

002						
001						
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Redatto	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



**COORDINAMENTO DELLE RISORSE TECNICO OPERATIVE
(COORDINATORE ARCH. ROBERTO TEDESCHI)**

Direttore Generale Area Arch. Laura PETACCHI

DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO

Direttore Ing. Stefano PINASCO

Committente

SETTORE ATTUAZIONE OPERE IDRAULICHE

Progetto

CAPO
PROGETTO

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Stefano PINASCO

Progetto Architettonico

Ing. Luca De Falco
Ing. Tito Sciacaluga

Computi metrici e Capitolati

Ing. Luca De Falco
Ing. Tito Sciacaluga

Progetto Strutturale

Ing. Luca De Falco
Ing. Tito Sciacaluga

Rilievi

Rilievi forniti dal Comune di Genova

Progetto Idraulico

Ing. Luca De Falco

Coordinatore per la Sicurezza
(in fase di Progettazione)

Ing. Tito Sciacaluga

Studi Geologici

Studio di Geologia Balbi & Muzio

Progetto e Computi Impianti

Relazione Paesaggistica

Intervento/Opera

**EX CASERMA GAVOGLIO: PROGETTO DELLA DEMOLIZIONE
DELL'EDIFICIO "B" E DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DI UN TRATTO
TOMBINATO DEL RIO LAGACCIO**

Municipio

CENTRO EST

I

Quartiere

LAGACCIO

-

Serie tavole

A4

Oggetto della tavola

PIANO DI DEMOLIZIONE



N° prog. tav.

01

N° tot. tav.

-

Scala

Data

09/2018

Tavola N°

R-08

Livello
Progettazione

DEFINITIVO

IDRAUL. / STRUTT. / DEMOLIZ.

Codice GULP

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Comune di Genova
Provincia di GE

PIANO DI DEMOLIZIONE

OGGETTO: Demolizione edifici esistenti, realizzazione di nuova tombinatura rio sottostante.

COMMITTENTE: Comune di Genova.

CANTIERE: Via del Lagaccio, Genova (GE)

Genova, 27/09/2018

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(Ingegnere Sciaccaluga Tito)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(R.U.P. Pinasco Stefano)

Ingegnere Sciaccaluga Tito
Via Ilva 2/12
16128 Genova (GE)
Tel.: 0105532204
E-Mail: tito.sciacaluga@sicform.it

LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera: OGGETTO:	Opera Idraulica Ex caserma Gavoglio: demolizione dell'edificio B e di sistemazione idraulica di un tratto tombinato del rio Lagaccio
Importo presunto dei Lavori:	1.345.396,31 €
Numero imprese in cantiere:	3 (previsto)
Numero di lavoratori autonomi:	0 (previsto)
Numero massimo di lavoratori:	8 (massimo presunto)
Entità presunta del lavoro:	3200 uomini/giorno
Durata in giorni (presunta):	500 gg

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	Via del Lagaccio – Municipio Centro Est
Città:	Genova (GE)

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:	Comune di Genova
Indirizzo:	Via di Francia, 1
CAP:	16149
Città:	Genova (GE)
Telefono / Fax:	010557111

nella Persona di:

Nome e Cognome:	Ing. Stefano Pinasco
Qualifica:	R.U.P.
Indirizzo:	Via di Francia, 1
CAP:	16149
Città:	Genova (GE)
Telefono / Fax:	010557111
Codice Fiscale:	00856930102

RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Progettista:

Nome e Cognome: **Ing. Luca De Falco**
Qualifica: **Progettista**
Indirizzo: **Via Pareto**
CAP: **16129**
Città: **Genova (GE)**
Telefono / Fax: **010557111**
Indirizzo e-mail: **luca.defalco@ingpec.eu**
Codice Fiscale: **DFLLCU80L31L219M**

Nome e Cognome: **Ing. Tito Sciaccaluga**
Qualifica: **Progettista**
Indirizzo: **Via Ilva 2/12**
CAP: **16128**
Città: **Genova (GE)**
Telefono / Fax: **0105532204**
Indirizzo e-mail: **tito.sciacaluga@sicform.it**
Codice Fiscale: **SCCTTI47P06D969P**

Studi geologici:

Nome e Cognome: **Studio Associato di Geologia Balbi e Muzio
(Dott. Geol. Pietro Balbi, Dott. Geol. Giovanni Muzio)**
Qualifica: **Geologo**
Indirizzo: **Piazza Matteotti 38r**
CAP: **16123**
Città: **Genova (GE)**
Telefono / Fax: **010 8601846**
Indirizzo e-mail: **balbi-muzio@gmail.com**
P.IVA: **02249460995**

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: **Ing. Stefano Pinasco**
Qualifica: **R.U.P.**
Indirizzo: **Via di Francia, 1**
CAP: **16149**
Città: **Genova (GE)**
Telefono / Fax: **010557111**
Indirizzo e-mail: **spinasco@comune.genova.it**

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Ing. Tito Sciaccaluga**
Qualifica: **INGEGNERE**
Indirizzo: **Via Ilva 2/12**
CAP: **16128**
Città: **Genova (GE)**
Telefono / Fax: **0105532204**
Indirizzo e-mail: **tito.sciacaluga@sicform.it**
Codice Fiscale: **SCCTTI47P06D969P**

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente Piano delle Demolizioni redatto ai sensi del D.Lgs. 81/08 illustra le scelte tecniche da adottare durante i lavori di demolizioni nel rispetto dei documenti ed elaborati grafici nonché di tutte le norme di legge e dei regolamenti vigenti applicabili.

Nello specifico fa riferimento alla **SEZIONE VIII – DEMOLIZIONI** e ai seguenti articoli

Articolo 150 - Rafforzamento delle strutture

1. Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.
2. In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.

Articolo 151 - Ordine delle demolizioni

1. I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.
2. La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

Articolo 152 - Misure di sicurezza

1. La demolizione dei muri effettuata con attrezzature manuali deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.
2. È vietato lavorare e fare lavorare gli operai sui muri in demolizione

Articolo 153 - Convogliamento del materiale di demolizione

1. Il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, ma deve essere trasportato oppure convogliato in appositi canali, il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta.
2. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati.
3. L'imboccatura superiore del canale deve essere realizzata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone.
4. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.
5. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

Articolo 154 - Sbarramento della zona di demolizione

1. Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.
2. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

Articolo 155 - Demolizione per rovesciamento

1. Salvo l'osservanza delle Leggi e dei Regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.
2. La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti.
3. Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.
4. Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 metri, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.
5. Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolose per i lavoratori addetti.

Articolo 156 - Verifiche

1. Il Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, sentita la Commissione consultiva permanente, può stabilire l'obbligo di sottoporre a verifiche ponteggi e attrezzature per costruzioni, stabilendo le modalità e l'organo tecnico incaricato.

PIANO DI DEMOLIZIONE

Il piano di demolizione tiene conto della possibilità di accesso alle aree di cantiere da parte dei soggetti titolari di reti o servizi e attività istituzionali attive interferenti con le aree di viabilità promiscua per l'accesso a zone intercluse dal cantiere e prevede percorsi dedicati e opportunamente delimitati dal resto delle aree di cantiere.

Il piano di demolizione è elaborato a seguito dell'analisi di tutti i fattori prevedibili che possono portare all'insorgenza dei rischi per i lavoratori, per cui la sua stesura è conseguente all'approfondimento dei seguenti fattori.

1. Studio del lavoro.
2. Pianificazione del cantiere.
3. Tipo di struttura dell'edificio.
4. Verifica di resistenza dell'edificio.
5. Analisi dei punti deboli della struttura.
6. Messa in opera di protezioni.
7. Sequenza operativa lavoro specifico.
8. Singole fasi esecutive.
9. Scelta delle macchine e posizioni.
10. Identificazione degli impianti e loro modo di disattivarli.
11. Problematiche di sicurezza.
12. Flusso dei materiali e sequenze nell'impiego dei vari tipi di macchine.
13. Smaltimento dei rifiuti.

1. Studio del lavoro.

L'intervento si svolge all'interno del compendio militare ex Caserma Gavoglio che è composto da 15 immobili e da spazi liberi tra gli stessi e si estende su una vasta area di circa 45.900 mq, coincidente con il sedime artificiale della valle del rio Lagaccio (già rio San Tomaso), che scorre tombinato nel sottosuolo.

L'insediamento, di epoca sabauda, è completamente isolato funzionalmente dal quartiere Lagaccio circostante in quanto il suo perimetro è quasi del tutto invalicabile.

La viabilità è molto problematica, potendosi svolgere lungo poche direttrici poste a quote diverse, molto strette e quasi sempre a servizio delle unità residenziali; inoltre sono scarsi sono le aree per la sosta e tutta la viabilità appare congestionata dai veicoli che occupano spesso anche gli spazi riservati ai pedoni.

La mobilità pedonale è caratterizzata da percorsi che connettono a quote diverse le aree residenziali, ed è costituita da "croce" e scalinate.

Di seguito si analizza nel dettaglio lo stato attuale del fabbricato oggetto di demolizione che nelle planimetrie viene identificato con la lettera B.

Esso è posto sul lato nord di Largo D'Antoni, su due livelli, con ampie finestrate ad arco ribassato.

Il tetto realizzato in capriate in c.a. è in parte ricoperto con lastre metalliche di lamiera ondulata

L'edificio è compreso tra Largo D'Antoni e il Piazzale Santa Barbara, posti a quote diverse con un dislivello di circa 4 metri.

Gli accessi ai due piani sono indipendenti e posizionati sui fronti opposti, nord e sud, alle corrispondenti quote interne e sui lati est ed ovest si trovano le strade di collegamento dei due piazzali (Salita Generale Chiodo e Salita Generale Parodi).

Dette strade sono lastricate in materiale lapideo e soggette a vincolo.

I prospetti sono caratterizzati da ampie finestre disposte all'interno di specchiature che risultano essere definite dalla struttura a pilastri; quelle con affaccio su Largo D'Antoni sono disposte su due livelli e quelle sugli altri tre prospetti sono su un unico livello; i paramenti murari di contorno e le specchiature cieche sono in laterizi pieni e semipieni.

Il progetto preliminare prevede la demolizione dell'edificio quale opera propedeutica all'adeguamento idraulico del Rio Lagaccio tramite la realizzazione di nuova tombinatura e dalla documentazione relativa si constata che le fondazioni dell'edificio a plinti isolati sono posizionate in alveo all'interno della tombinatura esistente.

Tali fondazioni saranno oggetto di demolizione nell'ambito del progetto che avverrà dopo la realizzazione della berlinese di sostegno degli argini e la demolizione della volta in mattoni della tombinatura.

Non è prevista nella presente fase la demolizione delle restanti strutture fondazionali interrato e dei muri di sostegno dei terrapieni.

Per maggior completezza di documentazione sullo studio dell'esistente si riporta di seguito una breve rappresentazione fotografica dell'edificio e dell'intorno.





2. Pianificazione del cantiere.

L'organizzazione del cantiere è stabilita seguendo i criteri già individuati nella pianificazione sviluppata nel PSC e ad esso si rinvia per tutte le opere preparatorie di bonifica dell'area; il layout di cantiere seguente si riferisce alla predisposizione definita dopo la bonifica bellica e la bonifica ambientale.

Inoltre è indicata la superficie di pavimentazione che sarà protetta perché sottoposta a vincoli dalla soprintendenza beni architettonici.



 Pavimentazioni da proteggere a mezzo di posa di tessuto non tessuto e successiva stesa di sabbia come per sottofondo stradale

 Recinzione di cantiere

 Quadro elettrico di cantiere

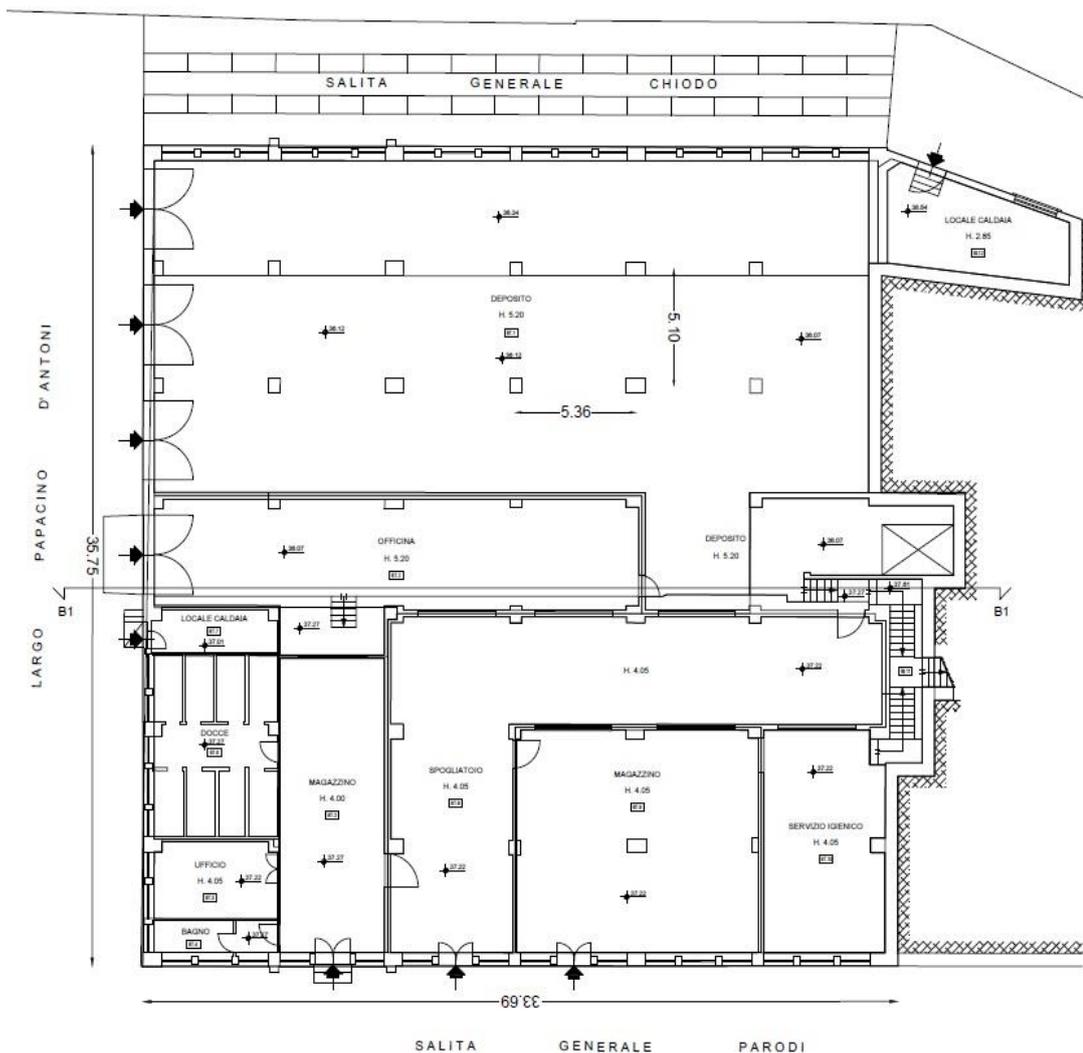
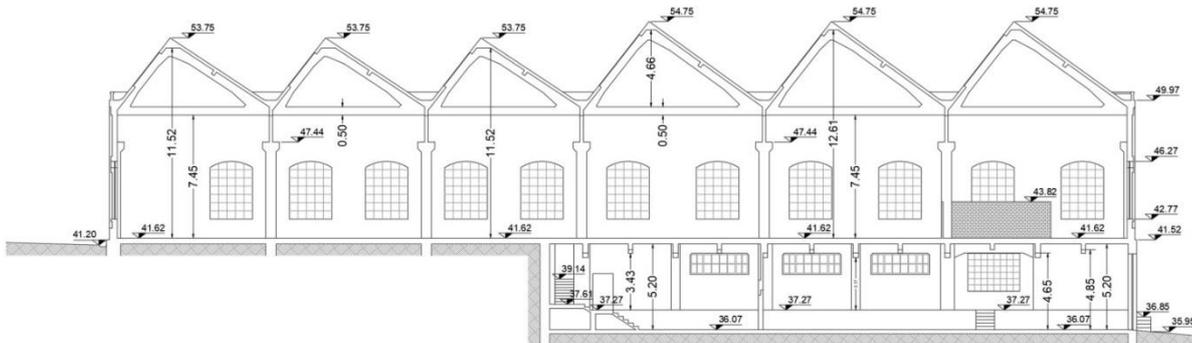
 Illuminazione a luce gialla su palo di altezza.....

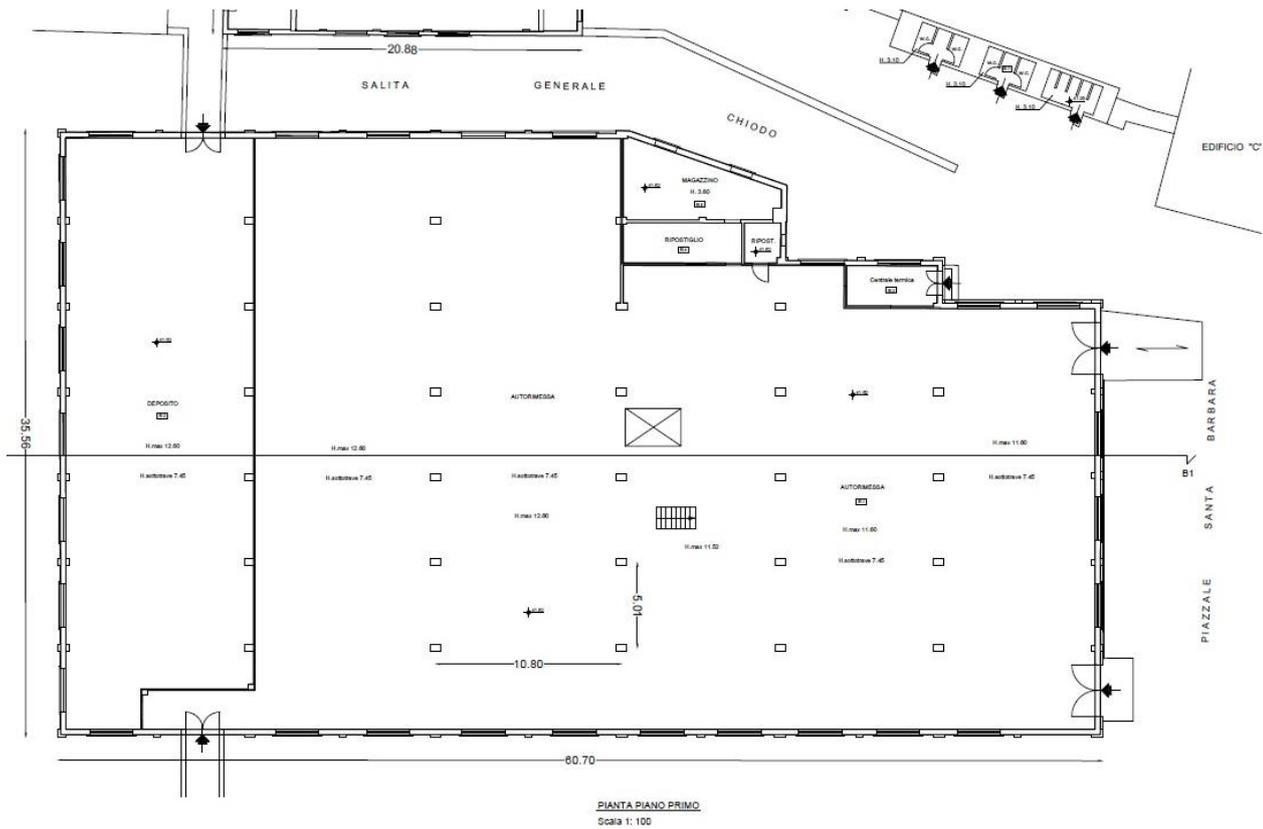
 Baraccamenti di cantiere e depositi

 Traccia area di alveo rio Lagaccio

3. Tipo di struttura dell'edificio.

L'edificio è costituito da una struttura a pilastri, travi e solai in cemento pesantemente armato su due livelli, la copertura è realizzata con capriate a "shed" in c.a. con trave di ripartizione e soletta piena su un lato e con lastre metalliche di lamiera ondulata sull'altro.





Dal rilievo risultano pilastri di dimensione 0,83x0,63 cm alternati a pilastri di dimensione 0,52x0,63 cm e altezza 5,20 m, ad interassi di 5,43x5,10 m al piano inferiore e di dimensione 0,60x0,42 cm e altezza 5,52 m, ad interassi di 10,80x5,00 m al piano superiore.

Le travi principali a sezione variabile hanno dimensioni 0,55xvar (da 0,32 a 0,40) cm con luci 5,07 m al piano inferiore e le travi secondarie di dimensioni 0,35x0,25 cm che formano un reticolo di 2,60 m e 2,60 m.

La soletta piena in calcestruzzo ha uno spessore di 0,35 cm.

Le murature perimetrali sono di spessore 0,50 cm e realizzate in mattoni.

La quota di gronda è a quota 49,97 m sia sul fronte sud che sul fronte nord, i colmi degli "shed" sono rispettivamente 54,75 m e 53,75 m.

Il piano terra è su due quote, rispettivamente a circa 36,12 le prime 4 campate e circa 37,22 le restanti 3; nel sottosuolo, in corrispondenza della 5°campata si trova il rio Lagaccio.



4. Verifica di resistenza dell'edificio.

Lo stato di conservazione della struttura risulta discreto salvo qualche sporadico affioramento di ferri di armatura.

Dall'indagine effettuata si ipotizza che mantenga praticamente intatte le sue caratteristiche iniziali di resistenza e che data la destinazione pregressa i solai abbiano una portata maggiore di 1.000 Kg/m², valore prudenzialmente utilizzato per le analisi dei sovraccarichi sui solai provocati dalle eventuali macchine e dal deposito delle macerie.

Non si possono analizzare, per mancanza di documentazione, gli elementi strutturali degli "shed" della copertura per cui non si hanno dati sul comportamento dei nodi nella fase di demolizione di uno degli elementi tesi o compressi.

Le fasi di demolizione tengono conto della condizione peggiore cioè che disconnesso un elemento l'altro possa ribaltarsi e cadere in un caso sul solaio sottostante nell'altro sul terreno.

Non si hanno dati sulle strutture in c.a./muratura della tombinatura.

5. Analisi dei punti deboli della struttura.

Le scelte progettuali e la conformazione dell'edificio, destinato a deposito per attività militari, nonché le indagini propedeutiche, fanno presumere che esso sia monolitico e strutturalmente compatto privo quindi di punti deboli che possano pregiudicare la sua stabilità durante le fasi di demolizione.

Non sono presenti giunti strutturali che permettano il sezionamento in corpi secondari dell'edificio, però il piano primo è realizzato in parte su terreno e in parte su solaio e ciò permette una migliore successione delle fasi di demolizione.

Come già detto i nodi degli elementi strutturali degli "shed" della copertura sono elementi deboli rispetto al complesso generale ma la loro demolizione per ribaltamento/caduta non comporta particolari problemi.

6. Messa in opera di protezioni.

Come già indicato tutto il perimetro dell'area su cui insiste il fabbricato verrà recintata con divieto assoluto di accesso ai terzi.

Particolari protezioni delle pavimentazioni dovranno essere approntate in corrispondenza delle strade che fiancheggiano l'edificio, salita Generale Chiodo e salita Generale Parodi e i piazzali largo Papacino D'Antoni e piazzale Santo Barbara.

Le protezioni saranno realizzate con tessuto non tessuto, strato di sabbia, foglio di polietilene pesante e massetto armato superiore.

Analoga protezione sarà realizzata all'interno dell'edificio ad esclusione della parte soprastante il rio Lagaccio soggetta alle opere di palificazione e scavo della nuova tombinatura.

Non si prevedono interventi di protezione dell'attuale tombinatura del Rio né dell'estradosso né di puntellamento dell'intradosso della volta in quanto i macchinari e mezzi d'opera non transiteranno al di sopra di essa e sarà evitato l'eventuale accumulo di materiale.

Non saranno protette le pavimentazioni alle quote 37,27 e 41,62.

La protezione dell'intorno dalle polveri prodotte sarà realizzata tramite l'applicazione sul braccio dell'escavatore di un ugello nebulizzante che annaffi l'area di azione della pinza.

I detriti accumulati dopo la frantumazione e l'eliminazione del ferro saranno opportunamente inumiditi prima del carico su mezzo con la pala caricatrice o escavatore con benna.

La demolizione della volta e dei piedritti sarà effettuata dopo aver realizzato le palancole all'inizio e fine del "tunnel" e aver realizzato la deviazione del flusso delle acque come previsto anche dal PSC.

Con la demolizione a campioni della volta e relativi piedritti si verrà a creare un notevole dislivello fra il piano di lavoro e il fondo del rio, per cui sarà necessaria la messa in opera su entrambi i lati di un parapetto per tutta la lunghezza del tratto demolito.

Per maggiori dettagli si rinvia ai disegni allegati.

7. Sequenza operativa lavoro specifico.

Si riassumono per titoli le sequenze operative delle varie operazioni così come sono state definite:

Demolizione con escavatore dotato di pinza idraulica degli "shed" della copertura della prima campata lato fronte largo Papacino D'Antoni e piazzale Santo Barbara.

- 7.1 Demolizione pilastri perimetrali fronti principali compresi i paramenti murari di chiusura.
- 7.2 Demolizione solaio su piano terra fino al 2° ordine di pilastri fronte largo Papacino D'Antoni con frantumazione di tutta la soletta comprese le travi primarie e secondarie.
- 7.3 Demolizione pilastri compresi i paramenti murari perimetrali.
- 7.4 Demolizione seconda campata di "shed" della copertura su entrambi i fronti.
- 7.5 Demolizione seconda campata di solaio su piano terra fino al 3° ordine di pilastri fronte largo Papacino D'Antoni con frantumazione di tutta la soletta comprese le travi primarie e secondarie.
- 7.6 Demolizione pilastri compresi i paramenti murari perimetrali.
- 7.7 Frantumazione di tutti gli elementi a terra e separazione dei ferri. carico dei detriti su autocarro e trasporto a discarica.
- 7.8 Demolizione terza campata di "shed" della copertura su entrambi i fronti.
- 7.9 Demolizione terza campata di solaio su piano terra fino al salto di quota fra piano terra e primo piano fronte largo Papacino D'Antoni con frantumazione di tutta la soletta comprese le travi primarie e secondarie.
- 7.10 Demolizione pilastri compresi i paramenti murari perimetrali.
- 7.11 Frantumazione di tutti gli elementi a terra e separazione dei ferri. Carico dei detriti su autocarro e trasporto a discarica.
- 7.12 Demolizione di elementi accessori scalette solaietti ecc., carico dei detriti su autocarro e trasporto a discarica.
- 7.13 Pulizia dell'area sgomberata dall'edificio per le successive opere di palificazione.
- 7.14 Interruzione e allontanamento temporaneo dei mezzi.

- 7.15 Scavo di sbancamento, fino all'estradosso della volta.
- 7.16 Demolizione a campioni della volta con escavatore con martellone demolitore.
- 7.17 Demolizione dei piedritti corrispondenti.
- 7.18 Sollevamento dall'alveo del rio dei materiali di risulta dalla demolizione e loro carico su mezzo o deposito nei cassoni e trasporto a discarica.
- 7.19 Ripetizione dei punti 17-18-19 fino a completamento.
- 7.20 Demolizione con escavatore con martellone demolitore delle fondazioni in alveo.
- 7.21 Sollevamento dall'alveo del rio dei materiali di risulta dalla demolizione e loro carico su mezzo o deposito nei cassoni e trasporto a discarica.

8. Singole fasi esecutive.

- 8.1 La demolizione con escavatore dotato di pinza idraulica degli "shed" deve avvenire previa asportazione falda costituita da soletta in c.a. e trave relativa; eliminati i collegamenti e isolati i telai in calcestruzzo armato si può procedere con la loro frantumazione. la disarticolazione del triangolo strutturale può provocare la caduta dell'elemento di contrasto.
Il comportamento statico sarà verificato in corso d'opera.
- 8.2 La demolizione dei pilastri perimetrali sarà effettuata mediante frantumazione con pinza mentre i paramenti murari di chiusura potranno essere frantumati o abbattuti con spinta e ribaltamento verso l'interno.
- 8.3 La demolizione del solaio su piano terra sul fronte largo Papacino D'Antoni avverrà con frantumazione delle travi di coronamento e poi con eliminazione della soletta piena per alleggerire il carico sulle travi secondarie ortogonali, che rimarranno a sbalzo, effettuata la loro frantumazione fino alla trave secondaria parallela a metà campata, si procederà nuovamente come per la prima mezza campata fino al 2° ordine di pilastri.
- 8.4 Come al punto 8.2.
- 8.5 Come al punto 8.1.
- 8.6 Come al punto 8.3.
- 8.7 Come al punto 8.2.
- 8.8 Per permettere l'avanzamento del mezzo e aggredire l'ultima campata su due livelli e per ridurre il carico sul terreno soprastante la volta si procederà alla frantumazione di tutti gli elementi a terra con la separazione dei ferri di armatura e dei residui delle lamiere del tetto e dei telai dei serramenti. si procederà quindi con carico dei detriti su autocarro e trasporto a discarica.
I ferri di armatura saranno tagliati con cesoia idraulica eventualmente con fiamma ossidrica.
- 8.9 Come al punto 8.1.
- 8.10 Come al punto 8.3.
- 8.11 Come al punto 8.2.

- 8.12 Con la frantumazione di tutti gli elementi demoliti, come al punto 8.8, con carico dei detriti su autocarro e trasporto a discarica il sedime risulterà sgombro e si procederà al completamento della pulizia come al punto seguente.
- 8.13 La demolizione degli elementi accessori scalette solaietti ecc. non comporta particolari problemi, carico dei detriti su autocarro e trasporto a discarica.
- 8.14 Le ultime macerie prodotte saranno allontanate con la procedura dei punti precedenti.
- 8.15 Le macchine operatrici saranno collocate nell'area prevista dal Layout di cantiere per lasciare spazio alla successiva fase di palificazione.
- 8.16 Scavo di sbancamento, fino all'estradosso della volta.
- 8.17 Demolizione a campioni della volta con escavatore con martellone demolitore. posizione delle macchine superiore. il tratto tra le sezioni indicate nel preliminare 133-134 è in struttura di cemento armato
Esecuzione di parapetto di protezione al termine di ogni campione e prima della ripresa del successivo.
- 8.18 La demolizione dei piedritti deve essere realizzata con particolare cura in quanto situata davanti alla palificata realizzata. il tubo di armatura dei pali deve essere lasciato integro e preparato per il successivo rifascio con muro in calcestruzzo.
- 8.19 Per motivi di sicurezza idraulica l'alveo del rio deve essere mantenuto il più possibile sgombro per cui sarà necessario allontanare con frequenza i detriti accumulati e comunque al termine di demolizione di ogni concio.
- 8.20 Come ai punti 17-18-19.
- 8.21 In alveo, in corrispondenza dei pilastri demoliti, si trovano i plinti di fondazione e i colletti che saranno demoliti con escavatore con martellone in contemporanea ai piedritti della volta con le precauzioni indicate al punto 18.
- 8.22 Il sollevamento dall'alveo dei materiali di risulta dalla demolizione dovrà avvenire con l'escavatore posizionato sul ciglio superiore a quota 37,22 con fondo di scavo a quota variabile da 34,60 a 31,85.

9. Scelta delle macchine e posizioni.

Per l'esecuzione delle demolizioni così come indicate nel presente "Piano di Demolizione" sono stati previsti le tipologie dei macchinari ed attrezzature, che potranno essere utilizzati se in disponibilità all'Impresa al momento dell'esecuzione delle opere e potranno essere sostituiti con altri con caratteristiche equivalenti.

I bracci delle macchine usate, in funzione dell'altezza del manufatto da demolire, dovranno avere lunghezza sufficiente a mantenere l'operatore a distanza di sicurezza.

Elenco non vincolante delle macchine operative e attrezzature tipo:

- Escavatori con martelloni o pinze:
 - Escavatore tipo Cat 340F UHD Peso operativo 45.500 kg.
 - Escavatore braccio lungo da scavo tipo Cat 352F LRE Peso operativo 59.400 Kg.
 - Escavatore tipo Cat 340F UHD Peso operativo 45.500 kg.
 - Frantumatore tipo Cat P235.
 - Cesoie tipo Cat S3070.
 - Martello tipo Cat H160ES.
 - Ripper tipo Cat 1290MM (51IN).



➤ Pale caricatori:

- Pala cingolata tipo Cat 963K Peso operativo 20.021 kg
- Pala gommata tipo Cat 950M Peso operativo 19.213 kg
- Compressori:
- Compressore Tipo Atlas Copco XAHS 336 silenziato;
- Martello demolitore ad aria.



➤ Attrezzature varie:

- Flessibile;
- Martello demolitore elettrico;
- Cannello ad acetilene per il taglio dei ferri;
- Smerigliatrice angolare;
- Cavi in acciaio;
- Paranchi e martinetti;
- Attrezzi manuali (mazze, picchi, pale, ecc.).

Nel seguito sono schematizzate le fasi di lavoro e le posizioni delle macchine.



Fase 1



Fase 2



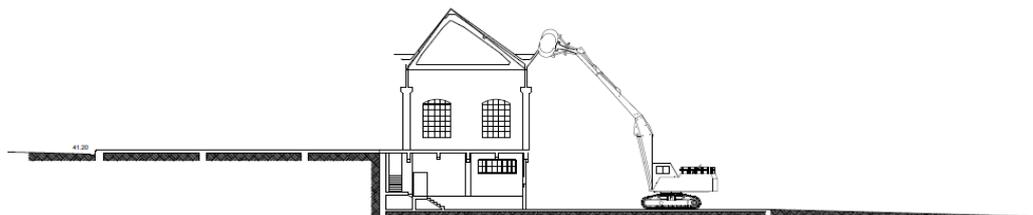
Fase 3



Fase 4



Fase 5



Fase 6

10. Identificazione degli impianti e loro modo di disattivarli.

Gli impianti presenti nell'edificio sono stati tutti individuati nel "Piano di Sicurezza e Coordinamento", e sono stati dismessi:

La presenza della cabina ENEL che sarà recintata non crea problemi alla movimentazione delle macchine; le linee aeree che partono dalla cabina, se necessarie per la distribuzione ad altri immobili, saranno trasferite in maniera definitiva o provvisoria.

Durante i lavori di demolizione si dovrà considerare la presenza del rio sottostante.

11. Problematiche di sicurezza.

Come già indicato le problematiche relative alla sicurezza in generale sono evidenziate nel "Piano di Sicurezza e Coordinamento"; per quelle specifiche sono stati descritti i metodi di intervento e di protezione per ridurre al minimo i rischi sia dei lavoratori che dei terzi.

Nel caso di emergenza di eventuali problematiche, al momento non individuabili, si provvederà di concerto con la Direzione Lavori, con il Coordinatore della Sicurezza e con i responsabili delle imprese operanti a programmare nuove modalità di intervento più consone alle nuove condizioni.

12. Flusso dei materiali e sequenze nell'impiego dei vari tipi di Macchine.

Per il flusso dei materiali provenienti dalle demolizioni nelle varie fasi esecutive, sono stati previsti le seguenti modalità di movimentazione e allontanamento:

Detriti provenienti dalle demolizioni dell'edificio:

- Stesa del materiale proveniente dalla frantumazione a terra dei grandi blocchi con la liberazione dei ferri di armatura sul solaio del piano terra fino ad un'altezza massima di circa 80 cm;
- Taglio dei ferri di armatura a macchina o a fiamma e creazione di fasci con opportune legature.
- Successivo allontanamento del materiale frantumato, tramite escavatore con benna o pala caricatrice e carico su mezzo e trasporto a discarica.
- Accumulo dei ferri d'armatura e degli elementi ferrosi in piazzale Duca D'Aosta, nell'area appositamente predisposta, e successivo allontanamento del ferro di recupero.

Detriti provenienti dalla demolizione della volta e dei piedritti:

- Al completamento di ogni singolo concio, pulizia dell'alveo del Rio con escavatore posto al piano superiore a quota 36,02 e carico su mezzo o in alternativa deposito in cassone per successivo allontanamento.

13. Smaltimento dei rifiuti.

I detriti provenienti dalla demolizione sono esclusivamente di tre tipi:

- Laterizi e malta di collegamento.
- Calcestruzzo frantumato.
- Ferro.

Tutti i materiali possono essere trasportati alle pubbliche discariche o presso centri di recupero per inerti o rigenerazione di materiali edili, mentre il materiale ferroso può essere inviato alle acciaierie per il suo recupero.

Non è previsto per le opere di demolizione lo smaltimento di altri rifiuti speciali o di rifiuti tossico-nocivi.

ISTRUZIONI TECNICHE

In conclusione, si riassumono qui di seguito le istruzioni generiche di buona tecnica per le procedure delle opere di demolizione e dei criteri per il rispetto della sicurezza, sia come parte integrante del presente "Piano di demolizione" che del "Piano di Sicurezza e Coordinamento in fase di Esecuzione".

Gran parte degli infortuni che avvengono nelle demolizioni sono dovuti ad inesperienza tecnica specifica; le operazioni mal condotte causano spostamenti di parti della struttura o loro cedimenti improvvisi cui seguono cadute di materiale o di persone.

È evidente che il demolire costituisce una tecnica a sé ma, purtroppo, essa non è così largamente insegnata come quella del costruire. È quindi ben fatto, ogni volta che risulti possibile, l'affidare i lavori di demolizione ad imprese e a lavoratori Specializzati.

Alcuni infortuni sono simili a quelli che avvengono durante la costruzione e vanno prevenuti nello stesso modo ma molti altri sono in relazione allo stato dell'opera e alla tecnica di demolizione, per cui è meno facile dare delle regole che prevedano integralmente tutti i casi. Impiegando un corretto senso costruttivo, riflessione e senso di responsabilità vi è ampio campo per trovare, caso per caso, le soluzioni atte a realizzare una sufficiente sicurezza.

In generale, contro le cadute di persone o di parti della costruzione o addirittura il crollo dell'opera in demolizione o di quelle vicine, assumono particolare importanza la conoscenza esatta dell'opera da demolire e delle conseguenze della demolizione sulle opere adiacenti la scelta della tecnica da eseguire per la demolizione.

Verifiche e programma. Dell'opera da demolire (fabbricato civile o industriale, manufatti, ecc.) in pietra, metallo, legno, ecc. vanno accertate: la struttura iniziale, le modifiche apportate successivamente, lo stato di conservazione all'inizio dei lavori. Per ben demolire, occorre quindi conoscere a fondo le diverse tecniche costruttive, non solo quelle attuali ma anche quelle usate nel passato. Bisogna altresì essere pronti ad affrontare perfino casi di imperizia o disonestà costruttiva. Dopo essere risaliti idealmente alla struttura originaria, vanno poi individuate le modifiche apportate successivamente: aperture ricavate in muri e volte, pilastri e colonne eliminati, parti sostenute dall'alto anziché dal basso, ecc., le quali sono tutte altre possibili cause di crollo quando al momento della demolizione, vengono distrutte le speciali condizioni di equilibrio introdotte con le modifiche stesse. L'opera da demolire talvolta si presenta già parzialmente distrutta (per

bombardamento, terremoto, erosione, incendio) oppure presenta lesioni o segni di vetustà e fatiscenza evidenti che mettono sull'avviso circa il suo stato di conservazione; però è da tenere presente che questo può essere degradato, e quindi pericoloso, anche quando l'aspetto esterno sembri a prima vista soddisfacente. Ad esempio, si può avere cedimento del terreno di fondazione o alterazione dei materiali.

Le murature e le malte possono essere schiacciate o alterate dall'umidità e dai sali; il ferro può essere ossidato (arrugginito) sia nelle parti portanti, come le travi, sia nelle ferrature di collegamento di parti in muratura o legno chiavi, staffe, bulloni, viti. Il legno può essere deteriorato dall'umidità, specialmente dove manca la circolazione d'aria come in cucine, bagni, tetti soffittati; oppure carbonizzato in vicinanza di canne fumarie; oppure tarlato, ecc.

Nei cementi armati, le condizioni interne di travi, pilastri, sbalzi sono assolutamente precarie in tutte le costruzioni che hanno subito gli effetti di un bombardamento (fino ad almeno una cinquantina di metri dal centro di scoppio di una bomba normale) sia per lo spostamento d'aria sia per i movimenti di tipo sismico trasmessi dal terreno; lo stesso avviene per le strutture che siano state soggette ad esplosioni o incendi.

Tanto per le opere lesionate quanto per le altre, un'attenzione particolare va posta nel ricercare quelle strutture o azioni interne che sono trattenute in equilibrio da altre ma che possono però provocare la rovina dell'opera quando queste ultime vengono rimosse per la demolizione.

Ad esempio, mentre per le costruzioni più recenti vanno individuate le parti in cemento armato precompresso, per quelle antiche vanno ricercati: muri di facciata strapiombanti, trattenuti dal peso del tetto; cornicioni e mensole, a spinte contrastate da chiavi metalliche o da altre volte adiacenti; travi e altre strutture metalliche deformate da incendi e trattenute da qualche ostacolo in posizione incurvata ma pronte a raddrizzarsi violentemente al momento della eliminazione di detto ostacolo; muri di fondazione suscettibili, di rovesciarsi sotto la spinta del terreno adiacente (e dei carichi su esso gravanti) quando venga a mancare l'azione delle murature e volte o solai sovrastanti, ecc.

Similmente, vanno accertate le azioni reciproche tra l'opera da demolire e quelle adiacenti, in modo da evitare danni a queste ultime.

In conclusione, la verifica preventiva deve riguardare:

- a) l'accertamento delle condizioni di conservazione e di stabilità dell'opera nel suo complesso, delle singole parti dell'opera, delle eventuali opere adiacenti;
- b) l'individuazione della struttura portante.

In relazione al risultato di tale verifica ed alla scelta della tecnica più opportuna viene fatto il Programma dei lavori, nel quale devono risultare la successione dei lavori, le misure di sicurezza adottate, le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.

Tale Programma, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, va firmato dall'Imprenditore e dal Direttore dei lavori e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori del lavoro.

Personale e attrezzi

Il lavoro di demolizione esige una preparazione professionale e delle attitudini fisiche particolari; perciò va assolutamente evitato di adibirvi delle persone che manchino dell'una e delle altre, oppure non si trovino (anche solo momentaneamente) in perfette condizioni. È vietato l'impiego dei fanciulli.

Nel mentre è necessario adibire a ciascun lavoro il numero di persone necessarie, d'altra parte è anche opportuno cercare di ridurre al minimo il loro numero complessivo, onde evitare affollamenti che creano disordine e pericoli.

Ad ognuno vanno date esaurienti istruzioni sul modo come svolgere il lavoro affidatogli, illustrandogli i rischi e le misure di prevenzione corrispondenti. In particolare, va sottolineata la necessità di tenersi sempre in una posizione sicuramente stabile oppure di fare uso di cintura di sicurezza, e di usare i mezzi personali di protezione: elmetti, calzature con soles e punta rinforzate, occhiali antischegge, ecc.

Quanto agli attrezzi si può ricordare che i picconi, le leve e gli scalpelli (a mano o meccanici) agiscono per penetrazione entro i materiali; invece, le mazze e i martelli (a mano o meccanici) agiscono per urto, creando fessure, e vanno evitati quando le vibrazioni sono pericolose per la stabilità dell'opera.

Per gli attrezzi meccanici (di solito azionati ad aria compressa o a scoppio) è necessario seguire scrupolosamente le istruzioni dei fabbricanti circa la lubrificazione e la manutenzione delle diverse parti, la pulizia delle tubazioni d'aria e dei loro raccordi, la scelta dell'utensile a seconda del lavoro da eseguire.

Per la sicurezza, è bene avere utensili di lunghezza ridotta e apparecchi leggeri.

Agli apparecchi pesanti vanno adibite due persone, che si scambino i compiti ad intervalli regolari. Essi vanno tenuti in posizione il più possibile prossima alla perpendicolare alla superficie da intaccare; eventuali azioni di leva vanno fatte ad utensile fermo.

È necessario scegliere apparecchi che, per la particolarità di costruzione, riducano al minimo le vibrazioni, gli scuotimenti ed i rumori, che possono essere causa di malattie (per prevenire le quali è prescritta la visita medica annuale di controllo).

Gli utensili vanno riveduti di frequente.

Ciò vale, naturalmente, anche per gli attrezzi a mano, tanto per la parte lavorativa, quanto per i manici e le impugnature.

In ogni cantiere di demolizione è utile avere una certa scorta di leve, binde e martinetti oltre quella strettamente calcolata, prevedendo un andamento dei lavori rigorosamente normale. Essa serve per eventualità improvvise ed urgenti come il sostegno o il puntellamento di masse instabili o il pronto soccorso a qualche persona rimasta coinvolta in crolli, ecc.

Sbarramenti.

Particolare cura va posta alla delimitazione della zona interessata alla demolizione, nei riguardi sia degli addetti ai lavori sia di estranei.

Verso i pubblici passaggi, vanno applicati dei graticci e degli impalcati inclinati (mantovane) a seconda delle effettive necessità e delle prescrizioni dei regolamenti locali (municipali o altri).

Analoghe protezioni vanno poste a difesa delle proprietà dei vicini quando queste risultino più basse dell'opera in demolizione.

Entro il cantiere, è opportuno bloccare tutti gli accessi all'opera dal piano inferiore, tranne alcuni, da proteggere con robusti impalcati.

Va vietata la sosta e il transito nella zona sottostante quella in demolizione. Se questi provvedimenti non sono sufficienti, vanno applicate protezioni materiali di robustezza sufficiente.

Sistemazione degli impianti.

RTP: Ing. Luca De Falco
Ing. Tito Sciacaluga
Studio di Geologia Balbi & Muzio

Per evitare infortuni e danni materiali, prima di iniziare la demolizione è necessario neutralizzare gli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori.

Vanno presi i necessari accordi con le società fornitrici per interrompere l'erogazione alle diverse reti di utilizzazione.

Le eventuali reti provvisorie, stese per le necessità dei lavori, vanno fatte ben riconoscibili e protette adeguatamente.

Per demolizioni di ambienti industriali, è necessario uno stretto contatto con i tecnici degli stabilimenti per realizzare i provvedimenti suddetti per elettricità, gas, acqua ed anche tubazioni di vapore o di acidi, mezzi di trasporto ecc. interessanti la zona dei lavori.

Anche nelle demolizioni parziali, di limitata estensione, è facile incontrare dei conduttori elettrici incassati nelle murature o interrati; il contatto con gli attrezzi (a mano o meccanici) è pericolosissimo specialmente negli ambienti umidi. Per rintracciare i cavi interrati ci si può avvalere di appositi apparecchi.

Rafforzamento delle strutture portanti.

A seconda delle necessità riscontrate in occasione della verifica preventivamente passata all'opera da demolire e di quelle successivamente nascenti nel corso dei lavori, devono essere eseguiti puntellamenti e rafforzamenti per evitare crolli intempestivi; essi interessano cornicioni di gronde, vani di finestre, balconi, volte ad archi od anche pareti intere (da ingabbiare e sostenere).

Contrariamente ai lavori di demolizione, essi vanno eseguiti procedendo dal basso verso l'alto. Spesso risultano di notevole impegno, specialmente, per le opere adiacenti a quelle da demolire e che si vogliono conservare in perfetto stato.

Pur avendo cura di farli risultare robusti ed efficaci, cioè aderenti alle opere interessate, tuttavia devono essere applicati in modo da non sforzarle minimamente.

La messa in opera di un certo numero di spie nelle strutture più caricate o già lesionate serve per controllare nel tempo la maggior o minor efficacia dei puntellamenti.

Circolazione delle persone e trasporto dei materiali.

Per evitare cadute durante la circolazione delle persone nella zona dei lavori occorre anzitutto provvedere allo sbarramento dei vani di balconi, finestre, scale, ascensori, al momento stesso in cui sono tolti i parapetti o gli infissi.

Per i passaggi da un piano all'altro, è necessario garantire la stabilità delle scale del fabbricato o installarne altre provvisorie, sbarrando le prime.

Sui travetti scoperti dei solai parzialmente demoliti vanno disposte delle passerelle di tavole.

Anche tra i cumuli di materiali di risulta occorre lasciare sempre dei passaggi sufficientemente ampi, curando che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc. I chiodi vanno particolarmente cercati ed eliminati.

In ogni posizione di lavoro, vi deve essere sempre facile ed evidente via di fuga e scampo.

L'allontanamento dei materiali, è una questione di buona organizzazione. Se non vi si provvede bene, si verificano accatastamenti confusi, causa di infortuni oppure sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali. Il materiale di demolizione non va accumulato sui solai né sui ponti di servizio ma va sollecitamente allontanato. Però non può essere gettato dall'alto ma deve essere trasportato; possono servire allo scopo mezzi di ogni sorta, a mano o meccanici, purché sicuri.

Quando non si provveda in tal modo, il materiale va convogliato in appositi canali. Questi devono avere l'imboccatura superiore sistemata in modo che non vi possano cadere accidentalmente delle persone quando si usano carriole, è utile anche un arresto per le loro ruote); ogni tronco deve imboccare in quello successivo; gli eventuali raccordi vanno adeguatamente rinforzati. L'ultimo tratto del canale va inclinato in modo da ridurre la velocità di fuoriuscita del materiale dall'estremo inferiore e da portare tale estremo a qualche metro di distanza, in orizzontale, dall'opera in demolizione o dai ponti di servizio, sia per agevolare le manovre sia per realizzare una maggiore protezione delle persone che li lavorano.

Per ridurre la produzione di polvere e il rimbalzo a distanza dei materiali, l'estremo inferiore del canale deve risultare ad un'altezza non maggiore di 2 m dal piano di raccolta.

La zona di scarico va delimitata con barriere. L'accesso al suo interno, per caricare il materiale accumulato sui mezzi di trasporto, è consentito soltanto quando non sia in corso lo scarico dall'alto.

È opportuno ricordare tale disposizione con vistosi cartelli.

Quando non sia possibile delimitare la zona di sbocco oppure si voglia effettuare il carico diretto del materiale di demolizione sugli autocarri, si possono approntare dei raccoglitori a tramoggia di dimensioni proporzionate alla robustezza delle pareti e del fondo. Gli elementi pesanti ed ingombranti, per i quali non può servire il canale, vanno calati a terra con mezzi appositi curando attentamente le imbracature e le funi di guida o gli eventuali apparecchi di sollevamento. Lo stesso per il materiale di recupero. Accorgimenti per la demolizione.

Particolarmente delicati sono i lavori di demolizione parziale, ad esempio lo scoperchiamento e svuotamento dei fabbricati per la ricostruzione di coperture e solai: si può dire che in casi del genere le demolizioni e la ricostruzione si intrecciano in un delicato alternarsi in cui viene fatto ricorso alle più fini risorse dell'arte. Quanto alla demolizione completa, essa può essere fatta per grandi massi o per piccoli blocchi. In ogni caso, i lavori devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle opere portanti o di collegamento nonché di quelle eventualmente adiacenti e procedere con cautela e con ordine, e normalmente dall'alto verso il basso. Si deve ridurre il sollevamento della polvere, molesta e antigienica, irrorando con acqua le murature senza esagerare al punto di compromettere la stabilità generale. In casi speciali, può essere necessario usare maschere antipolvere.

Tetti.

Per evitare squilibri e crolli le tegole vanno tolte a sezioni, simmetricamente da una parte e dall'altra, andando dal colmo verso le gronde. È preferibile procedere dal di sotto; in caso contrario bisogna che gli addetti si tengano sempre su qualche trave portante mai sull'armatura minuta. È anche utile sottoporre tavole di ripartizione. Quando l'altezza di possibile caduta sul piano sottostante supera i 2 m. occorre predisporre un sottopalco; se il piano non è portante (ad esempio se è in tela o graticcio o tavole sottili), allora bisogna usare la cintura di sicurezza con bretelle e fune di trattenuta.

Comignoli e canne di camino vanno demoliti prima del resto del tetto.

Il cornicione di gronda che sporge a sbalzo dalla banchina, nelle costruzioni vecchie (cioè anteriori al cemento armato, in cui il cornicione è di solato legato all'ultimo solaio) è impedito di cadere dall'armatura e dal peso del tetto.

È logico e fatale che, tolto questo si rovesci subito o dopo qualche tempo verso l'esterno; anche se nel crollo non lo segue la banchina e altro, il risultato è certamente disastroso. Pertanto, prima di rimuovere l'armatura grossa del tetto è indispensabile puntellare il cornicione.

Murature e strutture verticali.

Nello sviluppo della demolizione, va evitato di lasciare distanze eccessive tra i collegamenti orizzontali delle strutture verticali; secondo una regola pratica, l'altezza libera di un muro pieno e sano non dovrebbe essere più di 22 volte il suo spessore.

La demolizione dei muri si può fare per grandi massi o per piccoli blocchi.

La demolizione per grandi massi ha il vantaggio di ridurre la permanenza delle persone in posizione di pericolo, però in pratica è raramente applicabile data la necessità di evitare lesioni alle opere adiacenti e di disporre di notevole spazio per l'allontanamento di tutti gli addetti fino alla distanza di sicurezza; questa deve essere sempre largamente calcolata perché non di rado il crollo non si limita alla parte prevista ma si estende ad altre assumendo un'ampiezza pericolosa.

Un altro inconveniente delle demolizioni massive è quello di creare lesioni nelle strutture superstiti e di lasciare blocchi di materiale in equilibrio instabile, che poi occorre rimuovere con operazioni pericolose.

La demolizione con esplosivi è limitata a casi rarissimi, lontani dai centri abitati (almeno 500 m anche da case isolate) ed è subordinata all'autorizzazione dell'autorità di Pubblica Sicurezza.

Vanno osservate le consuete norme per l'uso degli esplosivi; è utile far ricorso a cariche piccole (microcariche) con accensione elettrica.

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 m può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale ed eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione, in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di alte parti.

Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro, quali: trazione da distanza non minore ad una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento delle persone dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m. con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi mossi.

Il punto di applicazione della spinta va scelto sensibilmente al disopra del centro di gravità della parte da demolire altrimenti il rovesciamento avviene dalla parte opposta a quella voluta.

In ogni caso, deve essere evitato che dallo scuotimento del terreno, in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti, pericolosi per i lavoratori addetti.

Con sistema a trazione, occorre curare l'ancoraggio degli argani e la protezione contro il caso di rottura delle funi. Per ben applicare le funi, è necessario fare dei lavori preparatori sulla muratura e quindi il sistema non è applicabile che quando lo stato di questa consenta di eseguire detti lavori in modo sicuro.

In caso contrario occorre abbandonarlo e ricorrere a quello a spinta, curando che verini e martinetti siano ben ancorati al suolo e che i puntoni siano di lunghezza sufficiente a tenere a distanza di sicurezza gli addetti

ai lavori; in testa ai puntoni si possono applicare delle piastre d'appoggio, con funi per la trattenuta contro lo slittamento.

Va ricordato che, dopo l'abbattimento con esplosivo o per rovesciamento (specialmente per trazione) si possono sviluppare in seno all'opera da demolire delle sollecitazioni secondarie importanti, le quali in capo a qualche tempo possano portare a crolli secondari spontanei; pertanto è necessario stare lontano dall'opera almeno per una mezzora dal momento dello scoppio o dal rovesciamento. Similmente, quando un tentativo di rovesciamento per spinta non abbia raggiunto il risultato voluto, bisogna tenersi lontano dal muro ormai in equilibrio instabile e ripetere il tentativo con macchine più potenti o spostando il punto d'applicazione della spinta.

La demolizione di murature mediante pesi (mazze), fatti oscillare all'estremità di un pilone o albero fisso oppure, per piccoli lavori, del braccio di una piccola gru, richiede che si disponga di sufficiente spazio attorno all'opera da demolire (di larghezza pari ad almeno una volta e mezza l'altezza dell'opera), che l'urto venga applicato sufficientemente in alto, che la mazza venga guidata in modo da non assumere direzione diversa da quella voluta, che il comando si faccia a distanza di sicurezza, che il materiale caduto non provochi la rovina eccessiva della costruzione né investa l'operatore dell'apparecchio, che vengano fatte allontanare tutte le altre persone ad eccezione del capo responsabile che dirige l'operazione.

Per lavori di non grande entità possono essere talvolta impiegati escavatori e trattori con lama e bulldozer purché l'altezza della struttura da demolire sia di altezza convenientemente ridotta, le macchine stiano alla maggior distanza possibile ed il posto del manovratore sia robustamente protetto, dall'alto e sui lati.

Per la demolizione in piccoli blocchi, assume speciale importanza il divieto (valevole per qualunque tecnica di demolizione) di far lavorare persone sui muri; la demolizione di questi va fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

A parziale deroga di tale disposizione, è concesso stare sui muri fino a che l'altezza di possibile caduta non arriva a 2 m; naturalmente, il muro deve essere abbastanza largo e stabile.

Per altezze da 2 a 5 m è ancora consentito lo stare sopra il muro ma facendo uso di cinture di sicurezza. Ciò pone il problema di trovare dei punti di attacco sicuri e che consentano un'altezza di caduta limitata; esso non è facilmente solubile e in pratica conviene fare il ponte anche per tali altezze.

I piccoli blocchi di solito non devono superare i quattro mattoni; vanno ricavati con martello e scalpello, mai con leve, il meno possibile con piccone.

Solai.

Non solo nelle costruzioni antiche ma talvolta anche in quelle moderne i solai possono essere fonte di notevoli preoccupazioni. Se i travetti sono in legno, occorre molta attenzione e soprattutto per quelli adiacenti alle canne fumarie e ai caminetti, i quali possono essere stati carbonizzati dal calore; il che è tanto più grave in quanto di solito, per far passare la canna, uno dei travetti risulta tagliato e privato del proprio incastro nel muro, scaricandosi così sui travetti adiacenti.

Similmente, nelle cucine e nei locali gabinetti o bagno dove facilmente i travetti marciscono per l'umidità e le muffe.

Occorre evitare di far cadere materiali sui solai e di accumularvene sopra in quantità eccessiva; cautela va usata anche nel rimuovere i pavimenti. Nello sfilare le travi dai muri non si deve far leva contro questi, per non rovesciarli; conviene puntellarle dal disotto o sospenderle dall'alto, poi tagliarle e infine sollevarle o calarle legate.

Se i travetti sono in ferro i pericoli non sono completamente da escludere, possono esservi danni dovuti a ruggine, incendi, ecc., forse rimasti nascosti anche per anni ma pronti a rivelarsi durante la demolizione.

Per demolire i riempimenti tra i travetti è opportuno predisporre delle tavole, appoggiate sopra i travetti stessi, per servire da sostegno alle persone.

La rimozione dei muri sovrastanti al perimetro dei solai, riducendone, il grado di incastro, può provocare un sensibile abbassamento centrale con facilità di crollo anche sotto carichi ridotti. In tal caso, va provveduto all'isolamento della parte pericolante e, se possibile al suo puntellamento o alla sua rimozione con sistemi sicuri. Di regola, non si demolisce un solaio se non prima di aver demoliti tutti quelli sovrastanti

Volte e archi.

La demolizione delle volte può seguire procedimenti diversi a seconda della diversa tecnica seguita nel costruirle e nel contrastarne le spinte. Particolare cura meritano le volte multiple affiancate; puntellature e altri accorgimenti sono necessari per evitare che, demolendone una, tutte le altre crollino spontaneamente come un castello di carta.

Per le volte in folio, di solito basta un impalcato sottostante; la demolizione si inizia dal centro, seguendo un andamento a spirale.

Per volte di una o due teste, può essere necessaria una puntellatura poco dissimile dalle armature occorrenti per la costruzione.

Per forme semplici se ne può fare a meno ricorrendo a esempio alla preventiva sbadacchiatura delle spalle per equilibrare le spinte. La demolizione è eseguita mediante scalpellatura di successive sezioni frontali, stando su un impalcato di servizio e procedendo dalla chiave verso le imposte.

Talvolta, sempre previa sbadacchiatura delle spalle, vengono applicati puntoni sotto alla volta, poi ne viene rotta la chiave mediante mazza e cuneo, infine ne viene provocato il crollo rimuovendo i puntoni con funi di strappo. Tale sistema è però ammissibile solo al piano più basso, non ai superiori.

Sempre al piano più basso, si può anche provocare il crollo delle volte per mezzo di un dispositivo adatto col quale si solleva la zona in chiave stando a distanza di sicurezza.

Nella demolizione degli archi il puntellamento è la regola e deve comprendere elementi verticali per il sostegno dell'arco ed elementi orizzontali per lo sbadacchiamento delle sommità dei piedritti.

Scale.

Gli scalini a sbalzo, incastrati nella muratura, si trovano in equilibrio instabile quando viene rimossa la muratura sovrastante; si deve quindi evitare di salirvi, a meno che siano adeguatamente puntellati.

Per le scale di altri tipi più stabili, è opportuno eseguire la demolizione delle rampe solo dopo che siano finiti i lavori al rispettivo piano, al fine di utilizzarle il più a lungo possibile per la circolazione del personale. Naturalmente esse devono essere in buono stato, provviste di parapetti (come per la costruzione) e non caricate dal materiale in demolizione.

Parti a sbalzo.

Come già detto per i cornicioni di gronda, anche per i balconi in pietra, le cui mensole sono trattenute in posto dal peso della muratura sovrastante, è necessario, un efficace puntellamento. Questo deve interessare

altresì anche tutto il lastrone; ciò perché la pietra si deteriora alle intemperie e quindi può presentare degradamento generale o anche crepe invisibili che però portano al crollo al primo urto violento.

Oltre a questi ed altri elementi che sono sempre stati a sbalzo per tutta la loro esistenza, nel prosieguo dell'opera di demolizione può avvenire che vengano a trovarsi sporgenti dalla muratura dei tratti di solai o di travi che prima erano appoggiati ai due estremi; risulta sommamente pericoloso avventurarsi sopra per continuare la demolizione perché essi non sono stati costruiti per lavorare a sbalzo e pertanto possono crollare in qualsiasi momento sotto un urto o una vibrazione anche lieve.

Il taglio del moncone va effettuato da posizione ben sicura e stabile scelta sul muro o sul pilastro d'appoggio, tenendo conto dell'effetto della reazione che si libera istantaneamente nel momento in cui la parte a sbalzo si stacca e cade. Ciò è particolarmente sensibile nelle strutture più elastiche, ad esempio quelle metalliche.

Per la prevenzione è necessario che, prima del taglio, si eliminino gli sforzi anormali provvedendo a seconda dei casi, a opere di puntellamento, sospensione, tesatura, ecc. appropriate

Cementi armati e strutture metalliche.

Le murature e i pannelli di riempimento vanno demoliti completamente prima di attaccare la struttura portante. Ciò è necessario per non avere, durante i lavori, degli elementi scarsamente collegati e quindi facili a cadere spontaneamente ed è altresì indispensabile per avere una visione d'insieme della struttura portante stessa.

Solo detta visione può permettere di scoprire se e come la struttura si allontani dagli schemi consueti, sia per necessità costruttive sia per bizzarrie del progettista, e di individuare i punti da cui giustamente iniziare i lavori.

Nei cementi armati, specialmente di sottile spessore, va controllato di frequente l'andamento dei ferri di armatura, se questi, durante il getto si fossero spostati dalla esatta posizione (in basso per parti tese, in alto per parti compresse), la notevole diminuzione di resistenza potrebbe rivelarsi improvvisamente nel momento della demolizione, con effetti disastrosi.

Per le travi precomprese, occorre spesso puntellare e avere particolare attenzione nel taglio dei cavi, specialmente se correnti entro guaine.

Nelle strutture metalliche sono particolarmente notevoli gli effetti dell'elasticità, con trasferimento a distanza di azioni e reazioni talvolta violente ed improvvise.

Per il taglio con gas o elettrico, valgono le norme richiamate nelle istruzioni tecniche ENPI (21 2, 62 1, 62 2, 62 3) con particolare riferimento alla sistemazione di bombole, tubazioni, conduttori, ecc.

Nella demolizione a caldo di strutture metalliche e di macchinari vanno adottate le consuete misure preventive relative ai corpi cavi, ai vapori di vernici, alle tracce di liquidi o gas in tubazioni o serbatoi, ecc., ed intese ad evitare sia esplosioni dovute a sovrappressioni interne o a miscele di vapori/aria sia intossicazioni da vapori metallici ed organici.

Mezzi sostitutivi dei ponti di servizio.

Quando ci si trova nella pratica impossibilità di predisporre ponti di servizio per le demolizioni di parti esterne o interne di opere (specialmente per quelle sinistrate o lesionate), si è costretti a ricorrere ad altri sistemi per la sicurezza degli addetti. Per l'accesso ai posti di lavoro, qualche volta si impiegano delle ceste portate da apparecchi di sollevamento. Occorre però che la cesta e i mezzi di sospensione siano ben sicuri, che l'apparecchio di sollevamento sia stabile e perfettamente a posto nei freni e negli altri dispositivi di sicurezza, che vi sia perfetta intesa tra chi si trova nella cesta e chi manovra l'apparecchio ecc.; va riveduta ogni giorno

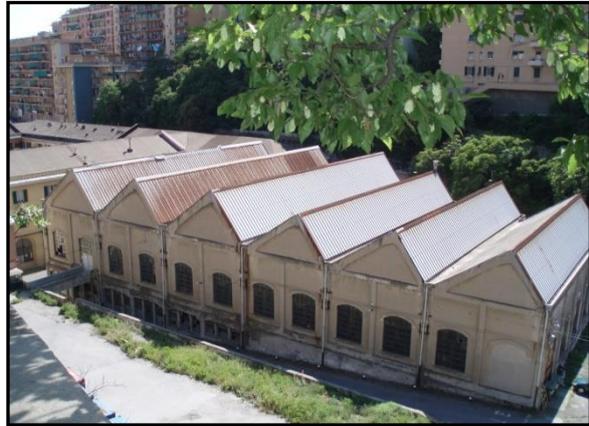
l'attrezzatura e vanno stabilite minuziose norme, da rispettarsi costantemente da tutti. Quando per il lavoro non vi è altra soluzione all'infuori del ricorso alla cintura di sicurezza, il problema è quello di trovare un punto di attacco per la sua fune. Raramente lo si trova nella struttura in demolizione; più spesso è necessario crearlo appositamente. Sorveglianza. L'attività delle diverse persone occupate nei lavori di demolizione va coordinata e sottoposta all'autorità di un Dirigente responsabile e competente. Tranne nel caso di lavori concentrati in un piccolo spazio è necessario avere un Capo squadra per ogni gruppo di circa dieci persone, il quale abbia il solo compito di sorvegliarle e guidarle. È indispensabile che i capi squadra abbiano istruzioni precise sulla natura dei lavori da eseguire, sui pericoli che essi presentano, sulle misure da prendere e che essi, loro volta, le trasmettano loro sottoposti.

In generale, le demolizioni devono effettuarsi tutte allo stesso livello. Potrebbe essere tollerata la presenza di persone sulla stessa verticale qualora la sicurezza di quelle che si trovano ai piani inferiori fosse garantita con misure appropriate; però tale condizione non è facile a realizzarsi e quindi conviene attenersi sempre alla norma generale.

Alla sospensione del lavoro, per fine turno o giornata, non devono rimanere parti pericolanti; nel caso in cui sia effettivamente impossibile rimuoverle per la complessità richiesta dalle manovre, bisogna almeno segnalarle con mezzi efficaci e vistosi e sbarrare la zona di possibile caduta non dimenticando che questa può essere provocata da circostanze estranee ai lavori come le condizioni atmosferiche (vento, pioggia, gelo), il traffico motorizzato nel cantiere o nelle sue adiacenze, ecc.

Le condizioni di stabilità dell'opera in demolizione vanno continuamente seguite per intervenire prontamente, e se necessario, per arrestare i lavori ed effettuare rafforzamenti supplementari. Non meno impegnativa è la sorveglianza sulle opere adiacenti, sulle quali possono verificarsi lesioni a causa sia della scomparsa del contrasto dell'opera in demolizione sia degli scuotimenti conseguenti alla demolizione.

SCHEDA EDIFICIO B



TIPOLOGIA COSTRUTTIVA

L'edificio B è costituito da una struttura a pilastri e solai in cemento pesantemente armato su due livelli, con ampie finestrate ad arco ribassato.

Il tetto è realizzato a shed.

L'edificio è compreso tra Largo D'Antoni e il Piazzale Santa Barbara (sud-nord) e tra salita Gen. Parodi e salita Gen. Chiodo (est-ovest), posti a quote diverse con un dislivello pari circa a 5,5 mi.

I prospetti sono caratterizzati da ampie finestrate disposte all'interno di specchiature che risultano essere definite dalla struttura a pilastri: disposte su due livelli quelle con affaccio su Largo D'Antoni e su un unico livello quelle sugli altri tre prospetti.

Per i dettagli tecnici si rimanda ai capitoli precedenti

Volume	27.044,49 mc Vpp	Stima volume materiale da demolizione in cumulo	3.515,78 mc
---------------	-------------------------	--	--------------------

INDICE

LAVORO	2
COMMITTENTI.....	2
RESPONSABILI.....	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
PIANO DI DEMOLIZIONE	5
1. Studio del lavoro.....	6
2. Pianificazione del cantiere.....	8
3. Tipo di struttura dell'edificio.....	10
4. Verifica di resistenza dell'edificio.....	12
5. Analisi dei punti deboli della struttura.....	12
6. Messa in opera di protezioni.....	12
7. Sequenza operativa lavoro specifico.....	13
8. Singole fasi esecutive.....	14
9. Scelta delle macchine e posizioni.....	15
10. Identificazione degli impianti e loro modo di disattivarli.....	19
11. Problematiche di sicurezza.....	19
12. Flusso dei materiali e sequenze nell'impiego dei vari tipi di Macchine.....	19
13. Smaltimento dei rifiuti.....	20
ISTRUZIONI TECNICHE	20
SCHEDA EDIFICIO B.....	30

Genova, 27/09/2018

Firma



The image shows a handwritten signature in black ink over a circular professional stamp. The stamp is from the 'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA' and identifies the holder as 'DOTT. ING. TITO SCIACCALUGA' with registration number 'N° 4278'.