

COMUNE DI ANCONA

RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA AREA PALESTRA/OFFICINA ISTITUTO NAUTICO



Elaborato

Commessa n.

Rev. 01

Data

Dicembre 2017

Scala

Varie

DA.02

Descrizione

Relazione tecnica

Stato Progetto

ESECUTIVO

I STRALCIO

DEMOLIZIONE OFFICINA

Committente

Comune di Ancona

Direzione Lavori Patrimonio

Gare e Appalti, Sport

Piazza Stracca, Palazzo Anziani

Firma per accettazione

Responsabile Progetto

Dott. Ing. Paolo Zoppi

Ordine degli Ingegneri di Ancona n. A402

Timbro e Firma

Progettisti

Dott. Ing. Caterina Zoppi

Ordine degli Ingegneri di Ancona n. A3687

Dott. Ing. Giuseppe Di Cosmo

Ordine degli Ingegneri di Ancona n. A3858

SZ STUDIO ZOPPI
INGEGNERIA
& ASSOCIATI

Studio Zoppi Ingegneria & Associati

Piazza Armando Diaz, 3

60123 Ancona

e-mail: info.studiozoppi@gmail.com / pec: studiozoppi@pec.it

tel. e fax: 071 2076581

INDICE

1. Opere di preparazione.....	2
2. Demolizione.....	3
2.1. Metodologie di demolizione.....	3

1. Opere di preparazione

Prima di procedere con le operazioni di demolizione del fabbricato officina sarà opportuno eseguire una serie di opere di preparazione. In particolare:

1. *opere di cantierizzazione;*
2. *opere propedeutiche alla demolizione.*

1. Opere di cantierizzazione:

- *delimitazione dell'area di intervento con la realizzazione di recinzione costituita da montanti in tubi in acciaio fissati alla loro base con tappi a espansione infissi a loro volta al suolo;*
- *montaggio di pannelli USB fissati ai predetti tubi con bulloni e dadi di serraggio;*
- *montaggio di assi in legno di protezione dalle cadute accidentali di macerie sui 4 lati di seguito descritti:*
 - *a monte del luogo di intervento, ovvero in prossimità della passerella di attraversamento del sito archeologico;*
 - *a valle dell'area di intervento, ovvero in prossimità della recinzione metallica posta a delimitazione;*
 - *lungo la strada di scorrimento e l'edificio Officina oggetto di demolizione;*
 - *sul lato di confine dell'Officina con la Casa del Capitano.*

2. Opere di cantierizzazione:

- *bonifica delle canne fumarie in cemento amianto poste sui due edifici interessati all'intervento di demolizione;*
- *rimozione della guaina bituminosa insistente sul tetto dei locali ex Officina;*
- *scollegamento di tutte le linee di fornitura energia asserventi gli edifici oggetto di demolizione e alla rimozione degli infissi interni ed esterni comprese le strutture metalliche esterne di servizio, ecc.*

Le lavorazioni di bonifica dei manufatti in cemento amianto e di rimozione della guaina dovranno essere eseguite da ditta autorizzata in quanto i materiali oggetto di rimozione sono classificati come rifiuti pericolosi. I rifiuti pericolosi saranno inviati presso centri autorizzati.

Tutti i materiali scaturenti dalla rimozione, diventando rifiuti, saranno oggetto di caratterizzazione e analisi per essere successivamente destinati a centri di recupero autorizzati i quali rilasceranno certificazione di regolare accettazione del rifiuto, apponendo il timbro e firma di presa in carico del materiale su ogni singolo F.I.R. (formulario identificazione rifiuto).

Durante le fasi di demolizione più delicate e interferenti come il lato ovest dell'officina/laboratori si dovranno prevedere movieri per regolamentare il traffico veicolare. Se necessario soluzioni di viabilità alternativa potranno essere valutati dalla Direzione Lavori, il CSE, il RUP in accordo con le autorità competenti.

2. Demolizione

I lavori di demolizione saranno effettuati con cautela e con ordine procedendo dall'ALTO verso il BASSO in senso orizzontale per tutto l'edificio, e saranno condotti in maniera tale da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti, delle strutture di collegamento e di quelle adiacenti.

Le operazioni di demolizione saranno eseguite nel senso inverso a quello di costruzione secondo la seguente sequenza:

- a) *distacco degli impianti tecnologici (elettricità, gas, acqua e simili);*
- b) *demolizione preventiva di parti instabili (cornicioni, mensole trattenute dal peso del tetto, muri di facciata trattenuti dal peso del tetto);*
- c) *copertura del fabbricato;*
- d) *muri e divisori del sottotetto;*
- e) *solai del sottotetto;*
- f) *muri e divisori dell'ultimo piano;*
- g) *solaio dell'ultimo piano e così via fino al piano terra.*

Le sequenze di demolizione saranno organizzate sotto la costante vigilanza di un preposto, il cui controllo è diretto ad impedire in ogni momento che un'operazione intempestiva possa costituire un pericolo per gli addetti.

La demolizione verrà eseguita mediante l'utilizzo di escavatori assemblati con pinza frantumatrice idraulica e avverrà iniziando la stessa sull'edificio ex Officina, in maniera più specifica sul lato opposto alla Casa del Capitano.

L'intervento di frantumazione, avverrà dall'alto verso il basso, ovvero frantumando il solaio di copertura con l'accorgimento di evitare la formazione di pezzature dal peso consistente che a seguito di caduta potrebbero creare vibrazioni dannose nei confronti di tutti i reperti archeologici confinanti con la zona di intervento, questa lavorazione interesserà anche le travi di collegamento e le pilastrature, in sequenza ed in funzione del passo del posizionamento dei pilastri.

Finita la fase di frantumazione, inizierà la fase di separazione delle macerie di risulta dall'acciaio di armatura e terminata questa fase verrà asportato il piano di calpestio interno ed il massetto di posa.

Successivamente si procederà al carico di tutte le macerie, le quali saranno avviate a centri di recupero autorizzati nelle modalità previste dalle vigenti normative.

In tutte le fasi di demolizione e movimentazione macerie, verranno utilizzati getti di acqua mirati all'abbattimento delle polveri.

2.1. Metodologie di demolizione

In considerazione delle condizioni al contorno particolarmente complesse (presenza di reperti archeologici, monumenti, viabilità pedonale e veicolare) è stata fatta una valutazione approfondita delle tecniche di

demolizione da adottare.

Le possibilità offerte sono:

- A. *Idrodemolizione;*
- B. *Esplosivi a basso potenziale;*
- C. *Malte espansive per demolizione calcestruzzi;*
- D. *Pinza frantumatrice idraulica.*

La idrodemolizione è più usata per demolizioni selettive di opere in c.a. ammalorate, più che per una demolizione totale. Questa tecnica consiste nella demolizione del calcestruzzo mediante getti d'acqua in alta pressione anche a 2500 bar. Il getto d'acqua si comporta come un utensile tagliente che scava il calcestruzzo al suo passaggio, tanto più in profondità quanto maggiori sono portata, pressione e tempo di contatto, e tanto meno quanto maggiore è la distanza dall'ugello al calcestruzzo e la velocità tangenziale del getto.

La soluzione A è stata scartata per diversi motivi, in primis per il fatto che la sua utilizzazione ottimale è per scarifiche e demolizioni superficiali: la sua inapplicabilità nella demolizione parziale della C.T. della palestra, il costo elevato rapportato alle dimensioni dell'intervento, la scarsa disponibilità di attrezzature sul mercato, l'impatto sul contesto circostante con presenza di viabilità, passaggi pedonali, monumenti.

La soluzione B è stata ritenuta inapplicabile per prudenza a causa della vicinanza del porto Traiano e della Casa del Capitano, anche se il potenziale delle cariche esplosive non dovrebbe arrecare danni.

La Tecnologia NONEX¹ si basa su uno speciale propellente non detonante racchiuso in una cartuccia impermeabile di peso specifico superiore a 1 Kg/cm³. Il propellente, una volta innescato, reagisce molto velocemente (da 500 a 700 m/sec.) e produce un elevato volume di gas non nocivi ed anidride carbonica. Quando la cartuccia viene chiusa ermeticamente in un foro il gas prodotto fa pressione sulle pareti del foro stesso producendo la rottura del calcestruzzo (tecnologia che aumenta la cessione di energia per accrescere l'efficacia di rottura).

Sono possibili lavori di scavo, rottura di rocce anche dure, demolizione di calcestruzzo anche armato, a cielo aperto, lavorazioni anche in presenza d'acqua, soprattutto in quelli di demolizione dove è necessario il massimo contenimento di rumore, vibrazioni e proiezioni.

Il costo rilevante, i tempi lunghi e la scarsa versatilità sono stati gli elementi a sfavore della soluzione C, malta molto espansiva per demolizioni.

La malta agisce in funzione del proprio rigonfiamento, esercitando sulle pareti del foro che la contiene una forza unitaria superiore a 8.000 t/m², creando spaccature; essa serve a demolire rocce, calcestruzzi e cementi armati, dove per ragioni di sicurezza non si possono usare gli esplosivi (demolizione di pilastri,

¹ Tecnicamente il sistema NONEX è costituito da un involucro cilindrico di polietilene a bassa densità di colore arancio, di lunghezza variabile da un minimo di 75 mm ad un massimo di 450 mm e diametri di 13 mm, 28 mm, 34 mm, 42 mm e 60mm contenente da 5 g fino a 500 g di propellente. Dall'estremità superiore fuoriescono i reofori dell'innescò elettrico plastificato, o il tubo conduttore ad onda d'urto, lunghi m 1, 2, 3,5 in base al diametro della cartuccia.

travi in cemento o cemento armato) e dove le opere adiacenti non devono essere danneggiate dalle vibrazioni generate dalle esplosioni.

E' una polvere che deve essere miscelata, prima dell'uso, con acqua pulita in ragione del 30% in peso, che si versa nei fori precedentemente preparati, entro 5/10 minuti. La distanza dei fori varia in funzione del diametro degli stessi e del tipo di materiale da demolire o da tagliare.

Inoltre si sottolinea che le soluzioni A, B e C da sole, oltretutto, non sarebbero sufficienti per completare le demolizioni.

Pertanto, alla luce di tutte le considerazioni si è optato per la soluzione D, demolizione con la tecnologia più diffusa mediante uso di escavatori con pinza frantumatrice idraulica, che sono tecniche molto usate e con costi relativamente bassi. Tale scelta è stata anche adottata per la modesta altezza del fabbricato.

Eventualmente tale tecnica può essere accompagnata da tagli con seghe ad acqua di elementi strutturali in c.a. per facilitare il distacco di porzioni limitate del fabbricato (vedi dettaglio elaborati TA.03 e Ta.04, Relazione Tecnica e P.S.C.).

DEMOLIZIONE CON PINZA FRANTUMATRICE IDRAULICA - La demolizione verrà eseguita mediante l'utilizzo di escavatori assemblati con pinza frantumatrice idraulica e avverrà iniziando la stessa sull'edificio ex Officina, in maniera più specifica sul lato opposto alla Casa del Capitano.



Immagine di demolizione/frantumazione di strutture in cemento armato per mezzo di macchine radiocomandate Brokk e/o manuali nel pieno rispetto dell'incolumità degli operatori addetti ai lavori.

L'intervento di frantumazione, avverrà in maniera selettiva per piani, procedendo dall'alto verso il basso, al fine di evitare la caduta di materiali di media pezzatura da altezze troppo rilevanti con conseguenti vibrazioni non compatibili con la presenza monumentale vicina. La prima opererà con frantumazione molto spinta, per evitare il distacco di elementi grandi. La demolizione deve essere accompagnata dalla bagnatura delle strutture per evitare diffusione di polveri.

Finita la fase di frantumazione, inizierà la fase di separazione delle macerie di risulta dall'acciaio di armatura e verranno svolti il trasporto in cantiere e l'accatastamento selettivo.

Gradualmente si procederà al carico di tutti i materiali di risulta, i quali saranno avviate a centri di recupero autorizzati nelle modalità previste dalle vigenti normative. Terminata questa fase verrà asportato il piano di calpestio interno ed il massetto di posa dello stesso.

Si deve fare particolare attenzione per una demolizione selettiva per piani, che eviti la caduta di materiali da altezze troppo rilevanti con conseguenti vibrazioni non compatibili con le presenze monumentali vicine.

A tal fine il CSE e l'impresa dovranno valutare soluzioni per attutire rumore e vibrazioni derivanti dalla caduta macerie ad esempio utilizzando letti di sabbia soprattutto nelle zone in prossimità agli edifici vincolati.

Le demolizioni saranno eseguite con cesoie o pinze oleodinamiche montate su escavatori. Si tratta di un tipo di demolizione controllata dove il taglio o la demolizione avviene mediante frantumazione meccanica. La tecnologia prevede l'impiego di un'attrezzatura specifica montata su un automezzo semovente munita di mascelle con denti d'acciaio durissimo, azionata idraulicamente, che mordono e riducono in frammenti il cemento armato. Sul mercato sono reperibili anche piccoli escavatori telecomandati che possono essere utilizzati in alternativa ad escavatori più grandi.

In fase esecutiva si potrà prevedere di utilizzare la sega a filo diamantato per le parti in cemento armato (travi e pilastri). Si tratta di un tipo di demolizione controllata dove il taglio o la demolizione avviene mediante abrasione. La tecnologia prevede l'impiego di una macchina munita di puleggia ruotante che mette in movimento veloce un filo di acciaio con inanellate perle di diamante industriale distanziate tra loro da piccole molle d'acciaio ricoperte di plastica. Per sfregamento sulle strutture e sotto getti d'acqua, si tagliano edifici, balconi, scale e grosse strutture anche in cemento fortemente armato.

I pilastri in cemento armato vengono rimossi a pezzi, previo imbracaggio e sostegno in sommità e successivo distacco eseguito con martello demolitore e cannello ossiacetilenico; come per i solai in ferro-laterizio la demolizione dei pilastri può essere effettuata con l'ausilio di un mini escavatore dotato di martello demolitore oleodinamico.

La caduta dall'alto delle macerie sul letto di sabbia sottostante deve essere controllato sia dal preposto, sia dall'operatore della pinza che dovranno valutare l'effetto della caduta intera di una piccola parte di struttura al posto della sua demolizione graduale per frantumazione. La demolizione secondaria, intesa come l'insieme degli interventi sui materiali demoliti, per ridurli di dimensioni in frammenti più piccoli, per facilitarne la movimentazione, il trasporto ed il riciclaggio, deve essere eseguita a terra con pinze frantumatrici o equivalenti. Le pinze frantumatrici presentano su ciascuna delle due ganasce, numerosi denti, più piccoli di quelle delle pinze demolitrici e più vicini fra loro. La loro funzione non è tanto quella di penetrare nel pezzo di struttura afferrata, quanto quella stringendola, di frantumarla in pezzi più piccoli, di dimensioni tali da essere carriolabili. Tali operazioni di frantumazione permette di caricare più facilmente i

detriti sugli autocarri per poi immetterli in mulini (anche detti frantoi) meccanici che ridurranno i pezzi in frammenti ancora più piccoli e riutilizzabili per opere di riempimento ed anche di costruzione. Anche le pinze frantumatrici dispongono di coltelli di acciaio, vicino al fulcro di rotazione, per tagliare le barre di ferro dell'armatura di cemento armato.

Nelle operazioni di frantumazione in cantiere con le pinze frantumatrici si procede anche alla separazione delle barre di armatura dal conglomerato cementizio per il successivo recupero come rottame. Mediante l'utilizzo di un grosso escavatore da 140.000 kg di peso con una pinza demolitrice con ganasce di notevole apertura (1.500 mm) si può raggiungere una velocità di demolizione di alcune centinaia di metri cubi vuoto per pieno per giornata lavorativa. Come precedentemente descritto il fabbricato va affrontato iniziando dall'alto, sgretolandolo progressivamente fino a ridurlo in un cumulo di macerie, disassemblandolo in modo selettivo demolendo prima il tetto di copertura, poi le tamponature, i solai in latero-cemento e successivamente travi e pilastri. I solai, le rampe di scale, le pareti in c.a. potranno essere demoliti senza puntellare la struttura.