



**Politecnico
di Torino**

ID_Intervento
Sub_Intervento

Politecnico di Torino - Direzione PROGES
Corso Duca degli Abruzzi, 24 -10129 - Torino

**PIATTAFORMA AEROSPAZIO
Lotto 1: lavori di demolizioni e scavi**

000162_01NC_TO_MARXXX_COMPLESSO
003_DEMOLIZIONI

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Modello_M03_CARTIGLIO_REV_004_30/09/2021

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
DIREZIONE PROGETTAZIONE, EDILIZIA E SICUREZZA**

Ing. Marcello COATTO

CONCEPT E LINEE PROGETTUALI



**MASTERPLAN
DI ATENE0**

Prof. Arch. Antonio De Rossi
(coordinatore)

Arch. Phd Carlo Deregibus
(Project Manager)

G.Bonini, E.Cavaglioni,
A.Craveri, F.Maccarrone, F.Roveri

RESP. PROGETTO E COORDINAMENTO

Sidoti Engineering S.r.l.
Via Borgo Garibaldi, 33
00041 Albano Laziale (RM)

Arch. Antonio Lanza Cariccio
Albo degli Architetti e PPC della Prov. di Messina n°1305

PROGETTO ARCHITETTONICO

Sidoti Engineering S.r.l.
Via Borgo Garibaldi, 33
00041 Albano Laziale (RM)

Arch. Sara Patrignani
Albo degli Architetti e PPC della Prov. di Roma n°A24668

PROGETTO STRUTTURALE

Sidoti Engineering S.r.l.
Via Borgo Garibaldi, 33
00041 Albano Laziale (RM)

Ing. Simone Senzacqua
Albo degli Ingegneri della Prov. di Fermo n°593

GEOLOGIA E ASPETTI AMBIENTALI

Sidoti Engineering S.r.l.
Via Borgo Garibaldi, 33
00041 Albano Laziale (RM)

Dott.Geol. Pierluigi Anasparri
Albo dei Geologi della Regione Marche n°773

PROGETTO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Sidoti Engineering S.r.l.
Via Borgo Garibaldi, 33
00041 Albano Laziale (RM)

Arch. Sara Patrignani
Albo degli Architetti e PPC della Prov. di Roma n°A24668

ARCHEOLOGIA

Sidoti Engineering S.r.l.
Via Borgo Garibaldi, 33
00041 Albano Laziale (RM)

Dott. Fabio Nieddu
Elenco nazionale per l'Archeologia Preventiva n°972

REVISIONI

N°	Descrizione	Data
00	PRIMA EMISSIONE	2023/07/14
02	SECONDA REVISIONE	2023/08/16

Redazione	Verifica	Approvazione
B. LOPRETE	S. PATRIGNANI	S. PATRIGNANI
Nome file	09_000162_003_FTE_TESTALINO.dwg	
File stile di stampa (ctb)	000000_000_STG_CAD_CTB_2014-standard_edilizia	

Codice Elaborato Scala

000162_003_FTE_ARC_RTS_002_02

-

Titolo Elaborato

**RELAZIONE SUL PIANO DELLE
DEMOLIZIONI**

N° Elaborato

**ARC
RTS
002**

RELAZIONE SUL PIANO DELLE DEMOLIZIONI

Servizio di progettazione di fattibilità tecnica ed economica e definitiva dei lavori per la realizzazione di un centro di ricerca tecnologica fondamentale ed applicata in tema di aerospazio sul sito del cosiddetto fabbricato 37 e dei limitrofi fabbricati minori (38, 39, 97 e 103)

1	Premessa	2
2	Contenuti del piano	3
1.	Norme generali di esecuzione	4
3	Inquadramento dell'area di intervento	5
4	Misure generali di sicurezza	5
4.1	Verifica ordigni bellici	6
5	Fasi del cantiere e delle demolizioni	9
5.1	Tecniche di demolizione selettiva.....	9
5.2	Taglio preliminare di vegetazione su aree da sottoporre a bonifica bellica	11
5.3	Bonifica bellica superficiale	11
5.4	Bonifica bellica di profondità mediante trivellazione	12
5.5	Scavo a sezione aperta con mezzi meccanici e connesso uso di apparati di ricerca	12
6	Attrezzature e mezzi	14
6.1	Pinza demolitrice idraulica.....	14
6.2	Cannoni nebulizzatori (su carrello e trainati)	14
6.3	Studio per la limitazione dell'impatto acustico del cantiere.....	15
7	Rischi principali nei lavori di demolizione	17
7.1.1	Macchine utilizzate.....	17
7.1.2	Lavoratori impegnati.....	17
7.1.3	Rischi a cui è esposto il lavoratore	17
7.1.4	Attrezzi utilizzati dal lavoratore.....	17
7.1.5	DPI da utilizzare.....	18



1 PREMESSA

L'intervento complessivo prevede la realizzazione di un centro per la ricerca avanzata sul tema aerospazio, denominato piattaforma Aerospazio. Al suo interno troveranno spazio laboratori per la ricerca fondamentale e applicata di tipo pesante e di tipo leggero, oltre agli spazi accessori, tecnici e di servizio, aree comuni, adeguati spazi per carico-scarico e parcheggio, oltre un ampio spazio relazionale aperto (Agorà).

In seguito ai risultati ottenuti dalle diverse prove di caratterizzazione meccanica dei materiali e dalle indagini strutturali eseguite nei vari sopralluoghi e di seguito descritte nelle relazioni specialistiche che completano il seguente fascicolo, si è pervenuti alla scelta di demolizione di tutti i fabbricati esistenti sull'area e la ricostruzione di un fabbricato come l'alternativa con il miglior rapporto tra costi e benefici.

Il progetto individua e descrive tutte le azioni necessarie ad eseguire le operazioni di demolizione e scavo del complesso (individuato come Lotto 1 di 2 dell'intero intervento).

Il presente piano di demolizione ha lo scopo di fornire le indicazioni necessarie per l'esecuzione delle attività di demolizione nel rispetto dei criteri di sicurezza e dare delle linee guida all'impresa per poter recepire le indicazioni contenute e poterle ampliare nel proprio Piano di Demolizione.

E' importante sottolineare che è compito dell'impresa esecutrice redigere un proprio piano delle demolizioni da allegare all'interno del POS.

La stesura di tale piano va articolata in diversi punti chiave riguardanti nello specifico l'estensione dell'intervento, la conoscenza del sito all'interno del quale vi è l'immobile, l'individuazione delle strutture e l'ordine con il quale saranno effettuate le lavorazioni, le modalità esecutive che l'impresa dovrà adottare, la valutazione dei rischi afferenti tutte le attività, l'iter di smaltimento delle macerie e le procedure di emergenza.

Il D.Lgs. 81/08 all'art. 151 comma 2 impone che tutte le operazioni da svolgere per l'esecuzione dell'intervento debbano essere pianificate in un apposito programma contenuto nel POS tenendo conto di quanto previsto nel PSC. La legislazione italiana cogente non fornisce particolari indicazioni in merito ai punti da inserire nel piano, se non estrapolandoli dalla sequenza dei commi degli articoli dal 150 al 156. In linea generale esso descrive l'estensione dell'intervento, il tipo di macchine utilizzate, le procedure che devono essere attuate per la rimozione e demolizione dei vari elementi strutturali.

Nella presente relazione sintetica sono quindi incluse le valutazioni dei rischi inerenti sostanze pericolose presenti nel sito e i metodi di bonifica, la valutazione dei rischi ambientali, in particolare polvere e rumore, e le misure di controllo ed attenuazione. Il PdD espone tutte le misure di sicurezza, collettiva e individuale degli operatori, con l'individuazione e prescrizione degli appropriati DPI, e prevede le misure che sono da attuare per consegnare il sito in idoneo stato di sicurezza.



2 CONTENUTI DEL PIANO

Il presente Piano delle Demolizioni è parte integrante del contratto d'appalto per cui la mancata osservanza dei suoi contenuti implica un non rispetto del contratto stesso da parte dell'impresa appaltatrice. Tutti i lavoratori, quindi, hanno l'obbligo del rispetto delle condizioni di sicurezza e delle istruzioni contenute nel piano, sia quelli dipendenti dell'impresa appaltatrice che quelli autonomi.

Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori e il Responsabile di cantiere di ciascuna impresa esecutrice, nell'ambito delle loro attribuzioni e competenze, hanno l'obbligo di imporre a tutti i lavoratori, il rispetto del piano e delle procedure in esso contenute.

Il presente documento deve essere presente in cantiere a disposizione di tutti i lavoratori e degli organi di vigilanza.

Il documento così elaborato ha come utenti finali tutte le imprese impiegate nel cantiere.

Si tenga, inoltre, presente che ai sensi del D.Lgs. 81/2008 Titolo IV tutte le imprese coinvolte nell'esecuzione dei lavori (anche con meno di 10 addetti o a conduzione familiare) devono presentare, prima di iniziare i rispettivi lavori, un Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori; tale documento deve considerarsi come Piano Complementare di Dettaglio al presente documento.

I rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori delle imprese coinvolte nelle lavorazioni devono poter prendere visione del Piano delle Demolizioni almeno 10 giorni prima dell'inizio lavori; gli stessi rappresentanti dei lavoratori possono avanzare richieste di chiarimenti sul contenuto del Piano e ove lo ritengano necessario produrre proposte di modifica.

È facoltà e dovere del Coordinatore in fase di Esecuzione dei Lavori (di seguito denominato C.E.L.), ove egli stesso lo ritenga necessario per il verificarsi di mutate condizioni nel corso delle lavorazioni o perché lo reputi comunque indispensabile, apportare eventuali modifiche al fine di integrare e migliorare il presente Piano. Il Piano stesso può essere modificato, integrato od aggiornato dal C.E.L. anche in accoglimento di eventuali proposte da parte delle imprese o dei lavoratori autonomi coinvolti nelle lavorazioni.



1. NORME GENERALI DI ESECUZIONE

- 1 Devono essere individuate le procedure da adottare relativamente alle modalità di demolizione di singole parti delle strutture.
- 2 La circolazione degli addetti deve essere preventivamente pianificata, individuando le vie d'accesso, i percorsi ottimali e le opere provvisorie necessarie per garantire la sicurezza del personale, delimitando e segnalando le zone con rischio e prevedendo adeguate protezioni.
- 3 Deve essere definita la tipologia e la modalità di posizionamento e utilizzo delle segnalazioni, delle protezioni e dei sistemi di sorveglianza, necessarie per limitare i rischi per gli addetti e per i terzi durante le lavorazioni eseguite in prossimità di strade in esercizio, ferrovie, linee elettriche, presenza di terzi. In tal caso devono essere previsti analoghi sistemi per la segregazione, segnalazione e sorveglianza delle aree di lavoro durante le soste delle lavorazioni (notte, giorni festivi eccetera).
- 4 Deve essere garantita la sicurezza dei luoghi di passaggio e di stazionamento, mediante la scelta della tipologia e delle modalità per la realizzazione di protezioni in grado di evitare potenziali danni.
- 5 Da non dimenticare anche la previsione delle zone di stazionamento dei mezzi di cantiere impiegati nelle demolizioni (area di attesa per il carico).
- 6 Devono essere preventivamente individuate le opere provvisorie che, in funzione della tipologia di demolizione da effettuare (con particolare attenzione alle tecniche utilizzate) e delle soluzioni tecnologiche offerte dal mercato, garantiscano la sicurezza e la tutela della salute del personale addetto.
- 7 Devono essere individuate le modalità da seguire per le operazioni di taglio dei ferri d'armatura definendo anche le zone da utilizzare per lo stoccaggio provvisorio delle specifiche attrezzature nonché le misure di sicurezza da adottare per l'uso dei gas compressi e infiammabili.
- 8 Per queste operazioni devono essere definite le modalità di esecuzione delle stesse e i sistemi di protezione da adottare.
- 9 Le demolizioni comportano, normalmente, una copiosa produzione di polvere; pertanto, vanno individuate le misure da adottare per evitare la formazione di polvere e la proiezione di detriti/schegge durante le fasi di demolizione.
- 10 Analoghe misure devono essere adottate per contenere l'emissione di rumore durante l'esecuzione delle attività di demolizione.
- 11 I percorsi ottimali per la trasmissione dell'energia necessaria (elettrica, pneumatica) per l'esecuzione dei lavori di demolizione, devono essere attentamente pianificati, onde evitare rischi di danneggiamenti dei cavi con conseguente rischi per gli addetti.



3 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area oggetto di intervento, di proprietà del Politecnico di Torino, è sita su Corso Francia n.426 a Torino, individuata al Catasto Fabbricati al foglio n. 1165, particella 64 sub 2, costituita attualmente da 5 distinti manufatti collegati tra loro.

Il compendio è posto lungo Corso Marche in un lotto di forma sostanzialmente rettangolare che attualmente è ancora parte del più grande compendio gestito dalla società Leonardo poiché lungo i confini posti a sud e a Est (quota parte del lato) non sono ancora presenti muri e/o elementi divisorii. I restanti lati sono invece caratterizzati dalla presenza di murature in c.a. che ne delimitano lo spazio.

A Sud-Ovest sono presenti due ampi cancelli di ingresso carrabili che forniscono accesso indipendente all'area.

Fabbricato Principale (37). Situato al confine est dell'area, si sviluppa su una superficie a pianta rettangolare di circa 6.256mq, su un unico piano fuori terra a doppia altezza pari a 9.00 m, con una limitata porzione soppalcata sul lato ovest connessa con una scala interna e una esterna.

La costruzione ha una struttura interamente in calcestruzzo armato gettato in opera con una successione di grandi archi di luce 40m circa ad interasse di 10m, poggianti ad est su singoli pilastri in c.a. e ad ovest su una trave continua a tre campate uguali.

Tettoia metallica (103). La tettoia in carpenteria metallica e lamiera grecata, misura 140m x 10m circa (h 6.8m)

Avancorpo (38) A sud del fabbricato principale vi è un corpo a uso ufficio a pianta rettangolare di circa 12x39m per una estensione totale di circa 490mq su un unico livello di altezza di circa 4m. Comunica attraverso due ingressi con il fabbricato principale ed è stato realizzato con struttura in cemento armato, tamponamenti in muratura e copertura piana.

Fabbricato servizi (39) Ha una struttura in cemento armato, tamponamenti in muratura e copertura piana; presenta una pianta rettangolare di circa 40,95x8,38 m circa, per una estensione totale pari a 343,161 m circa, su un unico livello di altezza pari a 3.20m.

Vasca (97) A nord dell'aviorimessa è presente una vasca interrata e scoperta di raccolta acque di dimensioni pari a 7,62x15,61 m circa.

4 MISURE GENERALI DI SICUREZZA

La scelta delle tecniche di demolizione è condizionata da alcuni parametri, valutati i quali è possibile definire una appropriata strategia di demolizione. Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è necessario procedere all'analisi ed alla verifica della struttura da demolire. In questa fase è necessario verificare:

Localizzazione topografica dell'opera da demolire:	Comune di Torino, Corso Francia, 426
Destinazione funzionale dell'opera da demolire:	sede ricevimento merci e magazzino
Epoca a cui risale l'opera da demolire:	1938



RELAZIONE SUL PIANO DELLE DEMOLIZIONI

Servizio di progettazione di fattibilità tecnica ed economica e definitiva dei lavori per la realizzazione di un centro di ricerca tecnologica fondamentale ed applicata in tema di aerospazio sul sito del cosiddetto fabbricato 37 e dei limitrofi fabbricati minori (38, 39, 97 e 103)

Materiali costruttivi dell'opera da demolire:	cls armato gettato in opera
Tipologia costruttiva dell'opera da demolire:	struttura portante fuori terra in cls armato gettato in opera.

Analizzate le opere del manufatto è necessario definire l'entità della demolizione e le condizioni ambientali in cui si andrà ad operare, in base a:

Dimensione dell'intervento:	altezza: -18,09 m dal p.c.
Dimensione in pianta:	169x40 m

Organizzazione del cantiere:

⇒ ambiente operativo:	area edificata sul margine di un più ampio complesso industriale, presenza di viabilità urbana in adiacenza all'area di demolizione, presenza di edifici nelle aree limitrofe
⇒ accessibilità del cantiere:	cantiere facilmente accessibile da Corso Marche.
⇒ spazio di manovra:	buono spazio di manovra sia sul lato Sud che sul lato Ovest
⇒ La presenza di altri edifici:	non vi sono edifici estranei all'intervento all'interno del lotto

Durante le attività di demolizione è necessario rispettare alcune regole pratiche di sicurezza in modo da eliminare i rischi presenti in tali tipi di lavorazioni. Tali regole possono così riassumersi nei seguenti punti:

- ✓ transennare le aree;
- ✓ evidenziare, attraverso appositi cartelli ben in evidenza, il pericolo di caduta ed il divieto di transito e sosta nelle stesse aree;
- ✓ predisporre le aree per l'allontanamento del materiale di risulta in luoghi sicuri, evitando concentrazioni di carico ed allontanandole da cigli, evitando che il materiale di risulta sia di intralcio allo svolgimento delle attività lavorative;
- ✓ stoccaggio di materiali speciali o pericolosi come l'amianto in appositi luoghi di deposito immediatamente sigillati.

La demolizione deve essere organizzata in modo da evitare interferenze che disturbino le attività limitrofe. Devono essere rispettati i limiti di emissione sonora indicati al PRGC e al fine di ridurre la produzione di polvere l'impresa deve costantemente bagnare le macerie prodotte.

4.1 Verifica ordigni bellici

Durante le operazioni di scavo e splaetamento nonché di sotto servizi esistenti laddove sia stato valutato positivamente il rischio di rinvenimento di ordigni bellici, così come effettivamente risulta essere il caso



Politecnico
di Torino

Politecnico di Torino



SIDOTI Engineering srl

in oggetto è prescritta l'assistenza tecnica da parte di personale specializzato in Bonifica Bellica, nel rispetto della squadra tipo, con vaglio del materiale e successiva verifica del fondo scavo fino all'imposta delle sottofondazioni stesse.

Norme generali riguardanti gli scavi

Gli scavi necessari allo scoprimento degli ordigni bellici individuati dovranno essere effettuati con sistemi e mezzi che non pregiudichino l'incolumità delle maestranze, dei mezzi e delle attrezzature nonché di eventuali manufatti presenti nell'area di cantiere o nelle immediate adiacenze e condotti in modo da raggiungere le profondità necessarie per la identificazione degli ordigni bellici:

- rimuovendo dallo scavo ogni materiale, compreso ceppi, radici, massi, murature e oggetti di varia natura, per verificare la presenza al di sotto degli stessi di eventuali ordigni;
- dando alle pareti degli scavi l'inclinazione necessaria per impedire scoscendimenti o franamenti e per consentire il lavoro del Rastrellatore e l'efficace impiego degli apparati di ricerca;
- aggotando, eventualmente, l'acqua che si infiltrasse negli scavi;
- armando, all'occorrenza, le pareti degli scavi.

Norme per la gestione degli ordigni bellici

In tutti i casi di rinvenimento di ordigni bellici, la Ditta Incaricata ha l'obbligo di:

- sospendere immediatamente le attività di ricerca;
- denunciare il rinvenimento dell'ordigno bellico presso la Stazione dei Carabinieri territorialmente competente, preventivamente informata dello svolgimento delle attività di Bonifica Bellica, fornendo tutte le possibili indicazioni sulla tipologia e pericolosità dello stesso, ivi comprese eventuali immagini anche in formato digitale. Particolare importanza assume tale comunicazione nei casi in cui ci si rendesse conto di trovarsi in presenza di un ordigno con caratteristiche di particolare pericolosità (eventuale presenza di congegni anti-rimozione);
- porre in atto idonea segnaletica di pericolo intorno all'ordigno bellico;
- porre in essere tutti gli accorgimenti ritenuti necessari, da valutare di volta in volta in funzione dei luoghi e della tipologia dell'ordigno, per evitare che estranei possano avvicinarsi all'ordigno ed allo scavo effettuato;
- non riprendere le attività di bonifica prima dell'intervento di personale specializzato dell'A.D. preposto alla successiva neutralizzazione dell'ordigno e che provvederà eventualmente ad emanare il parere di competenza, i vincoli e le limitazioni del caso; l'onere della vigilanza degli eventuali ordigni che si dovessero rinvenire, nelle more del citato intervento, risale comunque alle Forze di Polizia (pena il configurarsi del reato di detenzione abusiva di materiale esplosivo).
- visto il parere ed i vincoli imposti dal personale qualificato EOD, sentire il parere del Soggetto Interessato sull'opportunità di emanare un Attestato di Bonifica Bellica parziale al fine di restituire allo stesso un sedime parzialmente liberalizzato, escludendo eventualmente l'area di rispetto imposta dal citato personale qualificato della Difesa; sull'area liberalizzata quest'ultimo potrà operare per il proseguimento dei lavori previsti, condizionatamente ai vincoli imposti dal personale qualificato EOD (i cui tempi di intervento non possono essere pianificati a priori). Tale area, una volta rimosso l'ordigno,



RELAZIONE SUL PIANO DELLE DEMOLIZIONI

Servizio di progettazione di fattibilità tecnica ed economica e definitiva dei lavori per la realizzazione di un centro di ricerca tecnologica fondamentale ed applicata in tema di aerospazio sul sito del cosiddetto fabbricato 37 e dei limitrofi fabbricati minori (38, 39, 97 e 103)

dovrà essere sottoposta a garanzia del fondo scavo e successiva bonifica profonda (ove previsto) per il soddisfacimento ed il rispetto delle prescrizioni emanate.



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino



SIDOTI Engineering srl

5 FASI DEL CANTIERE E DELLE DEMOLIZIONI

5.1 Tecniche di demolizione selettiva

La **fase di demolizione** è una fase importante del processo edilizio e, come tutte le altre fasi, **va progettata** al fine di minimizzare la produzione di rifiuti da C&D, ottimizzare la raccolta selettiva e aumentare il riciclo ed il riutilizzo dei materiali edilizi.

Lo smontaggio selettivo degli edifici è finalizzato a mettere a disposizione frazioni monomateriali adatte al trattamento in appositi impianti di riciclaggio che consentano la valorizzazione degli scarti come materie prime secondarie. Il momento del processo di smantellamento dell'edificio in cui è possibile intervenire per giungere a una ripartizione degli scarti in frazioni il più possibile omogenee è **la cernita all'interno dei cumuli dei materiali ancora separabili, a demolizione conclusa**. Lo scopo è quindi aumentare il livello di **riciclabilità** degli scarti generati sul cantiere di demolizione qualunque sia la configurazione di partenza dell'edificio secondo un approccio che privilegia l'aspetto della qualità del materiale ottenibile dal riciclaggio.

Ai fini di perseguire la corretta gestione delle operazioni di demolizione e la corretta gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione relativi, gli operatori si impegnano a seguire le seguenti indicazioni generali relativamente a:

- a) smontaggio delle parti dell'edificio (come ad esempio: tegole, coppi, travi in legno e in ferro, porte, finestre, ecc.), aventi ancora un valore d'uso e quindi destinati al reimpiego/riuso. Questi materiali sono esclusi dal regime dei rifiuti se continuano, in quanto ritenuti idonei, ad essere impiegati, eventualmente anche previa riparazione e/o deposito in magazzino, per l'uso per il quale sono stati concepiti od altro uso consentito, in quanto in tal modo sono avviati in modo effettivo ed oggettivo al mercato secondo senza pertanto uscire dal ciclo di consumo. Al momento del trasporto dal luogo di origine al luogo in cui vengono reimmessi sul mercato (deposito, sede dell'acquirente ecc.) i suddetti materiali saranno accompagnati da documento di trasporto attestante le caratteristiche del materiale e il rispetto delle condizioni sopraindicate. Resta inteso che se i suddetti materiali sono avviati a smaltimento o trattamento presso impianti di recupero rimangono assoggettati al regime dei rifiuti.
- b) raccolta separata dei rifiuti pericolosi o di rifiuti che richiedono particolari cautele nel rispetto delle specifiche normative di legge (lastre e tubazioni in eternit, vernici e altre sostanze pericolose) e avvio a smaltimento secondo le prescrizioni di legge;
- c) raccolta differenziata dei rifiuti speciali recuperabili non inerti in appositi distinti contenitori (legno, plastica, metalli ferrosi e non, vetro, carta e cartone, ecc.);
- d) raccolta distinta degli altri rifiuti destinati allo smaltimento;
- e) demolizione della struttura rimanente con la suddivisione, là dove possibile, degli inerti in laterizio da quelli in calcestruzzo.

Nel presente caso, la fase di demolizioni, commisto con la verifica per la presenza di ordigni bellici sul lotto interessa e lo scavo di sbancamento delle fondazioni per la nuova costruzione saranno realizzate secondo n.10 macro fasi a loro volte articolate in sotto fasi di cui si riporta nella presente un elenco indicativo e non esaustivo di quanto dovrà essere replicato in ogni singola macro fase.



RELAZIONE SUL PIANO DELLE DEMOLIZIONI

Servizio di progettazione di fattibilità tecnica ed economica e definitiva dei lavori per la realizzazione di un centro di ricerca tecnologica fondamentale ed applicata in tema di aerospazio sul sito del cosiddetto fabbricato 37 e dei limitrofi fabbricati minori (38, 39, 97 e 103)

Delle nove fasi individuate, le prime otto sono relative alla demolizione selettiva dei fabbricati esistenti mentre l'ultima fase è relativa agli interventi di scavo delle fondazioni del nuovo edificio ed eliminazione dei sottoservizi interni al lotto esistenti.

Si riporta di seguito sintetica descrizione delle diverse fasi:

- 1) demolizione selettiva del fabbricato 39 comprensivo degli elementi di fondazione e rinterro degli stessi;
- 2) demolizione selettiva degli elementi interni del fabbricato 37 costituiti da pareti divisorie, ringhiere, porte ed infissi in genere, soppalco interno, scala esterna
- 3) demolizione selettiva del fabbricato 38 e smontaggio/demolizione selettiva della pensilina n. 103
- 4) demolizione selettiva dei primi 42.7 m a partire dall'edificio 38 che corrisponde alla prima porzione piana e curva di copertura del fabbricato n. 37. L'attività dovrà avvenire dall'alto verso il basso fino alla quota della pavimentazione e secondo le fasce identificate dagli elementi strutturali esistenti
- 5) demolizione selettiva di 9.8 m corrispondenti alla seconda porzione piana di copertura del fabbricato 37. L'attività dovrà avvenire dall'alto verso il basso fino alla quota della pavimentazione
- 6) demolizione selettiva di 52.8 m corrispondenti alla seconda porzione curva di copertura del fabbricato 37. L'attività dovrà avvenire dall'alto verso il basso fino alla quota della pavimentazione e secondo le fasce identificate dagli elementi strutturali esistenti
- 7) demolizione selettiva di 9.8 m corrispondenti alla terza porzione piana di copertura del fabbricato 37. L'attività dovrà avvenire dall'alto verso il basso fino alla quota della pavimentazione
- 8) demolizione selettiva degli ultimi 42.2 m corrispondenti alla ultima porzione piana e curva di copertura del fabbricato n. 37. L'attività dovrà avvenire dall'alto verso il basso fino alla quota della pavimentazione e secondo le fasce identificate dagli elementi strutturali esistenti
- 9a) esecuzione di verifica bellica per cui dovranno essere preventivamente individuati e segnati dall'impresa gli elementi noti che potrebbero provocare interferenza quali le fondazioni delle strutture
- 9b) demolizione della pavimentazione esistente e demolizione degli elementi accessori ai fabbricati quali la pesa, la vasca antincendio e le fondazioni dei fabbricati mediante realizzazione di scavo di sbancamento e successiva demolizione degli elementi. Per la sola vasca antincendio, nel lato posto in prossimità del muro di recinzione di prevede l'inserimento di palancole al fine di garantire la sicurezza degli operatori
- 10) scavo di sbancamento per la realizzazione delle fondazioni del nuovo fabbricato e per l'eliminazione delle reti tecnologiche dismesse presenti nel lotto.

In fase di esecuzione dei lavori, l'impresa, qualora lo ritenesse opportuno al fine di sfruttare maggiormente le tecnologie in proprio possesso, potrà procedere a proporre alternative all'organizzazione delle operazioni di demolizione e scavo le quali dovranno essere accompagnate da adeguata relazione e vagliate ed approvate da D.L. e CSE.



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino



SIDOTI Engineering srl

5.2 Taglio preliminare di vegetazione su aree da sottoporre a bonifica bellica

Tale attività deve essere eseguita in maniera preventiva, allo scopo di eliminare tutta la vegetazione presente sul terreno da bonificare che sia di intralcio ad un corretto impiego degli apparati di ricerca.

Il taglio della vegetazione dovrà essere eseguito per “campo” e “striscia” di bonifica, come è stabilito per l’esplorazione con l’apparato di ricerca. Tale operazione deve essere svolta da personale qualificato (Rastrellatori B.C.M.) sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M., nel rispetto della costituzione della squadra tipo, prevedendo l’assistenza di tutte le figure previste dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. per garantire la sicurezza (addetti al primo soccorso, emergenze, etc.).

Nel tagliare la vegetazione dovranno essere poste in essere tutte le possibili cautele atte a evitare il fortuito contatto – sia del personale che dei mezzi di lavoro – con eventuali ordigni affioranti.

Nel caso di terreni che si possano ritenere infestati da ordigni particolarmente pericolosi (mine anti uomo, bombe a mano inesplose, ecc.), il taglio della vegetazione deve procedere di pari passo con la bonifica superficiale.

Durante le operazioni di taglio – nel rispetto delle vigenti disposizioni emanate dall’Autorità Forestale – dovranno essere salvaguardate le piante ad alto fusto e le matricine esistenti.

Il materiale tagliato dovrà essere portato fuori da ogni “striscia” prima di procedere al taglio di quella successiva e periodicamente e opportunamente eliminato fuori dai “campi” di lavoro.

5.3 Bonifica bellica superficiale

La bonifica bellica superficiale consiste nelle attività di ricerca, localizzazione e scoprimento di tutti gli ordigni, mine e residuati bellici di ogni genere e tipo nonché di tutte le masse metalliche presenti nel terreno fino a cm. 100 di profondità dal piano campagna e nella loro successiva eliminazione, secondo le previste procedure.

La bonifica superficiale si articolerà nelle seguenti operazioni:

- suddivisione dell’area da bonificare in “campi” delle dimensioni di m. 50x50 e successivamente in “strisce” della larghezza massima di m. 0,80;
- esplorazione mediante impiego di apposito apparato di ricerca, per “strisce” successive, di tutta la superficie interessata passando lentamente al di sopra di essa, a non più di cm. 5 ÷ 6 di altezza;
- scoprimento degli ordigni e dei corpi metallici segnalati dall’apparato fino alla profondità di cm. 100 dal piano campagna, procedendo negli scavi di avvicinamento secondo le modalità indicate al precedente punto delle NORME GENERALI.

La presente fase del servizio include le seguenti operazioni:

- localizzazione degli ordigni e corpi metallici;
- scavo e scoprimento degli stessi entro la profondità di cm. 100 dal piano esplorato;
- allontanamento eventuale del materiale escavato;



- esplorazione del fondo dello scavo con l'apparato di ricerca;
- riempimento sommario degli scavi stessi;
- smaltimento dei materiali metallici rinvenuti (qualora non di interesse per l'A.D.);
- operazioni da porre in essere in caso di rinvenimento di ordigni bellici, secondo quanto indicato nelle NORME GENERALI.

5.4 Bonifica bellica di profondità mediante trivellazione

La Bonifica Bellica di profondità viene svolta per ricercare, individuare e localizzare ordigni o masse ferrose interrati a profondità superiore a cm. 100 dal piano campagna originario. Essa deve essere sempre preceduta dalla bonifica superficiale ed è realizzata solo nelle aree in cui vengono individuati nella prima fase di bonifica degli elementi interferenti.

La bonifica di profondità si articolerà nelle seguenti operazioni:

- suddivisione dell'area da bonificare in quadrati aventi il lato di m. 2,80, che dovranno essere opportunamente numerati;
- perforazione al centro di ciascun quadrato, a mezzo di trivella non a percussione, di un foro di diametro maggiore rispetto a quello della sonda dell'apparato rilevatore. Detta perforazione si eseguirà inizialmente per una profondità di cm. 100 dal piano campagna, corrispondente alla quota garantita con la bonifica superficiale preventivamente eseguita.
- inserimento della sonda dell'apparato rilevatore nel foro già praticato fino a raggiungere il fondo di questo; l'apparato, predisposto ad una maggiore sensibilità radiale, sarà capace di garantire la rilevazione di masse ferrose interrate entro un raggio di m. 2.
- effettuazione di una seconda perforazione fino a profondità di cm. 300, qualora l'apparato non abbia segnalato interferenze indagando il foro con la sonda dell'apparato rilevatore come in precedenza descritto, fino al raggiungimento della quota prevista. Nel caso di terreno inconsistente i fori perforati dovranno essere incamiciati mediante l'impiego di tubi in PVC;
- trascrizione sul rapporto giornaliero delle attività delle operazioni di perforazione e dell'esito dei progressivi sondaggi;

Una modalità particolare è quella realizzata mediante l'impiego trivelle che utilizzano aste cave amagnetiche, all'interno delle quali viene calata la sonda magnetometrica, per verificare il fondo foro prima di procedere alla successiva fase di perforazione.

5.5 Scavo a sezione aperta con mezzi meccanici e connesso uso di apparati di ricerca

Tali scavi sono da effettuarsi, a profondità superiore a cm. 100, in terreni di qualsiasi genere, natura e consistenza, sono eseguiti mediante impiego di idonei mezzi meccanici dotati di opportuni sistemi di protezione e muniti di benna liscia, che devono procedere a strati successivi, di spessore non superiore all'accertata capacità di rilevazione degli apparati di ricerca e previa verifica del terreno da escavare.

Essi sono, normalmente, finalizzati:



RELAZIONE SUL PIANO DELLE DEMOLIZIONI

Servizio di progettazione di fattibilità tecnica ed economica e definitiva dei lavori per la realizzazione di un centro di ricerca tecnologica fondamentale ed applicata in tema di aerospazio sul sito del cosiddetto fabbricato 37 e dei limitrofi fabbricati minori (38, 39, 97 e 103)

- all'avvicinamento ed allo scoprimento di ordigni esplosivi o di masse metalliche di qualsiasi genere segnalate dagli apparati di ricerca;
- scavi di sbancamento in terreni caratterizzati da un alto livello di contaminazione ferromagnetica.

Le indagini di bonifica superficiale e profonda – fino a quota 3.00 – saranno realizzate su l'area complessiva del lotto.



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino



SIDOTI Engineering srl

6 ATTREZZATURE E MEZZI

Si riporta di seguito indicazioni delle diverse attrezzature utile all'esecuzione dell'intervento e le caratteristiche principali degli elementi indispensabili per l'esecuzione degli interventi

- separazione elementi non strutturali ;
- demolizione elementi strutturali, partendo dall'alto fino alle fondazioni;
- deposito temporaneo delle diverse frazioni in contenitori separati;
- invio delle frazioni omogenee agli impianti di trattamento;
- trattamento dei rifiuti per ottenerne prodotti commerciabili o energia;
- smaltimento dei rifiuti non recuperabili in discarica. A differenza delle tecniche di demolizione indifferenziata, le tecniche di demolizione selettiva sono fortemente legate al tipo di elemento da demolire e vanno selezionate in base alle sue caratteristiche. Le principali tipologie di elementi edilizi e le relative tecniche di demolizione selettiva sono riportate nella seguente tabella:

6.1 Pinza demolitrice idraulica

La ditta che si occuperà delle demolizioni deve adottare durante la totalità delle fasi di demolizione del fabbricato la **pinza demolitrice idraulica**. In caso di proposte alternative, le stesse devono essere accompagnate da adeguata relazione e vagliate ed approvate da D.L. e CSE.

L'utilizzo della pinza idraulica garantisce la demolizione delle murature piene, senza percussioni, senza vibrazioni dannose, senza rumore, con polverosità e affaticamento limitati. Pertanto, si propone alla Stazione Appaltante un'attrezzatura per la demolizione controllata, alternativa all'uso del martello demolitore con i suoi inevitabili effetti collaterali, la sua invasività ed inquinamento ambientale.

Le pinze demolitrici, montate sugli escavatori, dispongono nei pressi della cerniera – dove la pressione è maggiore – di “coltelli” per tagliare la muratura legata o i passaggi delle tubazioni contemporaneamente all'azione frantumatrice dei denti. Questo al fine di evitare la presenza di personale che effettui manualmente questa operazione, per sezionare la muratura che, altrimenti, continuerebbe a collegare fra loro i blocchi separati in fase di demolizione.

6.2 Cannoni nebulizzatori (su carrello e trainati)

Per massimizzare l'ecologia del lavoro di demolizione e limitare l'inquinamento ambientale provocato dalle polveri si prevede l'impiego di cannoni nebulizzatori.

La soluzione scelta si basa sul principio di creare una zona climatologicamente controllata con il fine di portare a terra le polveri prettamente a base silicea o comunque di origine rocciosa, creando allo stesso



tempo uno strato umido, ma senza l'instaurarsi del ruscellamento, che impedisca a queste ultime di risollevarsi durante il passaggio dei mezzi pesanti.

L'indubbio vantaggio di un sistema così concepito è duplice, interessando l'aspetto primario della salvaguardia della salute delle maestranze impegnate nelle lavorazioni e degli utenti dell'area, ma anche quello di salvaguardare l'efficienza meccanica dei mezzi di cantiere, riducendo in maniera drastica i fermi macchina per pulizia filtri aria in primis e avarie agli organi di trasmissione *in secundis*, spesso soggetti ad usure anomale a causa dell'accumulo di materiale particolato in zone meccanicamente delicate come giunti omocinetici e cuscinetti a sfera.

L'utilizzo dei cannoni nebulizzatori su carrello ha il vantaggio di rendere velocemente modificabile la configurazione di nebulizzazione per la riduzione delle polveri.

Questa soluzione di demolizione ecologica nasce dall'osservazione di due distinti fenomeni. Il primo è che normalmente in cantiere si utilizzano soluzioni piuttosto rudimentali (spargimento di acqua in fase liquida) per inumidire il terreno, ottenendo solo per limitati periodi gli effetti desiderati, con comunque una bassissima efficienza (rapporto acqua utilizzata e superficie assai elevato) e con la formazione di pozze di fango di difficile eliminazione in alcune aree del cantiere. Il secondo è che la natura, normalmente assai più efficiente delle soluzioni umane, gestisce l'abbattimento delle polveri inglobando all'interno delle particelle di pioggia il pulviscolo attraverso due meccanismi: il primo è quello di chiudere all'interno della goccia di pioggia la particella, il secondo è legato al fatto che l'acqua dal punto di vista molecolare può essere considerato come un dipolo elettrico che attira verso di sé le particelle più fine di polvere silicea, comportandosi come un filtro elettrostatico vero e proprio.

6.3 Studio per la limitazione dell'impatto acustico del cantiere

L'analisi dell'impatto acustico generato nella fase di demolizione deve essere svolta considerando le diverse fasi che caratterizzano le attività di cantiere: per ciascuna di esse devono essere individuate le operazioni svolte e le macchine impegnate, tenendo conto del periodo di loro effettivo funzionamento.

Mediante calcoli basati sulle potenze sonore delle singole macchine operatrici e sulla durata delle relative attività nell'ambito della lavorazione, è possibile determinare la "potenza sonora media di lavorazione", intendendo con tale termine la potenza sonora che caratterizza una o più macchine "virtuali", che lavorino in maniera continua durante tutto il periodo della lavorazione, aventi energia sonora equivalente a quella posseduta da tutte le macchine realmente impiegate, ciascuna funzionante durante il suo reale periodo di attività. Tenendo conto della posizione delle macchine fisse e della localizzazione delle lavorazioni in esame, sulla base della potenza sonora attribuita alle sorgenti sonore "virtuali" è poi possibile stimare il livello di pressione sonora a diverse distanze dal cantiere. Per la valutazione previsionale di impatto acustico del cantiere si rimanda al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Data la prossimità dell'area di cantiere con il centro urbano obiettivo principale dei progettisti è quello di ridurre al minimo l'impatto acustico del cantiere. Per raggiungere tale scopo vengono attuate diverse strategie. In primo luogo, le lavorazioni di cantiere vengono progettate in modo tale da garantire il **minor impatto acustico possibile**.

Al fine di ridurre le emissioni di rumore (oltre a quelle di polveri e vibrazioni) si prescrive l'uso di macchinari e attrezzature con i Certificati di conformità CE alle seguenti direttive: o 89/391/CEE (miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro) o 98/37/CE (direttiva



RELAZIONE SUL PIANO DELLE DEMOLIZIONI

Servizio di progettazione di fattibilità tecnica ed economica e definitiva dei lavori per la realizzazione di un centro di ricerca tecnologica fondamentale ed applicata in tema di aerospazio sul sito del cosiddetto fabbricato 37 e dei limitrofi fabbricati minori (38, 39, 97 e 103)

macchine) o 2000/14/CE (emissione acustica ambientale delle macchine destinate a funzionare all'aperto) che minimizzino l'impatto acustico verso l'ambiente circostante.

Durante lo svolgimento delle attività di cantiere deve essere verificato il rispetto dei limiti di immissione sonora durante gli orari di lavoro, nonché l'esposizione dei lavoratori al rumore. Solamente nel caso non fossero rispettati tali livelli sonori alla Ditta Appaltatrice viene richiesta la predisposizione di barriere acustiche con basamento a protezione dei ricettori sensibili di altezza pari a 6 m per mitigare il rumore durante tutte le fasi di demolizione.



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino



SIDOTI Engineering srl

7 RISCHI PRINCIPALI NEI LAVORI DI DEMOLIZIONE

- Schiacciamento
- Esposizioni a sostanze pericolose
- Rischi di natura biologica
- Impatto ambientale
- Esplosioni
- Incendi

Una valutazione dei rischi connessi con le operazioni di demolizione non può prescindere da un'approfondita analisi del contesto in cui tali operazioni vengono effettuate. Il tipo, la gravità e la diffusione dei rischi può, infatti, variare a seconda della situazione considerata.

LE DEMOLIZIONI NON SONO ATTIVITÀ STANDARDIZZABILI, le cui caratteristiche siano cioè valide in ciascuna situazione: ciascun cantiere costituisce una singola realtà, i cui rischi devono essere valutati specificamente in relazione al contesto. La specializzazione del personale addetto è una condizione indispensabile per garantire la propria incolumità che quella dei cittadini. Il personale deve essere capace di organizzare adeguatamente tutte le attività e prevenire così spiacevoli imprevisti.

Nel lavoro di demolizione gli operai sono sorvegliati direttamente dal titolare dell'impresa. L'inizio dei lavori di demolizione deve obbligatoriamente essere preceduto da un'attenta analisi sulle condizioni del sito. **Prima di effettuare le demolizioni è necessario verificare che tutte le utenze dei servizi pubblici siano scollegati.**

Le misure di sicurezza dipendono sostanzialmente dall'entità della demolizione da effettuare. Il materiale di risulta deve essere preventivamente inumidito onde evitare l'inalazione di polveri da parte dei lavoratori. **Prevedere sempre all'interno dello scavo una scala da utilizzare se necessario come via di fuga. Verificare sempre eventuali presenze d'acqua che possano pregiudicare la stabilità del terreno. In tutte le lavorazioni deve essere sempre garantita la presenza di due persone.**

7.1.1 Macchine utilizzate

- Autocarro
- Pinza demolitrice idraulica
- Cannoni nebulizzatori

7.1.2 Lavoratori impegnati

- Addetti alla demolizione di strutture in c.a.

7.1.3 Rischi a cui è esposto il lavoratore

- Caduta dall'alto
- Rumore: dBA 85 / 90

7.1.4 Attrezzi utilizzati dal lavoratore

- Attrezzi manuali



RELAZIONE SUL PIANO DELLE DEMOLIZIONI

Servizio di progettazione di fattibilità tecnica ed economica e definitiva dei lavori per la realizzazione di un centro di ricerca tecnologica fondamentale ed applicata in tema di aerospazio sul sito del cosiddetto fabbricato 37 e dei limitrofi fabbricati minori (38, 39, 97 e 103)

- Cannello per saldatura ossiacetilenica
- Centralina idraulica a motore
- Cesoi elettriche
- Compressore con motore endotermico
- Martello demolitore pneumatico

7.1.5 DPI da utilizzare

- Casco
- Guanti anti vibrazione
- Scarpe antinfortunistiche con suola antisdrucchiolo e imperforabile
- Mascherina antipolvere
- Occhiali protettivi
- Otoprotettori (Rumore superiore a valori superiori di azione: $LEX,8h = 85 \text{ dB(A)}$ e $p_{peak} = 140 \text{ Pa}$ (137 dB(C) riferito a 20 (micro)Pa)

