



FONDAZIONE AQUILEIA

INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE E MUSEALIZZAZIONE DEL FONDO COSSAR
PROGETTO DEFINITIVO

2. PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA

Gruppo di progettazione: Eugenio Vassallo (capogruppo), Pierluigi Grandinetti (coordinamento), Sandro Pittini, Massimiliano Valle, Marino Del Piccolo, Daniele Mucin (sicurezza), Dario Cazzaro, Piera Puntel. Consulenti: Maurizia De Min (archeologia), Alberto Candolini (vegetazione), Stefano Massarino (impianti elettrici), Federico Mondini (impianti termoidraulici), Massimo Valent (geologia). Collaboratori: Stefano Arnoldo, Michela Bosco, Michela Cafazzo, Alice Contardo, Sara Di Resta, Andrea Marchioli.



INDICE

1.	Prime indicazioni e disposizioni per la stesura del piano di sicurezza	
1.1	Descrizione dell'opera	1
1.2	Il cantiere e i rischi di cantiere.....	2
1.3	Stima sommaria dei costi della sicurezza	4
2.	L'organizzazione del cantiere	
2.1	Misure preventive e di protezione	6
2.2	Verifiche sperimentali: la predisposizione del prototipo.....	7
3.	Schema di organizzazione del cantiere	

1. PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA

La seguente Relazione è stata predisposta ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. n. 207/2010 e successive modifiche e integrazioni, regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs n. 163/2006, tenendo conto del D.L. n. 81/2008 di attuazione della Direttiva CEE n. 92/57, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili. Essa costituisce un aggiornamento della Relazione già predisposta per il Progetto preliminare, approvato dalla Fondazione Aquileia con Decreto del Direttore n. 113/2012 del 24 settembre 2012.

1.1 Descrizione dell'opera

L'ambito urbano in cui è individuata l'area di intervento è pianeggiante e ubicato a est del nucleo abitato di Aquileia, in prossimità della Basilica. Il lotto individuato come "Fondo Cossar" ha un'estensione complessiva pari a circa 8.000 mq. L'area di intervento, interessata dalla presenza di resti archeologici pavimentali e murari, con tracce di tre *domus* romane, è delimitata dai resti di due strade lastricate e ha un'estensione di circa 2.000 mq.

I resti sono stati rimessi in luce in più riprese e in epoche diverse. L'area è posta a una quota più bassa di circa un metro rispetto all'attuale piano campagna. La superficie superiore di scavo è costituita da un piano mediamente costante (corrispondente a sedimi in terra e superfici musive) intervallato da tracce murarie fuori terra e da trincee di spoglio a varia profondità. La percorribilità interna potrà avvenire lungo i piani pavimentali esistenti, purchè opportunamente protetti e stabilizzati con opere provvisorie al fine di evitare danneggiamenti dei mosaici e crolli in corrispondenza alle pareti verticali delle fosse di spoglio.

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema integrato di coperture, pareti leggere e

percorsi sopraelevati per la protezione, la fruizione e la valorizzazione dell'area archeologica corrispondente alla *domus* centrale. Operativamente verranno realizzati pali di fondazione, a sola rotazione, in corrispondenza alle murature esistenti e in ripristino, il collegamento ad essi di una struttura in acciaio, zincato e verniciato, finalizzata a sostenere la copertura (costituita da struttura in legno plurilama e dal manto in tegole piane e, parzialmente, in vetro trasparente) e i percorsi di visita con piani di calpestio in acciaio grigliato, legno o vetro. Lungo il perimetro della *domus* principale verranno realizzate pareti prefabbricate in doghe di legno, in laterizio o in pietra (naturale o artificiale) o in altro materiale a effetto naturale. Tali opere si configurano come una ricostruzione, per analogia tipologica e figurativa, delle *domus* romane.

1.2 Il cantiere e i rischi di cantiere

Gli interventi previsti, finalizzati alla valorizzazione del Fondo Cossar, non comportano rischi di elevata gravità ai fini della sicurezza dei lavoratori. In particolare:

- le caratteristiche intrinseche dell'area non comportano rischi per l'incolumità del personale lavorativo né sono presenti attività inquinanti o interferenti nell'immediato intorno con effetti sull'area lavorativa;
- le caratteristiche specifiche delle lavorazioni previste non comportano rischi a carico dell'intorno dell'area d'intervento, né fenomeni rilevanti aggravanti le condizioni esistenti d'inquinamento fisico e/o acustico.

L'area lavorativa dovrà essere completamente recintata (eventualmente attraverso la riutilizzo di recinzioni preesistenti), prevedendo anche l'adeguamento della recinzione in base allo stato d'avanzamento delle lavorazioni e alle esigenze della Committenza in ordine a eventi turistici programmati e alla presenza dei vicini flussi turistici in corrispondenza della Basilica.

Oltre alla recinzione dell'ambito lavorativo potranno essere individuate altre aree recintate, in accordo con la Committenza, per l'acquartieramento di cantiere, il deposito temporaneo delle attrezzature e dei materiali a piè d'opera (protetti o meno, sempre mascherati alla vista), per la realizzazione di modelli sperimentali di strutture, soluzioni architettoniche alternative, sistemi

di monitoraggio della falda e verifiche geofisiche di qualsiasi tipo.

Le attività a maggiore rischio sono le operazioni di sollevamento e posa in opera di strutture pesanti (per le quali dovranno essere previsti appositi programmi e controlli operativi al fine di evitare sovrapposizioni con altre attività e/o la presenza di personale non autorizzato nelle zone di pericolo) e la posa del manto di copertura effettuata, peraltro, a un'altezza modesta da terra, da eseguire con le solite procedure di sicurezza in uso nei cantieri edili tradizionali (ponteggi, imbragature e linee vita, autocestelli, piattaforme, ecc.).

Si prevede che i rischi a maggior diffusione siano costituiti dall'uso delle attrezzature di cantiere (in particolare scale, sega circolare e flessibile, impianto di trivellazione e carotatrici, mezzi di trasporto e pompaggio del calcestruzzo) e dalla natura irregolare e friabile (resti murari, fosse e piccoli salti di quota) dei piani dell'area.

Allo scopo di ridurre tali rischi si prevede la realizzazione provvisoria di un piano operativo, più alto rispetto al livello dei resti, come descritto nel cap. 2.1.

Le attività di cantiere prevedono saltuariamente l'uso di attrezzature ingombranti e rumorose (trivelle, miniescavatori, autogru e mezzi di movimentazione in genere), le quali potranno accedere lungo percorsi opportunamente segnalati e segregati rispetto alle altre aree lavorative e a eventuali percorsi di visita turistica. Durante le operazioni comportanti l'uso di mezzi meccanici, dovranno essere attuate tutte le procedure utili al fine di evitare urti tra i mezzi o investimento del personale (segnalazioni acustiche e visive di manovra, personale di sorveglianza, ecc.). Attività potenzialmente rischiose, con riferimento agli spazi utilizzati dalla Committenza, dovranno essere realizzate solo dopo aver informato il personale preposto dalla Fondazione e concordato le misure di sicurezza.

Le vie di accesso e di confluenza, interessanti la viabilità urbana, dovranno essere segnalate con evidenza e dovranno essere predisposte in modo da ridurre al minimo il rischio di collisione con mezzi privati e pubblici in transito (in particolare si dovrà prevedere idonea cartellonistica e segnalazione luminosa conforme alle norme del Codice della strada).

Dovrà essere costantemente monitorato il rischio derivante dall'intersezione delle lavorazioni in corso con il personale della Fondazione e agli eventuali turisti presenti lungo le aree di visita archeologica. L'ambito del cantiere e la viabilità pubblica utilizzata dai mezzi operativi dovranno essere predisposte in modo da ridurre al minimo il rischio di investimento di visitatori o di danneggiamento a cose.

Dalle analisi preliminari svolte, in considerazione del livello progettuale di cui alla presente Relazione, si ipotizza la concomitante presenza di più imprese lavorative (opere edili, restauri,

opere specialistiche e impiantistiche). Tale compresenza, per le caratteristiche dell'intervento, non si prevede comporti aggravio (con specifico riferimento alla sicurezza) delle condizioni lavorative. Le diverse attività lavorative, attentamente coordinate in fase progettuale e operativa, verranno realizzate in ambiti delimitabili o secondo tempistiche differenziate.

Il piano di sicurezza e coordinamento (predisposto in fase di progettazione esecutiva) dovrà analizzare dettagliatamente tutti gli eventuali rischi connessi agli interventi, proponendo le misure necessarie per garantire la sicurezza del personale lavorativo e delle persone e cose presenti sulle aree adiacenti, pubbliche o private.

1.3 Stima sommaria dei costi della sicurezza

Ai fini della stima degli oneri per l'attuazione del piano di sicurezza, in questa fase si prevedono - in linea di massima, da verificare dettagliatamente in fase di progettazione esecutiva - dei costi indiretti (compresi nei prezzi delle lavorazioni in appalto, per le dotazioni di protezione individuale, acquartieramenti, opere provvisionali, ecc.) e dei costi diretti specifici (formazione di piano di lavoro con riporto/asporto di materiale misto granulare e/o formazione di piani provvisori in legno o metallo e linee vita in corrispondenza ai colmi delle coperture).

Ogni altro costo della sicurezza, inerente gli apprestamenti, le opere provvisionali, le attrezzature, le infrastrutture e la logistica del cantiere, è ritenuto compreso nelle spese generali dell'Appaltatore e già considerato nei prezziari o listini (in quanto individuano opere strumentali all'esecuzione dei lavori e concorrenti alla formazione delle singole categorie d'opera). Eventuali valutazioni effettuate nei livelli progettuali successivi (conseguenti al maggiore approfondimento tecnico-operativo) potranno comportare l'adeguamento degli oneri per la sicurezza.

Facendo riferimento a lavorazioni simili effettuate territorialmente nel Nord est d'Italia, si assume una percentuale media degli oneri per la sicurezza pari al **2,5%** dell'importo dei lavori a base d'asta (palificazioni, opere edili e strutture: 3,0%; finiture: 2%; opere di copertura e in quota: 3,5%, impianti: 2,0%). In particolare:

Oneri diretti	€3.366.470,45 x 2,50% =	€ 86.319,76
Oneri specifici		<u>€ 80.000,00</u>
Totale oneri sicurezza		€166.319,76

2. L'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

2.1 Misure preventive e di protezione

L'area interessata dagli interventi presenta caratteristiche di particolare vulnerabilità nei confronti delle attività cantieristiche necessarie per la realizzazione delle opere di progetto.

A tale scopo si prevedono particolari procedure d'intervento individuate sinteticamente nella presente Relazione, le quali dovranno essere ulteriormente analizzate e approfondite nel livello progettuale esecutivo (in base all'articolazione per lotti, alla precisa individuazione degli interventi, delle prevedibili interferenze per attività sincroniche e in base alla loro tempistica e cronologia), in accordo con la Committenza.

A livello preventivo dovranno essere predisposti ingressi controllati all'area lavorativa, onde impedire l'accesso di persone non autorizzate e di mezzi pesanti lungo tracciati non concordati e predisposti. Tutto il personale impiegato nelle lavorazioni dovrà essere preliminarmente accettato dal personale di controllo e continuamente dotato di cartellino identificativo. I mezzi pesanti di trasporto e lavorativi in movimento nell'area degli scavi dovranno essere sorvegliati e assistiti da movieri. Le lavorazioni dovranno essere condotte in modo tale da arrecare minimo disturbo in ordine a pericolosità, rumorosità, vibrazioni e formazione di polveri.

Le aree di localizzazione delle baracche e deposito dei materiali dovranno essere opportunamente individuate in relazione alle interferenze con il traffico urbano e turistico e all'assenza di aree archeologiche rimesse in luce. Le stesse dovranno essere preferibilmente ubicate in aree poco visibili dalle zone destinate alla visita turistica o schermate opportunamente con sistemi preventivamente concordati e compatibili con il sito.

Un ulteriore aspetto riguarda la protezione dei resti archeologici durante le lavorazioni (in particolare le superfici musive). A tale scopo si prevede la posa di tessuto non tessuto pesante su tutta l'area interessata dai resti, la realizzazione di sistemi di rinforzo di tutte le pareti in terra delle trincee di scavo e la costituzione di un piano lavorativo, più alto rispetto ai resti, con riporto di misto granulare (pietrisco di cava o ghiaia macinata). Detto riporto, unitamente

alle ulteriori opere provvisorie di protezione di situazioni particolari, dovrà garantire la conservazione dei resti archeologici, pur consentendo il transito controllato dei mezzi operativi. Completate tutte le operazioni a maggior rischio, esso potrà essere rimosso per consentire gli interventi di ripristino e restauro dei resti archeologici e il completamento delle opere di finitura edili.

In presenza di zone particolarmente suscettibili di danneggiamenti per i carichi operativi si dovrà prevedere l'ulteriore formazione superficiale (superiormente al riporto di pietrisco) di pavimentazioni per la ripartizione dei pesi (tavolati di qualsiasi materiale, piani provvisori, ecc.).

Le acque meteoriche dovranno essere costantemente regimentate, a partire già dalle prime fasi di cantiere, con formazione di canalette e/o reti drenanti provvisorie, preferibilmente riutilizzabili a intervento concluso. La responsabilità per qualsiasi danno documentabile a resti e strutture d'interesse storico-archeologico resterà a carico dell'Impresa esecutrice, la quale provvederà al ripristino a proprie spese e secondo le indicazioni della Fondazione.

2.2 Verifiche sperimentali: la predisposizione del prototipo

Al fine di verificare il reale funzionamento del manufatto architettonico previsto in progetto in rapporto alla conservazione dei resti archeologici e alle esigenze di comfort durante la visita agli stessi, si prevede la realizzazione di una porzione significativa – in forma di prototipo e di modello – della struttura costruttivo-architettonica e del suo involucro, in scala reale, nella esatta localizzazione finale o in altro sito protetto. Tale modello avrà carattere sperimentale e dovrà consentire di verificare la soluzione più idonea (in ordine alla struttura, alla qualità estetica, ai materiali e alle tecniche passive di controllo ambientale) da utilizzare nell'intera opera in progetto (con eventuali future utilizzazioni anche in altre aree).

In tal senso si prevede la realizzazione di un sistema di monitoraggio continuo delle condizioni ambientali (acustiche, termoigrometriche e illuminotecniche, protratto per un tempo utile all'individuazione dei fenomeni fisici nei periodi climatici di maggiore *stress*) e una valutazione architettonico-funzionale degli spazi. Il monitoraggio verrà effettuato con il posizionamento di sensori collegati a una o più unità di memorizzazione e i dati,

opportunamente confrontati e interpretati, descriveranno il comportamento fisico dello spazio definito dal modello architettonico. Tale fase dovrà consentire, attraverso interventi di eventuale miglioramento/integrazione degli interventi previsti, la realizzazione di un'opera dal comportamento verificato e qualitativamente certificabile.

Detta porzione, nel suo assetto finale, potrà diventare parte integrante dell'opera complessiva. Nella fase di verifica delle condizioni ambientali reali dell'area di intervento (secondo tempistiche da definire, ma in tempo utile per l'analisi delle risultanze nella fase progettuale) si ritiene opportuno avviare un sistema di rilevamento delle variazioni di quota dell'acqua di falda attraverso un piezometro elettrico (già predisposto, completo di apparecchiatura di registrazione dei dati) e la possibile realizzazione di una stazione climatica automatica per il rilevamento delle condizioni ambientali (eventualmente come espansione della rete di rilevamento dell'Osmer).

3. SCHEMA DI ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE 1: 1500

