

COMUNE DI MONTALBANO JONICO

RECUPERO DI ALLOGGI DEGRADATI

UBICATI IN VIA PADRE GIACOMO E VIA GIOVANNI DA PROCIDA
DA DESTINARE A RESIDENZE PUBBLICHE

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO



Elaborato:



RELAZIONE SULLA CANTIERIZZAZIONE E SULLA GESTIONE DEI MATERIALI

Scala:

-

Revisione

Data

Note

00

Dic. 2018

Ing. Nicola Montesano

Via Medaglia d'oro Sinisi n.34 - 75025 Policoro (MT) - tel. n.0835.971218 - cell. n.339.5385472
C.F. MNTNCL77D30G786Z - e-mail: montesano_nicola@libero.it - pec: nicola.montesano2@ingpec.eu

Comune di Montalbano Ionico

Provincia di Matera

**Lavori di recupero di alloggi degradati
ubicati in via Padre Giacomo e via Giovanni da Procida**

RELAZIONE INERENTE LA CANTIERIZZAZIONE E LA GESTIONE DEI MATERIALE DEL CANTIERE EDILE

- **Parte prima - La Cantierizzazione**
- **Parte seconda - La gestione dei materiali**

Parte Prima

La Cantierizzazione

1. Introduzione

La presente relazione è stata redatta al fine di illustrare la gestione dei materiali e la cantierizzazione delle opere relative al progetto di recupero di alloggi degradati ubicati in via Padre Giacomo e via Giovanni da Procida nel comune di Montalbano Ionico in provincia di Matera.

La presente è organizzata per livelli e fasi e contiene informazioni, in merito alla gestione dei materiali in cantiere e dell'organizzazione dello stesso.

2. Inquadramento territoriale dell'area di cantiere.

Montalbano Ionico è una ridente cittadina della provincia di Matera il cui centro storico ha subito negli anni addietro vari mutamenti in gran parte dovuti anche a fenomeni di dissesto idrogeologico. Il centro storico domina la valle del fiume agri e negli ultimi anni è stato oggetto del naturale abbandono dovuto alle nuove esigenze di “confort abitativo”. Per questi motivi molte famiglie hanno abbandonato le abitazioni occupate da secoli dai propri antenati e si sono trasferite in alloggi più confortevoli e più adatti alle attuali esigenze. Questa situazione ha portato ad uno svuotamento del centro storico che a partire dagli anni sessanta è abitato solo da poche famiglie. Negli ultimi anni si assiste però ad una graduale rivalutazione del patrimonio immobiliare esistente e facente parte del vecchio nucleo cittadino. L'amministrazione comunale anche per contrastare il fenomeno dell'abbandono del centro storico ha reperito un importante finanziamento ed ha iniziato una procedura negoziata, ai sensi dell'art. 57 del DLgs 163/2006.

Gli immobili in oggetto ricadono all'interno della seconda cinta muraria nella parte nord dell'abitato di Montalbano Ionico.

3. Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere di che trattasi è situato nel centro storico di Montalbano Ionico e riguarda la esecuzione dei lavori edili necessari al recupero di alcuni manufatti edilizi ubicati in via Padre Giacomo angolo via Galilei ed in via Giovanni da Procida angolo via Galilei.



Vista dall'alto dei fabbricati oggetto di recupero

4. Il cantiere .

Il cantiere quale luogo di produzione e realizzazione dell'intervento progettuale programmato può essere definito come una architettura molto complessa e sofisticata di impianti, attrezzature, aree di servizio, stoccaggio materiali e componenti, ecc.

La sua organizzazione-gestione dipende strettamente dal tipo e dall'entità dell'intervento che si va a realizzare, dalle tecniche costruttive e dai materiali impiegati, dall'ubicazione delle aree direttamente ed indirettamente interessate, dalla tipologia e qualità delle imprese coinvolte nella realizzazione, dalla tempistica prevista dai capitolati e contratti e dall'economia generale di appalto.

Ciò comporta notevoli variabili al sistema-cantiere che determinano la sua unicità e che richiedono una puntuale pianificazione, ingegnerizzazione delle varie fasi e un alto grado gestionale per garantire un razionale e conveniente processo produttivo.

Ciò che ha una grossa influenza sull'organizzazione del cantiere, oltre alla complessità del progetto, rendendola ancora più accurata e specialistica è la gestione del processo di integrazione di diversi appaltatori e sub-appaltatori.

La cantierizzazione quindi influenza il progetto costruttivo che deve tener conto dell'integrazione tra le varie ditte, delle proprie caratteristiche di lavoro e dei propri *know how*, brevetti e procedure di lavorazione e montaggio.

Ciò comporta spesso integrazioni al progetto esecutivo-operativo in termini di adeguamento ai pezzi di edilizia industrializzata tipici e sotto brevetto, come anche viceversa qualche volta porta il *know how* tipico e l'industrializzazione del processo ad adeguarsi con pezzi *custom made*.

5. Accesso al cantiere e conformazione

Il cantiere in oggetto coerentemente con la situazione esistente, sarà ubicato in un'area che ingloberà i fabbricati da recuperare e tutta l'area antistante..

Al cantiere si accederà pedonalmente da via Galilei, mentre con mezzi meccanici motorizzati esclusivamente da via Galieli.

La superficie del cantiere interesserà un'area di circa 500 mq.

Il cantiere ospiterà le seguenti installazioni ed impianti principali:

- Servizio igienico
- Attrezzature fisse
- Area deposito materiali provenienti dalle demolizioni e rimozioni
- Area di selezione, pulizia e cernita
- Area di stoccaggio materiale riutilizzabile
- Area materiale da riciclare
- Area materiale da destinare a discariche autorizzate
- Area deposito nuovo materiale.

6. Il Programma dei lavori

Il Programma dei Lavori è lo strumento che permette la valutazione delle esigenze di suddivisione ed organizzazione del Cantiere in funzione delle fasi esecutive previste.

E' descrittivo e costituisce la base tematica per il cronoprogramma, che leggerà dette fasi alle tempistiche di cantiere in modo dettagliato;

Le fasi di esecuzione delle opere sarà riunita in “macrofasi” come appresso descritte.

7. Aspetti valutativi nella fase operativa di cantiere

Gli aspetti valutativi da tenere in considerazione durante l'approntamento e l'esecuzione di un cantiere sono:

- Impatto acustico
- Impatto sul traffico, organizzazione interna di cantiere, viabilità e sicurezza
- Impatto sulla falda acquifera in caso di scavi
- Riutilizzo dei materiali
- Emissioni di polveri

7.1 Impatto acustico

Durante le fasi lavorative per la realizzazione dell'opera, si potranno verificare emissioni rumorose con picchi superiori ai valori limite stabilite dalle norme vigenti, dovute all'impiego di mezzi meccanici e alla lavorazione stessa. La fase di demolizione, comporterà qualche disagio, ancorché limitato temporaneamente, in modo particolare alle vicine residenze. Al fine di limitare emissioni sonore si dovrà valutare la necessità di applicare delle misure di mitigazione al fine di consentire il rispetto dei limiti sonori previsti dalle normative vigenti.

7.2 Impatto sul traffico, organizzazione interna di cantiere, viabilità e sicurezza

Considerato che la zona in cui ricade l'intervento risulta scarsamente transitata si ritiene che la fase di realizzazione dell'opera non comporti particolari disagi per quanto concerne il traffico e la circolazione; tuttavia il lotto di pertinenza è costituito da un solo accesso carrabile e precisamente da piazza Colombo. Tale condizione facilita la movimentazione dei mezzi da lavoro in entrata ed uscita, soprattutto nelle fase considerata più critica sotto questo aspetto, ovvero di demolizione, scavi e trasporto del materiale di risulta non reimpiegato.

Le dimensioni e le caratteristiche dell'area in oggetto soddisfano ampiamente la capacità di contenere un cantiere relativamente di modesta portata, pertanto non sono previsti particolari problematiche di viabilità interna in fase di realizzazione, tuttavia, in via del tutto cautelativa:

- sarà stabilito un unico senso di marcia all'interno del cantiere,
- la circolazione dovrà essere regolata,
- la velocità dei mezzi e delle macchine dovrà essere ridotta,
- le strade interne saranno opportunamente dimensionate sulla base dell'ingombro massimo dei mezzi previsti,
- gli accessi e i percorsi pedonali, compresi quelli di accesso per gli addetti ai luoghi di lavoro, dovranno essere sicuri e distinti da quelli carrabili,
- sarà predisposto un protocollo per la pulizia del piazzale e strade interne e per la rimessa in pristino degli eventuali danni causati a privati a seguito del passaggio dei mezzi da lavoro.

7.3 Impatto sulla falda acquifera in fase di scavo

Per il cantiere in questione non sono previste particolari attività di scavo se non quelle relative a quelle per la realizzazione degli allacciamenti ai pubblici servizi. Ciò premesso non vi sarà alcun impatto sulla falda acquifera.

7.4 Riutilizzo dei materiali

Il materiale di risulta, derivato dalle demolizioni e rimozioni e di scavo sarà il più possibile reimpiegato per la realizzazione dell'opera stessa e smaltiti solo previa dimostrazione dell'impossibilità del recupero o riutilizzo.

Risulta comunque impreciso definire quali saranno le modalità e quantità di riutilizzo dei materiali di scavo e demolizione per l'intervento in questione.

Inoltre è necessario tenere presente l'esito del piano di caratterizzazione per lo smaltimento di eventuale materiale contaminato.

7.5 Emissioni di polveri

Il sito in oggetto sarà bonificato preventivamente dalla presenza di elementi di copertura in eternit ed altri elementi che si presentano in stato degradato a causa degli agenti atmosferici.

Per limitare le emissioni diffuse e puntuali di polveri derivanti dalla movimentazione dei materiali da costruzione e dei mezzi si ritiene necessario:

- per l'impianto di betonaggio e altri impianti fissi, dovranno essere previsti sistemi di abbattimento per le polveri in corrispondenza degli sfiati da serbatoi e miscelatori durante il carico e lo scarico e la lavorazione;
- qualora nella composizione del calcestruzzo rientri come materia prima il polistirolo, il ciclo delle acque usate, provenienti anche dal lavaggio delle betoniere, non dovrà essere svolta a cielo aperto e comunque, prima dello scarico delle acque usate nel contenitore preparato allo scopo, dovranno essere interposte griglie per il trattenimento del materiale plastico;
- prevedere la umidificazione dei depositi temporanei di terre, dei depositi di materie prime ed inerti e delle vie di transito da e per il cantiere;
- per il trasporto degli inerti prevedere un sistema di ricopertura dei cassoni con teloni
- per la tutela delle falde superficiali, dovranno essere previste le azioni necessarie affinché non si verifichi la fuoriuscita di acqua mista a cemento durante la fase di getto.

8. Fasi esecutive

Dall'analisi delle lavorazioni necessarie alla realizzazione delle opere e dagli elaborati progettuali si individuano in sintesi descrittiva le seguenti fasi di intervento lavorative.

Si premette che le lavorazioni sono brevemente descritte nel presente elaborato solo nelle parti che hanno rilevanza in termini di cantierizzazione; la valenza pertanto delle descrizioni contenute di seguito deve essere ritenuta indicativa e si rimanda agli elaborati di pertinenza (Relazioni tecnico illustrative, elaborati grafici di carpenteria etc.) ogni specifica tecnica. Il cantiere sarà interessato da macrofasi di realizzazione delle opere durante le quali si svolgeranno diverse lavorazioni di seguito elencate:

- a) Allestimento cantiere, Demolizioni e rimozioni
 - a. allestimento del cantiere
 - b. demolizioni e rimozioni delle parti murarie in situazioni di pericolo e/o degrado
- b) Consolidamento e risanamenti
 - a. interventi di consolidamento delle strutture murarie portanti, sia verticali che orizzontali;
- c) Opere murarie ed edilizie varie
 - a. realizzazione di murature, di nuove aperture, e riquadratura di quelle recuperabili
 - b. tramezzature
 - c. massetti
 - d. coperture
- d) Impianti
 - a. elettrici, F.M., di illuminazione, idrico-sanitario e di scarico, termico
- e) Opere di finitura
 - a. intonaci, dei pavimenti e dei rivestimenti
 - b. posa in opera delle latture
 - c. esecuzione delle tinteggiature
 - d. posa in opera degli infissi interni ed esterni
 - e. opere varie di completamento e di rifinitura
- f) Opere esterne
 - a. Lavorazioni varie di sistemazione esterna

Le Macrofasi saranno distinte per lavorazioni, alcune delle quali si sovrappongono come tempistiche. L'esatta durata del cantiere, sarà indicata nel cronoprogramma in giorni naturali e consecutivi, e terrà conto di tali sovrapposizioni. Si indicheranno le date di inizio e fine delle Macrofasi ricordando che la divisione temporale espressa intende fissare il periodo in cui si sovrappongono determinate lavorazioni particolarmente significative per la cantierizzazione e non richiede la precisione comunque indicata.

9. Descrizione delle attività di cantiere

9.1 Perimetrazione cantiere ed allacci (fornitura elettrica , TLC, allacci idraulici e fognari)

Per lo svolgimento dei lavori oggetto della presente Sezione Particolare il cantiere operativo sarà organizzato nell'area antistante i fabbricati da recuperare.

Si prevede che l'area di cantiere sarà perimetrata dove necessario e delimitata durante le lavorazioni relative alle opere propedeutiche con apposita recinzione.

L'area di cantiere per il corretto prosieguo delle lavorazioni sarà allacciata ai servizi necessari quali elettrico, idraulico e fognario.

9.2 Approntamento Area Logistica ed installazione barriere -Allestimento impianti

Le installazioni logistiche previste all'interno del perimetro sono:

- Servizio igienico
- Attrezzature fisse
- Area deposito materiali provenienti dalle demolizioni e rimozioni
- Area di selezione, pulizia e cernita
- Area di stoccaggio materiale riutilizzabile
- Area materiale da riciclare
- Area materiale da destinare a discariche autorizzate
- Area deposito nuovo materiale.

Gli impianti previsti per il cantiere sono quelli di produzione di malta per l'esecuzione degli intonaci e dei consolidamenti, che sarà convertito nel corso del cantiere in impianto per produzione di malta per le iniezioni a tergo dei conci murari e per le stilature.

9.3 Opere in sede (lavorazioni)

All'interno delle macrofasi verranno eseguite le varie lavorazioni per le quali si rimanda agli elaborati specifici.

- ***Demolizioni e rimozioni***

In questa fase saranno eseguite tutte le lavorazioni necessarie per rimuovere e demolire quelle parti di edificio sia portante che non portante, sia di complemento che di finitura che si presentano in uno stato di degrado, danneggiate, rotte, non più necessarie, e/o da sostituire.

Inoltre in questa fase si eseguiranno le demolizioni previste in sede di progetto.

Il risultato finale a seguito di tale lavorazione sarà quello di ottenere un fabbricato a nudo o meglio a vista delle sole strutture portanti.

- ***Consolidamento e risanamenti***

La fase inerente gli interventi di consolidamento e risanamento riguarda la esecuzione di perforazioni orizzontali nelle murature con successiva armatura dei fori e iniezioni di malte specifiche. Inoltre si procederà alla realizzazione di cordoli in c.a. di coronamento.

- ***Opere murarie ed edilizie varie***

In questa fase si eseguiranno le lavorazioni inerenti la realizzazione di nuove murature, di nuove aperture nelle murature e la riquadratura di quelle recuperabili, la realizzazione delle tramezzature per i divisori interni, la realizzazione dei massetti areati al piano terra e di quelli normali ai piani superiori da eseguire dopo aver posto in opera i cavidotti degli impianti. Inoltre si procederà alla realizzazione delle coperture degli alloggi.

- ***Impianti***

Contestualmente alle lavorazioni edilizie e prima dell'esecuzione dei massetti si procederà alla realizzazione degli impianti previsti quali, elettrici, F.M., di illuminazione, idrico-sanitario e di scarico, e termico.

- ***Opere di finitura***

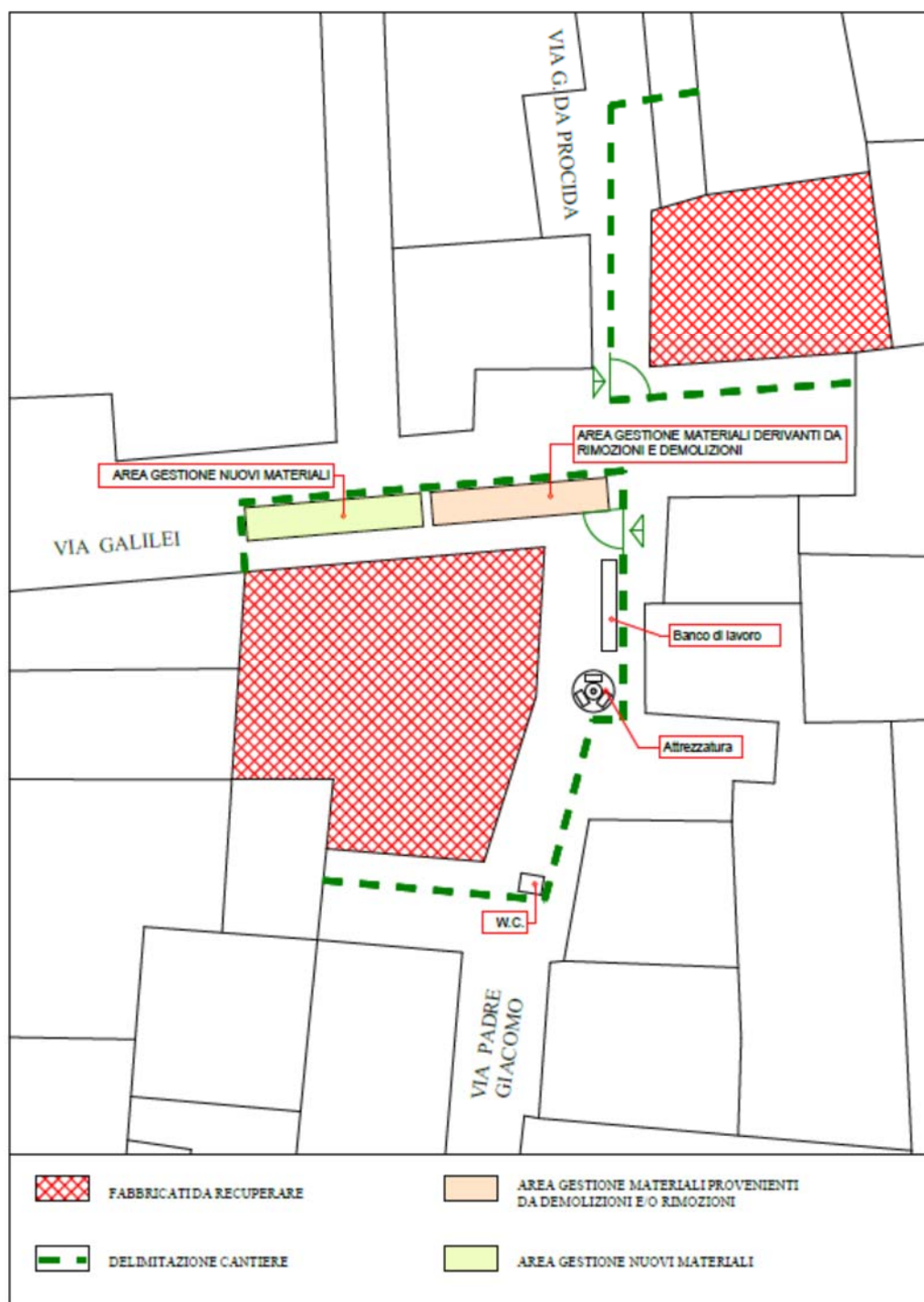
Le lavorazioni successive agli impianti riguardano l'esecuzione degli intonaci, dei pavimenti e dei rivestimenti con relativi battiscopa e pezzi speciali, la posa in opera di lattonerie, la

posa in opera degli infissi interni ed esterni, l'esecuzione delle tinteggiature interne ed esterne e l'esecuzione di lavorazioni complementari di finitura.

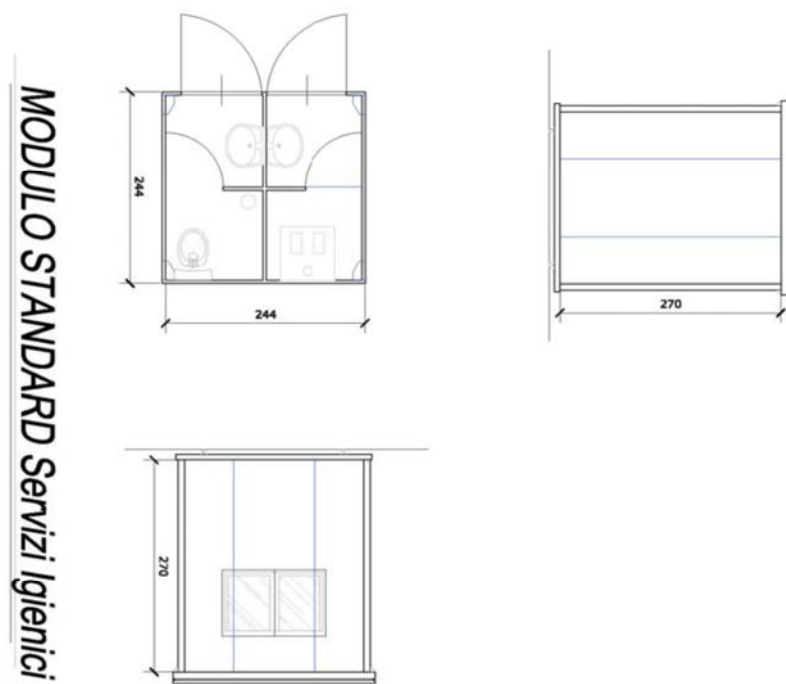
- ***Opere esterne***

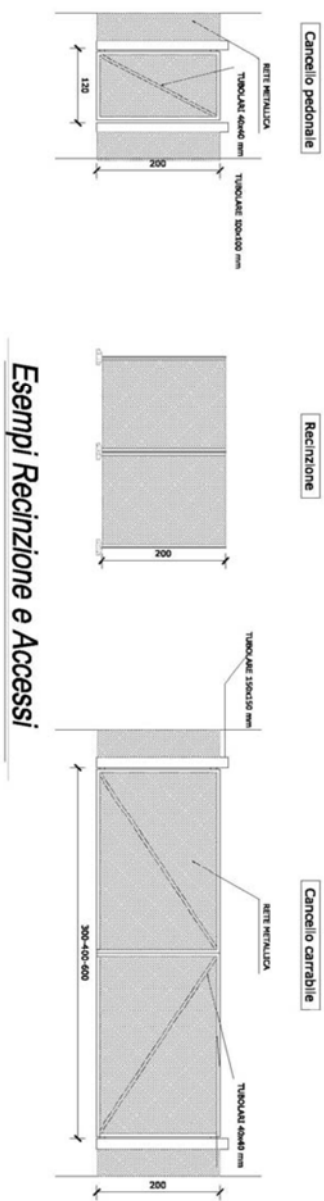
In questa fase si eseguiranno lavorazioni edilizie complementari esterne necessarie agli allacci ai pubblici servizi e di sistemazione esterna.

Allegato 1 – Il cantiere



Allegato 2 – Esempio di modulo standard per servizi igienici di cantiere





Parte seconda

La gestione dei materiali

1. Premessa

Durante la realizzazione di un cantiere edilizio quale esso sia, la produzione di rifiuti generati dalle lavorazioni è tale da rappresentare un grande problema ma che se gestito in modo adeguato può rivelarsi una risorsa.

Dei rifiuti prodotti derivanti dalle attività di rimozioni e demolizioni nonché da quelle derivanti da prodotti di scarto e di imballo ecc., una gran parte potrà essere selezionata, trattata e riutilizzata come materiale da costruzione per le diverse attività o rimesso nel sistema del riciclo o ancora in quello della trasformazione. Solo una parte di questo raggiungerà le discariche autorizzate.

Per questo motivo un cantiere gestito ed organizzato con criterio con una attenta procedura di selezione e riciclo dei materiali provenienti dalle demolizione e/o rimozioni potrà trarne ritorni economici.

2. Il riciclo

Il riciclo può essere distinto in riciclo primario, secondario e terziario in funzione del processo subito e delle caratteristiche del prodotto finale:

- Il *riciclo primario*, o "riuso", consisterà nel riutilizzo direttamente in cantiere degli scarti di lavorazione: in tal modo viene ridotta la quantità di rifiuti prodotti. Tale prassi, in linea con le normative più recenti in materia ambientale, è la meno dispendiosa dal punto di vista economico e quella a minor impatto ambientale.
- Il *riciclo secondario* implica un trattamento meccanico del rifiuto e generalmente un calo di qualità del prodotto rispetto all'originale, processo che implicherà un suo probabile diverso.
- Il *riciclo terziario* avviene per via chimica: esso produce un materiale praticamente equivalente al materiale di partenza.

3. I vantaggi

Il riciclaggio dei materiali provenienti da attività di costruzione e demolizione si configura come ovvia soluzione al problema dello smaltimento e presenta vantaggi economici per una molteplicità di attori:

- per il produttore è uno strumento di smaltimento con costi limitati;
- per il proprietario dell'impianto il materiale riciclato ha un valore commerciale;
- per l'acquirente tale materiale ha prestazioni paragonabili ai materiali tradizionali dai quali è stato generato ed ha prezzo molto inferiore;
- per la collettività il riciclo di materiali da costruzione garantisce una maggiore tutela delle risorse non rinnovabili dell'ambiente.

4. La normativa

La promozione della pratica del riciclaggio di rifiuti edili è parte di una politica edilizia che, negli ultimi decenni, è stata indirizzata verso il recupero delle aree e degli edifici dismessi. In secondo luogo è cresciuta una sensibilizzazione a livello italiano ed europeo al rischio idrogeologico, per cui abbiamo assistito ad una politica ambientale orientata alla limitazione del consumo delle risorse naturali (e quindi delle cave ampiamente utilizzate per il confezionamento di calcestruzzo) ed all'acquisizione di consapevolezza da parte dei soggetti decisori e tecnici dell'uso responsabile delle risorse del territorio e della necessità di limitare la pratica delle discariche.

La legislazione italiana in materia di rifiuti, antecedente al 1997, era stata formulata per lo più per arginare situazioni di emergenza ambientale. Il Decreto Ronchi del 1997 (D.L. 5/02/97 abrogato dall'art. 264, c. 1, lett. i del d.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 che ne ricalca le linee), offre per la prima volta un quadro organico sulla normativa di questo settore, prevedendo precisi obblighi di indirizzo, di pianificazione e di attuazione della politica di gestione dei rifiuti. Con il Decreto Ronchi, che si muove in linea con le direttive dell'Unione Europea, le ditte operatrici nel settore della demolizione sono obbligate a compilare formulari di identificazione dei rifiuti. Lo scopo è quello di prevenire e ridurre la produzione dei rifiuti, valorizzare gli scarti attraverso il recupero, diminuire la quantità dei rifiuti smaltiti in discarica ed incrementare la raccolta differenziata per garantire l'alta qualità del recupero.

Questi fondamentali obiettivi si traducono nel campo delle costruzioni nell'ottimizzazione di alcune fasi del processo edilizio, ad esempio nelle fasi di progettazione, realizzazione e gestione di un green building. Tali fasi sono:

- fase di progetto – in vista dell'intero ciclo di vita del prodotto edilizio;
- fase di demolizione – come stadio iniziale del processo di recupero;
- fase della raccolta differenziata – per valorizzare il prodotto finale.

Dopo il decreto Ronchi è fondamentale citare il nuovo codice CER/2002 che classifica i rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione tramite codici che servono da riferimento per la

compilazione del MUD, che a sua volta rappresenta un'ottima banca dati per la riorganizzazione del Catasto dei Rifiuti e dell'Osservatorio nazionale sui rifiuti.

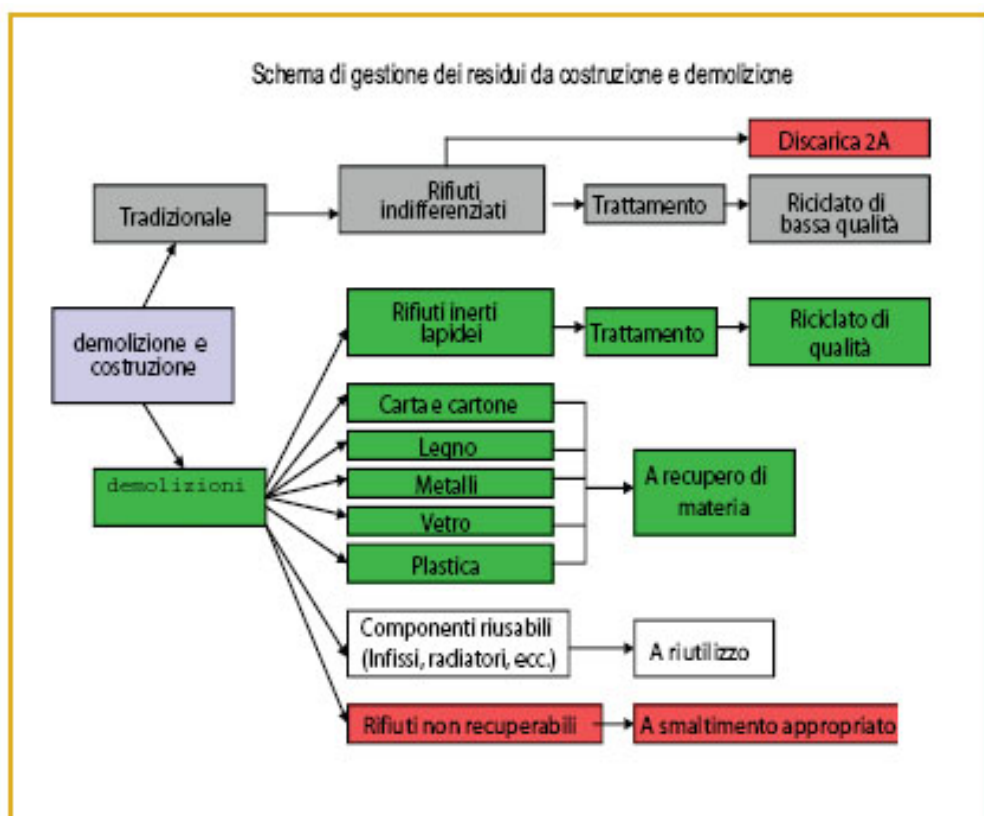
5. Fasi del processo

Il processo di riciclo dei materiali edili si articolerà in quattro grandi fasi:

1. la formazione del rifiuto di cantiere;
2. la raccolta dei prodotti dismessi;
3. il trattamento dei rifiuti;
4. la ricollocazione nel mercato dei prodotti provenienti dagli impianti di riciclaggio.

Perché l'attività di riciclo sia conveniente sarà necessario garantire che:

- esista una buona fonte di approvvigionamento di materiale;
- risulti positivo il bilancio energetico del processo;
- esista un mercato in cui collocare il materiale riciclato;
- l'operazione sia economicamente sostenibile.



5.1 Formazione del rifiuto in cantiere edile

In una politica di contenimento energetico e tutela dell'ambiente la riduzione dei rifiuti prodotti prima della loro gestione diventa una priorità da rispettare.

5.2 Demolizioni

La fase di riciclaggio dei materiali in edilizia ha inizio con la demolizione di parti di un manufatto e mira a generare le cosiddette materie prime seconde (MPS). La valorizzazione dei rifiuti derivanti da demolizione è strettamente connessa al metodo con cui questa fase è stata organizzata, nonché dalla qualità dei prodotti stessi. La pratica di demolizione deve infatti far sì che il materiale indirizzato alla fase di riciclaggio sia il più possibile omogeneo, per questo sarà da prediligere la demolizione selettiva alla demolizione non selettiva (tradizionale). Strategicamente i due tipi di demolizione sono assai differenti; mentre la demolizione non selettiva può essere considerata un'unica fase, quella selettiva è strutturata in molteplici fasi operative e necessita di una progettazione accurata degli spazi di cantiere, della programmazione dei tempi di lavoro, del coordinamento dei macchinari, degli uomini e delle operazioni e di un alto livello di specializzazione. Al fine di incrementare la qualità dei rifiuti da demolizione sarà necessaria una pianificazione della fase di demolizione, per isolare le componenti riusabili dell'organismo ed eventualmente prevedere un processo di nobilitazione, ovvero un processo di pulitura, manutenzione ed eventuale adattamento. Vi sono anche parti provenienti da demolizione selettiva (ad esempio i coppi o i mattoni fatti a mano) che non necessitano di trattamento alcuno per poter essere rivenduti e reimpiegati, spesso in costruzioni di tipo rustico. Quei rifiuti che non possono essere riutati potranno essere riciclati e la pratica di demolizione selettiva permette di recuperare la quasi totalità dei rifiuti da demolizione, ad eccezione degli elementi edilizi contenenti amianto o sostanze pericolose. Le difficoltà organizzative in questa fase si presentano soprattutto nella raccolta di prodotti complessi plurimateriale; in questo caso devono necessariamente essere coinvolti soggetti appartenenti a settori produttivi diversi, quali:

- o i produttori dei beni avviati al riciclo, che posseggono il know-how sulle modalità con cui è stato realizzato l'assemblaggio di materiali e componenti;
- o gli operatori specializzati nel disassemblaggio;
- o i produttori dei materiali riciclati.

La scelta delle tecniche di demolizione deve essere valutata caso per caso, in funzione di una serie di fattori quali la localizzazione del cantiere, la destinazione funzionale (residenza, sociale, di scambio, ecc), quanto è antico il manufatto su cui si interviene, i materiali costruttivi impiegati (mono, bi o plurimateriale), la tipologia costruttiva, le dimensioni dell'intervento l'organizzazione del cantiere, ecc.

5.3 Riciclo primario

Vi sono varie componenti del sistema edilizio che possono essere reimpiegate così come sono; in tal caso si parla di riciclo primario o riuso. Tali materiali possono essere:

- Coppi – vengono puliti e rivenduti, di solito impiegati in costruzioni di tipo rustico;
- Mattoni fatti a mano – vengono accuratamente ripuliti ed impiegati in pavimentazioni per interni ed esterni;
- Travi di legno – vengono rivendute e riutilizzate solitamente nella costruzione di camini o tavernette.

Il riuso sarà generalmente da prediligere al riciclo, in quanto tecnica poco dispendiosa dal punto di vista energetico ed economico.

5.4 Riciclo secondario

L'attività di riciclaggio dei materiali del cantiere è assai complessa a causa della numerosità degli scarti prodotti. I rifiuti da costruzioni e demolizioni sono infatti composti da parti molto diverse tra loro come carta, vetro, plastica, legno, ferro, inerti, ceramiche, calcestruzzo e materiale lapideo, e talvolta contengono rifiuti classificati dalla normativa come pericolosi, quali l'amianto. Il vetro riciclato sarà solitamente reimpiegato come materiale drenante, con la cellulosa della carta si possono ottenere pannelli isolanti, con la plastica una serie di elementi di completamento quali recinzioni, moquette e relativo sottofondo. Con gli inerti riciclati si impasteranno nuove malte con il vantaggio di una forte attività pozzolanica.

Gli aggregati provenienti da macerie in Italia non possono essere utilizzati per scopi strutturali, generalmente essi vengono impiegati in riempimenti ed in sottofondi stradali.

5.4.1 Strutture murarie tradizionali

Le murature portanti sono una parte dell'organismo edilizio che ben si adatta all'essere riciclata. Cosa e come riciclare è tuttavia strettamente connesso alle caratteristiche della muratura come la tecnica di assemblaggio, le dimensioni degli elementi, le tipologie di materiali impiegati, ecc. Generalmente le murature che vengono riciclate sono quelle a partire dal periodo medioevale che presentano caratteristiche diverse rispetto alle rinascimentali o a quelle di epoche successive. Le possibilità del riuso dell'oggetto sono funzione di un attento studio sull'organismo edilizio, che viene scomposto in sottoclassi:

- classi di unità tecnologiche (es. struttura portante)
- unità tecnologiche (es. struttura di fondazione)

- classi di elementi tecnici (es. fondazione diretta)
- elementi tecnici (es. a muro continuo)
- tipologia costruttiva (es. muratura a sacco)
- materiale (es. tufo giallo e malta)
- dimensioni (es. 150x150)

Tale articolazione ha la funzione di fornire, prima della demolizione, le quantità che questa fase di fine vita produrrà, ed avendo già un'analisi di tipo materico e dimensionale sarà già possibile progettare il riuso degli elementi.

5.4.2 Materiali plastici (polimeri)

Dato il forte incremento nell'utilizzo di materie plastiche in edilizia, un ruolo chiave assumono le tecniche di riciclaggio dei polimeri. I materiali plastici hanno un ciclo di vita di lunga durata e costituiscono così una forte minaccia per l'ambiente se non integrati in un processo di riuso o riciclo. Il riciclo dei polimeri dipende dal loro comportamento termico; i polimeri termoplastici quando vengono riscaldati diventano fluidi tanto da poter essere modellati nella forma del manufatto da utilizzare, mentre quelli termoindurenti sono infusibili ed insolubili, da ciò derivano le tecnologie del loro riciclo infatti i termoplastici vengono rifusi mentre i termoindurenti possono essere frammentati tramite macinazione ed essere utilizzati come riempimenti. I polimeri sono una classe di materiale di grande interesse tecnologico grazie ai loro costi relativamente bassi ed alla vasta gamma di proprietà che hanno; ogni anno in Europa nel campo delle costruzioni si utilizzano più di 5 milioni di tonnellate di materiali plastici e si stima che le loro applicazioni siano in crescita. La metà dei materiali plastici utilizzati dall'industria delle costruzioni è rappresentata dai polivinilcloruri (PVC), a cui fanno seguito il polistirene (PS) ed il polietilene (PE). Nell'industria produttiva dei polimeri è pratica largamente diffusa il riciclo degli scarti di lavorazione, non altrettanto si può dire del riciclo delle plastiche post consumo che presentano difficoltà dovute alla contaminazione da materiali estranei. Lo smaltimento dei rifiuti plastici tramite incenerimento è la tecnica più semplice ed economicamente vantaggiosa, ma sono enormi le problematiche associate alle emissioni nocive nell'atmosfera. Il riciclo è sicuramente la soluzione più orientata al rispetto delle risorse naturali.

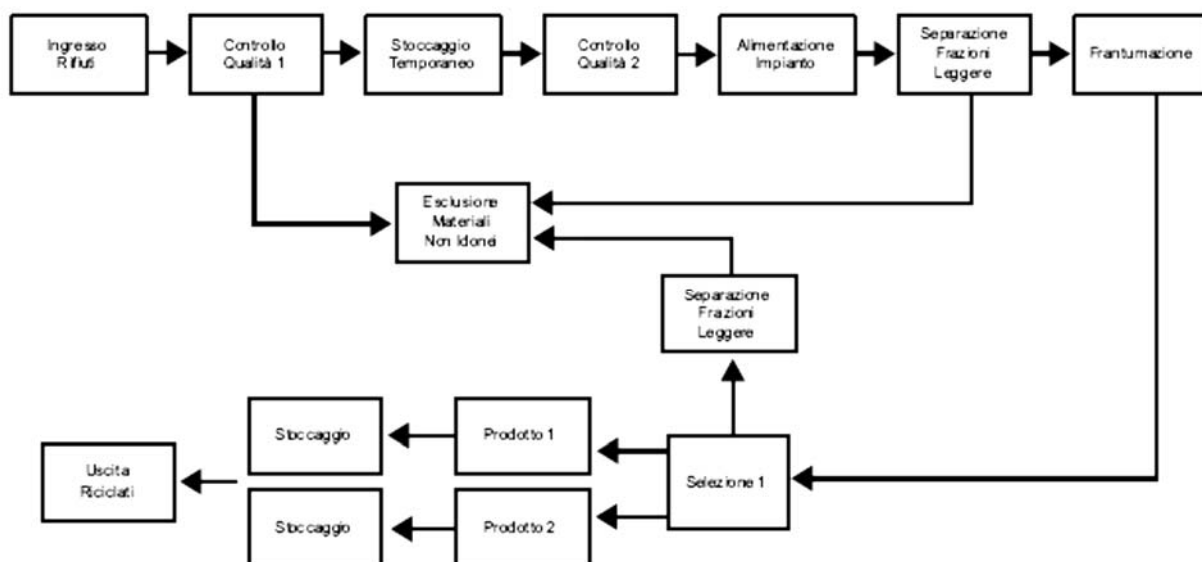
5.4.3 Riciclo del calcestruzzo

Il materiale che più abbonda nei rifiuti proveniente da demolizione è ovviamente il calcestruzzo, che rappresenta uno scarto di scarso valore economico con peso specifico altissimo. Ciò comporta la necessità di un'attenta valutazione economica del suo riciclo; per far sì che l'operazione risulti vantaggiosa sarà infatti necessario che il centro di trattamento si trovi nelle vicinanze del cantiere che lo produce (meglio se nel cantiere stesso, come nel caso degli impianti mobili) e che le operazioni di recupero vengano portate avanti seguendo opportune strategie di mercato. Fondamentale è la suddivisione delle parti ferrose da quelle inerti e la vagliatura del materiale.

Partendo dal presupposto che un calcestruzzo armato impiegato in parti strutturali dell'edificio in Italia non si possa riciclare ottenendo altro calcestruzzo armato con pari prestazioni e funzioni, la prassi più consolidata è quella del reimpiego del materiale riciclato per materiali a prestazioni minori come i sottofondi, i massetti, asfalto.

5.5 Trattamento di riciclaggio

I rifiuti provenienti da demolizione devono essere trattati in appositi impianti secondo la normativa vigente in materia.



Un impianto delle discariche di recupero è in pratica un frantoio capace di ridurre il materiale originario a frammenti della pezzatura desiderata, con la possibilità di separare i materiali estranei (ferro, plastica, ecc.). Il trattamento di riciclaggio avverrà attraverso impianti fissi o impianti mobili. La qualità del prodotto riciclato sarà funzione della scelta

dell'impianto (fisso o mobile) e del tipo di demolizione attuata. Se infatti sarà programmata una demolizione selettiva anche l'impianto mobile, di per sé meno capace di riciclare prodotti di buona qualità, ma più economico dell'impianto fisso, darà buoni risultati; è invece da evitare l'uso di impianti mobili nel caso in cui i prodotti destinati al riciclo provengano da una demolizione tradizionale. Il trattamento di riciclaggio sarà articolato generalmente nelle seguenti fasi:

- trattamento dei rifiuti tramite separazione dei componenti e preparazione dimensionale, formale e qualitativa;
- distinzione tra tre frazioni
 1. frazione leggera – avviata in discarica a causa della diseconomia dell'operazione di riciclo;
 2. frazione ferrosa – ha un valore economico riconosciuto sul mercato;
 3. frazione pesante – rappresenta l'80% del totale ed è costituita da macerie di calcestruzzo, macerie di laterizio, macerie di materiali lapidei.
- processi di frantumazione e vagliatura effettuata in impianti fissi di trattamento o mobili.

5.6 Ricollocazione nel mercato dei prodotti riciclati

I rifiuti che in edilizia vengono riciclati con più frequenza sono classificati come rifiuti speciali non pericolosi di natura inerte e si collocano su due differenti mercati:

1. quello dei rifiuti da demolizione;
2. quello della commercializzazione del prodotto riciclato.

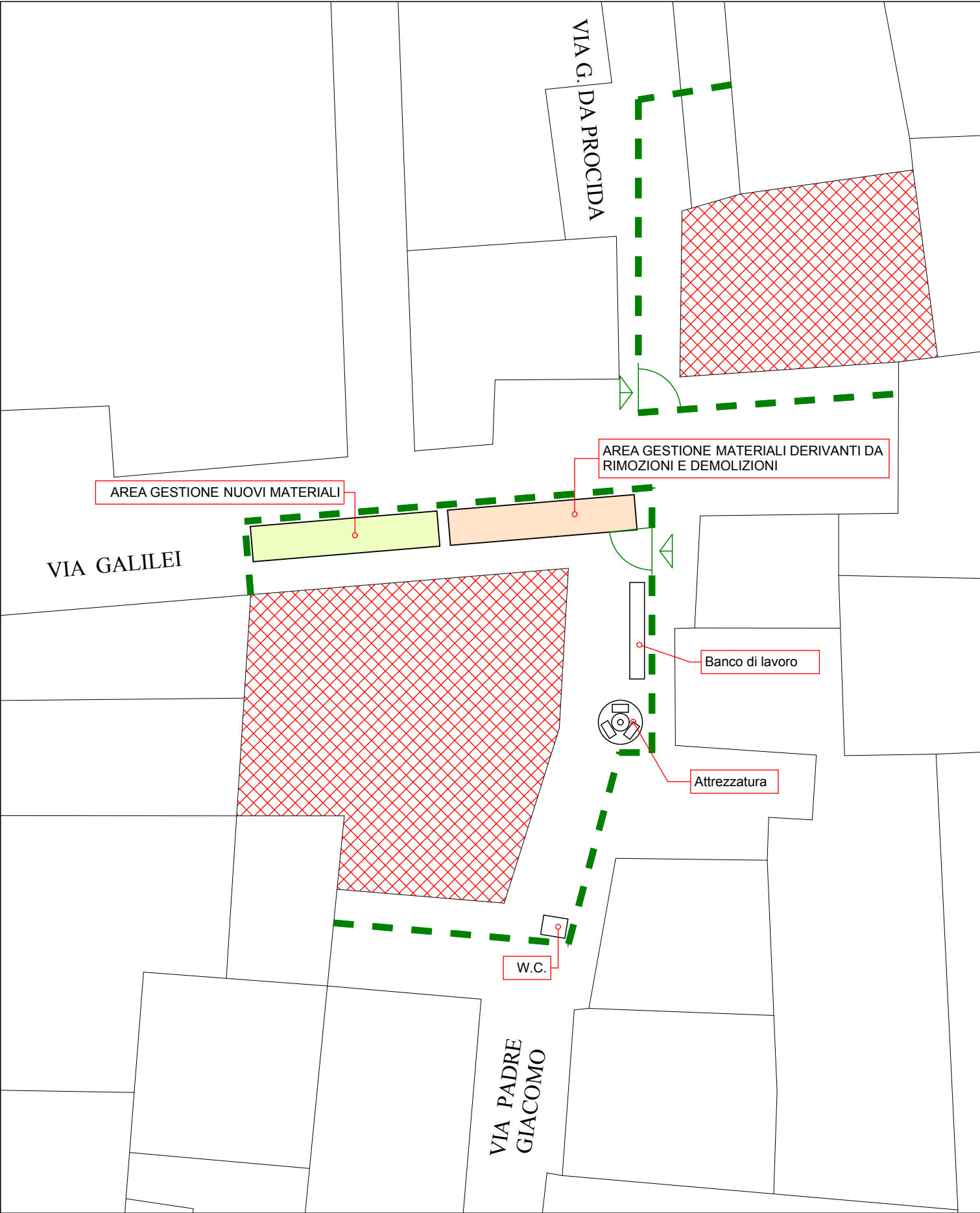
5.7 Conclusioni

Il materiale proveniente dalle attività di demolizioni e rimozioni per il cantiere di che trattasi, nonché per le attività edilizie in genere sarà accuratamente accatastato per categoria, opportunamente selezionato e classificato. Successivamente tale materiale verrà trattato, pulito ed accatastato per tipologia ed in seguito riutilizzato per la parte ed i quantitativi riutilizzabili per l'attività in oggetto. Per quanto riguarda invece il materiale non riutilizzabile, questo sarà conferito presso apposito sito per il trattamento dei rifiuti edili al fine di ottenerne materiale riciclato.

Infine il materiale classificato come rifiuto non utilizzabile questo sarà conferito a discarica autorizzata.

Allegato 1a – Schema funzionale tipo di un'area di gestione dei materiali derivanti da demolizioni e/o rimozioni





FABBRICATI DA RECUPERARE



AREA GESTIONE MATERIALI PROVENIENTI
DA DEMOLIZIONI E/O RIMOZIONI



DELIMITAZIONE CANTIERE



AREA GESTIONE NUOVI MATERIALI