COMUNE DI ANCONA

RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA AREA PALOMBELLA

DEMOLIZIONE COMPLESSO EDILIZIO "EX BIRRA DREHER"

PROGETTO ESECUTIVO

N°	DATA	AGGIORNAMENTO	prog:
1			11/2017
2			
3			

tav n° 3	nome tavola:	scala:
sostituisce la n°:	RELAZIONE TECNICA (DEMOLIZIONE E OPERE DI SOSTEGNO)	data: 29/01/2018

Progettista: Ing. Daniele JANNACCHINO
Via Martiri della Resistenza 2 - 60126 Ancona

R.U.P: Arch. Patrizia PIATTELETTI

1. FASI PREPARATORIE ALLE OPERE DI DEMOLIZIONE

I lavori avranno inizio con la delimitazione dell'area di cantiere e 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, il montaggio della pannellatura metallica di recinzione e della cartellonistica di cantiere.

Successivamente si procederà al montaggio della puntellatura in legno antiribaltamento sul fabbricato E2 in muratura sui lati di seguito descritti:

- A valle dell'area di intervento, ovvero in prossimità della recinzione metallica posta a delimitazione
- Strada a confine sul lato Ovest

Attualmente gli edifici oggetto di demolizione risultano in stato di abbandono.
Successivamente si procederà allo scollegamento delle linee di fornitura energia, qualora presenti ed attive.

Una volta ultimata la preparazione del cantiere, in merito ai lavori di demolizione, in primo luogo si procederà alla RIMOZIONE DEL MASSETTO IN CLS/GUAINA BITUMINOSA della copertura piana del tetto dei locali ex opificio. Essendo tale materiale rifiuto pericoloso, tale lavorazione sarà eseguita da ditta autorizzata per le specifiche lavorazioni. I rifiuti pericolosi saranno stoccati nell'area preventivamente predisposta, accumulati in contenitori appositi e infine inviati presso centri di smaltimento autorizzati.

Successivamente si procederà con la fase di DEMOLIZIONE SELETTIVA, ossia con la rimozione degli infissi interni ed esterni comprese le strutture metalliche esterne di servizio, delle ringhiere delle scale, dei blocchetti in pietra, dello smontaggio delle opere in legno, ecc.
Come già evidenziato nella relazione relativa al processo di smaltimento dei rifiuti, tutti i materiali scaturenti dalla rimozione e dagli scavi, diventando rifiuti saranno oggetto di caratterizzazione, analisi, per poter 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 rifiuto su ogni singolo F.I.R. (formulario identificazione rifiuto).

Durante le fasi di demolizione più delicate e interferenti come il lato Nord dell'edificio E2 in muratura, si dovranno prevedere movieri per regolamentare il traffico veicolare sul tratto di strada a confine con il fabbricato. Le operazioni di demolizione potrebbero necessitare di un provvisorio modesto restringimento della carreggiata attuale della strada a confine con il fabbricato. Se necessario soluzioni di viabilità alternativa potranno essere valutati dalla Direzione Lavori, il CSE, il RUP e le autorità competenti.

2. FASE DI DEMOLIZIONE

Data la presenza di edificato (abitato) vicino, i lavori di demolizione saranno effettuati con cautela e con ordine procedendo dall'ALTO verso il BASSO, ed in generale, in senso orizzontale per tutti gli edifici del complesso edilizio; i lavori saranno condotti in maniera tale da non pregiudicare la stabilità delle strutture poste a confine con il complesso edilizio (in particolare il muro di sostegno a gravità), nonché degli edifici adiacenti.

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

EDIFICIO IN MURATURA DENOMINATO E2

a) Puntellatura del lato Nord e Ovest
b) Demolizione preventiva di parti instabili fabbricato (copertura in legno, tavelle e marsigliesi, cornicione)
c) Rimozione di eventuali elementi in eternit ancora presenti (ad es. canne fumarie e/o scarichi parzialmente murati) da parte di ditta specializzata (qualora non rimossi nell'intervento di bonifica preventivo)
d) Scomposizione della copertura del fabbricato
e) Demolizione delle murature a partire dal timpano dell'edificio
f) Demolizione di muri e divisori del sottotetto
g) Demolizione dei solai del sottotetto
h) Demolizione di muri e divisori dell'ultimo piano
i) Demolizione del solaio dell'ultimo piano e così via fino al piano terra

EDIFICIO E1 ed E3

a) Demolizione della copertura e rimozione delle guaine
b) Rimozione di eventuali elementi in eternit ancora presenti (ad es. canne fumarie e/o scarichi parzialmente murati) da parte di ditta specializzata (qualora non rimossi nell'intervento di bonifica preventivo)
c) Muri e divisori del secondo piano
d) 2° solaio
e) Travi e pilastri dei telai del 2° piano
f) 1° solaio
g) Travi e pilastri dei telai del 1° piano
h) Creazione di provvisoria rampa con materiale inerte
i) Demolizione del solaio a volta in latero-cemento a partire dagli elementi in chiave
j) Demolizione delle murature perimetrali

k) Demolizione a tratti del muro controterra di sostegno del terrapieno del fabbricato E3
l) Contestuale scavo del terreno retrostante per la posa delle terre rinforzate
m) Posa delle terre rinforzate

Le sequenze di demolizione saranno organizzate sotto la costante vigilanza di un preposto, il cui controllo è diretto ad impedire in ogni momento che una operazione intempestiva possa costituire un pericolo per gli addetti ai lavori.
Durante la demolizione dei telai portanti in calcestruzzo, dovrà essere tenuto sotto costante osservazione il muro controterra posto a ridosso della scarpata di monte, costituito da un vecchio muro a gravità in pietra e mattoni.
Nel caso dovessero ravvisarsi movimenti delle strutture controterra, si procederà all'arresto delle operazioni di demolizioni, ed al puntellamento delle strutture murarie.

La demolizione verrà eseguita mediante l'utilizzo di escavatori assemblati con pinza frantumatrice idraulica.
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 fabbricati vicini.
Questa lavorazione interesserà sia le parti in muratura portante, sia 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.
Non si prevede la demolizione delle attuali fondazioni.
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.

3. METODOLOGIA DI DEMOLIZIONE

In considerazione delle condizioni al contorno particolarmente complesse dal punto di vista geomeccanico (area compresa nel perimetro della frana di Ancona, presenza di vecchi manufatti di sostegno), è stata fatta una valutazione 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 idraulica.*

La soluzione A non si ritiene praticabile nel caso specifico in considerazione dei costi, della quantità di energia necessaria alla demolizione delle robuste strutture in calcestruzzo dell'opificio e dell'impatto in termini di organizzazione di cantiere.

La soluzione B è stata ritenuta inapplicabile per il contesto compreso nel perimetro della frana di Ancona e la vicinanza con fabbricati adibiti ad abitazioni, prossimi all'area di cantiere.

Il costo rilevante, i tempi lunghi e la scarsa versatilità sono stati gli elementi a sfavore della scelta della soluzione C, che da sole non sarebbero sufficienti per completare le demolizioni.

Pertanto, alla luce di tutte le considerazioni si è optato per la tecnologia più diffusa di escavatori con pinza idraulica, che è una tecnica 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. La demolizione deve essere accompagnata dalla bagnatura delle strutture per evitare diffusione di polveri.

Inoltre 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 gli edifici vicini. Qualora necessario, a tal fine può prevedersi l'utilizzo di un letto di sabbia.

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.

In fase esecutiva si potrà prevedere di utilizzare la sega a filo diamantato per nodi particolarmente tenaci 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 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.
Nel caso specifico i pilastri in cemento armato saranno rimossi a pezzi, previo aggancio e sostegno in sommità e successivo distacco eseguito con martello demolitore e cannello ossiacetilenico; come per i solai in latero-cemento, 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 deve essere controllato sia dal responsabile della sicurezza, sia dall'operatore della pinza che dovranno valutare l'effetto della caduta intera della parte di struttura al posto della sua demolizione graduale per frantumazione.
Durante le operazioni di demolizione, in particolare nel caso dell'edificio in muratura caratterizzato da copertura in legno, può essere utilizzata la cosiddetta "pinza selezionatrice" al fine di permettere la cernita, la scomposizione, ed il recupero degli elementi lignei o ferrosi rispetto agli elementi in latero-cemento.
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 permettono 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 130 t di peso con una pinza demolitrice con ganasce di notevole apertura (circa 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 e le rampe di scale, potranno essere demoliti senza puntellare la struttura.

4. OPERE DI SOSTEGNO

In fase di demolizione, in merito al muro controterra esistente posto a monte del complesso di edifici, tenuto conto del contributo stabilizzante delle strutture dei fabbricati, potrebbe rendersi indispensabile una puntellatura provvisionale del muro.

La puntellatura sarà eseguita mediante utilizzo di profilati in acciaio HEA opportunamente dimensionati.

La puntellatura dovrà tenere in considerazione la necessità di operare un complessivo supporto, analogo a quello attualmente offerto dai solai del fabbricato esistente e dovrà tenere in considerazione la natura del muro esistente (muratura a gravità) e le eventuali irregolarità riscontrate sul paramento esistente.

Una volta ultimate le operazioni di demolizione, saranno realizzate le opere di rinforzo in terre rinforzate del tipo terramesh, sul fronte est dell'area di risulta.

Tali lavorazioni prevedono le seguenti fasi:

- Scavo del terreno sul terrapieno per la preparazione dell'appoggio delle terre rinforzate
- Posa degli elementi prefabbricati in rete a doppia torsione in acciaio
- Esecuzione del rilevato modellato a rampe successive

Nella realizzazione del rilevato, si dovrà cercare il più possibile di recuperare il terreno esistente in sito.

A tal fine potrebbero rendersi necessarie ulteriori analisi chimiche del terreno in fase esecutiva a seguito della demolizione e delle escavazioni sul terrapieno esistente.

Le rampe avranno andamento rettilineo, con pendenza media 9/10 %. Il dislivello da superare è pari a 7,50 m.

Tra una rampa e la successiva sarà realizzato un pianerottolo in piano di raccordo pianeggiante, da realizzare in terre rinforzate anch'esso.

Tale tecnologia è stata scelta in quanto capace di assorbire eventuali cedimenti differenziali, senza pregiudicare la funzionalità strutturale dell'opera, tenuto conto delle caratteristiche geomeccaniche del contesto e della variabilità della natura del terreno a sostegno del rilevato.

Il terreno di riempimento che costituisce il rilevato strutturale dell'opera, potrà provenire sia da scavi precedentemente eseguiti sia da cave di prestito e facendo riferimento alle classificazioni riportate alle Norme UNI 10006 dovrà appartenere ai gruppi A1-a, A1-b, A3, A2-4, A2-5 con esclusione di pezzature superiori a 150mm.

Il materiale verrà posto in opera per strati, secondo le modalità di seguito riportate.

- riempimento delle reti con materiale idoneo, fino a formare uno spessore di spessore 300 mm;
- compattazione del materiale posto in opera mediante rullatura, secondo le indicazioni successivamente riportate;
- riempimento delle reti con materiale idoneo, fino a formare uno spessore di spessore 300 mm, a completamento dell'elemento Tipo Terramesh Verde;

- risagomatura del piano di posa per l'esecuzione dell'elemento Tipo Terramesh successivo.

Il procedimento di compattazione prevede una rullatura con rullo pesante (Fig. 1) ed una successiva compattazione con "rana compattatrice" (Fig.2) della porzione di terreno posta ad una distanza di 1 m dal paramento.

Questo procedimento consente di non generare deformazioni locali indotte dal passaggio o urto meccanico dei mezzi contro il cassero o gli altri componenti del sistema.

Si dovrà inoltre avere durante tale operazione, particolare cura nell'assicurare che non si abbia alcun urto meccanico o addirittura sgancio dei tiranti disposti nella porzione interna del paramento.

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le prove di laboratorio.

Per garantire la stabilità del rilevato, il modulo di deformazione Md, (diametro 30 cm) dovrà risultare non inferiore a:

15 MPa: nell'intervallo compreso tra 0,5÷1,5 daN/cm2

La variazione di detti valori al variare della quota dovrà risultare lineare.

<u>Il numero minimo delle prove di controllo è 2 (una prova per i primi 500 mc ed una per i successivi) da eseguire sul piano di posa dei rilevati.</u>

Fig. 1 - Compattazione rilevato strutturale con compattatore pesante

Fig. 2 - Compattazione terreno vegetale con compattatore manuale

Fig. 3 - Rimozione materiale di pezzatura non idoneo (>250mm)

Fig. 4 - Dopo compattazione eseguire inumidire nuovo piano di posa con acqua

5. VERIFICA DEL RIEQUILIBRIO DEI CARICHI SULL'AREA DI RISULTA

Tenuto conto di quanto richiesto nel capitolo *04. Conclusioni* della Relazione Geologica, ai fini del riequilibrio dei carichi, al termine delle demolizioni, dovrà essere realizzata una soletta di fondazione, da ancorare alle strutture di fondazione esistenti, realizzata su tutta l'area di risulta.

La soletta ha spessore 15 cm e sarà posizionata sull'area di sedime del complesso edilizio.

Tenuto conto che sono in fase di progettazione gli interventi di sistemazione della piazza e del nuovo fabbricato servizi a cura del Comune di Ancona, in fase esecutiva potrebbe rendersi necessario riposizionare la soletta di fondazione anziché su tutta l'area di sedime in aree circoscritte. Si prescrive comunque di garantire la realizzazione di una soletta in cls, avente un peso uguale o maggiore a quello stimato nei seguenti calcoli.

Da quanto potuto rilevare, sull'area in oggetto, si stima un peso attuale dei manufatti esistenti in 2.081 tonnellate; il nuovo intervento riporta sull'area in oggetto 2.100 tonnellate di peso, a seguito della realizzazione della soletta in cls e del nuovo rilevato in terre rinforzate.

L'intervento si propone quindi in linea generale di non alterare i pesi sull'area in oggetto e, attraverso un intervento di ingegneria naturalistica operare una riprofilatura del fronte collinare caratterizzato da terreni di minore capacità portante (argilla limosa e debolmente marnosa), come da sezione a-a- della relazione geologica allegata.

La stima del peso dell'attuale fabbricato è stata eseguita, considerando per gli edifici principali E1 ed E3, un peso permanente pari a 800 daN/mq per piano (comprensivo dell'incidenza del peso degli elementi strutturali e, nel caso del fabbricato E1, delle murature).

I nuovi carichi indotti dalla realizzazione delle terre armate, saranno distribuiti sull'area di intervento dalla nuova soletta in calcestruzzo da ancorare alle esistenti fondazioni del fabbricato, sulle quali attualmente grava già tutto il peso dei manufatti esistenti.

Va segnalato che al termine delle demolizioni, l'amministrazione comunale ha manifestata la volontà di realizzare un nuovo edificio servizi sull'area di risulta, avente 2 piani fuori terra di superficie pari a 200 mq ognuno.

Nel calcolo dei pesi, a favore di sicurezza, non si è considerato il peso stabilizzante offerto anche dal nuovo fabbricato servizi, in quanto da realizzare dopo la demolizione dei fabbricati.

Le verifiche di carattere urbanistico e geotecnico, su tale nuova realizzazione, come le verifiche sulle fondazioni del nuovo fabbricato, saranno demandate alla progettazione esecutiva di tali interventi, e non sono parte dell'incarico di cui alla presente relazione.

STATO ATTUALE						
	lunghezza	altezza	superficie	peso unitario	peso	
opificio	[m]	[m]	[mq]	[kg/mq]	[kg]	[kg]
1 superficie del piano primo opificio			440	800,00	352.000,00	
2 superficie copertura opificio			440	800,00	352.000,00	
3 superficie copertura a volta			195	500,00	97.500,00	
4 murature	50	5,9	295	400,00	118.000,00	801.500,00
edificio in muratura						
1 superficie piano primo			364	800,00	291.200,00	
2 superficie piano copertura			364	800,00	291.200,00	
				[kg/mq]		
3 murature	84,00	10,00	840	660,00	554.400,00	
4 divisori			364	70,00	25.480,00	1.136.800,00
					2.081.780,00	

STATO FUTURO		
AREA DI SEDIME	804,00	mq
PESO DA COMPENSARE	2.081.780,00	daN
Peso del cls	2.500,00	daN/m3
1) Opere in terre rinforzate:		
Volume di terreno impiegato:	1000	m3
Peso del terreno:	1800	daN/m3
Peso del solettone	**1.800.000,00**	kg
2) Soletta in c.a:		
spessore s=	0,15	m
Peso del solettone a mq=	375,00	daN/m2
Superficie=	800,00	m2
Peso del solettone=	**300.000,00**	daN
3) Nuovo Fabbricato servizi in progetto:		
n° piani=	-	
peso a mq/piano=	600,00	daN/mq
Superficie di piano (in progetto)=	200,00	mq
Peso del fabbricato=	**-**	daN
Totale peso applicato 1) + 2) =	**2.100.000,00**	kg
Peso da compensare	**2.081.780,00**	kg
differenza	**18.220,00**	**kg**
Verifica Soddisfatta		