

## IL MUSEÉTO DI GIACOMO BONI SULLA VIA SACRA (EX MAGAZZINO BORDONI) E AREA LIMITROFA



Spett.le  
Ministero della cultura  
Parco archeologico del Colosseo  
RUP Dott.ssa Michela Sediari  
DL Arch. Nicola Saraceno

**RELAZIONE TECNICA:** Opere preliminari di disinfezione, messa in sicurezza e pulizia archeologica delle strutture emergenti finalizzate al rilievo topografico, architettonico ed archeologico



**Riva Impresa Restauri Italia S.R.L.**

Sede legale Piazza G. Ambrosoli 1 Milano Sede Amm.va Via V. Alfieri 8 20087 Robecco S/N Sede Uff. tecnico Via M. Gioia 41/a Milano

Mail: [informazioni@dittariva.it](mailto:informazioni@dittariva.it) PEC: 08465630153.assimpredil@pec.ance.it Sito: [www.rivaitalia.it](http://www.rivaitalia.it)

Attestazioni SOA OS2A OG2 Certificazione Qualità ISO 9001/2015



Registro Imprese di Milano Monza Brianza e Lodi C.F. - P. Iva 086465630153 Rea Milano 1244272

Tel. +39 0294975218 Fax +39 0294975761



**assorestauro**

**Ente appaltante:** *Ministero della Cultura.* Parco archeologico del Colosseo.

**Oggetto d'intervento:** Il Museéto di Giacomo Boni sulla Via Sacra (ex magazzino Bordoni) e area limitrofa. Restauro, adeguamento funzionale e manutenzione area limitrofa - Opere preliminari di disinfezione, messa in sicurezza e pulizia archeologica delle strutture emergenti finalizzate al rilievo topografico, architettonico e archeologico

**Direttore del Parco Archeologico del Colosseo**

Alfonsina Russo

**Responsabile Unico del Procedimento e direzione scientifica**

Michela Sediari

**Progettista e Direttore dei Lavori**

Nicola Saraceno

**Progettista per gli interventi di natura archeologica**

Michela Sediari

**Progettista per gli interventi su superfici storizzate:**

Angelica Puija

**Direttore operativo per gli interventi su superfici storizzate**

Angelica Puija

**Direttore operativo per gli aspetti archeologici**

Giulia Giovanetti

**Direttore operativo per gli aspetti storico-artistici**

Paolo Castellani

**Assistente Tecnico per gli aspetti archeologici**

Sabrina Violante

**Assistente tecnico per gli aspetti impiantistici**

Stefano De Felice

**Supporto al R.U.P per gli aspetti tecnici**

Mario Luca Rosario Leante

**Supporto al RUP per gli aspetti amministrativi**

Renata Schiena

**Coordinatore alla Sicurezza in fase di progettazione e esecuzione:**

Antonio Giovannoni

**Impresa esecutrice dei Rilievi:**

Arcotech s.r.l.

**Impresa Esecutrice dei Lavori:** RIVA Impresa Restauri Italia s.r.l.

## Riva è eccellenza italiana 2020: attestazioni, certificazioni e riconoscimenti



Riva impresa restauri Italia inserita nelle 100 ecellenze Italiane dei Beni Culturali 2020, alla presenza del Ministro Dario Franceschini.

*100 italian architectural conservation stories è realizzato da Fondazione Symbola*



Commissione Europea, Mibac e Unesco hanno inserito Riva nel progetto:

“Europe for Culture”



Attestazioni  
Lavori pubblici nelle Categorie:  
OG2 IV classifica  
OS2A III classifica



Certificazione  
di qualità gestionale  
ISO 9001/2015.



Riva Restauri Italia collabora con enti universitari e centri di ricerca nazionali, dedicando propri investimenti, per accrescere il patrimonio culturale e scientifico dell'impresa.



*Ministero dello Sviluppo Economico*

Il Ministero dello Sviluppo Economico e Assorestauro hanno prodotto il film diffuso in tutto il mondo  
“RESTAURO MADE IN ITALY”  
dove sono presenti i nostri cantieri.

<https://www.youtube.com/watch?v=4iCe40avk8Q&t=11>



## **INDICE**

Introduzione storica pag. 5

Premessa sulle attività di disinfezione e consolidamento dei materiali costitutivi delle superfici pag. 6 - 9

Le attività di disinfezione e messa in sicurezza delle superfici del «Museéto» pag. 10 - 39

La disinfezione e la messa in sicurezza delle strutture architettoniche, nelle aree adiacenti al «Museéto» pag. 40 - 51

Tabella riepilogativa dei materiali impiegati per gli interventi. pag. 52

Figure professionali attive nel cantiere pag. 53

Schede tecniche dei materiali impiegati pag. 54 -58

## INTRODUZIONE STORICA

L'intervento di disinfezione, messa in sicurezza e pulizia archeologica ha interessato «il Museéto di Giacomo Boni» sulla Via Sacra (cd. ex Magazzino Bordoni) e le strutture emergenti nell'area circostante.

L'edificio fu adibito a sede del primo Museo del Foro, dal 1889 al 1908, dal veneziano Giacomo Boni:

il « Museéto » ha forma rettangolare e fu costruito in laterizio, in diverse fasi successive (fine II-IV secolo d.C.), addossandolo a strutture architettoniche preesistenti. È uno degli otto ambienti, alternati a spazi aperti, pavimentati in travertino, edificati sulla Via Sacra, inglobando la precedente fondazione e i piloni dei portici ad arcate di età forse neroniana (cd. *porticus neroniana*).

L'interpretazione della funzione della serie degli otto ambienti varia in letteratura, da quella più generica di *taberna* (Buranelli Le Pera, Sasso D'Elia) a quella più specifica di *stàtion* (Papi), termine che si trova associato in particolare a nomi di città del Mediterraneo orientale in iscrizioni greche (studiate da Luigi Moretti) rinvenute nei dintorni. L'ipotesi ripresa da Carandini - Carafa è che quindi si trattasse di *stationes exterarum civitatum*, l'equivalente di fondaci medievali, aventi destinazione commerciale e/o religiosa.



« Museéto » e area limitrofa - veduta nord-ovest: prima della disinfezione



Archivio Storico del Parco Archeologico del Colosseo - Sezione Fotografica:  
veduta di insieme dell'area dopo lo scavo di Giacomo Boni, 1901.

## DISINFESTAZIONE DEL « MUSÉTO » BONI E AREA LIMITROFA



« Museéto » - parete nord: prima della disinfestazione



« Museéto » - parete nord: dopo la disinfestazione e la rimozione delle piante

### Piante infestanti e patine biologiche

Le superfici del « Museéto » e delle strutture architettoniche emergenti nell’area limitrofa, erano ricoperte da piante superiori: soprattutto erano presenti edere e capperi. L’apparato fogliare era molto esteso ed impediva in particolare di definire il reale stato di conservazione delle malte e dei laterizi.

L’apparato radicale delle piante è molto sviluppato, tanto che le radici si insinuano per alcune decine di centimetri all’interno delle malte di allettamento, determinandone la disaggregazione e la fessurazione, con conseguente distacco del laterizio.

L’accumulo di terriccio sopra le superfici e l’umidità mantenuta dall’apparato fogliare delle piante ha costituito un substrato ottimale per lo sviluppo di altri biodeteriogeni, quali muschi, licheni ed alghe.

La parete est del «Museéto» era quella sulla quale avevano maggiormente attecchito le piante, probabilmente a causa della morfologia delle strutture, dovuta al crollo di alcune porzioni di muratura. Si erano infatti determinate delle superfici «a gradoni», con poca pendenza, sulle quali vi erano ristagno di acqua piovana e depositi di terriccio, che a poco a poco avevano sostituito in superficie la malta tra i laterizi. Anche in corrispondenza delle tegole sopra all’ingresso vi erano piante superiori molto sviluppate, le cui radici avevano compromesso l’ancoraggio delle tegole e dei coppi.

## STATO VEGETATIVO DI ERBE E MUSCHI NELL'AREA ARCHEOLOGICA



Erbe cresciute sulle creste delle emergenze architettoniche



Muschi presenti sul materiale lapideo



Muschi, erbe e piante cresciute sulle creste delle emergenze architettoniche

I muschi e le piante infestanti presenti nell'area archeologica in stato vegetativo rigoglioso, rappresentano un grave problema conservativo per i materiali costitutivi; le radici delle erbe e dei muschi penetrano nella superficie delle malte, nella porosità dei laterizi e determinano l'effetto *pitting* nella pietra. La malta è il materiale che risente maggiormente del degrado, dal momento che la sua decoesione e la disgregazione generano a loro volta la perdita di materiale costitutivo. Lacune e mancanze nelle malte determinano, con il tempo, il mancato trattenimento in opera dei mattoni. La disinfezione e la pulizia delle superfici devono essere eseguite pertanto con cautela e in maniera estremamente selettiva, dal momento che spesso i biodeteriogeni, con il loro apparato radicale, mantengono unite e coese porzioni di malta molto degradate.

## DISINFESTAZIONE DELLE STRUTTURE ARCHITETTONICHE - PREMESSA

L'attività di disinfezione con l'eliminazione dell'apparato fogliare delle piante e delle patine biologiche dalle superfici del « Museo » e dalle emergenze architettoniche attigue, insieme alla pulizia archeologica, sono state propedeutiche al rilievo e alla progettazione del successivo intervento di restauro.

La disinfezione è stata condotta attenendosi al protocollo sulla gestione delle piante infestanti già in uso nel Parco Archeologico del Colosseo, come descritto nelle relazioni tecniche e nel capitolo tecnico della gara di appalto, ovvero facendo uso di un prodotto di tipo organico, di origine naturale. La metodologia di intervento si attiene all'uso di strategie alternative ai prodotti chimici previste dal DM del 15/02/2017, con l'adozione dei Criteri Minimi Ambientali, per l'esecuzione dei trattamenti fitosanitari in ambito pubblico.

Il prodotto indicato dal Parco è **l'acido pelargonico** (isolato per la prima volta dalle foglie del *Pelargonium roseum*). L'erbicida agisce ad ampio spettro sull'apparato fogliare delle piante e sulle erbe infestanti (annuali e poliennali); agisce su alghe e muschi, ma non effettua attività erbicida residuale. L'acido pelargonico agisce con attività di contatto sulle piante e sulle erbe o sulle patine biologiche, brucia la pagina superficiale della foglia, facendo seccare la parte aerea della pianta, in poche ore.

E' stato impiegato il prodotto KATOUN GOLD (della Belchim Crop Protection Italia S.p.A.) a base di acido pelargonico, per ottenere l'essiccamiento dei muschi e delle erbe, oltre che dell'apparato fogliare delle piante infestanti. Il prodotto non è sistemico e non possiede attività residuale.

Si ottengono risultati dopo circa due ore dall'applicazione, ma i tempi e l'efficacia possono variare in base alle condizioni meteo, ai parametri termo igrometrici e all'esposizione all'irraggiamento solare, che è determinante per la buona riuscita del processo di essiccazione delle foglie.

Il prodotto agisce sullo strato ceroso della cuticola, rompe successivamente le membrane cellulari, fino a devitalizzare le piante e le erbe infestanti. Deve essere usato ad una temperatura compresa tra i 15°C ed i 25°C e non va applicato dopo la pioggia, in quanto la superficie degli infestanti deve essere asciutta.

**Il prodotto a base di acido pelargonico è stato diluito in acqua in concentrazione del 10%,** avendo cura di mettere nel recipiente sempre prima una quantità d'acqua, poi l'acido ed infine portare a completamento la soluzione con la restante acqua.

Prima di iniziare ad irrorare l'apparato fogliare sono state eseguite prove preliminari su campioni di laterizio estranei all'area archeologica, di tipo moderno e di tipo più antico, per comprovare l'interazione dell'acido pelargonico con le superfici. Sono stati bagnati abbondantemente i campioni con l'acido diluito in acqua al 10% ed è stata monitorata la superficie nel tempo, in modo da verificare la formazione di macchie o gore, in seguito all'evaporazione dell'acqua. Non sono state riscontrate alterazioni superficiali dei laterizi usati per la prova.

.

## DISINFESTAZIONE DELLE STRUTTURE ARCHITETTONICHE - PREMESSA

Per precauzione si è comunque preferito proteggere le superfici delle emergenze architettoniche con teli in polietilene, al momento dell'irrorazione dell'acido pelargonico, inserendo i teli tra il laterizio e le foglie da essiccare, per limitare l'imbibizione del substrato.

Come attività preliminare di disinfezione delle superfici architettoniche, dopo l'irrorazione dell'acido pelargonico è stata asportata la parte fogliare delle piante superiori e sono stati recisi i rametti, fino all'innesto con le radici. Le radici sono state mantenute in sede, poiché la loro completa rimozione rientrerà nell'attività di restauro successivo, rispetto alla quale il nostro intervento costituisce la necessaria anticipazione.

La malta tra i laterizi si è rivelata molto decoesa in corrispondenza delle presenze biologiche, sulla maggior parte delle aree, pertanto è stato necessario svolgere delle attività preliminari, propedeutiche alla conservazione delle malte, per migliorarne le proprietà meccaniche. Le malte antiche sono state consolidate con trattamenti ripetuti e sono state successivamente eseguite delle stuccature con calce e pozzolana, in modo da creare dei «puntelli» di malta nelle zone di vuoto createsi attorno alle radici, dovute all'azione meccanica generata dalle radici stesse, che ha prodotto sollevamenti e distacchi tra le parti.

E' stato volutamente lasciato un vuoto tra le nostre stuccature e le radici mantenute in sede, per permettere in futuro ai restauratori di poter accedere con le siringhe sulla radici.

I lavori di disinfezione e messa in sicurezza sono stati diretti in particolare dalla Restauratrice del Parco, Dott.ssa Angelica Pujia, con la preziosa collaborazione dell'Arch. Paesaggista Gabriella Strano, già Responsabile dell'Ufficio Giardini del Parco.

## «MUSEÉTO» BONI - PARETE EST: RIMOZIONE DI PIANTE INFESTANTI



« Museéto » - veduta nord-est: prima della disinfezione



« Museéto » - veduta nord-est: dopo la disinfezione e la rimozione delle piante



« Museéto » - veduta est: prima della disinfezione



« Museéto » - veduta est: dopo la disinfezione

## «MUSEÉTO» BONI - PARETE EST: RIMOZIONE DI PIANTE INFESTANTI



« Museéto » - parete est prima della disinfezione - pianta del cappero



« Museéto » - parete est prima della disinfezione - pianta del cappero



« Museéto » - parete est: dopo la disinfezione e la rimozione delle piante

Dopo la rimozione delle piante del cappero sulla parete est del «Museéto» è stato possibile portare alla luce le superfici del laterizio e del nucleo interno della muratura, nel loro stato di conservazione, precedentemente coperto dall'apparato fogliare. Gli arbusti erano in pieno stato vegetativo, con ramificazioni molto fitte ed intrecciate, che occultavano in parte l'apertura presente sul lato est, pertinente ad un edificio preesistente al «Museéto». La rimozione delle piante del cappero e dell'edera, presenti sulla parete, ha consentito di produrre la documentazione fotografica delle superfici ed alcune riflessioni che hanno stimolato gli studi in corso, sulle diverse fasi costruttive.

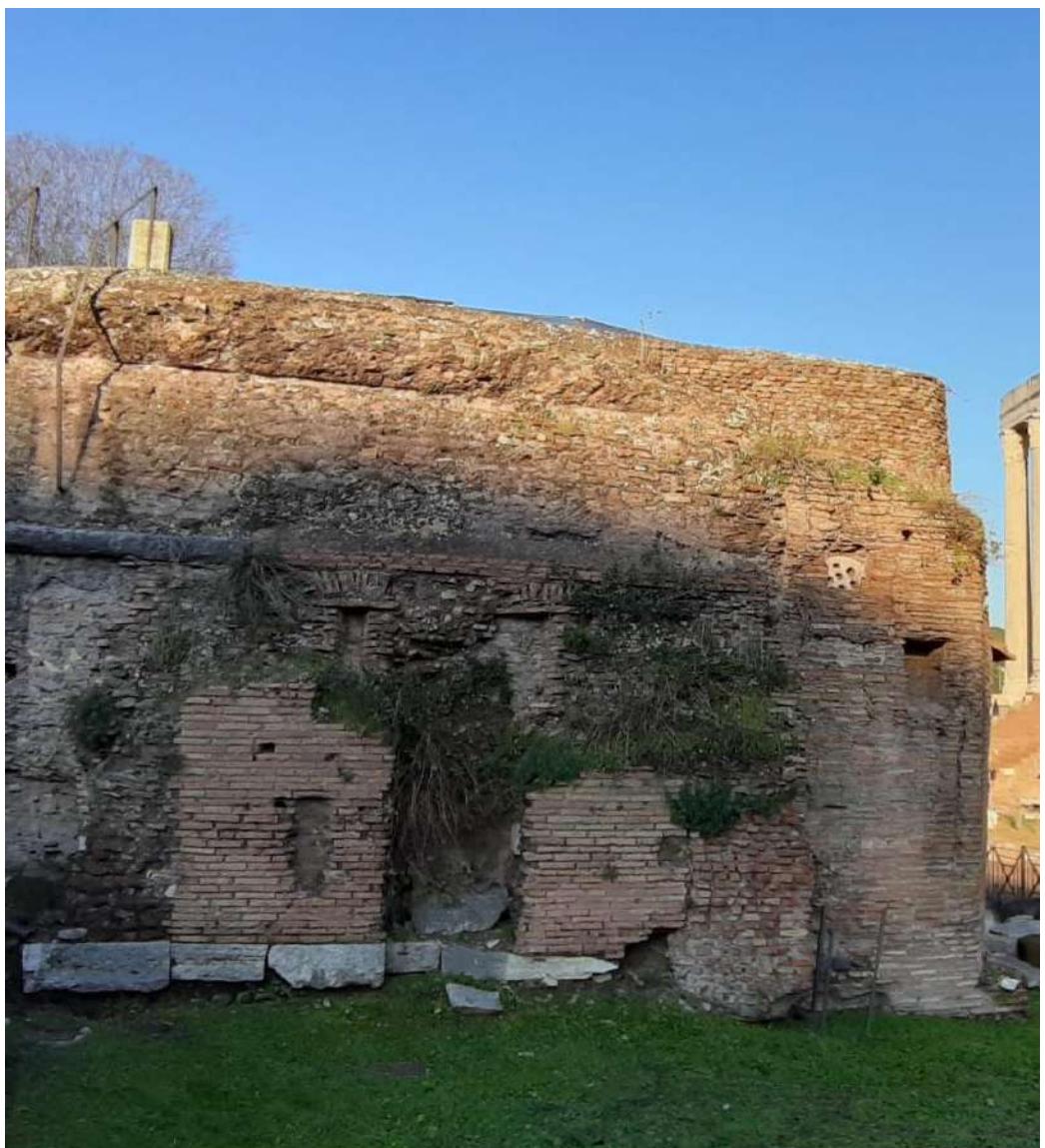
## «MUSEÉTO» BONI - PARETE EST: CONSOLIDAMENTO DELLE MALTE ORIGINARIE DISGREGATE



« Museéto » - parete est dopo la rimozione della pianta del cappero

Sulla parete est del «Museéto» dopo la rimozione delle piante di Cappero è stato riscontrato uno strato consistente di terriccio, depositato sulla cresta del nucleo interno della muratura, sopra la malta originaria. E' stato necessario asportare meccanicamente lo strato terroso poco coerente, con pennelli con setole morbide, per poter verificare poi lo stato di conservazione dei materiali costitutivi antichi. La malta era molto disgregata in questa zona, pertanto per ripristinarne la coesione (soprattutto nel nucleo interno della muratura) è stata applicata dell'**acqua di calce con Urea ( $H_2NCO-NH_2$ ) al 2%**, per favorire il processo di carbonatazione dell'Idrossido di Calcio ( $Ca(OH)_2$ ), incrementando l'Anidride carbonica ( $CO_2$ ). Si è preferito non fare uso di acqua di calce venduta in confezioni pronte all'uso, per assicurare la perfetta efficacia dell'Idrossido di Calcio. E' stato acquistato del grassello di calce, che è stato poi rimestato in acqua, lasciato depositare fino ad ottenere l'acqua di calce in superficie.

## «MUSEÉTO» BONI - PARETE EST: VIE DI PERCOLAMENTO DELL'ACQUA PIOVANA



Parete est del Museéto con l'evidenza dei crolli nella parte superiore della muratura, la cui morfologia costituisce oggi la via preferenziale di percolamento dell'acqua piovana sulla parete.

La disinfezione e la rimozione dell'apparato fogliare delle piante ha consentito anche la lettura della morfologia delle superfici, dando modo di constatare quanto il degrado sia stato indotto dal ruscellamento dell'acqua piovana, che percola direttamente sul laterizio e sul nucleo interno della muratura. Attualmente la forma delle superfici degradate determina, a sua volta, delle vie preferenziali di percolamento dell'acqua che, scorrendo sulle malte poco coerenti, ne provoca il dilavamento. Lì dove ristagna l'acqua è possibile che si verifichino anche cicli di gelo disgelo, in concomitanza con le escursioni termiche tra la notte ed il giorno; il ghiaccio induce a sua volta stress di natura meccanica nei materiali costitutivi. Sarebbe opportuno regimentare l'acqua piovana, incanalandola o cambiandone il corso, in modo che non ruscelli sulle superfici del «Museéto» e non insista su parti già molto compromesse.

## «MUSEÉTO» BONI - PARETE EST: ELEMENTI ARCHITETTONICI EVIDENZIATI DURANTE L'ANALISI DELLE SUPERFICI



Parete est del Museéto: presenza di un elemento architettonico in marmo bianco



Parete est del Museéto

Sulla parete est del «Museéto» la disinfezione relativamente all'apparato fogliario ha permesso la lettura stratigrafica delle fasi costruttive. In particolare, sono stati riscontrati, inglobati nel cementizio, alcuni elementi architettonici in marmo bianco pertinenti ad una struttura preesistente al «Museéto»: nella parte sinistra del prospetto, in alto, vi è una sorta di parte di architrave; la superficie è lavorata a scalpello, pertanto la parte visibile è il retro dell'elemento che doveva decorare un prospetto esterno.

## «MUSEÉTO» BONI - PARETE EST: ELEMENTI ARCHITETTONICI EVIDENZIATI DURANTE L'ANALISI DELLE SUPERFICI



Parete est del Museéto: presenza di elementi architettonici in marmo bianco

Ulteriori quattro elementi di una stessa modanatura architettonica, di cui due posti simmetrici e alla stessa altezza, ai lati dell'apertura al centro della muratura. Presumibilmente gli elementi costituiscono parte di uno zoccolo marmoreo esterno dell'edificio preesistente, al quale è stato addossato il «Museéto». La parete est di quest'ultimo è stata infatti edificata appoggiandola sulla superficie esterna del precedente edificio, ed è ancora visibile fra l'altro all'interno della strombatura delle finestre, collocate ai lati della porta.

## «MUSEÉTO» BONI - PARETE EST: ELEMENTI ARCHITETTONICI EVIDENZIATI DURANTE L'ANALISI DELLE SUPERFICI



Parete est del Museéto: le frecce evidenziano lo strato di intonaco che rivestiva il laterizio e che era funzionale all'allettamento delle lastre marmoree che rivestivano il prospetto esterno dell'edificio preesistente, al quale il Museéto è stato addossato.

La parete esterna dell'edificio preesistente era rivestita con lastre marmoree, che sono state probabilmente rimosse al momento dell'edificazione del «Museéto»; lo documenta lo strato di intonaco di alcuni centimetri posto sulla superficie in mattoni, che si presenta come una fascia verticale, spianata, con un confine netto, probabilmente per l'adesione della lastra marmorea. Anche sotto alla cornice modanata si riscontra un vuoto, dello stesso spessore della fascia d'intonaco del livello superiore della parete, nel quale sono andati perduti l'intonaco di allettamento e la lastra marmorea.

## «MUSEÉTO» BONI - PARETE EST: ELEMENTI ARCHITETTONICI EVIDENZIATI DURANTE L'ANALISI DELLE SUPERFICI



Modanature in marmo bianco presenti sul prospetto est del «Museéto», appartenenti all'edificio preesistente.  
Lato destro dell'apertura.



Modanature in marmo bianco presenti sul prospetto est del «Museéto», appartenenti all'edificio preesistente. Lato sinistro dell'apertura.

Nell'elemento presente sulla sinistra dell'apertura si legge in maniera chiara in sezione il profilo della modanatura della cornice; sull'elemento di destra, sempre in sezione, si osservano i segni di lavorazione del marmo, realizzati con lo scalpello.

Le osservazioni fatte su tali aree con il gruppo di lavoro, in occasione del presente cantiere finalizzato alla messa in sicurezza e pulizia delle superfici, verranno approfondite nella fase studio e di progettazione del prossimo intervento di restauro.

## «MUSEÉTO» BONI - PARETE SUD E COPERTURA: LA DISINFESTAZIONE E LA RIMOZIONE DEI MUSCHI E DELLE ERBE



«Museéto» -parete sud: muschi dopo l'applicazione dell'acido pelargonico



«Museéto» - parte sommitale, lato sud: muschi dopo l'applicazione dell'acido pelargonico

Le foto dimostrano l'effetto dell'acido pelargonico sui muschi e sulle rare erbe presenti sulla parete sud e sul rivestimento in cocciopesto della copertura del «Museéto».

L'ingiallimento della biomassa indica un essiccamento dei biodeteriogeni e rende più agevole la rimozione degli stessi, riducendo al minimo la successiva azione meccanica dell'operatore.

La rimozione dei muschi e delle erbe infestanti e del loro apparato radicale comporta però anche un mancato trattenimento della malta superficiale, ormai disgregata. Per tale motivo l'intervento di disinfezione è strettamente correlato alle operazioni necessarie per la messa in sicurezza dei laterizi, che deve essere ottenuta attraverso il consolidamento delle malte.



«Museéto» -parete sud: muschi e piante dopo l'applicazione dell'acido pelargonico

## «MUSEÉTO» BONI - PROBLEMI CONSERVATIVI DELLA COPERTURA IN COCCIOPESTO



Particolare del rivestimento in cocciopesto



Archivio Storico del Parco Archeologico del Colosseo - Sezione Fotografica: veduta di insieme dell'area e particolare del lucernario fatto realizzare da Giacomo Boni, 1901.



Distacco del rivestimento in cocciopesto, rispetto alla struttura sottostante

La copertura dell'edificio è stata probabilmente messa in opera in occasione dei lavori di restauro, fatti realizzate da Giacomo Boni, nel primo decennio del Novecento, per la destinazione museale della struttura. L'intervento di disinfezione ha reso evidente che si tratta di un rivestimento di protezione per la volta, di alcuni cm di spessore, in cocciopesto. Presumibilmente lo strato è stato applicato in due fasi successive, ovvero una prima gettata di malta con inerti grossolani di alcuni cm (strato aggrappante) e quella più superficiale con una malta composta dagli stessi materiali, ma con granulometria inferiore, un cocciopesto frantumato e/o polverizzato. La superficie esterna doveva essere pertanto più compatta e continua, in modo da far scivolare via l'acqua piovana. Allo stato attuale è risultato che il rivestimento ha perduto la sua compattezza in superficie e in molte aree è a vista la malta con frantumi di grandi dimensioni, che ora costituisce una superficie discontinua, nella quale si creano deposizioni di acqua piovana, che ristagnano a lungo.

## «MUSEÉTO» BONI - PROBLEMI CONSERVATIVI DELLA COPERTURA IN COCCIOPESTO



Le infiltrazioni ed il ristagno dell'acqua piovana tra il rivestimento in cocciopesto e la volta del «Museéto», hanno permesso la crescita di piante infestanti, le cui radici hanno influito notevolmente sul distacco dello strato di rivestimento. Gli apparati radicali si sono sviluppati in profondità, per diverse decine di centimetri verso l'interno e presentano spesso un diametro notevole, di 3/4 cm, pertanto la loro azione meccanica ha causato il sollevamento del rivestimento posto da Giacomo Boni a protezione della volta del «Museéto». Lungo tutto il perimetro era visibile una linea di separazione tra gli elementi; in questa fase di messa in sicurezza delle strutture è stata eseguita una stuccatura di riempimento, per impedire l'infiltrazione dell'acqua piovana e l'ulteriore fratturazioni dello strato di cocciopesto, in attesa dell'intervento di consolidamento strutturale delle opere.

## «MUSEÉTO» BONI - MESSA IN SICUREZZA DELLA COPERTURA IN COCCIOPESTO DISTACCATA



Lato sud del «Museéto» - parte sommitale



Lato sud del «Museéto» - parte sommitale, particolare della radice che genera il distacco dello strato di cocciopesto

Sul lato nord del «Museéto» sono state realizzate alcune stuccature con calce e pozzolana, con la funzione di supporto per il rivestimento in cocciopesto. Attorno alle radici è stato però lasciato uno spazio vuoto, per poter introdurre le siringhe con il biocida, in occasione del prossimo intervento di restauro. In questa prima fase di intervento non è stato infiltrato alcun prodotto biocida specifico nelle radici riscontrate sulle superfici del «Museéto» (né sulle radici presenti sulle emergenze architettoniche delle aree limitrofe), perché tale attività rientra nella successiva fase del restauro, che è in corso di progettazione. Per ora ci si è limitati a evidenziare e mettere in sicurezza i materiali costitutivi delle aree nelle quali sono state riscontrate le radici.



Stuccatura realizzata accanto alla radice

## «MUSEÉTO» BONI - MESSA IN SICUREZZA DELLA COPERTURA IN COCCIOPESTO DISTACCATA



Copertura del «Museéto» lato est- mancanze nello strato in cocciopesto che generano ristagni d'acqua piovana



Copertura del «Museéto» lato nord - distacco dello strato in cocciopesto che genera infiltrazioni d'acqua piovana

Sottponendo lo strato di cocciopesto a leggera sollecitazione meccanica e alla bussatura manuale, si evince che i distacchi sono dislocati su varie aree della superficie, anche nelle parti centrali della volta.

Per il risanamento dello strato in cocciopesto si ipotizza l'infiltrazione di malte idrauliche in corrispondenza delle deadesioni e dei vuoti, attraverso perforazioni dello strato o sfruttando la presenza di fessurazioni.

Sarà anche necessario ripristinare la continuità superficiale, con delle integrazioni localizzate di malta in cocciopesto, per colmare delle mancanze che hanno generato aree concave, nelle quali ristagna l'acqua piovana. Potrebbe inoltre essere realizzato un rivestimento completo della superficie con uno strato di malta di sacrificio e di protezione, da realizzarsi con inerti più minuti, ma sempre in cocciopesto, finalizzato a ristabilire la morfologia delle superfici, con la corretta pendenza per il deflusso delle acque meteoriche verso il basso, in modo da scongiurare il protrarsi delle infiltrazioni d'acqua all'interno del «Museéto».

## PROVE PRELIMINARI DI STUCCATURA



Prima dell'intervento di stuccatura che è stato realizzato sulle superfici, sono state eseguite una serie di campionature preliminari, per ottenere una malta del colore e della granulometria più simile alle malte presenti nell'area oggetto d'intervento. La diversificazione delle epoche di costruzione delle emergenze architettoniche e di conseguenza dei materiali costitutivi, rende eterogenee le tipologie di malte originali presenti.

Vi sono inoltre diversi interventi di restauro, eseguiti in passato con materiali differenti, sia con malte a base di calce e pozzolana che con malte di tipo cementizio.

L'impresa Riva ha formulato la malta per le stuccature in modo che la cromia e la granulometria degli inerti fossero in armonia con le aree originali limitrofe, ma nel rispetto del criterio di riconoscibilità dell'intervento. Indipendentemente dalla vicinanza di malte originali o di vecchi restauri la malta dell'intervento attuale è stata messa in opera, ovunque, con la stessa formulazione, senza l'intento di accordarsi di volta in volta alle tonalità adiacenti, proprio per evitare un effetto di mimesi e garantire la riconoscibilità delle nostre stuccature, come intervento unitario.

L'intervento di stuccatura è stato finalizzato alla sigillatura di tutte le possibili vie d'accesso dell'acqua piovana, all'interno delle strutture architettoniche ed ha permesso di mettere in sicurezza e di conservare in situ moltissimi mattoni che risultavano mobili alla minima sollecitazione meccanica o erano solo appoggiati in opera. La perdita delle proprietà meccaniche della malta originaria, causata dai processi di solfatazione indotti dagli inquinanti o dall'azione dei biodeteriogeni, aveva determinato la disgregazione della malta e la perdita di materiale costitutivo (lacune), che a loro volta avevano causato il mancato trattenimento in opera dei mattoni.

## FORMULAZIONE DELLA MALTA USATA PER LE STUCCATURE

### COMPOSIZIONE DELLA MALTA IDRAULICA (3:1)

2 parti di Pozzolana rossa setacciatura fine 000

1 parte di Pozzolana rossa setacciata media 00

1 parte di Calce idraulica naturale del tipo Saint Astier

NHL 3.5

### COMPOSIZIONE DELLA MALTA AEREA (2:1)

1,5 parti di Pozzolana rossa setacciatura fine 000

0,5 parti di Pozzolana rossa setacciata media 00

1 parte di Calce aerea: grassello di calce



Esempio di stuccature eseguite con malta idraulica, per il trattamento dei laterizi in opera

Sono stati impiegati due tipi diversi di malta, differenziando l'intervento sulla base del seguente criterio:

- preferenza di malta aerea nelle aree in cui si andava ad eseguire una stuccatura provvisoria, funzionale alla messa in sicurezza di un elemento che, in occasione del restauro definitivo, potrebbe essere revisionato.
- La malta idraulica è stata invece impiegata lì dove c'era bisogno di maggior durabilità della malta medesima, per l'ancoraggio di mattoni in pericolo di caduta, dei quali si aveva la certezza della posizione in opera.

Va inoltre sottolineato che l'impresa è intervenuta con le operazioni di stuccatura e consolidamento delle superfici in un periodo sfavorevole dal punto di vista climatico, con giorni di pioggia ad intermittenza, nei quali non si aveva la certezza di poter impedire il dilavamento delle malte per il tempo sufficiente a garantire il processo di carbonatazione della calce aerea; le emergenze architettoniche non protette da coperture, sono state pertanto stuccate con malta idraulica e coperte con teli di polietilene alla sera, garantendo in tal modo il processo di presa delle malte.

## «MUSEÉTO» BONI - DIVERSIFICAZIONE DELLE STUCCATURE



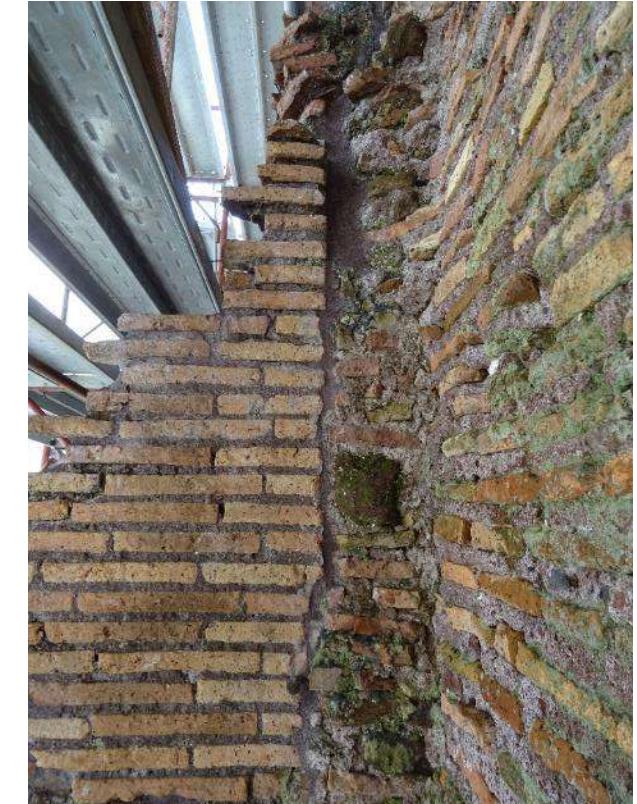
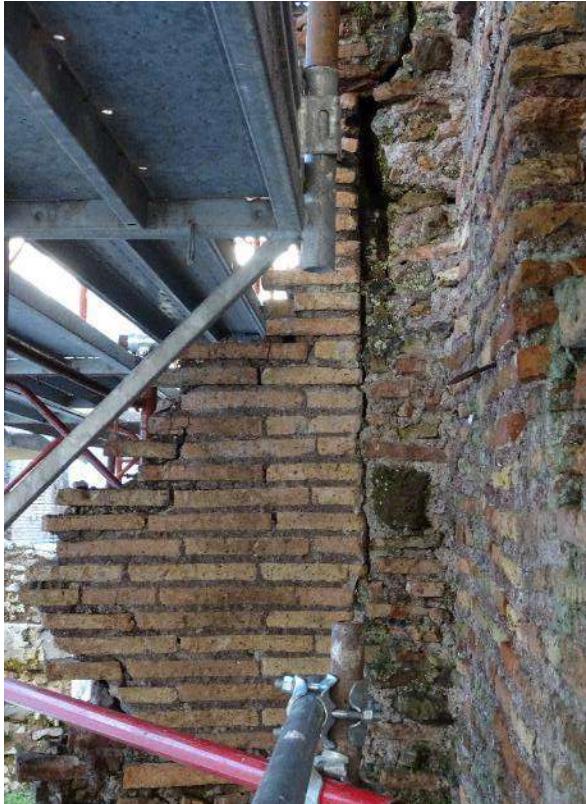
Foto sopra e sotto: esempi di stuccature «provvisorie», eseguite con malta composta da calce aerea (grassello di calce) e pozzolana, sulla sommità del «Museèto». La stuccatura è di supporto allo strato di cocciopesto, fino a quando non verranno eseguite le infiltrazioni di biocida sulle radici, che verranno successivamente estratte, per poter poi realizzare una stuccatura definitiva, tra la volta e lo strato di cocciopesto.



Foto sopra e sotto: esempi di stuccature «definitive», eseguite con malta composta da calce idraulica (Saint Astier NHL 3.5) e pozzolana, sulla sommità del «Museèto». La stuccatura ha la funzione di trattenere i mattoni che erano ormai solo poggiati in opera, dal momento che era venuta a mancare la malta originaria di allettamento; oppure ha la funzione di sigillare una separazione tra elementi attigui tra i quali si sarebbe infiltrata acqua piovana.



## «MUSEÉTO» BONI - LESIONI STRUTTURALI PARETE EST



Sul lato est del «Museéto» dopo la disinfezione è stato possibile leggere la tessitura muraria, con le diverse fasi di edificazione, ma anche le condizioni conservative delle superfici e delle strutture. Sono state individuate delle lesioni e delle linee di separazione tra strutture murarie che vengono evidenziate schematicamente in foto. La linea rossa in orizzontale della foto di sinistra corrisponde ad una stuccatura che si estende su tutta la superficie che si era distaccata in corrispondenza della parte superiore. La fessura di circa 2 cm costituiva una importante via d'accesso per l'acqua piovana ed è stato necessario stuccarla. La linea scende ad angolo retto verso il basso, dove si evidenziava una importante separazione tra gli elementi architettonici in laterizio.

La foto al centro evidenzia il distacco prima dell'intervento di stuccatura.

La foto a destra mostra la stuccatura effettuata, per impedire l'infiltrazione dell'acqua piovana. Il vuoto era molto profondo ed è stato necessario infilare qualche frantume di cocciopesto nella fessura.

## «MUSEÉTO» BONI - SIGILLATURA DELLA LINEA DI SEPARAZIONE TRA UNA VECCHIA STUCCATURA E LA SUPERFICIE DELLA PARETE EST



Vecchia stuccatura presente sulla parete est del «Museéto»



Particolare della vecchia stuccatura presente sulla parete est del «Museéto»

Nella zona centrale della parete est del «Museéto» vi è una vecchia stuccatura al di sopra di tre filari di mattoni. Si tratta di un intervento di raccordo, eseguita di sguincio, tra la struttura architettonica preesistente (parte inferiore più aggettante) e quella superiore (parete est del Museéto). La stuccatura era completamente distaccata rispetto alla struttura muraria della parte superiore e nella fessura si infiltrava l'acqua piovana. La linea di separazione è stata stuccata con malta composta da calce idraulica Saint Astier NHL 3.5 e pozzolana. Non è stata infiltrata malta idraulica, per il riempimento del vuoto e per la riadesione delle parti, perché l'intervento di consolidamento dovrà essere inserito nel progetto di restauro generale del Museéto.

Linea di separazione stuccata con calce idraulica.



«MUSEÉTO» BONI - LESIONI STRUTTURALI PARETE EST



## «MUSEÉTO» BONI - LESIONI STRUTTURALI E MANCANZE NELLA PARETE EST



Stuccatura realizzata dall'impresa per sigillare una linea di separazione tra l'edificio preesistente e il «Museéto»



Mancanza che deve essere risarcita

La morfologia delle lesioni nella struttura muraria del lato est del «Museéto» lascia ipotizzare una sorta di slittamento in basso della struttura, verso la via Sacra, in seguito alle piogge che dilavano il terreno; presumibilmente si è verificato un leggero movimento della parte destra della muratura, soprattutto in corrispondenza dello sperone con i mattoni montati «a dente di sega», pertinente ad una fase di restauro moderno. Sotto alla parte di muratura realizzata con filari di mattoni vi è una grande mancanza, dove sono andati perduti sia i laterizi, sia l'elemento in travertino; il vuoto può generare dissesti alla struttura, pertanto andrà integrato con materiali diversi dai materiali costitutivi originari, ma con la stessa tipologia di finitura, in modo che gli elementi che si andranno ad inserire, come supporto strutturale, siano in armonia con le preesistenze, ma siano comunque riconoscibili come pertinenti ad un «intervento» di integrazione.

## «MUSEÉTO» BONI - INFILTRAZIONI D'ACQUA ALL'INTERNO

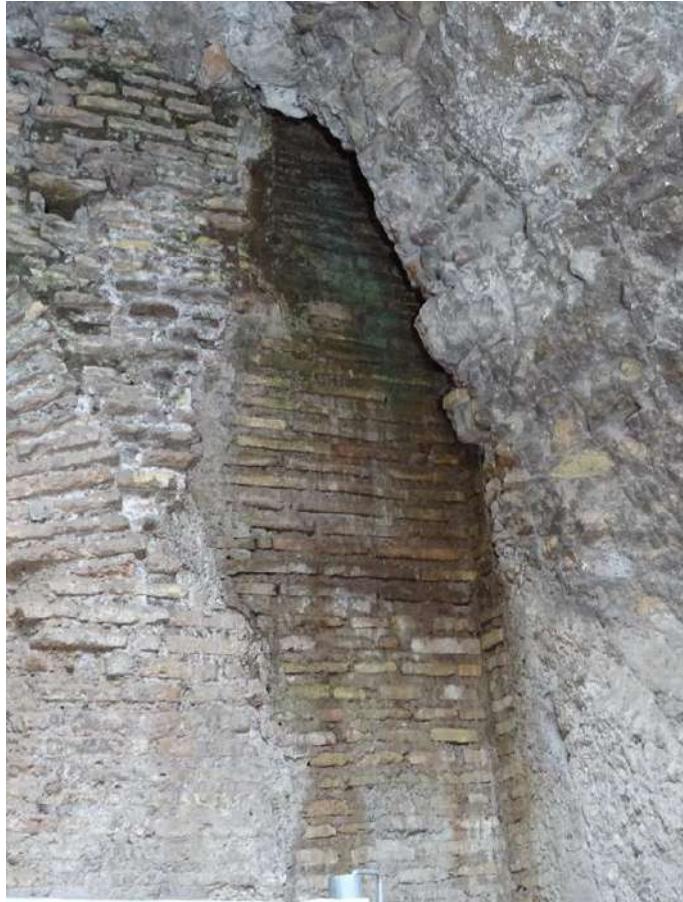


**Parete nord all'interno del «Museéto»:** sono state riscontrate infiltrazioni d'acqua nei giorni di pioggia, in corrispondenza dell'innesto della volta sulla parete. Le patine biologiche presenti in quelle medesime aree attestano la persistenza dell'infiltrazione dell'acqua, nel tempo.

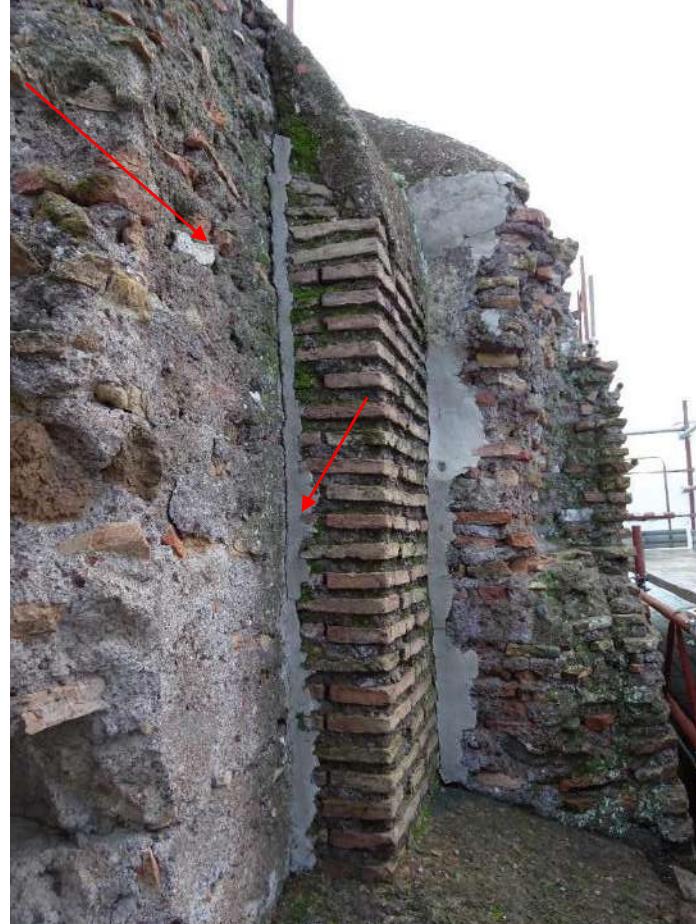


**Parete sud all'interno del «Museéto»:** sono state riscontrate infiltrazioni d'acqua in corrispondenza dell'innesto della volta in particolare sulla parte di parete di restauro moderno. Sul lato sinistro, antico, il fenomeno è meno evidente, sul lato destro percolava l'acqua fino a terra, prima dell'intervento di messa in sicurezza tramite stuccatura eseguito dall'Impresa, che comunque non ha risolto del tutto l'infiltrazione.

## «MUSEÉTO» BONI - INFILTRAZIONI D'ACQUA NELLA PARETE SUD



Interno del «Museéto»: parete sud, lato destro – infiltrazione e percolamento dell'acqua piovana, che ha generato patine biologiche



Esterno del «Museéto»: parete sud – vecchia stuccatura eseguita con malta cementizia, distaccatasi



Esterno del «Museéto»: parete sud – la freccia indica una radice infiltrata nella malta in cocciopesto.

Sul lato posteriore esterno del «Museéto», in corrispondenza, all'interno, dell'innesto della parte di parete sud ovest di restauro moderno sulla quale sono evidenti le percolazioni d'acqua, vi è una porzione della medesima muratura moderna con filari di laterizio, che era stata solo addossata alla muratura preesistente e non ammorsata. La *ratio* dell'intervento di restauro moderno probabilmente era quella di sottolineare l'impronta in negativo del pilastro del portico antico conservato sulla parete cementizia a fianco, ricostruendovi il contrafforte laterizio in appoggio originario; nel tempo si è venuta a creare una separazione tra i due elementi, come dimostrano le stuccature verticali eseguite in un successivo intervento di restauro, sempre moderno, eseguito con malta cementizia molto chiara. Il problema si è riproposto a distanza di tempo, a seguito del distacco di queste ultime stuccature, che ha determinato nuove fessurazioni dalle quali si infiltrava l'acqua piovana. Anche alla base della muratura vi era una grande mancanza che costituiva una via d'accesso per l'acqua. Nella parte superiore in corrispondenza del rivestimento di malta in cocciopesto, vi era invece una lacuna di alcuni centimetri, venutasi a creare per la presenza di una grande radice, di pianta infestante.

## «MUSEÉTO» BONI - STUCCATURE ESEGUITE PER LIMITARE LE INFILTRAZIONI D'ACQUA SULLA PARETE SUD



Parete sud, copertura in cocciopesto della volta – mancanza che costituiva una via d'accesso per l'acqua piovana



Stuccatura eseguita per limitare l'infiltrazione dell'acqua



Parete sud – mancanza che costituiva una via d'accesso per l'acqua piovana



Stuccatura eseguita per limitare l'infiltrazione dell'acqua

Sono state stuccate le mancanze e le fessurazioni, sulla sommità della copertura (dove è stata estratta la radice) e alla base della muratura. Dopo le stuccature è diminuita l'infiltrazione d'acqua all'interno del «Museéto», ma il fenomeno non è stato completamente risolto e **andrà affrontato nell'ambito del consolidamento strutturale nella prossima fase di restauro.**

## «MUSEÉTO» BONI - LESIONI STRUTTURALI PARETE OVEST



Parete ovest del «Museéto»

Sul lato destro della parete ovest vi è una lesione verticale che si estende per tutta l'altezza della costruzione, separando il setto murario a filari regolari dalla porzione di fondazione in cementizio sotto la tettoia con mattoni irregolari. La separazione era di alcuni cm e costituiva una via di infiltrazione per l'acqua piovana all'interno delle architetture. La lesione è stata risarcita con un rinzaffo di malta pozzolanica e calce idraulica NHL3.5, con granulometria grossolana e frantumi di cocciopesto. **Non è stata infiltrata malta idraulica perché il consolidamento strutturale verrà eseguito nella prossima fase di restauro.**



## «MUSEÉTO» BONI - PARETE NORD DISSESTO DEI COPPI



Parete nord del «Museéto» coppi e tegole



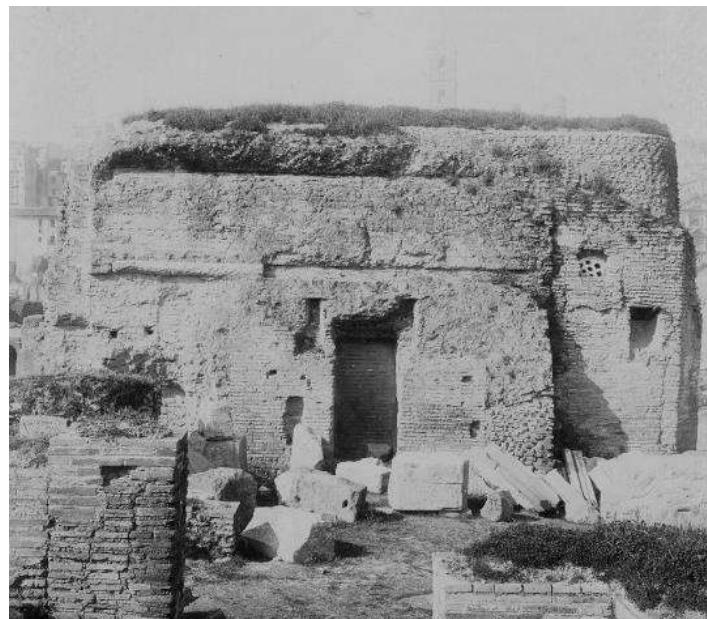
Parete nord del «Museéto» coppi e tegole riadesi con malta idraulica e pozzolana



Parete nord del «Museéto» coppi e tegole distaccati per la presenza di terriccio, muschi e piante infestanti

La copertura sopra la porta d'accesso al «Museéto» è realizzata con tegole e coppi, sotto ai quali si era depositato terriccio e si erano insinuate le radici delle piante infestanti, degradando la malta di allettamento. Dopo la disinfezione è stato possibile rimuovere la parte aerea delle piante e verificare lo stato di conservazione dei coppi. Alcuni erano fratturati, altri presentavano mancanze, uno non era più ammorsato nella muratura. Sono stati rimossi i depositi ed è stata eseguita una stuccatura di trattenimento e adesione degli elementi con Ledan C30 della Tecno Edile Toscana (legante idraulico) e pozzolana, in rapporto di 1:3 tra legante ed inerti.

## «MUSEÉTO» BONI - SIGILLATURA ED INTEGRAZIONE DEGLI ELEMENTI MANCANTI DEL LUCERNARIO



Lucernario presente sulla copertura del «Museéto», fatto realizzare da Giacomo Boni

Il lucernario era molto ammalorato perché molti vetri erano mancanti, tanto che la metà della superficie era stata ricoperta **negli anni passati** con della guaina. Le stuccature perimetrali dei vetri erano degradate, con depolimerizzazione del materiale che non assolveva più alla sua funzione di sigillatura. Anche l'elemento in piombo (vedi freccia rossa) che ricopriva il telaio di ferro era caduto, lasciando entrare acqua dalle piccole rotture dei vetri in quell'area. Alcuni pannelli erano fratturati.

In attesa che sia effettuata la sostituzione completa del lucernario prevista nel progetto della cabina elettrica che verrà collocata all'interno dell'edificio una volta restaurato, sono stati messi temporaneamente in opera dei pannelli di policarbonato, sovrapponendoli ai vetri rotti **a loro protezione**, o applicandoli **al posto dei vetri**, in corrispondenza delle mancanze. I pannelli sono stati fissati con del collante siliconico e si è avuta cura di sigillare tutti i profili dei pannelli, in corrispondenza del telaio metallico. All'interno del lucernario erano cresciute piante infestanti: è stato possibile rimuoverne solo una, dove era mancante il vetro.

## «MUSEÉTO» BONI - SIGILLATURA ED INTEGRAZIONE DEGLI ELEMENTI MANCANTI DEL LUCERNARIO



Vetri mancanti sul lucernario



Sul lato ovest del «Museéto» vi è un vetro apribile dall'interno, tramite una catenella. Il telaio del lucernario è estremamente ossidato e non si è provato ad aprire il vetro.



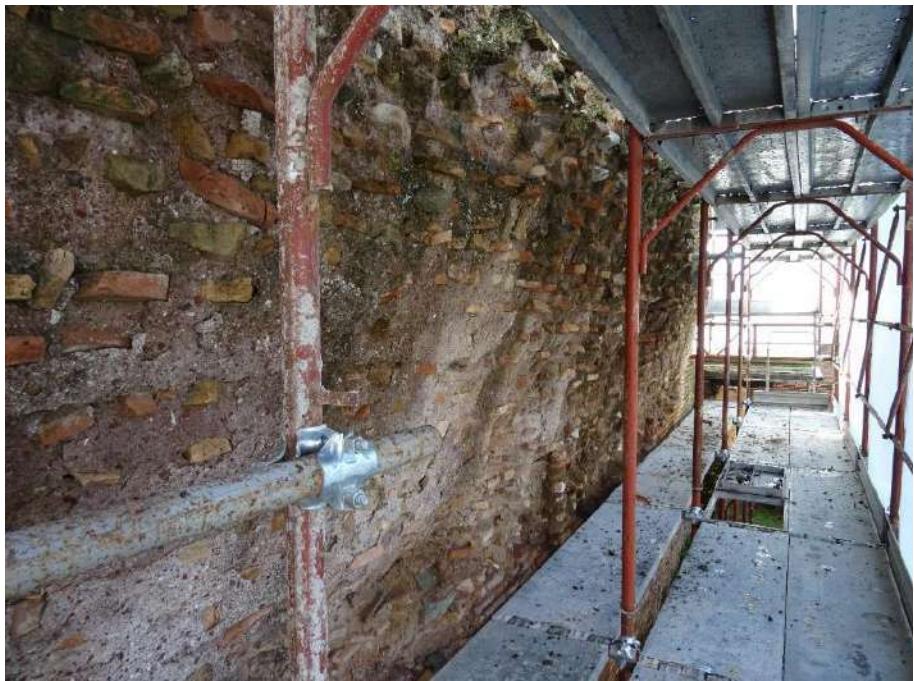
## «MUSEÉTO» BONI - PARETE OVEST: CONSOLIDAMENTO DELLE TRACCE RELATIVE ALL'ARMATURA DELLA CENTINA



Lato ovest del «Museéto»



Scagliatura e deadesioni dell'intonaco



Lato ovest del «Museéto»: particolare

Sul lato ovest del «Museéto» è ancora presente uno strato di malta pozzolanica lisciata pertinente alla fase di armatura della centina al di sopra della muratura (realizzata in malta e laterizi). Lo strato presentava numerose scagliature e distacchi, che hanno reso necessario un intervento di messa in sicurezza. Le fessure sono state stuccate e sigillate con malta composta di grassello e pozzolana, per poter introdurre della malta idraulica all'interno delle sacche di intonaco. Si è fatto uso di malta **LEDAN RI. STAT. B** della **Tecno Edile Toscan,a** in rapporto 80:100 con acqua. La boiacca fluida è stata iniettata a bassissima pressione, mediante siringhe manuali, stuccando successivamente il foro usato per l'ingresso.

## «MUSEÉTO» - PARETE OVEST: CONSOLIDAMENTO DELLE TRACCE RELATIVE ALLA ARMATURA DELLA CENTINA



Consolidamento e riadesione delle scaglie di malta originaria mediante infiltrazione di malta idraulica **Ledan Ri. Stat. B della Tecno Edile Toscana**, specifica per intonaci di pregio, su pareti e volte, a basso peso specifico.

## «MUSEÉTO» - PARETE OVEST: UNITÀ STRATIGRAFICHE DI TERRA NELLA VOLTA



Al termine delle lavorazioni di disinfezione e pulizia della patina biologiche è stato possibile riconoscere, durante la analisi della volta, da parte della funzionaria Dott.ssa Giulia Giovanetti, direttrice operativa per gli aspetti archeologici, delle unità stratigrafiche di terra, che riempivano dei probabili fori da ponte, molto allargati e deformati per mancanza della muratura circostante, poco sopra l'imposta della volta. Nelle unità stratigrafiche di terra è stato riscontrato del materiale ceramico, in frammenti, che dalle prime osservazioni visive è stato classificato come relativo all'epoca Tardo Antica e Medioevale.

Lo scavo analitico di questa sorta di «isole» di terra nella volta, forse relative ai livelli di riempimento di questa zona, confinante con la piazza del Foro, ben documentato dalle fonti iconografiche fino in età rinascimentale, è stato posticipato alla fase di restauro, sempre se le condizioni statiche del monumento lo permetteranno.

## LA DISINFESTAZIONE DELLE STRUTTURE ARCHITETTONICHE NELLE AREE ADIACENTI AL «MUSÉTO»



## DISINFESTAZIONE AREA A E PERDITA STAGIONALE DI FOGLIAME DEL GLICINE



Area A - glicine in rigoglioso stato vegetativo



Area A - glicine dopo la perdita naturale del fogliame

La disinfezione delle emergenze architettoniche nelle aree adiacenti al «Museéto» è stata condotta con la medesima metodologia precedentemente descritta, ovvero irrorando le foglie delle piante infestanti, le erbe ed i muschi con acido pelargonico al 10%, in acqua. Le superfici sono state poi pulite puntualmente, con mezzi meccanici, dalle restauratrici.

L'intervento non ha riguardato la pianta di Glicine, che si è deciso per ora di salvaguardare, insieme alle piante di Acanto che si trovano a terra, vicino alla struttura architettonica recente.

Il Glicine ha perso il suo fogliame in maniera naturale nel corso della stagione invernale ed è stato potato dai giardinieri del Parco.



## DISINFESTAZIONE DELLA STRUTTURA ARCHITETTONICA DELL'AREA C



Struttura dell'area C - prima della disinfezione.

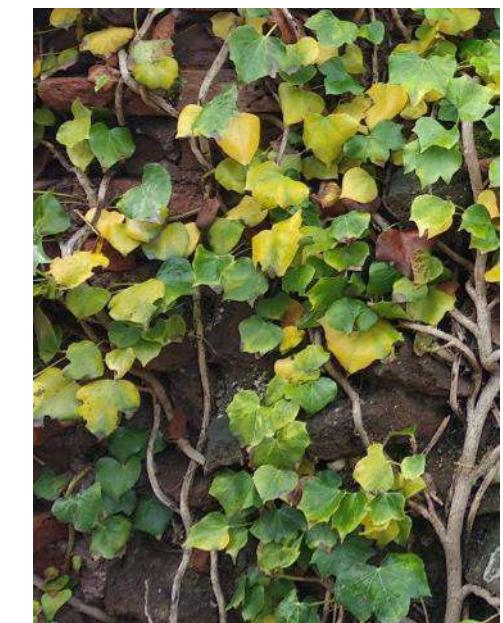


Struttura dell'area C - prima e, a lato, dopo la disinfezione

La struttura architettonica emergente dell'area denominata C era interamente ricoperta da piante di edera, il cui apparato fogliare era talmente rigoglioso da nascondere quasi per intero il rivestimento laterizio. Come nel caso della parete est del « Museéto » la perdita della costruzione nella parte superiore e la morfologia del crollo avevano determinato superfici «a gradoni», sulle quali si era accumulato uno strato consistente di terriccio e sulle quali ristagnava l'acqua piovana, fornendo un substrato ottimale per la crescita delle piante. L'apparato radicale si sviluppava preferibilmente da terra, ma il laterizio era ricoperto, oltre che dalle foglie, anche dalle radici aeree e secondarie dell'edera. Le piante erano infatti ancorate al substrato verticale per mezzo delle radici avventizie, che aderivano al laterizio ed erano insinuate nel terriccio che aveva sostituito in molte aree la malta di allettamento dei mattoni. Per tale motivo, una volta eliminato l'apparato fogliare con la disinfezione e spazzolati via i depositi di tipo leggermente coerente, molti mattoni rimanevano liberi sulla superficie, senza più essere trattenuti dalle malte e quindi necessitavano di un immediato fissaggio e consolidamento.



## DISINFESTAZIONE DELLA STRUTTURA ARCHITETTONICA DELL'AREA C



Le foglie dell'edera evidenziano nelle foto il colore giallo, tipico dell'essiccamiento, che avviene in seguito all'irrorazione dell'acido pelargonico, sulle piante infestanti. Dopo qualche ora dalla bagnatura con il prodotto le foglie ingialliscono e si seccano.

A quel punto si procede recidendo l'apparato fogliare, le ramificazioni e le radici avventizie, che vengono distaccate con cura ed attenzione dalle superfici.

Sulla sommità del muro vi erano molte erbe, che sono state essicate e rimosse con mezzi meccanici.

Dopo l'eliminazione delle foglie e delle patine biologiche le superfici in laterizio hanno rilevato diffusi ed importanti fenomeni di degrado: molte lacune nelle malte ed una fessurazione nella struttura architettonica, che doveva essere risanata, perché comprometteva la staticità della porzione sinistra della struttura.

## RISULTATI OTTENUTI CON LA DISINFESTAZIONE E CON LA PULIZIA ARCHEOLOGICA NELL'AREA C



Pianta presente sul retro della struttura architettonica dell'area C, prima dell'intervento

La struttura architettonica identificata era una delle più compromesse per la presenza di piante infestanti, sia sul fronte che sul retro. L'intervento di disinfezione, di rimozione manuale delle piante e la pulizia archeologica eseguita nella parte basamentale, hanno permesso la leggibilità delle superfici, sia per poter eseguire il rilievo finalizzato alla progettazione, sia per poter evidenziare ed intervenire in maniera tempestiva su delle criticità conservative.



Retro della struttura architettonica dell'area C, dopo la disinfezione e la pulizia archeologica



Fronte della struttura architettonica dell'area C, dopo la disinfezione e la pulizia archeologica

## STUCCATURA DELL'AREA C: MEZZA IN SICUREZZA DI PARTI IN PERICOLO DI CADUTA SUL FRONTE



Evidenza dell'andamento e della posizione della lesione

Il lato sinistro della muratura, guardando l'emergenza architettonica frontalmente, presentava una situazione conservativa critica. Dopo la rimozione delle piante infestanti la porzione sinistra del nucleo della muratura ha rivelato una disaggregazione della malta di allettamento del pietrame. Gli elementi lapidei e laterizi erano infatti per lo più trattenuti dalle radici aeree dell'edera. Dopo la rimozione del terriccio ed il consolidamento delle malte, effettuato con applicazioni successive nel tempo di acqua di calce ed urea al 2%, sono state eseguite le stuccature con calce idraulica NHL 3.5 e pozzolana.

Non è stata infiltrata malta idraulica per restauro, pertanto l'intervento da noi eseguito deve essere considerato solo di messa in sicurezza dei materiali costitutivi e di sigillatura per l'infiltrazione dell'acqua, ma non di tipo strutturale.

## STUCCATURA DELL'AREA C: MESSA IN SICUREZZA DI PARTI IN PERICOLO DI CADUTA SUL RETROSTUCCATURA



A sinistra: prima della stuccatura si osservi il dissesto dei mattoni



A sinistra: la stuccatura della fessurazione appena messa in opera



In alto: stuccatura ultimata. La stuccatura è finalizzata alla messa in sicurezza del laterizio e all'impedimento dell'infiltrazione dell'acqua piovana all'interno della struttura muraria. In questa fase operativa non sono stati eseguiti interventi finalizzati al consolidamento strutturale della porzione, sulla quale si evidenziavano sedimenti

## DISINFESTAZIONE E CONSOLIDAMENTO ELEMENTI DI FRONTE ALL'AREA C E ALL'AREA P



Gli elementi architettonici a terra derivano dal crollo di alcune porzioni di muratura e si trovano attualmente nella posizione nella quale sono caduti, ovvero rovesciati. Le porzioni di nucleo murario versano in condizioni conservative critiche, perché la malta di allettamento è divenuta estremamente incoerente. Vi erano patine di muschi aderenti al substrato di terriccio ed erbe, che sono state rimosse per poter effettuare il consolidamento della malta, con applicazioni a pennello di acqua di calce ed Urea al 2%. Sono state eseguite stuccature di trattenimento, per mettere in sicurezza le pietre del nucleo murario. Si evidenzia comunque la necessità di prestare la massima cautela nella movimentazione di questi elementi, verificandone e perfezionandone prima il consolidamento e predisponendo poi delle velinature, per la messa in sicurezza delle aree più fragili e realizzando strutture di contenimento per effettuare la sopraelevazione ed il ricollocamento in situ.

## DISINFESTAZIONE DELLE STRUTTURE PRESENTI TRA L'AREA O ED IL «MUSEÉTO» BONI



Evidenza dello stato vegetativo dell'edera presente sul pilastro sulla sinistra del Museéto, nella parte retrostante.



Pilastro sulla sinistra del Museéto, nella parte retrostante, dopo la disinfezione e la pulizia



Struttura sulla sinistra del Museéto, prima dell'intervento



Struttura sulla sinistra del Museéto, dopo la disinfezione e la rimozione delle piante

## DISINFESTAZIONE DELLA STRUTTURA PRESENTE TRA L'AREA M E L'AREA N



Nell'area erano presenti piante infestanti ed arbusti a terra, le cui radici si insinuano alla base delle murature. Muschi, licheni ed erbe erano invece radicati sulla cresta delle emergenze architettoniche.

E' stata rimossa la parte vegetativa della pianta di alloro presente nella foto e ne è stato reciso il fusto, senza toccare le radici nel terreno, che dovranno essere iniettate con un prodotto specifico, prima della rimozione, in occasione del restauro dell'area archeologica.

Dopo l'asportazione delle erbe è stato necessario eliminare meccanicamente il terriccio presente tra le pietre ed i laterizi, per poter consolidare le malte e per ridurre il substrato favorevole all'attaccamento di nuovi biodeteriogeni.



## FORMULAZIONE DELLA MALTA PER LE EMERGENZE ARCHITETTONICHE DELLE AREE LIMITROFE AL «MUSEÉTO»

### **COMPOSIZIONE DELLA MALTA IDRAULICA (3:1)**

2 parti di Pozzolana rossa setacciatura fine 000  
 1 parte di Pozzolana rossa setacciata media 00  
 1 parte di Calce idraulica naturale del tipo Saint Astier NHL 3.5

### **COMPOSIZIONE DELLA MALTA AEREA (2:1)**

1,5 parti di Pozzolana rossa setacciatura fine 000  
 0,5 parti di Pozzolana rossa setacciata media 00  
 1 parte di Calce aerea: grassello di calce



Sono state impiegate le due medesime formulazioni di malta impiegate sulle superfici del «Museèto», ovvero una malta di tipo areo ed una di tipo idraulico, facendo uso di Grassello di calce stagionato oppure di calce idraulica Saint Astier NHL3.5. Le malte sono state differenziate nell'uso sulla base del seguente criterio: preferenza di malta aerea nelle aree in cui si andava ad eseguire una stuccatura provvisoria, funzionale alla messa in sicurezza di un elemento che in occasione del restauro definitivo potrebbe essere revisionato. La malta idraulica è stata invece impiegata lì dove c'era bisogno di maggior durabilità della malta medesima, per l'ancoraggio di mattoni in pericolo di caduta. Anche per le stuccature eseguite sulle creste delle emergenze architettoniche si fa presente che si è fatto maggior uso di calce idraulica, perché l'impresa è intervenuta in un periodo sfavorevole dal punto di vista climatico (dicembre 2020 – febbraio). Nei giorni di pioggia ad intermittenza le superfici sono state stuccate con malta idraulica e coperte con teli di polietilene alla sera, per poter garantire il processo di presa delle stuccature.

## ESEMPI DI STUCCATURE ESEGUITE



## TABELLA RIEPILOGATIVA DEI MATERIALI IMPIEGATI PER GLI INTERVENTI

PROBLEMATICA CONSERVATIVA	PRODOTTI IMPIEGATI PER L'INTERVENTO	METODOLOGIA D'INTERVENTO
Presenza di piante infestanti, colonizzazioni biologiche (muschi e licheni) ed erbe.	Acido Pelargonico: <b>KATOUN GOLD</b> (della Belchim Crop Protection Italia S.p.A.)	<p>Il prodotto è stato diluito al 10% in acqua v/v ed è stato erogato sulle foglie delle piante e sulle colonizzazioni biologiche.</p> <p>Dopo 2/3 ore dall'applicazione si osserva un iniziale ingiallimento dei biodeteriogeni.</p> <p>Rimozione meccanica (bisturi e cesoie) delle foglie, delle radici aeree, dei rametti delle piante infestanti e delle patine di muschi o dei fili d'erba.</p> <p>L'acido pelargonico deve essere usato ad una temperatura compresa tra i 15°C ed i 25°C; non va applicato in caso di pioggia, in quanto la superficie delle foglie degli infestanti deve essere asciutta.</p>
Decoesione e disaggregazione delle malte antiche	<b>Acqua di calce</b> ottenuta dal grassello ben stagionato con <b>Urea</b> al 2% v/v	Applicazione a pennello ad imbibizione delle superfici, avendo cura di non applicare il prodotto in periodi di basse temperature, per impedire i cicli di gelo/disgelo dell'acqua all'interno delle malte.
<p>Molti mattoni erano solo poggiati in opera, non più trattenuti dalla malta di allettamento, a causa di lacune e mancanze della stessa.</p> <p>Presenza di fessurazioni nelle strutture architettoniche, che hanno richiesto la sigillatura di possibili vie di accesso dell'acqua piovana.</p>	<b>STUCCATURE «DEFINITIVE»</b> 2 parti di pozzolana rossa (setacciatura fine 000) 1 parte di pozzolana rossa (setacciata media 00) 1 parte di calce idraulica naturale del tipo <b>Saint Astier NHL 3.5</b> Rapporto tra cariche e legante 3:1	La pozzolana è stata setacciata ed impastata con la calce idraulica (in rapporto 1:3); non sono state aggiunte resine acriliche di nessun tipo.
In tutti i casi in cui erano necessarie stuccature destinate ad avere una funzione provvisoria, ovvero nel caso di lacune che dovevano essere riempite per supportare parti, ma che saranno rimosse e sostituite in occasione dell'intervento di restauro.	<b>STUCCATURE «PROVVISORIE»</b> 1,5 parti di pozzolana rossa setacciatura fine 000 0,5 parti di pozzolana rossa setacciata media 00 1 parte di calce aerea: <b>grassello di calce</b>	La pozzolana è stata setacciata ed impastata con la calce aerea (in rapporto 1:2); non sono state aggiunte resine acriliche di nessun tipo.
Distacco dei coppi sopra l'ingresso del «Museéto»	<b>Ledan C30 della Tecno Edile Toscana</b> (legante idraulico) e pozzolana, in rapporto di 1:3 tra legante ed inerti.	I coppi fratturati o lacunosi sono stati smontati, per constatare la presenza di radici e di terriccio al di sotto degli elementi; dopo la pulizia sono stati stuccati e riallestiti gli elementi, con malta composta da pozzolana e ledan c30.
Scagliatura e distacchi rispetto al supporto in laterizio della malta presente sul lato ovest del «Museéto».	<b>Malta idraulica Ledan Ri. Stat. B della Tecno Edile Toscana</b>	Infiltrazione a siringa di malta idraulica, miscelata con frusta manuale in rapporto 100 g di malta e 80 g di acqua (p/p)

## Figure professionali attive nel cantiere



**Dr. Enzo Medardo Costantini:** titolare impresa RIVA, imprenditore, progettista, restauratore.

Progettazione e realizzazione di oltre 200 edifici moderni e storici sotto tutela Soprintendenza Archeologica Belle Arti a Paesaggio su tutto territorio nazionale: Teatro Alla Scala, Piazza di Spagna, Ninfeo Villa D'Este, Palazzo Labus, Casa Galimberti, Palazzo Luraschi, Palazzo Mignanelli, Galleria Vittorio Emanuele Milano, Seminario arcivescovile di Milano e numerosi edifici religiosi Esperienze in Inghilterra, Francia, Spagna, Creta, Grecia, Germania, Svizzera, Principato di Monaco. Commissario Camera di Commercio di Milano. Pubblicazioni: Storia di un restauro Modus Operandi Edizione Nardini; Il restauro e impatto psicologico sul territorio; relatore convegni internazionali "I saperi dell'arte" e "Aplar 2019"

**Prof.ssa Cristiana Bigari:** direttore di restauro impresa Riva nelle categorie SOA : OG2 IV classifica e OS2A III classifica.

Laurea in Lettere «Storia dell'arte moderna» Università Sapienza di Roma con 110/110 e lode. Laurea Magistrale a ciclo unico, in Conservazione e restauro dei Beni Culturali, classe LMR 02, presso l'ISCR di Roma nel 1998, con specializzazione in restauro del materiale lapideo e musivo. Principali interventi: palazzo del Quirinale: la cappella Paolina e la sala di S. Giovannino; Chiesa S. M. del Popolo Roma: cappella Cybo; Chiostro del Bramante e chiesa S. M. della Pace Roma, Chiesa san Silvestro al Quirinale, Museo di Palazzo Venezia: volte di tre sale; chiesa del Gesù: cappelle e transetto.

Scavi archeologici di Ostia Antica: affreschi e mosaici; area archeologica di Villa Adriana: mosaici pavimentali; Colosseo : fornici XLII- XLIII- XL – XLI.

Castel S. Angelo: soffitti lignei; Napoli: fontane monumentali in marmo e le statue nella villa Comunale. Collabora nel 2003 con le Nazioni Unite nel programma PNUD con attività di docenza in materia di restauro in Cuba. Insegna restauro presso l'Accademia Belle Arti di Roma dal 2016. Relatrice in diversi convegni internazionali anche in materia di applicazioni di laser nel restauro.



**Dr. Flavio Costantini:** archeologo, responsabile dei cantieri di restauro conservativo RIVA. Già laureato in Storia e Valorizzazione dei Beni Culturali all'Università di Pavia e attualmente laureando in Archeologia presso l'Università degli Studi di Milano, oltre ad aver seguito cantieri di restauro conservativo (Corso Venezia 37- Ex Casa Rossa, Milano; Villa San Michele di Pagara; Villa Frascoli, Laveno Mombello; Chiostro Bramantesco di Milano) ha partecipato a survey e scavi archeologici presso: Rivanazzano Terme, Santa Sofia, Verucchio, San Vincenzo al Volturno, Val Camonica. Espositore Salone dell'Arte e del restauro di Firenze (2018).



**Dr.ssa Claudia Devoto:** archeologa, Dottore di Ricerca in Archeologia Antica e Cultore della Materia in Numismatica Antica presso l'Università di Roma La Sapienza. Collabora a diversi progetti di ricerca in Italia all'estero per conto dell'Università La Sapienza (Scavi e Ricerche a Elaiussa Sebaste, Turchia; Progetto Velia – Scavi presso i cd. Horrea Piperataria), dell'Università di Catania (Agrigento-Scavo del Tempio Romano; Pompei-Scavo presso il Foro), dell'École Française de Rome (Scavo ed edizione della cd. Coenatio Rotunda, Vigna Barberini).

È membro del FLAME Project (Framing the Late Antique and early Medieval Economy) presso l'Università di Princeton.



**Dr.ssa Ilaria Scacchetti:** Laurea Magistrale in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali, Classe LMR02, conseguita presso l'Istituto Centrale per il restauro di Roma nel 1996, successiva specializzazione in restauro del materiale lapideo e musivo. Principali interventi: Roma, Foro Romano: restauro delle superfici lapidee dell'Arco di Costantino; Intervento pilota del restauro delle superfici dipinte della parete palinsesto presso la Basilica di Santa Maria Antiqua. Palazzo del Quirinale: affreschi della Galleria di Alessandro VII. Padova, Cappella degli Scrovegni, affreschi di Giotto. Roma, Palazzo Farnese, restauro delle superfici lapidee del cortile interno. Varallo Sesia, Sacro Monte, Cappella della Crocefissione, restauro degli affreschi e delle statue in terracotta dipinte. Giardini del Vaticano, restauro delle Fontane dei Tritoni. Lisbona: superfici dipinte nella Chiesa di Nostra Signora di Loreto.



**Stefania Cui:** restauratrice nel settore lapideo e nel settore della pressofusione dei metalli, opera da oltre 25 anni con esperienza nei cantieri su manufatti storico-artistici polimaterici. Ha lavorato presso l'Accademia di Francia e nel palazzo Apostolico Vaticano, in chiese e basiliche di Roma; palazzo del Quirinale: museo delle carrozze e residenza del Presidente della Repubblica a Castel Porziano.

Ha svolto diverse Missioni nei musei dell'Oman.

Ha lavorato presso il Parco Archeologico del Colosseo: nella Domus Transitoria Neroniana, su pavimentazione policroma di opus sectile.

## Scheda tecnica del prodotto a base di Acido pelargonico

**La soluzione veloce e naturale per il controllo di muschi ed infestanti**

**Rapidita' d'azione : risultati visibili in due ore**




**Caratteristiche Tecniche**

Composizione: Acido pelargonico 500 g/L  
Formulazione: Emulsione Concentrata (EC)  
Reg. Min. Ital. Num. 16997 del 15/05/2008

Impiego		
Infestanti controllati	Camminatoi e Circuito anniuti	Muschi
Impiego	Vie alberate di parchi e giardini pubblici Banchi stradali Strade ed Autostrade Sedi Ferrovie Aree ed Opere civili	Vie alberate di parchi e giardini pubblici Vie alberate di comuni Banchi stradali Strade ed Autostrade Sedi Ferrovie Aree ed Opere civili
Dose	10 L/H (dose max 25 L/H)	10 L/H (dose max 50 L/H)
Trattamenti/anno	4	2

**KATOUN GOLD**

Utilizzo: prodotti fitosanitari con pericolo. Precauzioni di gestione sempre: tenersi le informazioni sul prodotto.  
Si raccomanda l'uso a fini di eventuali riparazioni in esecuzione.

BELCHIM Crop Protection Italy S.p.A.  
Città Giardino Marzocca | Strada Cittadella N. 1 | 23050 Rizzano (MI)  
Tel. 03 3209642 - 03 23919531 - Fax 03 4735284 | [www.belchim.it](http://www.belchim.it)

**KATOUN GOLD**

Erbicida naturale per il controllo di muschi ed erbe infestanti



**BELCHIM**  
CROP PROTECTION

**KATOUN GOLD**

Una soluzione Green ai problemi di Logistica

- Prodotto di contatto**  
Non è tossico, non possiede residui residue.
- Risultati rapidi**  
Risultati visibili dopo 2 ore dall'applicazione
- Facile applicazione**  
Dosiage misurata con sufficiente bagnatura
- Logistica Friendly**  
Riduzione costi di trasporto, imballaggio e stoccaggio

**Semplice meccanismo d'azione:**

**FASE 1:** Azione diretta sulla strato ceroso della cuticula.  
+ Perda dello strato ceroso

**FASE 2:** Penetrazione dell'acido pelargonico nell'epidermide.  
+ Rottura delle membrane cellulari

**FASE 3:** Rapida disidratazione del tessuto vegetale.  
+ Devitalizzazione completa dell'infestante

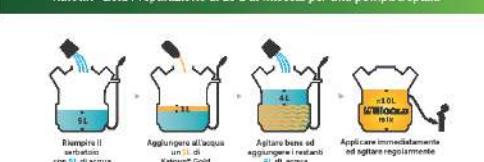
**LA CHIAVE PER LA MISCELA PERFETTA**  
Distribuire il prodotto localmente per il controllo delle infestanti e dei muschi  
di vegetazione desiderata  
Ripetere la dose per effetto ripetuto in etichetta

**GUARDARE SEMPRE IL METEO**  
Buona luminosità  
Temperatura minima 15°C  
Temperatura ottimale 25°C  
Evitare l'applicazione con pioggia in arrivo

**GUARDARE LO SVILUPPO DELLE INFESTANTI**  
Applicare il prodotto nei primi stadi di sviluppo delle infestanti (in < 10 cm).  
Durante l'estate evitare di fare trattamento in contatto con le piante coltivate

**L'APPLICAZIONE PERFETTA**  
100% copertura  
Bagnatura completa dell'area da trattare  
Ripetere le dosi ripetute in etichetta

**Katoun® Gold Preparazione di 10 L di miscela per una pompa a spalla**



**KATOUN GOLD**

Una soluzione Green ai problemi di Logistica

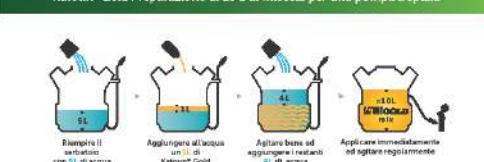
**LA CHIAVE PER LA MISCELA PERFETTA**  
Distribuire il prodotto localmente per il controllo delle infestanti e dei muschi  
di vegetazione desiderata  
Ripetere la dose per effetto ripetuto in etichetta

**GUARDARE SEMPRE IL METEO**  
Buona luminosità  
Temperatura minima 15°C  
Temperatura ottimale 25°C  
Evitare l'applicazione con pioggia in arrivo

**GUARDARE LO SVILUPPO DELLE INFESTANTI**  
Applicare il prodotto nei primi stadi di sviluppo delle infestanti (in < 10 cm).  
Durante l'estate evitare di fare trattamento in contatto con le piante coltivate

**L'APPLICAZIONE PERFETTA**  
100% copertura  
Bagnatura completa dell'area da trattare  
Ripetere le dosi ripetute in etichetta

**Katoun® Gold Preparazione di 10 L di miscela per una pompa a spalla**



**Katoun Gold**

**Scheda di Dati di Sicurezza**

Conforme al Regolamento (CE) n° 1907/2006 (REACH) come modificato dal Regolamento (UE) 2015/830  
Data di pubblicazione: 30/09/2016 Data di revisione: 16/03/2018 Sostituisce la scheda: 13/04/2017 Versione: 1.3

**SEZIONE 1: identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa**

**1.1. Identificatore del prodotto**

Forma del prodotto : Miscela  
Denominazione commerciale : Katoun Gold  
Codice prodotto : BCP1010H or VVH 86 087  
Tipo di prodotto : EC (Concentrato emulsionabile)

**1.2. Usi identificati pertinenti della sostanza o della miscela e usi sconsigliati**

**1.2.1. Usi identificati pertinenti**

Categoria d'uso principale : Professional use  
Usa della sostanza/ della miscela : Erbicida

**1.2.2. Usi sconsigliati**  
Nessuna ulteriore informazione disponibile

**1.3. Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza**  
Belchim Crop Protection NV/SA  
Technologelaan 7  
1840 Londerzeel - Belgium  
T +32 (0)52 30 09 66 - F +32 (0)52 30 11 35  
[info@belchim.com](mailto:info@belchim.com) - [www.belchim.com](http://www.belchim.com)

**1.4. Numero telefonico di emergenza**  
Numero di emergenza : +32(0)14584545  
24 h/7 days

**SEZIONE 2: identificazione dei pericoli**

**2.1. Classificazione della sostanza o della miscela**  
Classificazione secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008 [CLP]Miscela/Sostanze: SDS UE 2015: In conformità con il Regolamento (UE) 2015/830 (REACH Allegato II)  
Gravi lesioni oculari/Irritazione oculare, H319  
categoria 2  
Testo completo delle frasi di rischio: cfr. sezione 16

**Effetti avversi fisico-chimici, per la salute umana e per l'ambiente**  
Provoca grave irritazione oculare.

**2.2. Elementi dell'etichetta**  
Etichettatura secondo il Regolamento CE n. 1272/2008 [CLP]  
Pictogrammi di pericolo (CLP)



**Avvertenza (CLP)**  
Indicazioni di pericolo (CLP)  
Consigli di prudenza (CLP)

**Frasì EUH**  
Frasì supplementari

GH807

Attenzione : H319 - Provoca grave irritazione oculare.  
P101 - In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o l'etichetta del prodotto.  
P102 - Tenere fuori dalla portata dei bambini.  
P270 - Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso.  
P280 - Proteggere gli occhi, il viso  
P305+P351+P338 - IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.  
P337+P313 - Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico.  
P401 - Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande.  
P501 - Smaltire il prodotto / recipiente in accordo alle norme vigenti sui rifiuti pericolosi.  
EUH401 - Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso.  
SP1: Non contaminare l'acqua con il prodotto o il suo contenitore. [Non pulire il materiale d'applicazione in prossimità delle acque di superficie./Evitare la contaminazione attraverso i sistemi di scolo delle acque dalle aziende agricole e dalle strade.]

22/03/2018

IT (Italiano)

16

Etichetta/foglio illustrativo

 **KATOUN GOLD**  
Erbicida non selettivo per il controllo dei muschi e delle infestanti  
**CONCENTRATO EMULSIONABILE (EC)**  
**Codice HRAC:Z**

KATOUN GOLD - Registrazione del Ministero della Salute n. 16897 del 15 marzo 2018

Partita n°	0,5-1-2,5-3-5-10-15-200- 640-1000L
Composizione Acido pelargonico puro	g. 51,92 (=500 g/l)
Coformulanti q.b. a	g. 100

**Belchim Crop Protection NV/SA**  
Technologielaan 7 - 1840 Londerzeel, Belgium  
Tel. +32 (0)52 300906

Stabilimenti di produzione:  
IRIS - 1126 A Avenue du Moulinas, Route de St Privat - 30340 Salindres (Francia)  
Cheminova Deutschland GmbH & Co. KG - Stader Elbstrasse 26-28 - D-21683 Stade (Germania)  
Diachem S.p.A. - Via Mozzanica, 9/11 - 24043 Caravaggio (Bergamo)

Distribuito da:  
Novamont S.p.A. - Div. Agro - Via Fauser 8 - 28100 Novara - Tel. 0321 699611  
Belchim Crop Protection Italia S.p.A. - Viale Milanofiori, Strada 6, Palazzo N3 - 20089 Rozzano (MI) - Tel. 02 33599422

**INDICAZIONI DI PERICOLO:** H319 Provoca grave irritazione oculare.  
**CONSIGLI DI PRUDENZA:** P101 In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o l'etichetta del prodotto. P102 Tenere fuori dalla portata dei bambini.  
**PREVENZIONE:** P270 Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso. P280 Proteggere gli occhi e il viso.  
**REAZIONE:** P305+P351+P338 IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: Sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. P337+P313 Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico.  
**CONSERVAZIONE:** P401 Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande.  
**SMALTIMENTO:** P501 Smaltire il prodotto / recipiente in conformità alla regolamentazione vigente sui rifiuti pericolosi.  
**INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI SUI PERICOLI:** EUH401 Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso.

**PRESCRIZIONI SUPPLEMENTARI:** Non contaminare l'acqua con il prodotto o il suo contenitore. Non pulire il materiale d'applicazione in prossimità delle acque di superficie. Evitare la contaminazione attraverso i sistemi di scolo delle acque dalle aziende agricole e dalle strade. Per proteggere gli organismi acquatici e le piante non bersaglio non applicare su superfici impermeabili quali bitume, cemento, acciottolato e negli altri casi ad alto rischio di deflusso superficiale. Non rientrare nell'area trattata prima che la vegetazione sia completamente asciutta.

**INFORMAZIONI MEDICHE:** In caso di intossicazione chiamare il medico per i consueti interventi di pronto soccorso

**CARATTERISTICHE**  
KATOUN GOLD è un erbicida totale non selettivo efficace contro le principali infestanti annuali e dicotiledoni e per il controllo dei muschi in viali alberati di parchi e giardini pubblici, viali alberati di cimiteri, bordi stradali, strade e autostrade, sedi ferroviarie, aree rurali ed industriali, aree ed opere civili e per il diserbo di vivai e di colture ornamentali legnose (inclusa rosa).

KATOUN GOLD agisce esclusivamente per contatto, portando al rapido essiccamiento le infestanti trattate. I risultati sono visibili 2-3 ore dopo l'applicazione. KATOUN GOLD è completamente biodegradabile, non ha attività sistemica e residuale e per tanto non danneggia le radici delle piante trattate (alberi e arbusti



ATTENZIONE

ornamentali). KATOUN GOLD contiene la sostanza attiva acido pelargonico (acido nonanoico), che è di origine vegetale. L'acido pelargonico appartiene al gruppo chimico degli acidi grassi, che sono presenti naturalmente nell'ambiente.

**CAMPPI E DOSI D'IMPIEGO**

Ambito d'impiego	Viali alberati di parchi e giardini pubblici, viali alberati di cimiteri, bordi stradali, strade e autostrade, sedi ferroviarie, aree rurali ed industriali, aree ed opere civili, vivai e colture ornamentali legnose (inclusa rosa)	Viali alberati di parchi e giardini pubblici, viali alberati di cimiteri, bordi stradali, strade e autostrade, sedi ferroviarie, aree rurali ed industriali, aree ed opere civili
Infestanti controllate	Infestanti annuali e dicotiledoni	Muschi
Dose	22,5 L/ha	18 L/ha
Volumi d'acqua	Applicare il prodotto ad una concentrazione al 10% (vedere tabella sottostante)	Assicurarsi una completa ed uniforme bagnatura dei muschi
Epoca di impiego	Durante il periodo vegetativo	Durante il periodo vegetativo
Metodo di applicazione	Irrorazione acquosa	Irrorazione acquosa
Numero di applicazioni	4	2
Intervallo tra le applicazioni	2-4 Settimane	1° applicazione in primavera e 2° in autunno

KATOUN GOLD deve essere applicato ad una concentrazione del 10% in acqua su vegetazione asciutta, seguendo le dosi indicate (concentrazioni maggiori possono essere impiegate seguendo particolari raccomandazioni e utilizzando ugelli speciali e pressioni specifiche, in caso di necessità contattare la ditta distributrice).

**ESEMPI DI VOLUMI D'IMPIEGO**

Per 15 L di acqua, utilizzare 1,5 L di KATOUN GOLD.

Per 300 L di acqua, utilizzare 30 L di KATOUN GOLD.

Rispettare le dosi massime d'impiego: 22,5 L/ha (=22,5 ml per 10m<sup>2</sup>) per il controllo di infestanti annuali e dicotiledoni, 18 L/ha (=18 ml per 10m<sup>2</sup>) per il controllo dei muschi.

Utilizzare ugelli a cono e assicurare un completa copertura delle infestanti.

I migliori risultati si ottengono in giornate di tempo sereno o leggermente nuvoloso, quando la temperatura è superiore a 15°C e quando non è prevista pioggia nelle 2 ore successive al trattamento.

Assicurarsi una completa ed uniforme bagnatura delle infestanti da controllare. È molto importante che il prodotto giunga a contatto con tutte le infestanti presenti: in ogni area lasciata scoperta il trattamento non sarà efficace. Il prodotto agisce esclusivamente per contatto e non ha attività sistemica o residuale.

KATOUN GOLD distrugge tutte le parti verdi della pianta, non trattare piante non bersaglio, inclusi prati e tappeti erbosi. Per il miglior successo del trattamento, intervenire quando le infestanti sono all'inizio della crescita, fino ad un'altezza massima di 10 cm. Non trattare durante le ore notturne.

**AVVERTENZE AGRONOMICHE**

KATOUN GOLD deve essere applicato sulle infestanti annuali e dicotiledoni durante i primi stadi di sviluppo. La completa bagnatura delle infestanti è condizione fondamentale per avere risultati ottimali. La durata del controllo delle infestanti dipende dallo stadio di sviluppo e dalle condizioni climatiche. Le infestanti perenni possono ricrescere nuovamente in quanto il prodotto non presenta attività sistemica o residuale.

**PREPARAZIONE DELLA SOLUZIONE DI IRRORAZIONE**

Riempire con acqua il serbatoio dell'irroratrice fino a metà. Versare la quantità prevista di KATOUN GOLD nel serbatoio, mettere in funzione l'agitatore e completare il riempimento con acqua fino al volume desiderato. Applicare immediatamente, mantenendo in agitazione la massa durante tutto il trattamento.

**PULIZIA DELL'ATTREZZATURA DI IRRORAZIONE**

Dopo ogni trattamento con KATOUN GOLD, sciacquare accuratamente il serbatoio, la pompa e gli ugelli dell'attrezzatura, distribuendo la soluzione di lavaggio sulla superficie trattata. Utilizzare prodotti ed attrezzature idonei per la pulizia.

Etichetta autorizzata con Decreto Dirigenziale del 15 marzo 2018

Etichetta/foglio illustrativo

**FITOTOXICITÀ**

Il prodotto non è selettivo e pertanto durante i trattamenti è necessario evitare che il prodotto giunga a contatto con colture limitrofe.

**COMPATIBILITÀ**

Avvertenza: in caso di miscela con altri formulati deve essere rispettato il periodo di carenza più lungo. Devono inoltre essere osservate le norme precauzionali prescritte per i prodotti più tossici. Qualora si verificassero casi di intossicazione, informare il medico della miscelazione compiuta.

**ATTENZIONE**

Da impiegarsi esclusivamente per gli usi e alle condizioni riportate in questa etichetta. Chi impiega il prodotto è responsabile degli eventuali danni derivanti da uso improprio del preparato. Il rispetto di tutte le indicazioni contenute nella presente etichetta è condizione essenziale per assicurare l'efficacia del trattamento e per evitare danni alle piante, alle persone ed agli animali.

**CONSERVARE AL RIPARO DAL GELO A TEMPERATURE SUPERIORI A 8°C**

**NON APPLICARE CON MEZZI AEREI**

**NON CONTAMINARE ALTRE COLTURE, ALIMENTI E BEVANDE O CORSI D'ACQUA**

**OPERARE IN ASSENZA DI VENTO**

**DA NON VENDERSI SFUSO**

**IL CONTENITORE COMPLETAMENTE SVUOTATO NON DEVE ESSERE DISPERSO NELL'AMBIENTE  
IL CONTENITORE NON PUÒ ESSERE RIUTILIZZATO**



Etichetta tratta da [www.fitogest.com](http://www.fitogest.com)®



Etichetta autorizzata con Decreto Dirigenziale del 15 marzo 2018





### LEDAN® C30

Leganti  
speciali

Composto per iniezioni di consolidamento e riadesione di intonaci affrescati, al supporto murario

#### CARATTERISTICHE PARTICOLARI

Ottimo potere adesivo, **elevata fikotropicità**, compatibile e miscelabile con calce e pozzolana. **Eccellente resa cromatica, durabilità dei colori aggiunti.** Assenza di efflorescenze anche in ambienti molto umidi.

#### COMPOSIZIONE DEL FORMULATO

#### CAMPPI DI APPLICAZIONE

È composto da **caolino e calcarei bianchi**, mineralogicamente puri e quindi con limitatissima presenza di ioni cromofori sotto forma di ferro, cromo, manganese, etc. sottoposti a speciale processo di cottura in ambiente riduttore e raffreddati rapidamente mediante tempra e miscelati poi con **pozzolane bianche**. Particolari additivi quali iperfluidificanti, aeranti e stabilizzanti volumetrici ne esaltano le caratteristiche sia meccaniche che fisiche.

Prodotto appositamente formulato per risolvere problematiche inerenti alla stuccatura ed alla ricostruzione di **parti mancanti di elementi ornamentali** in materiale lapideo quali statue, capitelli, colonnati. **Particolarmente idoneo nel restauro di fontane.**

#### CARATTERISTICHE PARTICOLARI

LEDAN C30 è un legante; deve pertanto essere utilizzato miscelato con inerti puliti ed opportunamente vagliati, preferibilmente simili mineralogicamente a quelli utilizzati nella realizzazione del manufatto da restaurare. Impastare energeticamente, per circa 3 minuti, LEDAN C30, inerti ed acqua, raggiunta la lavorabilità desiderata, applicare, possibilmente nei primi venti minuti dalla preparazione. All'impasto possono essere aggiunte terre coloranti in percentuale non superiore al 15% in peso della miscela finita.

#### DOSI CONSIGLIATE

USO	LEDAN C30	INERTI	ACQUA
RASATURA	3,5 Kg	6,5 Kg	2,2 lt (max)
STUCCATURA	3 Kg	7 Kg	2,0 lt (max)

#### ISTRUZIONI PER L'USO

- 1) Pulire bene le superfici sulle quali si dovrà eseguire il restauro, avendo cura di asportare parti friabili, sporchiaia e qualsiasi sostanza protettiva che possa compromettere l'adesione tra il supporto e la malta da restauro.
- 2) Applicare l'impasto preparato in spessori non superiori a tre centimetri per volta.
- 3) Dovendo ricostruire parti mancanti di notevoli dimensioni "armare" con reti in fibra di polipropilene ed effettuare le reintegrazioni in più fasi successive.

#### LIMITI D'IMPIEGO

LEDAN C30 è un composto a base di calce; evitare quindi l'applicazione in periodi eccessivamente freddi (con temperature minime inferiori a 5°C) o estremamente caldi (con temperature massime superiori a 35°C).

45

Leganti  
speciali

#### ATTREZZATURE UTILIZZABILI

L'applicazione di LEDAN C30 avviene solitamente con piccoli attrezzi manuali, che permettono di modellare le superfici oggetto del restauro secondo necessità.

#### CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE

PESO SPECIFICO	1,80 Kg/DM <sup>3</sup>	MEDIO	ADERENZA	1,5 N/mm <sup>2</sup>	OTTIMA
INIZIO PRESA	4 ORE	MEDIA	ESSUDAMENTO	NESSUNO	OTTIMO
FINE PRESA	8 ORE	MEDIA	PERMEABILITÀ AL VAPORE	10,5 µ	MEDIA
LAVORABILITÀ	2 ORE	MEDIA	MODULO ELASTICO SEC. A COMP.	15.000 N/mm <sup>2</sup>	MEDIO
RESISTENZA A COMPRESIONE	19 N/mm <sup>2</sup>	ALTA	RITENZIONE D'ACQUA	>85%	OTTIMA
RESISTENZA A FLESSIONE	7,2 N/mm <sup>2</sup> 28 cal	ALTA	RITIRO	NULLO	OTTIMO

N.B. Il materiale è stato caratterizzato tenendo conto delle proprie modalità d'applicazione. I valori numerici si riferiscono a medie rilevate su supporti di laboratorio riproducenti problematiche inerenti a strutture murarie.

#### EFFLORESCENZE

#### Sperimentazioni eseguite in cantieri controllati dal MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI

Per valutare se eventuali sali solubili presenti in una malta possono provocare indesiderati fenomeni di alterazione chimica e cromatica, è possibile eseguire in laboratorio un test secondo la norma RAL 544/3. Il formulato LEDAN C30 sottoposto a tale prova non provoca fenomeni d'efflorescenza.

#### DURABILITÀ

Alcuni campioni di LEDAN C30 sottoposti ad un ciclo di invecchiamento accelerato, simulante un invecchiamento naturale di circa 20 anni, hanno mostrato un decadimento delle prestazioni inferiore al 6%.

#### STOCCAGGIO

Se conservato in luogo asciutto ed in contenitori chiusi il prodotto si conserva per 12 mesi.

#### CONFEZIONI

Secchi da: 15 Kg

#### VOCE DI CAPITOLATO

Malta da stuccatura composta in cantiere, con LEDAN C30, a base di leganti idraulici speciali ed una combinazione di additivi, idratanti, aeranti, con aggiunta di inerti selezionati di diversa granulometria simili per composizione mineralogica alle malte originali presenti nei manufatti e reperibili nella stessa area geografica.

TECNO EDILE TOSCANA s.r.l.  
via Monti Lepini, 14 - 04100 LATINA (ITALY)  
Tel (+39) 0773241293 Fax (+39) 0773611023  
[www.tecnoediletoscana.com](http://www.tecnoediletoscana.com)

46

## Schede tecniche dei materiali impiegati: Ledan Ri. Stat



**LEDAN® RI. STAT B**

**Composto per iniezione**

**CARATTERISTICHE PARTICOLARI**

Premiscelato idoneo ad effettuare **riempimento di cavità presenti fra strati di intonaco** ( sino a 10 mm), sigillatura di lesioni superficiali e reincollaggio di parti di intonaco degradate e frattabili. Oltre che un peso specifico particolarmente contenuto il formulato presenta **resistenze meccaniche** adeguate.

**CARATTERISTICHE PARTICOLARI**

Impastare energicamente, per circa tre minuti, LEDAN RI. STAT B con acqua demineralizzata. Se necessario, ed in caso di applicazione con tubetti di diametro inferiore a 5 mm, filtrare la bolaccia ottenuta per eliminare eventuali piccoli grumi formatisi in fase di impasto.

**COMPOSIZIONE DEL FORMULATO**

È composto da calci naturali e leganti idraulici speciali (C30), chimicamente stabili ed a **bassissimo contenuto di sali solubili**, pozzolana, porfite ventilata ed una particolare combinazione di additivi fluidificanti, rinfrescanti ed cerantini.

La speciale formulazione, prodotta in dispersione planetaria 1/10.000 per un tempo inferiore a 20', forma un premiscelato omogeneo di colore bianco. La malta può essere additivata con microfibra per migliorarne le caratteristiche meccaniche in impieghi particolari.

**CAMPIDI APPLICAZIONE**

Il prodotto, dato il basso peso specifico e le basse resistenze meccaniche, risulta idoneo ad eseguire riadessioni di elementi privi di funzioni statiche e non appesantibili.

In particolare il **LEDAN RI. STAT B** è particolarmente indicato per la **riadesione di intonaci nell'introdosso di volte affrescate e superfici musive..**

**DOSI CONSIGLIATE**

USO	LEDAN RISTAT BASE B	ACQUA
RIEMPIMENTO DI LESIONI E CAVITÀ	1 Kg	1 lt
INIEZIONI DI GROSSE CAVITÀ (GESSETTE, CONCREZIONI AVERE UN DIAMETRO DI ALMENO 6 MM)	1 Kg	1,2 lt

**ISTRUZIONI PER L'USO**

- 1) Prima di eseguire le stuccature, asportare bene parti friabili ed incrostanti ed applicare solo su supporti precedentemente desalinitizzati e rinfornati.
- 2) Stuccare bene le possibili vie di uscita del prodotto dal supporto murario con apposito composto da stuccatura LEDAN RALAC (disponibile anche in pasta pronta all'uso in apposito tubetto con beccuccio, in confezione da 1 Kg).
- 3) Se possibile bagnare le superfici da trattare con ripetute applicazioni d'acqua.
- 4) Aggiungere acqua al LEDAN RI. STAT B, miscelando energicamente con trapano elettrico a bassa velocità per circa 6 - 8 minuti.
- 5) Mantenere il composto in agitazione prima di iniettare, con siringhe prive di ago Ø < 6 mm
- 6) Iniettare in continuo per evitare occlusioni ed ottenere il massimo riempimento.

**LIMITI D'IMPIEGO**

LEDAN RI. STAT B è un composto a base di calce; evitare quindi l'applicazione in periodi eccessivamente freddi (con temperature minime inferiori a 5° C) o estremamente caldi (con temperature massime superiori a 35° C). Evitare inoltre l'applicazione su supporti con presenza di sali solubili.

**Composto per iniezione**

**ATTREZZATURE UTILIZZABILI**

L'applicazione del **LEDAN RI. STAT B** avviene solitamente con comuni siringhe. È consigliabile utilizzare siringhe di tipo veterinario prive di ago con diametro di uscita maggiore di 6 mm.

**CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE**

DENSITÀ APPARENTE	0,91 Kg/DM³	BASSO	ADERENZA	0,9 N/mm²	BUONA
INIZIO PRESA	18 ORE	BASSA	ESSUDAMENTO	NESSUNO	OTTIMO
FINE PRESA	44 ORE	LUNGO	PERMEABILITÀ AL VAPORE	3 μ	BUONA
LAVORABILITÀ	3 ORE	ALTA	MODULO ELASTICO	4.000 N/mm²	MEDIO
RESISTENZA A COMPRESSIONE	3 N/mm²	MEDIA	RITENZIONE D'ACQUA	>85%	OTTIMA
RESISTENZA A FLESSIONE	1,2 N/mm² (25 sec)	MEDIA	RITIRO	0,4 - 1,2 μ	OTTIMO

N.B. Il materiale è stato caratterizzato tenendo conto delle proprie modalità d'applicazione. I valori numerici si riferiscono a medie elevate su supporti di laboratorio riproducenti problematiche inerenti a strutture murarie.

**EFFLORESCENZE**

Per valutare se eventuali sali solubili presenti in una malta possono provocare indesiderati fenomeni di alterazione chimica e cromatica, è possibile eseguire in laboratorio un test secondo la norma RAL 544/3. Il formulato **LEDAN RI. STAT B** sottoposto a tale prova non provoca fenomeni d'efflorescenza.

**SPERIMENTAZIONI ESEGUITE IN CANTIERI CONTROLLATI DAL MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI**

Il protocollo è il risultato di una Ricerca di Stato nata da un protocollo di intesa tra il Ministero Beni Culturali ed il M.U.R. per il consolidamento di intonaci affrescati in fase di distacco dai supporti murari. Studiato in un laboratorio altamente specializzato, è stato sperimentato in cantieri sotto la sorveglianza delle competenti Soprintendenze. È stato utilizzato dall'Opificio delle Pietre Dure di Firenze nel consolidamento degli intonaci affrescati della Chiesa di Santa Croce in Firenze.

**DURABILITÀ**

I campioni di **LEDAN RI. STAT B** sottoposti ad un ciclo di invecchiamento accelerato, simulante un invecchiamento naturale di circa 20 anni, hanno mostrato un decadimento delle prestazioni inferiore al 4%.

**VOCE DI CAPITOLATO**

Indizioni per riadesione e riempimento e bassissimo contenuto di sali solubili eseguite con premiscelato denominato **LEDAN RI. STAT B**. Del prodotto utilizzato dovranno esser dichiarate le principali caratteristiche chimico fisiche, i luoghi e la data dell'avvenuta sperimentazione. Il produttore dovrà inoltre fornire gli elaborati relativi all'attività di ricerca svolta, ratificati dall'Ente Pubblico preposto al controllo della stessa.

**STOCCAGGIO**

Se conservato in luogo asciutto ed in contenitori chiusi il prodotto si conserva per 24 mesi.

**CONFEZIONI**

A partire da 1 Kg.

TDS v3 - TECNO EDILE TOSCANA s.r.l.  
via Monti Lepini, 14 - 04100 LATINA (ITALY)  
Tel (+39) 0773241293 - Fax (+39) 0773611023

58

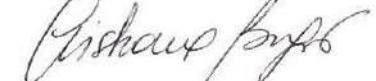
## Osservazioni finali

### Norme

La relazione contiene informazioni risultanti dalle conoscenze culturali maturate nel settore del restauro conservativo dell'antico e del moderno con descrizioni e analisi di cicli di lavorazione e materiali selezionati o realizzati dal nostro ufficio tecnico. Qualsiasi riproduzione, totale o parziale, del contenuto della presente, costituisce illecito suscettibile di tutela giudiziale a norma della vigente legislazione in materia. Deve intendersi vietata la divulgazione o trasmissione della presente a soggetti diversi dai destinatari della stessa, in assenza d'espressa autorizzazione della Riva impresa restauri Italia.

Roma, 06.04.2021



Redatto da:  
 Dott.ssa Cristiana Bigari  
 Dott. Enzo Medardo Costantini  
  


### Riva Impresa Restauri Italia S.R.L.

Sede legale Piazza G. Ambrosoli 1 Milano Sede Amm.va Via V. Alfieri 8 20087 Robecco S/N Sede Uff. tecnico Via M. Gioia 41/a Milano  
 Mail: [informazioni@dittariva.it](mailto:informazioni@dittariva.it) PEC: 08465630153.assimpredil@pec.ance.it Sito: [www.rivaitalia.it](http://www.rivaitalia.it)

Attestazioni SOA OS2A OG2 Certificazione Qualità ISO 9001/2015



|

ANCE

ASSOCIAZIONE NAZIONALE  
COSTRUTTORI EDILI

Registro Imprese di Milano Monza Brianza e Lodi C.F. - P. Iva 086465630153 Rea Milano 1244272  
 Tel. +39 0294975218 Fax +39 0294975761



**assorestauro**  
