



AZIENDA TERRITORIALE PER L'EDILIZIA RESIDENZIALE DI POTENZA



**Regione Basilicata**  
**COMUNE DI MELFI**  
Località: VALLEVERDE

**PROGETTO DI DEMOLIZIONE  
CONTROLLATA DI 14 FABBRICATI  
PER COMPLESSIVI 123 ALLOGGI**

legge n. 560/1993

Responsabile del Procedimento:  
ing. Pierluigi ARCIERI

Direttore dei Lavori:  
ing. Michele GERARDI

Progettisti:

Progetto di demolizione:  
prof. ing. Alberto BALSAMO \_\_\_\_\_

Collaboratori:  
dott. arch. Renato BALSAMO

dott. ing. Ivano IOVINELLA

dott. ing. Anna CASTIGLIA

dott. ing. Rodolfo FISCIANO

UNITA' DI DIREZIONE : INTERVENTI COSTRUTTIVI - MANUTENZIONE - RECUPERO



elaborato:

**R.TGC**

intervento di:

**DEMOLIZIONE CONTROLLATA DI N. 14  
FABBRICATI PER COMPLESSIVI 123  
ALLOGGI**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE  
E DI CALCOLO**

data:

Giugno 2013

	DATA	FIRMA
REDATTO		
VERIFICATO		
APPROVATO		

## INDICE

INDICE .....	2
1 - DESCRIZIONE GENERALE DELLE LAVORAZIONI.....	3
2 - DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO .....	3
3 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	5
4 - CRONISTORIA .....	6
5 – DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI DI DEMOLIZIONE .....	7
6 – TECNICHE DI DEMOLIZIONE E MACCHINARI.....	18
7 – IL PERSONALE UTILIZZATO, I RISCHI, LE PRECAUZIONI E LE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE .....	20
8 – VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI.....	22
9 – SISTEMI DI PROTEZIONE .....	25
10 – PIANO DI SICUREZZA .....	26
11 – CRONOPROGRAMMA DELLE DEMOLIZIONI .....	26
12 - CONCLUSIONI .....	27

# 1 - DESCRIZIONE GENERALE DELLE LAVORAZIONI

Le lavorazioni oggetto della presente relazione sono rappresentate dalla demolizione di n° 14 edifici costruiti tra gli anni 1978 ed il 1980 per complessivi 123 alloggi. Le operazioni di demolizione prevedono il recupero dei materiali metallici, del vetro ed il trasporto a discarica di tutta la parte inerte non recuperabile.

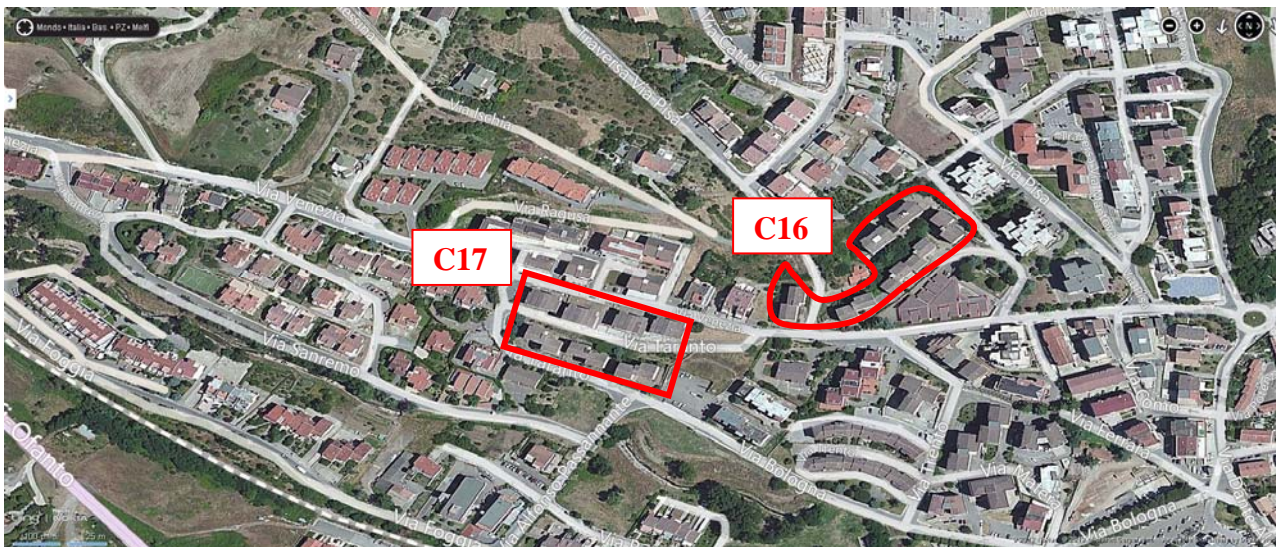
Per garantire il regolare svolgimento delle operazioni di demolizione e la sicurezza della pubblica incolumità è stata prevista la chiusura di alcune vie definendo una viabilità alternativa che non recasse eccessivo disturbo alla cittadinanza locale, inoltre laddove necessario è stato previsto l'istallazione di un ponteggio con rete metallica a protezione delle strutture limitrofe da eventuali cadute di materiale dall'alto.

# 2 - DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Il complesso edilizio è suddiviso in due aree limitrofe, denominate zona C16 e zona C17, su ognuna delle quali sono ubicati sette fabbricati, caratterizzati da diverse tipologie edilizie, distinti come riportato nella tabella seguente :

ZONA C16	ZONA C17
A1 - A2	B1
C2 - C3 - C4	D1
B1 - B2	E1 - E2 - E3
	F1 - F*

Di seguito si riporta una vista di insieme dei fabbricati con indicazione delle due aree.

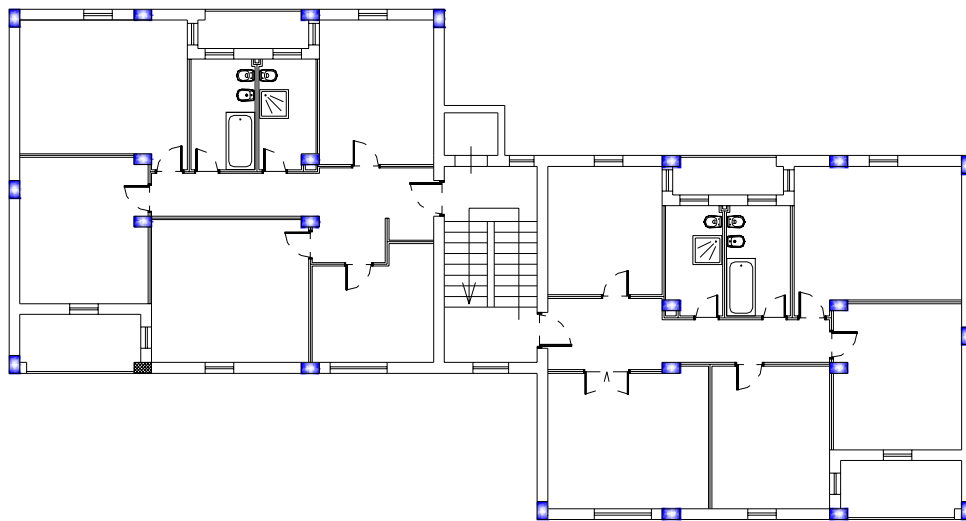


Le varie tipologie di fabbricati precedentemente indicate possono essere raggruppate in due macrogruppi di cui il primo rappresentato dai fabbricati tipo A-C-D-F-F\* il secondo dai fabbricati B-E. I due gruppi di fabbricati si differenziano essenzialmente per forma in pianta pur mantenendo un'area di sedime pressoché uguale. Le caratteristiche strutturali ed architettoniche comuni, a tutti i fabbricati, sono le seguenti :

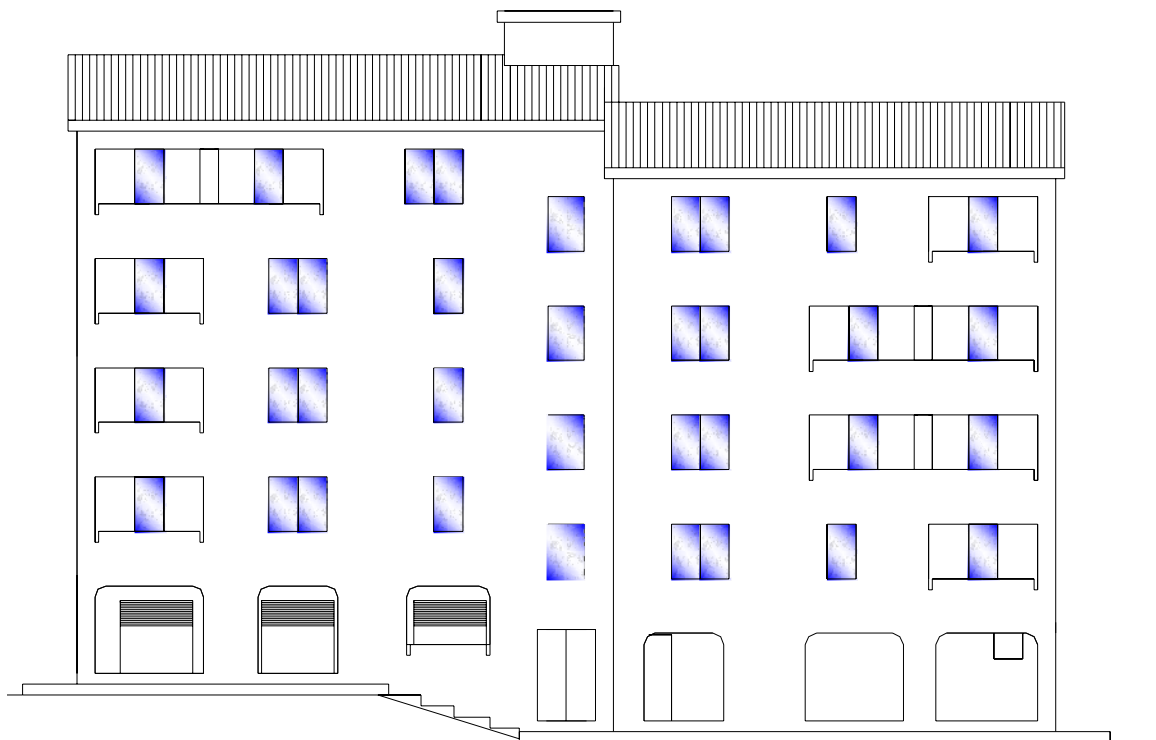
- struttura portante del tipo a telaio con nucleo irrigidente centrale in conglomerato cementizio armato con solai di tipo latero-cementizio;
- tompagnature in lapilcemento;

- tramezzi in laterizio;
- copertura in tegole;
- infissi in alluminio;
- porta caposcala in acciaio del tipo blindata;
- bussole in legno;
- impianto di riscaldamento con tubi di rame e radiatori in ghisa con caldaia centralizzata;
- impianto elettrico con fili di rame;
- ascensore nel vano scala;
- scala con gradini in marmo e ringhiera in ferro;

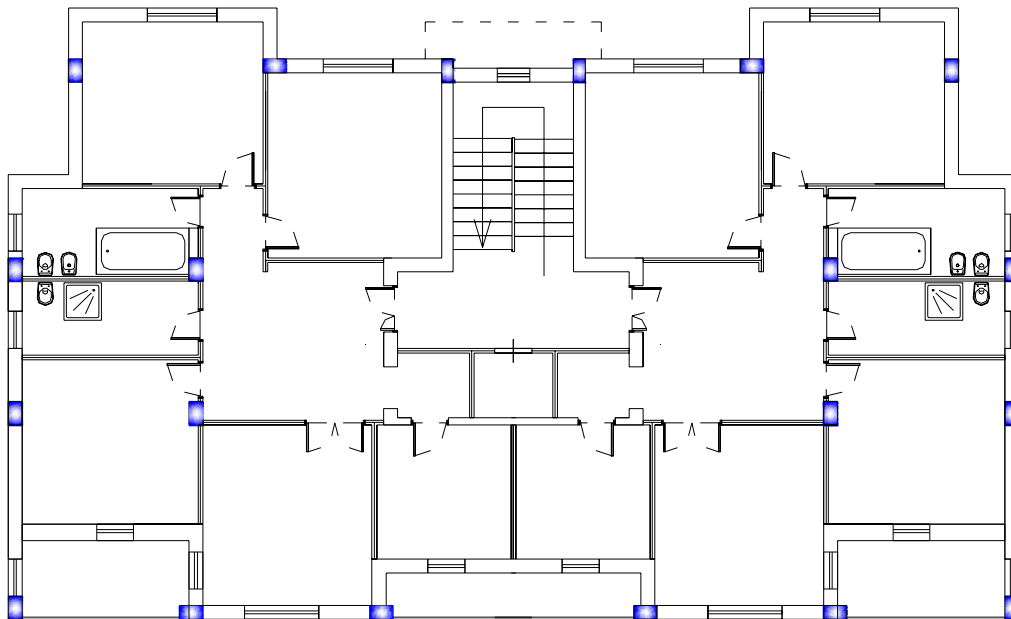
Di seguito si riporta una pianta ed un prospetto tipo di fabbricato appartenente ai due macrogruppi.



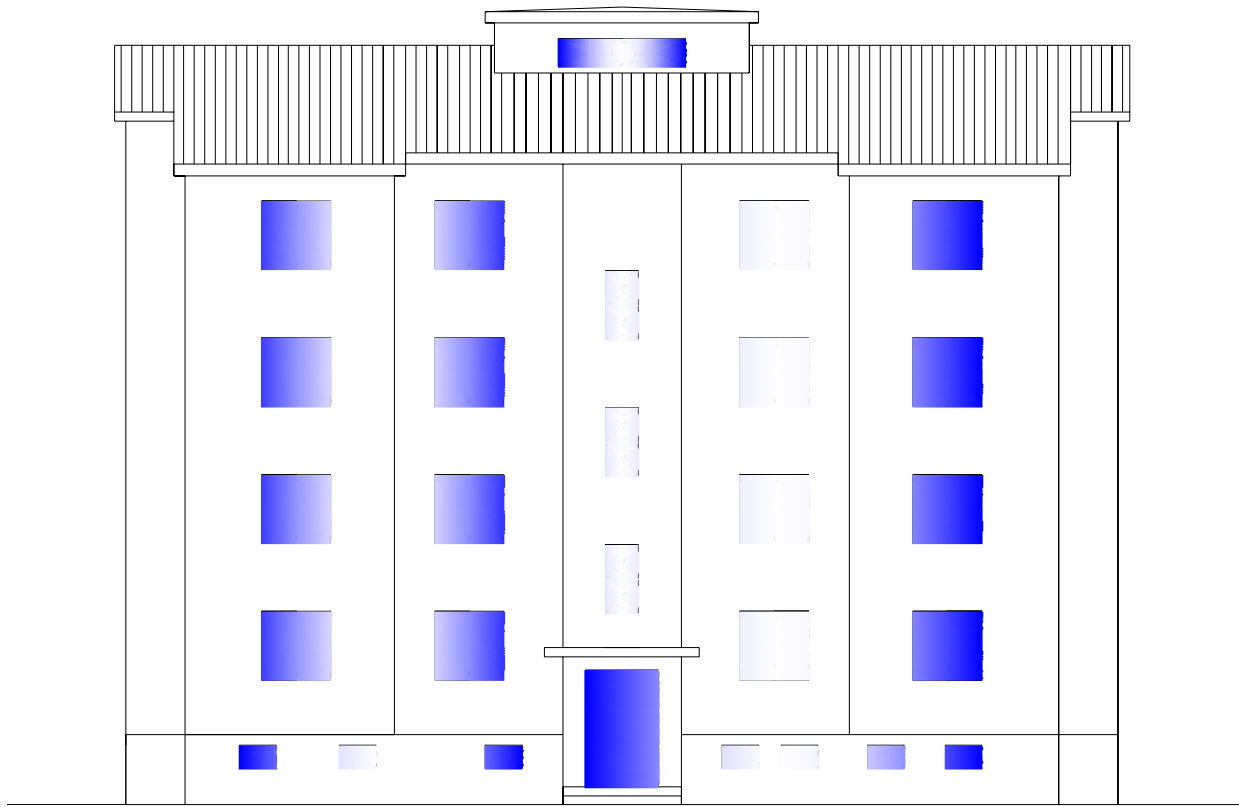
**PIANTA FABBRICATO TIPO A-C-D-F-F\***



**PROSPETTO FABBRICATO TIPO A-C-D-F-F\***



PIANTA FABBRICATO TIPO B-E



PROSPETTO FABBRICATO TIPO B-E

### 3 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento a livello nazionale in materia di rifiuti è rappresentata dal **Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006**, emanato in attuazione della Legge 308/2004 "delega ambientale" e recante "norme in materia ambientale". Tale Decreto dedica la parte IV alle "**Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati**" (articoli 177 – 266) ed ha abrogato una serie di provvedimenti precedenti tra cui il Decreto legislativo n. 22 del 5 febbraio

1997, cosiddetto Decreto Ronchi che, fino alla data di entrata in vigore del D.lgs. 152/06 ha rappresentato la legge quadro di riferimento in materia di rifiuti.

Le ulteriori norme di riferimento sono le seguenti :

**Decreto 28 settembre 2010:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti. (GU n. 230 del 1-10-2010)

**Decreto 17 dicembre 2009:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge n. 78 del 2009 convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009. (GU n. 9 del 13-1-2010 - Suppl. Ordinario n.10)

**Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4:** Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n.24)

**Decreto 2 maggio 2006:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Criteri, procedure e modalità per il campionamento e l'analisi delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 186, comma 3, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. (GU n. 107 del 10-5-2006) *(con comunicato ministeriale pubblicato nella GU n. 146 del 26-6-2006 è stata segnalata l'inefficacia del presente decreto)*

**Decreto 5 aprile 2006, n.186:** Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio. Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22». (GU n. 115 del 19-5-2006)

## **4 - CRONISTORIA**

L'intervento in oggetto riguarda un complesso residenziale costituito da 14 fabbricati per complessivi n. 123 alloggi, realizzato tra gli anni 1978-1980 a cura dell'I.A.C.P. di Potenza.

A seguito di bando concorsuale, pubblicato in data 30.06.1980, furono individuati gli aventi diritto all'acquisto degli alloggi, che venivano occupati sul finire dell'anno 1981, formalizzando i relativi atti di compravendita nell'estate del 1984.

In data 05.08.2003 si verificava il crollo di una porzione di copertura di uno dei fabbricati costituenti il complesso edilizio succitato.

In conseguenza di tale evento i proprietari degli immobili hanno adito l'Autorità Giudiziaria con procedimento cautelare ex art. 700 c.p.c., al fine di accertare le responsabilità dell'evento, valutare le condizioni di rischio ed individuare interventi di riparazione per ripristinare le condizioni di sicurezza dei fabbricati.

A seguito delle risultanze della perizia svolta dal C.T.U., incaricato dall'Autorità Giudiziaria, il Sindaco di Melfi emetteva ordinanze di sgombero per gli undici fabbricati.

Successivamente lo stesso tribunale di Melfi per il fabbricato oggetto del sinistro del 05.08.2003, condannava l'A.T.E.R. (ex IACP) di Potenza, solidalmente all'impresa costruttrice, al direttore dei lavori e al collaudatore statico alla demolizione e successiva ricostruzione del fabbricato, nonché al ristoro dei danni subiti dai proprietari dell'immobile interessato.

Nel contempo la Giunta Regionale, investita della questione per le implicazioni di natura sociale che la stessa comportava, ha ritenuto indispensabile, per la definizione di qualsiasi ipotesi di risoluzione del problema, un approccio metodologico di tipo scientifico, sulla base di una specifica attività di studio dei fenomeni verificatisi.

Il Consiglio Regionale, nella seduta del 20.09.2005, ha ritenuto di impegnare la Giunta Regionale a porre in essere le più immediate iniziative, di concerto con l'A.T.E.R. di Potenza e il comune di Melfi, per un definitivo accertamento delle soluzioni tecniche più pertinenti ai fini della sicurezza degli alloggi e del loro recupero.

Pertanto la Giunta Regionale, con deliberazione n. 2783 del 30.12.2005, ha affidato al dipartimento di Strutture, geotecnica e Geologia applicata all'ingegneria (DiSGG) dell'Università degli Studi di Basilicata lo studio della vulnerabilità sismica e del livello di rischio sismico del complesso residenziale, al fine di definire gli interventi per il successivo ripristino.

Il medesimo DiSGG consegnava lo studio di che trattasi presso il dipartimento OO.PP. e Mobilità, in data 16.11.2006, completo degli elaborati appositamente richiesti.

Con delibera del 22.01.2007 la Giunta Regionale prendeva atto dello studio in questione e lo trasmetteva all'A.T.E.R. con nota 23886/7602 del 29.01.2007 per le opportune valutazioni.

Le conclusioni contenute nella Relazione Generale hanno evidenziato come la tipologia di interventi più efficace per l'adeguamento o il miglioramento (corrispondente ad azioni sismiche pari al 65% di quelle adottate per l'adeguamento) sismico degli edifici in oggetto, pur possibile sul piano tecnico, sarebbe risultato particolarmente oneroso sul piano economico per le conseguenti implicazioni di carattere funzionale e tecnologico, non offrendo del tutto sufficienti garanzie rispetto alla prestazione, a causa del progressivo degrado dei materiali attualmente in opera.

Lo stesso studio ha pertanto indicato come non consigliabile un intervento di consolidamento degli edifici, sia in un'ottica di miglioramento, sia di adeguamento sismico, ritenendo, al contrario, più conveniente l'intervento di demolizione e ricostruzione.

Nel contempo, a seguito di numerosi incontri, veniva definito un accordo transattivo tra le parti interessate, proprietari ed A.T.E.R. che prevedeva il riacquisto da parte dell'Azienda degli immobili.

Nell'ambito del programma biennale (2008-2009) di reinvestimento dei fondi derivanti dal piano di vendita ex L. n. 560/93 l'Azienda proponeva alla Regione Basilicata un intervento di "acquisizione + recupero dei 14 edifici per complessivi n. 123 alloggi", articolato in due fasi: la prima comprendente l'acquisizione degli immobili e la successiva demolizione, la seconda finalizzata alla ricostruzione degli immobili per n. 123 alloggi.

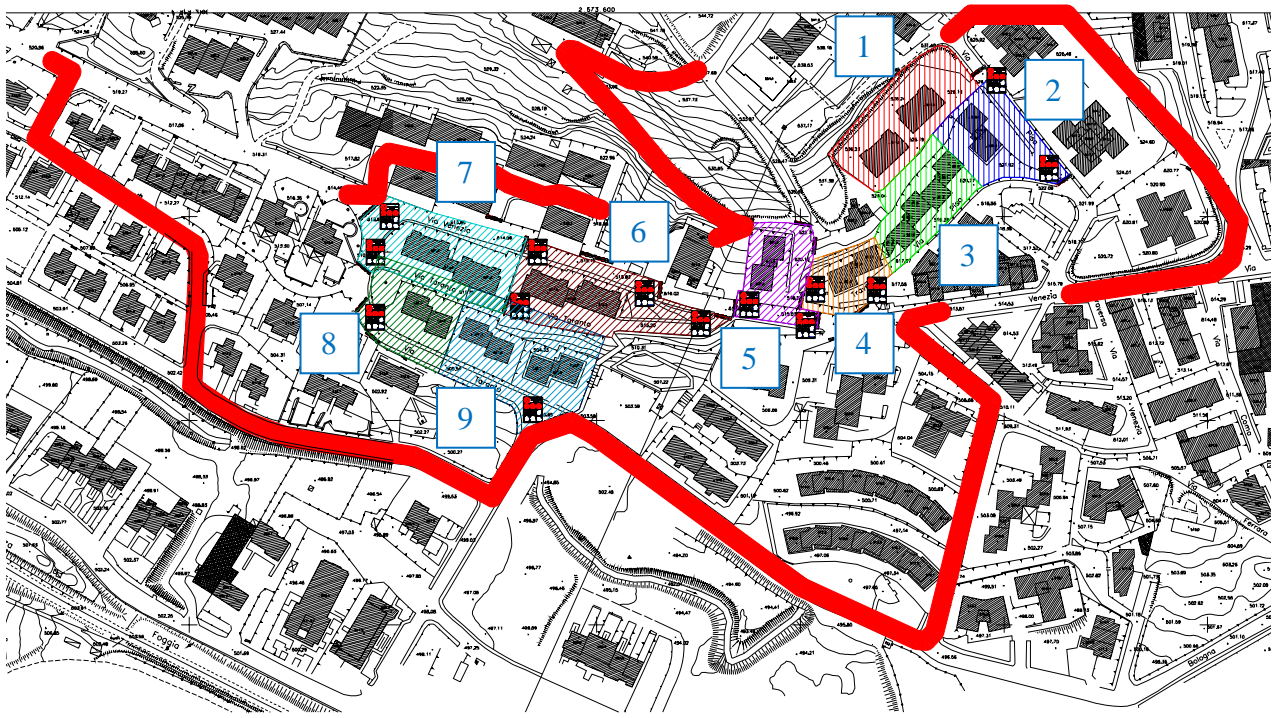
Con deliberazione del Consiglio Regionale n. 350 del 11 dicembre 2007 sono stati approvati il Programma Triennale 2008/2010 e il programma di reinvestimento 2008/2009 dei proventi derivanti dalle vendite degli alloggi di Edilizia Residenziale Pubblica ai sensi della legge n. 560 del 24.12.1993.

## **5 – DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI DI DEMOLIZIONE**

La demolizione dei fabbricati sarà eseguita in maniera sequenziale a partire dal lotto C16 fino al lotto C17. Durante le lavorazioni per motivi di sicurezza sono previsti, sul perimetro dei lotti in corrispondenza di edifici esistenti, dei ponteggi in tubi e giunti o a castelletti, zavorrati ed ancorati al suolo, dotati di rete metallica idonea a contenere eventuali detriti che venissero proiettati verso l'esterno dell'area di cantiere, sempre in via precauzionale per le demolizioni in adiacenza a sedi stradali è prevista la momentanea sospensione del traffico veicolare e pedonale lungo il tratto interessato dalla demolizione con indicazione dei percorsi alternativi.

La sequenza di demolizione è indicata nell'immagine seguente in cui si evince che si prevedono nove fasi lavorative di cui tre non comportano alterazioni alla viabilità locale mentre sei richiedono la chiusura di un tratto stradale di ridotto flusso veicolare, la presenza di strade parallele permette la facile individuazione di percorsi veicolari alternativi che sono illustrati negli elaborati grafici.





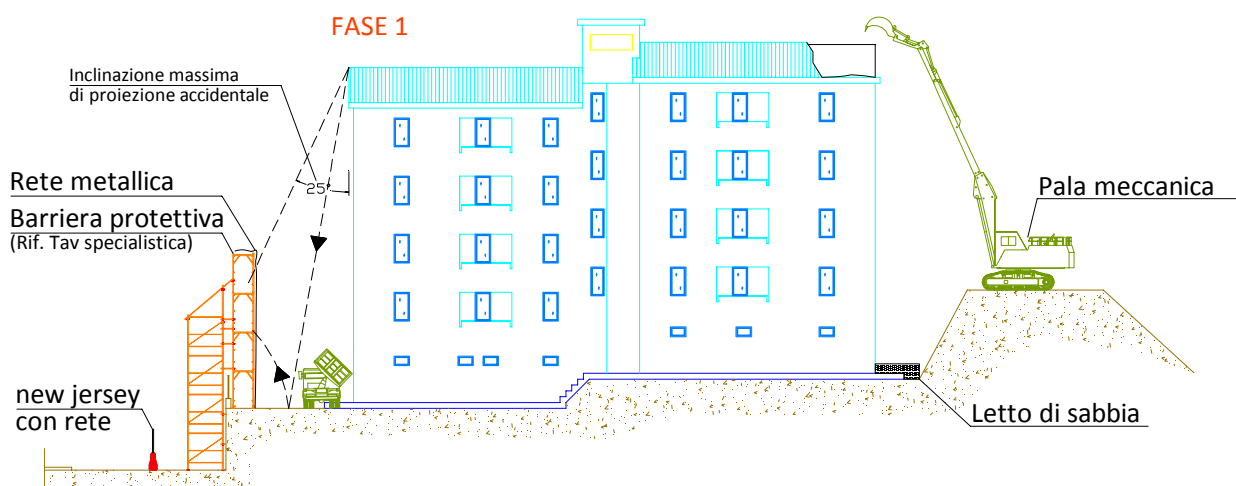
**PLANIMETRIA GENERALE CON INDICAZIONE DELLA SEQUENZA DI DEMOLIZIONE E DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA**

La sequenza indicata prevede la demolizione di uno o più fabbricati che dovrà essere eseguita con l'ausilio di una pala meccanica con braccio a snodo da almeno 20 m di lunghezza su cui è montato una pinza demolitrice, assistita da un autocarro ed una minipala per l'allontanamento dei detriti dal cantiere, un sistema di irrigazione con idranti fissi a pioggia e direzionali manualmente per l'abbattimento delle polveri, un escavatore per la movimentazione di materiale all'interno dell'area di cantiere.

Per ogni fabbricato è prevista la realizzazione di una rampa di altezza pari a circa 4-5 m che permetterà alla pala meccanica con pinza demolitrice di lavorare su rilevato in modo da aumentare la visibilità dell'operatore durante le fasi lavorative e ridurre i rischi legati alla caduta dei detriti che dovrà essere attenuata con l'utilizzo di letti di sabbia disposti sul perimetro del fabbricato.

La demolizione dovrà procedere per singole campate del fabbricato partendo dall'alto verso il basso e dalle travi di collegamento non portanti il solaio per poi procedere alla tompagnatura perimetrale ed ai campi di solaio fino alla demolizione delle travi principali e dei pilastri.

La sequenza di demolizione del singolo fabbricato è descritta nelle immagini seguenti.



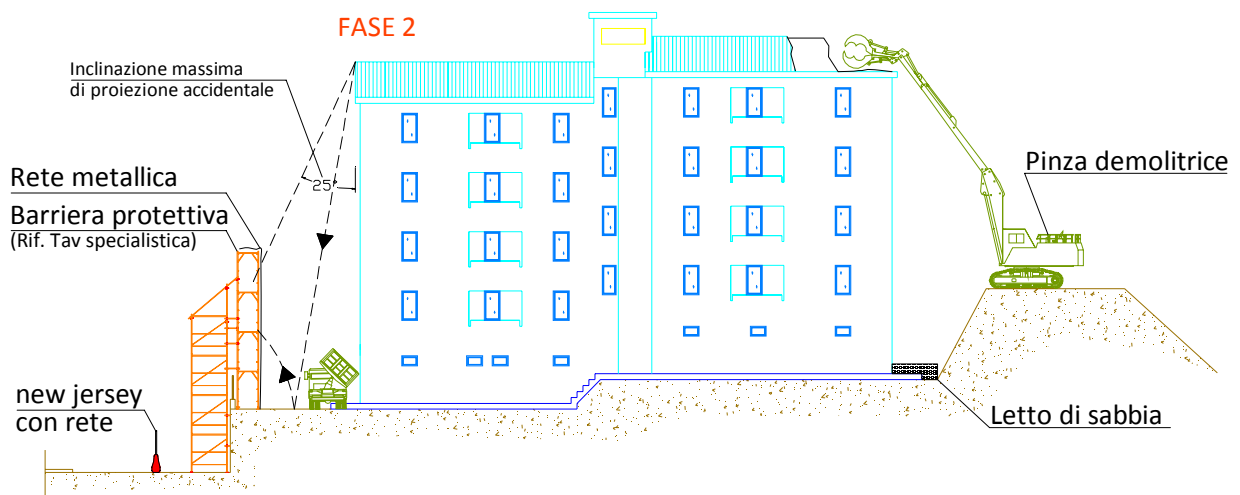
**FASE 1: DEMOLIZIONE DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI DEL TETTO**



Durante la Fase 1 si prevede l'allestimento del cantiere intorno al fabbricato da demolire rappresentato da:

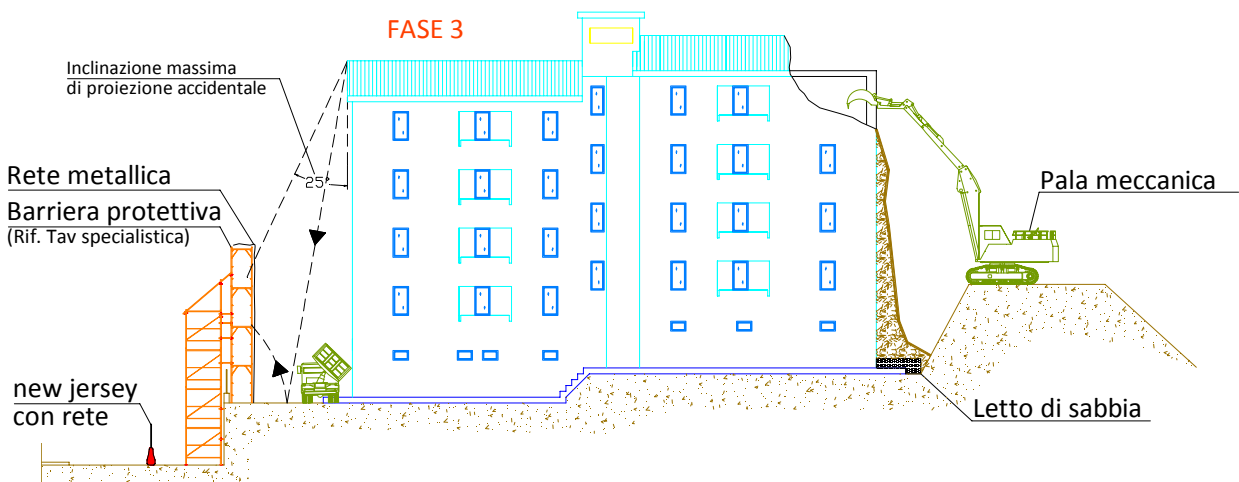
- distesa del letto di sabbia per una fascia larga 5 m intorno al perimetro del fabbricato
- realizzazione della rampa sopraelevata e della piazzola di stazionamento dell'escavatore attrezzato per la demolizione a distanza, eventualmente utilizzando anche materiale detritico di altra demolizione.
- installazione dei ponteggi di protezione per un'altezza di 8 m dotati di contrappesi o di funi di ancoraggio contro il ribaltamento, di rete metallica di protezione con maglia 3 x 3 cm e di telo verde a maglia quadrata di 2 mm di lato
- installazione degli idranti fissi a pioggia e di quelli mobili manuali a lancia
- installazione dei nastri segnalatori di colore bianco-nero e delle recinzioni metalliche

Dopo aver allestito il cantiere e dopo che il responsabile della sicurezza si è accertato dell'assenza di persone all'interno del fabbricato e nelle aree recintate oggetto di lavorazione ed ha mandato il segnale acustico di inizio delle operazioni di demolizione si procede con la rimozione dal tetto degli elementi non strutturali con l'ausilio di pala meccanica.



**FASE 2: DEMOLIZIONE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI DEL TETTO**

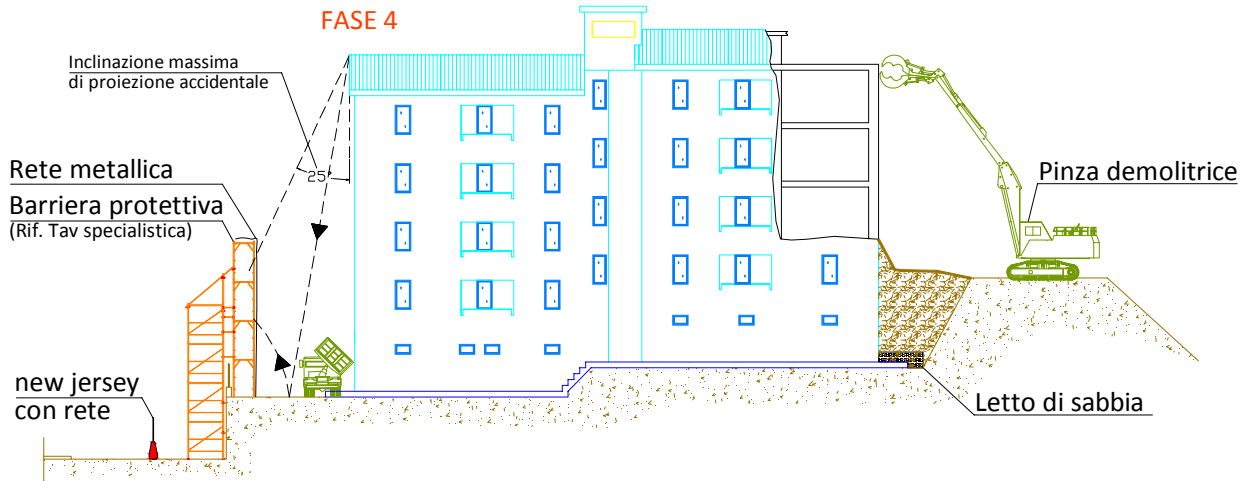
Una volta messa a nudo la struttura del tetto si procede (Fase2) con la pinza demolitrice alla rimozione degli elementi strutturali avendo cura di poggiarli preliminarmente sull'impalcato sottostante e successivamente procedere al trasporto in basso con caduta degli elementi di piccole dimensioni e trasporto accompagnato da benna o pala degli elementi di dimensioni superiori ad un cubo da 25 cm di lato del peso orientativo di 30 kg.



**FASE 3: DEMOLIZIONE DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI DEI PIANI SOTTOSTANTI**

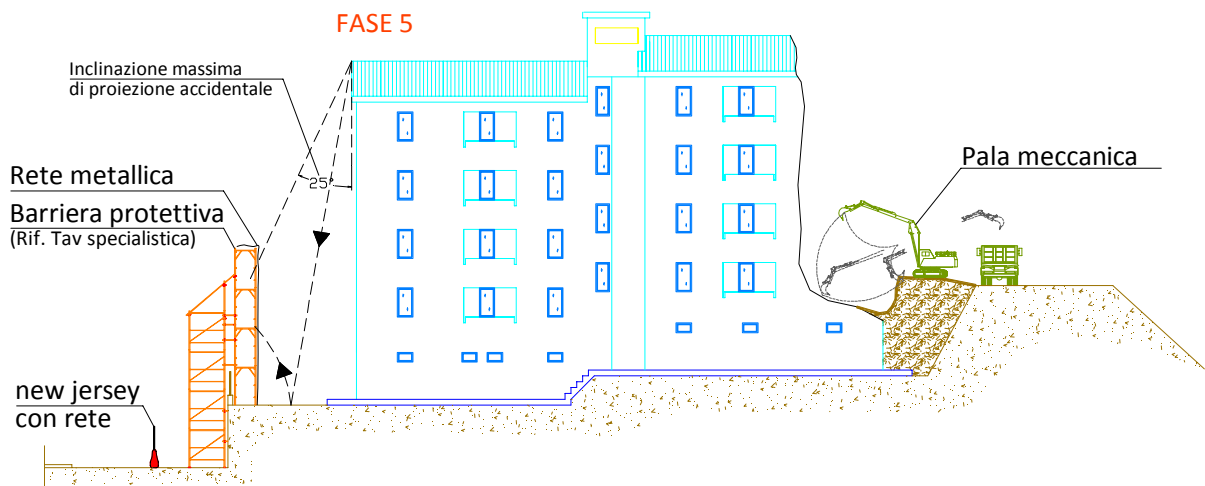
La Fase 3 prevede la demolizione con benna o pala meccanica di tutte le parti non strutturali della prima campata del fabbricato procedendo dall'alto verso il basso in modo da mettere a nudo la struttura portante ed il solaio dei vari impalcati.

I detriti derivanti dalla demolizione saranno accumulati alla base del fabbricato e caricati su autocarro per il successivo trasporto a destinazione, previa selezione mediante processo di frantumazione dei vari materiali recuperabili e riciclabili.



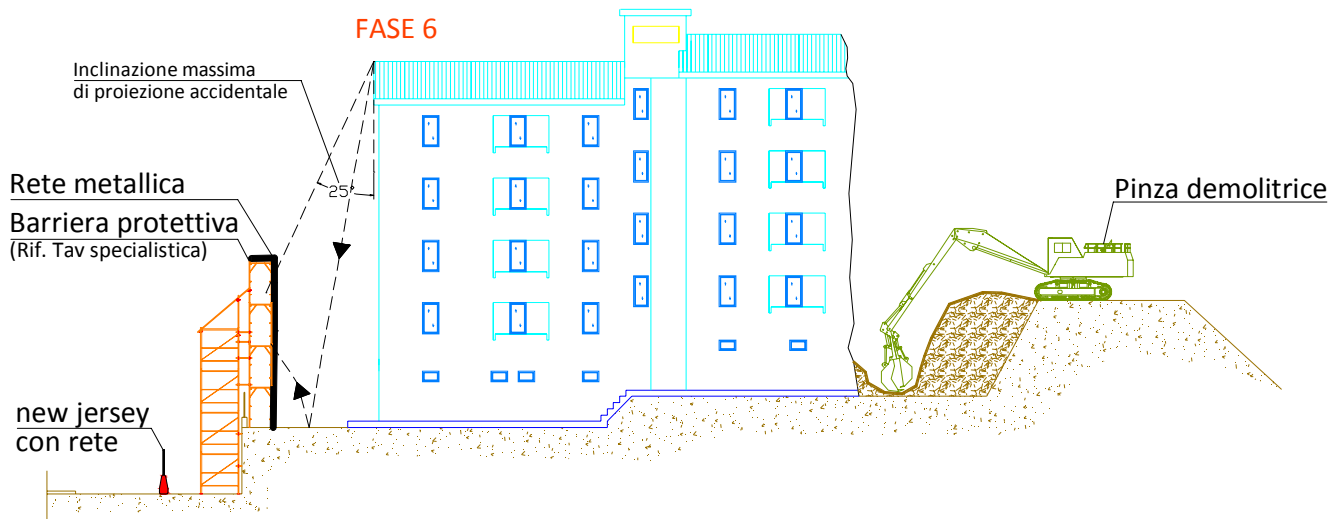
**FASE 4: DEMOLIZIONE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI DEI PIANI SOTTOSTANTI**

La Fase 4 prevede la demolizione della struttura della prima campata di fabbricato fino al piano terra ad esclusione dell'impalcato di calpestio del primo piano. Gli elementi strutturali tagliati e accatastati alla base del fabbricato saranno poi sottoposti alla frantumazione per il recupero dell'acciaio di armature e del conglomerato cementizio come inerte.



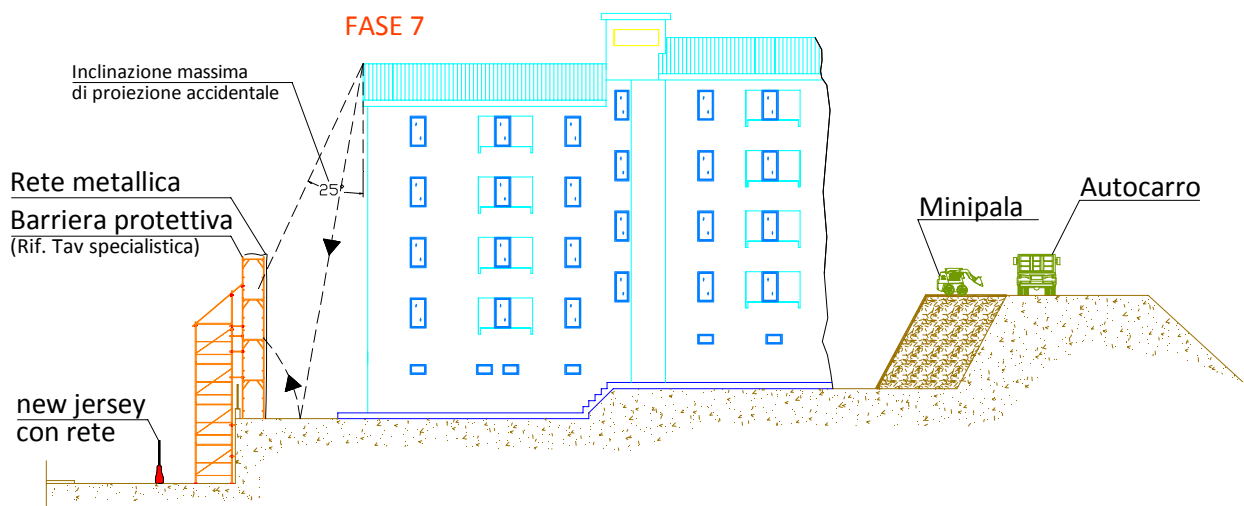
**FASE 5: RIMOZIONE DELLE MACERIE E TRASPORTO A DISCARICA**

La Fase 5 prevede la rimozione con pala meccanica dei detriti fino al piano di campagna per poter liberare il piano terra e procedere alla demolizione delle parti non strutturali e carico su autocarro per il trasporto a destinazione.



**FASE 6: DEMOLIZIONE DEL PRIMO IMPALCATO E DEL PIANO TERRA**

La Fase 6 prevede la demolizione della struttura portante fino al piano di fondazione con successiva fase di frantumazione che può essere eseguita in luogo. Parte delle macerie deve essere accumulato in zona per le operazioni descritte nella successiva Fase 7, la parte eccedente sarà caricata su autocarro dopo le operazioni di selezione dei materiali riciclabili.

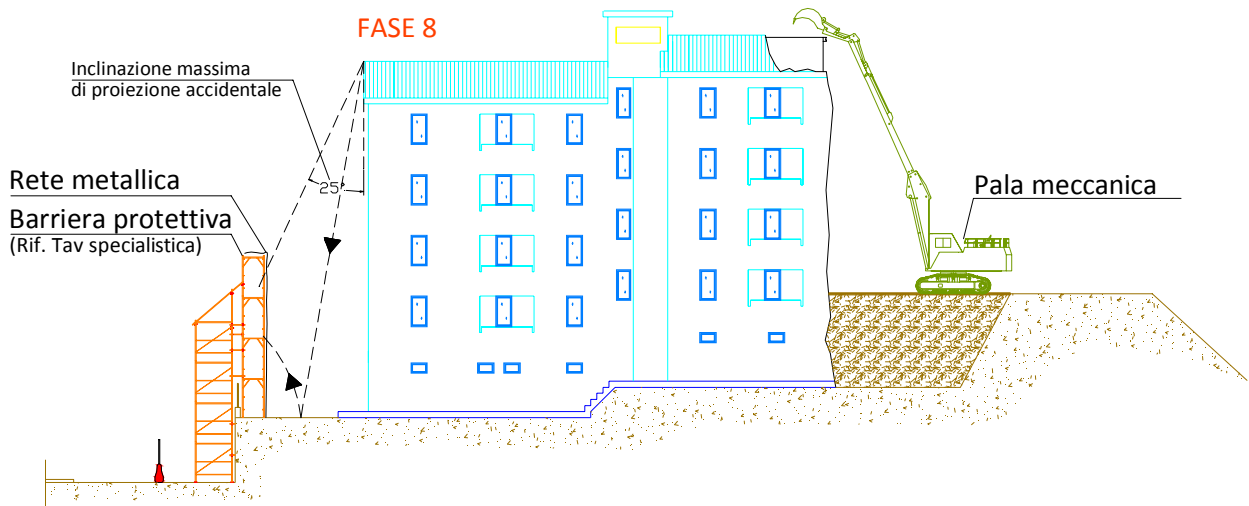


**FASE 7: RIPRISTINO DEL PIANO DELLA PINZA DEMOLITRICE E CARICO AUTOCARRO**

La Fase 7 è preparatoria alle operazioni di demolizione a partire dall'alto della campata successiva, infatti si prevede di operare con un miniescavatore al livellamento del piano di movimentazione dell'escavatore con pala e/o pinza demolitrice.

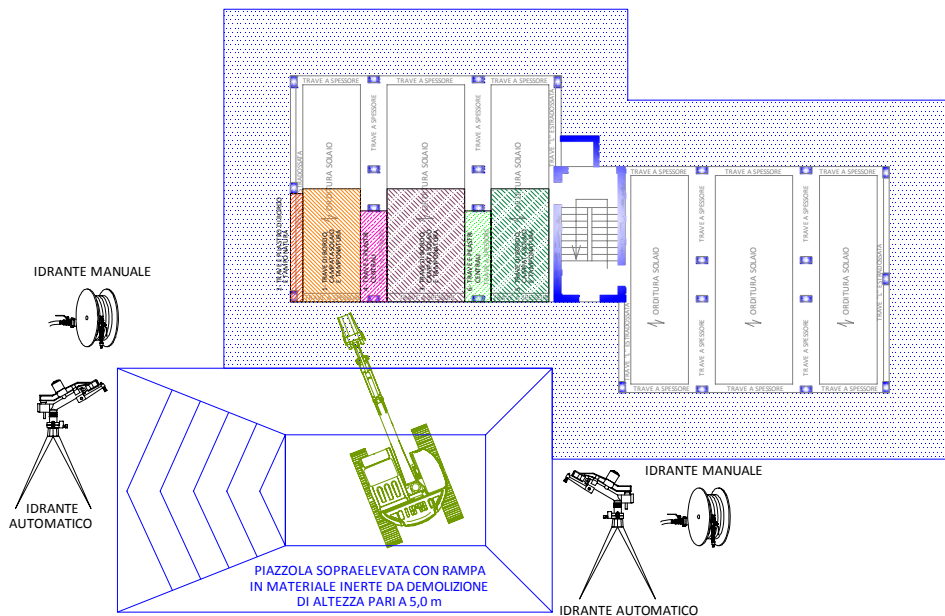
In corrispondenza del fabbricato si prevede di lasciare una fascia di 5 m ribassata rispetto al piano dell'escavatore per contenere un eventuale rimbalzo dei detriti durante la caduta dall'alto.

La Fase 8 prevede la ripresa delle attività di demolizioni per la campata successiva ripetendo la stessa sequenza descritta da Fase 1 fino a Fase 7.



**FASE 8: RIPRESA DELLE DEMOLIZIONI DALL'ALTO PER LA CAMPATA SUCCESSIVA**

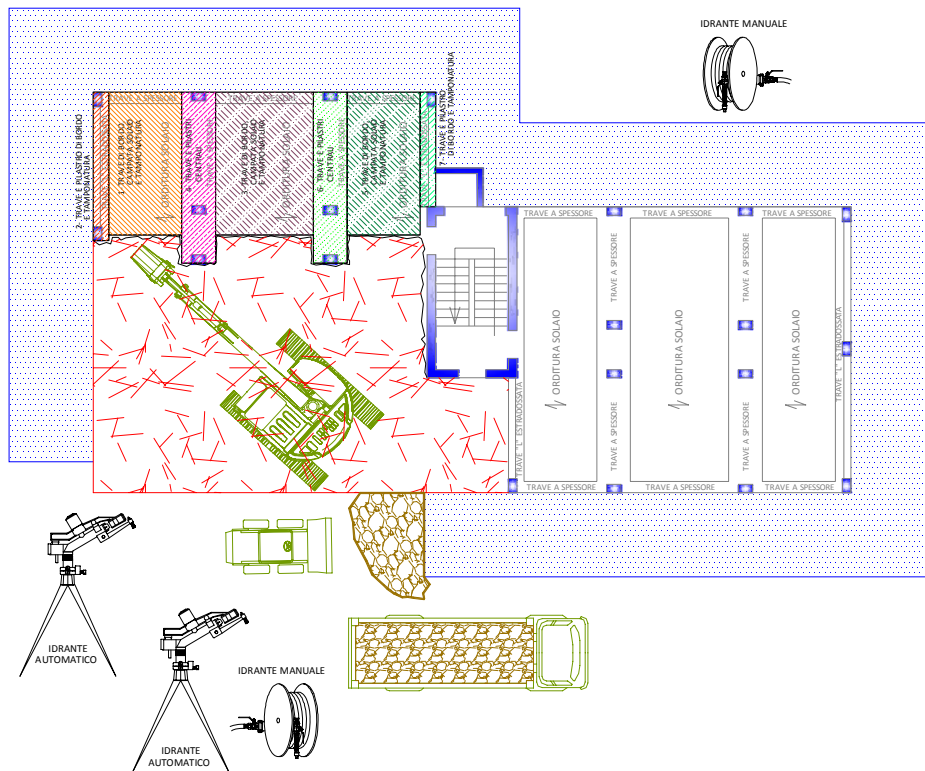
La sequenza di demolizione in pianta è illustrata nelle immagini di seguito e negli elaborati progettuali. Per il gruppo di edifici A-C-D-F-F\* si adotta la seguente procedura in pianta. La prima fase consiste nella preparazione dei sistemi di sicurezza e di abbattimento delle polveri rappresentato dalla recinzione con nastro segnaletico rosso e bianco o con recinzioni metalliche delle aree oggetto di lavorazione ed a rischio di caduta oggetti in modo da impedirne la permanenza di personale addetti e non addetti ai lavori, dalla stesura di un letto di sabbia da 50 cm di spessore lungo il perimetro del fabbricato per una larghezza di almeno 5 m, nella realizzazione di una piazzola sopraelevata con rampa di accesso per il posizionamento della pinza demolitrice, nel posizionamento e messa in funzione degli idranti automatici a cannonecino posizionati su supporto ad aste e diretti a ventaglio verso il punto di demolizione e di n° 2 idranti manuali posizionati ad almeno 20 m dal fabbricato e comandati da personale specializzato che abbiano anche funzione di controllori.



**FASE I: REALIZZAZIONE DELLA PIAZZOLA, DEL LETTO DI SABBIA E INIZIO DEMOLIZIONE DELLA PRIMA CAMPATA**

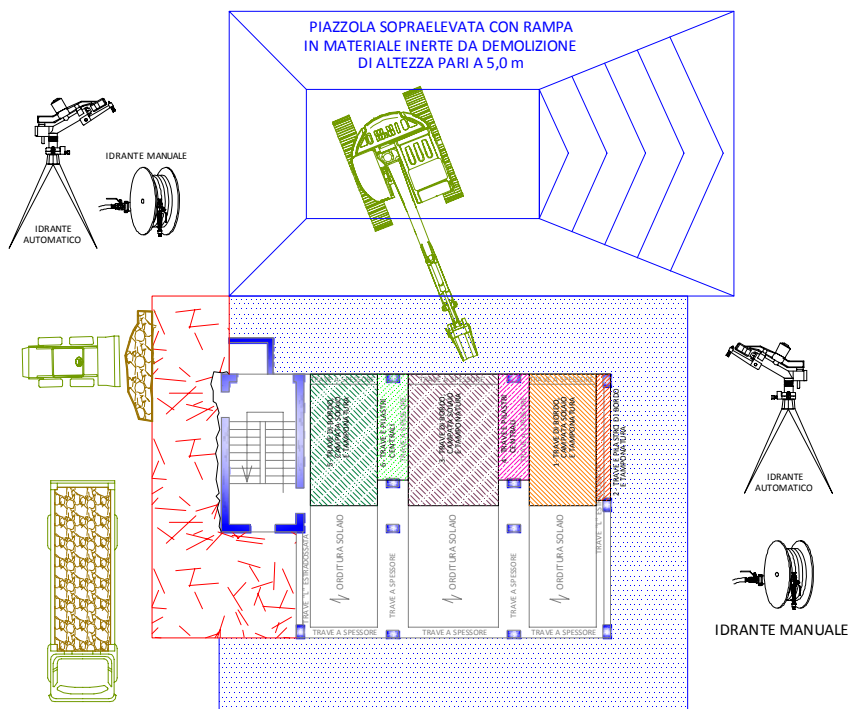
Una volta terminata la fase preliminare di installazione del cantiere si procede alla demolizione della tombagnatura perimetrale al di sopra della trave di collegamento non portante i solai ed alla successiva demolizione della stessa, a seguire si procede in sequenza con la demolizione del

campo di solaio, della trave portante il campo di solaio del pilastro di bordo una volta scollegato dalla struttura portante procedendo dallo spigolo del fabbricato verso il vano scale.



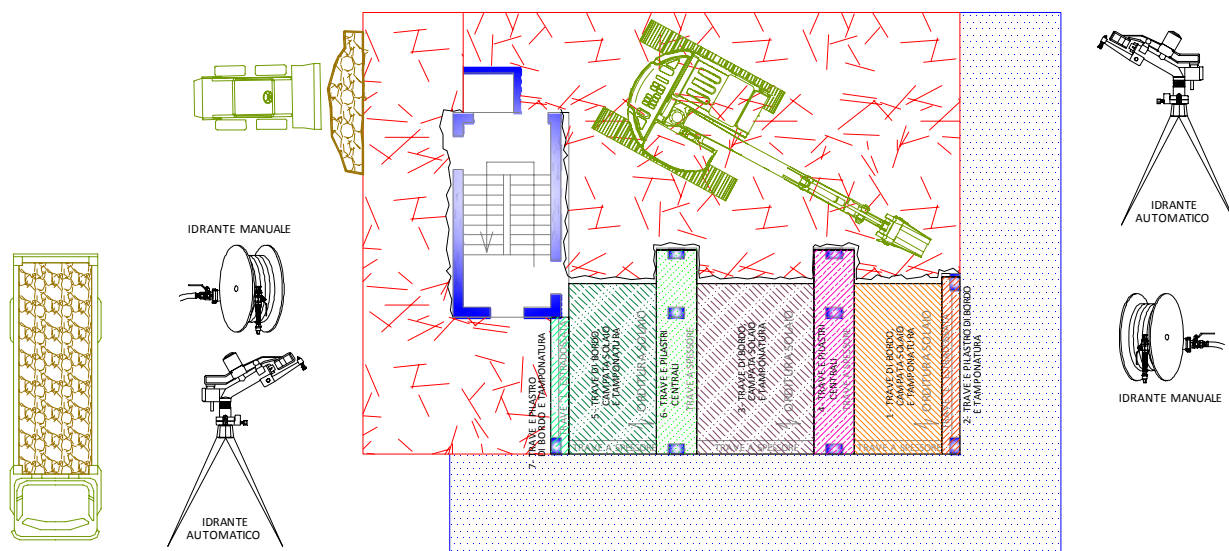
**FASE II: DEMOLIZIONE DELLA SECONDA CAMPATA**

Dopo aver allontanato i detriti della demolizione della prima campata di solaio, livellato il piano di calpestio della pinza demolitrice che dovrà essere sempre superiore a quello di arrivo dei detriti da demolizione e riposizionato gli idranti automatici e manuali, si procede alla demolizione della seconda campata seguendo la stessa metodologia e sequenza lavorativa utilizzata per la prima campata.



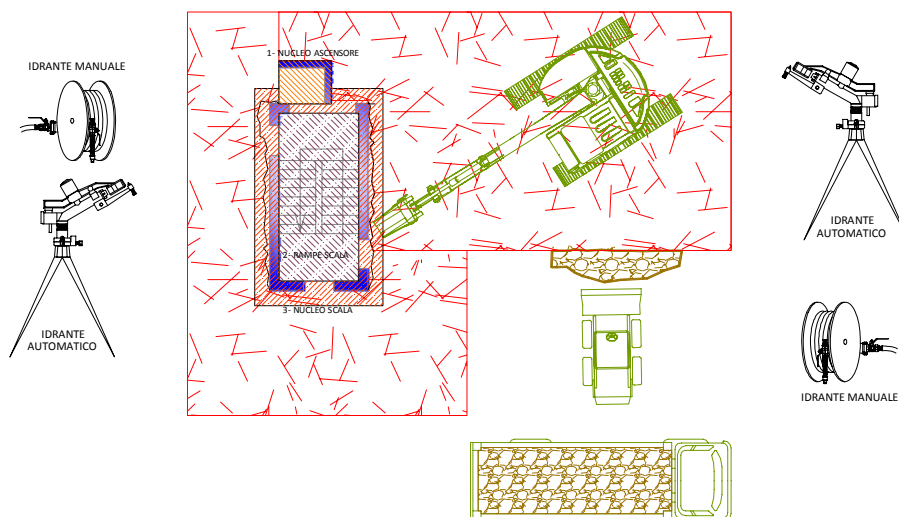
**FASE III: DEMOLIZIONE DELLA TERZA CAMPATA SUL LATO OPPOSTO DEL FABBRICATO**

Dopo aver allontanato i detriti della demolizione della seconda campata di solaio, spostato il piano di calpestio della pinza demolitrice che dovrà essere sempre superiore a quello di arrivo dei detriti da demolizione e riposizionato gli idranti automatici e manuali, si procede alla demolizione della terza campata posizionata sul lato opposto del fabbricato seguendo la stessa metodologia e sequenza lavorativa utilizzata per la prima campata.



#### FASE IV: DEMOLIZIONE DELLA QUARTA CAMPATA SUL LATO OPPOSTO DEL FABBRICATO

Dopo aver allontanato i detriti della demolizione della terza campata di solaio, livellato il piano di calpestio della pinza demolitrice che dovrà essere sempre superiore a quello di arrivo dei detriti da demolizione e riposizionato gli idranti automatici e manuali, si procede alla demolizione della quarta campata seguendo la stessa metodologia e sequenza lavorativa utilizzata per la prima campata.



#### FASE V: DEMOLIZIONE DEL NUCLEO IRRIGIDENTE E DEL VANO SCALE

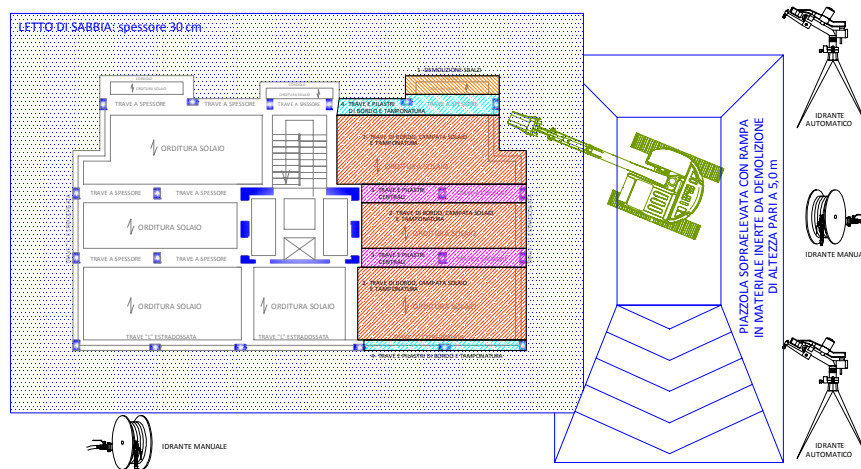
Dopo aver allontanato i detriti della demolizione della quarta campata di solaio, livellato il piano di calpestio della pinza demolitrice che dovrà essere sempre superiore a quello di arrivo dei detriti da demolizione e riposizionato gli idranti automatici e manuali, si procede alla demolizione del nucleo irrigidente centrale procedendo dall'alto verso il basso a partire dal vano ascensore,



procedendo poi con le rampe a soletta rampante e le travi ad esse collegate fino a terminare con le pareti del nucleo scala.

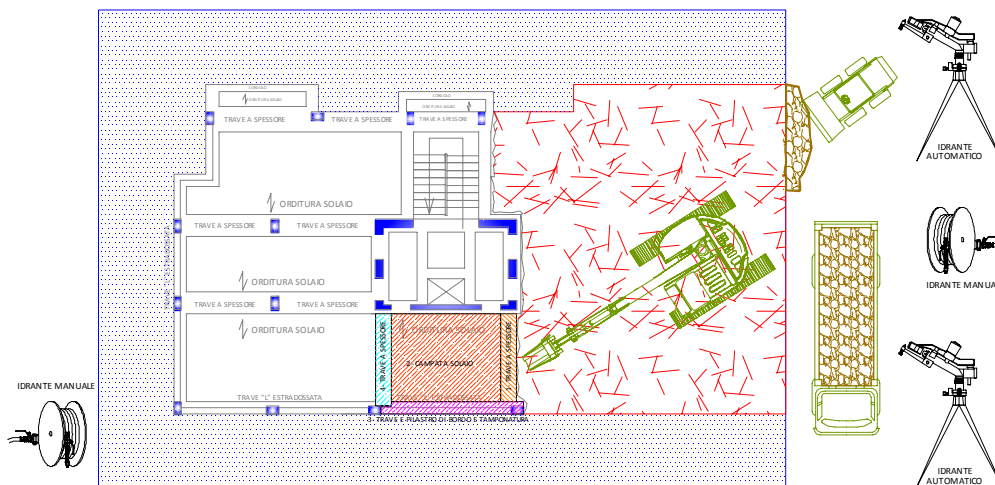
Per il gruppo di edifici B-E si adotta la seguente procedura in pianta.

La prima fase consiste nella preparazione dei sistemi di sicurezza e di abbattimento delle polveri rappresentato dalla recinzione con nastro segnaletico rosso e bianco o con recinzioni metalliche delle aree oggetto di lavorazione ed a rischio di caduta oggetti in modo da impedirne la permanenza di personale addetti e non addetti ai lavori, dalla stesura di un letto di sabbia da 50 cm di spessore lungo il perimetro del fabbricato per una larghezza di almeno 5 m, nella realizzazione di una piazzola sopraelevata con rampa di accesso per il posizionamento della pinza demolitrice, nel posizionamento e messa in funzione degli idranti automatici a cannoncino posizionati su supporto ad aste e diretti a ventaglio verso il punto di demolizione e di n° 2 idranti manuali posizionati ad almeno 20 m dal fabbricato e comandati da personale specializzato che abbiano anche funzione di controllori.



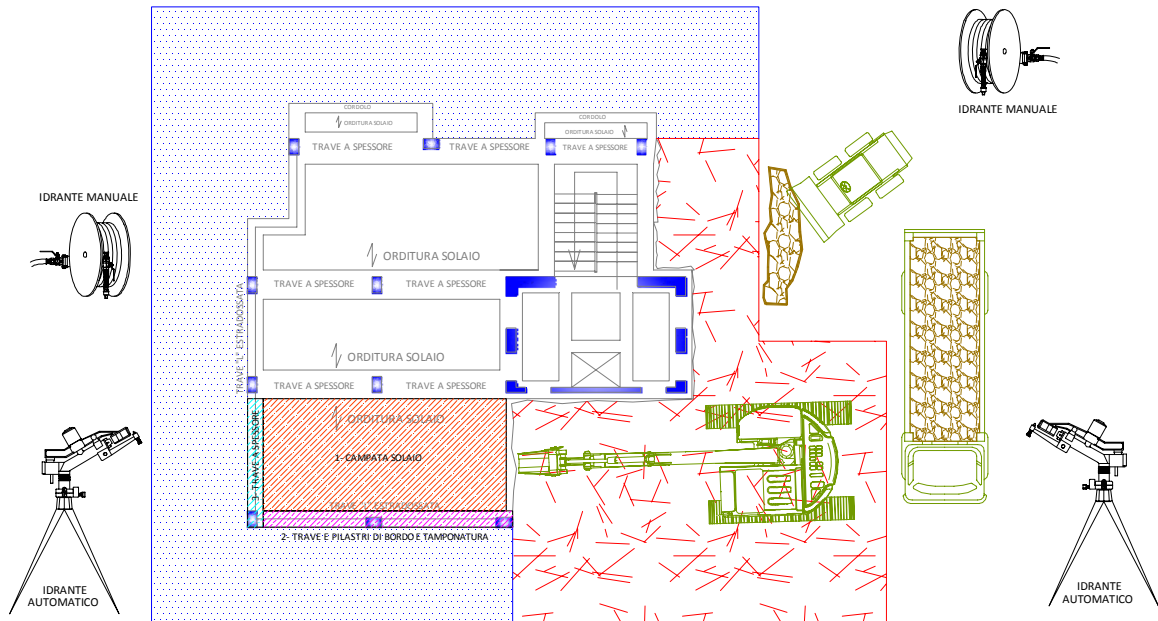
**FASE I: REALIZZAZIONE DELLA PIAZZOLA, DEL LETTO DI SABBIA E INIZIO DEMOLIZIONE DELLA PRIMA CAMPATA**

Una volta terminata la fase preliminare di installazione del cantiere si procede alla demolizione degli sbalzi e della tompagnatura perimetrale al di sopra della trave di collegamento non portante i solai ed alla successiva demolizione della stessa, a seguire si procede in sequenza con la demolizione del campo di solaio, della trave portante il campo di solaio del pilastro di bordo una volta scollegato dalla struttura portante procedendo dallo spigolo del fabbricato verso il vano scale.



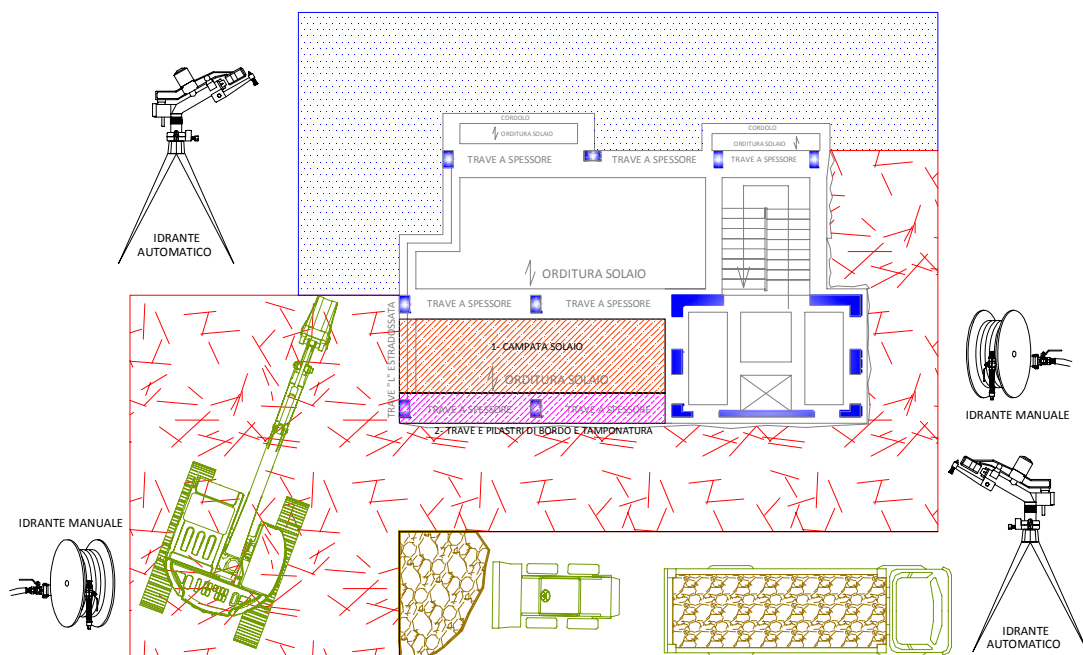
**FASE II: DEMOLIZIONE DELLA CAMPATA DI SOLAIO ADIACENTE IL NUCLEO CENTRALE**

Dopo aver allontanato i detriti della demolizione della prima campata di solaio, livellato il piano di calpestio della pinza demolitrice che dovrà essere sempre superiore a quello di arrivo dei detriti da demolizione e riposizionato gli idranti automatici e manuali, si procede alla demolizione della campata di solaio adiacente il nucleo ascensore demolendo prima la trave di collegamento, a seguire il campo di solaio, la tompagnatura perimetrale, la trave portante il solaio, il pilastro di bordo libero dai carichi per terminare con l'altra trave di collegamento.



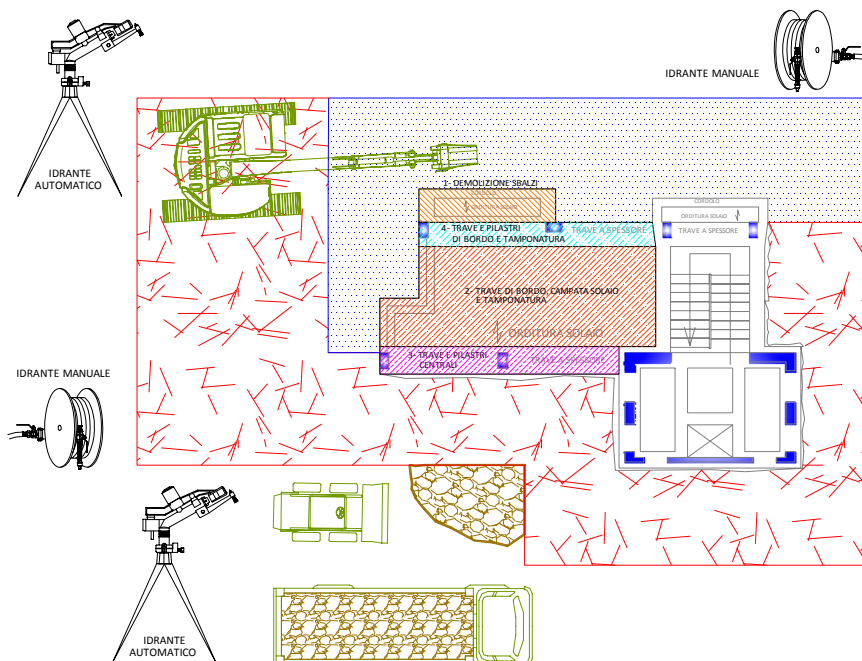
### FASE III: DEMOLIZIONE DELLA TERZA CAMPATA DI SOLAIO SUL LATO OPPOSTO

Dopo aver allontanato i detriti della demolizione della campata adiacente il nucleo, livellato il piano di calpestio della pinza demolitrice che dovrà essere sempre superiore a quello di arrivo dei detriti da demolizione e riposizionato gli idranti automatici e manuali, si procede alla demolizione della terza campata di solaio posta sul lato opposto del fabbricato demolendo prima il campo di solaio ed a seguire la tompagnatura perimetrale, la trave portante il solaio, i pilastri di bordo libero dai carichi per terminare con l'altra trave di collegamento ed il pilastro d'angolo.



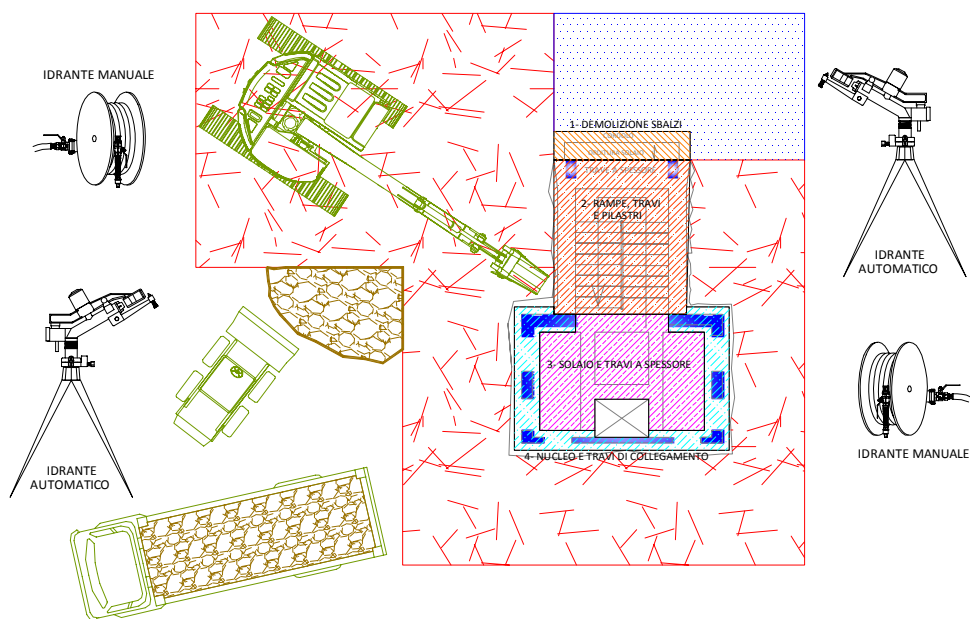
### FASE IV: DEMOLIZIONE DELLA QUARTA CAMPATA DI SOLAIO SUL LATO OPPOSTO

Dopo aver allontanato i detriti della demolizione della terza campata, livellato il piano di calpestio della pinza demolitrice che dovrà essere sempre superiore a quello di arrivo dei detriti da demolizione e riposizionato gli idranti automatici e manuali, si procede alla demolizione della quarta campata di solaio posta sul lato opposto del fabbricato iniziando dalla trave di bordo non portante il solaio ed a seguire la tompagnatura perimetrale, il campo di solaio, la trave portante il solaio, i pilastri liberi dai carichi.



#### FASE V: DEMOLIZIONE DELLA QUINTA CAMPATA DI SOLAIO POSTA IN ANGOLO

Dopo aver allontanato i detriti della demolizione della quarta campata, livellato il piano di calpestio della pinza demolitrice, che dovrà essere sempre superiore a quello di arrivo dei detriti da demolizione e riposizionato gli idranti automatici e manuali, si procede alla demolizione della quinta campata di solaio posta in angolo sul lato opposto del fabbricato iniziando dallo sbalzo ed a seguire con la demolizione del campo di solaio, della trave di bordo e di quella centrale portante il solaio, la tompagnatura ed i pilastri liberi dai carichi.



#### FASE VI: DEMOLIZIONE DEL NUCLEO CENTRALE

Dopo aver allontanato i detriti della demolizione della quinta campata di solaio, livellato il piano di calpestio della pinza demolitrice che dovrà essere sempre superiore a quello di arrivo dei detriti da demolizione e riposizionato gli idranti automatici e manuali, si procede alla demolizione del nucleo irrigidente centrale iniziando dalla rimozione degli sbalzi e procedendo dall'alto verso il basso a partire dalla copertura del torrino e procedendo poi con le rampe la soletta rampante e le travi ad esse collegate fino a terminare con le pareti del nucleo scala.

## **6 – TECNICHE DI DEMOLIZIONE E MACCHINARI**

La tecnica di demolizione controllata adottata nel caso in esame è quella con pinze e cesoie idrauliche. La scelta di tale tipologia è legata essenzialmente ai vantaggi che presenta sia in termini di impatto con l'ambiente circostante, sia in termini di riduzione dei rischi. Si riportano in particolare le principali caratteristiche di tale tecnica di demolizione:

- assenza di percussioni su edificio e suolo
- assenza di vibrazioni sull'edificio
- riduzione della rumorosità
- riduzione delle polveri
- diminuzione dei frammenti a dimensioni carriolabili
- annullamento della necessità di puntellature provvisorie
- possibilità di demolizione dall'alto verso il basso con caduta di materiale
- semplificazioni nelle operazioni di selezione del materiale per successivo recupero e riciclo dello stesso
- possibilità di raggiungere altezze superiori ai 20 m

Tale tecnica richiede l'utilizzo di pinze idrauliche montate su escavatori dotate di cesoia in corrispondenza del fulcro. Le pinze sono costituite da due ganasce metalliche molto robuste, opponibili, azionate da pistoni idraulici attivati da centralina oleodinamica del mezzo su cui sono montate. Le pinze devono disporre vicino al fulcro dei coltelli per tagliare a distanza i ferri di armatura del cemento armato ed un'apertura delle ganasce di almeno 1500 mm idonea ad afferrare e demolire anche i pilastri e le travi a sezione rettangolare allungata; la potenza demolitiva e di frantumazione deve essere tale da permettere la riduzione degli elementi strutturali a dimensioni carriolabili la cui caduta dall'alto non comporti danni da impatto o rimbalzo. La rumorosità delle pinze è praticamente legata a quella dell'escavatore su cui è montato. La cabina dell'escavatore dovrà essere dotata di grigliato di protezione e di vetri antisfondamento.



**FOTO DI UN ESCAVATORE CON PINZA DEMOLITRICE**

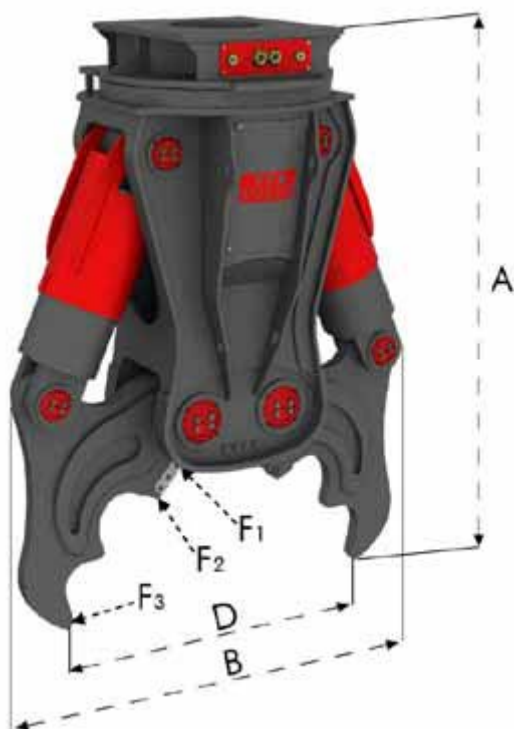
La demolizione primaria, intesa come l'insieme dei lavori diretti ad abbattere il fabbricato, deve essere eseguita con pinze idrauliche capaci di spezzare, rompere, disassemblare la struttura edile in opera; le ganasce devono presentare due o tre denti in acciaio, molto robusti, che tendono ad incontrarsi in opposizione, costringendo la porzione di struttura interessata a divaricarsi e quindi a rompersi. La funzione dei denti è quella di penetrare nel materiale da demolire forzandolo a dividersi, a perdere la sua consistenza e quindi a frantumarsi.

Ovviamente i denti della pinza demolitrice non riescono a perforare l'acciaio di armatura degli elementi in conglomerato cementizio armato, che costituisce una fitta rete di ferri di un diametro che si aggira intorno ai 20 mm, per tale motivo necessita la presenza dei coltelli in corrispondenza del fulcro onde evitare personale sull'edificio durante le operazioni di demolizione. Questa doppia funzione di demolire a distanza e di poter separare i pezzi demoliti, rimasti appesi in cima al fabbricato, perché trattenuti dai ferri di armatura, mediante il taglio delle armature a distanza rende questa attrezzatura particolarmente valida e sicura.

La base di attacco delle pinze sul braccio dell'escavatore deve essere ruotante a comando di 360° per meglio posizionarsi sulla struttura da demolire, poiché nell'abbattimento del fabbricato si incontrano strutture inclinate come quella dei tetti, delle rampe di scala e di alcuni torrioni, ed a scendere strutture con giacitura verticale come murature in lapilcemento, pareti, parapetti, velette, pilastri e simili ma anche strutture con giacitura orizzontale come cordoli, travi, solai, solai, terrazzi, ballatoi e simili.

Il peso della pinza demolitrice, o di quella frantumatrice, sommati al peso del braccio, tendono a sbilanciare la macchina escavatrice su cui è montata, pertanto il rapporto tra il peso della Pinza ed il peso dell'escavatore deve essere all'incirca di 1/12, vale a dire che l'escavatore deve pesare almeno 12 volte più della pinza per garantire una sufficiente stabilità operativa, deve inoltre disporre di "piantane" per aumentare la superficie di scarico dei pesi sul terreno e le leve di appoggio.

Per le parti in muratura, interne alla struttura in cemento armato, la pinza idraulica montata sul braccio della benna viene utilizzata come un ariete, non tanto per demolire la struttura colpendola, ma spingendola fino a farla precipitare. Infatti poggiando la pinza chiusa contro la parete in muratura e spingendola con il braccio della benna, con continuità, questa struttura fragile ed instabile crollerà a terra.



**PINZA DEMOLITRICE PRIMARIA**



**PINZA FRANTUMATRICE**



La caduta dall'alto delle macerie sul letto di sabbia sottostante deve essere controllato sia dal responsabile della sicurezza, sia dall'operatore della pinza che dovranno valutare l'effetto della caduta intera della parte di struttura al posto della sua demolizione graduale per frantumazione.

La demolizione secondaria, intesa come l'insieme degli interventi sui materiali demoliti, per ridurli di dimensioni, in frammenti più piccoli, per facilitarne la movimentazione, il trasporto ed il riciclaggio, deve essere eseguita a terra con pinze frantumatrici o equivalenti. Le pinze frantumatrici presentano su ciascuna delle due ganasce, numerosi denti, più piccoli di quelle delle pinze demolitrici e più vicini fra loro. La loro funzione non è tanto quella di penetrare nel pezzo di struttura afferrata, quanto quella stringendola, di frantumarla in pezzi più piccoli, di dimensioni tali da essere carriolabili.

Tali operazioni di frantumazione permette di caricare più facilmente i detriti sugli autocarri per poi immetterli in mulini (anche detti frantoi) meccanici che ridurranno i pezzi in frammenti ancora più piccoli e riutilizzabili per opere di riempimento ed anche di costruzione.

Anche le pinze frantumatrici dispongono di coltelli di acciaio, vicino al fulcro di rotazione, per tagliare le barre di ferro dell'armatura di cemento armato.

Nelle operazioni di frantumazione in cantiere con le pinze frantumatrici si procede anche alla separazione delle barre di armatura dal conglomerato cementizio per il successivo recupero come rottame.

Mediante l'utilizzo di un grosso escavatore da 140.000 kg di peso con una pinza demolitrice con ganasce di notevole apertura (1.500 mm) si può raggiungere una velocità di demolizione di alcune centinaia di metri cubi vuoto per pieno per giornata lavorativa.

Come precedentemente descritto il fabbricato va affrontato iniziando dall'alto, sgretolandolo progressivamente fino a ridurlo in un cumulo di macerie, disassemblandolo in modo selettivo demolendo prima il tetto di copertura, poi le tamponature, i solai in latero-cemento e successivamente travi e pilastri.

I solai, le rampe di scale, le pareti in c.a. potranno essere demoliti senza puntellare la struttura in demolizione operando con una azione sgretolatrice di va e vieni lungo tutta la struttura.

## **7 – IL PERSONALE UTILIZZATO, I RISCHI, LE PRECAUZIONI E LE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE**

Essendo la pinza idraulica demolitrice, una attrezzatura deputata a lavori di macrodemolizione e micro demolizione, che possono comportare pericoli per le strutture da demolire, per la loro statica, per la caduta del materiale demolito, per la loro movimentazione e per il personale che la impiega, è necessario che il lavoro con questa attrezzatura venga effettuato solamente da personale specializzato, che abbia avuto cioè una appropriata e indispensabile formazione, che disponga delle conoscenze necessarie, ne conosca i rischi e che sia stato adeguatamente responsabilizzato.

Dal punto di vista quantitativo, nelle demolizioni con pinze idrauliche con frantumazione, montate su benne è in genere sufficiente in cantiere la presenza del responsabile della sicurezza, dell'operatore al mezzo meccanico (escavatore con pinza demolitrice), di un operatore addetto all'allontanamento ed alla movimentazione delle macerie, da eseguirsi in sicurezza durante le ore di inattività della pinza demolitrice, di un operatore addetto ai trasporti del detrito al di fuori dell'area di cantiere fino al punto di smaltimento. Laddove necessario sarà utilizzato personale specializzato per la gestione del traffico pedonale e veicolare interferente con le attività di cantiere.

In merito alla rumorosità si fa presente che le pinze demolitrici sono molto silenziose e difficilmente la loro rumorosità supera i 70 decibel, non sarebbero pertanto necessari mezzi di protezione per l'udito, ma essendo montate su escavatori si ritiene necessario utilizzare le cuffie di protezione come consigliato dalle case costruttrici dell'escavatore.

In merito ai rischi risultanti dall'analisi dei pericoli che si possono presentare durante il lavoro, per l'escavatore che monta la pinza sul braccio si rilevano i seguenti pericoli:



- colpi, urti compressioni, impatti
- proiezione di schegge
- vibrazioni
- contatto con le linee elettriche
- schiacciamento per ribaltamento del mezzo
- rumore
- irritazioni della pelle da contatto con il liquido idraulico della centralina oleodinamica del mezzo
- inalazione dei gas tossici di scarico del motore a scoppio e scottature da contatto con marmitta arroventata

Per le pinze montate su escavatore è necessario:

- Assicurarsi che la cabina dell'escavatore sia munita delle speciali, apposite protezioni, e sia del tipo F.O.P.S. quindi sufficientemente protetta dalla caduta di blocchi e frammenti
- Controllare che tutti gli sportelli siano chiusi durante il lavoro
- Verificare che l'avvisatore acustico ed il girofaro siano funzionanti
- Usare gli stabilizzatori
- Prima di scendere dalla cabina azionare il dispositivo di blocco dei comandi
- Non fare avvicinare nessuno a meno di 20 metri dal raggio di azione della macchina con pinza montata in azione
- La pinza deve essere azionata solamente da un operatore qualificato, al corrente del contenuto del manuale d'uso e di manutenzione
- In caso di pericolo o di necessità. L'operatore deve, con prontezza rilasciare la presa della pinza
- La pinza va utilizzata per mordere, demolire o frantumare la struttura.
- La pinza non va utilizzata come un ariete applicando un'azione dinamica sulla struttura
- La pinza non va utilizzata come attrezzatura di sollevamento o di estrazione di elementi infissi, né come mezzo di trasporto
- Durante la demolizione primaria evitare di operare alla base di strutture che potrebbero collassare
- Evitare movimenti violenti o bruschi del braccio con la pinza
- Non operare con qualsiasi parte della macchina a meno di 10 metri da cavi elettrici aerei in tensione
- Inumidire con getti di acqua, la zona di lavoro, per evitare il diffondersi della polvere ed il pericolo di inalarla
- Le operazioni di regolazione, manutenzione, riparazione e pulizia, debbono essere eseguite a motore fermo, con la pinza chiusa e poggiata stabilmente a terra, ed in assenza di pressione idrica residua. Questa deve essere scaricata azionando ripetutamente (a motore fermo), i comandi di apertura e chiusura della pinza e togliendo pressione al serbatoio dell'olio
- Segnalare l'effettuazione di un intervento di manutenzione con l'apposito cartello
- Verificare costantemente l'integrità dei tubi idraulici, delle connessioni e dei pistoni, controllando le eventuali perdite d'olio NON A MANO NUDA, ma mediante della carta o del cartone. Indossando sempre i guanti, per evitare possibili iniezioni sottocutanee di olio idraulico in pressione o reazioni allergiche
- E' necessario inoltre, attendere che l'olio idraulico, che può raggiungere temperature elevate, si raffreddi, prima di qualsiasi intervento di controllo o manutenzione
- Curare particolarmente la pulizia dei filtri che debbono impedire alle polveri ed alle sostanze nocive di penetrare nella macchina
- Far analizzare periodicamente usura, contaminazione da acqua od altro e viscosità dei lubrificanti impiegati dalla centralina oleodinamica del mezzo
- Far controllare l'allineamento dei cingoli con cadenza annuale e curarne l'usura con una guida corretta che distribuisca il peso sempre su entrambi

- Fare un apposito corso al personale in cantiere prima di impiegare l'attrezzatura e leggere con cura il libretto d'uso e manutenzione che deve sempre seguire la macchina
- Solamente il personale autorizzato e qualificato può azionare, controllare, condurre e riparare la pinza demolitrice
- Non eseguire riparazioni affrettate o di fortuna, che potrebbero compromettere il buon funzionamento della macchina
- Eseguire controlli, riparazioni e sostituzioni sulla macchina soltanto fuori dalle fasi di lavoro
- Prima di avviare l'attrezzatura avvertire tutte le persone presenti in vicinanza della macchina
- Non rimuovere i dispositivi di protezione e di sicurezza
- Segnalare che il mezzo è al lavoro con il girofaro e l'avvisatore acustico
- Non ammettere altro personale all'interno della cabina
- Verificare che l'impianto idraulico in posizione di riposo, deve allargare automaticamente le ganasce della pinza
- La pinza deve essere utilizzata esclusivamente per demolire e non per afferrare e movimentare materiale per il rischio di apertura delle ganasce della pinza e caduta del materiale afferrato
- Controllare la stabilità dei ganci di sostegno e delle funi

Nelle fasi di lavorazione ed in generale in cantiere va inoltre verificato l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale del personale. In particolare il personale deve essere dotato obbligatoriamente e deve indossare:

- Elmetto con visiera
- Guanti di protezione
- Otoprotettori
- Scarpe di sicurezza con punte di acciaio
- Tuta con elementi catarifrangenti

I dispositivi di protezione debbono rimanere di uso strettamente personale.

## **8 – VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI**

Durante le fasi di demolizione per ridurre l'altezza di caduta dei detriti si prevede di demolire l'attuale copertura accumulando le macerie sull'impalcato di sottotetto e successivamente demolire l'impalcato sottotetto facendo cadere le macerie in basso sul letto di sabbia posto al piano campagna senza accumularlo sull'impalcato di calpestio dell'ultimo piano.

Procedendo con tale metodologia su ogni impalcato si avrà un carico pari al massimo al peso dell'impalcato sovrastante.

Durante le operazioni di demolizione bisognerà avere cura di non accumulare materiale sul solaio sottostante di peso superiore al solaio demolito.

Seguendo tali ipotesi risulta necessario procedere alla verifica di resistenza allo stato limite ultimo del solaio che sopporterà l'intero carico onde evitare l'innescarsi di un effetto di caduta progressiva incontrollata.

### **ANALISI DEI CARICHI**

Un'accurata valutazione dei carichi è un requisito imprescindibile di una corretta verifica strutturale e nel caso in esame assumono una notevole importanza nel valutare con precisione l'altezza di caduta dei detriti.

I carichi sono stati desunti dai calcoli strutturali di progettazione dell'epoca e verificati in sito mediante una visione degli ambienti interni degli appartamenti.

Per tutte e sette le tipologie di edificio è stato utilizzato uno stesso modello di solaio ugualmente caricato con pari altezza e tipologia strutturale ottenendo pertanto lo stesso peso proprio e carico permanente.

#### Carico fisso dei solai

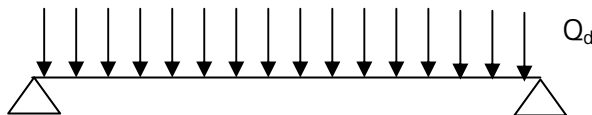
Peso proprio solaio	H = 21 cm	$G_1 = 2,85 \text{ kN/m}^2$
Solaio tipo	H = 21 cm	$G_1 + G_2 = 4,00 \text{ kN/m}^2$

#### Peso proprio delle tamponature

Tamponature in blocchi di lapilimento  $sp = 30 \text{ cm}$   $7,2 \text{ kN/m}$   
considerando che la demolizione delle tamponature determinerà la ripartizione del carico sull'intera campata sottostante si definisce un carico per unità di superficie pari a  $1,8 \text{ kN/m}^2$

### **MODELLO DI CALCOLO**

Il modello di calcolo adottato è quello di trave semplicemente appoggiata poiché la successiva demolizione delle campate riduce progressivamente il vincolo di trave continua su più appoggi. La luce di calcolo adottata è pari a 3,9 m considerata la massima lunghezza netta delle campate presenti nelle sette tipologie di fabbricati (A-B-C-D-E-F-F\*)



$$L = 3,9 \text{ m (luce netta campate lunghe)}$$
$$L =$$

La modellazione del carico agente sulla struttura è stata eseguita considerando una caduta di altezza massima pari a 3 m con un impatto sulla struttura sottostante schematizzabile mediante il coefficiente di amplificazione dinamica pari a 1,4 ; il carico viene modellato pertanto come statico equivalente con un'amplificazione del 40%.

Naturalmente tale modellazione è di tipo precauzionale poiché durante le ordinarie operazioni di demolizione dell'impalcato gli elementi dovranno essere accompagnati dalla pinza demolitrice nella fase di caduta.

### **CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI**

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Le azioni sulla costruzione sono state cumulate in modo da determinare condizioni di carico prevista nel progetto di demolizione.

Per gli stati limite ultimi sono state adottate le combinazioni del tipo:

$$Q_d = \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2$$

dove:

$G_1$  rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi strutturali;

$G_2$  rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;

Nel caso in esame trattandosi di una verifica a rottura in condizioni particolari di demolizione in cui sul solaio non è prevista la presenza neppure occasionale di persone si adottano valori unitari dei coefficienti parziali di sicurezza e pertanto il carico è pari alla somma dei carichi  $G_1 + G_2$  provenienti dagli impalcati superiori.

$$Q_d = (G_1 + G_2)_{\text{solaio tipo}} + 1,4 \times (G_1)_{\text{solaio tipo}} = 4,0 + 1,4 \times 2,65 = 7,7 \text{ kN}$$

Considerando il modello di trave semplicemente appoggiata le massime sollecitazioni sono calcolate con le seguenti formulazioni:

$$\text{MomentoMassimo} = \frac{Q_d \cdot L^2}{8}$$

$$\text{TaglioMassimo} = \frac{Q_d \cdot L}{2}$$

Le massime sollecitazioni sono pertanto pari a:

#### **Campata di luce netta 3,8 armatura travetto tipo 4**

- Momento flettente massimo            11,5 kNm
- Taglio Massimo                            15,2 kN

#### **Campata di luce netta 3,3 armatura travetto tipo 3**

- Momento flettente massimo            8,7 kNm
- Taglio Massimo                            13,2 kN

#### **Campata di luce netta da 2,2 a 3,6 armatura travetto tipo 1**

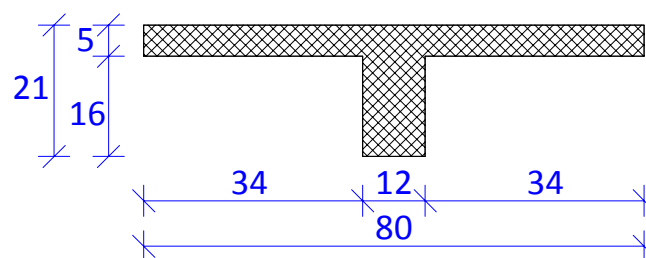
- Momento flettente massimo            10,3 kNm
- Taglio Massimo                            14,4 kN

### **VERIFICA DELLE SEZIONI DI SOLAIO**

#### Verifica a flessione

La verifica a flessione è stata eseguita considerando la sezione in mezzzeria che risulta essere quella maggiormente sollecitata.

La sezione resistente è rappresentata da un travetto con sezione a "T" di altezza complessiva pari a 21 cm, di cui 5 cm di soletta superiore e 16 cm di altezza dell'anima, base inferiore da 12 cm ed interasse dei travetti di 80 cm. Di seguito si riporta un'illustrazione grafica della sezione del travetto.



**SEZIONE TRASVERSALE TRAVETTO SOLAIO**

Trattandosi di travetti prefabbricati del tipo 9/12 armati con un area di ferro pari a  $0,48 \text{ cm}^2$  per le campate lunghe e con area di ferro pari a  $0,36 \text{ cm}^2$  per le campate corte si riscontrano da progetto i seguenti valori resistenti della sezione in condizioni di esercizio:

Momento resistente in condizioni di esercizio

Per campate armati con travetti	tipo 4 =	16,5 kNm
Per campate armati con travetti	tipo 3 =	13,5 kNm
Per campate armati con travetti	tipo 1 =	8,3 kNm

Calcolati dal progettista dell'opera con un coefficiente di sicurezza maggiore di 1,85. Considerando che si sta procedendo alla demolizione da lontano del fabbricato è possibile ridurre in condizioni ultime il coefficiente di sicurezza dei travetti a 1,40 e pertanto calcolare i seguenti valori di resistenza allo stato limite ultimo:

Momento resistente in condizioni di ultime

Per campate armati con travetti	tipo 4 =	16,5 kNm
Per campate armati con travetti	tipo 3 =	13,5 kNm
Per campate armati con travetti	tipo 1 =	8,3 kNm

I momenti sollecitanti allo stato limite ultimo per il singolo travetto da 80 cm di interasse sono pari a:

Per campate armati con travetti	tipo 4 =	9,30 kNm
Per campate armati con travetti	tipo 3 =	7,00 kNm
Per campate armati con travetti	tipo 1 =	8,28 kNm

Dal confronto tra i valori sollecitanti e quelli resistenti eseguito per le singole tipologie di travetto si riscontra che le verifiche di resistenza del solaio durante le operazioni di demolizione sono soddisfatte.

## **9 – SISTEMI DI PROTEZIONE**

Per la tutela della incolumità degli addetti ai lavori si richiede alla Direzione dei Lavori ed al Responsabile della sicurezza di procedere all'istruzione preventiva del personale addetto ai lavori con una o più riunioni volti ad illustrare il progetto di demolizioni, il piano di sicurezza e quanto ritenuto opportuno in merito di sicurezza. Di tali riunioni dovrà essere redatto apposito verbale a firma dei partecipanti che saranno ammessi ad entrare in cantiere ed al rispetto di tutte le regole comportamentali ed all'uso di tutti gli strumenti di protezione individuale e collettivo.

Prima dell'inizio di qualsiasi attività di demolizione il Responsabile della sicurezza dovrà provvedere ad accertarsi dell'assenza di persone all'interno del fabbricato da demolire e nell'area di manovra dell'escavatore adibito alla demolizione del fabbricato, eccezione fatta per il personale interno allo stesso addetto ed autorizzato alla movimentazione del mezzo.

Una volta accertata l'assenza di pericoli si procede alla segnalazione mediante segnalatore acustico dell'inizio delle fasi di demolizione; il segnalatore acustico dovrà essere di potenza sonora idonea a garantire l'ascolto da qualsiasi parte del fabbricato e del cantiere.

Durante la fase di allestimento del cantiere per evitare il rimbalzo dei detriti al di fuori dell'area di caduta si prevede di realizzare un letto di sabbia lungo il perimetro del fabbricato di larghezza pari a 5 m e di installare un ponteggio di altezza pari a 8 m di separazione tra il fabbricato e l'edificio esistente da proteggere.

I sistemi di protezione individuale e quelli di sicurezza sono stati descritti precedentemente e sono riportati nel piano di sicurezza a cui si rimanda per maggiori chiarimenti.

## 10 – PIANO DI SICUREZZA

La presente progettazione è accompagnata da un piano della sicurezza allegato alla presente relazione

## 11 – CRONOPROGRAMMA DELLE DEMOLIZIONI

Il cronoprogramma è stato redatto considerando l'utilizzo di una pinza demolitrice dal peso di 2000 kg con una produzione oraria di 100 metri cubi vuoto per pieno. Pertanto considerando la presenza di un solo macchinario demolitore ed con una giornata lavorativa da 6 ore si ottiene una produzione giornaliera di circa 600 mc che dovrà operare per la demolizione di ogni singolo edificio di seguito elencati:

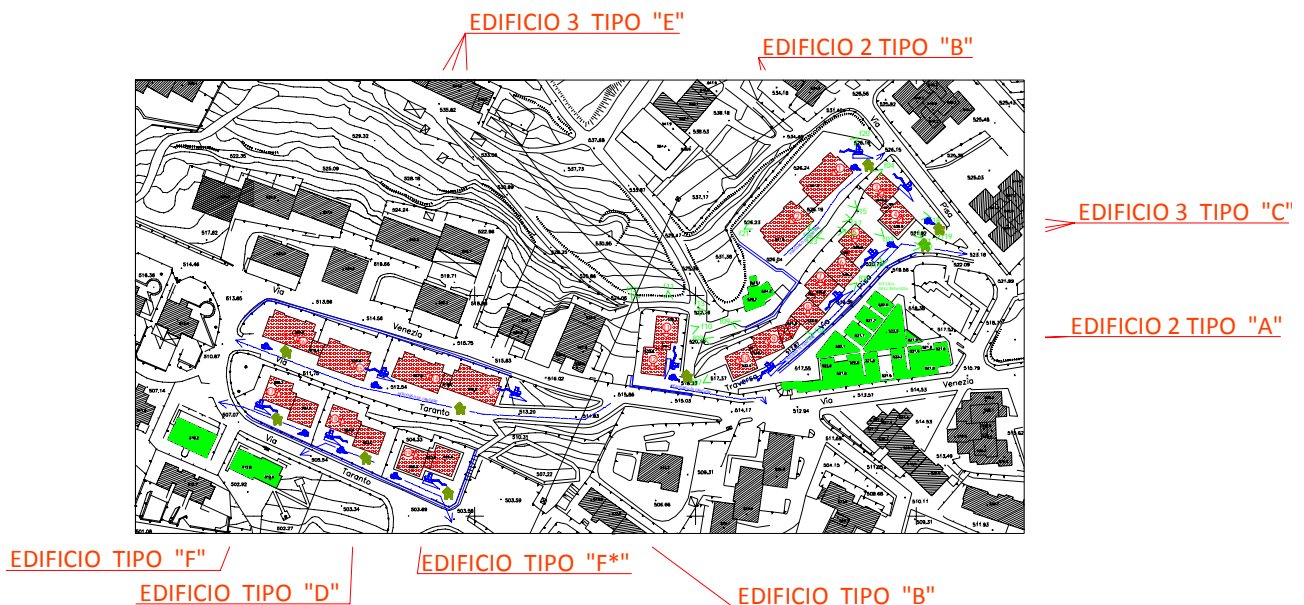
- Edificio tipo A            n° fabbricati: 2
- Edificio tipo B            n° fabbricati 3
- Edificio tipo C            n° fabbricati 3
- Edificio tipo D            n° fabbricati 1
- Edificio tipo E            n° fabbricati 3
- Edificio tipo F            n° fabbricati 1
- Edificio tipo F\*          n° fabbricati 1

Considerando che per ogni fabbricato, indipendentemente dalle dimensioni volumetriche necessitano quattro giornate lavorative per allestire il cantiere in sicurezza si ottengono un numero complessivo di circa 26 giorni per ogni fabbricato così suddivisi:

- 4 giorni di allestimento e movimentazione cantiere
- 20 giorni di demolizione fabbricati
- 2 giorni di smontaggio cantiere

Considerando che la settimana lavorativa è costituita da 5 giorni di lavoro e che sono stati considerati nel computo della tempistica lavorativa anche i giorni non lavorativi per piogge e/o festivi si ottengono 365 giorni di lavoro naturali e consecutivi.

Le lavorazioni si eseguiranno in maniera sequenziale con il principio si eseguire la demolizione uno per volta e cioè iniziare il fabbricato successivo solo dopo aver ultimato tutte le operazioni di demolizione del fabbricato precedente.





## 12 - CONCLUSIONI

La presente relazione ha trattato la progettazione esecutiva delle operazioni di demolizione di n° 14 fabbricati siti nel comune di Melfi in via Taranto e via Pisa per conto della ATER di Potenza.

Le demolizioni andranno eseguite con tecnica tradizionale mediante utilizzo di pinze demolitrici e pala meccanica in 365 giorni naturali e consecutivi.

Le operazioni di demolizione prevedono l'installazione di ponteggi di protezione per gli edifici limitrofi e la chiusura di alcuni tratti di via Venezia e via Pisa durante le operazioni di edifici estremamente vicini alla strada, tali interruzioni viarie saranno gestite secondo il piano di traffico indicato negli elaborati grafici che prevede la realizzazione di un sistema di segnaletica stradale indicante i percorsi alternativi da seguire.

I materiali detritici prodotti dalla demolizione saranno selezionati in cantiere e destinati al riciclaggio con riutilizzo del materiale.

Per ridurre i disturbi alle abitazioni limitrofe saranno installati degli idranti fissi a pioggia ed idranti mobili manuali per l'abbattimento delle polveri prodotte.

Prima dell'inizio delle lavorazioni di demolizione il personale addetto dovrà essere opportunamente istruito ed edotto in merito al progetto da seguire ed alle norme di sicurezza da attenersi.

E' importante che i macchinari di demolizione siano utilizzati esclusivamente da personale specializzato dotato di comprovata esperienza nelle demolizioni con mezzi meccanici.

E' indispensabile che prima dell'inizio delle operazioni di demolizione sia accertato dal responsabile della sicurezza l'assenza di persone all'interno ed in vicinanza del fabbricato da demolire ed ogni volta si procede alla demolizione sia segnalata l'avvio delle operazioni con idoneo segnale sonoro udibile in tutto il cantiere.

E' altrettanto indispensabile il controllo giornaliero del rispetto delle norme di sicurezza e l'utilizzo dei sistemi di protezione individuale, nonché la regolarità della strumentazione utilizzata in termini di certificazioni e di controlli di funzionalità.

E' fatto divieto di utilizzare i mezzi meccanici in maniera impropria e di seguire le indicazioni del progetto e dei libretti di uso e manutenzione.

Gli elaborati di progetto di cui fa parte anche la presente relazione sono indicati nell'apposito elenco elaborati che si allega alla presente.

Si rilascia per gli usi consentiti dalla legge

Napoli, Giugno/2013

Il Progettista  
**Prof. Ing. Alberto Balsamo**