



FONDAZIONE
CASSA DI RISPARMIO
DI TERNI E NARNI



Ministero
dei beni e delle
attività culturali
e del turismo

INTERVENTO FINANZIATO DALLA FONDAZIONE CASSA DI RISPARMIO DI TERNI

COMUNE DI TERNI



SESTA FASE DELL'OPERA DI RECUPERO DELLA FONTANA MONUMENTALE DELLO ZODIACO DI PIAZZA C.TACITO. STACCO DELLA SUPERFICIE MUSIVA E SUO RIFACIMENTO NEL RISPETTO DEI CARTONI ORIGINALI DELL'ARTISTA CORRADO CAGLI - PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI TERNI

Area Territorio e Sviluppo
Direzione Manutenzioni - Patrimonio
Ufficio: Aree di Pregio - Infrastrutture a rete
Verde Pubblico - Decoro Urbano - Salute Pubblica
c.so del Popolo, 30 - 05100 Terni
+390744549570 - fax +39074459245

R.T.P. AMITRANO CORSALE

c.so Amedeo di Savoia n.179 - Napoli 80136
Tel. 0815491500 fax 0810782326
carlo_amitrano@libero.it +393270519976
corsalerestauri@libero.it +393495550083

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Federico Nannurelli

PROGETTISTA CAPOGRUPPO MANDATARIO

Arch. Carlo Amitrano

SUPPORTO AL R.U.P.
Geom. Sergio Paragnani

PROGETTISTA MANDANTE
Restauratrice Maria Pia Corsale

ELABORATI GENERALI - ALLEGATO 1

ALL.1 - Relazione su indagini diagnostiche e stato di
conservazione a cura della Fondazione La Venaria Reale

EG.ALL.1

DATA: APRILE 2018



MOSAICO DELLO ZODIACO DI CORRADO CAGLI
PIAZZA TACITO - TERNI



Direzione Lavori: Dott. Nannurelli (RUP)

Ente Proprietario: Comune di Terni

Finanziatore: Cassa di Risparmio di Terni

Inizio intervento: 2.12.2013

Fine intervento: 20.12.2013

Gruppo di lavoro:

Alessandro Bovero, P. Artioli, Lorenza Ghionna	Computational photography, CCR
Michela Cardinali (Direttore Tecnico) Marco Demmelbauer, Francesco Brigadeci	Restauratori, CCR
Federico Nannurelli	RUP, Comune Terni
Federica Zalabra	Soprintendenza per i Beni Storici, Artistici ed Etnoantropologici dell'Umbria

Documentazione allegata:

- Documentazione fotografica (ortofotopiano generale)
- Documentazione grafica: tavola distacchi, tavola concrezioni e erosione, tavola assottigliamento
- Relazione tecnica.

Codice di commessa	40_CR_2013
Luogo di conservazione	Terni, Piazza Tacito
Oggetto	Mosaico lapideo
Titolo	Fontana dello Zodiaco
Datazione	1933 con rifacimento nel 1961
Autore	Corrado Cagli
Materia e tecnica	Mosaico lapideo con tessere vitree su cemento
Misure	420 cm x 8,4 cm (diametro min) x 17,7 cm (diametro max)
Iscrizioni	Cagli 1961 Mosaici.Martini.Roma
Proprietà	Comune di Terni



STATO DI CONSERVAZIONE

La valutazione dello stato di conservazione del mosaico si è basata sulle osservazioni dirette del monumento e dell'ambiente circostante, sulle analisi scientifiche, sulle informazioni desunte dalla relazione dell'ultimo restauro effettuato e si è anche avvalsa di testimonianze verbali circa la storia conservativa del monumento. Attualmente il mosaico presenta un grave stato di degrado imputabile a una serie di concause progettuali, ambientali e antropiche.

L'originale progetto di costruzione della fontana prevedeva lo scorrimento continuo di un velo d'acqua sulle superfici musive inclinate verso il centro dell'invaso; questa peculiarità di funzionamento è indubbiamente un potenziale fattore di degrado legato all'azione di erosione del fluido sulle superfici. È altresì noto che l'acqua può comportare differenti risvolti conservativi a seconda dello specifico grado di durezza: se è troppo dura si possono avviare processi di deposizione dei carbonati in essa contenuti, se invece è particolarmente dolce si possono determinare condizioni di erosione del materiale lapideo.

Nel caso specifico il meccanismo di ricircolo dell'acqua non era dotato di impianto di addolcimento per cui si aveva la tendenza alla formazione di concrezioni e quindi, almeno inizialmente, l'azione meccanica dell'acqua sulla superficie musiva liscia era trascurabile. Oltre alla durezza dell'acqua, ulteriori fattori possono determinare fenomeni di deposizione carbonatica, tra questi il pH della soluzione, la temperatura, la velocità di scorrimento, ecc.; però un ruolo significativo per il degrado attuale potrebbe essere riferibile alla pratica di interrompere periodicamente il flusso dell'acqua favorendo così la deposizione dei sali solubili a seguito dell'asciugatura delle superfici. Le caratteristiche delle acque non trattate, il sistema di funzionamento e le prassi non idonee alla conservazione hanno determinato così la continua formazione di patine carbonatiche che impedivano la leggibilità delle cromie originali; tutto ciò ha richiesto negli anni frequenti interventi di manutenzione tesi a eliminare incrostazioni e patine biologiche. La formazione di depositi carbonatici, seppur molto deturpante sotto il profilo estetico, non provoca danni conservativi nei confronti del mosaico, anzi addirittura lo preserva dalla erosione e dal contatto con agenti di degrado; il grave stato di conservazione attuale è invece imputabile alle operazioni di manutenzione effettuate negli anni da operatori non specializzati mediante l'uso di idropulitrice, spazzole e acidi. In particolare questi ultimi sono i principali responsabili di un profondo degrado differenziale tra tessere a matrice carbonatica e quelle silicatiche maggiormente resistenti a tale attacco chimico (fig. 1).



Fig. 1 Foto generale dello Scorpione. Degrado differenziale delle tessere alte, medie e basse

Degrado differenziale delle tessere

Le tessere a matrice carbonatica si sono progressivamente dissolte, assottigliandosi sempre più e perdendo gran parte dall'originario spessore (circa 1,2 cm). Poiché l'azione dell'acido le ha levigate omogeneamente, a una prima analisi sembrerebbero sane e sullo stesso livello (figg. 1-2), invece presentano spessori disomogenei con un'altezza media che varia dai 3-4 mm dalla consumazione totale (figg. 4-5). Per lo più tali tessere si presentano assolutamente levigate, ma talvolta si osservano fenomeni di alveolizzazione a livello macro e microscopico (figg. 6-7).



Fig. 2 Particolare del segno dello Scorpione. Tessere a matrice carbonatica assottigliate uniformemente.



Fig. 3 Particolare del segno dello Scorpione. Tessere a matrice carbonatica assottigliate uniformemente.



Fig. 4 Particolare del segno del Capricorno. Tessere a matrice carbonatica assottigliate a circa 1 mm.



Fig. 5 Micro fotografia 25X di una tessera bianca. Erosione e assottigliamento completo.



Fig. 6 Macro fotografia di tessere bianche dello Scorpione. Alveolizzazione e assottigliamento omogeneo.



Fig. 7 Micro fotografia 25X di una tessera rossa del Toro. Corrosione e assottigliamento (nei fori si osserva la malta di allettamento sottostante).

Le tessere silicatiche, pur mostrando evidenti danni superficiali, hanno resistito maggiormente all'attacco acido e hanno mantenuto uno spessore medio di circa 8-10 mm. (figg. 8-9); queste appaiono degradate in modo selettivo a seconda della specifica composizione e tessitura di formazione geologica (figg. 10-11). Anche in questo caso gli spessori delle tessere sono estremamente variabili, ad esempio le tessere color amaranto del segno del Toro si presentano particolarmente corrose e assottigliate in modo disuniforme, quasi allo stesso livello di quelle carbonatiche limitrofe.

In questo quadro è da rilevare che la malta cementizia di trattenimento presenta una resistenza al degrado intermedia rispetto ai due tipi di tessera, pertanto le stuccature risultano lievemente a rilievo in concomitanza delle tessere carbonatiche mentre quelle silicatiche appaiono per lo più prive della malta circostante; in quest'ultimo caso le tessere vengono esposte a maggior degrado e rischio di distacco.

L'osservazione generale delle macro aree ha permesso di quantificare in modo approssimativo la distribuzione del degrado delle tessere: si può dire che circa il 70% delle tessere dell'intero mosaico si è assottigliato del 90% rispetto all'altezza originale, circa il 15% delle tessere ha perso la metà del materiale iniziale, mentre circa il 15% delle tessere si è eroso del 10% (vedi grafico). Una successiva analisi più dettagliata della mappatura grafica potrà quantificare in modo esatto la percentuale di tessere erose.



Fig. 8 Particolare del Capricorno. Il degrado selettivo delle tessere provoca danno estetico.



Fig. 9 Particolare dei Gemelli. Il degrado selettivo delle tessere provoca danno estetico.

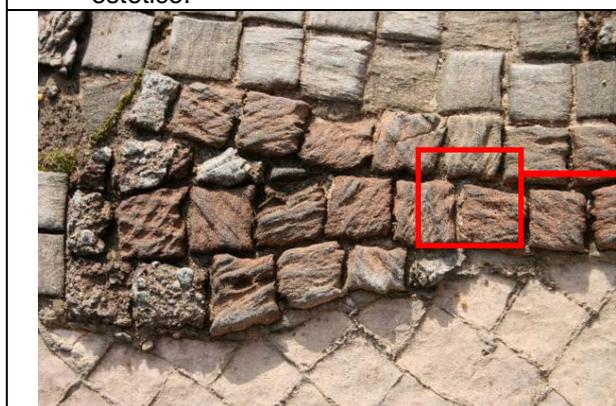


Fig. 10 Particolare del Capricorno. Il degrado selettivo delle tessere silicatiche evidenzia la tessitura geologica.

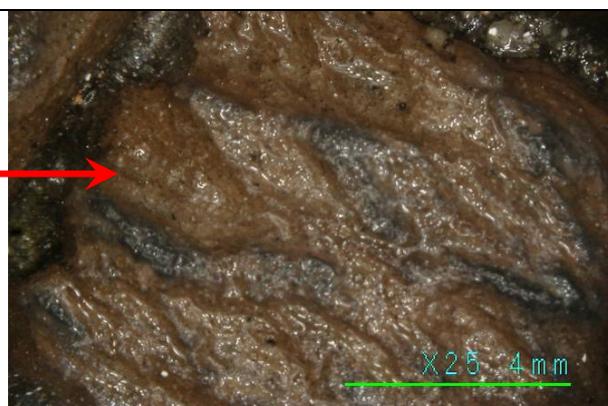


Fig. 11 Micro fotografia 25X. Il degrado selettivo delle tessere silicatiche.

La notevole differenza di spessore tra le due tipologie di tessere non solo determina una profonda alterazione della percezione estetica dell'opera ma aggrava ulteriormente lo stato di conservazione. Infatti le tessere rialzate costituiscono degli ostacoli al defluire delle acque (sia quelle della fontana quando è in funzione sia quelle piovane), per cui viene favorita la formazione di percorsi preferenziali che negli anni determinano la profonda consunzione localizzata delle superfici lapidee fino alla completa perdita delle tessere (figg. 12-13-14-15). Si rileva che tale problematica era già presente al momento del restauro del 1995 poiché nelle aree di maggiore percolamento si osservano le zone reintegrate con nuove tessere musive, che attualmente si presentano ulteriormente erose (figg. 14-15).

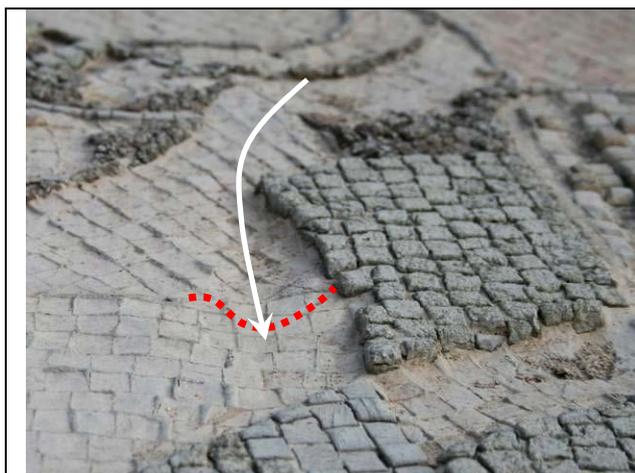


Fig. 12 Particolare dello Scorpione. Il degrado selettivo delle tessere produce scorrimento preferenziale delle acque.

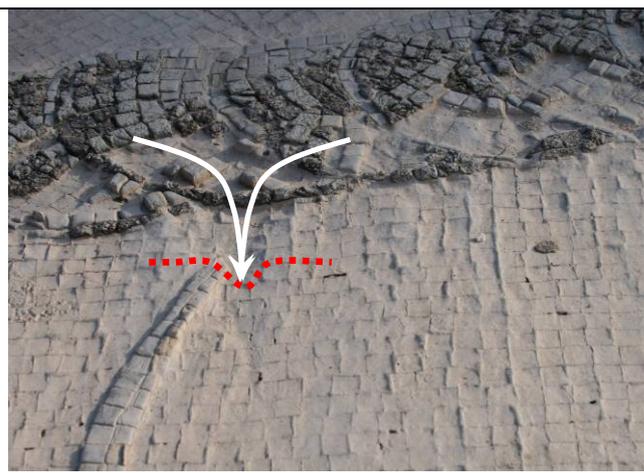


Fig. 13 Particolare dello Scorpione. Il degrado selettivo delle tessere produce scorrimento preferenziale delle acque.



Fig.14 Segno della Bilancia. Lo scorrimento preferenziale delle acque consuma le tessere; estesa presenza di integrazioni di restauro.



Fig.15 Particolare della Bilancia. Lo scorrimento preferenziale delle acque consuma le tessere che sono state reintegrate nel precedente restauro. Presenza di gravi rigonfiamenti del mosaico (area bianca).

Processi di deposizione ed erosione

Negli ultimi anni la fontana è stata parzialmente dismessa lasciando i giochi d'acqua solo nel catino centrale. Attualmente quindi il mosaico presenta i danni tipici delle fontane ma anche quelli dei monumenti all'aperto senza acqua. In generale si osserva uno strato di carbonati con uno spessore di circa 0,5 mm, di aspetto grigio a causa dell'inclusione del particellato e degli inquinanti atmosferici (vedi grafico). Tale strato è localmente eroso dalle precipitazioni atmosferiche che hanno dilavato in modo disomogeneo la parte alta del mosaico, seguendo vie preferenziali di scorrimento (figg. 16-17; vedi grafico). Questo processo è favorito dalla presenza del parapetto perimetrale che da progetto è inclinato verso il centro dell'invaso e vi convoglia le acque meteoriche; riparato da tale parapetto si osserva ancora la presenza dello strato carbonatico formatosi quando la fontana era interamente in uso, mentre a partire dalla zona di gocciolamento si evidenzia un processo di erosione e dilavamento (fig. 16). Nella parte bassa del mosaico le incrostazioni si presentano invece più spesse (circa 1 mm) poiché, oltre al processo di deposizione primaria imputabile al velo d'acqua, c'è stato anche un processo secondario riferibile al periodo di parziale funzionamento della fontana e dovuto agli schizzi provenienti dalla cascata centrale che bagnavano il mosaico asciutto (figg. 18-19; vedi grafico).



Fig. 16 Particolare del Cancro. Concrezione primaria protetta dal parapetto erosa nella zona di gocciolamento.



Fig. 17 Particolare della Bilancia. Aree dilavate dall'acqua piovana con formazione di linee di percolamento preferenziali.



Fig. 18 Particolare del Sagittario. Stratificazione primaria e secondaria di carbonati.



Fig. 19 Particolare del Leone. Stratificazione primaria e secondaria di carbonati.

Malte di supporto

Sotto il profilo statico l'analisi del degrado ha evidenziato una situazione piuttosto preoccupante, infatti il mosaico presenta numerose lacune e un quadro fessurativo molto esteso che permette all'acqua di infiltrarsi molto facilmente nella sottostante malta cementizia (fig. 20).



Fig. 20 Particolare dell'Ariete. Assorbimento dell'acqua dalle lacune e dalle diffuse fessurazioni.

Questo determina progressivi e ingenti fenomeni di degrado dovuti ai processi di cristallizzazione e solubilizzazione dei sali disciolti, oltre che tutti quei fenomeni legati al passaggio di stato dell'acqua (gelo/disgelo/evaporazione). A tratti infatti si è potuto constatare il distacco delle tessere dalla malta di allettamento (figg. 21-22-23), mentre lo strato di preparazione ("*nucleus*") sembrerebbe essere decoeso o distaccato dal sottofondo ("*rudus*") in modo pressoché generalizzato con diversi gradi di gravità (fig. 24).



Fig. 21 Particolare del Bilancia. Distacco delle tessere dallo strato di allettamento.



Fig. 22 Particolare del Leone. Distacco delle tessere dallo strato di allettamento.



Fig. 23 Particolare del Cancro. Distacco delle tessere dallo strato di allettamento.



Fig. 24 Particolare dei Gemelli. Distacco dello strato preparatorio dal sottofondo che appare ancora compatto.

In alcuni punti, come ad esempio nella zona Bilancia o del Toro, si osserva una notevole deformazione (rigonfiamento) localizzata nel punto di infiltrazione dell'acqua (fig. 25); più generalmente si è osservato un esteso rigonfiamento della parte musiva a partire dalla metà verso il centro della fontana, dove tende a confluire l'acqua che si infiltra dalle zone del perimetro superiore. Sebbene



Fig. 25 Particolare del Toro. Fessurazione e deformazione del manto musivo

non sia possibile quantificare il grado di distacco o decoesione nelle varie zone del mosaico, è possibile considerare che solo il 25% circa è ben adeso e in buono stato di conservazione strutturale, la restante parte presenta uno stato di conservazione medio, grave o molto grave. Localmente, anche nelle zone molto decoese, si sono evidenziate piccole aree "sane" (spesso in corrispondenza di fessurazioni), evidentemente riferibili all'intervento di consolidamento in occasione dell'ultimo restauro. Purtroppo a volte tale operazione potrebbe aver ottenuto l'effetto contrario all'intenzione, poiché ha irrigidito eccessivamente un'area localizzata rispetto a un contesto circostante sempre più decoeso e imbibito d'acqua; probabilmente per questo motivo alcune delle aree più lacunose del mosaico, come la zona del Toro e dei Gemelli, sono proprio quelle più consolidate. In quest'area, presso una lacuna della malta, si è potuto appurare che lo strato di sottofondo ha un aspetto compatto e strutturalmente solido (fig. 24); tale dato è ulteriormente confermato da indagini effettuate dal Comune, ciononostante l'ispezione del



Fig. 26 Particolare dell'ambiente sotto al mosaico nell'area Acquario-Pesci. Fessurazioni e concrezioni carbonatiche da infiltrazione di acqua.

vano sotto il mosaico ha permesso di appurare che il solaio di supporto presenta numerose lesioni passanti. In corrispondenza di tali fessure si osservano localizzate concrezioni carbonatiche indice che l'acqua riesce a penetrare facilmente attraverso lo strato musivo e la sua malta preparatoria (fig. 26). La sola zona in cui sono meno presenti tali lesioni è proprio in corrispondenza delle figure della Vergine, Leone e Bilancia che infatti costituiscono le uniche aree meglio conservate dell'intero mosaico.

Biodeteriogeni

Nonostante da mesi la fontana non sia in funzione, sulle superfici musive si sono potuti osservare diffusi attacchi da parte di biodeteriogeni di vario tipo: nella zona centrale, nei punti dove la pendenza dell'invaso consente un maggiore ristagno di acqua piovana (fig.27), si è constatata la presenza di consistenti patine algali frammiste a carbonati (fig.28), al di sopra di questa zona c'è un'area con altre probabili patine biologiche di colore nero e aspetto puntiforme diffuso oppure maculato (fig.29). Anche le zone di malta cementizia priva del rivestimento litico, in virtù della loro porosità, sono state colonizzate da biodeteriogeni di aspetto simile (fig.30), oppure da sottili patine di alghe verdi. I muschi sono talora presenti nella malta tra le tessere di maggiore spessore (figg.31-32), in particolare in corrispondenza di fessure del manto musivo dove c'è maggiore disponibilità di acqua e microsuolo. Nelle aree in cui le lacune delle tessere hanno esposto il "nucleus" si ha accumulo di terriccio e disponibilità di acqua per cui si trova facilmente la coesistenza di alghe verdi, muschi e anche piante erbacee (fig.33). Le analisi visive dovranno trovare ulteriore conferma attraverso tecniche di indagine diagnostica.



Fig. 27 Zona di accumulo dell'acqua piovana. Presenza di biodeteriogeni.



Fig. 28 Particolare della zona della Bilancia. Presenza di biodeteriogeni (alghe).



Fig. 29 Particolare del Sagittario Presenza di biodeteriogeni (microrganismi).



Fig. 30 Particolare del Leone. Presenza di biodeteriogeni (microrganismi).



Fig. 31 Particolare della Bilancia. Presenza di biodeteriogeni tra le tessere (muschi).



Fig. 32 Macro fotografia dei biodeteriogeni tra le tessere (muschi).



Fig. 33 Particolare della Cancro Presenza di biodeteriogeni sullo strato preparatorio (muschi e piante superiori).

Danni superficiali

La superficie musiva presenta danni di diverso tipo che influiscono in vario modo sulla conservazione e la lettura del manufatto. In modo pressoché generalizzato è osservabile la presenza di gomme da masticare gettate nell'invaso e talvolta compenstrate tra le tessere; in particolare, nell'area prospiciente Corso C. Tacito (zona del Cancro), si possono individuare consistenti accumuli di tali gomme (fig. 34).



Fig. 34 Particolare del Cancro. Accumuli di gomme.

Localmente si possono individuare macchie di ossidi di ferro prodotti dalla corrosione di piccoli elementi metallici (in particolare chiodi) inavvertitamente abbandonati sulle superfici lapidee (fig. 35). Infine, oltre ai citati problemi di distacco e deformazione delle superfici musive, è possibile evidenziare anche la presenza di localizzati punti di scagliatura delle tessere con limitate zone di lacuna superficiale (fig. 36).



Fig. 35 Particolare della Bilancia. Macchie di ossidi di ferro, fessura e gomma sulle tessere assottigliate.



Fig. 36 Particolare dello Scorpione. Scagliatura e lacuna delle tessere assottigliate.

Precedente restauro

L'osservazione dello stato di conservazione del mosaico ha permesso di valutare anche gli effetti a lungo termine dell'intervento di restauro effettuato nel 1995. In quell'occasione, per l'eliminazione delle estese concrezioni carbonatiche erano state utilizzate metodologie piuttosto invasive; in particolare l'uso della pistola sabbiatrice con ossido di alluminio, potrebbe aver contribuito all'attuale stato di assottigliamento delle tessere.

Per quanto riguarda il consolidamento della malta di preparazione è stato utilizzato un prodotto specifico per il cemento (Neoplast Lattex), tutt'oggi commercializzato. Secondo la scheda tecnica tale resina viene indicata come adesivo da presa, adatta per rinzaffi, riparazioni, riprese di getto e incollaggio di piastrelle; il formulato quindi non nasce come consolidante ma solo come additivo delle malte per migliorarne le caratteristiche meccaniche e di impermeabilità. Il sistema sembra comunque aver avuto effetti di consolidamento tutt'oggi riscontrabili in punti localizzati del mosaico; purtroppo, come si è detto precedentemente, il fatto di aver consolidato e isolato dall'acqua dei punti all'interno di una malta fortemente igroscopica e decoesa, potrebbe essere stato il fattore scatenante per i presenti distacchi e formazione di lacune.

Per quanto riguarda le zone fortemente erose e con tessere mancanti, in occasione del restauro si è intervenuto mediante l'integrazione con nuove tessere; attualmente anch'esse appaiono molto degradate, probabilmente a causa del perpetrato uso degli acidi nelle operazioni di manutenzione (fig. 37). Spesso nelle zone con tessere alte la corrosione ha selettivamente eroso solo alcune tessere lasciando delle lacune molto localizzate, deturpanti sotto il profilo estetico e problematiche per l'aspetto conservativo; in questo caso durante il precedente intervento di restauro si era intervenuti incollando nuove tessere sul substrato lapideo eroso, mediante l'uso di stucco epossidico bianco (figg. 38-39-40). In molte zone attualmente le tessere appaiono nuovamente mancanti (figg. 38-39), a causa del cedimento del collante sottostante oppure per gli stress meccanici imputabili all'uso delle spazzole e della idropulitrice ad alta pressione. Anche la malta cementizia utilizzata nel restauro per stuccare le tessere, seppur additivata con il Neoplast Lattex, è stata quasi



Fig. 37 Particolare del Sagittario. Degrado delle tessere di restauro.



Fig. 38 Particolare della Bilancia. Tessere di restauro fissate con stucco epossidico bianco.

completamente erosa, lasciando pressoché isolate le tessere più a rilievo (fig. 39); parimenti si sono quasi totalmente perse anche le integrazioni pittoriche (fig. 41), effettuate sulle tessere basse mancanti e realizzate mediante ossidi colorati legati con resina fluorurata (Acheogard CO).



Fig. 39 Completa erosione della malta di stuccatura applicata nel precedente restauro e perdita di alcune delle tessere.



Fig. 40 Micro fotografia 25X della resina epossidica.



Fig. 41 Micro fotografia 25X della integrazione pittorica completamente degradata.



Numero di commessa: 40CR2013

RELAZIONE TECNICA

CORRADO CAGLI
“FONTANA DELLO ZODIACO”
(MOSAICO LAPIDEO)

ANALISI SCIENTIFICHE
(XRD, Indagini biologiche)

Redatto a cura di:
P. Croveri
M. Nervo

In data: 23/01/2014

Revisionato da:
P. Croveri

In data: 24/01/2013

STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA

Indagini mediante diffrazione di raggi X (XRD)

I campioni di malte e di tessere musive sono stati osservati allo stereomicroscopio e si è separato il materiale di interesse per l'analisi (rimozione di malta cementizia di allettamento su alcuni lati delle tessere musive, separazione della malta di allettamento dalla malta musiva cementizia).

Il materiale prelevato è stato ridotto in polvere in mortaio d'agata e indagato mediante un diffrattometro Rigaku Miniflex (2θ : da 4 a 70 gradi con step size 0.030, counting time 2 sec, 30 kV, 15 mA, tempo di analisi 73 minuti)

Indagini biologiche

I campioni sono stati osservati mediante stereomicroscopio Olympus SZH10 e microscopio ottico Olympus CX40.

INDAGINI CHIMICHE ESEGUITE SU CAMPIONI

SCHEDA CAMPIONE

N° 1



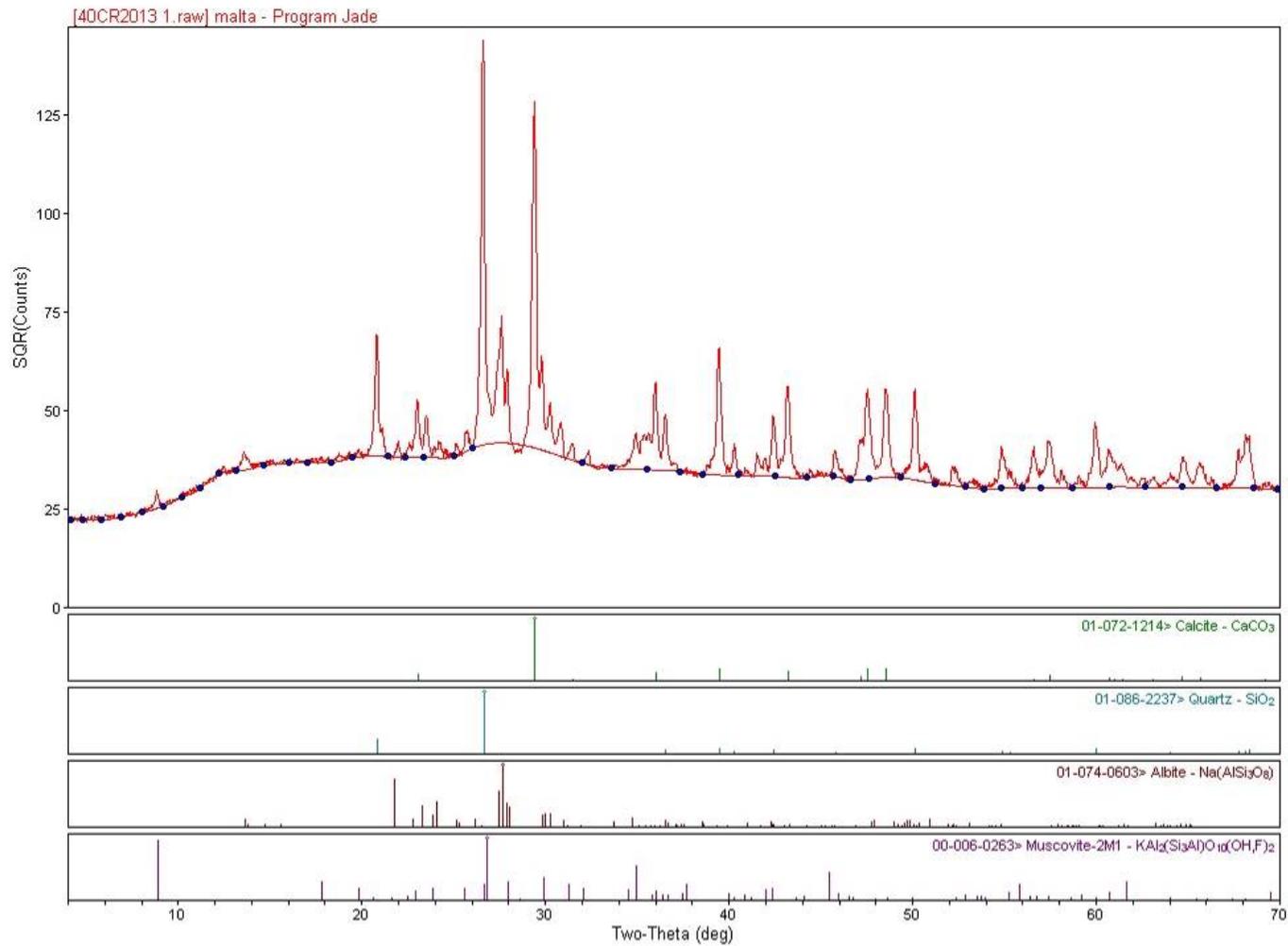
DESCRIZIONE CAMPIONE ED AREA CAMPIONATA

Malta di preparazione (nucleus)

OBIETTIVO DEL CAMPIONAMENTO

Composizione chimica

OSSERVAZIONI



Note:

Fasi cristalline identificate:

- Calcite
- Quarzo
- Albite
- Muscovite

SCHEDA CAMPIONE

N° 7



DESCRIZIONE CAMPIONE ED AREA CAMPIONATA

Tessera bianca assottigliata

OBIETTIVO DEL CAMPIONAMENTO

Composizione chimica

FOTOGRAFIA AL MICROSCOPIO OTTICO

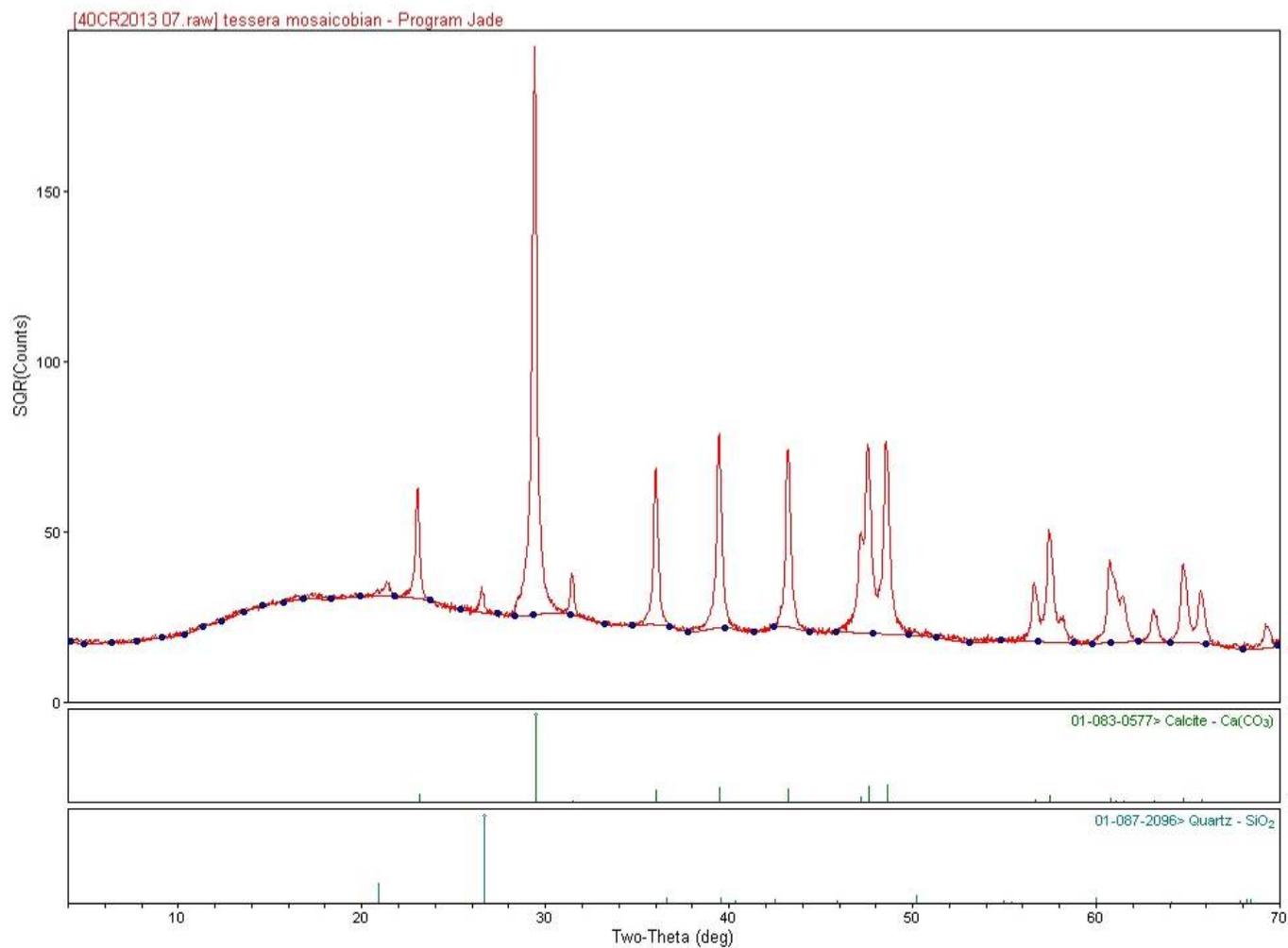


OSSERVAZIONI

Superficie del campione dopo rimozione per abrasione della malta di allettamento

SCHEDA CAMPIONE N°7 TESSERA BIANCA

XRD



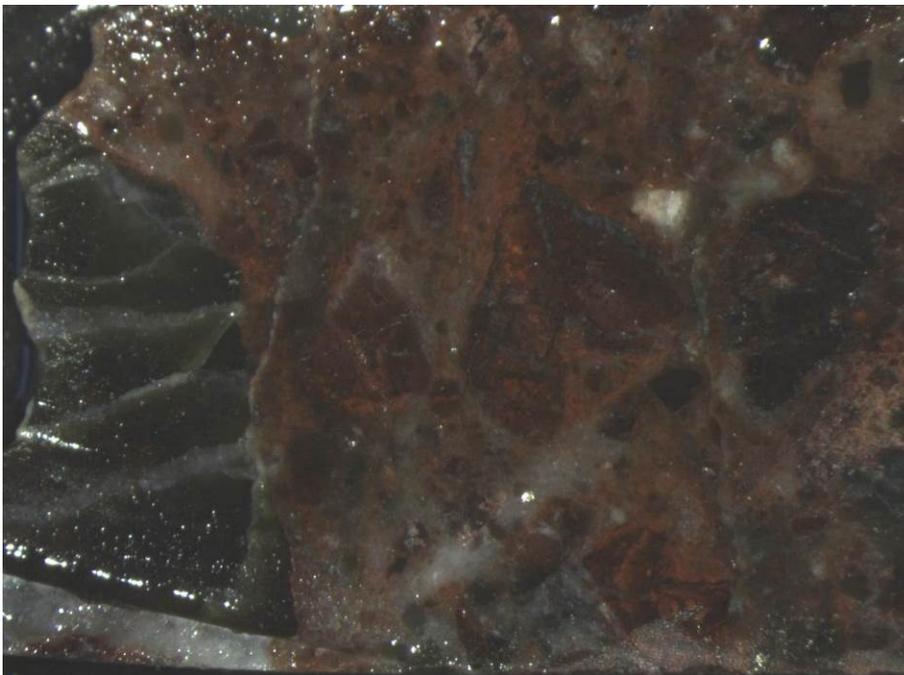
Note:
Fasi cristalline identificate:
- Calcite
- Quarzo

**DESCRIZIONE CAMPIONE ED AREA CAMPIONATA**

Tessera rosso-violacea

OBIETTIVO DEL CAMPIONAMENTO

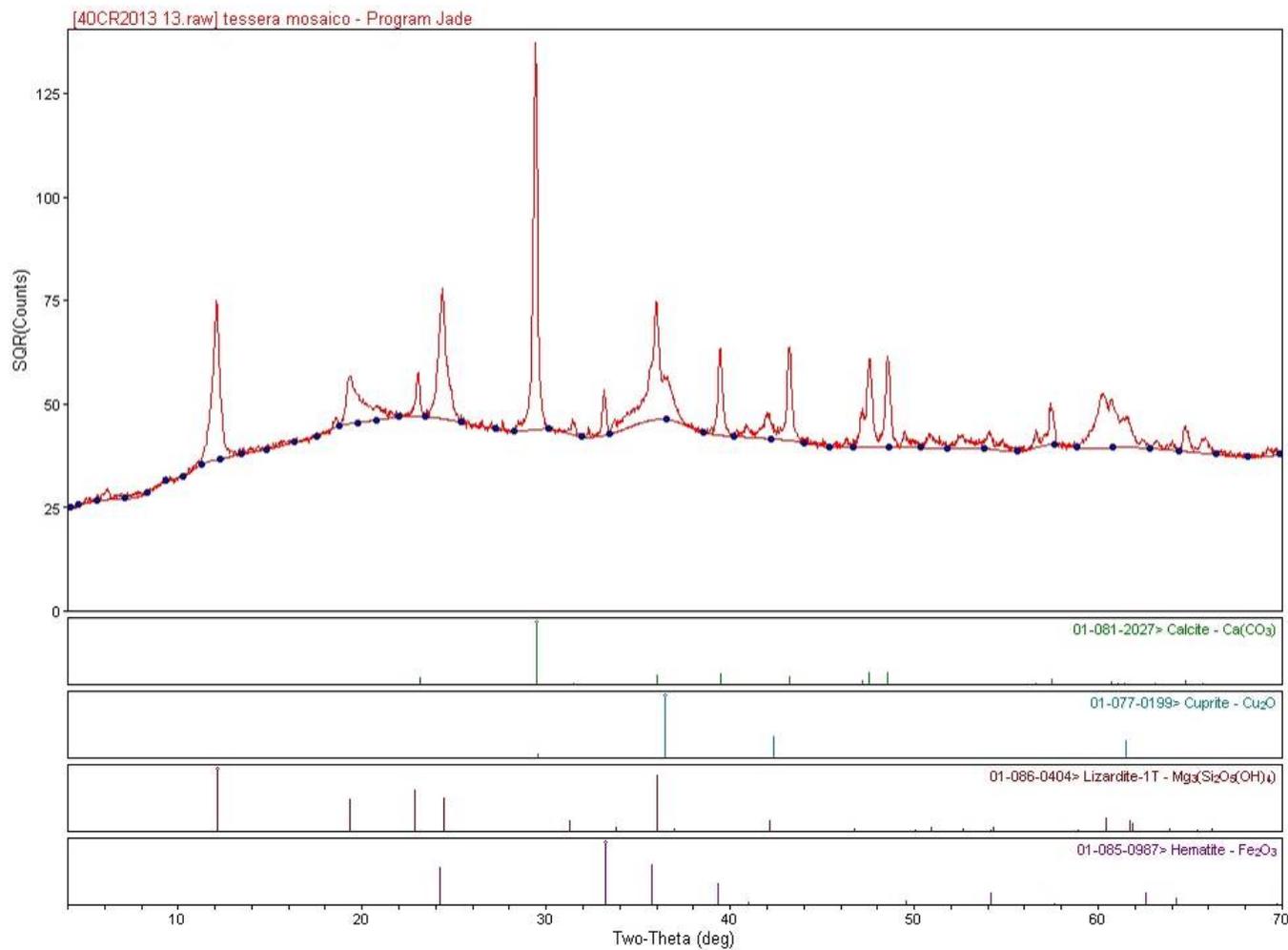
Composizione chimica

FOTOGRAFIA AL MICROSCOPIO OTTICO**OSSERVAZIONI**

Superficie di taglio del campione, si osservano grani di colore rosso e verde in una matrice di colore rosso-rosato

SCHEDA CAMPIONE N°13 TESSERA VIOLA

XRD



Note:

Fasi cristalline identificate:

- Calcite
- Cuprite
- Lizardite
- Ematite



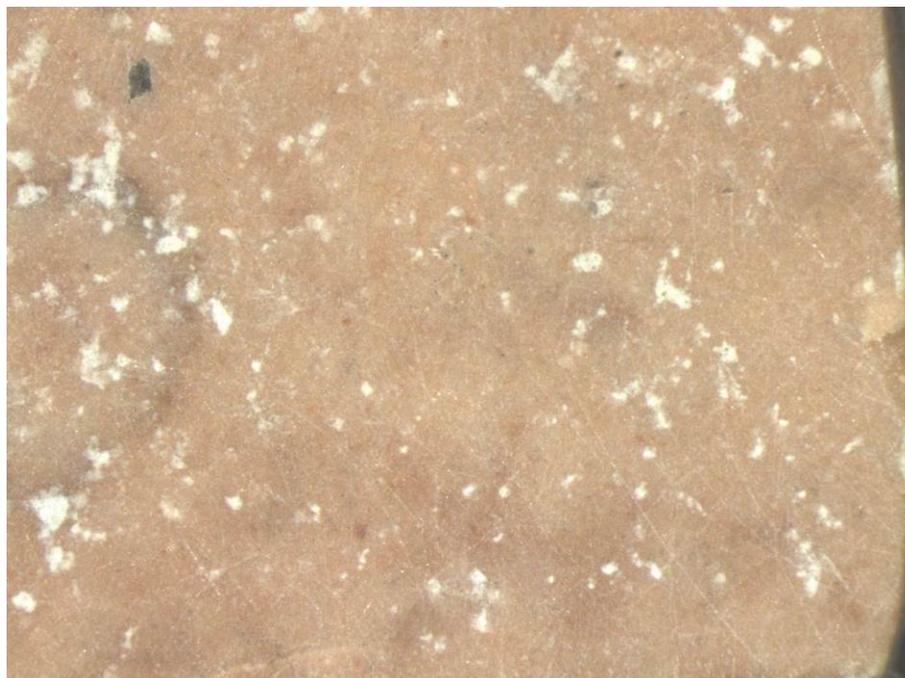
DESCRIZIONE CAMPIONE ED AREA CAMPIONATA

Tessera rosa

OBIETTIVO DEL CAMPIONAMENTO

Composizione chimica

FOTOGRAFIA AL MICROSCOPIO OTTICO

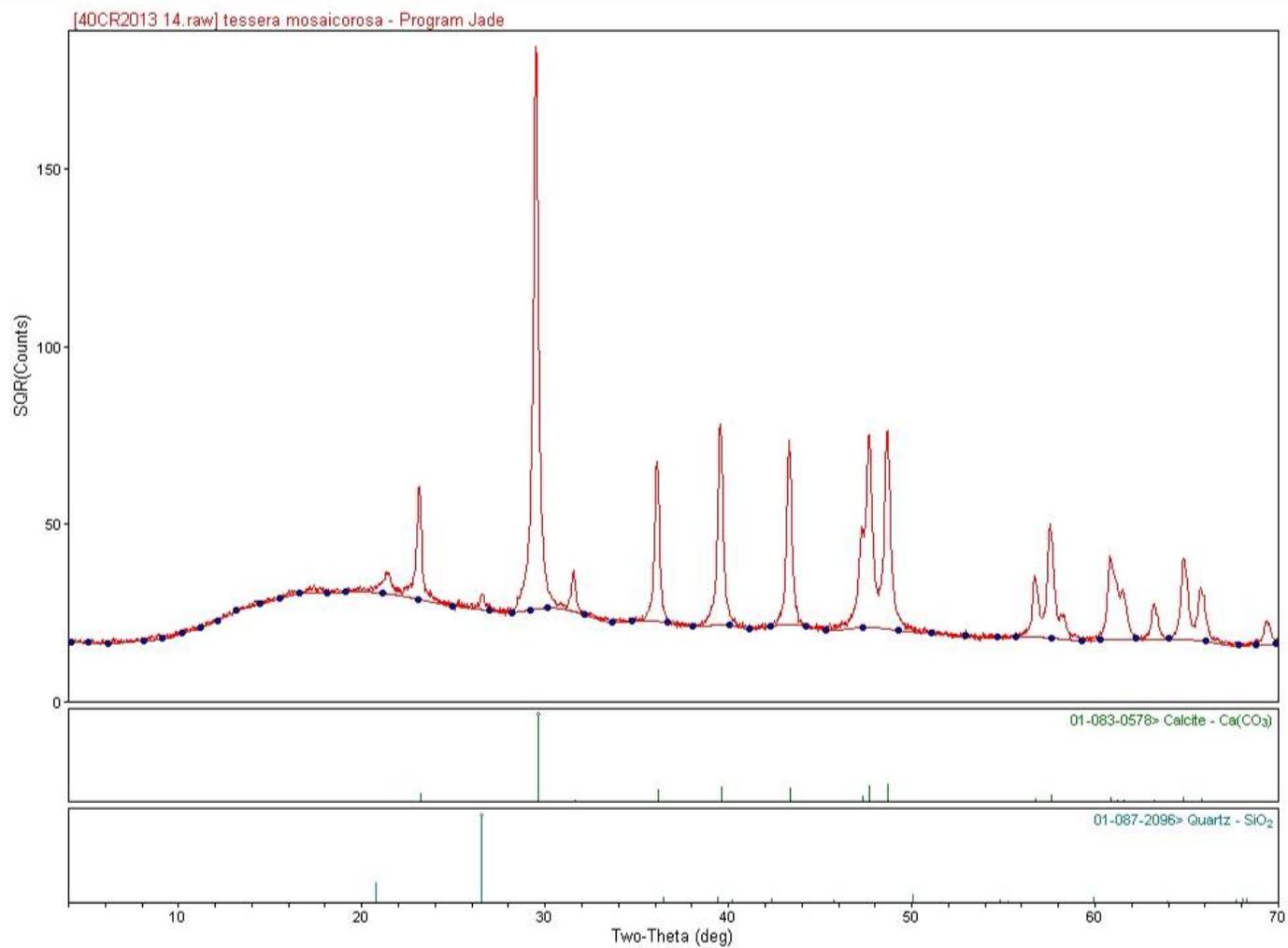


OSSERVAZIONI

Superficie del campione dopo rimozione per abrasione della malta di allettamento

SCHEDA CAMPIONE N°14 TESSERA ROSA

XRD



Note:
Fasi cristalline identificate:
- Calcite
- Quarzo

**DESCRIZIONE CAMPIONE ED AREA CAMPIONATA**

Malta di allettamento

OBIETTIVO DEL CAMPIONAMENTO

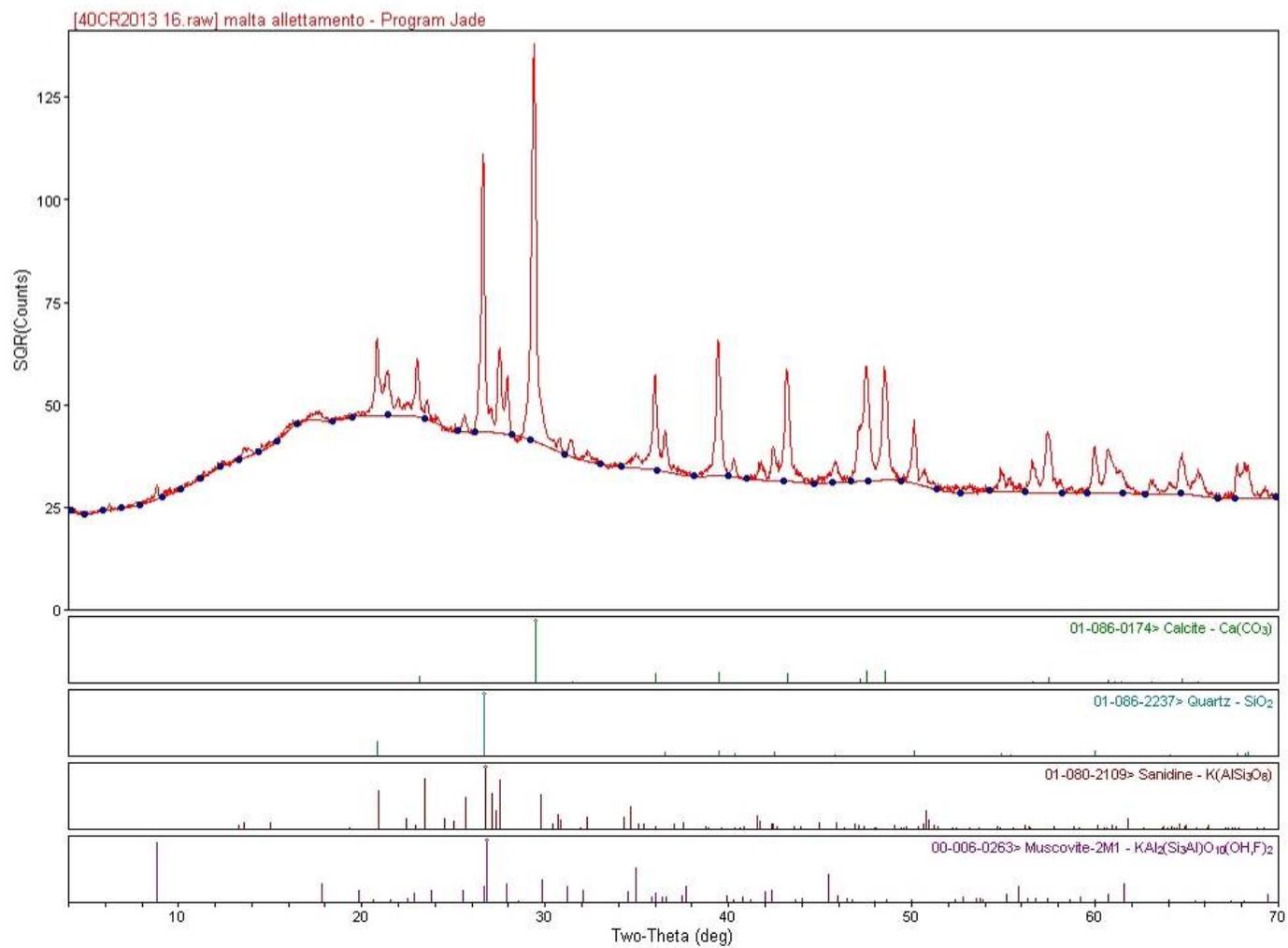
Composizione chimica

FOTOGRAFIA AL MICROSCOPIO OTTICO**OSSERVAZIONI**

Il campione è costituito da una malta di allettamento chiara e da uno strato di malta cementizia grigia. La malta di allettamento chiara, nella quale si osservano chiaramente aggregati di misura e colore diverso, è stata separata dalla malta cementizia ed analizzata

SCHEDA CAMPIONE N°16 MALTA DI ALLETTAMENTO

XRD



- Note:**
Fasi cristalline identificate:
- Calcite
 - Quarzo
 - Sanidino
 - Muscovite

INDAGINI BIOLOGICHE ESEGUITE SU CAMPIONI

SCHEDA CAMPIONE	N° 2
	
DESCRIZIONE CAMPIONE ED AREA CAMPIONATA	
Malta cementizia di preparazione con patina biologica	
OBIETTIVO DEL CAMPIONAMENTO	
Identificazione dei biodeteriogeni presenti	
OSSERVAZIONI	



DESCRIZIONE CAMPIONE ED AREA CAMPIONATA

Malta cementizia di allettamento o di restauro con patina biologica

OBIETTIVO DEL CAMPIONAMENTO

Identificazione dei biodeteriogeni presenti

OSSERVAZIONI



DESCRIZIONE CAMPIONE ED AREA CAMPIONATA

Zona centrale della fontana con patina biologica

OBIETTIVO DEL CAMPIONAMENTO

Identificazione dei biodeteriogeni presenti

OSSERVAZIONI

A causa del marcato stato di degrado della fontana in oggetto, la superficie del catino ha offerto nel tempo un substrato favorevole all'insediamento e al successivo sviluppo di microrganismi/organismi. La superficie divenuta scabrosa, anche per la presenza di evidenti lacune ha, infatti, agevolato l'insediamento di elementi vegetativi che, grazie alla deposizione di sostanze organiche e inorganiche, hanno consentito il successivo sviluppo di comunità biologiche pioniere. Laddove poi sono venute a determinarsi condizioni favorevoli al formarsi di un microsuoilo, tali depositi hanno facilitato lo sviluppo secondario anche di patine muscinali. Le incrostazioni calcaree presenti superficialmente in seguito a cicli di ristagno/evaporazione dell'acqua, unitamente a depositi di particolato atmosferico e deiezioni animali, sono ulteriori concause che hanno influenzato la colonizzazione da parte di comunità complesse di cianobatteri (campione n. 3), funghi filamentosi demaziacei e non (campione n. 17), alghe verdi e muschi (campione n. 2).

L'intervento conservativo previsto e il conseguente ripristino del funzionamento della fontana contribuiranno ad eliminare quelle micronicchie che hanno favorito le patine biologiche rilevate. Tuttavia è importante ricordare che, da un punto vista ecologico, il "manufatto fontana" è comunque, anche dopo l'indispensabile restauro, un substrato ideale per lo sviluppo di molteplici microrganismi/organismi del tutto confrontabili con quelli che si accrescono in ambienti acquatici naturali. La collocazione in ambiente aperto della fontana rappresenta una condizione che potrà favorire la ricolonizzazione da parte di organismi in grado di fotosintetizzare. La coesistenza poi, in questa tipologia di manufatto, di situazioni microambientali molto diverse tra loro in relazione al contatto con l'acqua (continuo, sporadico e nullo) si rifletterà in una distribuzione differenziata da parte di quei microrganismi/organismi che troveranno in questo manufatto le condizioni idonee per lo sviluppo (necessitando di un costante apporto di acqua per lo svolgimento delle attività metaboliche).

Nel post-restauro sarà pertanto indispensabile, al fine di contenere le presenze biologiche e i fenomeni di biodeterioramento ad esse correlabili e valutabili solo con indagini diagnostiche specifiche e mirate, prevedere e pianificare una corretta manutenzione della fontana abbinata anche al controllo del grado dell'acqua stessa utilizzata. Si ricorda che se anche l'approvvigionamento idrico prevede l'impiego di acqua controllata, questo non esclude la possibile presenza di particolato solido in sospensione favorevole allo sviluppo, ad esempio, di cianobatteri, alghe e muschi. Nel caso poi sia previsto un impianto di illuminazione notturna subacquea, questa potrà rappresentare un fattore di rischio per il manufatto anche in relazione ad un aumento della temperatura dell'acqua con conseguente incremento della presenza di organismi fotoautotrofi sia in prossimità delle lampade sia sui vetri delle medesime.