



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI PADOVA



CITTA' DI
CASTELFRANCO VENETO

COMPLESSO VILLA REVEDIN BOLASCO-PICCINELLI A CASTELFRANCO VENETO (TV)
RESTAURO DEL PARCO E DEGLI ANNESSI

PROGETTO DEFINITIVO

FONDI DI FINANZIAMENTO:

Progetto "Giardini storici: una risorsa per lo sviluppo locale e la cooperazione interregionale" (cod. azione SMUPR 2A511)
nell'ambito del Programma Operativo Regionale (PRO) -Obiettivo "competitività regionale e occupazione",
parte CRO FESR 2007-2013, Linea di Intervento 5.1 "Cooperazione interregionale", Azione 5.1.1 "Cooperazione interregionale"

LOTTO 1: RESTAURO ELEMENTI LAPIDEI

PROGETTAZIONE

UNIVERSITA' DEGLI
STUDI DI PADOVA

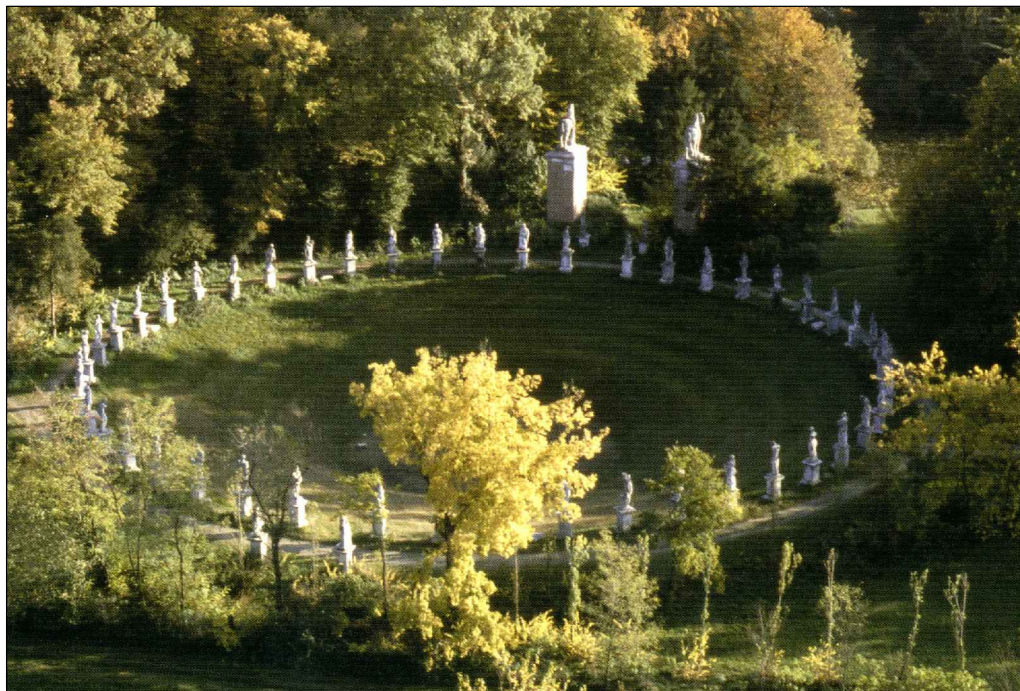
Gruppo di Progettazione:

AREA EDILIZIA
SERVIZIO PROGETTAZIONE
E SVILUPPO EDILIZIO

T.e.S.A.F.
DIPARTIMENTO TERRITORIO
E SISTEMI AGRO-FORESTALI

C.I.R.GEO
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE
PER LA GEOMATICA

I.C.E.A.
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
CIVILE EDILE E AMBIENTALE



Responsabile del Procedimento: Servizio Progettazione e Sviluppo Edilizio - Arch. Enrico D'Este

Progetto architettonico: Servizio Progettazione e Sviluppo Edilizio - Arch. Enrico D'Este - Ing. Ugo Olivetto

Collaboratori alla progettazione: Servizio Progettazione e Sviluppo Edilizio - Geom. Maurizio Carotenuto

Indagini e rilievi: ARCADIA Ricerche s.r.l.



OGGETTO DI INTERVENTO:	ANFITEATRO CAVALLERIZZA				
TITOLO ELABORATO:	PROGETTO RELAZIONE METODOLOGICA				
SVILUPPO GRAFICO ELABORATO	DATA ELABORATO	SCALA ELABORATO	CODICE ELABORATO		
DISEGNATORI: -----	PRIMA EMISSIONE: 28/01/2013	SCALA PRINCIPALE: -----	LOTTO	LIV. PROG.	TIPO OPERA
-----	AGGIORNAMENTI: --/--/-----	ALTRE SCALE: -----	1	DEF	RS
CODICE EDIFICIO: 0550	NOME FILE: 1_DEF_RS_REL_03.1.PDF				
			TIPO ELAB.	N. PROGR.	03.1

Cavallerizza Villa Bolasco

RELAZIONE SULLE METODOLOGIE DI INTERVENTO

Premessa

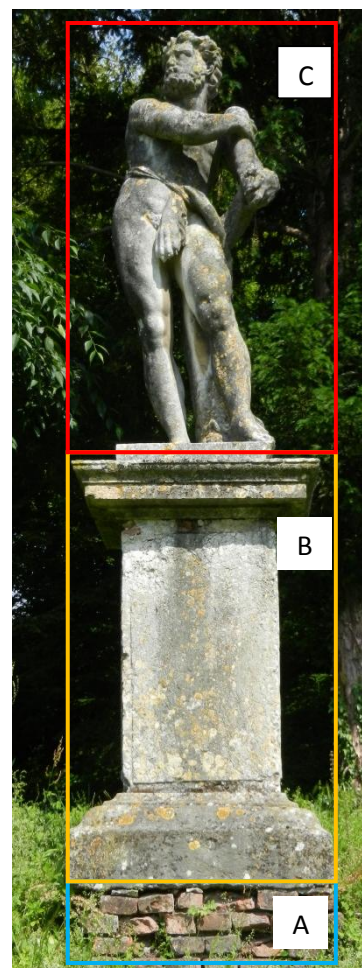
Costituisce oggetto del presente progetto la esecuzione dei lavori di opere di restauro conservativo del complesso scultoreo presente nella Cavallerizza situato all'interno del parco di Villa Bolasco in Castelfranco Veneto.

Nella descrizione seguente delle lavorazioni sono da ritenere a priori comprese tutte le opere, prestazioni, forniture e provviste necessarie per dare il lavoro compiuto "a regola d'arte" e l'Esecutore dovrà conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Stato di fatto

I diversi elementi che compongono il complesso statuario che circonda la Cavallerizza del parco di Villa Bolasco sono caratterizzati da una articolazione che prevede la presenza di una struttura basamentale in muratura (A), sormontata da un pilastro lapideo (B), al di sopra del quale sono collocati i veri e propri elementi scultorei (C).

Nel caso dei due cavalli monumentali posti all'ingresso della cavallerizza invece il pilastro -di rilevante altezza- è realizzato in muratura e nelle zone sommitali si registra anche l'inserimento di alcune bugne di materiale lapideo collegate alla muratura con l'ausilio di staffe metalliche in ferro.



I riscontri analitici ottenuti dalla prima campagna diagnostica evidenziano , per quanto attiene al complesso statuario, una condizione che -pur con le ovvie differenziazioni locali- può essere riassunta come segue:

- L'intero apparato scultoreo risulta realizzato sostanzialmente con due differenti tipologie di materiali lapidei naturali, uno costituito da Biocalcarenite (attribuibile ai litotipi noti come Pietra di Vicenza), e l'altro rappresentato da Calcare micritico (assimilabile alla Pietra d'Istria), con netta prevalenza e diffusione del primo litotipo. Tale differenziazione si ripercuote abbastanza direttamente sullo stato di conservazione delle diverse statue. Il litotipo utilizzato per i pilastri che sorreggono le statue è invece globalmente riconducibile alla pietra di Possagno.
- Tutto il complesso risulta fortemente interessato da forma di biodeterioramento causato dall'attecchimento di svariate forme di origine biologica (in particolare muschi, licheni, alghe e, minoritariamente, vegetazione superiore)
- I fenomeni di alterazione più frequenti a carico delle statue in pietra tenera riguardano forme di degrado microstrutturale conseguente alla azione di dissoluzione selettiva da parte delle acque meteoriche; processi che si manifestano soprattutto con un aumento della porosità, soprattutto -ma non solo- sulle porzioni lapidee più esterne ed una conseguente tendenza alla disgregazione.
- Il processo testé descritto è particolarmente evidente anche a carico dei pilastri lapidei ove, la presenza di numerose vene a natura argillosa a reticolo espandibile (tipiche del litotipo utilizzato) favorisce da un lato i movimenti dell'acqua e dall'altro il distacco di frammenti anche di una certa dimensione.
- Tutto ciò è aggravato dal diretto contatto di questi pilastri con i sottostanti basamenti in muratura e con il terreno circostante. Questa condizione infatti favorisce i meccanismi di risalita capillare ed il trasporto dei sali dal terreno ai pilastri stessi.
- Per quanto riguarda le statue in Pietra d'Istria le indagini confermano la maggiore durabilità di questo litotipo, evidenziando come i processi disgregativi, oltre ad essere abbastanza modesti, interessino prevalentemente solo spessori molto superficiali.
- In generale comunque il livello di solfatazione delle superfici risulta abbastanza modesto seppur non trascurabile.
- I depositi aderenti e compatti noti abitualmente come "croste nere" sono tutto sommato abbastanza ridotti e localizzati soprattutto nelle aree almeno parzialmente protette dal dilavamento meteorico.
- Localmente, con particolare frequenza nelle aree sottosquadro, sono tuttora presenti porzioni più o meno ampie, di trattamenti superficiali nei quali predomina la presenza di Piombo, lasciando ipotizzare il ricorso in passato a sistemi di finitura tesi a conferire forse un assetto simile al marmo alle statue.
- Passando agli aspetti strutturali vi è una sensibile differenziazione fra statue e basamenti lapidei. Le prime infatti devono essere state oggetto di numerosi interventi di restauro e/o manutenzione; condizione questa -dimostrata dalla presenza di numerose imperniature e stuccature- che di fatto circoscrive sensibilmente la presenza di porzioni significative in via di distacco. Ciò nonostante le tomografie ultrasoniche, per quanto a campione, hanno messo in luce l'esistenza di zone di potenziale debolezza e/o criticità. Per i pilastri invece i processi descritti precedentemente hanno portato ad una condizione di degrado significativamente più "pesante" che si manifesta con la presenza di numerose scagliature e di aree con rilevante disgregazione, nonché zone di distacco incipiente.
- I basamenti in muratura sottostanti i pilastri rivelano condizioni abbastanza frequenti di dissesto; spesso infatti la continuità del sistema è ridotta a causa del depauperamento delle malte di allettamento con conseguente espulsione dei laterizi. Detta condizione -seppur localmente- si ripete anche nella zona di collegamento fra il pilastro lapideo e la soprastante statua introducendo un elemento di rischio per la staticità di questa ultima.

Per quanto concerne i due cavalli posti all'ingresso della cavallerizza accanto a manifestazioni di degrado abbastanza simili a quelle rilevate sulle statue, la indagini hanno messo in evidenza una serie di specificità conseguenti alle tecniche di realizzazione dei cavalli stessi.

- Questi ultimi infatti non risultano monolitici bensì realizzati mediante l'assemblamento di tre porzioni distinte: un inferiore (zampe e zona ventrale), una mediana (groppa) ed infine una terza (collo e testa), collegate fra loro lungo linee orizzontali.
- Le porzioni inferiore e mediana inoltre risultano cave essendo state "svuotate" con una intensa azione di scalpellamento, e si rileva la presenza di barre metalliche di collegamento.



Particolari interno cavallo Sx (elemento n° 54)

- Tale lavorazione però ha probabilmente ridotto eccessivamente lo spessore del materiale lapideo al punto che sul cavallo di SX si sono create alcune vistose lacune.



- Infine il grande pilastro sinistro, in laterizio, evidenzia una certa perdita di continuità nelle malte di fugatura.

Approccio metodologico

Alla luce di queste indicazioni, che andranno di volta in volta puntualmente verificate su ciascuna statua, è evidente che un intervento di restauro dell'intero complesso dovrà prendere in considerazione una serie di aspetti diversi che possono comunque -per analogia di approccio- essere accorpati come segue:

- ***Pulitura,***
- ***Consolidamento e riadesione elementi in via di distacco,***
- ***Ripristino continuità strutturale***
- ***Risanamento statico***
- ***Protezione***

Trattandosi di un intervento finalizzato -come già sottolineato in premessa- al restauro conservativo del complesso le attività saranno orientate verso la logica del “*minimo intervento*” ferma restando ovviamente la necessità di ridare leggibilità all'intero complesso e di rallentare i processi di alterazione mettendo in sicurezza, laddove necessario i vari elementi.

Metodologie e materiali

Pulitura

A questa fase vanno ascritte tutte quelle operazioni finalizzate alla rimozione di tutte le incrostazioni ed i depositi di materiale dannosi o comunque incompatibili con la matrice lapidea originaria avendo però cura di rispettare la superficie del materiale ed in particolare tutte le tracce delle precedenti velature e/o trattamenti superficiali.

Nel caso di aree particolarmente decoese o che presentino elementi in via di distacco devono propedeuticamente essere attivate procedure di preconsolidamento e/o messa in sicurezza temporanea al fine di evitare perdita di materiale originario (cfr. alla voce consolidamento)

Nel dettaglio le operazioni previste nell'ambito della pulitura riguardano:

- a) Allontanamento di tutto i depositi incoerenti mediante blanda spazzolatura.
- b) Rimozione dei biodeteriogeni da realizzare mediante applicazioni a pennello di biocidi ad ampio spettro ricorrendo a prodotti quali: sali di ammonio quaternario oppure composti di natura organostannica
- c) Riduzione del contenuto di solfati e più in generale di sali solubili mediante lavaggi selettivi o impacchi di acqua supportati opportuno addensante
- d) Abbassamento localizzato delle “croste nere” ricorrendo a sistemi debolmente basici (bicarbonato di ammonio) e/o a resine scambiatrici. Nel caso di incrostazioni particolarmente tenaci la azione degli impacchi deve essere coadiuvata da calibrate azioni meccaniche manuali.

In tutti i casi gli interventi dovranno essere dosati al fine di evitare operazioni di pulitura troppo spinte

Consolidamento

In relazione alle varie necessità questi interventi possono essere relativi a:

- a) Preconsolidamento e riadesione temporanea di elementi non sufficientemente aderenti al materiale integro sottostante. Trattandosi di una operazione intermedia dovranno essere preferiti prodotti e modalità che consentano una adeguata reversibilità. Nel caso di decoesioni abbastanza diffuse si prevede il ricorso a soluzioni molto diluite di resine acriliche o di prodotti a base di ciclododecano che, per la sua intrinseca capacità di sublimazione abbandona spontaneamente il materiale in tempi relativamente brevi. Nel caso di elementi più circoscritti e di dimensioni significative si procederà alla applicazione di velinature o di microiniezioni di alcol polivinilico o di adesivi strutturali.
- b) Consolidamento definitivo di aree decoese diffuse. Nelle zone a ampia diffusione della decoesione si procederà alla applicazione mediante pennello -o perfusione lenta nei casi più gravosi- di prodotti a base di silicato di etile (semplice o funzionalizzato), di microemulsioni siliconiche, o di sistemi nanostrutturati
- c) Riadesione ed imperniatura. Nel caso di riadesione di scaglie di consistente dimensione la riadesione verrà realizzata ricorrendo ad adesivi di natura epossidica a reologia controllata, applicati sottolivello e successivamente integrati con una stuccatura di sigillatura dei lembi delle discontinuità, realizzata con impasti a base di calce aerea, idraulica e polvere del medesimo litotipo della zona da sistemare.
Laddove necessario l'incollaggio sarà coadiuvato dall'inserimento di perni in acciaio inox (opportunamente dimensionati).
- d) L'introduzione di microperni potrà essere realizzata anche nelle zone in cui la geometria stessa del manufatto (rilevanti sporgenze od eccentricità rilevanti) o vi sia presenza di criticità anche pregresse.

Ripristino continuità strutturale

Laddove la geometria stessa del manufatto (rilevanti sporgenze od eccentricità consistenti) o vi sia presenza di criticità anche pregresse si potrebbe rendere necessario l'introduzione di nuove imperniature da eseguire ricorrendo a perni in acciaio inox o in fibra aramidica . Perni che localmente, ed in accordo con la competente Soprintendenza, potrebbero essere talvolta sostituiti da sistemi di supporto esterno.

Risanamento statico

Sulle murature basamentali si procederà ad interventi localizzati di cucì e scuci, previa messa in sicurezza del sistema complessivo, da realizzare mediante allontanamento dei laterizi ormai totalmente scollegati, scarnitura delle malte che si dimostrassero inconsistenti e riapplicazione di laterizi con malte a base di calce idraulica (eventualmente a ritiro compensato).

L'operazione verrà integrata, laddove necessario, ricorrendo ad iniezioni di malte reoplastiche al fine di raggiungere le discontinuità più interne.

Protezione

L'intervento finale, qualora ritenuto necessario in accordo con la competente Soprintendenza, verrà realizzato applicando sistemi di natura polimerica (silossanica o fluorurata) o eventualmente ricorrendo alla creazione di sistemi di neoformazione (es. trattamenti ossalato di ammonio).

Specifiche tecniche

Generalità

Ogni operazione o prodotto potrà essere utilizzato solo previa esecuzione di idonee prove e test in loco eseguite in accordo ed alla presenza della D.L.

E' vietato all'Appaltatore utilizzare prodotti o tecniche non espressamente autorizzati dalla DL.

Sarà cura dell'Appaltatore documentare tutte le fasi delle lavorazioni predisponendo una adeguata documentazione grafica e fotografica prima, durante e dopo la loro esecuzione. La documentazione dovrà essere fornita in versione digitale utilizzando i formati *.doc, *.dwg e *.tiff. o *.jpg

Tutte le attività sono da considerarsi complete di ogni onere e magistero per dare l'opera compiuta secondo le regole dell'arte, compreso il trasporto e smaltimento a discarica specializzata di eventuali residui da lavorazione

Descrizione operazioni per pilastri ed elementi scultorei

Rilievo

cod. 1

Rilievo materico e del degrado con esecuzione di schedatura e mappatura dei materiali e degli stati di alterazione (secondo lessico NorMaL 1/88).

Rimozione depositi incoerenti

cod. 2

Rimozione dei depositi incoerenti eseguita con sistemi manuali quali spazzole di saggina morbida e/o pennelli. Tale operazione ha lo scopo di eliminare dalla superficie i depositi incoerenti polverosi, il particellato terroso, le efflorescenze saline e le forme di origine biologica ormai devitalizzate.

cod. 3

Preconsolidamento Operazione finalizzata a preservare la superficie decoesa dai rischi connessi agli altri trattamenti da realizzare, primo fra tutti la pulitura.

La stabilità provvisoria del sistema potrà essere perseguita ricorrendo ad applicazioni di soluzioni molto diluite di resine acriliche o di prodotti a base di ciclododecano che, per la sua intrinseca capacità di sublimazione abbandona spontaneamente il materiale in tempi relativamente brevi.

Nel caso di elementi più circoscritti e di dimensioni significative si procederà alla applicazione di velature o di microiniezioni di alcol polivinilico o di adesivi strutturali quali resine epossidiche.

Massima cura dovrà essere posta per evitare che il prodotto applicato si diffonda o comunque interessi zone diverse.

Compreso allontanamento immediato di eventuali eccessi o fuoriuscite e rimozione finale della eventuale velatura

Trattamento biocida

cod. 4

Devitalizzazione e successiva rimozione degli addensamenti e colonie di origine biologica (muschi alghe, licheni, ecc.) eseguito a mano con l'ausilio di spazzole previa applicazione a pennello o ad impacco di adeguato biocida. Allo scopo potrà essere fatto ricorso (previa campionatura ed anche in relazione alla fase vegetativa in essere) a prodotti a base di sali di ammonio quaternario od organo-stannici.

A devitalizzazione avvenuta (il tempo sarà in funzione delle condizioni meteoclimatiche) si procederà alla completa rimozione della biomassa. e, se del caso e su indicazione della DL, ad un ulteriore ciclo applicativo.

L'operazione verrà ultimata con un abbondante risciacquo coadiuvato da spazzolatura con spazzolini in nylon eventualmente supportata da interventi puntuali a bisturi.

Trattamento per la rimozione della vegetazione di ordine superiore (da eseguire evitando lo strappo del materiale) mediante l'applicazione di erbicidi a largo spettro a base di glyphosate in fase vegetativa. A disseccamento avvenuto si procederà alla rimozione della pianta o, qualora l'apparato radicale fosse troppo penetrato, al taglio della sola parte emergente.

Ricostituzione continuità pilastro-statua

cod. 5

Puntellazione provvisoria per la messa in sicurezza della statua. Ricostruzione della continuità degli elementi il laterizio che fungono da supporto della statua mediante piccolo "cuci e scuci"; previa rimozione delle vecchie malte ormai inconsistenti e dei laterizi sconnessi, accurata pulitura delle superfici di contatto, e posa in opera di laterizi analoghi a quelli presenti allettati con malte a base di calce idraulica NHL 3,5 ed inerti selezionati.

Pulitura di primo livello

cod. 6

Pulitura generalizzata dell'intera superficie da depositi moderatamente aderenti da effettuare con ridotte quantità di acqua applicate mediante irroratore manuale e coadiuvate da blande spazzolature.

Pulitura ad impacco chimico

cod. 7

Rimozione dei depositi coerenti ed incrostazioni mediante ripetute applicazioni di impacchi di sistemi debolmente basici (es. bicarbonato d' ammonio) supportati da idoneo addensante (polpa di carta, cellulosa, ecc.) oppure con resine a scambio ionico, le specifiche applicative: concentrazioni, tempi di contatto ecc. verranno calibrate sulla scorta di campionature preliminare

In caso di incrostazioni dendritiche l'operazione dovrà essere preceduta da un assottigliamento delle stesse, da realizzare a bisturi o con sistemi comunque manuali e controllabili. Al termine verrà effettuato un accurato lavaggio con acqua deionizzata e spazzolini per l'asportazione di tutti i residui dell'impacco.

Prima di procedere con questa operazione le superfici dovranno essere esaminate accuratamente al fine di non intaccare le zone limitrofe, predisponendo se del caso opportune protezioni.

Consolidamento e Riagggregazione superficiale

cod. 8

Ristabilimento della coesione nelle zone interessate da fenomeni di polverizzazione e decoesione superficiali, mediante applicazione di prodotti aventi significative proprietà coesive quali microemulsioni siliconiche, o di sistemi nanostrutturati.

L'applicazione, da realizzare esclusivamente su superfici pulite e perfettamente asciutte, potrà essere effettuata a pennello o, nei casi più gravosi, mediante perfusione lenta, avendo comunque cura che il prodotto penetri in profondità fino a raggiungere il materiale sano, evitando al contempo accumuli superficiali che porterebbero alla formazione di eccessiva disomogeneità.

Riadesione sollevamenti

cod. 9

Consolidamento delle zone ad elevata disgregazione e nelle quali il materiale lapideo tende ad esfoliarsi. L'obiettivo è quello di ridare continuità al sistema impedendo il distacco totale dei sollevamenti e la conseguente perdita di materiale.

Nel caso di sollevamenti di ordine millimetrico l'operazione sarà realizzata mediante iniezione di miscele ad elevata finezza di leganti a base di calce aerea e calce idraulica NH 3.5 caricati con inerti ottenuti macinando lo stesso litotipo su cui si interviene ed eventualmente additivata di fluidificanti.

Nel caso di sollevamenti più consistenti (sopra il millimetro) o comunque di aree di significativa estensione l'operazione dovrà essere preceduta al fissaggio per punti con microiniezioni localizzate di resina epossidica. Per il successivo riempimento delle cavità l'impasto da utilizzare verrà confezionato calibrando la granulometria dell'inerte alle dimensioni della discontinuità da risarcire.

L'operazione dovrà essere preceduta da una accurata pulitura della cavità fra sollevamento e materiale retrostante, dalla messa in sicurezza con eventuale velatura provvisoria nel caso di frammenti il cui distacco sia ormai incipiente, dalla preventiva chiusura dei lembi del sollevamento al fine di eventuali accidentali fuoriuscite di prodotto con adeguata stuccatura nonché dalla adeguata umidificazione della cavità stessa.

Incollaggi e fissaggio scaglie

cod. 10

Riadesione di elementi lapidei lesionati, di quelli in via di distacco e di quelli che comunque presentino aree di criticità sotto il profilo statico-strutturale.

Operazione da effettuare nel caso di frammenti di modesta entità mediante applicazione comunque sottolivello di adesivo strutturale (epossidico) a reologia controllata ed eventualmente caricato con silice micronizzata al fine di evitare colature e diffusioni indesiderate.

Nel caso di frammenti di rilevante entità mediante inserimento di nuovi perni in acciaio inox 316 o in fibre composite, di diametro opportuno alle dimensioni dell'elemento lapideo, previa graduale perforazione con mezzo meccanico e successivo fissaggio del perno con resina epossidica. L'esecuzione dei fori sarà eseguita per gradi, utilizzando punte in widia partendo da diametri inferiore fino a raggiungere le dimensioni del foro finale con passaggi da punta a punta.

Laddove esistano perni degradati o non più in grado di assolvere alla loro funzione si procederà alla loro completa rimozione avendo cura di non danneggiare il bordo del foro, né la superficie lapidea circostante, e successiva eliminazione dei residui di materiale e polveri mediante uso di pennelli o eventualmente di aspiratore ed il riposizionamento di nuovo perno.

In ogni caso le stuccature andranno rifinite a livello con l'applicazione di impasto a base di calce aerea ed idraulica caricate con inerti selezionati.

Trattamento elementi metallici

cod. 11

Riduzione manuale dello strato superficiale di ossidazione o di altri prodotti di corrosione e dei depositi, dagli elementi metallici ancora in grado di adempiere alla loro funzione da effettuare mediante bisturi e spazzolini. Applicazione di due mani di inibitore della corrosione avendo cura di interessare perfettamente tutta la superficie metallica e di proteggere il materiale lapideo circostante da eventuali interferenze. Applicazione finale di protettivo specifico per metalli.

Rimozione o abbassamento stuccature

cod. 12

Rimozione o abbassamento di stuccature preesistenti ormai deteriorate e prive di funzionalità conservativa o estetica da eseguire con strumenti esclusivamente manuali quali microscalpelli e specilli, avendo cura di non intaccare i bordi del materiale lapideo circostante.

Stuccatura fessurazioni

cod. 13

Sigillatura di tutte le fessurazioni anche quelle di nuova formazione, dei giunti di collegamento tra i diversi elementi costitutivi e delle lacune con un impasto a base di calce idraulica a basso contenuto di sali, sabbia lavata di fiume e polvere di inerti idonei per colorazione e granulometria e secondo le indicazioni della D.L.

Microstuccatura di chiusura

cod. 14

Microstuccatura lungo i bordi delle esfoliazioni nelle aree di scagliatura e microfessurazioni al fine di aumentare la coesione fra i noduli e per impedire l'accesso dell'acqua meteorica da realizzare mediante microstuccatura di precisione con impasti a base di polvere del medesimo litotipo e di grassello stagionato di calce aerea, eventualmente additivato con ridotte percentuali di legante elastomerico.

Protezione

cod. 15

Trattamento finale atto a ridurre gli effetti delle acque meteoriche sulle superfici lapidee ed al contempo a rallentare la ripopolazione da parte di biodeteriogeni. Operazione da effettuare mediante applicazione di prodotto a idrorepellente a base di oligomeri silossanici, o sistemi fluorurati.

Descrizione operazioni per le murature basamentali

Rimozione depositi incoerenti

cod. 2

Rimozione dei depositi incoerenti eseguita con sistemi manuali quali spazzole di saggina morbida e/o pennelli. Tale operazione ha lo scopo di eliminare dalla superficie i depositi incoerenti polverosi, il particellato terroso, le efflorescenze saline e le forme di origine biologica ormai devitalizzate.

Trattamento biocida

cod. 4

Devitalizzazione e successiva rimozione degli addensamenti e colonie di origine biologica (muschi alghe, licheni, ecc.) eseguito a mano con l'ausilio di spazzole previa applicazione a pennello o ad impacco di adeguato biocida. Allo scopo potrà essere fatto ricorso (previa campionatura ed anche in relazione alla fase vegetativa in essere) a prodotti a base di sali di ammonio quaternario od organo-stannici.

A devitalizzazione avvenuta (il tempo sarà in funzione delle condizioni meteorologiche) si procederà alla completa rimozione della biomassa. e, se del caso e su indicazione della DL, ad un ulteriore ciclo applicativo.

L'operazione verrà ultimata con un abbondante risciacquo coadiuvato da spazzolatura con spazzolini in nylon eventualmente supportata da interventi puntuali a bisturi

Trattamento vegetazione superiore

cod. 5

Trattamento per la rimozione della vegetazione di ordine superiore (da eseguire evitando lo strappo del materiale) mediante l'applicazione di erbicidi a largo spettro a base di glyphosate in fase vegetativa. A disseccamento avvenuto si procederà alla rimozione della pianta o, qualora l'apparato radicale fosse troppo penetrato, al taglio della sola parte emergente.

Ripristino dei basamenti poco ammalorati

cod. 16

Rimozione delle fugature non più a tenuta in aree poco ammalorate, da effettuare con mezzi meccanici, spatole, bisturi e scalpelli e successiva pulitura con pennelli e /o aria compressa dei giunti. Ristilatura dei giunti con malte a base di calce idraulica naturale NHL 3,5 e sabbia di fiume a granulometria selezionata e colorazione secondo le indicazioni della D.L., previa bagnatura delle superfici.

Ripristino dei basamenti a medio ammaloramento

cod. 17

Rimozione delle fugature non più a tenuta, da effettuare con mezzi meccanici, spatole, bisturi e scalpelli e rimozione nonché recupero dei laterizi sconnessi. Pulitura accurata sia dei laterizi che dei giunti residui. Ristilatura finale dei giunti.

Ricucitura della tessitura muraria reimpiegando i laterizi recuperati ed utilizzando malte a base di calce idraulica naturale NHL 3,5 e sabbia di fiume a granulometria selezionata per il loro allettamento comprensiva di ristilatura finale dei giunti.

Ripristino dei basamenti ad elevato ammaloramento

cod. 18

Puntellazione provvisoria per la messa in sicurezza degli elementi soprastanti (pilastro e statua). Ricostruzione della continuità muraria mediante interventi di "cuci e scuci" compresa la rimozione delle vecchie malte ormai inconsistenti e dei laterizi sconnessi fino al raggiungimento del nucleo interno non totalmente sconnesso; accurata pulitura delle superfici di contatto e dei laterizi recuperati ed applicazione di malte a base di calce idraulica ed inerti selezionati.

Consolidamento della parte più interna del basamento mediante iniezione di malte fluide a reologia controllata

Ristilatura finale dei giunti.

Descrizione operazioni per i due cavalli

Rilievo

cod. C1

Rilievo materico e del degrado con esecuzione di schedatura e mappatura dei materiali e degli stati di alterazione (secondo lessico NorMaL 1/88).

Rimozione depositi incoerenti

cod. C2

Rimozione dei depositi incoerenti eseguita con sistemi manuali quali spazzole di saggina morbida e/o pennelli. Tale operazione ha lo scopo di eliminare dalla superficie i depositi incoerenti polverosi, il particellato terroso, le efflorescenze saline e le forme di origine biologica ormai devitalizzate.

La pulitura dovrà interessare anche la cavità interna mediante aspirazione da eseguire ricorrendo a tubazioni di opportuna dimensione da introdurre utilizzando le discontinuità o lacune presenti.

Preconsolidamento

cod. C3

Operazione finalizzata a preservare la superficie decoesa dai rischi connessi agli altri trattamenti da realizzare, primo fra tutti la pulitura.

La stabilità provvisoria del sistema potrà essere perseguita ricorrendo ad applicazioni di soluzioni molto diluite di resine acriliche o di prodotti a base di ciclododecano che, per la sua intrinseca capacità di sublimazione abbandona spontaneamente il materiale in tempi relativamente brevi.

Nel caso di elementi più circoscritti e di dimensioni significative si procederà alla applicazione di velinature o di microiniezioni di alcol polivinilico o di adesivi strutturali quali resine epossidiche.

Massima cura dovrà essere posta per evitare che il prodotto applicato si diffonda o comunque interessi zone diverse. Compreso allontanamento immediato di eventuali eccessi o fuoriuscite e rimozione finale della eventuale velinatura

Trattamento biocida

cod. C4

Devitalizzazione e successiva rimozione degli addensamenti e colonie di origine biologica (muschi alghe, licheni, ecc.) eseguito a mano con l'ausilio di spazzole previa applicazione a pennello o ad impacco di adeguato biocida. Allo scopo potrà essere fatto ricorso (previa campionatura ed anche in relazione alla fase vegetativa in essere) a prodotti a base di sali di ammonio quaternario od organo-stannici.

A devitalizzazione avvenuta (il tempo sarà in funzione delle condizioni meteorologiche) si procederà alla completa rimozione della biomassa. e, se del caso e su indicazione della DL, ad un ulteriore ciclo applicativo.

L'operazione verrà ultimata con un abbondante risciacquo coadiuvato da spazzolatura con spazzolini in nylon eventualmente supportata da interventi puntuali a bisturi.

Trattamento per la rimozione della vegetazione di ordine superiore (da eseguire evitando lo strappo del materiale) mediante l'applicazione di erbicidi a largo spettro ad azione foliare a base di glyfosate in fase vegetativa. Nel caso di vegetazione persistente con apparati radicali molto estesi si procederà alla iniezione di prodotti ad azione radicale direttamente alla base del loro fusto.

A disseccamento avvenuto si procederà alla rimozione della pianta o, qualora l'apparato radicale fosse troppo penetrato, al taglio della sola parte emergente.

Rimozione o abbassamento stucature

cod. C5

Rimozione di tutte le stucature ormai deteriorate e prive di funzionalità conservativa o estetica ed in particolare di quelle abbondantemente fessurate ed inconsistenti presenti a copertura degli inserti metallici collocati a rinforzo delle zampe; operazione da eseguire con strumenti esclusivamente manuali quali microscalpelli e specilli, avendo cura di non intaccare i bordi del materiale lapideo circostante e di riportare in luce tutti i tratti in cui vi siano elementi metallici ossidati.

Verifica mediante percussione di tutta la zona di copertura del basamento lapideo dei cavalli ed eventuale allontanamento delle aree irrimediabilmente compromesse.

Trattamento elementi metallici

cod. C6

Riduzione manuale dello strato superficiale di ossidazione o di altri prodotti di corrosione e dei depositi, dagli elementi metallici ancora in grado di adempiere alla loro funzione da effettuare mediante bisturi e spazzolini. Applicazione di due mani di inibitore della corrosione avendo cura di interessare perfettamente tutta la superficie metallica e di proteggere il materiale lapideo circostante da eventuali interferenze. Applicazione finale di protettivo specifico per metalli nelle aree in cui questi ultimi sono destinati a rimanere allo scoperto.

Fondi stuccature di integrazione

cod. C7

Rifacimento del fondo delle stuccature a copertura delle staffe metalliche inserite nelle zampe, da eseguirsi con impasti a base di calce aerea, calce idraulica naturale NHL 3,5 e frammenti a granulometria vagliata dello stesso litotipo di quello utilizzato per la realizzazione dei cavalli, eventualmente supportati da adeguata "armatura" di sostegno in fibra (o mista).

Pulitura di primo livello

cod. C8

Pulitura generalizzata dell'intera superficie da depositi moderatamente aderenti da effettuare con ridotte quantità di acqua applicate mediante irroratore manuale e coadiuvate da blande spazzolature.

Pulitura ad impacco chimico

cod. C9

Rimozione dei depositi coerenti ed incrostazioni mediante ripetute applicazioni di impacchi di sistemi debolmente basici (es. bicarbonato d' ammonio) supportati da idoneo addensante (polpa di carta, cellulosa, ecc.) oppure con resine a scambio ionico, le specifiche applicative: concentrazioni, tempi di contatto ecc. verranno calibrate sulla scorta di campionature preliminare

In caso di incrostazioni dendritiche l'operazione dovrà essere preceduta da un assottigliamento delle stesse, da realizzare a bisturi o con sistemi comunque manuali e controllabili. Al termine verrà effettuato un accurato lavaggio con acqua deionizzata e spazzolini per l'asportazione di tutti i residui dell'impacco.

Prima di procedere con questa operazione le superfici dovranno essere esaminate accuratamente al fine di non intaccare le zone limitrofe, predisponendo se del caso opportune protezioni.

Consolidamento e Riagggregazione superficiale

cod. C10

Ristabilimento della coesione nelle zone interessate da fenomeni di polverizzazione e decoesione superficiali, mediante applicazione di prodotti aventi significative proprietà coesive quali microemulsioni siliconiche, o di sistemi nanostrutturati.

L'applicazione, da realizzare esclusivamente su superfici pulite e perfettamente asciutte, potrà essere effettuata a pennello o, nei casi più gravosi, mediante perfusione lenta, avendo comunque cura che il prodotto penetri in profondità fino a raggiungere il materiale sano, evitando al contempo accumuli superficiali che porterebbero alla formazione di eccessiva disomogeneità.

Incollaggi e fissaggio scaglie

cod. C11

Riadesione di elementi lapidei lesionati, di quelli in via di distacco e di quelli che comunque presentino aree di criticità sotto il profilo statico-strutturale.

Operazione da effettuare ne caso di frammenti di modesta entità mediante applicazione comunque sottolivello di adesivo strutturale (epossidico) a reologia controllata ed eventualmente caricato con silice micronizzata al fine di evitare colature e diffusioni indesiderate.

Nel caso di frammenti di rilevante entità mediante inserimento di nuovi perni in acciaio inox 316 o in fibre composite, di diametro opportuno alle dimensioni dell'elemento lapideo, previa graduale perforazione con mezzo meccanico e successivo fissaggio del perno con resina epossidica. L'esecuzione dei fori sarà eseguita per gradi, utilizzando punte in widia partendo da diametri inferiore fino a raggiungere le dimensioni del foro finale con passaggi da punta a punta.

In ogni caso le stuccature andranno rifinite a livello con l'applicazione di impasto a base di calce aerea ed idraulica caricate con inerti selezionati.

Integrazione lacune

cod. C12

Per le due notevoli lacune presenti in corrispondenza della groppa del cavallo di sinistra (elemento n° 54) si dovrà procedere alla loro risarcitura da realizzare utilizzando un appropriato impasto a base di calce aerea e frammenti a granulometria vagliata dello stesso litotipo di quello utilizzato per la realizzazione dei cavalli, da applicare su un adeguata "armatura" di sostegno in fibra (o mista) fissata alla superficie interna del cavallo previo consolidamento accurato dei bordi della lacuna esistente.

Stuccatura fessurazioni

cod. C13

Sigillatura di tutte le fessurazioni anche quelle di nuova formazione, dei giunti di collegamento tra i diversi elementi costitutivi e delle lacune con un impasto a base di calce idraulica a basso contenuto di sali, sabbia lavata di fiume e polvere di inerti idonei per colorazione e granulometria eventualmente additivato, e secondo le indicazioni della D.L. da elastomero fluorurato

Microstuccatura di chiusura

cod. C14

Microstuccatura lungo i bordi delle esfoliazioni nelle aree di scagliatura e microfessurazioni al fine di aumentare la coesione fra i noduli e per impedire l'accesso dell'acqua meteorica da realizzare mediante microstuccatura di precisione con impasti a base di polvere del medesimo litotipo e calce idraulica naturale NHL 3,5.

Scarnitura giunti in malta dei pilastri

cod. C15

Rimozione delle malte di fugatura inconsistenti presenti sui grandi pilastri o loro abbassamento fino a raggiungere le porzioni sane, da effettuare con scalpelli di adeguata dimensione al fine di evitare qualsiasi interazione o danneggiamento dei laterizi circostanti, compreso lieve nonché recupero dei laterizi sconnessi.

Ricucitura pilastri

cod. C16

Piccoli interventi di ricucitura della tessitura muraria reimpiegando i laterizi recuperati ed utilizzando malte a base di calce idraulica naturale NHL 3,5 e sabbia di fiume a granulometria selezionata per il loro allettamento previa pulitura sia dei laterizi che dei giunti residui nonché adeguata umidificazione.

Ristilatura pilastri

cod. C17

Ristilatura finale dei giunti da realizzare utilizzando impasti a base di calce aerea, calce idraulica naturale NHL 2 ed inerti selezionati per colorazione e granulometria secondo le indicazioni della D.L.

Protezione

cod. C18

Trattamento finale atto a ridurre gli effetti delle acque meteoriche sulle superfici lapidee ed al contempo a rallentare la ripopolazione da parte di biodeteriogeni. Operazione da effettuare mediante applicazione di prodotto a idrorepellente a base di oligomeri silossanici o di microemulsioni all'acqua per i cavalli e di natura silanica per i pilastri.