



COMUNE DI NAPOLI
Direzione Generale

Direttore Operativo con funzioni tecniche
UOA Supporto al Direttore Operativo con funzioni tecniche

Piano di Azione Coesione
Interventi per la valorizzazione delle aree di
attrazione culturale

Delibera CIPE n. 113/2012

Progettazione di un Parco Archeologico della
metropolitana Linea 1 a Piazza Municipio –
ARCHEOLAB "Stella Polare"

CUP: B68C18000210001

Progetto di fattibilità tecnica ed economica
ex art.23 c.5 del D.Lgs 50/2016



Relazione illustrativa generale



GRUPPO DI LAVORO

Comune di Napoli:

arch. Massimo Santoro, Direttore Operativo tecnico

Soprintendenza ABAP per il Comune di Napoli:

*arch. Luigi Rondinella
dott.ssa Daniela Giampaola
dott.ssa Giuliana Boenzi
dott.ssa Barbara Balbi*

Ufficio del Responsabile del Procedimento

*ing. Nicola Masella, RUP
ing. Michele Minieri*



INDICE

CAPITOLO 1 - Il quadro generale dell'intervento	4
CAPITOLO 2 - Il Laboratorio NAPOLI - ARCHEOLAB all'interno di Stella Polare	5
2.1 - Obiettivi di progetto	5
2.2 - Il deposito Stella Polare	6
2.2.1 - Descrizione dei luoghi	6
2.2.2 - Inquadramento urbanistico, vincolistico e catastale	8
2.2.3 - Rilievo della consistenza effettiva	11
2.2.4 - Rilievo delle criticità, individuazione preliminare degli interventi di recupero	12
2.2.5 - Descrizione e consistenza dei reperti presenti presso il deposito di Piscinola	13
2.3 - Descrizione degli obiettivi di progetto e degli interventi	15
2.3.1 - Quadro degli obiettivi funzionali	15
2.3.2 - Quadro dei servizi, delle forniture e degli interventi di recupero	16
2.3.3 - Prime indicazioni sulle modalità di trasferimento dei reperti	18
2.3.5 - Accessibilità e abbattimento delle barriere architettoniche	23
2.3.6 - Prime indicazioni sulla protezione antincendio	24
2.3.7 - Sostenibilità ambientale dell'intervento ed efficienza energetica	24
2.3.8 - Indagini specialistiche propedeutiche alla progettazione	25
2.3.9 - Prime indicazioni sulle modalità di svolgimento delle prestazioni progettuali	25
CAPITOLO 3 - Prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza	27
3.1 - Elementi della pianificazione della sicurezza	27
3.2 - Pianificazione della sicurezza	27
3.3 - Progettazione esecutiva e coordinamento progettazione	28
3.4 - Analisi dei pericoli nei processi	28
3.5 - Valutazione dei rischi	29
3.6 - Normativa di riferimento	31
3.7 - Elementi generali del piano di sicurezza	31
CAPITOLO 4 - Calcolo sommario della spesa	36



4.1 - Metodologia e procedimento di stima	36
4.2 - Calcolo sommario Laboratorio NAPOLI - ARCHEOLAB	38
4.3 - Quadro economico	41
CAPITOLO 5 – Cronoprogramma progettazione ed esecuzione	43
5.1 - Cronoprogramma delle attività	43
Allegati	44



CAPITOLO 1 - Il quadro generale dell'intervento

Il Piano di Azione e Coesione Mibact, ha finanziato, sul territorio comunale, l'intervento di "Progettazione di un parco archeologico della metropolitana Linea 1 in piazza Municipio" per un importo pari a 8 milioni di euro, che coadiuva il progetto in corso a valere su fondi CIPE (Delibera n. 54/2016 - Addendum al Piano Operativo Fondo Sviluppo e Coesione Infrastrutture 2014-2020), dedicato al completamento delle stazioni Municipio e Duomo della linea metropolitana e alla sistemazione delle aree archeologiche ad esse annesse.

Le linee 1 e 6 della metropolitana rappresentano la più grande opera pubblica attuata in città e gli scavi archeologici delle stazioni hanno costituito uno dei più straordinari e diffusi cantieri europei di 'archeologia urbana', contribuendo per la loro localizzazione alla ricostruzione della storia della fascia costiera della città antica in tutti i periodi.

Le indagini nelle stazioni Toledo, Università, Municipio e Duomo, hanno determinato, per il rilievo delle scoperte, l'inserimento nel progetto infrastrutturale di aree archeologiche in cui saranno offerti alla fruizione i rilevanti resti antichi emersi.

Nel corso degli scavi sono state recuperate ingenti e preziose quantità di materiali mobili, particolarmente significative nel caso della stazione Municipio, per entità e varietà delle classi documentate (marmi, intonaci, ceramiche, Beni di natura organica- quali i relitti di imbarcazioni o più minuti manufatti legati alla vita del porto antico-, metalli, e altro). La problematica di una adeguata conservazione dei reperti si è imposta con forza in uno con l'avanzamento dell'opera pubblica e degli scavi, poiché l'incremento esponenziale di Patrimonio ha saturato rapidamente gli spazi di stoccaggio nella disponibilità della Soprintendenza.

Il finanziamento del Piano di Azione e Coesione Mibact coadiuva le altre risorse aventi ad oggetto il Parco Archeologico di Municipio per quanto attiene i seguenti interventi:

- la realizzazione all'interno della stazione Municipio della Linea Metropolitana di una galleria museale a supporto del Parco Archeologico, attraverso l'allestimento di reperti archeologici mobili relativi ai principali periodi storici riconosciuti dalle indagini e illustrati dai resti monumentali esposti;
- l'istituzione del laboratorio denominato 'NAPOLI ARCHEOLAB', localizzato nel complesso 'Stella Polare', da gestire a cura della Soprintendenza ABAP per il comune di Napoli, Ente proprietario dei Beni.

Le opere di cui sopra e quelle oggetto del finanziamento relativo al Parco archeologico sono fra loro collaboranti poiché rappresentano elementi di 'un sistema culturale a rete', aperto e ulteriormente ampliabile: strettamente connessi sono il Parco e la galleria museale, ma un non minore legame sussiste con il laboratorio NAPOLI ARCHEOLAB, luogo di conservazione e trattamento del complesso dei materiali da piazza Municipio e di tutti quelli provenienti dagli altri scavi per la Linea Metropolitana, costituenti nel loro insieme un ampio e omogeneo contesto storico e topografico.

Dalla attuazione di tale sistema deriva una serie di importanti ricadute per la fruizione sociale e turistica del patrimonio culturale della città di Napoli, in grado di generare un polo di eccellenza.



CAPITOLO 2 - Il Laboratorio NAPOLI - ARCHEOLAB all'interno di Stella Polare

2.1 - Obiettivi di progetto

Dal 2005 ad oggi la conservazione dei reperti provenienti dagli scavi archeologici della linea metropolitana è stata garantita, dalla messa a disposizione da parte del Comune di Napoli, di capannoni ubicati nell'area di Deposito-Officina dei treni di Secondigliano/Piscinola, concessi in comodato d'uso gratuito temporaneo all'allora Soprintendenza archeologica, ora Soprintendenza Abap per il Comune di Napoli, Una parte ridotta di materiali è inoltre custodita presso il deposito di Piazzale Tecchio, in dotazione dell'Ansaldo, concessionaria dei lavori della linea 6.

Tale soluzione è oggi entrata in crisi per l'indifferibile esigenza del Comune di Napoli di reperire in detta area spazi destinati alla nuova fornitura di treni per la linea metropolitana e delle relative attrezzature, circostanza che rende necessario il trasferimento dei materiali archeologici in un nuovo diverso contenitore.

A causa dell'urgente evenienza è in corso di stipula un accordo fra il Comune di Napoli e la Soprintendenza ABAP del Comune di Napoli per garantire il mantenimento della conservazione dei detti materiali archeologici attraverso la creazione del laboratorio 'NAPOLI ARCHEOLAB', da gestire a cura della Soprintendenza ABAP per il comune di Napoli, Ente proprietario del Patrimonio.

Per tale scopo, l'amministrazione comunale ha individuato nel deposito ANM dismesso "Stella Polare", di proprietà comunale, ubicato in corso Arnaldo Lucci, il luogo in cui collocare e conservare i reperti recuperati e l'opzione è stata condivisa dalla Soprintendenza Abap per il Comune di Napoli.

La funzione del contenitore è implementata attraverso il valore aggiunto della previsione di appositi spazi per la catalogazione, lo studio, il restauro e la fruizione da parte di un pubblico ampio con esposizioni dedicate alle innumerevoli tematiche indotte dalle indagini.

Il laboratorio non esaurisce quindi la sua funzione in quella imprescindibile di sito di stoccaggio, ma è progettato come il terminale dinamico di un ciclo avviato con gli scavi di 'archeologia programmata' per l'opera pubblica, reso attivo attraverso la conservazione del Patrimonio e la sua continua elaborazione.

L'ubicazione del complesso è particolarmente idonea, essendo esso vicino alla principale rete viaria e ferroviaria della città, al porto, e alla linea metropolitana con le importanti stazioni che la connotano. Più in particolare esso è prossimo alle sopracitate stazioni Municipio e Duomo, interessate dai progetti di valorizzazione e fruizione archeologica, dalle quali provengono una gran parte dei reperti oggetto dell'intervento di nuova sistemazione.

Il compendio edilizio necessita di un adeguamento funzionale attraverso una serie mirata di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di messa in sicurezza e di impiantistica, di allestimento



degli spazi per lo stoccaggio, il restauro dei reperti e per la creazione di ambienti destinati a funzione espositiva. Per la realizzazione dell'ARCHEOLAB sarà altresì necessario effettuare il trasferimento dei materiali archeologici dai depositi di Secondigliano/Piscinola e di piazzale Tecchio.

2.2 - Il deposito Stella Polare

2.2.1 - Descrizione dei luoghi

Il deposito A.N.M. "Stella Polare" fu costruito dal Comune di Napoli per esigenze dell'allora Azienda Tramviaria per essere destinato quale rimessa per autobus con officina manutenzione, lavaggio, locali per il personale ed uffici controllo traffico. Evidenza emerge dalla nota di trascrizione della CC.RR.II. di Napoli 3 del 07/08/1928 nn. 17975/11518, susseguente a Sentenza del Tribunale Civile di Napoli del 29/12/1922, registrata al n. 4926 in data 17/01/1923.

L'impianto originario del complesso fu realizzato negli anni 30 tuttavia, a seguito del secondo conflitto bellico mondiale e con l'introduzione della rete filobus, l'amministrazione determinò di trasformare il deposito di via Stella Polare (intanto divenuta corso Arnaldo Lucci) in rimessa filoviaria e pertanto il complesso venne sottoposto ad un intervento di completa ricostruzione ed aperto all'esercizio il 21 febbraio 1963 (cfr. *Eduardo Bevere, Gerardo Chiaro, Andrea Cozzolino, Storia dei trasporti urbani di Napoli e delle linee interurbane gestite dalla SATN, dalle Tramvie di Capodimonte e dalle aziende municipalizzate. Volume primo - l'evoluzione storica, Calosci, Cortona (AR), 1998, ISBN 88-7785-145-7*).

Oggi il complesso consiste di quattro capannoni già destinati al rimessaggio dei filobus e alle attività di officina per la manutenzione degli stessi, da una da una palazzina destinata ad uffici prospettante sul Corso A. Lucci, da corpi di fabbrica destinati a magazzino, separati dai capannoni da un corridoio aperto, e da locali situati nella parte retrostante i capannoni e con accesso da questi e dal vicoletto retrostante, in parte occupati da una sottostazione di conversione elettrica.

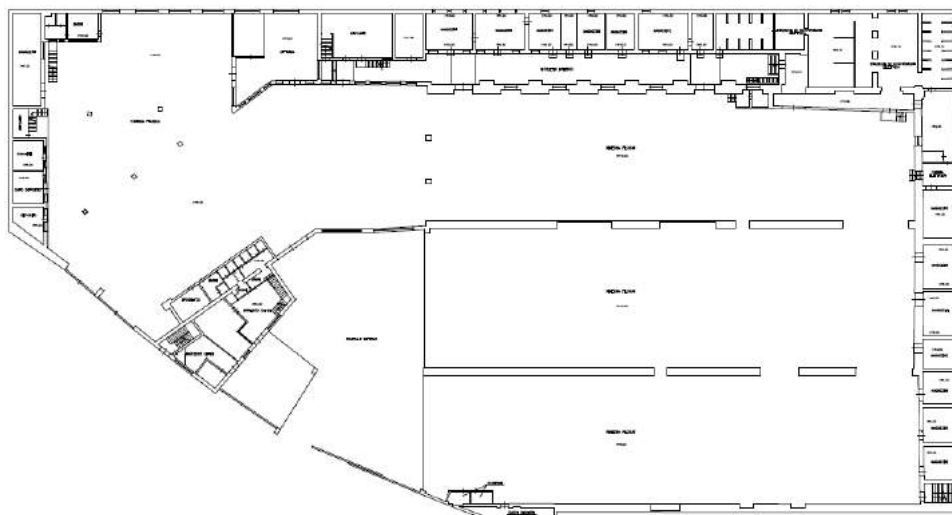


Figura 1 - Planimetria di rilievo - Pianta piano terra

Attualmente l'immobile risulta di proprietà del Comune di Napoli ed è stato recentemente dismesso da A.N.M. che, come già detto, lo ha utilizzato fino all'anno 2018 per il come autorimessa per il rimessaggio di filobus e per la loro manutenzione, in regime di concessione in uso.

L'immobile è ubicato in un'area a pianta trapezoidale sita in Napoli al Corso A. Lucci n. 1 ad incrocio con Via Alessandro Volta, con cui confina ed è direttamente collegata, e via A. Vespucci.

Esso ha due accessi carrabili uno dalla Via Alessandro Volta e l'altro dal Corso A. Lucci, oltre all'accesso pedonale alla palazzina uffici direttamente dal Corso Lucci.

In particolare il complesso consiste di:

- quattro capannoni comunicanti tra loro al cui interno, lungo le pareti perimetrali a nord e a est, erano allocati officine meccaniche, spogliatoi, bagni, magazzini- deposito, locali custode e al secondo livello di alcuni di questi locali erano allocati l'aula di formazione del personale e l'infermeria. Esternamente al perimetro dei capannoni ma sempre con accesso solo dai capannoni stessi, attraverso un vicoletto interno scoperto, sono allocati su due livelli i locali spogliatoi ed i servizi igienici degli operai, oltre una serie di depositi-magazzini che si sviluppano su un solo livello, la sottostazione di conversione elettrica ed altri locali, posti esternamente al perimetro dei capannoni ma con accesso solo dagli stessi, adibiti al piano terra a deposito-magazzini e al secondo livello a spogliatoi e bagni. I capannoni hanno struttura portante in muratura e copertura in lamiera metallica. I locali ubicati esternamente al perimetro dei capannoni ma con accesso esclusivo da questi hanno struttura portante in muratura e copertura a tetto;
- una palazzina uffici costituita da quattro piani fuori terra con copertura a tetto;
- un piazzale scoperto, pavimentato, attraverso il quale avviene l'accesso ai capannoni e alla palazzina uffici dalla strada attraverso il cancello carrabile posto sulla via A. Volta.

2.2.2 - Inquadramento urbanistico, vincolistico e catastale

L'ex deposito "Stella Polare", sotto l'aspetto catastale, è così identificato:

- N.C.E.U. di Napoli alla Sezione MER, foglio 4, particella 187, categoria D/1, rendita catastale € 361,52 – Opifici; - intestatario: AZIENDA AUTOFILOTRANVIARIA DEL COMUNE DI NAPOLI - Partita 3875
- N.C.T., catasto terreni di Napoli, foglio 147 – particelle n. 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121.

Dal raffronto tra lo stato attuale dei luoghi e le mappa catastali aggiornate, sono emerse difformità che rendono necessario l'aggiornamento sia della mappa NCT che di quelle NCEU, ancorché le planimetrie catastali interne originarie del cespite non risultano disponibili presso il Catasto.



Figura 2 - Aerofotogrammetria e sovrapposizione particelle catastali

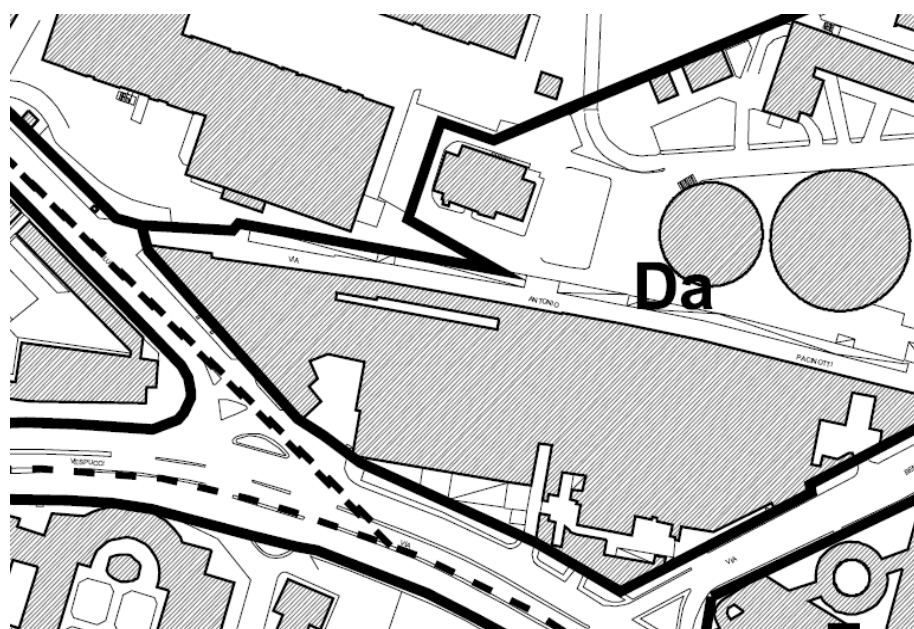
L'immobile, urbanisticamente, ricade in zona D – Insediamenti per la produzione di beni e servizi – sottozona Da - Insediamenti per la produzione di beni e servizi – riqualificazione disciplinata dagli artt. 35 e 36 delle Norme di Attuazione della Variante Generale al PRG di Napoli.



Insedimenti per la produzione di beni e servizi



Da - Insediamenti per la produzione di beni e servizi
d' interesse tipologico testimoniale



Esso rientra nell'ambito "12 - Gianturco" disciplinato dall'art. 137 delle N.A. ed in particolare, ricade nell'area 1 del sub 12b Gasometro, di cui all'art. 139 delle dette N.A. (individuato con la lettera a). Il fabbricato è ricompreso in area classificata stabile, come risulta dalla tavola dei vincoli geomorfologici.

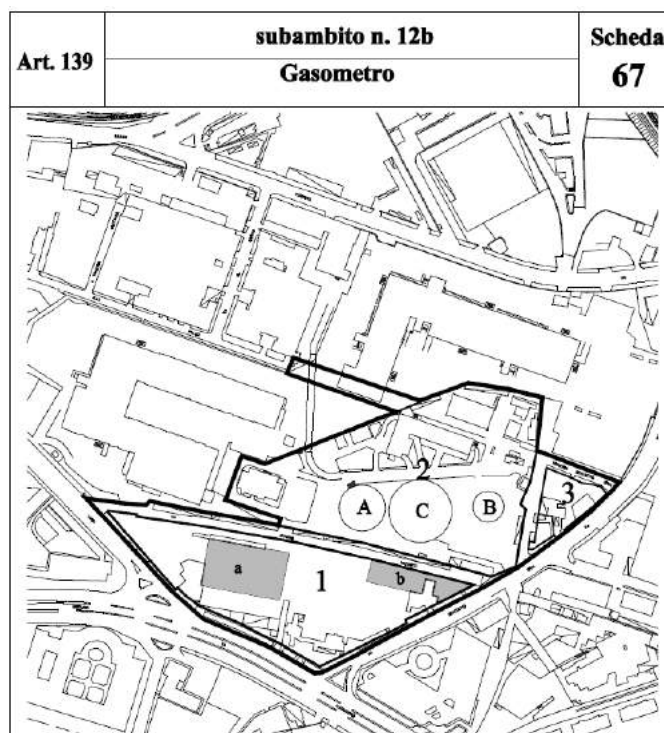
L'immobile ricade nella perimetrazione di sito potenzialmente inquinato di interesse nazionale di Napoli orientale, individuato ai sensi del D.Lgs. 152/06 – O.M. n. 2948, art.8 comma 3 del 25/02/1998 – Ord.Comm. 20/12/1999 G.U. 08/03/2000.

L'immobile ricade nel perimetro del centro edificato, individuato con delibera consiliare del 04/07/1972 ai sensi dell'art.18 Legge 865/71.

L'immobile non ricade in area vincolata a rischio idrogeologico.

Per l'immobile è stata verificata l'assenza di esistenza vincoli ai sensi della parte II del D. Lgs. n. 42/2004, rilevando tra l'altro che la configurazione attuale del complesso è frutto degli interventi di ricostruzione completati nell'anno 1963 e di cui si è già argomentato al paragrafo 2.1.

La vigente disciplina urbanistica permette, per l'immobile in oggetto, la trasformazione edilizia e funzionale dell'immobile, con destinazione del complesso anche ad usi privati mediante il ricorso a piano esecutivo. Le destinazioni d'uso ammissibili per l'edificio contrassegnato con la lettera a nell'area 1 della scheda d'ambito n. 12b – Gasometro – (cfr. Allegato 4) sono di attività per la produzione di beni e servizi e attrezzature di uso pubblico – art. 139 comma 4 lettera a) delle N.A. della variante al PRG. Per i restanti edifici, ai sensi dell'art.139 comma 4 lettera b) delle N.A. della variante al PRG, sono consentiti interventi di ristrutturazione urbanistica con demolizione e ricostruzione a parità di superficie lorda di pavimento. Le utilizzazioni ammissibili sono residenziale per il 20% della superficie lorda di pavimento realizzabile e attività per la produzione di beni e servizi per il restante 80%. Le nuove costruzioni non possono occupare una superficie superiore al 50% di quella interessata dagli





interventi di ristrutturazione urbanistica. La restante superficie, per un'estensione non inferiore a 7.300 mq, è destinata a verde pubblico, di uso pubblico o collettivo.

In alternativa, nelle more del piano esecutivo ai sensi dell'art. 2 comma 4 delle N.A. della variante al PRG, sono ammessi interventi fino al restauro.

Pertanto l'immobile può continuare ad essere utilizzato per le attuali finalità o trasformato per altri usi in conformità alla variante generale al PRG.

2.2.3 - Rilievo della consistenza effettiva

Sulla scorta dei rilievi agli atti e delle ulteriori misurazioni svolte in sito, si è proceduto alla misurazione della consistenza, in superficie lorda, dell'immobile considerando la somma delle superfici coperte dei capannoni, con funzione principale, adibiti a rimessaggio filobus e dei locali a servizio diretto degli stessi ed ad essi funzionalmente collegati ed alla somma delle superfici coperte della palazzina uffici.

Le superfici scoperte sono costituite dal piazzale interno antistante l'ingresso ai capannoni e alla palazzina uffici e il vicoletto interno di collegamento tra i capannoni e i locali posti lungo il perimetro esterno dei capannoni lato Nord.

- ❖ **Capannoni: mq 5.172,00**
- ❖ **Locali aventi accesso dai capannoni: mq 983,00 (esclusi i locali destinati alla SSE in uso ad ANM SpA e non oggetto del presente progetto), di cui:**
 - a. Locali al piano terra interni ed esteri ai capannoni: 780 mq;
 - b. Locali al piano primo ex-infermeria e sala formazione: 108,00 mq
 - c. Locali al piano primo ex-spogliatoi: 95,00 mq
- ❖ **Palazzina Uffici: mq 714,00, di cui**
 - a. Piano terra: 178,00 mq
 - b. Piano primo: 246,00 mq
 - c. Piano secondo: 145,00 mq
 - d. Piano terzo: 145,00 mq
- ❖ **Aree scoperte (vicoletto interno e piazzale) = 912,00 mq**

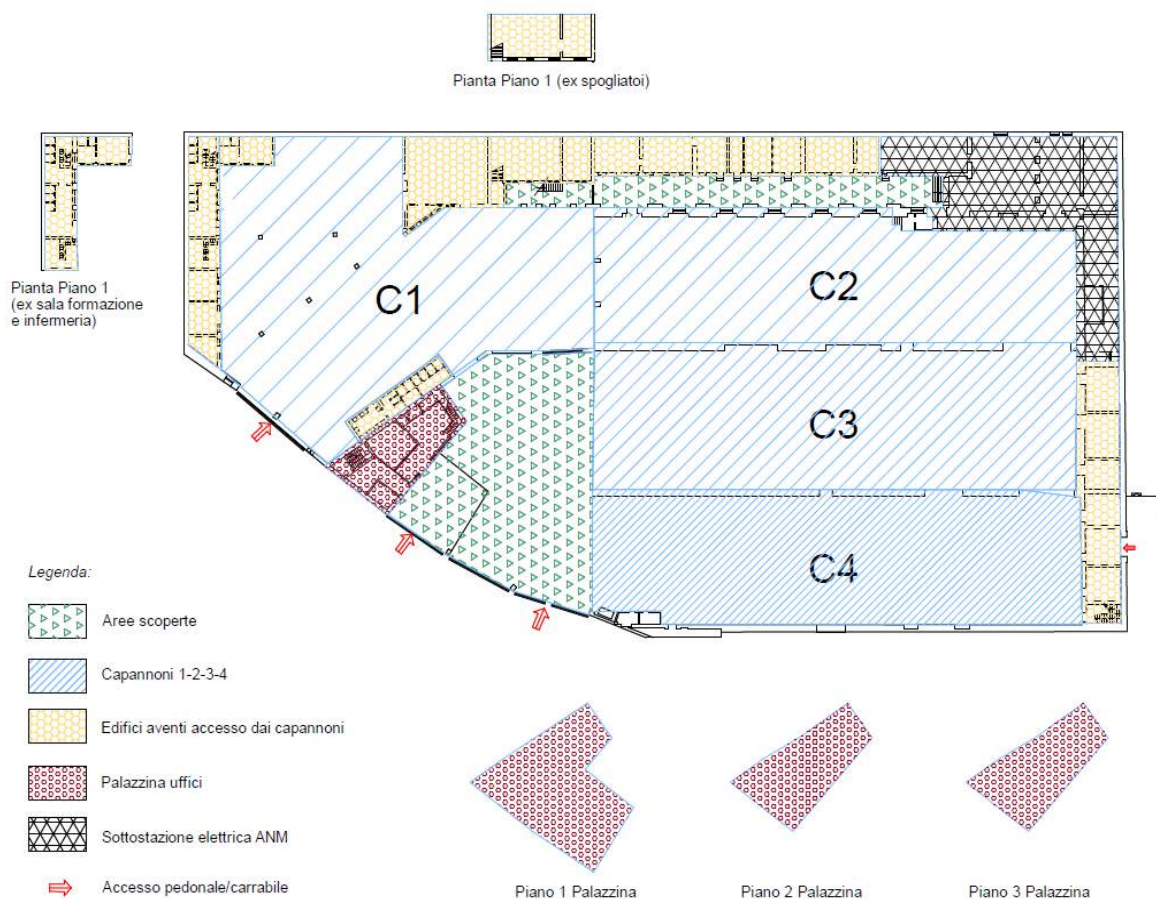


Figura 6 - Schema funzionale di progetto

2.2.4 - Rilievo delle criticità ed individuazione preliminare degli interventi di recupero

Gli interventi di recupero e sistemazione dovranno comprendere le attività necessarie per il superamento delle criticità emerse nel corso dei sopralluoghi svolti in sito, in particolare:

- infiltrazioni localizzate di acque meteoriche cagionate -principalmente- da disconnessioni puntuali dei manti di copertura metallici (vedi porzione centrale del capannone C1) nonché da assenza di interventi manutentivi sui manti bituminosi e sui sistemi di irragimentazione delle acque piovane (si vedano le infiltrazioni diffuse sia presso la palazzina uffici che presso gli altri edifici);

- problematiche di natura strutturale evidenziate dalla rotazione fuori dal piano di alcuni elementi in acciaio afferenti alle strutture del Capannone C4 e dalla lesione passante in corrispondenza dei vani di passaggio Capannoni C2 - C3;
- umidità di risalita capillare estesa fino ad un'altezza media di m 1,50 sui paramenti murari perimetrali in tufo dei Capannoni;
- fatiscenza diffusa delle finiture di pavimentazione dei Capannoni;
- presenza di oli esausti nel Capannone C4;
- generale fatiscenza degli impianti, con particolare riferimento a quelli elettrici e tecnologici.

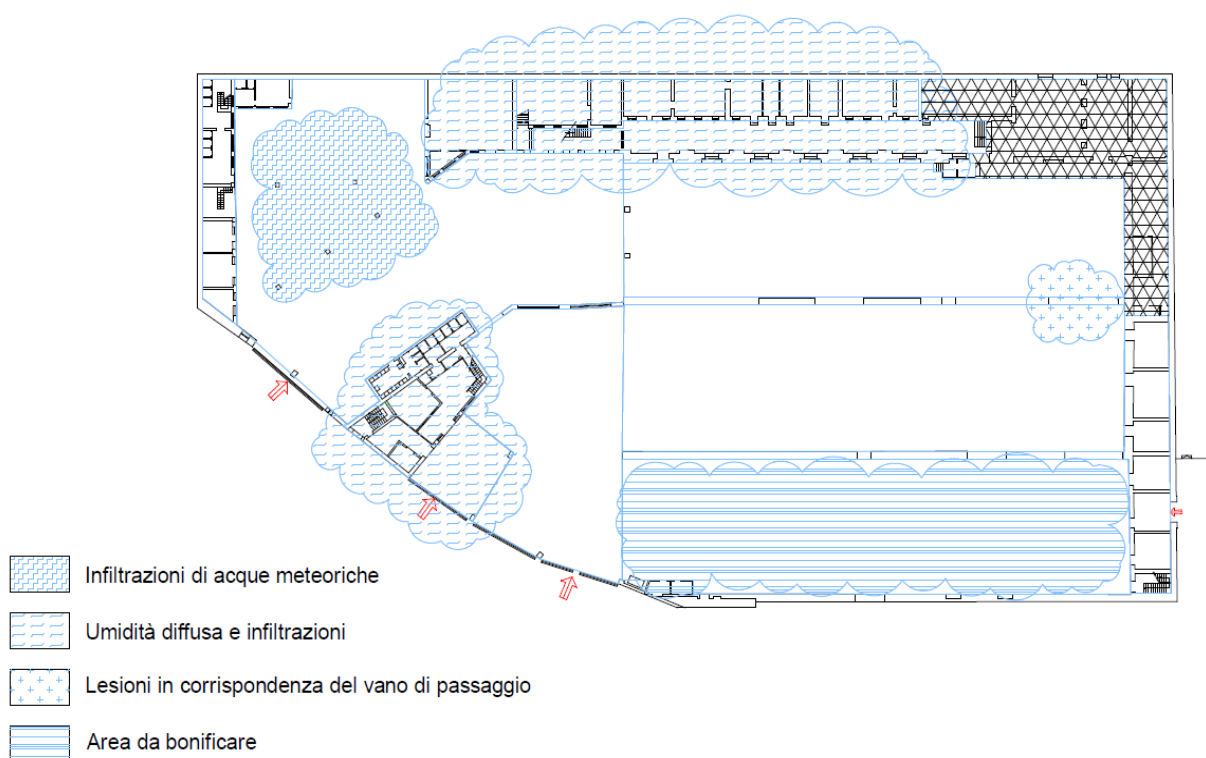


Figura 7 - Rilievo del degrado

2.2.5 - Descrizione e consistenza dei reperti presenti presso il deposito di Piscinola

Il materiale archeologico custodito presso il Deposito Officina della metropolitana di Secondigliano-Piscinola è estremamente eterogeneo per tipologia e cronologia ed è costituito da



reperiti ceramici integri o frammentari, vitrei, ossei, litici, metallici, laterizi (stoccati generalmente in cassette) ma anche da reperti organici di piccole medie e grandi dimensioni la cui conservazione, in attesa di restauro, è determinata dall'immersione continua in acqua, ciclicamente cambiata. Per tale tipologia di materiale è riservato un capannone climatizzato all'interno del quale sono presenti le vasche dei relitti di imbarcazione recuperati dallo scavo del porto greco-romano di piazza Municipio e contenitori di piccola dimensione per materiali organici da conservare in acqua. Vasche per relitti di più ridotta dimensione e per reperti organici di diversa tipologia sono collocate nel piazzale esterno allo stesso capannone.

A tali reperti si aggiungono elementi di grandi dimensioni e peso (elementi architettonici in marmo, trabeazioni, colonne, porzioni di pavimentazioni musive o in altro materiale etc.) e porzioni di murature oggetto di smontaggio durante le indagini, che sono in parte oggetto di rimontaggio nell'area delle stazioni di Municipio e Duomo.

I reperti sono attualmente allocati in diversi capannoni e, all'esterno degli stessi, su pedane, o in blindati che occupano una superficie totale di circa 4.300 mq.

La soluzione, seppur provvisoria, dei depositi di Piscinola ha consentito non solo lo stoccaggio razionale e sistematico dei materiali provenienti nel corso degli anni dai diversi scavi, ma anche attività di catalogazione e studio per le elaborazioni scientifiche scaturenti da essi e per importanti esposizioni realizzate a Napoli, in Italia e all'estero. Considerata la necessità di liberare i capannoni si è imposta l'esigenza ormai indifferibile di trovare una collocazione stabile per i materiali con la creazione di depositi adeguatamente attrezzati, di un laboratorio di restauro e di un centro di documentazione, che consenta la prosecuzione delle attività di catalogazione e studio, e la realizzazione di uno spazio destinato a mostre/esposizioni.

Tale nuovo contenitore, in considerazione degli scavi ancora in corso nell'ambito della linea 1 della Metropolitana di Napoli nonché degli interventi in atto o previsti, in particolare nel centro storico della città, dovrà prevedere un allestimento adeguato in modo da poter ospitare future acquisizioni di materiali.

Le operazioni di trasferimento dei materiali archeologici dai depositi di Secondigliano Piscinola a quelli dell'ARCHEOLAB dovranno necessariamente essere modulate, tenendo conto dell'urgenza, rappresentata dal comune di Napoli, di riconsegnare ad ANM i capannoni attualmente occupati dal materiale ceramico (deposito D - ceramica) e dagli elementi litici e in marmo (deposito C - marmi) nonché l'area dello stesso deposito (occupata da blindati e lamierati) concessa in uso alla Soprintendenza nel 2019.

Successivamente potranno essere trasferiti gli elementi in muratura (sezioni di strutture murarie, di mosaici e di pavimentazioni) presenti nei restanti capannoni e di cui non è previsto il rimontaggio, i



materiali attualmente allocati nel deposito temporaneo di Piazzale Tecchio nonchè quelli provenienti dagli scavi attualmente in corso nell'ambito della Linea 1 della metropolitana.

2.3 - Descrizione degli obiettivi di progetto e degli interventi

2.3.1 - Quadro degli obiettivi funzionali

Le valutazioni preliminari dello stato dell'arte, sia per quanto attiene il complesso "Stella Polare" che per quanto riguarda i reperti che il progetto si propone di conservare e valorizzare, hanno consentito di dettagliare l'insieme di obiettivi intermedi e definitivi da perseguire nell'ambito del finanziamento accordato ovvero mediante gli ulteriori finanziamenti che sarà possibile reperire per le attività/attrezzature complementari. In particolare, nel corso l'analisi ha fatto emergere i seguenti *goal*:

- **Sottoscrizione di un accordo** tra il Comune di Napoli e il Ministero per la Cultura per la gestione del bene;
- **Allestimento di un'area di stoccaggio provvisorio** dei reperti nell'ambito del complesso "Stella Polare", dotata di idonee scaffalature, locali di servizio, impianti di videosorveglianza ed illuminazione;
- **Trasporto di una porzione di reperti** attualmente collocati nel deposito di Secondigliano-Piscinola e che insistono sull'area dove - a breve - dovranno essere collocati i nuovi treni della Linea 1 della Metropolitana di Napoli e le relative attrezzature;
- **Recupero statico e funzionale degli edifici e delle aree scoperte del complesso "Stella Polare"**, mediante l'insieme di opere volte alla smaltimento dei materiali ivi presenti (apparecchiature elettromeccaniche, suppellettili, cisterne e impianti per la manutenzione degli automezzi, con relativa bonifica), al miglioramento sismico delle strutture, alla rifunzionalizzazione degli spazi per renderli idonei alle nuove attività di conservazione, ricerca ed esposizione che si intendono insediare;
- **Realizzazione di una separazione funzionale della SSE e relative opere murarie** per consentire l'accesso indipendente, ai fini della manutenzione, degli impianti elettrici gestiti da ANM SpA;
- **Allestimento dei depositi e sistemazione definitiva dei reperti archeologici**, anche mediante soluzioni tecnologicamente avanzate per lo stoccaggio, la movimentazione e la gestione dei reperti archeologici;
- **Trasporto e stoccaggio degli ulteriori reperti** provenienti dal deposito di Piscinola, dal deposito di Piazzale Tecchio e dai depositi temporanei legati ad attività di scavo archeologico in corso;
- **Reperimento delle attrezzature** necessarie per l'allestimento dei laboratori di restauro;
- **Innesadimento dei laboratori e degli uffici** destinati al personale in servizio presso l'ARCHEOLAB;



- **Allestimento di un'area espositiva** aperta al pubblico, con annessi spazi di relazione, che consentano di garantire la più ampia fruizione e sostenibilità del laboratorio archeologico.

2.3.2 - Quadro dei servizi, delle forniture e degli interventi di recupero

Per perseguire gli obiettivi di progetto, è stato puntualmente individuato e quantificato l'insieme delle azioni che è possibile realizzare compatibilmente con i fondi disponibili. Tali azioni, è bene ricordare, costituiscono elementi utili per valutare la fattibilità delle opere e per formulare la relativa ipotesi di spesa, ma resta comunque salva la possibilità che i successivi livelli di progettazione apportino una variazione e/o un ampliamento del quadro delle azioni per una ulteriore ottimizzazione del processo di attuazione dell'intervento.

È pertanto ipotizzabile la seguente scansione in fasi delle attività a farsi:

FASE 1:

- allestimento di un deposito provvisorio nell'ambito del capannone C3 del complesso Stella Polare per ospitare i reperti attualmente stoccati presso i capannoni di Secondigliano Piscinola che dovranno essere svuotati con urgenza. L'intervento dovrà comprendere:
 - o il rifacimento pavimentazioni, l'installazione di una struttura di compartimentazione e di isolamento atta a preservare i reperti nel corso dei lavori di recupero delle altre porzioni dell'immobile;
 - o l'installazione di scaffalature di idonee portate, di un impianto elettrico e di video sorveglianza, di wc provvisori e di tavoli da lavoro etc. per consentire, nelle more della sistemazione definitiva del complesso, le attività di studio e documentazione;
- trasferimento dal deposito di Piscinola al capannone C3 del complesso Stella Polare, delle circa 20.000 cassette contenenti prevalentemente reperti ceramici attualmente stoccati presso il deposito D "ceramica" di Piscinola, le cassette potranno essere trasferite con l'assistenza al trasporto di archeologi; per il 5-10% dei materiali dovrà essere previsto imballaggio anche morbido o con introduzione di Ethafoam a seconda dei casi con assistenza di restauratori;
- trasferimento dei reperti di grandi dimensioni nonché delle casse e cassette (ca. 1.300) contenenti frammenti di marmo e intonaco attualmente stoccati presso il deposito C "marmi" di Piscinola; per i reperti di grandi dimensioni e per le cassette contenenti intonaci e materiali di particolare delicatezza (pari a ca 10-15% del totale) va previsto l'imballaggio anche morbido o con introduzione di Ethafoam a seconda dei casi; per tali materiali il trasferimento andrà effettuato da ditta accreditata per trasporto Fine Art con l'assistenza di personale specializzato (archeologi e restauratori);
- smontaggio e trasferimento, dal deposito di Piscinola ai capannoni C3-C4 del complesso Stella Polare (la scelta definitiva dell'area sarà oggetto di maggiori approfondimenti in fase di



- programmazione logistica dei trasferimenti), delle scaffalature e del soppalco bi-piano modulare che saranno reimpiegati, al termine dei lavori, previo adeguamento;
- trasferimento presso i capannoni C3-C4 del deposito Stella Polare dei blindati e del materiale attualmente stoccato presso le aree del deposito di Secondigliano - Piscinola date in consegna alla Soprintendenza nel 2019, costituito prevalentemente da cassette (ca. 21.800) e in misura minore da elementi litici;
 - trasferimento dai depositi di Secondigliano - Piscinola degli elementi in tufo attualmente allocati all'esterno dei depositi C "barche/marmi" e D "ceramica".

FASE 2:

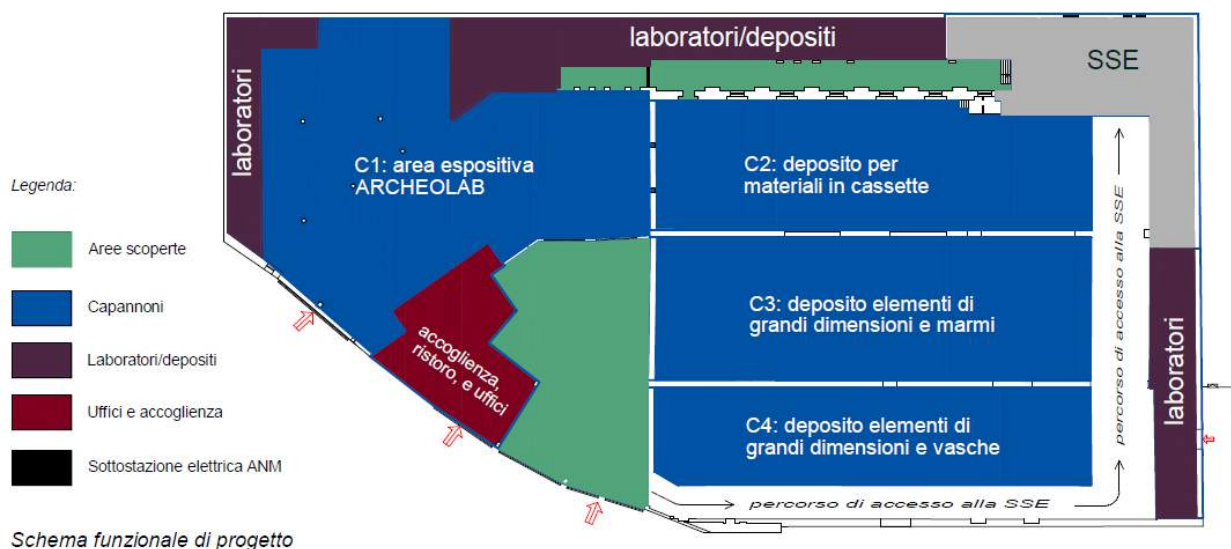
- allestimento del cantiere di recupero e rifunzionalizzazione definitiva del complesso Stella Polare (azione parzialmente sovrapponibile alla Fase 1), fatta eccezione per i Capannoni C3-C4 destinati allo stoccaggio provvisorio dei reperti (si ribadisce che la scelta definitiva dell'area sarà oggetto di maggiori approfondimenti in fase di programmazione logistica dei trasferimenti);
- demolizioni, rimozione dei materiali di risulta, smaltimenti ed eventuali bonifica dei luoghi (es: ex vasche e depositi degli oli);
- esecuzione degli interventi indifferibili di miglioramento sismico dei capannoni C1, C2, nonché degli edifici annessi (fermo restando la possibilità di agire anche sulle coperture degli altri capannoni oggetto di stoccaggio temporaneo mediante piattaforme e/o altre opere provvisionali in grado di garantire la tutela dei reperti stoccati all'interno degli stessi);
- esecuzione degli interventi di recupero funzionale dei capannoni C1, C2 nonché degli edifici annessi (integrazione/riparazione delle coperture, interventi impiantistici, di miglioramento energetico ed opere civili in genere), precisando che i lavori sulla porzione di fabbricato che ospita la SSE di ANM SpA riguarderanno le sole murature di confine con i capannoni, ritenendosi quindi esclusa la parte interna dei locali e la facciata prospettante sul vicolo avente accesso da via Alessandro Volta ove è ubicato l'accesso di servizio;
- realizzazione delle opere murarie necessarie per compartimentare il corridoio utile a garantire un accesso funzionale ed indipendente alla SSE ubicata internamente al complesso Stella Polare e gestita da ANM SpA;
- installazione, nell'ambito del capannone C2 delle scaffalature e di nuovi soppalchi bipiano modulari da fornire nell'ambito dell'appalto e/o di quelli recuperati presso il deposito di Piscinola;
- trasferimento e sistemazione definitiva, nel capannone C2, dei reperti archeologici conservati in cassette stoccati provvisoriamente nell'ambito del capannone C3 e dei blindati allocati nel capannone C4;
- fornitura ed installazione degli arredi dei laboratori e degli uffici.

FASE 3:

- recupero edilizio e funzionale dei capannoni utilizzati per lo stoccaggio provvisorio (C3-C4);
- installazione nei medesimi capannoni di scaffalature, e/o bipiani per la sistemazione dei materiali e dei reperti di grandi dimensioni già stoccati provvisoriamente.

FASE 4:

- completamento del trasferimento e della sistemazione all'interno dei diversi capannoni di ARCHEOLAB degli ulteriori reperti provenienti dai depositi di Secondigliano-Piscinola nonché dai siti di stoccaggio provvisorio di piazzale Tecchio e dei cantieri Duomo, Municipio, Poggioreale;
- Recupero aree scoperte
- Allestimenti finali e completamento



2.3.3 - Prime indicazioni sulle modalità di trasferimento dei reperti

Il trasferimento dei reperti archeologici dai depositi di Secondigliano - Piscinola e la successiva sistemazione provvisoria e definitiva andranno eseguiti, sotto l'alta sorveglianza della Soprintendenza Abap per il Comune di Napoli, con l'assistenza di personale specializzato costituito da archeologi e restauratori.

Gli elenchi di dettaglio del materiale archeologico da trasferire presso NAPOLI-ARCHEOLAB saranno forniti dalla stessa Soprintendenza anche a seguito di sopralluoghi congiunti da eseguirsi in sede di progettazione definitiva.



La movimentazione e il trasferimento di parte dei reperti andranno effettuati da ditta accreditata per trasporto Fine Art ed eseguiti con manodopera altamente qualificata e con mezzi adeguati a svolgere a regola d'arte movimentazioni e trasporti di beni culturali di pregio, principalmente reperti archeologici in materiale lapideo di grandi dimensioni anche di massa elevata, grandi porzioni di intonaci o di mosaici, opere di varia tipologia particolarmente fragili, singoli o contenuti in casse o cassette, su scaffali, o in cataste. L'impresa che eseguirà il trasporto dovrà pertanto essere munita di adeguata attrezzatura (paranchi e/o traspallets elettrici e idraulici manuali, pallets, tavolette saponate, scale, attrezzature per trasporto su scale, carrelli per casse con ruote girevoli, carrelli da trasporto con spalliera rivestiti con materiale ammortizzante, binde, bravette, elevatori elettrici e attrezzature varie per sollevamenti). Per parte del materiale dovrà essere previsto imballaggio e/o protezione (carta velina acid free, tyvec, ethafoam, materiali ammortizzanti a id free come chip di polistirolo o di sughero).

Foto capannoni e depositi di Secondigliano Piscinola:





Foto deposito ceramiche di Secondigliano Piscinola:



Foto deposito marmi di Secondigliano Piscinola:





2.3.4 - Prime indicazioni sulle modalità e caratteristiche di allestimento dei locali destinati a depositi, laboratori e area espositiva

Il costituendo NAPOLI - ARCHEOLAB è destinato ad ospitare una gran quantità di materiali archeologici derivanti per lo più dagli scavi preliminari alla realizzazione di diverse stazioni delle linee 1 e 6 della metropolitana di Napoli attualmente stoccati nei depositi di Secondigliano - Piscinola e in depositi temporanei nelle diverse aree di cantiere della città.

L'eterogeneità, il notevole pregio e l'enorme mole dei materiali da stoccare e la disponibilità di ampi capannoni contigui e comunicanti, caratterizzati da altezze considerevoli, rende necessaria una definizione funzionale degli spazi e soluzioni allestitivo adeguate allo sfruttamento ottimale degli stessi.

In considerazione di quanto sopra appare possibile formulare una prima ipotesi di destinazione funzionale dei diversi capannoni da verificare in sede di progettazione. Mentre il capannone C1 di facile accesso e connotato dalla presenza di locali attrezzabili a laboratori prospettanti su di esso, può essere destinato ad area espositiva, il capannone C2, in continuità con il C1, potrebbe essere utilizzato per la sistemazione definitiva dei materiali prevalentemente ceramici, ma anche di altre tipologie, conservati in casse e/o cassette. All'interno dello stesso capannone C2 o in alcuni locali prospettanti sul C1 (depositi/laboratori) potrebbe essere predisposto un settore dove allocare i reperti organici di medie e piccole dimensioni la cui conservazione avviene in acqua.

Per il capannone C3 è stata ipotizzata una destinazione atta ad accogliere di reperti di grandi dimensioni e pregio per lo più litici. Sia in C2 che in C3 i dovrà essere prevista una sistemazione con scaffalature su bipiani e/o scaffalature compattabili per lo stoccaggio dei diversi tipi di reperti di peso anche notevole.

Il capannone C4 potrebbe essere compartimentato prevedendo un settore destinato a vasche per allocazione di reperti lignei di grandi dimensioni e un settore per lo stoccaggio di sezioni di murature smontate. Per i settori contenenti reperti lignei e/o altri materiali organici deve essere prevista, in accordo con la stazione appaltante e con le articolazioni territoriali del Ministero per la Cultura, la possibilità di utilizzare attrezzature per il monitoraggio climatico e per il controllo della temperatura.

Considerata l'eccezionale quantità di materiali archeologici da stoccare, nell'ordine di diverse decine di migliaia di cassette oltre a materiali conservati in casse e/o su pedane pallet o gabbie e che per gran parte di essi è disponibile un sistema di schedatura e precatalogo informatizzati risulta assolutamente necessario prevedere l'elaborazione di un sistema informatico di gestione dei magazzini con applicativi che consentano anche l'utilizzo di barcode o qr code. Tale sistema renderebbe di gran lunga più agile la gestione dei depositi con individuazione immediata dei materiali (collocazione, provenienza, contenuto etc) e potrebbe essere associata a applicativi GIS o di gestione delle documentazioni scientifiche di scavo. Le somme per l'implementazione di queste tecnologie non sono state materialmente quantificate nell'ambito del quadro economico in ragione della loro natura fortemente specialistica,



pertanto si rimanda la valutazione tecnico-economica di merito ai successivi approfondimenti progettuali e/o alle eventuali proposte migliorative scaturenti dalla procedura di gara.

Particolare attenzione nella progettazione deve essere poi posta al tema della ubicazione e della predisposizione dei laboratori di restauro per i reperti mobili ma anche per l'area espositiva funzionale all'allestimento ed esposizione a carattere tematico o altro di parte dei reperti conservati nei depositi ma anche funzionali ad attività di restauro da rendere visibili al pubblico.

Gli spazi destinati ai futuri laboratori di restauro, dovranno garantire i requisiti minimi che vengono indicati per l'accertamento dell'idoneità dei laboratori didattici di Restauro - ai sensi dell'art.4, co.2,, lett.a del D.I. 87/09 e dell'art. 2, co.2 lett.d del D.I. del 7/2/2011, istitutivo della Commissione Tecnica per le attività istruttorie finalizzate all'accreditamento delle istituzioni formative e per la vigilanza sull'insegnamento del restauro, finalizzato all'acquisizione del parere di conformità (art.3 del D.I. del 7/2/2011, istitutivo della Commissione) o del parere relativo all'accreditamento (art.2, co.3 del D.I. del 7/2/2011, istitutivo della Commissione).

Detto elenco, pubblicato sui siti Miur-Mibac e che rappresenta l'elenco ufficiale delle dotazioni necessarie per attrezzare i laboratori di restauro, comprende:

1. Dotazioni tecniche comuni (p.es. cavalletti, sedie, piani di lavoro, frigoriferi ecc.);
2. Dotazioni tecniche per la sicurezza (p.es. armadi per solventi, cappe aspiranti ecc.);
3. Dotazioni tecniche specifiche per il restauro e professionali (p.es. lampade da ritocco, macchine fotografiche, lenti speciali, lampada di wood, ferri da stiro, termocauterii, bilance ecc.);
4. Dotazioni scientifiche (p.es. microscopi, stereoscopi ecc.).

In questa fase della progettazione si riportano tutti i requisiti necessari al funzionamento di laboratori di restauro per a) materiali lapidei e derivati, b) superfici decorate dell'architettura, c) materiali ceramici, vetri, organici, d) materiali e manufatti in metallo e leghe. In una prima fase saranno garantiti i requisiti minimi di allestimento concernenti soprattutto parte delle 1. Dotazioni tecniche comuni, 2. Dotazioni tecniche per la sicurezza e 3. Dotazioni tecniche poiché queste ultime impongono anche la predisposizione di natura strutturale degli spazi previsti. In particolare, per quest'ultima categoria le dotazioni minime sono:

- n.6 Armadi di sicurezza per lo stoccaggio di prodotti liquidi e solidi infiammabili conformi alla norma EN 14470-1. Il materiale deve esservi contenuto senza essere stipato e sovrapposto, facilmente individuabile e prendibile. La quantità degli armadi dovrà essere commisurata pertanto al contenuto;
- n.6 Bracci aspiranti con motore per l'espulsione esterna dei vapori tossici e filtro a carboni in uscita;

- n.10 Armadi per riporre materiali e attrezzature non tossiche. Possono essere di lamiera, di legno o di plastica resistente. Il materiale deve esservi contenuto senza essere stipato e sovrapposto, facilmente individuabile e prendibile.
- n.3 Frigoriferi per la conservazioni delle soluzioni varie e di quant'altro debba essere mantenuto in condizioni di temperatura e umidità controllate nel corso di una o più lavorazioni
- n.2 Lavandini/lavello a pozzo con mobile sotto-lavello e con rubinetto per acqua demineralizzata



Anche in questo caso, la stima proposta per queste attività/attrezzature è di tipo forfettario e si rimanda ai successivi approfondimenti progettuali, ovvero alle eventuali proposte migliorative scaturenti dalla procedura di gara, la specifica degli allestimenti dell'area espositiva nonché il numero di laboratori che sarà possibile attrezzare nell'ambito delle somme disponibili in Q.E..

2.3.5 - Accessibilità e abbattimento delle barriere architettoniche

Trattandosi di locali aventi, per la maggior parte, accesso diretto dal pian terreno, è possibile garantire agevolmente l'accessibilità dei luoghi a tutte le categorie di potenziali fruitori. Nei locali adibiti ad ufficio (palazzina di 3 piani ft), il collegamento tra il piano terra ed i piani superiori potrà avvenire mediante l'installazione di un ascensore esterno in corrispondenza del capannone principale.



Viene demandata ai soggetti incaricati del progetto definitivo /esecutivo la verifica della fattibilità e/o di altre e migliori soluzioni compatibili con le caratteristiche dell'immobile e con i fondi a disposizione per l'intervento.

2.3.6 - Prime indicazioni sulla protezione antincendio

La progettazione includerà la redazione di uno specifico progetto antincendio finalizzato all'ottenimento del parere preventivo da parte del locale Comando Provinciale dei VV.F per la presenza di attività individuate nell'allegato 1 al D.P.R. 151/2011.

A tal riguardo si dovrà prevedere la stima economica degli interventi

La prestazione relativa alla definizione degli interventi antincendio avrà ad oggetto:

1) Progettazione ai fini dell'adeguamento dell'immobile alle vigenti normative antincendio. Le prestazioni comprenderanno la partecipazione alle riunioni con i VV.F. e con l'Amministrazione, la stesura di relazioni e promemoria, l'esecuzione e l'adattamento dei disegni alle prescrizioni dell'organo di controllo, la redazione della documentazione necessaria ai fini della verifica della rispondenza alla normativa di settore, etc.

2) Ottenimento del parere favorevole dei VV.F.: la progettazione si esplicherà in conformità alle specifiche imposte dal D.P.R. n. 151 del 01.08.2011, dal D.M. del 07.08.2012 e dal, D.M. 10 luglio 2020 ed in particolare consisterà nell'approntare tutta la documentazione richiesta per l'ottenimento del parere preventivo da parte del comando provinciale del Vigili del Fuoco.

Si precisa che tutti gli interventi previsti nel presente progetto di fattibilità, oggetto dei successivi livelli di progettazione (definitivo ed esecutivo), dovranno essere sviluppati in conformità con quanto previsto dal progetto antincendio e dalle eventuali prescrizioni impartite dai VV.F.

2.3.7 - Sostenibilità ambientale dell'intervento ed efficienza energetica

Il progetto prevede interventi volti a ridurre i consumi di energia, grazie all'adozione di impianti e macchinari più efficienti e performanti nonché dall'integrazione dell'approvvigionamento energetico mediante impianti a fonte rinnovabile (fotovoltaico); il tutto mirato al risparmio energetico ed all'autonomia di gestione. In particolare per il miglioramento del rendimento energetico del fabbricato uffici si provvederà, inoltre, alla sostituzione totale degli infissi esterni ed interni mentre per i serramenti del capannone si prevede un intervento per un miglioramento della funzionalità. I temi individuati e le soluzioni prospettate costituiscono la base per le riflessioni e gli approfondimenti propri del progetto definitivo e hanno lo scopo di verificare l'effettiva fattibilità, appropriatezza, coerenza rispetto alle caratteristiche tipologiche e architettoniche del fabbricato esistente, la contestuale aderenza all'apparato normativo vigente e specifico, con un controllo degli aspetti finanziari teso all'individuazione delle eventuali soluzioni migliorative e di maggiore convenienza rispetto al progetto di fattibilità tecnico economica.



2.3.8 - Indagini specialistiche propedeutiche alla progettazione

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica prevede la necessità di interventi volti al miglioramento statico e strutturale del complesso Stella Polare.

Al fine di migliorare ed (eventualmente adeguare) globalmente la resistenza statica e sismica delle strutture dell'intero complesso Stella Polare sarà necessario intervenire con la realizzazione di elementi sismo resistenti ben collegati ed ammortati alle murature e/o strutture in c.a. esistenti.

Tra le situazioni locali che necessitano di intervento prioritario viene segnalato sin d'ora il maschio murario in corrispondenza dell'apertura tra i capannoni C2 e C3 che presenta visibili problemi a pressoflessione e taglio per il quale dovrà valutarsi una idonea cerchiatura per ristabilire la resistenza della parete su cui scaricano le coperture dei capannoni.

Si dovrà verificare inoltre l'adeguatezza statica e sismica delle murature di imposta delle coperture dei capannoni nonché la verifica dell'adeguatezza dell'edificio a 3 piani ft e dell'adiacente edificio con piano pilotis.

Anche se si rimanda alla fase del progetto definitivo la scelta degli interventi strutturali utili al miglioramento/ adeguamento sismico, in questa fase è stato stimato il costo necessario per migliorare/adeguare il complesso Stella Polare sotto l'aspetto strutturale. A supporto delle valutazioni strutturali e sismiche si disporrà una campagna di indagini sui materiali e relativa elaborazione di una relazione tecnica strutturale.

2.3.9 - Prime indicazioni sulle modalità di svolgimento delle prestazioni progettuali

L'incarico relativo alla progettazione dovrà attenersi alle seguenti indicazioni preliminari:

- 1 la progettazione dovrà svolgersi in forma organica e coordinata rispetto alle informazioni derivanti dal presente progetto di fattibilità;
- 2 gli elaborati progettuali dovranno rispettare i contenuti minimi indicati all'interno dell'art. 23 del D.Lgs 50/16 e del D.P.R. 207/10 per le parti vigenti. Le indicazioni normative sono da intendersi integrate dalle specifiche disposizioni contenute all'interno del presente documento;
- 3 la progettazione dovrà tenere conto dell'entità massima della spesa prevista per i lavori oggetto di progettazione ed il progettista è tenuto a studiare soluzioni tecniche tali da poter consentire la realizzazione dell'opera nel rispetto di tale limite economico;
- 4 nello svolgimento delle attività progettuali il professionista dovrà coordinarsi costantemente con il RUP, con la stazione appaltante in genere e con le articolazioni territoriali del Ministero per la Cultura (MIC), in ragione della specificità dell'intervento;
- 5 l'Incaricato, in particolare, sarà tenuto ad effettuare incontri, con cadenza almeno quindicinale presso gli uffici della S.A. alla presenza del RUP o del gruppo tecnico di riferimento che sarà definito in accordo con il MIC. Il RUP potrà disporre una frequenza più ravvicinata degli incontri o l'esecuzione di specifici incontri al fine di far fronte a particolari problematiche progettuali, tecniche o amministrative;



6 dovranno essere recepite nel progetto tutte le indicazioni provenienti dalla Stazione Appaltante e/o dal personale del MIC, senza per ciò sollevare eccezioni di sorta o richiedere oneri aggiuntivi o speciali compensi;

7. l'Incaricato dovrà predisporre le pratiche e acquisire, senza ritardo alcuno e con la massima diligenza, tutti i pareri, nulla-osta ed autorizzazioni necessari ai fini della realizzazione dei lavori e dei servizi ovvero, nel caso di indizione della Conferenza dei Servizi, dovrà prestare la massima e solerte assistenza alla S.A. per lo svolgimento della stessa e dovrà presentare tutte le eventuali dichiarazioni di conformità o di altro tipo previste nelle vigenti disposizioni di legge o regolamentari;

8. l'Incaricato dovrà recepire all'interno del progetto tutte le eventuali prescrizioni apposte dagli organi tecnici di controllo, nonché le modificazioni eventualmente richieste dalla Committenza prima dell'approvazione del progetto medesimo anche in attuazione delle operazioni di verifica/validazione, senza per ciò sollevare eccezioni di sorta o richiedere oneri aggiuntivi o speciali compensi;

9. il progettista dovrà rispettare la tempistica assegnata per la presentazione degli elaborati, al fine di consentire il rispetto del cronoprogramma delle fasi di progettazione/esecuzione approvato dall'Ente finanziatore.



CAPITOLO 3 - Prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza

3.1 - Elementi della pianificazione della sicurezza

Il raggiungimento della sicurezza dell'opera durante la sua realizzazione, l'esercizio e la manutenzione determina la necessità di individuare con sufficiente chiarezza le condizioni in cui, in dette situazioni, si troveranno gli operatori e i fruitori.

L'indagine per la pianificazione della sicurezza è possibile se il procedimento è correttamente gestito a partire dalla sua programmazione e organizzazione:

- stabilendo le necessarie responsabilità a carico delle diverse persone;
- disponendo delle necessarie attività di programmazione tecnico economica e di progettazione;
- disponendo di una corretta procedura di documentazione: identificazione, rintracciabilità, disponibilità dei documenti (per esempio: disponibilità di mezzi di telecomunicazione per trasmissione di grafici e testi, disponibilità di mezzi di riproduzione di grafici e testi, ...).

3.2 - Pianificazione della sicurezza

La pianificazione della sicurezza è possibile a partire dalla ideazione delle opere e quindi dalla progettazione che è correntemente definita in tre livelli: fattibilità tecnica ed economica, definitiva, esecutiva.

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica prevede un livello di definizione tale da permettere la collocazione delle opere in siti correttamente dimensionati e compatibili con la costruzione e poi l'utilizzazione delle opere stesse (in alcuni casi di infrastrutture o di impianti, tale livello di progettazione potrebbe anche essere definito funzionale).

Il progetto definitivo individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti nel progetto preliminare, e contiene tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni ed approvazioni.

Esso è composto da:

- relazione descrittiva dei criteri utilizzati per le scelte progettuali, nonché delle caratteristiche dei materiali prescelti e dell'inserimento delle opere nel territorio;
- studio di impatto ambientale, ove previsto;
- disegni generali nelle opportune scale descrittivi delle principali caratteristiche delle opere, delle superfici e dei volumi da realizzare, compresi quelli per l'individuazione del tipo di fondazione;
- studi ed indagini preliminari occorrenti che riguardano la natura e le caratteristiche dell'opera;
- calcoli preliminari delle strutture e degli impianti; in un disciplinare descrittivo degli elementi prestazionali, tecnici ed economici previsti in progetto nonché in un computo metrico estimativo.



Gli studi e le indagini occorrenti, quali quelli di tipo geognostico, idrologico, sismico, agronomico, chimico e biologico, i rilievi e i sondaggi sono condotti fino ad un livello tale da consentire i calcoli preliminari delle strutture e degli impianti e lo sviluppo del computo metrico estimativo.

3.3 - Progettazione esecutiva e coordinamento progettazione

L'attività di progettazione che consente l'indagine più precisa è correntemente definita progettazione esecutiva; essa inizia quando le informazioni ricavate dalla progettazione definitiva sono disponibili.

Il responsabile del progetto esecutivo deve:

aver cura di ottenere un programma esecutivo della realizzazione e deve effettuare gli adeguamenti e le revisioni necessari in modo da rendere disponibile un elaborato che suddivida l'opera in parti (lotti funzionali, lotti topologici, lotti amministrativi), indicando per ciascuna di esse la collocazione nello spazio geografico e topografico, la collocazione nel tempo, la collocazione nel diagramma di flusso del procedimento e i relativi riferimenti alle attività nei punti di controllo;

curare lo sviluppo della Progettazione Esecutiva suddividendola in stadi o fasi di elaborazione del progetto; alla fine di ciascuna delle fasi di elaborazione del progetto, devono essere indette apposite riunioni di riesame progetto al fine di individuare e definire completamente le diverse opere del procedimento e riferirle a ciascun lotto funzionale e topologico in modo da ottenere la completa valutazione della compatibilità delle opere con il sito e con il tempo (stagione e durata);

stabilire, con opportuna documentazione, la dimensione e i confini delle opere affidabili ad una singola unità operativa e in ciascun sito topologicamente individuato individuando così una serie di lotti operativi.

All'interno di ciascun lotto operativo si devono individuare gli interventi e le lavorazioni specifiche e necessarie al completamento del lotto operativo.

Per ciascuna lavorazione individuata si deve redigere l'analisi delle lavorazioni allo scopo di individuarne le relative fasi. A partire dalla conoscenza delle fasi di lavorazione devono essere compiutamente e precisamente individuati i processi di lavorazione con l'indicazione del riferimento ai diversi siti, luoghi di lavoro, posti di lavoro e delle condizioni tecnologiche di intervento.

Per i singoli processi individuati si devono redigere apposite procedure che indichino:

- l'impegno degli operatori;
- l'impiego delle attrezzature (prestazioni, caratteristiche, esemplificazioni di tipo);
- l'impiego delle macchine operatrici (prestazioni, caratteristiche, esemplificazioni di tipo), e degli attrezzi manuali principali, e degli eventuali dispositivi protezione individuale (DPI) specifici.

3.4 - Analisi dei pericoli nei processi

Per ciascun processo si individua sito, luogo di lavoro, posti di lavoro, durata dell'intero processo o di un suo ciclo ripetuto, si analizza in tali situazioni o siti la presenza di pericoli per gli operatori, si



segnalano i pericoli indotti al processo dal sito o dal luogo di lavoro, si evidenziano i pericoli indotti dall'attività al luogo di lavoro, al sito, ai luoghi di lavoro circostanti o ai processi co-presenti.

Tenuto conto delle analisi dei pericoli dei diversi processi, e ricorrendo anche al programma temporale generale si deve poi porre in evidenza se dalla co-presenza di più processi o fasi di lavorazione derivino pericoli che interessano anche altre unità operative co-presenti nello stesso sito o in siti correlati o interessati dai pericoli analizzati.

Ciascun processo per il quale siano stati individuati pericoli deve essere oggetto di studio con lo scopo di individuare (in relazione alle conoscenze acquisite e in base al progresso tecnico) le eventuali modifiche e ri-progettazioni necessarie per:

- a) la scelta della composizione spaziale, temporale e tecnologica;
- b) la scelta dei materiali da impiegare, delle attrezzature necessarie, delle sostanze di consumo;
- c) l'indicazione del processo di lavorazione;
- d) l'individuazione della composizione dei gruppi omogenei di lavoratori operanti (squadre operative, specializzazioni, categorie professionali, numero dei lavoratori co-presenti ...); allo scopo di ottenere una sufficiente garanzia del fatto che nel processo siano stati eliminati i pericoli individuati.

Quando i pericoli individuati non possono essere eliminati mediante una revisione del Progetto Esecutivo o del processo di lavorazione, devono essere progettati appositi apprestamenti di sicurezza allo scopo di ottenere che il loro impiego da parte degli operatori elimini il pericolo o renda minimo il rischio residuale.

In ciascun sito operativo, tenuto conto delle analisi dei pericoli già note e redatte nel piano, devono essere quindi individuati, progettati, localizzati e stimati, per quanto riguarda costi e tempi, gli apprestamenti per l'igiene e la salute dei lavoratori o di eventuali terzi nonché le necessarie misure di protezione allo scopo di ottenere sufficiente garanzia del fatto che i pericoli individuati siano eliminati o che il rischio residuale sia stato minimizzato.

Tutti gli apprestamenti, le procedure, le istruzioni di lavoro progettate e predisposte devono essere debitamente introdotte nell'elenco delle specifiche delle opere o lavorazioni da realizzare e quindi nei relativi programmi e nelle stime dei costi.

3.5 - Valutazione dei rischi

Tenuto conto degli apprestamenti di sicurezza progettati e indicati a proposito dei diversi processi, deve essere indicata nel piano la serie di rischi specifici cui sono esposti i singoli operatori per ciascun posto di lavoro o per ciascun gruppo omogeneo di lavoratori.

I rischi specifici devono essere evidenziati a partire da apposite liste o desunte da raccomandazioni redatte dagli organismi di settore professionale interessati allo studio della prevenzione e della protezione del lavoro.



Per il processo in oggetto, per ciascun lavoratore o meglio per gruppi omogenei, devono essere redatte apposite matrici di rischio che mettano in correlazione il rischio specifico dedotto dalla lista e due modalità: la gravità del rischio per la persona e la probabilità del rischio per la persona. Tale matrice di rischio può anche essere espressa da un valore numerico (per esempio da 1 a 16) che riassume il livello di attenzione da suggerire ai singoli responsabili delle unità produttive.

Stabilito che in ciascun processo si è intervenuti sulle procedure operative, sui materiali, sulle attrezzature, sulle sostanze impiegate per eliminare i pericoli, è comunque necessario esaminare e verificare l'adeguatezza delle misure di sicurezza collettiva quali la disciplina di transito degli operatori nei luoghi di lavoro, la separazione tra i percorsi di auto mezzi, semoventi e pedoni, la recinzione degli spazi di scavo profondo, la recinzione degli spazi dedicati al montaggio, e altre misure che sono fortemente condizionate dall'informazione specifica dei lavoratori e dalla formazione professionale degli stessi.

Per ciascun processo in cui siano individuabili condizionamenti reciproci tra le macchine (o le attrezzature) e gli operatori-lavoratori, devono essere redatte procedure di lavorazione che costituiscano informazione specifica per il lavoratore e segnalazione di comportamenti utili alla minimizzazione del rischio.

Quando all'interno del processo è individuabile un luogo di lavoro utilizzato in modo omogeneo da un gruppo di lavoratori o è possibile individuare i singoli posti di lavoro, devono essere redatte opportune istruzioni destinate all'informazione personale e/o dei singoli lavoratori (ad esempio: uso degli apparati per saldare, manovra di gru accoppiate, operazioni collegate tra gruisti e montatori, tra carpentieri e saldatori, ...).

Dall'esame di tutte le valutazioni redatte ai diversi livelli di analisi e di individuazione, devono essere dedotti gli elementi utili per redigere appositi richiami ai doveri per i responsabili delle diverse imprese esecutrici affinché intervengano nell'informazione e nell'addestramento dei lavoratori loro affidati, e riscontrino le indicazioni del Coordinatore per la Progettazione con le valutazioni effettuate dal servizio prevenzione e protezione di ciascuna impresa esecuttrice o fornitrice e inserite nel relativo documento di valutazione di unità produttiva, impresa, cantiere.

Nella condizione in cui il piano di sicurezza a carico del committente non sia né previsto né disponibile, la valutazione dei rischi è totalmente affidata alle imprese esecutrici che la devono inserire nel documento di valutazione da custodire in cantiere. Tale documento deve essere redatto e gestito dal datore di lavoro o dal Direttore Tecnico di Cantiere dell'impresa affidataria nonché deve essere integrato dai cosiddetti "Piani Specifici" redatti dalle imprese esecutrici, sub-appaltatrici o fornitrici come citati nella legislazione.

Se il piano di sicurezza è allegato al progetto esecutivo e consegnato all'impresa in occasione dell'offerta economica, l'attività di riesame prevista come responsabilità del datore di lavoro dell'impresa esecuttrice, e cioè le revisioni, le precisazioni, le informazioni di dettaglio normalmente



esposte nel documento di valutazione cantiere, è ordinata e dettagliata in un apposito documento denominato piano operativo di sicurezza.

Tale piano operativo deve essere strutturato come testo a fronte del piano di sicurezza e coordinamento, in particolare per quanto attiene alla denominazione esatta delle imprese esecutrici o fornitrici coordinate dall'impresa affidataria, l'indicazione specifica delle attrezzature, macchinari, impianti tecnologici impiegati (documenti di omologazione, dichiarazioni di conformità, marchi CE, ...) con le relative documentazioni d'uso (libretto macchina, piani di lavorazione, ...) e le precisazioni dei piani specifici di consegna, di lavorazione, di montaggio, di impiego e demolizione.

3.6 - Normativa di riferimento

Le misure di prevenzione e protezione da adottare, gli adempimenti e gli obblighi da ottemperare, i ruoli e le responsabilità, le sanzioni previste risultano conformi all'attuale quadro legislativo.

In particolare, nella redazione del documento, sarà tenuta presente la normativa vigente di riferimento, in particolare:

D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547

D.P.R. 07 gennaio 1956, n. 156

D.P.R. 19 marzo 1956, n. 303

D.Lgs. 15 agosto 1991, n. 277

D.Lgs. 4 dicembre 1992, n. 475

D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626 e s.m.i.

D.P.R. 24 luglio 1996, n. 459

D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 493

D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 494 e s.m.i.

UNI 10942 + EC 1° aprile 2001

Norma CEI

D.L. 81/08 "Testo Unico in materia di Salute e Sicurezza".

3.7 - Elementi generali del piano di sicurezza

Modalità da seguire per la realizzazione della recinzione del cantiere, degli accessi e delle segnalazioni

L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio, realizzata con lamiera grecate adeguatamente sostenute da paletti in legno infissi nel terreno.

Gli angoli sporgenti della recinzione, o di altre strutture di cantiere, dovranno essere dipinti per tutta la loro altezza a strisce bianche e rosse trasversali. Nelle ore notturne, inoltre, l'ingombro della recinzione andrà evidenziato con apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione.

Le vie di accesso pedonali al cantiere dovranno essere differenziate da quelle carrabili, allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla sovrapposizione delle due differenti viabilità, proprio in una zona a



particolare pericolosità, qual'è quella di accesso al cantiere. In particolare, una zona dell'area occupata dal cantiere antistante l'ingresso pedonale, andrà destinata a parcheggio riservato ai lavoratori del cantiere.

Protezioni o misure di sicurezza contro i possibili rischi provenienti dall'ambiente esterno

L'analisi delle condizioni ambientali in cui si collocherà il cantiere è uno dei passaggi fondamentali per giungere alla progettazione del cantiere stesso. E' possibile, infatti, individuare rischi che non derivano dalle attività che si svolgeranno all'interno del cantiere ma che, per così dire, sono "trasferiti" ai lavoratori ivi presenti.

La presenza di un cantiere attiguo, per esempio, potrebbe introdurre il rischio di caduta di materiali dall'alto (qualora si verificasse un problema di interferenza tra le gru presenti) o problemi legati alla rumorosità (per all'amplificazione delle emissioni sonore); la presenza di emissioni di agenti inquinanti (col relativo peggioramento delle condizioni di respirabilità del cantiere) o il flusso veicolare presente sulla viabilità ordinaria contigua al cantiere (con l'amplificazione del rischio di incidenti e/o investimenti), sono alcune tra le possibili situazioni comportanti una modificazione della valutazione del rischio.

L'individuazione, dunque, di tali sorgenti di rischio potrà permettere l'introduzione di procedure e/o protezioni finalizzate alla loro minimizzazione. Nei casi citati, ad esempio, andrà predisposto un coordinamento tra i manovratori delle gru (rischio caduta dall'alto), andranno introdotte macchine a limitata emissione sonora e previsto un piano di lavorazione tale da non sovrapporre le lavorazioni più rumorose tra i due cantieri (rischio esposizione al rumore), posizionata opportuna segnaletica agli accessi del cantiere e destinati alcuni operai a favorire l'immissione nella viabilità ordinaria delle auto e degli automezzi provenienti dal cantiere (rischio investimento).

Servizi igienico-assistenziali

I servizi igienico-assistenziali sono locali, direttamente ricavati nell'edificio oggetto dell'intervento, in edifici attigui, o tramite strutture prefabbricate o baraccamenti, nei quali le maestranze possono usufruire di refettori, dormitori, servizi igienici, locali per riposare, per lavarsi, per ricambio vestiti.

I servizi igienico-assistenziali dovranno fornire ai lavoratori ciò che serve ad una normale vita sociale al di là della giornata lavorativa, ed in particolare un refettorio nel quale essi possano trovare anche un angolo cottura qualora il cibo non venga fornito dall'esterno.

I lavoratori dovranno trovare, poi, i servizi igienici e le docce, i locali per il riposo durante le pause di lavoro e, se necessari, i locali destinati a dormitorio.

I servizi sanitari sono definiti dalle attrezzature e dai locali necessari all'attività di pronto soccorso in cantiere: cassetta di pronto soccorso, pacchetto di medicazione, camera di medicazione.

La presenza di attrezzature, di locali e di personale sanitario nel cantiere sono indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso.



Impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo

Nel cantiere sarà necessaria la presenza di alcuni tipi di impianti, essenziali per il funzionamento del cantiere stesso. A tal riguardo andranno eseguiti, secondo la corretta regola dell'arte e nel rispetto delle leggi vigenti (Legge 46/90, ecc.) l'impianto elettrico per l'alimentazione delle macchine e/o le attrezzature presenti in cantiere, l'impianto di messa a terra, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, l'impianto idrico, quello di smaltimento delle acque reflue, ecc.

Tutti i componenti dell'impianto elettrico del cantiere (macchinari, attrezzature, cavi, quadri elettrici, ecc.) dovranno essere stati costruiti a regola d'arte e pertanto, dovranno recare i marchi dei relativi Enti Certificatori. Inoltre l'assemblaggio di tali componenti dovrà essere realizzato secondo la corretta regola d'arte: le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte. In particolare, il grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi di tutte le apparecchiature e componenti elettrici presenti sul cantiere, dovrà essere:

non inferiore ad IP 44 se l'utilizzazione avviene in ambiente chiuso (CEI 70.1 ed art. 267 D.P.R. 27/4/1955 n. 547 art. 168);

non inferiore ad IP 55, ogni qual volta l'utilizzazione avviene all'aperto con la possibilità di investimenti da parte di getti d'acqua.

Inoltre, tutte le prese a spina presenti sul cantiere dovranno essere conformi alle specifiche CEE Euronorm (CEI 23-12), con il seguente grado di protezione minimo:

IP 44, contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi, IP 67, quando vengono utilizzate all'esterno.

Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

Appena ultimati i lavori di movimento terra, dovrà iniziarsi la realizzazione dell'impianto di messa a terra per il cantiere, che dovrà essere unico.

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo da garantire la protezione contro i contatti indiretti: a tale scopo si costruirà l'impianto coordinandolo con le protezioni attive presenti (interruttori e/o dispositivi differenziali) realizzando, in questo modo, il sistema in grado di offrire il maggior grado di sicurezza possibile. L'impianto di messa a terra, inoltre, dovrà essere realizzato ad anello chiuso, per conservare l'equipotenzialità delle masse, anche in caso di taglio accidentale di un conduttore di terra. Qualora sul cantiere si renda necessaria la presenza anche di un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, allora l'impianto di messa a terra dovrà, oltre ad essere unico per l'intero cantiere, anche essere collegato al dispersore delle scariche atmosferiche.

Nel distinguere quelle che sono le strutture metalliche del cantiere che necessitano di essere collegate all'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche da quelle cosiddette autoprotette, ci si dovrà riferire ad un apposito calcolo di verifica, eseguito secondo la norma CEI 81-1 III Edizione.



Misure generali di protezione da adottare contro il rischio di caduta dall'alto

Per le lavorazioni che verranno eseguite ad altezze superiori a m 2 e che comportino la possibilità di cadute dall'alto, dovranno essere introdotte adeguate protezioni collettive, in primo luogo i parapetti.

Il parapetto, realizzato a norma, dovrà avere le seguenti caratteristiche

- a) il materiale con cui sarà realizzato dovrà essere rigido, resistente ed in buono stato di conservazione;
- b) la sua altezza utile dovrà essere di almeno un metro;
- c) dovrà essere realizzato con almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore ed il calpestio;
- d) dovrà essere dotato di "tavola fermapiede", vale a dire di una fascia continua poggiata sul calpestio e di altezza pari almeno a 15 cm;
- e) dovrà essere costruito e fissato in modo da poter resistere, nell'insieme ed in ogni sua parte, al massimo sforzo cui può essere assoggettato, tenuto conto delle condizioni ambientali e della sua specifica funzione.

Quando non sia possibile realizzare forme di protezione collettiva, dovranno obbligatoriamente utilizzarsi cinture di sicurezza.

Misure generali di sicurezza da adottare nel caso di estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto

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.

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.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'imprenditore e dal dipendente direttore dei lavori, ove esista, e deve essere tenuto a disposizione degli ispettori del lavoro.

Misure di sicurezza contro i possibili rischi di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere

Nelle aziende o lavorazioni in cui esistano pericoli specifici di incendio:

- a) è vietato fumare;
- b) è vietato usare apparecchi a fiamma libera e manipolare materiali incandescenti, a meno che non siano adottate idonee misure di sicurezza;



- c) devono essere predisposti mezzi di estinzione idonei in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati, in essi compresi gli apparecchi estintori portatili di primo intervento; detti mezzi devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale esperto;
- d) deve essere assicurato, in caso di necessità, l'agevole e rapido allontanamento dei lavoratori dai luoghi pericolosi.

Disposizioni relative alla consultazione dei rappresentanti per la sicurezza

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

Disposizioni per il coordinamento dei Piani Operativi con il Piano di Sicurezza

I datori di lavoro delle imprese esecutrici dovranno trasmettere il proprio Piano Operativo al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione con ragionevole anticipo rispetto all'inizio dei rispettivi lavori, al fine di consentirgli la verifica della congruità degli stessi con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

Il coordinatore dovrà valutare l'idoneità dei Piani Operativi disponendo, se lo riterrà necessario, che essi vengano resi coerenti al Piano di Sicurezza e Coordinamento; ove i suggerimenti dei datori di lavoro garantiscano una migliore sicurezza del cantiere, potrà, altresì, decidere di adottarli modificando il Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

Ad eccezione di talune lavorazioni specifiche, come quelle che si svolgono in sotterraneo o nei cassoni ad aria compressa o nell'industria cinematografica cui è dedicata apposita normativa vigente, in tutte le altre dovranno valutarsi di volta in volta le condizioni climatiche che vi si stabiliscono.

Il microclima dei luoghi di lavoro dovrà essere adeguato all'organismo umano durante il tempo di lavoro, tenuto conto sia dei metodi di lavoro applicati che degli sforzi fisici imposti ai lavoratori.

I posti di lavoro in cui si effettuano lavori di saldatura, taglio termico e, più in generale, tutte quelle attività che comportano l'emissione di calore dovranno essere opportunamente protetti, delimitati e segnalati.

Nel caso di lavorazioni che si svolgono in ambienti confinati o dei locali destinati al ricovero dei lavoratori (mense, servizi igienici, spogliatoi, ecc.), dovranno prevedersi impianti opportunamente dimensionati per il ricambio dell'aria. Quando non è conveniente modificare la temperatura di tutto l'ambiente (come nelle lavorazioni che si svolgono all'aperto), si deve provvedere alla difesa dei lavoratori contro le temperature troppo alte o troppo basse mediante misure tecniche localizzate o mezzi personali di protezione.



CAPITOLO 4 – Calcolo sommario della spesa

4.1 - Metodologia e procedimento di stima

A livello di studio di fattibilità, la stima del costo, in mancanza di veri e propri elaborati progettuali, è evidentemente da intendersi come valutazione di massima, utile a consentire, con l'anticipo necessario, una valutazione circa l'opportunità di realizzare effettivamente l'intervento (e/o di calibrarlo sulle reali necessità), un dimensionamento dell'opera anche in termini di costo.

Si può quindi procedere attraverso costi parametrici, che possono ad esempio essere desunti da prezziari specialistici oppure per similitudine con altri interventi. È poi possibile utilizzare un unico parametro (qualora l'opera sia omogenea o non si disponga del dettaglio necessario), oppure sviluppare una stima più dettagliata per funzioni o destinazioni, esplicitando per ciascuna di esse uno specifico parametro tecnico. Per ciascun parametro utilizzato, si calcola poi la quantità implicata, e si applica il costo unitario. La sommatoria dei prodotti dei costi parametrici per le quantità fornirà quindi il costo di costruzione totale dell'opera.

I costi parametrici sono normalmente reperibili per tipologia: secondo il tipo di opera in progetto si ha cioè un costo di costruzione parametrizzato sul dato dimensionale caratteristico (ad esempio il mq di superficie per l'edilizia residenziale, il m lineare di condotta per gli impianti a rete, il n° di stalli per i parcheggi in struttura, ecc.). I costi riportati sui prezziari, per le diverse tipologie, sono poi ulteriormente suddivisi secondo connotazioni e caratteri più specifici, in base alla destinazione d'uso e alla funzione piuttosto che alla qualità di produzione (ad esempio: edilizia residenziale economica, edilizia residenziale di pregio, edilizia sportiva, edilizia scolastica, ecc.).

Diversamente, è anche possibile utilizzare come riferimento costi ricavabili da interventi simili già realizzati: anche in questo caso occorre individuare un parametro di riferimento e applicare il prezzo parametrico desunto alle dimensioni del progetto in questione. Se si dispone di dati maggiormente disaggregati per macro-categorie di lavorazioni, è poi possibile inoltre tener conto non solo delle similitudini riscontrate ma anche delle eventuali differenze rispetto agli interventi simili da cui si deduce il costo parametrico. Se il livello di precisione raggiunto in fase pre-progettuale è invece già tale da consentire di abbozzare un computo di massima, ovviamente ciò è possibile tenendo comunque conto del maggior impegno di risorse che esso richiede, soprattutto in rapporto alla possibilità che i successivi livelli progettuali possano apportare modifiche significative. Un computo metrico estimativo permette, infatti, di individuare il costo in maniera sicuramente più articolata e precisa, ma occorre che tale accuratezza trovi riscontro in altrettanta corrispondenza degli elaborati abbozzati rispetto alla soluzione definitiva, e ad una discreta attendibilità delle misurazioni effettuabili sulle quantità. Senza dimenticare che la redazione di un computo metrico estimativo è più onerosa, in termini sia di spesa sia di tempo necessario, di una stima sommaria condotta con prezzi parametrici, per cui in fase di fattibilità potrebbe molto probabilmente rappresentare un dispendio eccessivo.



Individuato il costo di costruzione, si passa alla stima del costo totale di realizzazione, attraverso la redazione di un Quadro Economico (QE) sintetico, in modo da determinare l'effettivo costo globale dell'intervento. Il costo di costruzione si identifica, infatti, con l'entità della spesa relativa unicamente alla produzione del bene, ovvero alla sua edificazione in cantiere; il costo di realizzazione sarà, invece, onnicomprensivo di tutte le ulteriori spese necessarie a portare a compimento l'opera. Quest'ultimo contiene quindi il primo, corredato però da tutti quei costi ulteriori che sono comunque necessari alla realizzazione dell'opera, detti 'somme a disposizione'. In fase di fattibilità non è possibile prevedere la redazione di un vero e proprio QE, ma è altresì possibile determinare una bozza sintetica che permetta comunque di stimare in maniera attendibile il costo totale di realizzazione.

Sulla base delle indagini effettuate, nel caso in esame è stato adottato il criterio della valutazione in analogia con costi dedotti dal Prezzario Tipologie Edilizie emesso dalla DEI - Tipografia del Genio Civile nell'anno 2019 ed aggiornato secondo i dati ISTAT. Questo prezzario, realizzato in collaborazione con il Collegio Ingegneri e degli Architetti di Milano, rappresenta uno strumento fondamentale per conoscere una serie di valori e di elementi di costo, utili per differenti tipi di valutazioni, tra cui gli studi di fattibilità dei progetti. In particolare è stato individuato quale parametro di riferimento il costo al metro quadro dedotto da interventi analoghi eseguiti nell'ambito terziario ed industriale ed i risultati della valutazione sono riportati nella tabella di cui al punto successivo con esplicitazione delle casi studio assunti come riferimento.

4.2 - Calcolo sommario Laboratorio NAPOLI - ARCHEOLAB

n. art	Area	Tipo di intervento	Sup. [mq]	Costo parametrico [€/mq]	Costo presunto [€]
1.1	Capannoni	[Riferimento Prezzi Tipologie Edilizie DEI 2019]			
		Miglioramento della resistenza antisismica	5.172	135	700.000
	(*)	Riempimenti e pavimento industriale	5.172	50	260.280
	(*)	Serramenti interni (porte, porte REI)	5.172	15	75.683
	(*)	Serramenti esterni	5.172	32	163.937
	(*)	Intonaci	5.172	22	113.879
	(*)	Tinteggiature	5.172	19	96.402
	(*)	Miglioramento Impermeabilizzazione coperture	5.172	9	48.029
		Rimozione impianto illuminazione esistente e cavi t.e.	5.172	17	89.652
		Bonifica impianto lubrificazione	5.172	9	44.826
		Copertura leggera zona stoccaggio ceramiche	5.172	4	22.413
	(*)	Impianto antincendio	5.172	5	24.037
	(*)	Impianto idrico sanitario	5.172	32	164.901
	(*)	Impianto messa a terra	5.172	3	14.423
	(*)	Impianto elettrico, impianti speciali (rivelazione incendi, antintrusione, TVcc)	5.172	86	444.217
		Impianto fotovoltaico 70kW	5.172	17	87.859
		Sub.1.1			2.350.536
1.2	Locali di servizio (uffici, etc)	Recupero statico e funzionale			
		Miglioramento della resistenza antisismica	1.697	206	350.000
	(*)	Massetti, sottofondo	1.697	24	41.298
	(*)	Impermeabilizzazione coperture	1.697	9	15.759
	(*)	Tinteggiature	1.697	25	42.927
	(*)	Serramenti esterni	1.697	32	53.790
	(*)	Serramenti interni (porte, porte REI)	1.697	5	9.149

	(*) Intonaci	1.697	22	37.365
	(*) Impianto ascensore esterno	1.697	22	37.259
	(*) Impianto antincendio	1.697	5	7.887
	(*) Impianto idrico sanitario	1.697	32	54.106
	(*) Impianto messa a terra	1.697	3	4.732
	(*) Impianto elettrico, impianti speciali (rivelazione incendi, antintrusione, TVcc)	1.697	86	145.753
	Impianto fotovoltaico 30kW	1.697	21	35.093
	Sub.1.2			835.118
1.3	Aree scoperte			
	Riqualificazione			
	(*) Manutenzione cancelli	912	9	8.329
	(*) Livellatura piazzale	912	8	7.744
	(*) Sistemazioni esterne	912	21	18.704
	Recupero basolati e altre pavimentazioni		a corpo	35.000
	Sub.1.3			69.777
	NOTA: (*) Tariffario DEI Tipologie Edilizie 2019			
	Sub. 1.1+1.2+1.3			3.255.431

riv.	Rivalutazione monetaria calcolata a partire da Agosto 2019, data di pubblicazione del volume DEI utilizzato per la stima parametrica dei lavori, alla data dell'Agosto 2021, data dell'ultima rilevazione ISTAT disponibile. Si precisa che è stato utilizzato l'"Indice del costo di costruzione di un capannone industriale", facendo riferimento ai seguenti valori: Indice Agosto 2019 = 104 ; Indice Agosto 2021 = 105.3. Coefficiente 1,25%			1,25%	40.693
------	--	--	--	-------	--------

1.4	Allestimento	Forniture in opera			
		Nuove scaffalature (costo per modulo da 1ml, n.4 ripiani per ml o superiore)	625	350	218.750
		Bipiani (costo per modulo da 15mq)	40	7.000	280.000
		Arredo uffici e laboratori (banchi da lavoro, sedie, scrivanie, lampade, armadiature, apparecchiature informatiche, server/client e software, etc. etc.), costo per ambiente	30	2.000	60.000

		Sub.1.4		558.750
1.5	Logistica	Trasporti, movimentazioni		
		Prelievo, trasporto e sistemazione reperti, compresi imballaggi speciali fine arts	a corpo	430.000
		Smontaggio, trasporto e rimontaggio delle scaffalature, del bi-piano e delle attrezzature già presenti presso il deposito ANM di Piscinola	a corpo	140.000
		Sub.1.5		570.000
		Totale 1.4+1.5		1.128.750
		TOTALE 1]		4.424.874

4.3 - Quadro economico

PIANO DI SVILUPPO E COESIONE DELLA CITTA' METROPOLITANA DI NAPOLI			
ARCHEOLAB NAPOLI STELLA POLARE			
QUADRO ECONOMICO			
DESCRIZIONE		Parziali	Totali
A) LAVORI			
A.1.1) Recupero (capannoni, edifici, aree scoperte)		€ 3.296.124,00	
A.1.2) Allestimenti e forniture		€ 558.750,00	
A.1.3) Logistica e trasporti		€ 570.000,00	
SOMMANO LAVORI			€ 4.424.874,00
A.1.1.a) Oneri di sicurezza speciali su Lavori, Capi A.1.1., compresi oneri di sicurezza COVID-19	4%	€ 131.844,96	
A.1.1.b) Oneri di sicurezza speciali su allestimenti e forniture, Capo A.1.2	2%	€ 11.175,00	
A.1.1.c) Oneri di sicurezza speciali su Logistica e trasporti, Capo A.1.3	2%	€ 11.400,00	
SOMMANO ONERI DI SICUREZZA SPECIALI			€ 154.419,96
TOTALE A) LAVORI			€ 4.579.293,96
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
B.1) Spese per oneri di smaltimento			€ 450.000,00
B.2) Imprevisti (3% su Capo A)			€ 133.791,78
B.3) Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione dei lavori e al coordinamento alla sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità, assicurazione dei dipendenti.			€ 638.655,60

B.3.1) Campagna di indagini, rilievi, saggi		€ 50.000,00	
B.3.2) Incentivo art. 113 del D.lgs. 50/2016		€ 73.268,70	
B.3.3) Spese tecniche per progettazione definitiva/esecutiva, direzione lavori, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione lavori (Voci A1.1, A1.2, A1.3, A1.1.a, A1.1.b)		€ 375.386,90	
B.3.4) Spese tecniche per assistenza archeologica e per restauratori di beni mobili		€ 140.000,00	
B.4) Spese di pubblicità			€ 18.000,00
B.4.1) Spese pubblicità gara servizi architettura e ingegneria (IVA compresa)		€ 9.000,00	
B.4.2) Spese pubblicità gara lavori (IVA compresa)		€ 9.000,00	
B.5) Spese commissioni giudicatrici			€ 3.000,00
B.6) Contributi ANAC			€ 1.205,00
B.7) I.V.A. ed eventuali altre imposte			€ 827.203,57
B.7.1) I.V.A. su A.1.1)	10%	€ 329.612,40	
B.7.2) I.V.A. su A.1.2)	22%	€ 122.925,00	
B.7.3) I.V.A. su A.1.3)	22%	€ 125.400,00	
B.7.4) I.V.A. su A.1.1a)	10%	€ 13.184,50	
B.7.5) I.V.A. su A.1.1b)+A.1.1c	22%	€ 4.966,50	
B.7.6) I.V.A. su B.1)	22%	€ 99.000,00	
B.7.7) I.V.A. su B.2)	10%	€ 13.379,18	
B.7.8) I.V.A. su B.3.1)	22%	€ 11.000,00	
B.7.9) I.V.A. su B.3.3)	22%	€ 82.585,12	
B.7.10) CNPAIA/Gestione Separata INPS su B.3.3) e B.3.4)	4%	€ 20.615,48	
B.7.11) I.V.A. su B.7.10)	22%	€ 4.535,40	
TOTALE B) SOMME A DISPOSIZIONE			€ 2.071.855,95
C) IMPORTO COMPLESSIVO DELLA SPESA			€ 6.651.149,91

CAPITOLO 5 – Cronoprogramma progettazione ed esecuzione

5.1 - Cronoprogramma delle attività

Il cronoprogramma delle attività tiene conto dell'articolazione delle fasi progettuali definite dal D.lgs. 50/2016, nonché dei tempi amministrativi necessari per l'acquisizione dei pareri, per le procedure di affidamento ed il perfezionamento del finanziamento. La tempistica viene di seguito sintetizzata:

CRONOPROGRAMMA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE		2021				2022				2023				2024				2025			
Attività	Durata mesi	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PROGETTAZIONE	27																				
Predisposizione progetto di fattibilità tecnica economica			X	X																	
Approvazione progetto di fattibilità tecnica economica				X																	
Predisposizione e approvazione atti di gara per affidamento progettazione definitiva/esebutiva, CSP, DL e CSE					X																
Pubblicazione Bando						X															
Acquisizione ed istruttoria proposte pervenute						X															
Attività di valutazione (Commissione giudicatrice)							X														
Procedure/atti di aggiudicazione								X													
Stipula contratto								X													
Redazione progetto definitivo/esebutivo								X	X	X											
Acquisizione pareri, nulla osta, autorizzazioni										X											
Verifica e validazione (interni)										X											
Approvazione progetto definitivo/esebutivo										X											
Gara lavori, servizi e forniture – ESECUZIONE	30																				
Predisposizione e approvazione atti di gara per affidamento esecuzione lavori										X											
Pubblicazione Bando											X										
Acquisizione ed istruttoria proposte pervenute											X										
Attività di valutazione (Commissione giudicatrice)												X									
Procedure/atti di aggiudicazione												X									
Stipula contratto													X								
Inizio lavori														X							
Esecuzione lavori														X	X	X	X	X	X	X	X
Fine lavori																				X	X
COLLAUDO	6																			X	X
Regolare esecuzione / Collaudo delle opere																				X	X
SMALTIMENTO RIFIUTI	27																				
Predisposizione e approvazione atti di gara per affidamento servizio di smaltimento										X											
Pubblicazione Bando											X										
Acquisizione ed istruttoria proposte pervenute											X										
Attività di valutazione (Commissione giudicatrice)											X										
Procedure/atti di aggiudicazione												X									
Stipula contratto												X									
Esecuzione del servizio												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fine lavori/Verifiche di conformità																			X		
ASSISTENZA ARCHEOLOGICA	42																				
Predisposizione e approvazione atti per affidamento servizi di assistenza archeologica e restauro								X													
Stipula contratto									X												
Esecuzione del servizio e verifiche di conformità										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DURATA ATTIVITA'	54																				



Allegati

- Elaborato Tav.1: ARCHEOLAB - Piante, sezioni e prospetti
- Elaborato Tav.2: ARCHEOLAB - Rilievo del degrado/Rilievo per immagini
- Elaborato Tav.3: ARCHEOLAB - Planimetria generale / Schema funzionale di progetto