrado ambientale derivante dal processo di demolizione.



SOSTENIBILITÀ SOCIALE

La sostenibilità sociale riguarda la creazione di comunità eque, inclusive e resilienti. Mira a garantire a tutti l'accesso a bisogni fondamentali quali assistenza sanitaria, istruzione, abitazione e lavoro. Evidenzia inoltre l'importanza di rafforzare i legami sociali e ridurre le disuguaglianze all'interno delle comunità e tra comunità diverse.

Nella demolizione, la sostenibilità sociale implica considerare come gestire il trasferimento di persone o comunità, garantire l'accesso ad abitazioni economicamente accessibili o a opportunità lavorative e promuovere il benessere collettivo.



SOSTENIBILITÀ ECONOMICA

La sostenibilità economica mira a garantire stabilità e prosperità nel lungo periodo, attraverso sistemi economici efficienti, resilienti ed equi. Sottolinea l'importanza di una crescita responsabile, di retribuzioni eque e di una gestione delle risorse che non comprometta il potenziale economico delle generazioni future.

Nella demolizione, comporta la valutazione dei costi e dei benefici della decostruzione, considerando la creazione di occupazione, il recupero delle risorse e le conseguenze economiche di lungo periodo dei nuovi interventi rispetto alla conservazione o alla riqualificazione delle strutture esistenti.

5.1.2. Il concetto di impatto sulla sostenibilità

Gli impatti sulla sostenibilità sono gli effetti che azioni, processi o politiche producono sull'ambiente, sulla società e sull'economia. Possono essere positivi o negativi e variare notevolmente in funzione del contesto, della scala del progetto, dei metodi utilizzati e delle conseguenze di lungo periodo. Comprendere entrambi i tipi di impatto è essenziale per prendere decisioni informate sulla sostenibilità della demolizione e della costruzione.

Gli impatti di un progetto sulla sostenibilità

IMPATTI POSITIVI

Gli impatti positivi sono gli effetti benefici che un progetto o un'azione produce sull'ambiente, sulla società o sull'economia. Contribuiscono al benessere complessivo di individui, comunità o ecosistemi e sono coerenti con gli obiettivi dello sviluppo sostenibile. Possono manifestarsi nel miglioramento delle condizioni ambientali, nel rafforzamento dell'equità sociale o nello stimolo alla crescita economica.

Per esempio, sul piano ambientale un progetto può ridurre le emissioni di carbonio, conservare le risorse naturali o migliorare la qualità dell'aria e dell'acqua. Occorre però chiarire che le attività di decostruzione non determinano di per sé minori emissioni: le riduzioni si ottengono nel confronto con pratiche di demolizione convenzionali prive di misure di sostenibilità. Riduzioni significative possono derivare, per esempio, dall'impiego di macchine elettriche, dall'approvvigionamento locale di materiali e servizi per limitare le emissioni dei trasporti, dalla formazione degli operatori a un uso efficiente e responsabile delle attrezzature e dalla misurazione e compensazione delle emissioni mediante iniziative come progetti di riforestazione.

Sul piano sociale, gli effetti positivi possono comprendere comunità più inclusive e resilienti, migliori condizioni di vita e maggiore accesso a istruzione e assistenza sanitaria. Sul piano economico possono consistere in nuova occupazione, sviluppo locale e maggiore stabilità finanziaria.

IMPATTI NEGATIVI

Gli impatti negativi sono gli effetti dannosi che un progetto o un'azione può produrre sull'ambiente, sulla società o sull'economia. Sono contrari agli obiettivi dello sviluppo sostenibile e possono determinare degrado degli ecosistemi, disuguaglianze sociali o instabilità economica. Possono essere conseguenze non intenzionali di un progetto oppure derivare da una pianificazione o esecuzione inadeguata.

Tra gli impatti ambientali negativi rientrano inquinamento, distruzione degli habitat e impoverimento delle risorse naturali. Sul piano sociale possono verificarsi trasferimenti forzati di comunità, aumento delle disuguaglianze o peggioramento della salute e della sicurezza pubblica. Sul piano economico possono manifestarsi perdita di posti di lavoro, maggiore povertà o oneri finanziari a carico delle comunità locali.

Nella pianificazione di qualsiasi progetto occorre valutare attentamente sia gli impatti positivi sia quelli negativi, con l'obiettivo di massimizzare i benefici e minimizzare i danni. Lo sviluppo sostenibile mira ad accrescere gli effetti positivi e a mitigare o evitare del tutto quelli negativi.

La valutazione degli impatti sulla sostenibilità serve normalmente a stabilire quanto un'iniziativa o un progetto sia coerente con gli obiettivi dello sviluppo sostenibile.

Esistono diversi metodi di misurazione e valutazione. Le valutazioni di impatto ambientale (VIA) esaminano i potenziali effetti sull'ambiente, tra cui qualità dell'aria e dell'acqua, rumore e danni ecologici. Le valutazioni di impatto sociale considerano gli effetti su salute, sicurezza, benessere e tessuto sociale delle comunità. Le valutazioni di impatto economico analizzano costi e benefici economici, compresi occupazione, sviluppo locale e sostenibilità finanziaria di lungo periodo.

Si raccomanda vivamente di condividere queste valutazioni con il committente della demolizione. Ciò accresce la consapevolezza dell'importanza di scegliere fornitori di servizi impegnati nella sostenibilità, nella decostruzione come in altri settori, e rafforza il valore di un approccio che consideri congiuntamente risultati ambientali, sociali ed economici. Dedicare tempo alla presentazione del rapporto e alla spiegazione dei benefici dimostra impegno e favorisce l'adozione di pratiche sostenibili nei diversi comparti.

Nella demolizione questo concetto è fondamentale, perché la decostruzione comporta spesso compromessi complessi. Può offrire opportunità di crescita economica e rinnovamento urbano, ma anche produrre effetti dannosi sull'ambiente e sulla società.

La valutazione richiede un approccio complessivo ai tre pilastri della sostenibilità, affinché le decisioni tutelino gli interessi delle generazioni presenti e future.



5.2. Gli impatti della demolizione

5.2.1. Impatti positivi della demolizione



BENEFICI AMBIENTALI

Uno dei principali effetti positivi della demolizione è l'opportunità di rigenerazione ambientale. Può consentire di risanare siti degradati o contaminati, rimuovendo strutture pericolose o energeticamente inefficienti. Gli edifici più vecchi possono presentare isolamento inadeguato, impianti di riscaldamento e raffrescamento inefficienti o materiali pericolosi, come l'amianto, da rimuovere durante la decostruzione. La demolizione può inoltre consentire la realizzazione di strutture più efficienti dal punto di vista energetico, contribuendo nel lungo periodo alla riduzione dei consumi e delle emissioni di gas serra.

La demolizione offre anche un'importante opportunità di recuperare materiali da riciclare o riutilizzare. Metalli, legno, calcestruzzo, terre grossolane per riempimenti, macerie, telai di porte e finestre, pilastri e profili IPN possono essere riciclati oppure, quando possibile, riutilizzati direttamente in nuove costruzioni o sistemazioni esterne. Il riutilizzo evita ulteriori processi di trasformazione, riducendo ancora consumi energetici ed emissioni. È però più complesso del riciclaggio, perché richiede maggiore selettività nella decostruzione, movimentazione accurata e spesso pretrattamenti o verifiche di qualità per assicurare l'idoneità all'uso.

Queste pratiche sono coerenti con l'economia circolare, che privilegia l'estensione della vita dei materiali rispetto allo smaltimento. Recuperandoli e reinserendoli nei cicli produttivi, la demolizione riduce i rifiuti, conserva le risorse naturali e limita l'impronta di carbonio complessiva dell'edilizia.



BENEFICI SOCIALI

Dal punto di vista sociale, la demolizione può rivitalizzare le comunità. Rimuovendo edifici obsoleti o sottoutilizzati, le città possono creare nuovi spazi per abitazioni, attività economiche o servizi pubblici, migliorando le condizioni di vita e il benessere collettivo. I progetti di rinnovamento urbano che comprendono la decostruzione possono attrarre investimenti, creare lavoro e rivitalizzare aree trascurate.

Possono inoltre migliorare la sicurezza e la resilienza delle comunità. Per esempio, demolire strutture insicure può ridurre i rischi per la salute e la sicurezza pubblica, come quelli legati a edifici a rischio di crollo.



BENEFICI ECONOMICI

Sul piano economico, la demolizione può stimolare la crescita liberando suolo per nuovi interventi. Favorisce occupazione, incremento dei valori immobiliari e realizzazione di spazi commerciali o residenziali più adeguati alla domanda, apportando benefici diretti all'economia locale. La decostruzione stessa crea lavoro in diversi settori, dall'edilizia alla gestione dei rifiuti e al recupero dei materiali, sostenendo le imprese locali e la vitalità economica dell'area. Il recupero di materiali di valore destinabili al riutilizzo può inoltre generare ricavi e ridurre il fabbisogno di nuove materie prime, con ulteriori benefici locali.

5.2.2. Impatti negativi della demolizione

COSTI AMBIENTALI

La demolizione può comportare costi ambientali significativi. Genera rifiuti, compresi materiali difficili da riciclare o riutilizzare, contribuendo alla saturazione delle discariche. Può inoltre produrre polveri, rumore e inquinamento, danneggiando gli ecosistemi locali e la qualità dell'aria. Anche le emissioni di carbonio della demolizione e della successiva costruzione possono essere considerevoli, soprattutto con l'uso di macchine pesanti e materiali ad alta intensità energetica.

COSTI SOCIALI

Gli impatti sociali possono essere rilevanti, soprattutto quando vengono trasferite intere comunità. Chi vive nelle aree interessate o nelle vicinanze può subire disagi quotidiani, perdita dell'abitazione o cambiamenti nel tessuto sociale. Se gestiti senza adeguata attenzione, i progetti possono favorire la gentrificazione, allontanando i residenti a basso reddito e riducendo la disponibilità di abitazioni economicamente accessibili.

COSTI ECONOMICI

Sebbene possa stimolare la crescita, la demolizione può avere costi elevati. Le risorse necessarie per demolire, preparare il terreno e costruire possono sottrarre finanziamenti ad altre iniziative importanti di sviluppo urbano. Inoltre, se la decostruzione comporta il trasferimento di residenti o attività economiche, l'economia locale può risentirne nel breve periodo, a causa della perdita di abitazioni o mezzi di sussistenza.

5.3. Buone pratiche per ridurre gli impatti negativi della demolizione

5.3.1. Recupero dei materiali

Se condotta con pratiche sostenibili, la demolizione può contribuire in modo significativo all'economia circolare e alla riduzione dell'impatto ambientale dell'edilizia. Sebbene i progetti di decostruzione siano spesso associati a effetti negativi, soprattutto alla produzione di rifiuti, possono diventare opportunità per recuperare materiali e ridurre l'estrazione di nuove materie prime. Adottando buone pratiche, le imprese possono recuperare materiali preziosi, limitare i rifiuti e ridurre la propria impronta di carbonio complessiva.

Il recupero dei materiali richiede efficienza, pianificazione e rispetto degli obblighi applicabili. Il Protocollo europeo per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, aggiornato nel 2024[1], promuove gli audit preliminari per individuare i materiali e le sostanze pericolose e orientare il riutilizzo e il riciclaggio. Il Protocollo è una guida non vincolante; l'eventuale obbligatorietà degli audit deve essere ricondotta alle disposizioni effettivamente applicabili al progetto.

È tuttavia importante valutare con chiarezza ciò che è realisticamente recuperabile e ciò che non lo è, per evitare sprechi di tempo, denaro e risorse. Nonostante la crescente tendenza a voler recuperare tutto, non tutti i materiali meritano di essere recuperati. Alcuni elementi possono non essere riutilizzabili o commerciabili e finire comunque in discarica. Occorre concentrarsi sul recupero concretamente praticabile, individuando ciò che può davvero essere riutilizzato e reinserito nell'economia circolare.

1	**Audit prima della demolizione**	Prima di iniziare i lavori, un audit dettagliato può migliorare significativamente l'efficienza e la sostenibilità del recupero dei materiali. L'audit consiste nell'identificare sistematicamente tipologie e quantità dei materiali presenti nell'edificio, aiutando le imprese a pianificarne recupero, riciclaggio e smaltimento. Permette di stimare con maggiore precisione la quota riciclabile, ridurre l'incertezza e migliorare le decisioni durante tutto il processo. Conoscendo i materiali presenti e la loro ubicazione, i gruppi di lavoro possono massimizzare le opportunità di riutilizzo e assicurare il rispetto degli obiettivi ambientali.

1 https://www.europeandemolition.org/library/eu-construction-demolition-waste-management-protocol

2	**Demolizione selettiva**	Anziché demolire tutto contemporaneamente, la demolizione selettiva prevede uno smontaggio che consenta di separare e conservare i materiali di valore per il riutilizzo o il riciclaggio. Riguarda metalli, legno, finestre, porte e anche componenti strutturali più grandi, come travi e pilastri. La demolizione selettiva, oltre a ridurre i rifiuti, aiuta a individuare sostanze pericolose, come amianto o piombo, che devono essere rimosse prima dell'inizio della decostruzione. In questo modo i materiali non pericolosi possono essere trattati in sicurezza.
3	**Riciclaggio e riutilizzo in cantiere**	Il riciclaggio in cantiere è uno dei modi più efficaci per ridurre l'impatto ambientale della demolizione. Materiali quali calcestruzzo, laterizi e asfalto possono essere frantumati in sito con impianti mobili e riciclati in asfalto, calcestruzzo, frazioni non legate o nuovi progetti edilizi. Si evita così il trasporto ai centri di riciclaggio e si riduce l'impronta di carbonio associata. Esempio: il calcestruzzo frantumato può essere riutilizzato come materiale per riempimenti compattati, riducendo i rifiuti e il bisogno di apportare nuovi materiali dall'esterno[N1].
4	**Concentrarsi sui materiali di valore**	Recuperare tutti i materiali di un cantiere può sembrare un obiettivo ideale, ma è importante concentrarsi su ciò che ha effettivo valore ed è concretamente recuperabile. Rottami metallici, legname, calcestruzzo di qualità e persino finestre possono spesso essere riutilizzati o venduti agli impianti di riciclaggio, tenendo presenti le criticità assicurative. Le imprese dovrebbero evitare di dedicare tempo eccessivo a materiali difficili da recuperare o con scarso potenziale di riutilizzo. Ciò riduce i costi e concentra gli sforzi sui materiali effettivamente reinseribili nel ciclo produttivo.
5	**Bonifica dei materiali pericolosi**	Prima di avviare la demolizione, le imprese dovrebbero effettuare una valutazione approfondita per individuare e rimuovere in sicurezza le sostanze pericolose. Una volta gestiti correttamente amianto, vernici al piombo o prodotti chimici, i materiali restanti possono essere separati e trattati. Questo assicura una gestione appropriata, riduce il rischio di contaminazione e favorisce un recupero più sicuro.

6	**Ridurre al minimo i trasporti**	Quando occorre trasportare i materiali fuori dal cantiere, è essenziale scegliere impianti di riciclaggio vicini per evitare spostamenti inutili. Si riducono così sia i costi sia l'impronta di carbonio indiretta legata ai trasporti su lunghe distanze. Soluzioni locali di smaltimento e riciclaggio rendono l'intero processo più sostenibile.

Alla base di queste pratiche vi è un cambio di prospettiva: la demolizione dovrebbe essere vista come generazione di risorse anziché produzione di rifiuti. Con il crescente interesse per la decostruzione, che smonta gli edifici elemento per elemento per recuperare quanti più materiali possibile, occorre però fissare obiettivi realistici. Pur riconoscendone i meriti, non tutto può o deve essere riciclato. Le imprese dovrebbero concentrarsi sui materiali il cui recupero giustifica l'impegno e che possono trovare una seconda vita effettiva sul mercato.

Seguendo queste pratiche, le imprese di demolizione possono ridurre attivamente l'impatto ambientale dei propri progetti. Invece di alimentare le discariche, la decostruzione può sostenere l'economia circolare recuperando materiali preziosi e riducendo la domanda di nuove materie prime. La demolizione diventa così un'opportunità per un ambiente costruito più sostenibile, anziché un onere.

Per ulteriori informazioni sul recupero dei materiali nei progetti di demolizione, consultare la guida EDA sui materiali riciclabili da costruzione e demolizione, Parte 1 – Frazione minerale[2].

5.3.2. Misure per ridurre polveri, rumore e vibrazioni

Pur essendo essenziale per la rigenerazione urbana, la demolizione genera spesso impatti di breve periodo, come polveri, rumore e vibrazioni. L'applicazione di buone pratiche consolidate può ridurli significativamente, a beneficio delle comunità locali e dell'efficienza e sostenibilità complessive del progetto.

2 https://www.europeandemolition.org/guide-recyclable

Buone pratiche per ridurre polveri, rumore e vibrazioni nei progetti di demolizione



Controllo delle polveri

Le polveri sono una delle principali criticità nei cantieri di demolizione, soprattutto negli ambienti urbani densi. La tabella 2 dello studio danese citato riporta 138 mg/m³ come media geometrica delle polveri totali in otto misurazioni di demolizione manuale al chiuso[3]. È un risultato del campione studiato, non un massimo né una media europea. Una gestione inadeguata può compromettere qualità dell'aria, salute e visibilità. Una mitigazione efficace comprende:

- **Impiego mirato dell'acqua:** una nebulizzazione adeguata può favorire l'aggregazione e la deposizione delle particelle aerodisperse. Può essere realizzata mediante:

  1. Sistemi autonomi di abbattimento delle polveri, come i cannoni nebulizzatori.
  2. Ugelli montati sulle macchine, che erogano acqua direttamente nel punto in cui il materiale viene disgregato.

La letteratura richiamata nello studio riporta, per specifiche operazioni di taglio, concentrazioni di polveri respirabili di 10,8–14,4 mg/m³ a secco e di circa 1,1 mg/m³ a umido[4]. Il confronto mostra il beneficio dell'apporto d'acqua nel caso studiato; non dimostra una riduzione garantita del 90% per ogni sistema di nebulizzazione.

- **Trasporto coperto dei rifiuti:** tutti gli autocarri che trasportano detriti da demolizione dovrebbero essere completamente coperti o chiusi per impedire la dispersione di polveri durante il tragitto verso impianti di smaltimento o riciclaggio.



Gestione del rumore

Il rumore della demolizione è spesso motivo di preoccupazione per residenti e attività vicine. Per ridurlo servono attrezzature più silenziose e una pianificazione efficace:

- **Operazioni più brevi e ben gestite:** le attività rumorose dovrebbero essere organizzate in modo efficiente, riducendo l'esposizione prolungata dell'area a livelli elevati di rumore.
- **Scelta del metodo appropriato:** dovrebbero essere privilegiate tecniche che, restando tecnicamente ed economicamente praticabili, causino il minor disturbo possibile. Occorre considerare il contesto, le caratteristiche dell'edificio e la presenza di strutture o usi sensibili nelle vicinanze.
- **Attrezzature più silenziose:** ove possibile, macchine elettriche, per esempio martelli demolitori, possono sostituire le alternative idrauliche per ridurre rumore e vibrazioni.
- **Comunicazione e programmazione chiare:** eseguire i lavori rumorosi nelle ore diurne e informare preventivamente i vicini può migliorare l'accettazione e ridurre i reclami.

3 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5028992
4 https://link.springer.com/article/10.1186/s12995-016-0134-5

Alcune lavorazioni di demolizione possono superare 100 dB(A)[5]. Ai fini dell'esposizione professionale in Italia, riferita a 8 ore, 85 dB(A) è il valore superiore d'azione e 87 dB(A) è il valore limite. La riduzione del rumore deve essere valutata nelle effettive condizioni di impiego, senza assumere un'attenuazione uniforme per tutte le tecniche[N2].



Riduzione delle vibrazioni

Se non gestite correttamente, le vibrazioni possono destare preoccupazione o causare danni. Le buone pratiche comprendono:

- Utilizzare attrezzature con tecnologie di riduzione delle vibrazioni o metodi che consentano uno smontaggio controllato e progressivo.
- Installare sistemi di monitoraggio vicino alle strutture sensibili, per seguire le attività in tempo reale e apportare gli adeguamenti necessari.
- Evitare tecniche ad alto impatto nelle aree densamente edificate dove le strutture circostanti possono essere vulnerabili.

5 https://www.assp.org/resources/construction-safety/construction-safety-articles/preventing-hearing-loss-in-construction-and-demolition

5.3.3. Misure per limitare i disagi alle persone nelle aree circostanti

Oltre a rumore, polveri e vibrazioni, altri disagi, come marciapiedi occupati, chiusure stradali, traffico pesante e attività nei pressi del cantiere, possono incidere significativamente sulla vita quotidiana di chi abita e lavora nelle vicinanze. Buone pratiche di gestione sono essenziali per limitare gli inconvenienti, mantenere la sicurezza pubblica e tutelare la reputazione delle imprese di demolizione e dei promotori dei progetti.

1	**Pianificazione efficace del cantiere e gestione del traffico**	Una pianificazione logistica dettagliata è tra i metodi più efficaci per ridurre i disagi. Deve definire come mezzi, materiali e personale entrano ed escono dal cantiere con il minor impatto possibile sulla viabilità e sui percorsi pedonali. • Gli accessi devono essere scelti con attenzione, evitando di congestionare strade principali o residenziali. • Quando i marciapiedi sono temporaneamente chiusi o occupati da recinzioni e attrezzature, devono essere predisposte deviazioni pedonali chiaramente segnalate. • Consegne e movimenti dei mezzi pesanti dovrebbero essere programmati fuori dalle ore di punta, limitando le interferenze con il traffico locale e il trasporto pubblico. • Quando necessario, addetti alla viabilità o alla logistica di cantiere dovrebbero coordinare i movimenti dei mezzi e guidare in sicurezza i pedoni attorno all'area.
2	**Limitare l'occupazione degli spazi pubblici**	I lavori richiedono spesso l'uso temporaneo di marciapiedi, parcheggi o corsie stradali. Tale occupazione dovrebbe essere limitata nello spazio e nel tempo: • Utilizzare macchine compatte e recinzioni modulari per ridurre l'ingombro del cantiere. • Mantenere i confini del cantiere chiaramente segnalati, protetti e puliti, evitando sconfinamenti negli spazi pubblici. • Predisporre percorsi alternativi accessibili a pedoni, passeggini e persone con mobilità ridotta.

3	**Comportamento dei lavoratori e rispetto della comunità**	È importante considerare anche la presenza visibile dei lavoratori nelle vicinanze. Pur essendo in parte inevitabile, le imprese possono adottare misure affinché le squadre mantengano un comportamento professionale nella comunità: • I lavoratori dovrebbero essere chiaramente identificabili mediante divise o abbigliamento ad alta visibilità con il marchio aziendale. • Fumare, mangiare o riunirsi in gruppo dovrebbe essere consentito soltanto nelle aree di pausa previste all'interno del cantiere, non nelle strade o sui marciapiedi circostanti. • Tutti i componenti delle squadre dovrebbero ricevere indicazioni sul comportamento appropriato e sul rispetto dei residenti e delle attività locali.
4	**Comunicazione chiara con la comunità**	Informare la comunità locale è uno dei modi più semplici ed efficaci per ridurre il malcontento: • Chiusure stradali, interruzioni dei servizi o operazioni ad alto impatto dovrebbero essere annunciate in anticipo mediante avvisi distribuiti, cartelli o comunicazioni digitali. • Pannelli informativi in cantiere e un numero dedicato a domande o reclami dimostrano disponibilità al dialogo e responsabilità dell'impresa. • Quando possibile, incontri informativi o aggiornamenti online possono favorire la comprensione e l'accettazione dei lavori.

Ridurre i disagi richiede più delle sole misure tecniche: servono pianificazione preventiva, rispetto del contesto e comunicazione chiara. Gestendo gli accessi, limitando l'estensione del cantiere, assicurando un comportamento rispettoso e coinvolgendo la comunità, le imprese possono ridurre l'impatto quotidiano della demolizione e rafforzare la fiducia nel processo.

5.3.4. Innovazione tecnologica nella demolizione: elettrificazione ed effetti

Con l'evoluzione delle città, la demolizione è un passaggio necessario per consentire una riqualificazione urbana più sostenibile, efficiente e sicura. I processi tradizionali comportano tuttavia impatti ambientali e sociali significativi. I progressi tecnologici, soprattutto l'elettrificazione delle macchine, stanno emergendo come innovazioni decisive per ridurli e adottare pratiche edilizie più responsabili.
L'elettrificazione sta trasformando il settore sia attraverso macchine portanti, come escavatori elettrici e robot da demolizione, sia attraverso attrezzature intercambiabili, come i nuovi martelli elettrici. L'alimentazione da rete o mediante batterie a bordo offre maggiore flessibilità, elimina i gas di scarico della macchina nel punto d'impiego e favorisce cantieri più silenziosi e sicuri.

I punti seguenti illustrano i principali vantaggi dell'elettrificazione, ciascuno dei quali risponde a una criticità della demolizione:

Benefici dell'elettrificazione nei progetti di demolizione



Assenza di emissioni allo scarico della macchina

Le macchine elettriche funzionano senza combustione interna e quindi non producono, nel punto d'impiego, CO_2, ossidi di azoto (NOx) o particolato allo scarico. Ciò può migliorare la qualità dell'aria locale, soprattutto in contesti urbani densi o spazi di lavoro chiusi. Restano le polveri generate dalla lavorazione e gli impatti associati alla produzione dell'energia e della macchina lungo il ciclo di vita[N3].



Livelli di rumore sensibilmente inferiori

I motori elettrici producono molto meno rumore dei motori diesel, riducendo uno dei disturbi più percepibili dei lavori. Il beneficio è particolarmente importante nelle aree residenziali e vicino a scuole, ospedali o uffici, dove il rumore può causare stress o interferire con le attività quotidiane. Livelli sonori inferiori facilitano i rapporti con la comunità e, in alcune zone, possono consentire orari di lavoro più estesi.



Migliore salute e sicurezza dei lavoratori

L'assenza di gas di scarico e le minori vibrazioni meccaniche contribuiscono a condizioni più salubri e confortevoli. I lavoratori sono meno esposti a inquinanti nocivi e rumore elevato, con minori rischi per la salute professionale nel lungo periodo. Questi miglioramenti semplificano anche le misure di sicurezza, soprattutto nelle demolizioni al chiuso o in sotterraneo, dove qualità dell'aria e ventilazione sono determinanti.



Minore impatto ambientale e compatibilità con le rinnovabili

Oltre a eliminare i gas di scarico della macchina nel punto d'impiego, le attrezzature elettriche possono utilizzare energia pulita, solare o eolica, prodotta in sito o fornita attraverso una connessione alla rete alimentata da fonti rinnovabili. Ciò avvicina le operazioni di demolizione alle emissioni nette zero, sostenendo gli obiettivi più ampi di sostenibilità dell'edilizia.



Costi operativi inferiori nel tempo

Le macchine elettriche possono avere costi iniziali maggiori, ma offrono risparmi nel lungo periodo. L'elettricità è generalmente meno costosa del gasolio e i motori elettrici hanno meno componenti mobili, con minori esigenze di manutenzione e tempi di fermo. Questi vantaggi rendono l'elettrificazione ambientalmente responsabile ed economicamente praticabile per le imprese.



Migliore integrazione nella vita urbana e sostenibilità sociale

Cantieri più puliti e silenziosi provocano meno disagi e sono meglio accettati dalle comunità. Migliorano l'immagine delle imprese e riducono gli attriti con residenti, attività economiche e amministrazioni. In contesti sensibili, come centri storici, ospedali o scuole, l'elettrificazione può fare la differenza tra un progetto realizzabile e uno che non ottiene approvazione.



Sinergia tecnologica e innovazione

Nuove attrezzature elettriche, come il martello elettrico, rappresentano un progresso. Possono

essere abbinate a escavatori elettrici o robot da demolizione per realizzare sistemi interamente elettrificati.



Accesso a incentivi e agevolazioni normative

Paesi come i Paesi Bassi, Germania, Norvegia e Svezia offrono sovvenzioni, agevolazioni fiscali o incentivi per l'acquisto di macchine elettriche da demolizione. Ciò rende l'elettrificazione conveniente anche sul piano economico[N4].



Maggiore efficienza

Le attrezzature elettriche offrono una maggiore efficienza energetica rispetto alle macchine diesel tradizionali. I motori elettrici trasformano in lavoro utile una quota maggiore dell'energia assorbita, con minori perdite per calore o attrito. A parità di attività, consumano quindi generalmente meno energia complessiva. L'elettrificazione riduce le emissioni e migliora le prestazioni operative, utilizzando meglio l'energia e limitando costi di esercizio e impronta ambientale.

In conclusione

L'elettrificazione non è più soltanto una tendenza tecnologica: sta diventando un elemento centrale della demolizione moderna e sostenibile. Dalle macchine portanti elettriche alle attrezzature ad alte prestazioni, con il crescente sostegno di incentivi normativi e finanziari, trasforma la demolizione in un processo più intelligente, sicuro ed efficiente per le città di domani.

5.3.5. Demolizione intelligente: connettività e decisioni basate sui dati

Con l'aumento della complessità e della densità degli spazi urbani, crescono anche le sfide dei progetti di demolizione. La decostruzione moderna deve andare oltre la semplice forza: deve essere precisa, efficiente e limitare i disagi. La demolizione intelligente, sostenuta dalla connettività e dai dati in tempo reale, emerge come una delle strategie più efficaci per ridurre gli impatti ambientali e sociali.

Alla sua base vi è l'integrazione di sensori, attuatori e microprocessori nelle macchine e nelle attrezzature. Questi dispositivi generano dati operativi che consentono analisi in tempo reale, migliorano la sicurezza e la gestione delle risorse e supportano sistemi intelligenti e adattivi.

I punti seguenti illustrano i principali modi in cui le decisioni basate sui dati rendono la demolizione più sostenibile e intelligente.

La demolizione intelligente come strumento per progetti più sostenibili



Monitoraggio in tempo reale per precisione e sicurezza

Con sensori IoT e attrezzature connesse, le squadre possono monitorare in tempo reale vibrazioni, livelli sonori, dispersione delle polveri e comportamento strutturale. Ciò consente adeguamenti immediati per ridurre l'impatto ambientale e proteggere le strutture vicine. Individuare precocemente rischi come instabilità o polverosità eccessiva migliora la sicurezza di lavoratori e comunità circostanti.



Pianificazione ottimizzata attraverso l'analisi dei dati

I progetti ricorrono sempre più a strumenti digitali come BIM (Building Information Modelling), scansioni 3D, droni e analisi basate sull'intelligenza artificiale. Queste tecnologie forniscono informazioni dettagliate su struttura, materiali e rischi dell'edificio, consentendo strategie più efficienti e a basso impatto. Conoscere, per esempio, la posizione esatta dei materiali riutilizzabili migliora il recupero e riduce i rifiuti. Gli strumenti digitali che mettono in relazione progetti di demolizione e costruzione aprono inoltre nuove opportunità per l'impiego di materiali riciclati e riutilizzati, sostenendo l'economia circolare.



Macchine connesse per maggiore controllo ed efficienza

Le macchine moderne possono essere collegate a piattaforme centralizzate che permettono a operatori e responsabili di cantiere di seguire prestazioni, consumi ed emissioni in tempo reale. Attrezzature elettriche intelligenti, come i martelli elettrici, forniscono dati utilizzabili per l'adattamento automatico alla durezza del materiale, il rilevamento dell'usura e la manutenzione in funzione dell'utilizzo. Queste funzioni migliorano prestazioni e affidabilità, riducendo i costi ambientali.



Minori disagi per l'ambiente circostante

Una pianificazione e un monitoraggio migliori riducono rumore, polveri e vibrazioni, che incidono direttamente sui residenti. Integrati con dati ambientali, questi sistemi possono adattare dinamicamente i programmi di demolizione, evitando per esempio ore di punta o fasce sensibili, rispettando maggiormente la vita cittadina e migliorando l'accettazione della comunità.

Migliore gestione delle risorse e sostegno all'economia circolare

La raccolta dei dati durante la demolizione consente di tracciare tipologie e quantità dei materiali rimossi. Queste informazioni sono essenziali per migliorare selezione, riciclaggio e riutilizzo. Accrescono inoltre la trasparenza della rendicontazione e aiutano a rispettare norme ambientali e requisiti di certificazione.

Decisioni informate e trasparenti

Le piattaforme digitali che centralizzano dati provenienti da sensori ambientali, macchine e strumenti di pianificazione supportano decisioni più informate in ogni fase. Facilitano anche la comunicazione con le parti interessate, assicurando maggiore trasparenza, risposte più rapide ai problemi e una gestione più agile. Migliorano così la sostenibilità e rafforzano la fiducia tra imprese, committenti e pubblico.

Attrezzature intelligenti come fonte di informazioni

Le attrezzature elettriche avanzate, dotate di connettività integrata, raccolgono continuamente e automaticamente dati sulle prestazioni, 24 ore su 24 e 7 giorni su 7. Ciò consente la manutenzione predittiva e prepara una nuova generazione di strumenti intelligenti. Rispetto ai sistemi idraulici, che forniscono riscontri limitati, quelli elettrici intelligenti permettono un controllo preciso mediante software, senza regolazioni meccaniche, rendendo le operazioni più adattive, efficienti e sicure.

In conclusione

La demolizione intelligente rappresenta un'evoluzione significativa nel modo in cui il settore affronta la responsabilità ambientale e sociale. Sfruttando la connettività, i sensori e l'analisi dei dati, la demolizione può diventare più pulita, più sicura, più efficiente e meglio integrata nell'ambiente urbano. Gli strumenti e i sistemi intelligenti non solo consentono decisioni migliori ma aprono la strada a nuove capacità operative e a un settore edile più adattabile e resiliente.

5.4. Analisi dell'impatto complessivo della demolizione

Come illustrato, i progetti di demolizione producono impatti positivi e negativi. Spesso le conseguenze vengono considerate soprattutto in termini di disagi immediati, come rumore, polveri e interferenze con le comunità vicine. Occorre invece un'analisi più ampia, attenta al quadro complessivo e alle circostanze di ciascun progetto, per valutare con maggiore precisione gli effetti sulla sostenibilità e il bilancio tra benefici e svantaggi.
In molti casi i benefici sono evidenti, anche in presenza di effetti negativi. Se un edificio è in cattive condizioni e presenta rischi, per esempio di crollo, è essenziale considerare gli effetti positivi della sua demolizione. Inoltre, le strutture abbandonate o fatiscenti sono spesso associate ad attività criminali: rimuoverle può contribuire a ridurre la criminalità e migliorare la sicurezza dell'area. Questi benefici possono superare i disagi di rumore e polveri, soprattutto quando esistono pericoli concreti per la comunità.

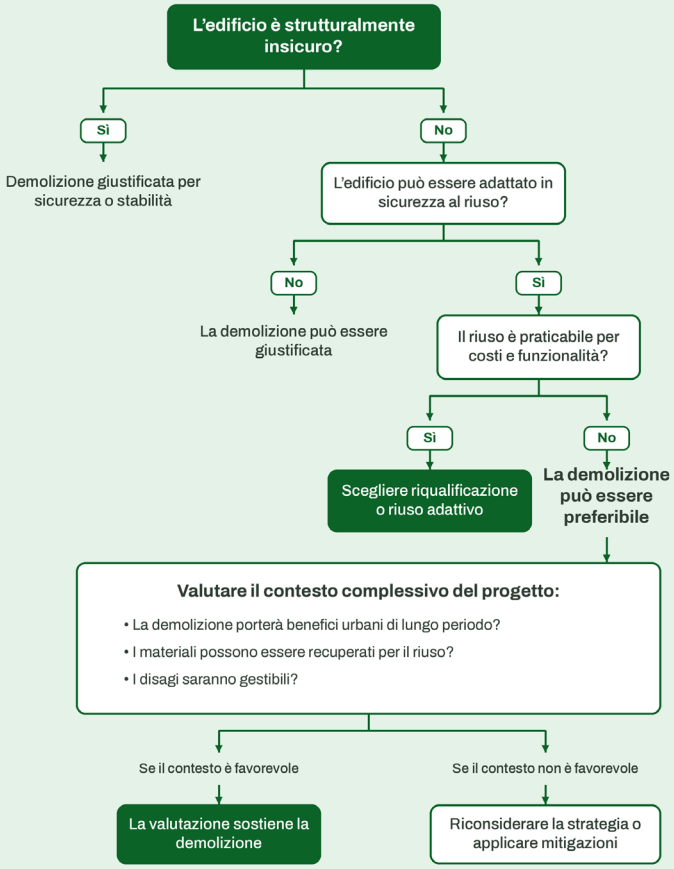
Vi sono anche casi in cui adattare un edificio a un nuovo uso è tecnicamente impossibile o economicamente sproporzionato. La riqualificazione può allora risultare più costosa e meno efficiente nel lungo periodo, sia per funzionalità sia per sostenibilità. In tali circostanze la demolizione diventa la scelta più logica e responsabile.

Un altro beneficio importante è il recupero delle risorse. Legno, metallo e calcestruzzo provenienti dalla struttura possono spesso essere riciclati. L'energia risparmiata attraverso riciclaggio e riutilizzo può inoltre ridurre l'impronta di carbonio dei progetti edilizi.

Gli **impatti negativi**, come produzione di rifiuti e possibili danni ambientali, non devono essere ignorati, ma **non prevalgono necessariamente sui benefici**. Analizzata in una prospettiva più ampia, la decostruzione presenta spesso più vantaggi che svantaggi. Rumore e polveri temporanei possono essere sensibilmente mitigati con una pianificazione accurata e tecnologie moderne. Sarebbe irragionevole escludere un progetto soltanto per questi disturbi di breve durata, soprattutto quando misure appropriate possono gestirli efficacemente. Nei pochi casi in cui si prevede un impatto più grave, può essere necessario investire maggiormente nella mitigazione, senza escludere automaticamente la demolizione, salvo circostanze davvero eccezionali. Analogamente, i materiali di rifiuto della demolizione possono spesso essere riutilizzati nei nuovi interventi, riducendo l'impatto ambientale e sostenendo la rigenerazione sostenibile. Benefici più ampi, come maggiore sicurezza, migliori condizioni urbane e uso più efficiente delle risorse, tendono a superare gli inconvenienti temporanei del processo.

Esistono però situazioni in cui le conseguenze negative possono legittimamente prevalere. Se l'edificio è strutturalmente integro, offre possibilità di riuso sicuro ed è ubicato in un'area densamente popolata dove il disturbo sarebbe sproporzionato, la decisione dovrebbe essere attentamente riconsiderata. Serve un'analisi articolata e riferita al contesto per stabilire se demolire sia davvero l'opzione più sostenibile.

Una valutazione complessiva deve considerare tutti e tre i pilastri: ambiente, società ed economia. Gli aspetti sociali hanno spesso un peso rilevante: disagi quotidiani per i residenti, potenziale occupazionale e miglioramento della sicurezza pubblica influenzano la decisione. In molti casi i benefici sociali, come quartieri rivitalizzati e ambienti più sicuri e inclusivi, possono far propendere per la demolizione anche quando rimangono compromessi ambientali.



Albero decisionale per valutare la strategia di demolizione[N5]

In conclusione

L'impatto complessivo sulla sostenibilità deve essere valutato in modo ampio e integrato. Inquinamento e gestione dei rifiuti sono importanti, ma vanno considerati insieme agli aspetti sociali ed economici. In molti scenari, benefici quali sicurezza, riduzione della criminalità, recupero delle risorse e rinnovamento urbano superano gli effetti negativi temporanei e gestibili. Ogni caso deve comunque essere valutato singolarmente, basando le decisioni su una comprensione equa ed equilibrata di tutte le conseguenze.



N1. Le indicazioni sul recupero in cantiere descrivono possibilità tecniche e non attestano, da sole, l'ammissibilità giuridica del trattamento o dell'impiego dei materiali nel singolo intervento.

N2. Per l'esposizione dei lavoratori al rumore (D.Lgs. 81/2008, art. 189) il valore inferiore d'azione è 80 dB(A), quello superiore 85 dB(A) e il valore limite 87 dB(A), riferiti a 8 ore. Solo per il valore limite si tiene conto dell'attenuazione dei protettori auricolari. Si tratta di grandezze di esposizione professionale, distinte dai limiti del rumore ambientale.

N3. L'elettrificazione non elimina le polveri di demolizione né il rumore e le vibrazioni prodotti dall'utensile e dal materiale: i benefici effettivi dipendono dalla macchina, dalla lavorazione e dall'energia utilizzata.

N4. Le informazioni sugli incentivi si riferiscono al 2025: disponibilità, requisiti e importi dei programmi vanno verificati al momento dell'uso.

N5. Lo schema è orientativo: i passaggi riassumono un ragionamento generale e non sostituiscono la valutazione strutturale, il confronto tra alternative né le verifiche e le autorizzazioni richieste dal singolo progetto.



CAPITOLO 6

Carbonio incorporato

6.1.

Il concetto di carbonio incorporato

Il termine carbonio incorporato indica il totale delle emissioni di gas serra associate ai materiali da costruzione lungo l'intero ciclo di vita, escluse quelle generate dall'uso operativo dell'opera. Comprende estrazione delle materie prime, lavorazione, trasporto, produzione dei prodotti da costruzione, installazione, manutenzione, riqualificazione e, infine, demolizione e smaltimento. Nell'ambiente costruito si distingue dal carbonio operativo, relativo alle emissioni derivanti dai consumi energetici durante l'uso, per esempio riscaldamento, raffrescamento e illuminazione.

Negli ultimi anni il carbonio incorporato è diventato centrale nel dibattito sull'edilizia sostenibile, soprattutto nell'impegno del settore a ridurre il proprio impatto climatico. In molti edifici moderni, in particolare in quelli con bassi consumi energetici in esercizio, può rappresentare una quota significativa delle emissioni totali, talvolta tra il 30% e il 70% dell'intero ciclo di vita[N6].

Con la rigenerazione urbana sempre più strategica in Europa e altrove, la gestione del carbonio incorporato acquista importanza. Le decisioni di conservare, riqualificare o demolire strutture esistenti

CARBONIO INCORPORATO	CARBONIO OPERATIVO
Produzione dei materiali Trasporto dei materiali Installazione Manutenzione della struttura Demolizione	Riscaldamento Raffrescamento Ventilazione Illuminazione
Emissioni dei materiali e delle attività lungo il ciclo di vita	Emissioni dei consumi energetici durante l'uso dell'edificio

incidono direttamente sulle emissioni prodotte o evitate. Integrare questa prospettiva consente una visione più completa della sostenibilità, attenta alle conseguenze ambientali di lungo periodo.

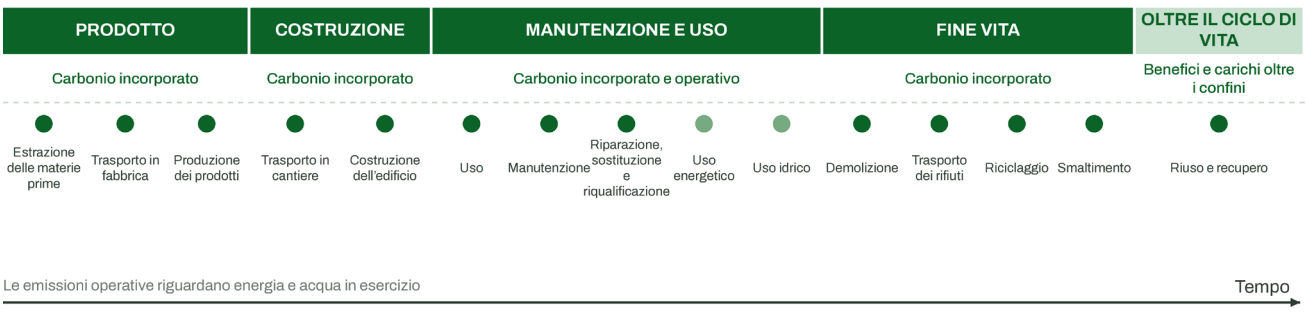
La demolizione, spesso considerata ad alta intensità di carbonio, è una fase cruciale del ciclo di vita e, se ben gestita, può contribuire alla riduzione delle emissioni. La decostruzione selettiva e il recupero dei materiali riducono il fabbisogno di nuovi materiali, la cui produzione è generalmente emissiva. Inoltre, la demolizione può consentire edifici energeticamente più efficienti e ambienti urbani migliori, sostenendo obiettivi più ampi di sostenibilità.

La demolizione consente anche di sostituire costruzioni obsolete e inefficienti con nuove opere dotate di prestazioni energetiche molto superiori. Progettate per ridurre la domanda di riscaldamento, raffrescamento e illuminazione, possono generare risparmi significativi di carbonio operativo nel lungo periodo, potenzialmente molto maggiori delle emissioni incorporate associate alla decostruzione e alla nuova costruzione.

Il carbonio incorporato, pur importante, non dovrebbe essere l'unico criterio delle decisioni di sviluppo urbano. Come discusso, la demolizione rende spesso possibile la rigenerazione, soprattutto nelle città con scarsità di suolo, infrastrutture obsolete o inefficienze spaziali. In molti casi la decostruzione è necessaria per liberare aree destinate a interventi di maggiore qualità, più sostenibili e meglio connessi, rispondendo a bisogni urgenti di abitazione, mobilità e vivibilità.

L'impegno del settore a minimizzare il carbonio incorporato deve quindi essere bilanciato con una visione più ampia della sostenibilità. Un'enfasi eccessiva su questo solo indicatore può trascurare i benefici climatici derivanti da costruzioni più efficienti e minori emissioni operative durante decenni di utilizzo. Concentrarsi esclusivamente sul carbonio rischia di ignorare altre dimensioni essenziali: impatti sociali ed economici, esigenze di pianificazione territoriale e benefici di lungo periodo della rigenerazione.
Il carbonio incorporato offre dunque una prospettiva utile per valutare l'impatto ambientale di demolizione e costruzione, ma è una componente di un quadro più ampio. Se affrontata con attenzione e responsabilità, la

FIGURA 1: FASI DEL CICLO DI VITA
Fonte dei dati: BS EN 15978:2011



demolizione può favorire città più sostenibili, creando spazio per opere e luoghi adeguati al futuro, riducendo drasticamente le emissioni nella fase d'uso e contribuendo a limitare le pressioni ambientali e sociali di lungo periodo.

6.2. Calcolo del carbonio incorporato nelle attività di demolizione

Le attività di demolizione sono una fase determinante del ciclo di vita delle costruzioni, per il loro ruolo nella rigenerazione urbana e per gli impatti ambientali, soprattutto in termini di emissioni di gas serra (GHG). Non esiste però un unico metodo universale per calcolarne il carbonio incorporato. Paesi, organizzazioni e professionisti adottano metodologie e strumenti diversi in funzione di contesto, ambito e dati disponibili. Questa sezione non prescrive un approccio fisso, ma offre indicazioni orientative, esempi e riferimenti per valutazioni più informate. Si invitano i soggetti interessati a consultare diverse fonti e adattare l'approccio agli obiettivi, alla scala e alla localizzazione del progetto.

Sebbene la demolizione sia spesso considerata soltanto per il suo impatto diretto, consente anche di realizzare strutture più efficienti. Ciò può ridurre significativamente il carbonio operativo, ossia le emissioni della fase d'uso, come riscaldamento, raffrescamento e illuminazione. Nel tempo tali riduzioni possono superare ampiamente le emissioni incorporate complessive della demolizione e della nuova costruzione. Un'analisi completa dell'impatto climatico deve quindi considerare il ruolo della demolizione nel consentire miglioramenti prestazionali duraturi, a beneficio di utilizzatori e ambiente.

Il calcolo del carbonio incorporato della demolizione comprende le emissioni associate a:

1. **Utilizzo delle macchine da demolizione**: emissioni derivanti dai consumi energetici, inclusi combustibili fossili, elettricità e fonti alternative. Sono compresi smontaggio meccanico e manuale; quest'ultimo può spesso produrre meno emissioni se accuratamente pianificato.
2. **Trasporto di macchine e rifiuti**: emissioni del trasferimento delle attrezzature in cantiere e dei rifiuti agli impianti di trattamento.
3. **Trattamento e riciclaggio dei rifiuti**: emissioni della selezione, lavorazione e riciclaggio dei rifiuti da demolizione.
4. **Emissioni evitate**: emissioni non prodotte grazie alla sostituzione di materiali vergini con materiali riciclati.

Queste categorie sono comuni alla maggior parte dei sistemi di valutazione, ma le analisi possono variare secondo ipotesi, fattori di emissione e confini adottati. La metodologia è coerente con la norma europea **EN 15804** e con la banca dati **Base Carbone® di ADEME** per i fattori di emissione dell'edilizia[1]. Altri studi LCA dell'Europa settentrionale, tra cui lo studio olandese VERAS[2], confermano i benefici del riutilizzo e dello smontaggio accurato per la riduzione delle emissioni.

Emissioni delle macchine da demolizione

Il funzionamento delle macchine contribuisce significativamente al carbonio incorporato. Uno studio su progetti reali ha rilevato, per esempio, circa **1.232 kg CO_2e** per la demolizione selettiva, contro **764 kg CO_2e** per quella non selettiva, a causa della maggiore domanda energetica[3]. Le emissioni delle attrezzature possono essere stimate mediante:

Emissioni da combustibile (kg CO_2e) = consumo (L/h) × durata (h) × fattore (kg CO_2e/L).

Emissioni da elettricità (kg CO_2e) = energia consumata (kWh) × fattore (kg CO_2e/kWh).

Se si conosce la potenza media assorbita: energia (kWh) = potenza media (kW) × durata (h)[N7].

1 SEDDRe (2019). Empreinte carbone de la valorisation des déchets du bâtiment en France – Rapport technique. https://www.seddre.fr/bibliotheque/

2 VERAS (2023). LCA voor hergebruikte bouwmaterialen – Analyse van de milieu-impact van hergebruikte houten balken, planken en wandmodules. https://www.veras.nl

3 https://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/467508-Lezama-Demoliciones-culmina-su-proyecto-de-digitalizacion-de-los-residuos-de-las-obras.html

Per il gasolio si può assumere un fattore orientativo di circa **2,64 kg CO_2** per litro[3], riferito alla sola combustione e non all'intero ciclo di vita. Per le macchine elettriche il risultato dipende dal fattore di emissione dell'elettricità effettivamente adottato, dal luogo e dall'anno di riferimento.

Le macchine tipiche comprendono escavatori idraulici con cesoie o martelli demolitori, pale gommate e frantoi mobili. Consumano spesso 15–30 L/h di gasolio o l'equivalente energetico[4].

Emissioni dei trasporti

Il trasporto delle attrezzature e dei rifiuti verso i siti di trattamento o smaltimento è un'altra fonte rilevante di carbonio incorporato. Per un progetto di demolizione sono stimate emissioni di trasporto pari a circa **2.632 kg CO_2e**, comprendenti trasferimento delle macchine, trasporto dei lavoratori e movimentazione dei rifiuti[3] [N8].
Logistica migliore, distanze ridotte e combustibili alternativi, come HVO, possono diminuire le emissioni. Per l'HVO sono riportate riduzioni fino al **90% rispetto al gasolio** convenzionale[5]. Tale percentuale non va intesa come riduzione generalizzata della CO_2 allo scarico: la prestazione deve essere documentata per il combustibile e il confronto di ciclo di vita considerati. La raccolta e il trattamento locale degli elementi riutilizzati possono inoltre ridurre i trasporti[N9].

Emissioni del trattamento e riciclaggio dei rifiuti

La distribuzione seguente proviene dal rapporto francese SEDDRe del 2019 (tabella 2, pagina 10) e comprende anche il 3% di altri rifiuti esclusi dal campo dello studio, per un totale del 100%. È la composizione del campione francese di riferimento, non una media europea né una previsione valida per ogni cantiere:

Calcestruzzo: 70%
Rifiuti inerti misti: 10%
Rifiuti misti non pericolosi: 9%
Legno (classe B secondo lo studio francese): 4%
Metalli: 3%
Gesso: 1%
Altri rifiuti esclusi dallo studio: 3%

3 https://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/467508-Lezama-Demoliciones-culmina-su-proyecto-de-digitalizacion-de-los-residuos-de-las-obras.html

4 https://www.finanzauto.es/-/estudio-de-los-parques-nacionales-de-maquinaria-de-construccion-para-su-posible-renovacion-y-modernizacion-2

5 https://www.acciona.com/es/actualidad/articulos/acciona-primera-empresa-descarbonizar-principal-parque-maquinaria

Esempi francesi di emissioni del recupero e di produzione evitata

Ogni flusso presenta fattori di emissione distinti per selezione, riciclaggio e sostituzione:

Flusso di rifiuti	Selezione + trasformazione (kg CO_2e/t raccolta)	Produzione evitata lorda (kg CO_2e/t raccolta)
Calcestruzzo	26,04	52,89
Rifiuti inerti misti	13,24	2,31
Rifiuti misti non pericolosi	86,83	176,66
Legno (classe B)	121,83	497,28
Metalli	927,60	2.265,15
Gesso	52,30	3,70

I valori sono riscontrati nella tabella 1, pagina 7, del rapporto SEDDRe 2019[6]. La colonna centrale somma selezione/raggruppamento e trasformazione; la colonna destra rappresenta la produzione evitata lorda e non un risparmio netto. Sono fattori riferiti alle filiere francesi e alle ipotesi dello studio[N10].
Metalli da costruzione – fattori britannici 2023 (kg CO_2e/kg)[N11]

	kg CO_2e/kg	Fonte
Metalli da costruzione da fonte a ciclo chiuso	1,56	DEFRA 2023 – Uso dei materiali – Costruzioni – Metalli – Fonte a ciclo chiuso
Metalli da costruzione da produzione primaria	4,01	DEFRA 2023 – Uso dei materiali – Costruzioni – Metalli – Produzione da materia prima primaria

6 SEDDRe (2019). Empreinte carbone de la valorisation des déchets du bâtiment en France. Tabella 1, p. 7, e sezione 3.1. https://www.seddre.fr/bibliotheque/

Aggregati – fattori britannici 2023 (kg CO_2e/kg)

	kg CO_2e/kg	Fonte
Aggregati riutilizzati	0,00221	DEFRA 2023 – Uso dei materiali – Costruzioni – Aggregati – Riutilizzati [a]
Aggregati riciclati	0,00319	DEFRA 2023 – Uso dei materiali – Costruzioni – Aggregati – Fonte a ciclo chiuso [b]
Aggregati da produzione primaria	0,00775	DEFRA 2023 – Uso dei materiali – Costruzioni – Aggregati – Produzione da materia prima primaria [c]

[a] Materiali riutilizzati anziché destinati a recupero o discarica. [b] Materiali realizzati con contenuto riciclato. [c] Materiali da materie prime vergini.
Fonte: DEFRA (Department for Environment, Food & Rural Affairs), Greenhouse gas reporting: conversion factors 2023, https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023

Secondo i risultati LCA di VERAS (2023), componenti lignei riutilizzati, come travi e tavole, hanno impatti nettamente inferiori al legno nuovo grazie all'eliminazione dei processi di produzione ed essiccazione. In molti casi può essere riutilizzato efficacemente l'85–95% della massa del prodotto originale[N12].

I fattori da considerare per stimare le emissioni di carbonio comprendono:

1. **Distanze di trasporto**, per esempio 30 km medi dal cantiere al centro di selezione.
2. **Consumi energetici**, per esempio 0,66 L/t di gasolio nei siti di selezione del calcestruzzo.
3. **Emissioni delle attrezzature di processo.**
4. **Emissioni dello smaltimento in discarica dei residui.**

Strumenti e supporto metodologico

Per facilitare il calcolo del carbonio incorporato sono utili i seguenti strumenti e riferimenti europei:

1. **ERA Equipment CO_2 Calculator** – Strumento europeo per stimare le emissioni delle macchine da costruzione[7].
2. **Rapporto EEA sull'economia circolare** – Evidenzia l'importanza del riutilizzo e del riciclaggio nel settore edilizio[8].
3. **Linee guida della Commissione europea sui rifiuti C&D** – Promuovono la gestione sostenibile dei rifiuti da costruzione e demolizione[9].
4. **CIBSE TM65 (Regno Unito)** – Fornisce una metodologia per valutare il carbonio incorporato negli impianti degli edifici[10].
5. **RIBA Reinvention Prize (Regno Unito)** – Incentiva la riqualificazione rispetto alla demolizione per ridurre le emissioni[11].
6. **Base Carbone® (ADEME)** – Banca dati ufficiale francese sui gas serra utilizzata nelle dichiarazioni ambientali[12].
7. **BatiCarbone** – Strumento della Federazione francese dell'edilizia (FFB) per il calcolo dell'impronta di carbonio[13].
8. **Rapporto LCA VERAS (Paesi Bassi)** – Studio olandese che quantifica i benefici lungo il ciclo di vita dei materiali da costruzione riutilizzati[14].
9. **Protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione** – Include linee guida per gli audit prima della demolizione e della ristrutturazione delle opere[15].

7 ERA (European Rental Association). ERA Equipment CO_2 Calculator. https://equipmentcalculator.org/

8 EEA (European Environment Agency). Circular Economy in the Buildings Sector. https://www.eea.europa.eu/themes/climate/cutting-greenhouse-gas-emissions-through/

9 European Commission. Report on Sustainable Management of Construction and Demolition Waste. https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/publications/report-sustainable-management-construction-and-demolition-waste

10 CIBSE (Chartered Institution of Building Services Engineers). TM65: Embodied Carbon in Building Services. https://www.cibse.org/knowledge-research/knowledge-portal/tm65

11 The Guardian (2023). RIBA launches Reinvention Prize to encourage refurbishment over demolition. https://www.theguardian.com/artanddesign/2023/jul/20/riba-launch-reinvention-prize-to-encourage-refurbishment-over-demolition

12 ADEME. Base Carbone® – Données officielles pour le calcul des émissions de gaz à effet de serre. https://basecarbone.ademe.fr/

13 Fédération Française du Bâtiment (FFB). BatiCarbone – outil pour le calcul du bilan carbone. https://www.ffbatiment.fr/

14 VERAS (2023). LCA voor hergebruikte bouwmaterialen – Analyse van de milieu-impact van hergebruikte houten balken, planken en wandmodules. https://www.veras.nl

15 European Commission: Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, Oberender, A., Fruergaard Astrup, T., Frydkjær Witte, S., Camboni, M. et al., EU construction & demolition waste management protocol including guidelines for pre-demolition and pre-renovation audits of construction works – Updated edition 2024, Publications Office of the European Union, 2024 https://data.europa.eu/doi/10.2873/77980

6.3. Buone pratiche per ridurre il carbonio incorporato nella demolizione

Tradizionalmente considerata una fase dell'edilizia ad alto consumo di risorse e ad alta intensità di carbonio, la demolizione è sempre più riconosciuta come opportunità per ridurre l'impronta ambientale del costruito. Con pianificazione, metodologia e contabilizzazione adeguate, il carbonio incorporato delle attività può essere significativamente ridotto, o anche parzialmente compensato, attraverso buone pratiche mirate.

Integrare la pianificazione delle emissioni fin dalla progettazione

Una delle azioni più efficaci è considerare le emissioni nelle prime fasi del progetto. L'audit preliminare dovrebbe valutare materiali pericolosi e rischi strutturali, ma anche il potenziale relativo al carbonio incorporato, in termini sia di emissioni sia di risparmi. Occorre individuare ciò che può essere conservato, riutilizzato o trattato con impatto minimo. Stabilire parametri di riferimento sulle emissioni in questa fase consente decisioni informate, evitando demolizioni inutili o trattamenti eccessivi.

Dare priorità al riutilizzo dei materiali in cantiere

Il riutilizzo in sito riduce le emissioni di trattamento e trasporto. Mattoni, legname, elementi in acciaio e persino calcestruzzo frantumato possono essere reintegrati nelle nuove costruzioni o nelle sistemazioni esterne. Si evitano così emissioni associate a discariche, produzione di materiali vergini e trasporti su lunghe distanze. Per massimizzare il riutilizzo, la demolizione selettiva o la decostruzione dovrebbero essere preferite alla demolizione meccanica indiscriminata, anche se quest'ultima può essere più rapida.

Utilizzare macchine a basse emissioni e combustibili alternativi

Escavatori, frantoi e pale impiegati nella demolizione producono una quota rilevante delle emissioni dirette di CO_2. Le buone pratiche comprendono:

1. **Attrezzature moderne ed efficienti**, conformi agli standard sulle emissioni più recenti.
2. **Combustibili alternativi**, come HVO (olio vegetale idrotrattato) e biodiesel, oppure macchine elettrificate dove possibile.
3. **Telematica e sistemi di riduzione del funzionamento al minimo**, per ottimizzare i consumi durante le operazioni.

Anche scegliere **fornitori locali e una logistica su brevi distanze** riduce le emissioni legate al trasporto di macchine e materiali.

Separare e riciclare i materiali con elevato potenziale di emissioni evitate

Metalli e legno presentano un elevato potenziale di emissioni evitate se recuperati e riciclati correttamente. Per esempio, riciclare una tonnellata di acciaio evita oltre **2.000 kg CO_2e**: è quindi essenziale separarli ed evitarne il conferimento in discarica. Procedure chiare di selezione in cantiere, personale formato e segnaletica adeguata migliorano i tassi di recupero e riducono contaminazioni che potrebbero impedire il riciclaggio[N13].

Utilizzare strumenti verificati di contabilizzazione del carbonio

Dati affidabili sono essenziali. I professionisti dovrebbero utilizzare strumenti standardizzati quali:

1. **Base Carbone® di ADEME** per i fattori di emissione.
2. **BatiCarbone o strumenti LCA nazionali** per le valutazioni di progetto.
3. **ERA CO_2 Calculator** per le emissioni delle attrezzature.

Questi strumenti favoriscono rendicontazioni trasparenti e confronti tra progetti, essenziali per il miglioramento continuo.

In sintesi

Il carbonio incorporato della demolizione non è soltanto un impatto inevitabile, ma anche un ambito di opportunità. Considerare presto le emissioni, massimizzare il riutilizzo, ottimizzare attrezzature e logistica e monitorare rigorosamente i risultati consente alla demolizione di contribuire attivamente alle prestazioni ambientali della rigenerazione urbana.

N6. L'intervallo 30–70% è un'indicazione generale: non costituisce una media europea né un valore da applicare automaticamente a un edificio. Il confronto fra conservazione, riqualificazione e sostituzione richiede ipotesi omogenee su prestazioni, durata e confini di calcolo.

N7. Se il consumo è già espresso in kWh, non va moltiplicato di nuovo per la durata. Un fattore in kg CO_2 restituisce un risultato in kg CO_2, non in CO_2e: conviene usare fattori di cui siano dichiarati perimetro, anno di riferimento e gas inclusi.

N8. I valori di 1.232, 764 e 2.632 kg CO_2e si riferiscono a singoli progetti e non sono fattori unitari: senza quantità demolite, condizioni e perimetro omogenei non permettono di stabilire in generale se la demolizione selettiva sia migliore o peggiore. Anche l'intervallo 15–30 L/h è indicativo e non rappresenta l'intero parco macchine. La fonte puntuale dei tre totali non è stata individuata: vanno letti come esempi riportati, non come dati verificati.

N9. La riduzione dipende dalla filiera di produzione del combustibile e dal metodo di confronto, ed è riferita al ciclo di vita: non si trasferisce automaticamente a ogni HVO né all'intero cantiere.

N10. Per il calcestruzzo, il valore di 52,89 kg CO_2e/t comprende soprattutto il beneficio del recupero della frazione metallica e non è attribuibile al solo aggregato riciclato. Nelle valutazioni LCA occorre distinguere gli impatti del sistema dai benefici e carichi oltre i suoi confini, evitando doppi conteggi (SEDDRe 2019, pp. 7 e 30; RICS, Whole life carbon assessment, 2ª ed., modulo D rendicontato separatamente).

N11. I valori provengono dal dataset britannico di fattori di conversione 2023 (foglio Material use, categorie Construction – Metals e Construction – Aggregates), convertiti da kg CO_2e/t a kg CO_2e/kg e arrotondati. Sono dati storici del Regno Unito, non medie europee aggiornate: per un calcolo occorre utilizzare la voce del dataset pertinente al materiale effettivo.

N12. Il dato dell'85–95% è attribuito allo studio VERAS e va inteso come indicazione, non come resa garantita; lo stesso vale per gli esempi di distanza e consumo che seguono.

N13. Le emissioni evitate lorde non coincidono con il beneficio netto, che si ottiene sottraendo gli impatti del riciclaggio. I valori della tabella SEDDRe si riferiscono a una categoria di metalli, non a una prestazione valida per ogni acciaio.

CAPITOLO 7

Conclusioni:

La demolizione come settore che rende possibile la rigenerazione urbana e la riduzione dell'impronta ambientale

La demolizione è spesso fraintesa, vista soltanto come fonte di emissioni di carbonio o attività che disturba l'ambiente urbano. **Questa visione limitata non ne coglie però l'intera portata: è un catalizzatore di rigenerazione, una fonte di risorse per l'economia circolare e un importante motore di occupazione locale e sostenibilità.**

Demolizione: valorizzare l'ambiente costruito esistente

Ogni costruzione destinata alla demolizione contiene un valore incorporato in materiali, lavoro e storia. Recuperando e riutilizzando acciaio, legno, aggregati e mattoni, il settore riduce significativamente **la domanda di risorse vergini** e, di conseguenza, emissioni, consumo d'acqua ed energia. L'acciaio riciclato, per esempio, comporta emissioni di CO_2 sensibilmente inferiori rispetto alla produzione da materia prima vergine: con i fattori DEFRA riportati nel capitolo 6, riferiti al ferro, la riduzione è di circa il 60%. Il riutilizzo conserva anche l'acqua, componente spesso poco visibile ma significativa dell'impronta dell'edilizia.
Questi risparmi ambientali si moltiplicano **quando i materiali vengono trattati e riutilizzati localmente**, evitando lunghi trasporti e stimolando le filiere regionali. La demolizione, in questo modo, non distrugge valore: lo rigenera.

Un settore necessario all'economia circolare

Per realizzare città sostenibili, **la demolizione non è facoltativa: è essenziale**. Liberando suolo e materiali, pone le basi per **nuovi edifici efficienti**, crea spazio per aree verdi e sostiene insediamenti più densi e a uso misto, riducendo l'espansione urbana dispersa.
La **decostruzione è il primo passaggio del ciclo della circolarità**. Fornisce materie prime per nuove costruzioni, sostiene modelli economici basati sul recupero e promuove una pianificazione urbana più intelligente. Senza demolizione, molte ambizioni dell'edilizia sostenibile resterebbero

irraggiungibili.

Un settore che crea occupazione e valore locale

Il settore della demolizione **è un importante creatore di occupazione** e impiega migliaia di persone in Europa, dagli operatori agli ingegneri, dagli specialisti della logistica agli addetti al trattamento dei materiali. **Ogni progetto attiva una rete di imprese locali**, compresi fornitori di attrezzature, riciclatori, trasportatori e tecnici dell'assistenza.

Una strategia che persegua la riduzione del carbonio senza considerare i pilastri sociale ed economico è incompleta. **I posti di lavoro della demolizione non sono soltanto statistiche: sono mezzi di sussistenza, competenze e percorsi professionali** a sostegno di famiglie e comunità. Non possono essere ignorati o sacrificati in nome di una contabilizzazione del carbonio troppo ristretta.

Parte della soluzione

La demolizione **genera** CO_2, ma anche **risparmi di emissioni, risorse, occupazione, suolo disponibile e nuove possibilità**. Il settore ha già compiuto progressi rilevanti nell'elettrificazione, nelle macchine intelligenti, nello smontaggio selettivo e nella contabilizzazione del carbonio, e continua a evolversi.

La demolizione non è nemica della sostenibilità: è un alleato **nella transizione verso un futuro urbano più circolare, resiliente e vivibile**. **È tempo di riconoscerne l'intero contributo e integrarla come forza che rende possibili rigenerazione, obiettivi climatici ed equità sociale, anziché come un male necessario.**



CAPITOLO 8

Buone pratiche generali
di demolizione per i committenti

Affinché la demolizione contribuisca alla rigenerazione urbana sostenibile, i committenti, siano essi amministrazioni pubbliche, promotori immobiliari o proprietari, hanno una responsabilità fondamentale nel promuovere le buone pratiche. Oltre alle soluzioni tecniche, servono visione strategica, collaborazione aperta e aspettative coerenti con gli obiettivi di sostenibilità. Le raccomandazioni seguenti delineano pratiche generali da seguire in ogni progetto per ridurre gli impatti negativi e massimizzare i benefici di lungo periodo.

Pianificare tempestivamente e prevedere tempo per la preparazione

La demolizione non è un'attività isolata, ma la prima fase di una trasformazione più ampia. Il committente deve assegnare tempo adeguato alle valutazioni preliminari, comprese indagini strutturali, audit dei materiali e valutazioni degli impatti. Una preparazione sufficiente consente alle imprese di progettare strategie efficienti e a basso impatto e applicare tecniche selettive o intelligenti che favoriscano il recupero, riducano le emissioni e limitino i disagi. Per sfruttare pienamente questi benefici, si raccomanda di coinvolgere fin dall'inizio le imprese di demolizione nel gruppo di progetto della nuova costruzione collegata all'intervento. La collaborazione precoce garantisce continuità, ottimizza la pianificazione e accresce le opportunità di riutilizzo.

Coinvolgere imprese qualificate nelle prime fasi

Coinvolgere professionisti esperti, idealmente già nella progettazione e pianificazione, consente di integrare meglio aspetti quali contabilizzazione del carbonio incorporato, potenziale di riutilizzo e logistica. Le imprese qualificate possono anche indicare i metodi più appropriati per il sito, bilanciando costi, sicurezza, ambiente e interessi della comunità.

Dare priorità a sicurezza, sostenibilità e conformità

I committenti dovrebbero esigere il rigoroso rispetto delle norme di salute e sicurezza, degli standard di protezione ambientale e dei requisiti autorizzativi locali. Occorre privilegiare attrezzature elettriche o a basse emissioni, controllo efficace di polveri e rumore e gestione sicura del cantiere. La conformità è un dovere giuridico e un impegno etico verso le comunità vicine e i lavoratori.

Collaborare in modo trasparente con le parti interessate

La demolizione urbana incide inevitabilmente su residenti, imprese e infrastrutture. I committenti dovrebbero favorire una comunicazione aperta, con avvisi tempestivi dei lavori più impattanti, contatti facilmente accessibili e modalità per affrontare le preoccupazioni. L'accettazione migliora sensibilmente quando le persone sono informate e rispettate durante tutto il processo.

Sostenere recupero delle risorse e circolarità

La demolizione offre un'importante opportunità per l'economia circolare. I committenti dovrebbero promuovere audit e strategie per individuare materiali di valore da riutilizzare o riciclare, privilegiando la qualità rispetto alla velocità quando lo smontaggio selettivo offre benefici ambientali duraturi. La collaborazione con riciclatori locali e specialisti del recupero può stimolare anche le filiere regionali.

Considerare gli impatti complessivi e il valore di lungo periodo

Le decisioni non dovrebbero dipendere soltanto dai costi immediati. I committenti sono invitati a valutare le conseguenze economiche, sociali e ambientali delle proprie scelte e a considerare la demolizione un investimento nella futura vivibilità e resilienza degli spazi urbani. I progetti che adottano questa visione complessiva tendono a ottenere maggiore sostegno pubblico, un'esecuzione più agevole e risultati più duraturi.

Seguendo questi principi, i committenti contribuiscono attivamente alla demolizione responsabile e al rinnovamento urbano. Pianificazione attenta, collaborazione precoce e impegno per la sostenibilità fanno della demolizione una porta verso la trasformazione, anziché una fonte di disagi.

CAPITOLO 9

Appendice
Note per l'applicazione della guida al contesto italiano

9.1. Scopo e criteri di scelta

Questa appendice collega i principi della guida europea alla pianificazione degli interventi in Italia. È un contributo nazionale autonomo e non fa parte del testo originale EDA. Si rivolge a committenti, progettisti e imprese che devono organizzare una trasformazione del patrimonio costruito e documentarne gli effetti.

La rigenerazione urbana comprende obiettivi edilizi, ambientali e sociali. La demolizione può contribuire al loro raggiungimento, ma non è automaticamente la soluzione più sostenibile. La scelta deve considerare lo stato del bene, i vincoli, le prestazioni richieste, le risorse recuperabili e gli effetti lungo il ciclo di vita.

Quattro alternative da confrontare

Alternativa	Elementi da valutare
Conservazione e manutenzione	Possibilità di mantenere uso, sicurezza e prestazioni con interventi proporzionati.
Riqualificazione e riuso adattivo	Adeguabilità strutturale, funzionale ed energetica; compatibilità con i vincoli.
Decostruzione parziale	Separazione delle parti da mantenere, fasi transitorie e recuperabilità dei componenti.
Demolizione e ricostruzione	Benefici attesi della nuova opera, consumi e impatti dell'intero intervento, alternative escluse.

Il confronto va condotto per funzioni e prestazioni comparabili, esplicitando ipotesi, limiti e motivazioni. Gli eventuali benefici della nuova costruzione vanno valutati insieme alle emissioni necessarie per realizzarla.

Come leggere le indicazioni

I richiami normativi individuano ambiti da verificare nel caso concreto. Le indicazioni organizzative sono buone pratiche, salvo che siano rese obbligatorie da norme, autorizzazioni o contratto. Le definizioni descrittive di decostruzione controllata non modificano le qualificazioni giuridiche dei lavori, dei materiali o dei rifiuti.

Edizione editoriale del 13 novembre 2026. Le fonti essenziali sono raccolte in 9.8. Il testo orienta le verifiche e non sostituisce il progetto, la valutazione dei rischi o i provvedimenti necessari per l'intervento.

9.2. Quadro normativo e verifiche territoriali

L'inquadramento parte dal luogo e dalle caratteristiche dell'intervento. Il quadro nazionale va letto insieme alla disciplina regionale, agli strumenti comunali e alle prescrizioni dei provvedimenti applicabili. Un titolo edilizio non sostituisce automaticamente gli adempimenti ambientali o di sicurezza.

Ambito	Riferimento essenziale	Verifica nel progetto
Edilizia e urbanistica	D.P.R. 380/2001 [1]	Qualificazione dell'intervento, titolo, destinazioni, disciplina regionale e pianificazione locale.
Beni culturali e paesaggio	D.Lgs. 42/2004 [2]	Vincoli e autorizzazioni necessarie, prima di definire le trasformazioni.
Sicurezza del cantiere	D.Lgs. 81/2008 [3]	Ruoli, rischi, documenti e misure; disposizioni sulle demolizioni degli artt. 150–155.
Rifiuti e acque	D.Lgs. 152/2006 [4]	Regime dei singoli flussi, deposito, trattamento, tracciabilità, scarichi e prescrizioni.
Affidamenti pubblici	D.Lgs. 36/2023, art. 57; CAM edilizia [5]	Criteri applicabili, documenti progettuali e di gara, verifiche e regime temporale.
Aggregati recuperati	D.M. 127/2024 [6]	Rifiuti ammissibili, processo autorizzato, requisiti, controlli e destinazioni d'uso.
Prodotti da costruzione	Reg. UE 2024/3110 [7]	Disciplina applicabile alla famiglia di prodotti, requisiti e disposizioni transitorie.

CAM e decorrenze

Il D.M. 24 novembre 2025 disciplina i CAM edilizia. Gli artt. 1 e 2 distinguono le procedure e le condizioni transitorie: la scelta del regime richiede il riscontro delle date e dello stato della progettazione. Non è sufficiente l'anno di esecuzione dei lavori. La circolare MASE 10 aprile 2026 fornisce chiarimenti applicativi. [5]

Verifiche locali da registrare

Predisporre un elenco di vincoli, interlocutori, atti e prescrizioni: urbanistica, tutela, accessi e occupazioni, acustica, reti, recettori ambientali e condizioni di cantiere. Assegnare a ciascuna verifica un responsabile e un documento di riscontro. Le proposte legislative non costituiscono, in quanto tali, obblighi vigenti.

9.3. Conoscere edificio, materiali e interferenze

Prima di scegliere il metodo esecutivo occorre conoscere ciò che si deve conservare, rimuovere e proteggere. La qualità delle indagini condiziona sicurezza, costi, recuperabilità e attendibilità del bilancio ambientale.

Informazioni da acquisire

Raccogliere rilievi e documentazione disponibile; ricostruire trasformazioni e usi precedenti; individuare strutture, componenti, impianti, reti attive e interrate. Identificare fabbricati adiacenti, accessi, aree disponibili e interferenze con altre attività.

Valutare la possibile presenza di amianto, rivestimenti e sostanze pericolose, materiali contaminati e apparecchiature che richiedono percorsi dedicati. Le indagini e gli eventuali campionamenti devono essere pianificati da figure competenti, con metodi adeguati alla matrice e alla finalità. Il sospetto di contaminazione non va risolto con la sola osservazione visiva.

Inventario delle risorse	Informazioni da registrare
Componenti potenzialmente riutilizzabili	Identificazione, condizioni, smontabilità, verifiche prestazionali e possibile destinazione.
Frazioni da separare	Quantità stimate di inerti, metalli, legno, vetro, gesso, isolanti e materiali compositi.
Flussi con rischi specifici	Contaminanti sospetti o accertati, accertamenti necessari e gestione dedicata.
Acque, fanghi e residui fini	Origine prevista, volumi stimati, possibilità di raccolta e percorso di gestione.

Dall'inventario alla decisione

Per ogni flusso collegare quantità, qualità attesa, modalità di separazione, contenitore o area, destinazione prevista e documenti necessari. Separare le informazioni confermate dalle stime e dalle verifiche ancora da completare. Le destinazioni devono essere realistiche e compatibili con le condizioni di accettazione del destinatario.

L'audit preliminare delle risorse è una buona pratica di progetto; la sua forma e obbligatorietà dipendono dalle disposizioni applicabili, dai CAM pertinenti e dagli atti contrattuali. I protocolli tecnici europei non devono essere presentati come obblighi uniformi per ogni cantiere italiano.

Se durante i lavori emergono materiali o condizioni inattese, aggiornare il quadro conoscitivo e le misure prima di proseguire le attività interessate. La ricerca del recupero non giustifica la contaminazione delle frazioni pulite.

9.4. Pianificare la decostruzione in sicurezza

La sequenza delle lavorazioni deve mantenere sotto controllo stabilità e interferenze in ogni fase. Il D.Lgs. 81/2008 prevede verifiche preventive e disposizioni specifiche per le demolizioni; il programma della successione dei lavori è contenuto nel POS e tiene conto del PSC, ove previsto. [3]

Dalla progettazione alla sequenza esecutiva

Definire le parti da mantenere, gli eventuali sostegni provvisori, le modalità di rimozione e gli accessi. Pianificare disalimentazione e messa in sicurezza degli impianti, gestione dei materiali pericolosi, separazione delle frazioni e progressione delle demolizioni. Le opere provvisionali e le fasi transitorie richiedono verifiche coerenti con il caso concreto.

Aspetto	Decisione da documentare
Metodo e attrezzature	Compatibilità con strutture, spazi, portate, accessi e interferenze.
Taglio e carotaggio	Stabilità del pezzo, trattenuta, sollevamento, caduta, accesso e gestione dei residui.
Polveri e contaminanti	Prevenzione alla fonte, captazione o lavorazione a umido, protezioni e controlli pertinenti.
Rumore e vibrazioni	Esposizione dei lavoratori e impatto esterno, valutati separatamente.
Aree e persone	Zone di esclusione, percorsi, sorveglianza, coordinamento e gestione delle emergenze.

Ruoli e controllo delle variazioni

Individuare chi autorizza le variazioni operative, chi controlla le condizioni prima di ogni fase e chi riceve le segnalazioni. La presenza di un'impresa specializzata non elimina gli obblighi attribuiti agli altri soggetti dalle norme applicabili.

In presenza di silice cristallina respirabile, amianto o altri agenti pericolosi, adottare il percorso di valutazione e prevenzione pertinente. Non usare un generico valore di "polvere" come limite valido per tutte le esposizioni: frazione misurata, sostanza, durata e metodo sono determinanti.

Per il rumore distinguere la tutela dei lavoratori dalla disciplina dell'impatto acustico verso l'esterno. Verificare classificazione acustica, disposizioni territoriali, orari e condizioni delle eventuali autorizzazioni in deroga. Nessun valore della guida europea costituisce automaticamente il limite del singolo cantiere. [9]

9.5. Gestire materiali, rifiuti e destinazioni

La gestione va progettata per ciascun flusso. Il valore economico del materiale o l'intenzione di recuperarlo non ne determinano da soli lo stato giuridico. Classificazione, autorizzazioni e requisiti d'impiego devono essere coerenti con le operazioni effettive. [4, 6, 7]

Percorso	Condizioni da chiarire
Riutilizzo di un componente	Accertare lo stato giuridico e le condizioni tecniche del nuovo impiego. Non qualificare come riutilizzo una gestione di rifiuti senza verificarne il regime.
Rifiuto destinato a recupero	Classificare, separare e gestire attraverso soggetti e operazioni abilitati. Il recupero previsto non equivale a recupero già effettuato.
Cessazione della qualifica di rifiuto	Documentare tutte le condizioni pertinenti del processo e del materiale ottenuto; verificare impieghi consentiti e conformità.
Impiego come prodotto	Verificare requisiti prestazionali, documentazione e disciplina applicabile all'uso previsto, oltre agli aspetti ambientali.

Aggregati recuperati

Il D.M. 127/2024 riguarda specifici rifiuti inerti e criteri di cessazione della qualifica di rifiuto. La conformità non discende dalla sola frantumazione né dal possesso di un'analisi. Occorre collegare rifiuti in ingresso, processo, controlli, dichiarazioni e destinazione. Per fattispecie esterne al suo perimetro occorre verificare il percorso autorizzativo applicabile, senza estendere automaticamente gli elenchi del decreto. [6]

Deposito e tracciabilità

Organizzare le aree evitando miscelazioni incompatibili, dispersioni e contaminazione. Identificare flussi e contenitori; verificare le condizioni del deposito e le abilitazioni di trasportatori e destinatari. La presenza di una macchina di trattamento in cantiere non sostituisce i titoli richiesti per l'attività.

Verificare gli obblighi di registro, formulario e RENTRI in relazione al soggetto, all'attività e ai rifiuti gestiti. I formati e le procedure devono seguire le disposizioni applicabili e le istruzioni ufficiali aggiornate; non tutti i produttori hanno il medesimo regime. Conservare la documentazione che dimostra le destinazioni effettive. [8]

La classificazione EER e le eventuali caratteristiche di pericolo richiedono informazioni adeguate: non derivano automaticamente dal nome della lavorazione o da un solo parametro analitico. Eventuali terre e rocce da scavo richiedono un inquadramento specifico, distinto dalle macerie di demolizione.

9.6. Controllare insieme polveri, acque e fanghi

Le misure di contenimento devono considerare gli effetti sull'intero cantiere. L'aspirazione produce residui da gestire; la lavorazione a umido e l'abbattimento con acqua generano o mobilizzano acque e fanghi. Ridurre la dispersione nell'aria non deve trasferire il problema al suolo o alle reti di drenaggio.

Fase	Controllo operativo	Evidenza utile
Preparazione	Individuare punti di produzione, caditoie, pendenze, recettori e aree di raccolta.	Planimetria e verifica delle connessioni alle reti.
Esecuzione	Contenere alla fonte; raccogliere i residui; verificare tenuta e capacità dei sistemi.	Controlli di turno, volumi e gestione delle anomalie.
Gestione	Definire natura dei flussi, eventuali trattamenti, ricircolo o destinazione esterna.	Caratterizzazione pertinente e documenti autorizzativi o di conferimento.
Chiusura	Rimuovere residui e depositi; controllare superfici e sistemi di drenaggio.	Verbale, fotografie e riscontro delle destinazioni.

Trattamento e ricircolo

Sedimentazione, filtrazione e correzione del pH possono essere parti di una soluzione tecnica; non dimostrano da sole la conformità della gestione. Occorre definire il regime applicabile, la qualità richiesta per l'uso, le condizioni di accumulo e la destinazione del materiale separato. [4]

Il ricircolo richiede il controllo di accumulo dei contaminanti, aerosol, contatto degli operatori, efficacia della lavorazione, perdite e spurghi. Non è corretto qualificare ogni acqua di lavorazione sempre come rifiuto, né ritenere che un circuito chiuso elimini automaticamente ogni obbligo.

Per i residui cementizi il pH è un parametro importante, ma non sostituisce la valutazione della composizione e delle caratteristiche di pericolo. Limiti analitici e criteri di accettazione vanno riferiti alla matrice e alla destinazione: scarico, conferimento e riutilizzo non sono situazioni equivalenti.

Controllo del disturbo esterno

Affiancare alle misure di cantiere un referente per residenti e attività vicine, comunicazioni sulle fasi più impattanti e registrazione delle segnalazioni. Sono buone pratiche organizzative, da coordinare con gli eventuali obblighi e le prescrizioni locali.

9.7. Misurare risultati e responsabilità

La rendicontazione deve distinguere obiettivi, stime e dati effettivi. Un bilancio attendibile comprende le attività necessarie per ottenere i risultati dichiarati e rende riconoscibili i limiti delle misure.

Indicatore	Dato e criterio da dichiarare
Materiali	Masse per flusso e destinazione, fonte del dato e frazioni non contabilizzate.
Recupero	Separare riutilizzo, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio, altro recupero e smaltimento; indicare il denominatore delle percentuali.
Acqua	Prelievi, ricircoli, spurghi e volumi avviati alle diverse destinazioni, senza conteggiare più volte lo stesso volume come risparmio.
Energia e trasporti	Carburanti, elettricità, distanze, carichi e metodo di stima.
Emissioni climatiche	Unità funzionale, confini, periodo, fattori di emissione e scenari confrontati.
Disagi e anomalie	Segnalazioni, non conformità, interventi correttivi e prova della chiusura.

Nei confronti climatici includere le fasi pertinenti e mantenere separati i benefici oltre il confine del sistema. Le emissioni allo scarico di una macchina, quelle della produzione di energia e il bilancio dell'intervento sono grandezze diverse. Evitare doppi conteggi e percentuali di risparmio senza scenario di riferimento.

Checklist prima dell'avvio

1. Obiettivo, vincoli e alternative sono documentati?

2. Indagini e condizioni delle strutture sono sufficientemente definite?

3. Materiali pericolosi, reti e interferenze hanno una gestione prevista?

4. Sequenza, attrezzature e misure di sicurezza sono coerenti?

5. Destinazioni di materiali, rifiuti, acque e fanghi sono praticabili?

6. Ruoli, costi, controlli e gestione delle variazioni sono assegnati?

7. Documenti di tracciabilità e criteri di accettazione sono disponibili?

Documenti alla consegna

Raccogliere riscontri delle destinazioni, controlli svolti, quantità effettive, anomalie risolte e scostamenti rispetto al progetto. La ripartizione contrattuale dei compiti deve rispettare gli obblighi attribuiti dalla legge: una clausola generica non trasferisce automaticamente tutte le responsabilità.

9.8. Fonti e aggiornamento

I riferimenti seguenti orientano la consultazione e non esauriscono la disciplina applicabile. Per ogni intervento utilizzare il testo vigente alla data rilevante, verificando decorrenze, disposizioni transitorie, atti attuativi e prescrizioni territoriali. La data di pubblicazione di una modifica può differire dalla sua entrata in vigore.

Norme e fonti istituzionali

[1] D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, Testo unico edilizia. Consultazione coordinata con disciplina regionale e strumenti urbanistici locali.

[2] D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, Codice dei beni culturali e del paesaggio.

[3] D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, in particolare Titolo IV e artt. 150–155 per le demolizioni; ulteriori disposizioni secondo i rischi presenti.

[4] D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, Parti III e IV per gli ambiti trattati, e ulteriori parti pertinenti al progetto.

[5] D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, art. 57; D.M. 24 novembre 2025, artt. 1–2 e allegato; circolare MASE 10 aprile 2026, n. 77569.

[6] D.M. 28 giugno 2024, n. 127, regolamento sugli aggregati recuperati, con relativi allegati.

[7] Regolamento (UE) 2024/3110 sui prodotti da costruzione, comprese disposizioni transitorie e decorrenze degli artt. 94–96.

[8] D.M. 4 aprile 2023, n. 59, e disposizioni applicabili alla tracciabilità; portale RENTRI per decreti, istruzioni e manuali aggiornati.

[9] Legge 26 ottobre 1995, n. 447, e disciplina attuativa, regionale e comunale per l'impatto acustico.

Accesso alle fonti

Normattiva – testi normativi e selezione della vigenza: www.normattiva.it

Gazzetta Ufficiale – D.M. CAM edilizia del 24 novembre 2025: www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2025/12/03/25A06516/sg

Gazzetta Ufficiale – D.M. aggregati recuperati n. 127/2024: www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2024/09/11/24G00144/sg

EUR-Lex – Regolamento (UE) 2024/3110: eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/3110/oj

RENTRI – decreti direttoriali e istruzioni: www.rentri.gov.it/decreti-direttoriali/scheda-sintesi

Data di redazione: 13 novembre 2026. Consultazioni mirate delle fonti: 12–13 novembre 2026. Questo quadro non certifica la conformità di un singolo intervento. Eventuali aggiornamenti successivi devono riportare data, versione e contenuti modificati, mantenendo identificabile l'edizione stampata.

CAPITOLO 10

Ringraziamenti

L'adattamento italiano e il supporto tecnico-editoriale di questa guida sono stati curati da Valeriano Parizzi, membro della Commissione Tecnica di NADECO e coordinatore della sezione Taglio, Carotaggio e Decostruzione Controllata. NADECO desidera ringraziarlo, insieme alla Commissione Tecnica e ai membri del Gruppo di lavoro EDA sulla Rigenerazione Urbana.

Si ringraziano inoltre tutti gli sponsor 2026:

Platinum

gasmarine

VIMATEK

Gold

Mantovanibenne

OILQUICK

Silver

CGT CAT

TYROLIT

CAPITOLO 11

NADECO

Associazione Nazionale Demolizione ed Economia Circolare per le Costruzioni

NADECO riunisce le maggiori imprese italiane che operano nella filiera della decostruzione e si propone come punto di riferimento di questo particolare comparto dell'edilizia in costante crescita.
L'Associazione non ha fini di lucro e ha per scopo la tutela degli interessi delle imprese specialistiche del settore delle demolizioni, delle bonifiche ambientali e del trattamento dei rifiuti da costruzione e demolizione nel quadro dell'economia del mercato, favorendone il collegamento, il progresso e lo sviluppo e rappresentandole nei rapporti con le istituzioni e le amministrazioni, le organizzazioni economiche, politiche e altre componenti della società.
NADECO aderisce a EDA (European Demolition Association), l'ente che aggrega le associazioni nazionali, le aziende e i professionisti della demolizione in tutta Europa.
NADECO ha tra i suoi obiettivi l'impegno alla realizzazione di un quadro di riferimento legislativo capace di standardizzare a livello europeo le normative che interessano il settore, con particolare attenzione ai temi dell'economia circolare e della sostenibilità ambientale. A tale scopo individua e condivide i criteri che qualificano il settore in termini tecnologici, di sicurezza e di formazione degli addetti, allo scopo di determinare e fissare quei parametri indispensabili per lo svolgimento dell'attività in un contesto di professionalità.
Per questo motivo NADECO intende coinvolgere in modo attivo nuovi soci interessati a condividere esperienza e professionalità partecipando attivamente alle iniziative associative.

Per qualsiasi informazione su NADECO, contattare:
E-mail: associazione@nadeco.info
Tel.: (+39) 068 715 3900
Web: www.nadeco.info

Rigenerazione urbana

e impronta della demolizione

www.nadeco.info

associazione@nadeco.info