



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea magistrale (*ordinamento ex D.M.
270/2004*)

in Scienze dell'antichità: letteratura, storia e
archeologia

Tesi di Laurea in Epigrafia Medievale

—
Ca' Foscari
Dorsoduro 3246
30123 Venezia

Il Metodo PTM

Il caso di San Vincenzo al Volturno

Relatore

Ch. Prof. Flavia De Rubeis

Correlatore

Ch. Prof. Federico Marazzi

Ch. Prof. Giuseppe Salemi

Laureando

Danilo Vitelli

Matricola 837951

Anno Accademico

2012 / 2013

“La paleografia, l’epigrafia, la diplomatica non solo servono per fornire le fonti per l’uso successivo nella disciplina ‘maestra’, la storia, per la ricostruzione dei fatti; diventano essi stessi strumenti per analizzare una pratica chiave dell’alto medioevo, la scrittura, nell’ambito di una attività scrittoria estesa” .

Walther Phol 2003.

Indice

Introduzione	pag. 5
1. <i>Polynomial Texture Maps</i>	
1.1 Introduzione alla tecnologia	pag. 8
1.2 Il metodo PTM	pag. 11
1.3 Il metodo PTM applicato	pag. 14
2. San Vincenzo al Volturno	
2.1 Introduzione storica al cenobio voltornense	pag. 25
2.2 La storia degli scavi archeologici	pag. 27
2.3 La realtà epigrafica del cenobio voltornense	pag. 30
2.4 Il materiale epigrafico	pag. 31
2.5 L'elaborazione delle immagini	pag. 32
3. Elaborazione delle epigrafi voltornensi	pag. 38
4. Conclusioni	
4.1 I risultati finali	pag. 108
4.2 Considerazioni sui vantaggi e gli svantaggi sull'utilizzo della tecnica PTM	pag. 112
4.3 Obiettivi futuri	pag. 114
Bibliografia	pag. 116
Link web	pag. 127
Downloads	pag. 128

Introduzione

Nel 1990 Francovich scriveva sul primo numero della rivista italiana “Archeologia&Calcolatori” e proponeva delle riflessioni sull’informatica e sull’archeologia medievale e la loro possibile interazione, all’interno di un contesto europeo in cui l’Italia si trovava già arretrata, rispetto ad altre realtà, come quella francese¹. Nel 1998 sulla stessa rivista appare il contributo di Valenti che denunciava come “l’incontro della ricerca archeologica italiana con la *computer science* si rivelava un connubio drammatico”, spiegando che “l’improvviso arrivo di algoritmi, applicazioni e strategie sviluppate dall’informatica rappresentavano un ostacolo faticoso da superare, prendendo di sorpresa un ambiente scientifico ancora intento a perfezionare la sua metodologia di ricerca, a focalizzare meglio i suoi obiettivi ed appena uscito dalla grande stagione evolutiva degli anni settanta-ottanta”². Dopo ben 10 anni dal primo contributo, Francovich scriveva su “Archeologia&Calcolatori” il motivo secondo il quale l’Italia si trovava ancora arretrata nell’accettare l’informatica in ambito archeologico, esponendo il problema in quattro punti: *generazionali*, perché i ricercatori di allora erano cresciuti senza un PC; *scolastici*, perché sino alla seconda metà degli anni ’80 gli studenti non avevano ricevuto un’adeguata alfabetizzazione informatica nelle scuole; *finanziari*, dovuti ai costi non accessibili a tutti dei primi *personal computer*; *comportamentali*, dovuto “dal rifiuto della tecnologia molto diffuso, nato dal conservatorismo della ricerca che nasceva alla metà degli anni ’70 dallo smarrimento di fronte all’informatica o, nel caso di una intuizione di potenzialità dello strumento, delega a tecnici della gestione del processo di informatizzazione con conseguenze spesso infelici”³. Nel 2008 è De Felice che segnala quanto sia difficile “introdurre le applicazioni di tecniche e metodi connessi con l’informatica ai vari settori dell’archeologia” e “ogni tentativo di proporre processi condivisi si è scontrato sempre con l’impermeabilità di un mondo in cui le équipes di archeologi operanti sul campo sembrano prediligere soluzioni artigianali, votate al pragmatismo nella consuetudine del lavoro quotidiano. In questo scenario l’informatica si è infiltrata in maniera più o meno evidente e più o meno conscia”⁴. Tuttavia, ancora oggi, dopo molti anni passati da questi interventi che denunciavano le lacune tecnologiche in ambito archeologico e nonostante la tecnologia sia diventata una costante quotidiana, è facile assistere a realtà ancora legate ai tradizionali metodi archeologici della “carta e penna”.

¹ FRANCOVICH 1990, pag. 15.

² VALENTI 1998, pag. 305.

³ FRANCOVICH 1999, pag. 46.

⁴ DE FELICE *et alii* 2008, pag. 271.

Per nostra fortuna, c'è chi ha la volontà di portare avanti la ricerca classica legandola saldamente a quella tecnologica, non fermandosi a studiare il passato con metodi tradizionali.

Il lavoro qui proposto nasce dal desiderio di uscire dai normali canoni della ricerca archeologica, cercando il giusto equilibrio con la tecnologia: il risultato è lo studio delle epigrafi supportato dal metodo di acquisizione *Polynomial Texture Maps*, che ci permette di andare oltre, di superare le limitazioni di una rappresentazione “appiattita e falsata dall'uso di supporti bidimensionali”⁵, proponendo il manufatto in una veste realistica; il risultato finale di un'elaborazione PTM è quello di rappresentare il manufatto con un effetto grafico 3D, nonostante sia acquisito in due dimensioni, per questo sarebbe opportuno definire la resa grafica finale in 2 ½ D⁶.

Il punto forza della tecnica PTM, oltre ai numerosi vantaggi tecnici offerti (che saranno a seguito presentati e analizzati), è di rientrare in quella categoria di software liberi (*open source* o *free software*), che tutti hanno la possibilità di scaricare gratuitamente.

In Italia la mancanza perenne di finanziamenti in ambito culturale, nonché archeologico, ci permette di capire quanto sia importante per la ricerca lo sviluppo di un sistema globale di *open source*, non a caso nel 2004 nasce il *workshop* “Open Source e Freeware Applications to the Archaeological Research”⁷. “Non esistono eventi simili al workshop dedicato all'Open Source e all'Archeologia nemmeno all'estero, tanto da ipotizzare una più ampia apertura in futuro, che già si può per altro scorgere nel tentativo di adottare un acronimo più opportuno, accanto al titolo del workshop”⁸, con queste parole Sofia Pescarin introduce all'interno dell'archeologia il nome ARCHEFOSS (acronimo di *Free and Open Source Software*), e vedendo in questi anni i numerosi contributi, si può definire un progetto di grande successo all'interno del mondo della ricerca archeologica italiana ed estera. Presentando il *VII Workshop Archeofoss 2012*, Serlorenzi scriveva che “da tempo è ben chiara a molte istituzioni pubbliche l'importanza che il ruolo di tali sistemi può assumere nell'intercettare e sostenere i nuovi trend sociali e le forme rinnovate e dinamiche della conoscenza condivisa, diffusa, accessibile, ricombinabile e, dunque, personalizzabile da parte di ciascun soggetto che partecipa, a vario titolo, alla costruzione del processo cognitivo comune”⁹. Sempre Serlorenzi affermava ancora che “gli sviluppi attesi in questo campo di nuovi approcci filosofici e d'innovazioni metodologiche e tecnologiche necessitano, evidentemente, anche di una riaffermazione più decisa del ruolo e della funzione sociale dell'archeologia italiana ed europea”¹⁰.

⁵ DE FELICE *et alii* 2008, pag. 278.

⁶ DUFFY 2013, pag. 3.

⁷ PESCARIN 2006.

⁸ PESCARIN 2009, pag. 13.

⁹ SERLORENZI 2013, pag. 10.

¹⁰ *Ivi*, pag. 10

È la dimostrazione che qualcosa in Italia sta cambiando e la voglia di sperimentare e andare ben oltre le classiche strade già intraprese in passato, cercando il giusto punto d'incontro tra informatica e archeologia.

Polynomial Texture Maps

1.1 Introduzione alla tecnologia

Il progetto di un database virtuale per le epigrafi medievali di San Vincenzo al Volturno adopera il software PTM (*Polynomial Texture Maps*), sviluppato nel 2000 da Tom Malzbender nei laboratori Hewlett-Packard¹¹. Malzbender pubblicò un articolo nel 2001 su *Association for Computer Machinery Special Interest Group in Graphics and Interactive Techniques* (SIGGRAPH), in questo modo il software PTM ebbe un notevole impatto sulla comunità scientifica internazionale¹². Il processo di lavorazione parte da un oggetto statico acquisito da una fotocamera digitale statica e una serie di fotografie con un singolo punto luce in movimento; il risultato è la creazione di un singolo file, dove si può muovere virtualmente la sorgente luminosa e vedere la superficie in varie prospettive di luce. Già dalle prime



Figura 1 Tavoleta sumera. (A) Foto originale; (B) ricostruzione con PTM; (C - D) risultato dell'elaborazione grafica con PTM. (MALZBENDER et alii 2000).

sperimentazioni si poté notare che il software poteva essere applicato anche in contesti archeologici e culturali. I primi lavori furono eseguiti su una tavoletta sumera del 2000 a.C. (fig. 1): l'applicazione della tecnica PTM, permise di decifrare le iscrizioni cuneiformi del manufatto¹³. Gli usi che si possono ottenere con questo sistema sono innumerevoli e negli ultimi anni si comprende sempre di più la sua importanza nel settore archeologico.

¹¹ MALZBENDER *et alii*, 2000; MALZBENDER, GELB, 2001.

¹² MALZBENDER *et alii*, 2001.

¹³ MALZBENDER *et alii*, 2000, pp. 6 – 7.

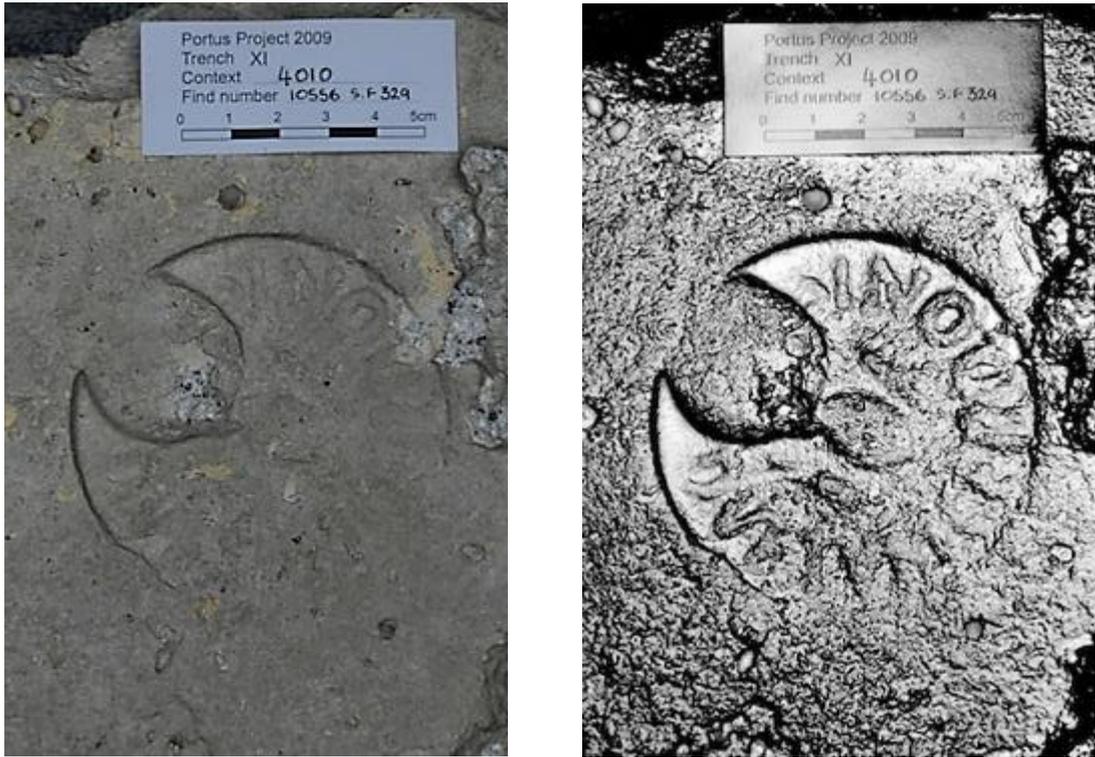


Figura 2. Laterizio con bollo rinvenuto a *Portus* (EARL 2012).



Figura 3. Studio delle monete con tecnica PTM durante le fasi di restauro (KOTOULA 2012c).



Figura 4. Tom Malzbender e Dan Gelb durante le prime applicazioni del metodo PTM con una delle prime cupole sperimentali nei laboratori della Hewlett-Packard (sito HP).

La sua applicazione in ambito archeologico ha visto l'utilizzo in ambiti di ricerca su manufatti di diversa natura, come ad esempio: fossili¹⁴, petroglifi¹⁵, ceramica¹⁶, statue e laterizi di epoca romana (fig. 2)¹⁷, monete greche e romane (fig. 3)¹⁸, anche dipinti¹⁹. Un successivo sviluppo di queste tecnologie è stato portato avanti negli ultimi anni dall'organizzazione americana *Cultural Heritage Imaging*, producendo una nuova suite sulla base PTM rinominata *Reflectance Transformation Imaging (RTI)*²⁰. Questa nuova

suite ha la capacità di sfruttare la tecnologia PTM, ampliando le capacità di elaborazione e resa grafica, andando così ad arricchire e rinnovare un software che già di per sé era vantaggioso per la ricerca.

¹⁴ HAMMER *et alii*, 2002: uno dei primi lavori effettuati in collaborazione con Malzbender su di un trilobite.

¹⁵ PIRES, LIMA, BRAVO PEREIRA 2009; NIEVES, ECHEVARRIA LOPEZ 2012, in questo caso il lavoro è stato effettuato direttamente *in situ*, dato che si trattava di incisioni rupestri su una parete di roccia nella Conca del Rio Grande de Nasca in Perù. DIAZ-GUARDAMINO URIBE 2012b, 2012c.

¹⁶ DIAZ-GUARDAMINO URIBE 2012d.

¹⁷ GRAEME *et alii*, 2010b: in quest'articolo viene analizzato il ritratto di un'amazzone ritrovata a Ercolano durante gli scavi effettuati dalla British School of Rome; GRAEME 2012: un laterizio con bollo rinvenuto negli scavi nel porto di Traiano realizzati dall'università inglese di Southampton.

¹⁸ KOTOULA 2012c, KOTOULA, KYRANOUDI 2013: un lavoro di ricerca iniziato non solo per facilitare la laboriosa identificazione delle monete, ma anche per adottare una corretta strategia di conservazione del manufatto.

¹⁹ PADFIELD, SAUNDERS, MALZBENDER 2005.

²⁰ <http://culturalheritageimaging.org/>.

1.2 Il metodo PTM

Per un'accurata analisi autoptica, quando si vuole analizzare un oggetto, la prima cosa che si tende a fare, è muoverlo, ruotarlo, cercando di coglierne le molteplici sfumature di luce, aiutando l'occhio alla ricerca del particolare. Uno dei problemi che il software in questione vuole risolvere è evitare questa meccanicità; inoltre, il suo utilizzo permette di risolvere alcune problematiche causate dai singoli scatti fotografici. Quando si scatta una foto su un manufatto, questa, cattura le ombre scaturite da un'unica sorgente di luce che in quel momento colpisce l'oggetto di studio, creando delle anomalie dovute ai giochi di ombre falsandone le caratteristiche, talvolta anche la giusta lettura; inoltre, una foto dà come risultato un effetto irrealistico e piatto della superficie. Quello che il software PTM offre è proprio l'eliminazione di questa lettura piatta dell'oggetto; si ricrea così una superficie virtuale che permette di simulare molteplici fonti di luce provenienti da varie angolazioni. Questo è reso possibile scattando una serie di fotografie statiche a un oggetto affiancato da una pallina solida riflettente (fig. 5), che ha la funzione di marcare la direzione della sorgente luminosa che, a ogni immagine, cambia di posizione, creando un ideale emisfero di punti luce (fig. 6). Le foto sono poi inserite nell'elaboratore PTMbuilder creando così un file .ptm che può essere visualizzato con il software PTMviewer. Queste applicazioni sono molto vantaggiose perché open source e scaricabili liberamente dal sito dell'HP²¹.

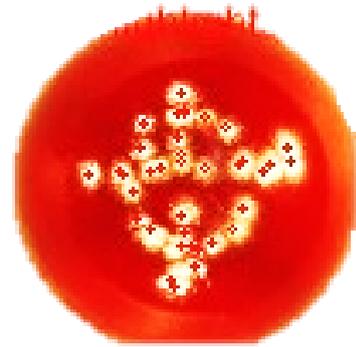


Figura 5. Sfera con l'insieme dei punti luce riflessi.

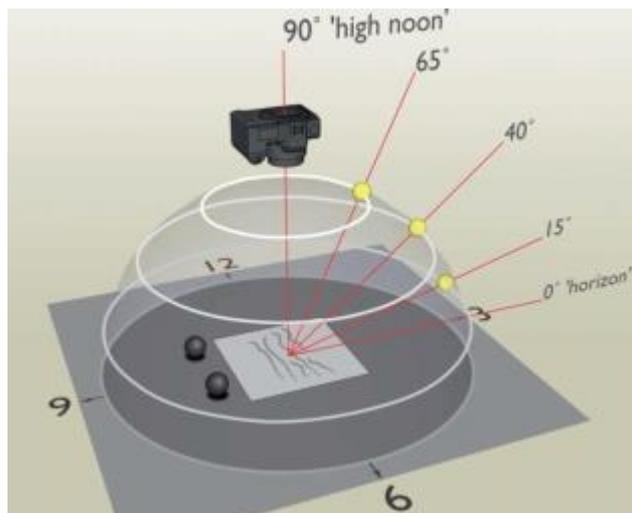


Figura 6. Cupola virtuale per l'acquisizione delle immagini (DUFFY 2013, © English Heritage; drawn by John Vallender).

²¹ https://www.hpl.hp.com/research/ptm/?jumpid=reg_r1002_usen_c-001_title_r0001.

Entrando nello specifico, il “polynomial texture mapping” è un insieme di computer grafica e metodi di elaborazione immagini in cui ogni pixel acquisito dalla macchina fotografica digitale contiene informazioni sulla luminosità della direzione della luce in entrata. La direzione della luce (l_u, l_v) è data dalle coordinate u e v della proiezione del vettore della luce normalizzata sul piano dell'immagine. La funzione di luminosità per ciascun pixel è approssimata da un polinomio biquadratico in l_u e l_v :

$$L(u, v; l_u, l_v) = a_0 l_u^2 + a_1 l_v^2 + a_2 l_u l_v + a_3 l_u + a_4 l_v + a_5$$

I coefficienti $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ sono memorizzati in aggiunta alla scala di colori RGB (rosso/verde/blu) del pixel. In alternativa, tale funzione può essere utilizzata per i valori R, G, e B, separatamente in modo da catturare eventuali cambiamenti di colore in funzione della direzione della luce in entrata. Eseguendo una serie di fotografie, con campione fisso e con diverse direzioni di luce in entrata, i coefficienti del polinomio di luminosità di ciascun pixel possono essere calcolati con il metodo dei minimi quadrati (regressione)²², usando la decomposizione ai valori singolari²³. Una volta raccolta questa serie di dati, i punti luce virtuali possono andare ben oltre la gamma degli angoli d'illuminazione originale, simulando l'effetto di sorgenti luminose improbabili, come, ad esempio, in parallelo o addirittura sotto la superficie dell'oggetto. La superficie normale del vettore per ogni pixel può essere stimata trovando la direzione di massima luminosità. Una nuova immagine può essere generata usando un qualsiasi modello di riflessione di luce sintetica, noto nella computer grafica come illuminazione Phong²⁴. I parametri del *synthetic reflection model* possono essere manipolati liberamente, fornendo un controllo dei parametri superficiali, come la quantità di riflessione diffusa, di riflessione speculare (lucentezza) e con l'esponente speculare. La percezione della forma della superficie può essere fortemente migliorata dalla valorizzazione speculare²⁵. Una tecnica più elaborata per aumentare la curvatura della funzione di riflessione della direzione della luce nello spazio è di ridurre la gamma di direzioni della luce a elevata luminosità; questo è indicato come guadagno diffuso²⁶. Le tecniche di valorizzazione speculare e guadagno diffuso sono esempi di *reflectance transformation*²⁷. Infine, si può cercare di creare un vero rilievo in 3D, convertendo le normali della superficie in derivate parziali in direzioni u e v , trovando una superficie che minimizza le variazioni dei minimi quadrati dalle derivate parziali. Utilizzando un approccio

²² Il metodo dei minimi quadrati è una tecnica di ottimizzazione che permette di trovare una funzione, detta curva di regressione, che si avvicini il più possibile ad un insieme di dati.

²³ La decomposizione ai valori singolari è una particolare fattorizzazione basata sull'uso di autovalori e autovettori, utilizzata per produrre un'approssimazione della matrice originaria con minor rango.

²⁴ Nella computer grafica, il modello di riflessione Phong è un modello d'illuminazione ed ombreggiatura per calcolare il colore dei punti appartenenti ad una superficie.

²⁵ MALZBENDER et alii 2000, pp. 3 - 4.

²⁶ MALZBENDER et alii 2001, pag. 5.

²⁷ HAMMER et alii 2002.

variazionale, si può dimostrare che questo criterio di ottimizzazione porta a un'equazione di Poisson²⁸ che può essere risolta numericamente con un algoritmo iterativo.

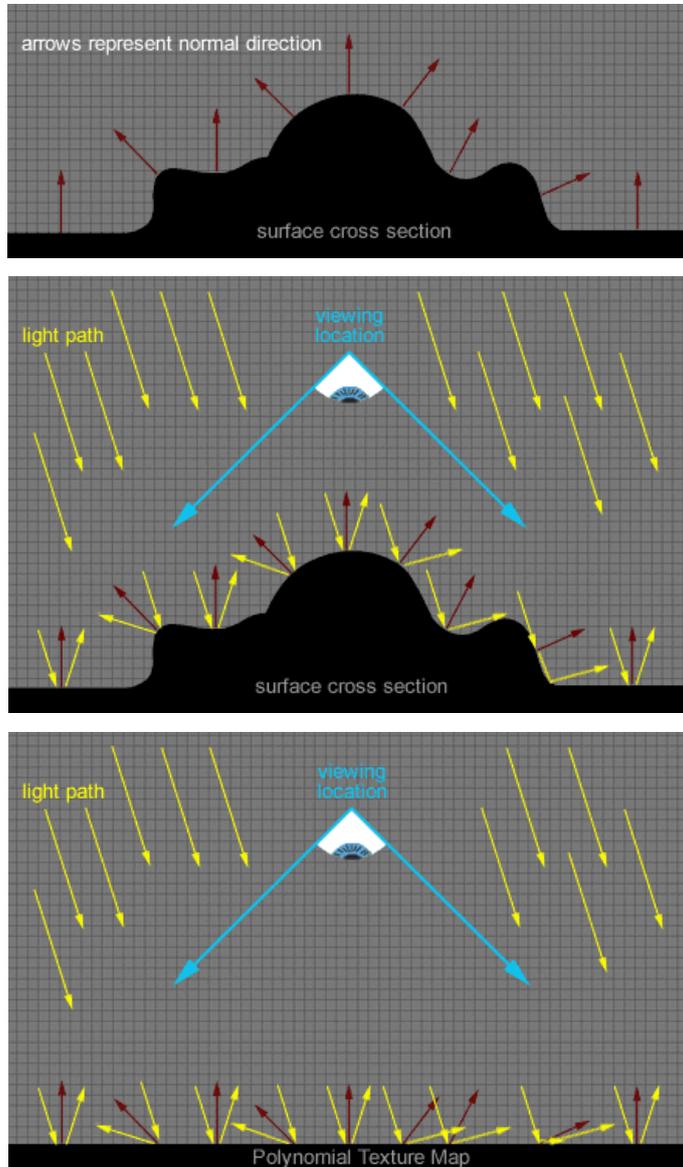


Figura 7 – 8 - 9. Rappresentazione grafica di come viene elaborato il dato col metodo PTM (CHI)

visione tridimensionale su un piano bidimensionale.

Con queste caratteristiche la tecnologia PTM viene applicata in molti campi, in particolar modo nei beni culturali. Il suo sviluppo ha preso subito piede in molti

²⁸ È un'equazione alle derivate parziali ellittiche di larghissimo utilizzo in elettrostatica, meccanica e termotecnica, utilizzata per le analisi matematiche.

contesti di studio di manufatti antichi; ora vedremo in che modo e in che ambito ha saputo interagire con la ricerca.

1.3 Il metodo PTM applicato

Nel 2002 un gruppo di ricerca costituito da Øyvind Hammer, geologo del *Palaeontological Museum* dell'università di Oslo (PMOU), con Tom Malzbender, l'inventore del metodo, in collaborazione con lo *Swedish Museum of Natural History*



Figura 10. Flash - dome (HAMMER 2002).

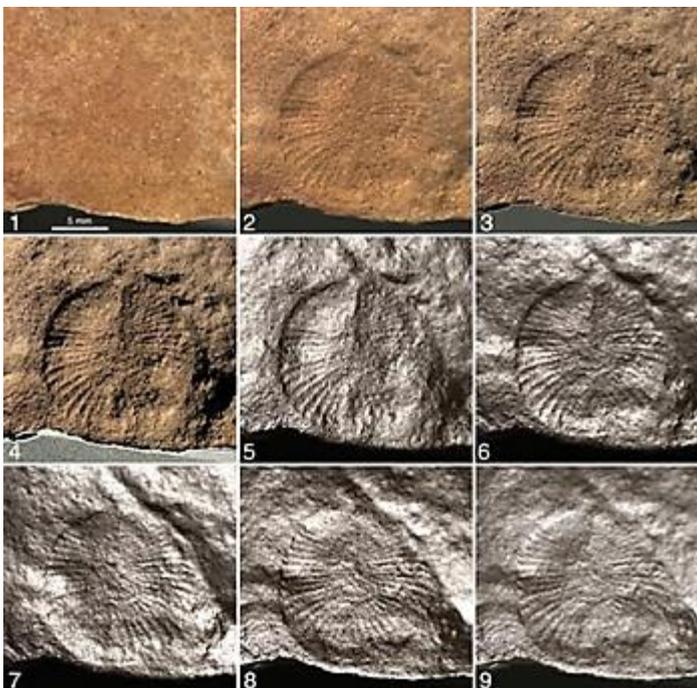


Figura 11. Rawnsley Quartzite del Neoproterozoico
proveniente dal South Australia

²⁹ HAMMER et alii 2002.

di Stoccolma (SMNH) e il *South Australia Museum* di Adelaide (SAM), pubblicano un lavoro che applicava il metodo PTM allo studio di fossili marini²⁹. Per compiere il lavoro di acquisizione delle immagini è stata creata dal museo di Oslo una cupola (*flash - dome*) dal diametro di 40 cm da disporre sull'oggetto con cinquanta flash controllati da un computer e con una fotocamera digitale montata sulla parte sommitale della

struttura con l'obiettivo rivolto verso il basso (fig. 10). I flash sono sincronizzati da un software che, con lo scatto della fotocamera, in questo modo realizza una sequenza d'immagini che sono trasferite e trasformate sul computer in un unico file ptm. I risultati ottenuti sono notevoli, specialmente per fossili di difficile individuazione. Un esempio calzante si può osservare con il fossile così detto *Rawnsley Quartzite* (fig. 11), originatosi nel Neoproterozoico proveniente dallo stato australiano del South Australia. Come si può vedere nella figura 11.1, con la luce artificiale diretta sull'oggetto non vi è alcuna traccia del fossile. Nella figura 11.2 con l'applicazione della luce virtuale si può cominciare a osservare il fossile nella sua forma che va a migliorare già nella figura 11.3 con una manipolazione della luce differente. Tuttavia, la differenza notevole si ha dalla figura 11.5, con la luce virtuale proveniente da varie direzioni, che fa in modo da discostarsi dall'immagine iniziale piatta e incolore creando un modello 3D del fossile capace di mettere in mostra tutte le caratteristiche per una corretta lettura. Il metodo PTM continua ancora oggi a essere usato nel campo della geologia; con gli ultimi lavori, Hammer è arrivato a ricreare uno sbiancamento virtuale sui fossili diversamente da quello chimico che si faceva in passato a base di cloruro di ammonio³⁰. Il processo chimico richiedeva molta attenzione e comportava dei pericoli per la salute umana e per i reperti, infatti, era molto invasivo e rischiava di compromettere la lettura per erosione. Hammer ha proposto questo processo di lavorazione col metodo PTM perché molto vantaggioso e permette di risparmiare tempo e denaro, ottenendo dei risultati sorprendenti³¹.

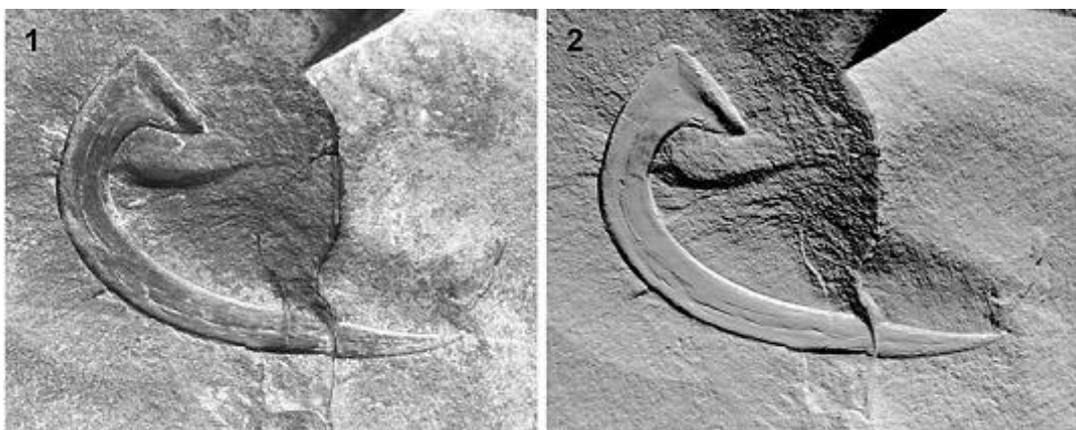


Figura 12. Virtual whitening di un trilobite. 1: immagine originale; 2: Sbiancamento virtuale (Hammer 2013).

Un altro ambito di utilizzo molto diffuso è diretto verso l'arte rupestre. Nel 2009 un'equipe multidisciplinare portoghese, composta da un archeologo del *Centro de Estudos Investigacao Arqueològicas das Universidades de Coimbra e Porto*, un tecnico del centro di ricerca *Superficie - Geomàtica de Porto*, e un altro tecnico del

³⁰ HAMMER, SPOCOVA 2013.

³¹ *Ivi*, pp. 1 – 2.

Centro de Investigacao em Ciencias e tecnologias das Univesidade Católica Portuguesa de Porto, ha lavorato su un progetto che riguardava delle pitture rupestri situate in una grotta nei pressi di Mirandela e una stele a Miranda do Duoro , a nord del Portogallo³². In questo lavoro, alla tecnica della fotografia multispettrale, si abbina il rilevamento con laser scanner, con l'obiettivo di creare un modello con una *textur* fotografica realistica, in modo da facilitare lo studio dei reperti e comprenderne il disegno, capire cioè, com'è stato scolpito o dipinto e portare avanti il progetto di studio di una zona antropica preistorica. Tuttavia, questo è ancora un lavoro embrionale con molte prospettive di ampliamento per il futuro. Fra gli obiettivi futuri è proposto: il miglioramento delle prestazioni del connubio laser scanner e PTM, con la creazione di un accesso alla ricerca con un registro di arte rupestre, in cui sono proposti tutti i modelli lavorati con queste tecnologie in modo da poterli visionare nei loro particolari.



Figura 13. Stele rilevata con laser scanner (PIRES 2009).

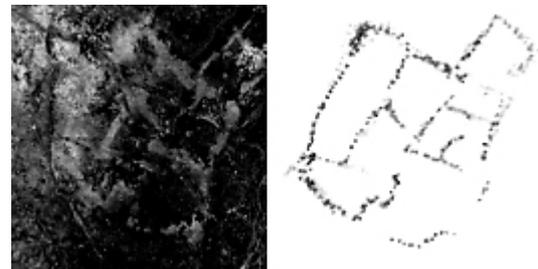


Figura 14. Pittura rupestre (PIRES 2009).

Un altro esempio di utilizzo del software è quello del 2012 realizzato dagli studiosi Ana Nieves della *Northeastern Illinois University di Chicago* e Gori Tumi Echevarría lòpez dell'*Universidad Nacional Mayor de San Marcos* nella cuenca del Rio Grande de Nasca in Perù³³. Il progetto, ancora allo stato embrionale, è interessato al censimento dei numerosi petroglifi disseminati nella Valle de Nasca (fig. 15 – 16). Per questo lavoro di ricerca è stato utilizzato il programma RTI (*Reflectance Transformation Imaging*), ossia la versione aggiornata e migliorata del software creato nel 2001 da Tom Malzbender. Questo nuovo progetto che sfrutta la tecnologia PTM è portato avanti da un'equipe internazionale, tra cui collabora anche il *Centro Nazionale di Ricerca italiano*.

³² PIRES *et alii* 2009.

³³ NIEVES, ECHEVARRIA LOPEZ 2012. Seguendo il link qui di seguito si può visionare un esempio del lavoro condotto dall'equipe: <http://www.youtube.com/watch?v=vkTCBIW2Uu4>.



Figura 15. Attrezzatura utilizzata per la cattura delle immagini sulle pietre (NIEVES 2012).



Figura 16. Dettaglio di una pietra rilevata con immagini prese da RTI Viewer (NIEVES 2012).

I lavori portati avanti dall'equipe italiana del CNR, hanno avuto inizio nel 2006, con una stretta collaborazione dal 2008 con la *Cultural Heritage Imaging* di San Francisco per lo sviluppo e il miglioramento del sistema RTI – Viewer³⁴. L'obiettivo della ricerca era di raggiungere un livello tale da poter riuscire ad abbattere i costi di rilevamento valorizzando la rappresentazione 2D con le proprietà di riflessione del 3D, in modo da diminuire i tempi di lavorazione, non solo su reperti di piccolo taglio, come le monete, ma anche su manufatti di grandi dimensioni come sarcofagi, bassorilievi o analoghi. Il progetto per il momento ha interessato lo studio d'acquisizione di un sarcofago romano conservato nel Camposanto Monumentale di Pisa, la tomba dell'arcivescovo Giovanni Scherlatti conservato nell'Opera Primiziale di Pisa e un altorilievo in legno dorato raffigurante un bacio tra Corsica e l'isola d'Elba conservato nel Museo dell'Isola d'Elba³⁵.



Figura 17. Sarcofago romano in Camposanto Monumentale a Pisa: iniziando da sinistra si possono notare i processi di lavorazione, passando dall'immagine standard, alla *luminance unsharp masking*, e infine il *coefficient unsharp masking* (MUDGE et alii 2010).

³⁴ DELLEPIANE *et alii* 2006; CIGNONI *et alii* 2008.

³⁵ MUDGE *et alii* 2010.



Figura 18. Tomba dell'arcivescovo Giovanni Scherlatti conservato nell'Opera Primiziale di Pisa: da sinistra possiamo notare l'immagine standard e a seguire l'immagine elaborata in *dynamic multi-light enhancement* (MUDGE *et alii* 2010).



Figura 19. Bassorilievo in legno dorato che raffigura la Corsica e l'Isola d'Elba intente a baciarsi, conservato al Museo dell'Isola d'Elba: da sinistra possiamo vedere l'immagine standard, a seguire elaborata in *specular enhancement* e *dynamic multi-light enhancement* (MUDGE *et alii* 2010).

Sempre nel 2008, iniziò la collaborazione tra i fondatori della *Cultural Heritage Imaging*, Carla e Mark Mudge, e il direttore responsabile della fotografia del *Fine Arts Museums of San Francisco*, Sue Grinols³⁶. Uno dei primi lavori per sperimentare il nuovo metodo RTI fu quello di rilevamento di un sarcofago antropomorfo di IV – III secolo a.C. proveniente da Tuna el Gebel, Egitto (fig. 20 – 21 - 22). Tra i successivi rilevamenti condotti si trova un trittico del XVI secolo creato da Nardon Penicaud, che raffigura delle scene della vita di Cristo realizzate con smalto su rame. Con l'analisi RTI si può notare come l'artista abbia plasmato il vetro in modo tale da creare un effetto realistico delle figure; inoltre, è messo in risalto il deterioramento del vetro, visibile nei depositi bianchi sullo smalto (fig. 23 – 24).

³⁶ GRINOLS 2011a, 2011b.



Figura 20 – 21 - 22. Il sarcofago egizio; le fasi di rilevamento delle immagini; un particolare dei risultati (GRINOLS 2011).



Figura 23 – 24. Il trittico di Nardon Penicaud del XVI secolo; un particolare del deterioramento in atto sullo smalto (GRINOLS 2011).

Un'altra opera appartenente alla collezione del *Fine Arts Museums of San Francisco* interessata dalle analisi di ricerca col metodo RTI è la xilografia che ritrae l'attore Osaka Mimasu Daigoro IV, realizzata dall'artista giapponese Konishi da Hirosada nel 1851. Attraverso quest'analisi si sono potute vedere in dettaglio le peculiarità della superficie gofrata e bugnata della stampa, consentendo uno studio della tecnica di lavorazione e la complessità della realizzazione della xilografia (fig.25 – 26).

Nel 2010, un team finanziato dallo *Smithsonian Institution's Collections Care and Preservation Fund* ha utilizzato l'RTI per studiare una collezione di 393 "squeezees" provenienti da siti archeologici del Vicino Oriente e conservati nella *Freer Gallery of Art* e nella *Arthur M. Sackler Gallery Archives*. La Fondazione, dopo aver svolto il lavoro, ha creato un archivio digitale on-line al quale è possibile accedere per tutti i

dati di lavorazione³⁷. Lo scopo del progetto, infatti, era di preservare tutto il materiale antico, che è spesso deperibile, rendendolo fruibile liberamente agli studiosi.



Figura 25 - 26. Xilografia giapponese del 1851 dell'artista Konishi Hirosada; dettaglio elaborato dell'opera (GRINOLS 2011).

Nel 2010, iniziò la collaborazione dell'ideatore del metodo PTM, Tom Malzbender, e Greame Earl, docente dell'*University of Southampton*, con l'obiettivo di rivolgersi all'archeologia per lo studio di reperti con i nuovi metodi di acquisizione con strumenti innovativi più sofisticati³⁸. Nel biennio 2012 – 2013 si è potuta registrare una prolifica attività sperimentale sull'utilizzo del RTI nell'università inglese, con a capo del progetto Greame Earl che, col suo gruppo di ricerca, lavora allo sviluppo della tecnica PTM grazie alle convenzioni che riceve dall'*Arts and Humanities Reserch Council*³⁹. Tra i manufatti con cui fece i primi lavori di acquisizione, troviamo una scultura che raffigura la testa di un'amazzone proveniente da Ercolano e un laterizio bollato rinvenuto nel Porto di Traiano (fig. 2).

Sul sito dell'*University of Southampton* sono pubblicati numerosi lavori in via di sviluppo e prossimi alla pubblicazione. Ad esempio, Marta Diaz-Guardamino Uribe che attualmente si occupa di studi su vari progetti di acquisizione in contesti preistorici prevalentemente iberici. Le ricerche comprendono vari tipi di manufatti, tra questi vi è una stele decorata risalente all'età del bronzo; i risultati hanno mostrato dettagli della superficie che a occhio nudo non erano evidenti, arrivando a

³⁷Sul sito della fondazione è possibile visionare tutte le analisi effettuate sui manufatti: http://www.asia.si.edu/research/squeezeproject/how_to.asp

³⁸ EARL *et alii* 2010b.

³⁹ Nel 2010 sono stati stanziati 232.575 sterline dall'*Arts and Humanities Reserch council* all'università di Southampton per lo sviluppo della tecnica PTM.

distinguere diverse tecniche di lavorazione e possibili sovrapposizioni d'intaglio (fig. 27.1)⁴⁰. Altri dati preliminari possono essere presi da un lavoro prossimo alla pubblicazione su una stele decorata ritrovata alcuni anni fa nei pressi della città di Montoro a sud della Spagna (fig. 27.2)⁴¹. Tra i manufatti studiati troviamo anche della ceramica preistorica proveniente da Mirasiviene, nelle vicinanze di Montoro, mostra che sulla parete i segni della lavorazione a mano, impercettibili a occhio nudo (fig. 27.3)⁴². Uno dei lavori più recenti della Diaz-Guardamino è quello inerente una particolare pietra decorata a Kellah Burn nel Northumberland, a nord del Regno Unito. La pietra sembrerebbe quel che rimane di una macina decorata con un motivo ondulato, che con l'analisi effettuata con l'RTI mostra dettagli ulteriori della decorazione che sembravano essere perduti (fig. 27.4)⁴³.



Figura 27. Analisi RTI su materiali preistorici (DIAZ-GUARDAMINO 2012a.b.c.d.)

⁴⁰ DIAZ-GUARDAMINO 2012a.

⁴¹ DIAZ-GUARDAMINO 2012c

⁴² DIAZ-GUARDAMINO 2012d.

⁴³ DIAZ-GUARDAMINO 2012b.

Un'altra serie di studi interessanti da seguire è quello svolto da James Miles, che nel 2012 ha compiuto dei lavori di acquisizione in RTI di verbali del XIX secolo dei libri dell'Ufficio Brevetti presso il *National Archives*, registrando 56 manufatti tra brevetti, disegni e marchi; tra questi figurano anche un paio di sigilli medievali in cera (fig.28)⁴⁴. Lo scopo del loro lavoro sarà di riuscire a mettere sul sito web tutto l'archivio in modo da renderlo fruibile a tutti gli utenti della rete.



Figura 28. Sigilli di cera medievale del National Archives (MILES 2012).

Nel febbraio del 2012 Miles ha organizzato, insieme con altri studiosi del settore come Hembo Pagi, un evento pubblico nella cattedrale di Winchester per spiegare il funzionamento della tecnica RTI prendendo come campione tutte le incisioni graffite fatte durante i secoli sui muri, sui bancali e sulle colonne della chiesa (fig. 29 - 30)⁴⁵. I partecipanti (tutti studenti di archeologia e d'informatica), dopo una breve introduzione al metodo RTI, sono stati suddivisi in gruppi con il compito di indagare e acquisire immagini delle iscrizioni sparse nella chiesa.

L'equipe inglese di Southampton, oltre ai lavori già citati, ha lavorato su svariati oggetti: ricordiamo un'iscrizione su lamina di bronzo proveniente da Staffordshire conservata al *Birmingham Museum and Arts Gallery and The Pottery Museum and Art Gallery*; una tavoletta cuneiforme conservata nell'*Ashmolean Museum di Oxford*⁴⁶; un'immagine erotica incisa su pietra incastonata nel muro della facciata della chiesa di Lüllemäe in Estonia.

⁴⁴ MILES J., 2012.

⁴⁵ MILES 2013b.

⁴⁶ PAGI 2012b.



Figura 29. Acquisizione di un graffito nella cattedrale di Winchester (MILES 2013b).



Figura 30. Acquisizione di un'epigrafe nella cattedrale di Winchester (MILES 2013b).

L'ultimo lavoro effettuato in ordine di tempo è quello condotto nell'estate del 2013 su delle tavolette amministrative di argilla provenienti dal Palazzo di Nestore a Pilo e oggi conservate al *Museo Archeologico di Atene*⁴⁷. Il progetto co-diretto da Kevin Pluta, *University of Teaxas at Austin*, e da Dimitri Nakassis, *University of Toronto*, coinvolgeva Jami Baxley e James Newhard, (*College of Charleston*), Benjamin Rennison, *Clemson University*. All'inizio dei lavori è intervenuto Hembo Pagi, *University of Sothampton*, per spiegare il funzionamento del metodo RTI all'equipe che si stava preparando a fotografare 300 manufatti. L'obiettivo finale (promosso anche per l'anno 2014), è quello di acquisire le ben oltre 1000 tavolette in Lineare B con il metodo RTI, al fine di creare una biblioteca virtuale per la divulgazione fra gli studiosi interessati.

⁴⁷ PAGI 2013.

Uno studio avanzato con l'RTI tramite acquisizione microscopica proviene sempre dall'università inglese di Southampton, condotto da Elena Koutola. La studiosa afferma che: “Per apprezzare a pieno i risultati dell'applicazione in pratiche di conservazione, si ha bisogno di analisi di alta qualità con elevata analisi visiva”⁴⁸. Per l'applicazione del metodo col microscopio, è stata creata una piccola cupola in grado di catturare 64 immagini microscopiche su 16 posizioni sulle quali si hanno 4 immagini da diverse angolazioni (fig. 31). Al momento i risultati sono incoraggianti e il gruppo di ricerca è al lavoro per progettare una cupola più potente e maneggevole.



Figura 31. La mini cupola applica al microscopio (KOUTOLA 2012d).

Per il progetto di ricerca di Epigrafia Medievale qui presentato, è stato scelto di lavorare sul metodo PTM, e per testarlo sono stati scelti come campione di studio manufatti lapidei provenienti dal cenobio di San Vincenzo al Volturno in Molise. Qui, la vasta gamma di materiale lapideo rinvenuta appartiene a un *range* cronologico conosciuto e ben circoscritto, che permette di lavorare in maniera sperimentale su diversi tipi di scrittura.

Prima di entrare nel dettaglio del lavoro sarà fatta un'introduzione storica del sito monastico, una panoramica sulla storia degli scavi effettuati in questi ultimi trent'anni e una breve introduzione sulla realtà epigrafica voltornense.

⁴⁸ KOUTOLA 2012d.

San Vincenzo al Volturno

2.1 Introduzione storica al cenobio voltornense

Una fonte dell’VIII secolo, la *vita* dell’abate franco Autperto, ci informa che San Vincenzo al Volturno fu fondato nel 703 dai tre fratelli beneventani Paldone, Tasone e Tatone, sotto l’impulso di Farfa. Tuttavia, i primi riferimenti storici inerenti al monastero sono rintracciabili nel *Chronicon Vulturnense*⁴⁹, un codice miniato che rimanda il testo negli anni 1110 - 1130 dal monaco Giovanni, che, a sua volta, faceva riferimento a fonti di VIII e IX – XI secolo⁵⁰ (ad esempio vari frammenti di Erchemperto, o la *Chronica Casinensis* di Leo Marsicano). Secondo il mito di fondazione, i tre beneventani, di nobili origini, decisero di abbandonare la propria città natale e dedicarsi alla vita ascetica. Il cammino li condusse al monastero di Farfa, dove furono accolti dall’abate Tommaso di Morienne che suggerì loro di fondare un cenobio lungo le rive del Volturno, luogo in cui sorgeva già un oratorio dedicato a San Vincenzo fondato dall’imperatore Costantino a seguito del sogno da lui avuto nel quale i santi martiri Lorenzo e Stefano, accompagnati dal diacono Vincenzo, lo avrebbero esortato a costruire un sacello alla memoria del diacono⁵¹. Al momento della fondazione, anche se nel *Chronicon* non viene specificato, Paldone e i suoi fratelli furono sostenuti dal duca di Benevento Gisulfo I, che gli donò un’enorme estensione di terra, ampliata successivamente dalle donazioni fatte da Arechi II negli anni 758/60. In questo caso, si può parlare di San Vincenzo come un monastero di fondazione aristocratica longobarda⁵². Con gli scavi iniziati nei primi anni ’80, si poté constatare che, sul luogo dove fu edificato il cenobio, sono state rinvenute tracce di strutture antecedenti la struttura monastica del secolo VIII⁵³.

Secondo quanto scritto sul *Chronicon*, i primi anni di vita per i fondatori e i loro seguaci furono abbastanza difficili. Nonostante ciò, il numero di monaci aumentò notevolmente in poco tempo, una crescita demografica che avvenne di pari passo all’aumento delle donazioni terriere fatte al monastero.

L’entrata dei Franchi nella scena politica italiana ebbe ripercussioni anche sulla vita del monastero, creando un duro scontro tra i monaci fedeli al Duca di Benevento e i

⁴⁹ Per un quadro complessivo sulle fonti consultare: FEDERICI 1925-38; OLDONI, MARAZZI 2001; BRAGA 2006, pp. 515 – 25; MARAZZI 2007, pp. 163 – 202; MARAZZI 2010, pp. 163 – 84.

⁵⁰ MARAZZI 2002, pag. 16; DE RUBEIS 2013, pag. 25

⁵¹ DE RUBEIS 2013, pag. 25.

⁵² MARAZZI 2002, pag. 17.

⁵³ HODGES 1993, pp. 14 – 26.

monaci favorevoli ai Franchi. Nel 787 Carlo Magno emanò un privilegio per San Vincenzo che gli concedeva l'immunità fiscale con la possibilità di eleggere il proprio abate. Il patrocinio carolingio, con Carlo Magno e in seguito con suo figlio Ludovico il Pio, fece in modo da integrare il monastero nel mondo franco perché "ne divenisse sostanzialmente una propaggine avanzata verso il mezzogiorno d'Italia e il Mediterraneo, [...] divenendo così non solo un avamposto politico, ma anche e soprattutto parte integrante della rete economica destinata ad attirare selettivamente, e immettere nella circolazione interna dell'impero, beni e risorse finanziarie reperibili solamente nel meridione italiano"⁵⁴. Con l'elezione dell'abate Giosuè (792 – 817), di origine franca, fu avviato il monumentale progetto di trasformazione del cenobio in una città monastica. Il progetto, portato a termine dagli abati Talarico (817 – 823) ed Epifanio (824 – 842), trasformò completamente il complesso monastico che arrivò a ospitare al suo interno circa 350 monaci e nove chiese; inoltre, allargò la sua rete di possedimenti in Abruzzo, Molise, Lazio meridionale, Campania, Puglia e Basilicata. Contemporaneamente alla crescita fondiaria di San Vincenzo cambiarono le condizioni politiche in Italia meridionale con il conflitto che si era venuto a creare tra Benevento e Salerno, minando anche la stabilità del monastero stesso. Nello stesso periodo bisogna anche tener conto dell'invasione degli arabi, che, dopo la conquista della Sicilia nell'827, cominciarono a dilagare nel meridione. Nell'881 una spedizione di mercenari arabi, alle dipendenze del duca-vescovo di Napoli Atanasio II, attaccò e devastò il monastero incendiando numerosi edifici⁵⁵. I monaci superstiti fuggirono rifugiandosi a Capua, mettendo bruscamente fine alla lunga stagione di crescita e trasformazione dell'insediamento monastico carolingio⁵⁶. Passarono circa trent'anni prima che gli stessi monaci potessero fare ritorno a San Vincenzo per riorganizzare i propri possedimenti terrieri e ricostruire l'intero complesso monastico; trascorsero altri cinquant'anni prima che l'impresa di riconsolidamento sul territorio potesse dare dei risultati notevoli sul controllo fondiario dell'intera valle del Volturno con le nuove "strategie distributive" d'insediamento con l'incastellamento⁵⁷. La fisionomia del nuovo monastero di età ottoniana fu notevolmente ridotta, meno articolata e complessa di quella carolingia dell'VIII – IX secolo. La storia del monastero non finisce qui, ma continua fino ai giorni nostri, tuttavia, il lasso temporale che interessa la ricerca arriva fino alla fine del IX secolo.

⁵⁴ DELOGU 2006, pag. 15.

⁵⁵ MARAZZI 2002, pp. 19 – 20.

⁵⁶ MARAZZI 2008, pag. 343.

⁵⁷ WICKHAM 1985, pag. 40.

2.2 La storia degli scavi archeologici

La prima campagna di scavo nel complesso monastico di San Vincenzo al Volturno è stata effettuata dal 1980 al 1986. Tuttavia, già agli inizi degli anni settanta la Soprintendenza molisana era intervenuta sul sito indagando una villa ottocentesca al di sopra della cripta di Epifanio, ma il progetto vero e proprio partì nel 1980 per merito del professor Bruno D'agostino, l'allora soprintendente del Molise, con l'idea di iniziare una serie di scavi sulla cripta di Epifanio, dove s'ipotizzava l'esistenza di una chiesa isolata, e nell'area a sud di essa. Gli scavi furono affidati al giovane archeologo inglese Richard Hodges, allora *lecturer* di Archeologia medievale all'*University of Sheffield*. Dopo i primi interventi, si capì immediatamente che le aspettative iniziali erano di gran lunga superate, portando alla luce un gran numero di materiali. Questi scavi rivoluzionarono anche tutta la storia che vi era intorno al Monastero di San Vincenzo, cambiandone la sua collocazione originaria in età carolingia da quella attuale, spostandola lungo la riva sinistra del fiume Volturno.

Nel 1983 furono puliti dei terrazzamenti posti a sud della cripta, portando alla luce la basilica di San Vincenzo Maggiore, distrutta dagli arabi nell'881. In contemporanea partirono altri lavori di ricognizione sui siti sparsi nei territori controllati da San Vincenzo. Tale lavoro aiutò a individuare, non solo circa 200 siti tra preistoria e medioevo, ma anche i due castelli altomedievali di Olivella e Baccaria, entrambi menzionati dal *Chronicon Vulturnense*. Le indagini portarono alla luce anche un insediamento sannita di VI secolo a.C., precedente alla costruzione del monastero. In seguito, il luogo vide una frequentazione anche in epoca romana con un piccolo villaggio di contadini. Nel IV secolo d.C., l'insediamento si concentra lungo la riva sinistra del fiume evolvendosi in una villa dalle considerevoli dimensioni che vanta al suo interno la presenza di due chiese e un edificio a torre. Furono inoltre scavati anche gli ambienti legati al convivio quotidiano dei monaci, il refettorio e le cucine⁵⁸.

La seconda fase degli scavi andò avanti dal 1989 fino al 1996, diretti sempre da Richard Hodges, con la co-direzione di John Mitchell e Federico Marazzi, per conto della *British School at Rome* e della soprintendenza, con dei finanziamenti elargiti dalla Regione Molise tramite l'Abbazia di Montecassino. Nel 1993 si ebbero grandi risultati: le prospezioni geofisiche rivelarono, alle pendici sud del Colle della Torre, un grande edificio identificabile con la basilica. L'anno successivo, fu portata alla luce tutta la planimetria della struttura basilicale triabsidata dalle notevoli dimensioni. Uno dei paragoni che si è proposto con la basilica di San Vincenzo è con la basilica di San Pietro a Roma, con delle rielaborazioni in chiave longobarda, dovuto alla presenza delle tre absidi tipiche dell'architettura chiesastica longobarda coeva. L'edificio è eretto su di un alto podio, caratterizzato da una forte simmetria

⁵⁸ MARAZZI 2002, pp. 38 – 39.

che prende come riferimento il modulo quadrangolare del *passus*. L'aula è composta da tre navate sorrette da una serie di 16 colonne per ciascun lato in granito rosa di Assuan e granito grigio. Nella zona absidale fu individuato un ambiente sotterraneo identificabile in una cripta semianulare. Nello stesso periodo si è potuto individuare sulla parte anteriore della basilica una zona dedicata alla lavorazione dei materiali destinati forse alla realizzazione della fabbrica ecclesiastica ed altre officine di carattere fittile, metallurgico e vetrario, in un complesso che si articolava in sei edifici⁵⁹.

La terza fase degli scavi fu condotta dal 1999 al 2002, grazie ad un finanziamento del *Ministero per i Beni e le Attività Culturali*, realizzato dalla *Soprintendenza Archeologica* e ai B.A.A.A.S. del Molise con interventi di scavo, documentazione e restauro del sito e del suo materiale. La soprintendenza si avvale della collaborazione scientifica dell'*Istituto Universitario Suor Orsola Benincasa di Napoli*, a sua volta coordinatrice di un'equipe di specialisti provenienti anche da altre istituzioni scientifiche italiane ed europee (ENEA – *Unita Tutela Patrimonio Artistico*; *Università di Siena*- Dipartimento di Archeologia; *British School at Rome*; *Università Cà Foscari di Venezia* - Dipartimenti di Studi Storici e di Archeologia; *Università di Utrecht* - Dipartimento di Storia)⁶⁰. Gli obiettivi prefissati per questa nuova fase di scavo, oltre ad aprire nuove aree d'indagine, furono quelli di avviare un programma d'informatizzazione dei dati del sito di San Vincenzo con l'installazione nel 2000 di un laboratorio informatico a Castel San Vincenzo, paese in cui risiede anche tutto il complesso organizzativo della missione archeologica. I primi passi si concentrarono sull'archiviazione dei dati accumulati nel corso degli anni e nella gestione della documentazione grafica; questi lavori furono fatti con l'aiuto dell'università di Siena che già poteva vantare un'esperienza decennale sul campo dell'informatizzazione archeologica⁶¹. In questi anni fu scavata integralmente la basilica di San Vincenzo Maggiore, arrivando a comprendere la fisionomia del corpo della chiesa. La pianta basilicale era a tre navate e tre absidi, privo di transetto, della lunghezza di m 61.70 per m 28 di larghezza. Inoltre, sul lato nord appoggiata al muro perimetrale della basilica venne rinvenuta la cappella di Santa Restituta che al suo interno conservava delle decorazioni pavimentali e degli affreschi lungo tutte le pareti interne, che suggeriscono la fondazione intorno all'ultimo quarto dell'XI secolo. L'edificio si sviluppa in tre navate e tre absidi, di pianta quasi quadrata (m 9.50 x m 8).

Un'altra area di scavo aperta tra il complesso basilicale e gli edifici del refettorio, rinvenendo un edificio circolare identificato come il *lavatorium*, e verso il fiume il contesto delle cucine monastiche.

⁵⁹ *Ivi*, pp. 40 – 41.

⁶⁰ *Ivi*, pp. 43 – 44.

⁶¹ MARAZZI *et alii* 2002, pp.213 – 14. Il lavoro di digitalizzazione dei dati ammonta all'immagazzinamento di 706 rilievi e 68240 oggetti, tutto inserito su piattaforma GIS.

Tra il 2004 e il 2005 sono state condotte altre due ridotte campagne di scavo che hanno permesso di indagare sulle stratigrafie nell'area a ridosso del fianco meridionale della basilica maggiore, estendendo la ricerca iniziata gli anni addietro⁶². I progetti iniziati in questa fase hanno avuto un seguito in collaborazione tra i vari enti sopra citati con l'obiettivo di creare un museo archeologico nel paese di Castel San Vincenzo e una ricostruzione in 3D dell'intero complesso, almeno fino a dove era possibile con i dati della ricerca fino ad allora pervenuti. Tuttavia, nonostante il completamento dell'opera museale, con l'allestimento in via provvisoria dell'esposizione, il museo archeologico di San Vincenzo non ha ancora visto la luce e i materiali più significativi rinvenuti in questi decenni di scavo sono esposti al Museo Archeologico di Venafro.

Al 2006 risale l'ultima campagna di scavo prima della lunga ferma che investì la macchina della ricerca archeologica. In questa campagna fu indagata la riva sinistra del fiume in vari punti, in particolare a ridosso delle cucine e al porto fluviale. I risultati ottenuti furono in principio sorprendenti, però purtroppo la ricerca dovette essere sospesa nel bel mezzo dell'operazione.

Dopo vari anni d'inattività sul campo, il cantiere archeologico di San Vincenzo è stato riaperto nell'estate del 2013. In questa campagna furono aperti due saggi: uno in cima al Colle della Torre e l'altro sul portico antistante la basilica di San Vincenzo Maggiore. I risultati sono ancora in fase di studio e promettono notevoli risultati per riscrivere la storia di uno dei complessi monastici tra i più importanti in Italia e in Europa, che ha ancora molto da raccontare e da mostrare: "San Vincenzo al Volturno: la Pompei monastica altomedievale".

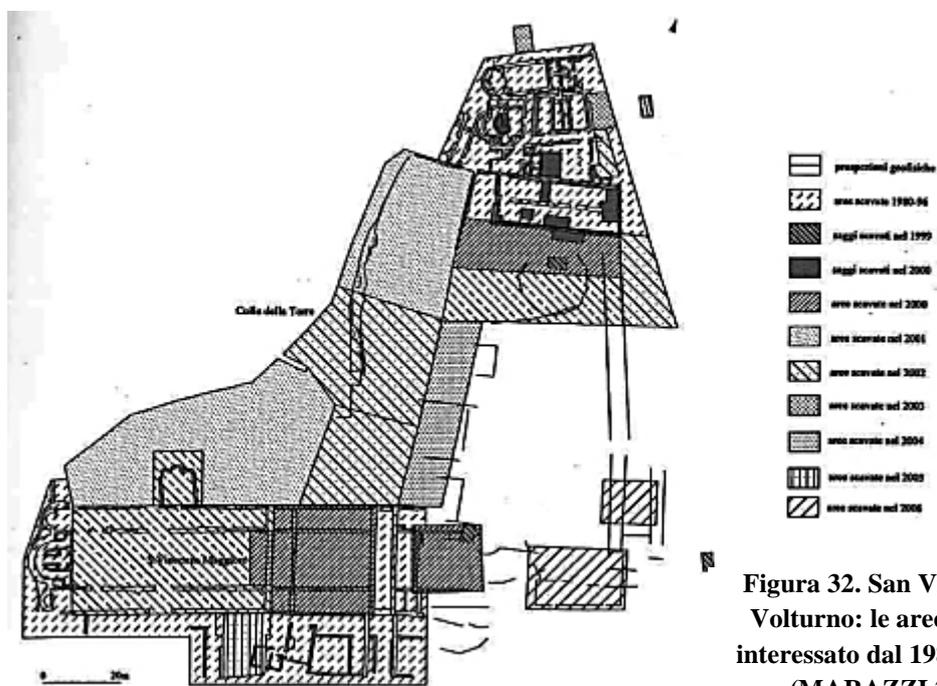


Figura 32. San Vincenzo al Volturno: le aree di scavo interessato dal 1980 al 2006 (MARAZZI 2008).

⁶² MARAZZI 2008, pag. 324.

2.3 La realtà epigrafica del cenobio vulturnense

Nel corso di questi ultimi trent'anni, le campagne archeologiche di scavo nell'area monastica di San Vincenzo hanno portato alla luce oltre 150 manufatti lapidei e oltre 200 laterizi⁶³. La maggior parte della produzione epigrafica rinvenuta, copre un arco di tempo che va dalla seconda metà dell'VIII fino al IX secolo, in corrispondenza con l'abbandono del monastero dopo l'attacco saraceno dell'883. Oltre al materiale di carattere epigrafico alto medievale, sono stati rinvenuti anche numerosi manufatti di epoca romana, perlopiù riutilizzati come materiale di reimpiego. I reperti presentano un'alta qualità grafica con una scrittura accurata nell'esecuzione, che riconduce a modelli grafici pienamente confrontabili con le forme librerie di alcuni codici prodotti in *loco*⁶⁴, facendo così supporre dell'esistenza di una scuola scrittoria, piuttosto che di un centro scrittorio⁶⁵.

La complessità dei cambiamenti della produzione epigrafica vulturnense, com'è stato proposto da Flavia De Rubeis, si compone in quattro fasi di sviluppo grafico⁶⁶. La prima fase, riferibile alla seconda metà dell'VIII secolo e i primi decenni del IX, è caratterizzata dalla presenza considerevole di elementi presi da modelli grafici librari, come ad esempio la comparsa di elementi in onciale come le lettere E, D, H e il raddoppiamento frequente dei tratteggi; questa scrittura è definita "mista" per la sua alternanza di caratteri scrittori della capitale longobarda e della onciale libraria⁶⁷. La seconda fase, che può essere datata intorno agli anni 40 del secolo IX, abbandona definitivamente l'onziale per affermare un uso totalizzante della capitale, con la caratterizzazione di alcune lettere come la A e la H, che presentano delle protuberanze che discendono dalle traverse. La terza fase, metà del IX secolo, è il periodo della tipizzazione scrittoria, "riconoscibile dall'uso di una precisa norma a cui, nella stragrande maggioranza dei casi, gli artigiani fanno costante riferimento"⁶⁸. Nella quarta fase, relativa alla seconda metà del IX secolo fino all'attacco saraceno, vi è un lento declino che porta all'abbandono delle regole grafiche fissate in

⁶³ Da tener conto che le stime sono riferite al 2008 e gli scavi, riiniziati nel 2013 dopo una ferma forzata di circa cinque anni, portano alla luce ancora materiale scritto. In tutto questo non è calcolato il numero non precisato delle iscrizioni *pictae*. DE RUBEIS, BANTERLA 2008, pag.477.

⁶⁴ I codici pervenuti finora provenienti dal cenobio di San Vincenzo sono: il ms. Vat. Lat. 7814 contenente i *Dialoghi* di Gregorio Magno, realizzato dal copista *Stephanus* entro la prima metà del secolo IX; il codice 9 della Biblioteca Capitolare di Benevento contenente il commento all'Apocalisse di Ambrogio Autperto, abate vulturnense della metà del VIII secolo, realizzato entro la prima metà del IX secolo; il libro londinese dei vangeli scritto da Giosué intorno alla metà del VIII secolo.

⁶⁵ DE RUBEIS 1996, pag. 31: per la differenza tra centro scrittorio e scuola scrittoria, l'autrice fa riferimento a quanto dice CENCETTI G., 1957, *Scriptoria e scritture del monachesimo benedettino*, in "Il monachesimo nell'alto medioevo occidentale", Spoleto, pp.187 – 219. DE RUBEIS, BANTERLA 2008, pag.477.

⁶⁶ DE RUBEIS 2003, pag. 498.

⁶⁷ FERRAIUOLO 2012, pp. 85 - 86.

⁶⁸ FERRAIUOLO 2012, pag. 84.

precedenza; una tale decadenza può essere spiegata dall'instabilità politica con il successivo abbandono del monastero.

2.4 Il materiale epigrafico

Nel mese di ottobre del 2013 è stato possibile analizzare il materiale lapideo di San Vincenzo conservato nel magazzino archeologico del comune di Castel San Vincenzo, in provincia di Isernia in Molise. Era presente l'équipe di archeologi dell'*Università Suor Orsola Benincasa* di Napoli sotto la direzione scientifica del professor Federico Marazzi. Il sistema di catalogazione adottato per i materiali è stato particolarmente utile per individuare la documentazione di scavo dei manufatti che interessavano la ricerca. Il loro numero ammonta a un totale di 34, che sono ripartiti tra: 30 di materiale lapideo e 4 in laterizio. Il progetto qui proposto identificherà le schede epigrafiche di ogni manufatto col numero di catalogazione che si rifà all'inventario generale del magazzino archeologico⁶⁹.

L'attrezzatura per l'acquisizione delle immagini consiste in: macchina fotografica digitale reflex Pentax K5 con obiettivo 18 – 55 mm f/4 – 5.6 ED WR, livella a bolla da slitta per reflex, telecomando infrarossi, cavalletto Manfrotto serie190, lampada da 60W, sfera in acciaio dal diametro di 15 cm ca., metrino da 10 cm.

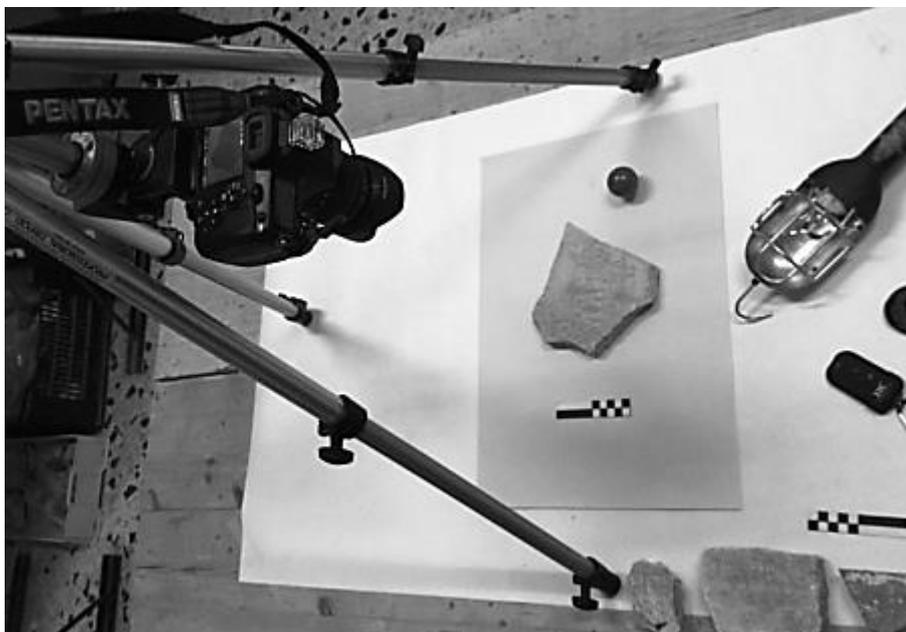


Figura 33. Attrezzatura per l'acquisizione delle immagini.

⁶⁹ Si è scelto di mantenere in numero di catalogazione originario per una questione di comodità e per in un futuro poter rintracciare facilmente i manufatti all'interno del magazzino con le relative schede RN (reperto notevole).



Figura 34. Durante l'acquisizione delle immagini.

2.5 L'elaborazione delle immagini

Dopo l'acquisizione fotografica dei manufatti in formato RAW, il processo di elaborazioni delle immagini prosegue con la trasformazione delle immagini in un file .ptm con il software LPtracker, anch'esso scaricabile gratuitamente dal sito dell'HP. L'elaborazione di questi dati è stata possibile grazie alla consulenza scientifica di Giuseppe Salemi, professore dell'Università di Padova. Di seguito, con una serie d'immagini dimostrative verrà illustrato come portare avanti il processo di elaborazione dei dati.

Innanzitutto, bisogna partire dal presupposto che ogni file e cartella che verrà creata dovrà essere rinominata in minuscolo e senza spazi; le immagini acquisite in formato RAW dovranno avere una cartella di destinazione specifica all'interno del computer. Il percorso dovrà anch'esso essere tutto in minuscolo con assenza di spazi, per questo motivo è preferibile creare una cartella di progetto direttamente nell'hard-disk, ad esempio:

```
hard-disk/  
  progetto/  
    immagini/  
      progetto_5574/  
        epigrafe5574_1.jpg
```

Inoltre, se la risoluzione delle immagini è troppo grande, bisognerà ridurle notevolmente, altrimenti il software non riuscirà a elaborarle.

Una volta create le cartelle e rinominate tutte le immagini, si potrà iniziare con l'importare tutti i file .jpg all'interno del software LPtracker.

Per iniziare un nuovo progetto nella schermata iniziale bisognerà cliccare sul pulsante in basso a sinistra, "Close & New Directory" (fig.35) e si aprirà una finestra, dove poter cercare la cartella con le immagini da elaborare (fig.36).

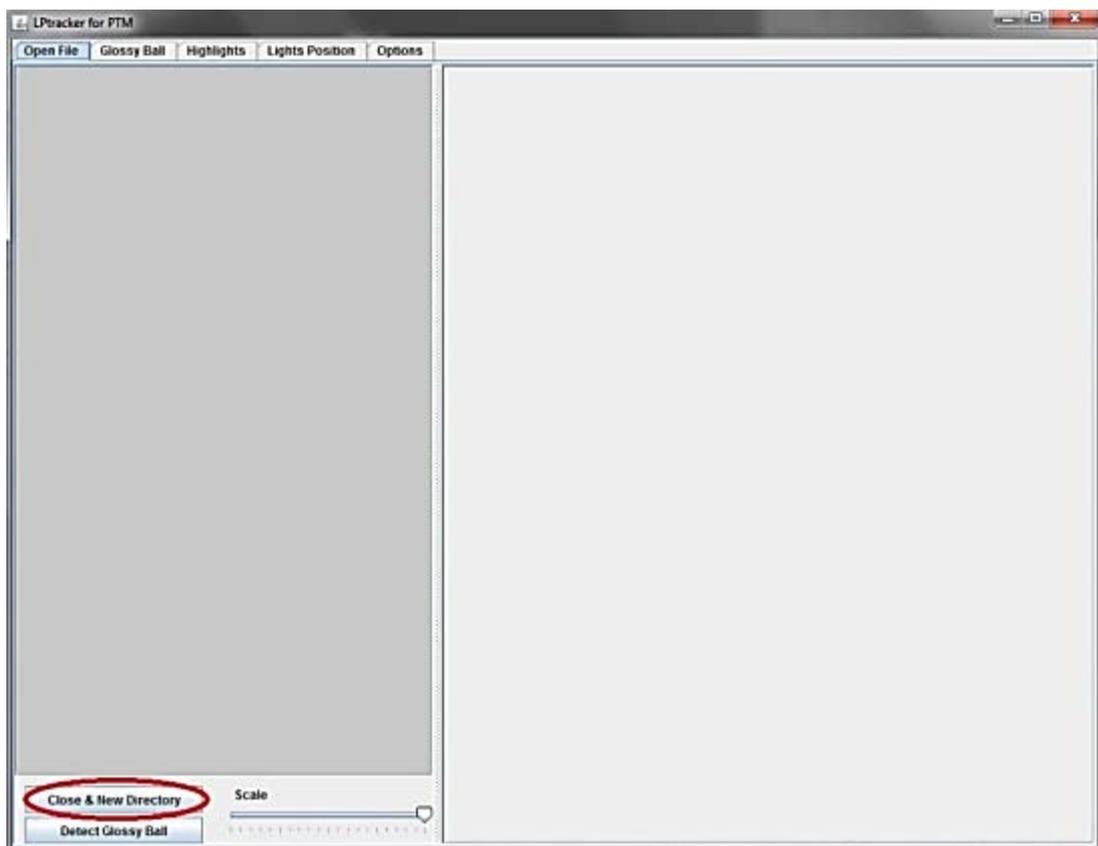


Figura 35. Schermata iniziale

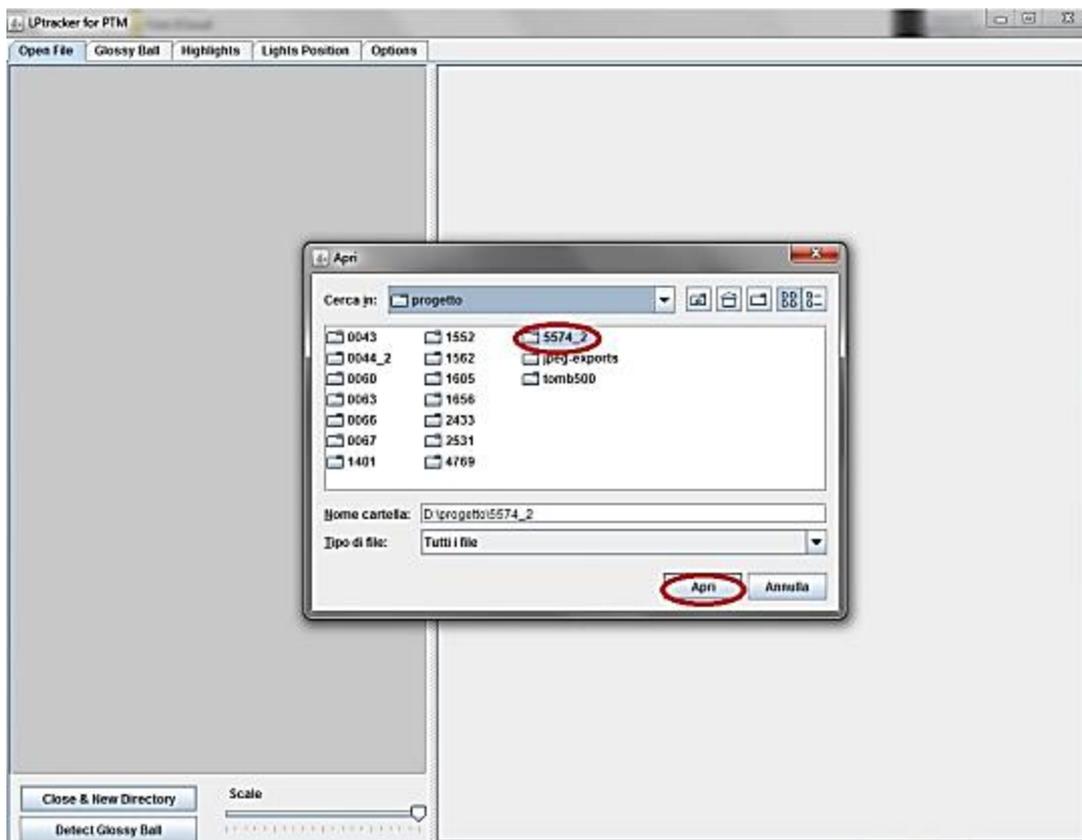


Figura 36. Apertura dei file .jpg

Una volta aperta la cartella, il software inizierà a importare tutte le immagini. A questo punto si selezionerà un'immagine, dove sarà individuato il marker della sorgente luminosa, che per il nostro caso consiste in una pallina d'acciaio verniciata di rosso, e si registrerà la nuova posizione cliccando su "Set New Center" (fig.37); di seguito, cliccando su "Detect Highlights" verranno individuati tutti i punti luce che riflettono sulla pallina, calcolando le varie angolazioni di provenienza.

Arrivati a questo punto, saranno visualizzate una serie d'immagini della pallina/marker, in alto a destra si può osservare il risultato complessivo (fig.38). Inoltre, se per qualche problema di riflessione il punto luce di qualche immagine non è rilevato esattamente in automatico, si potrà intervenire manualmente sulla singola figura e riposizionarlo liberamente. Fatto questo controllo, si procederà cliccando su "Update LP/HLT File" creando così un file .ptm del progetto che si salverà direttamente nella cartella delle immagini.

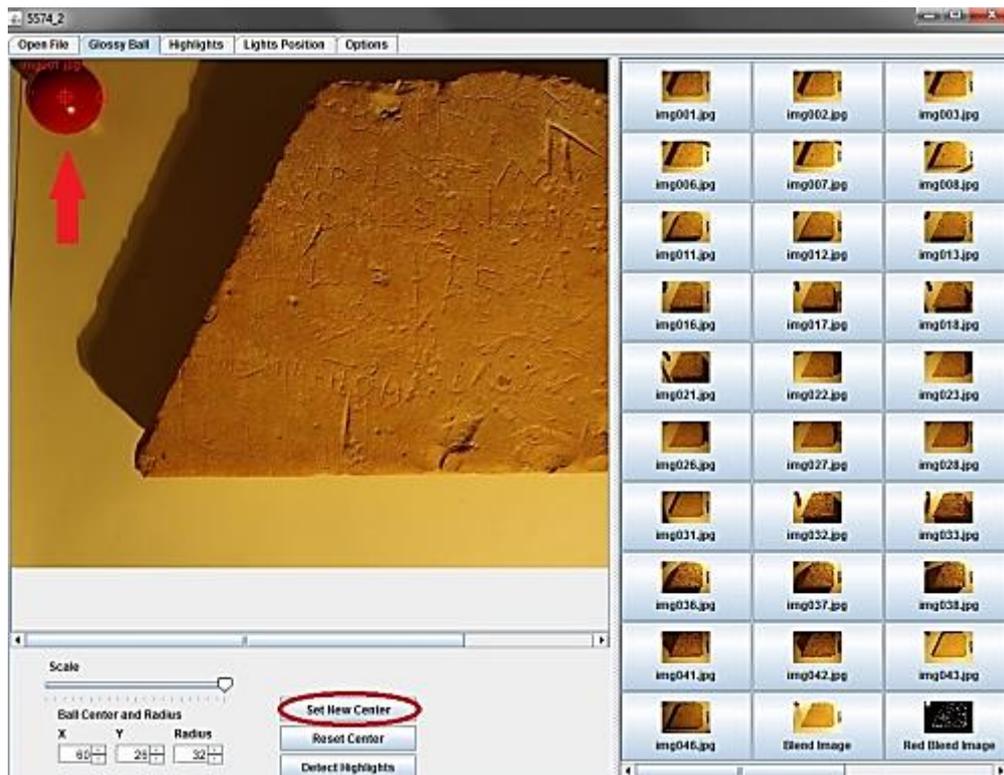


Figura 37. Determinazione del marker

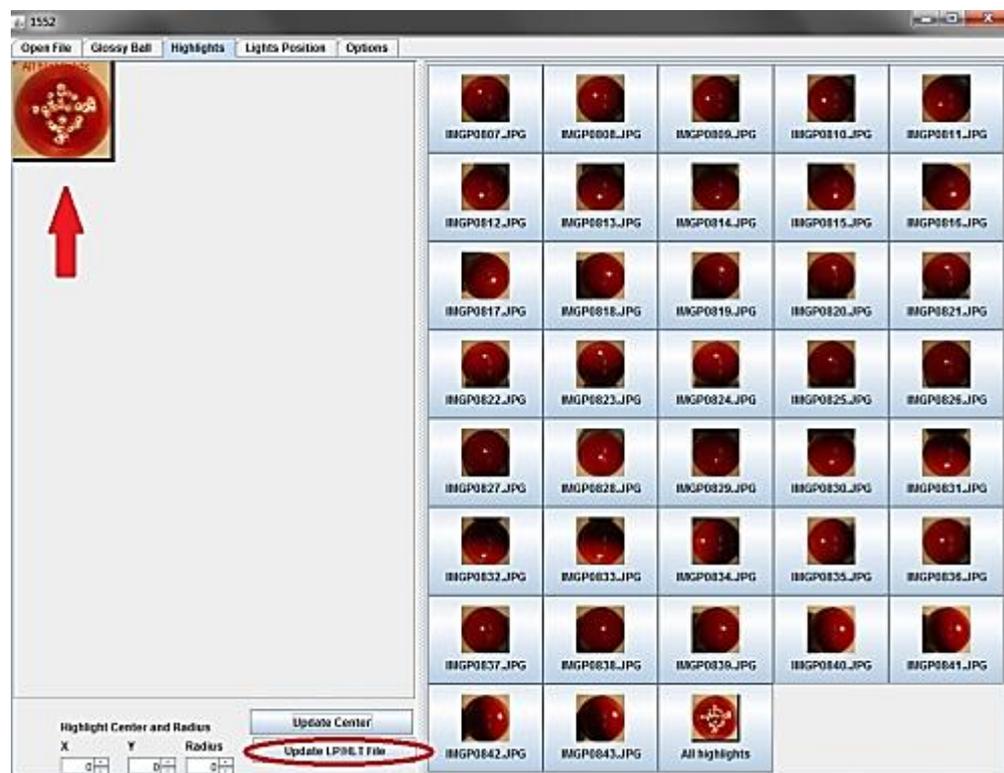


Figura 38. Pallina con tutti i marker

Il processo ha termine con l'apertura automatica del file .ptm con il software PTM Viewer (fig.39).



Figura 39. Risultato finale con PTM Viewer



Figura 40. Interfaccia RTIviewer con l'elaborazione finale del laterizio n. 5574

È possibile aprire lo stesso *file* anche con attraverso il software RTIviewer, che presenta un'interfaccia più elaborata e offre una varietà più ampia di elaborazioni (fig.40). Sarà quest'ultimo che verrà utilizzato maggiormente per le analisi sui manufatti epigrafici.

Il funzionamento è molto semplice: quando si apre un file PTM, si trova l'illuminazione virtuale perpendicolare all'oggetto, in posizione *high noon*, ovvero

senza luce radente; per orientare la luce virtuale si utilizza lo strumento interattivo, che consiste in una sfera verde in alto a destra. Attraverso l'utilizzo del mouse si può interagire con il cursore, che, in base a come si orienta, darà l'effetto dello spostamento della fonte luminosa: più il cursore verrà spostato verso il bordo della sfera, più si avrà una luce obliqua, fino ad arrivare a illuminare in modo radente la superficie. Inoltre, l'*RTIviewer* permette di ingrandire l'immagine; questo procedimento può essere eseguito tramite due strade: la più semplice è attraverso la rotellina del mouse, mentre l'altra è interagendo con il riquadro in basso a destra, che permette di selezionare l'area interessata allo zoom.

Oltre al modo di visualizzazione di *default*, la stessa che è offerta dal *PTMviewer*, ci sono altri modi di *rendering*, che permettono di modificare le caratteristiche visive di PTM. Si può accedere alla lista delle varianti aprendo il menù a tendina situato subito sotto la sfera verde; ogni strumento di miglioramento possiede una serie di parametri associati regolabili, che permettono di massimizzare le informazioni acquisite dalle immagini.

L'*RTIviewer* permette di catturare le elaborazioni con la funzione *snapshot*, salvando l'immagine in formato jpeg. Nel prossimo capitolo, di seguito a ogni scheda epigrafica, saranno mostrate le varie elaborazioni attraverso una serie *screenshot*, con le potenzialità che il software offre per lo studio dei materiali.

Elaborazione delle epigrafi volturnensi

Scheda n.1

SVV 0043

Il manufatto è stato rinvenuto durante la campagna di scavo del 1991, a sud del corridoio a volta dell'*Eastwork*, all'interno dell'US 4811. L'iscrizione funeraria viene datata in base all'analisi paleografica alla seconda fase dello sviluppo grafico volturnense, riferibile cioè alla prima metà del IX secolo. La lastra è un frammento isolato di materiale marmoreo, che misura (88)x(75)x16 mm. Il testo si sviluppa su tre righe, dove il margine è misurabile soltanto sulla seconda riga e misura 22mm; l'interlinea misura mediamente 7



mm, mentre la spaziatura fra le singole lettere è di 4mm ca. L'altezza media delle lettere è di 23/24 mm; la scrittura è incisa a solchi con sezione triangolare, con modulo regolare e dal tratteggio uniforme; il testo è ben disposto all'interno della rigatura a binario doppio. Sulle lettere, in capitale longobarda, sono presenti delle apicature alle terminazioni delle aste. Da notare sono: l'occhiello inferiore della B più ampio rispetto a quello superiore; il tratto obliquo curva della R che rientra leggermente verso l'interno, tipica della produzione epigrafica vulturnense; entrambi le lettere possono essere paragonate all'iscrizione di "*Tamfrid*", datata allo stesso periodo.

Edizioni: DE RUBEIS 1996 pp. 31 – 32; MITCHELL 2011, pp.307-08.

-----/.or .[---]/sebu.[---]/pro[---]/-----

Elaborazione PTM

Possiamo notare gli *screenshot* di alcuni tipi di elaborazione PTM da una posizione statica: nella figura 41, priva di elaborazione, è chiaramente visibile la difficoltà nel leggere le lettere; nelle figure 42 – 43 – 44 si nota il manufatto acquistare l'effetto tridimensionale; inoltre, lavorando sui contrasti e sul movimento virtuale della luce è possibile aumentare il livello di lettura delle lettere e della rigatura. In questo modo è

possibile individuare e decifrare parte delle lettere della prima riga, visibili soltanto in parte.

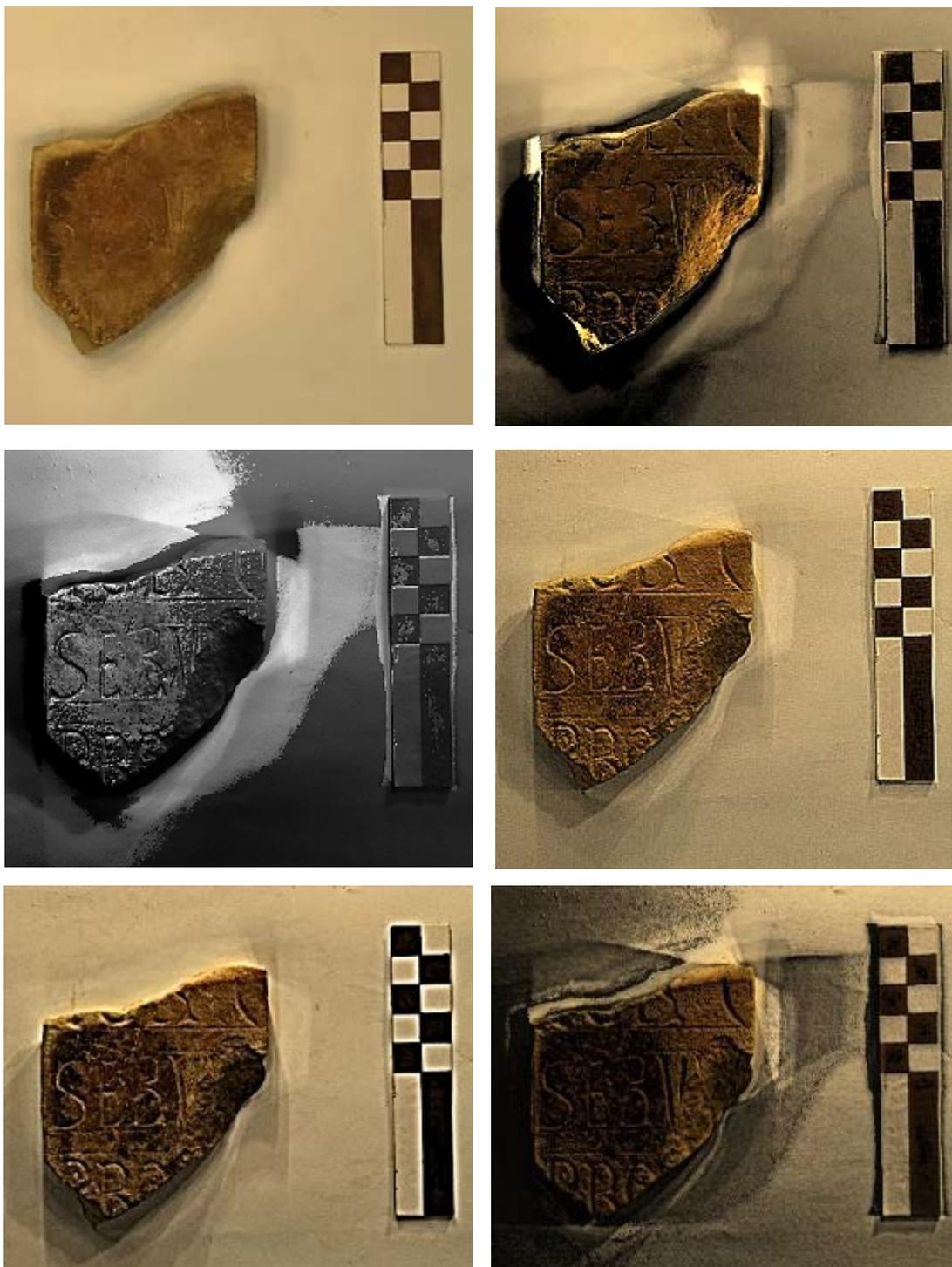


Figura 41. Naturale.
Figura 42. Default.
Figura 43. diffuse gain.
Figura 44 specular enhancement.
Figura 45. normal unsharp masking.
Figura 46. image unsharp masking

Scheda n. 2

SVV 0044

L'epigrafe funeraria è stata rinvenuta durante la campagna di scavo del 1991 nell'area sud del muro sud di San Vincenzo Maggiore, proviene dall'US 4737. L'iscrizione funeraria è datata alla seconda metà del IX secolo, riferibile quindi all'ultimo periodo di attività dello *scriptorium*. La lastra è un frammento isolato di materiale marmoreo, che misura (240)x(25)x31 mm. Il frammento si presenta scheggiato sul lato destro e fratturato sul vertice destro e sul lato



sinistro; i danni sono di natura spontanea. Il testo si sviluppa su tre righe; l'interlinea è variabile: tra la prima e la seconda riga oscilla dai 28 ai 40 mm, tra la seconda e la terza riga tra i 5 e i 10 mm. Anche la spaziatura tra le lettere è variabile: nella prima riga è registrato uno spazio che va dai 16 ai 24 mm, nella seconda riga lo spazio va dai 7 ai 22 mm, nella terza dai 2 a 12 mm. La dimensione delle lettere cambia per ogni riga: nella prima troviamo un'altezza media di 57 mm, nella seconda di 32,5 mm, mentre nella terza di 23,5 mm. Il solco d'incisione si presenta irregolare con i bordi frastagliati; le terminazioni delle aste sono a spatola non regolare. La tecnica d'incisione particolarmente irregolare è dovuta alla decadenza grafica che contraddistingue l'ultima fase di lavorazione dello *scriptorium* volturnese. Le lettere, inscritte in un modulo rettangolare, si presentano anche all'interno della stessa riga con un modulo molto disordinato: possiamo notare in particolare nella prima riga come la S presenti le curve spostate verso l'esterno e la C di dimensioni superiori rispetto al resto del rigo stesso; nella seconda riga notiamo la T che presenta l'asta orizzontale curvilinea, le due S che differiscono fra loro nelle curvature e la B con l'occhiello inferiore sproporzionatamente maggiore rispetto a quello superiore; nella terza riga notiamo una D con l'occhiello quadrangolare. S'ipotizza che il margine destro e superiore siano i margini degradati che delimitavano in origine il manufatto.

Edizioni: MITCHELL 2011, pag. 322.

[---q]uiesc [---]/[---]est sub d/[ie---] indicti[onem]

Elaborazione PTM

Anche in questo caso, mettendo a confronto la tradizionale immagine statica priva di elaborazione (fig. 45), con gli *screenshot* del PTM, si può notare come risultato una migliore leggibilità, notando che la prima e la seconda riga sono separate da una sequenza di punti. Inoltre, si può analizzare con maggior facilità la scarsa cura che lo scalpellino ha avuto nell'incidere il testo.



Figura 47. Naturale.

Figura 48. Default.

Figura 49. diffuse gain.

Figura 50 specular enhancement.

Figura 51. normal unsharp masking.

Figura 52. image unsharp masking

Scheda n.3
SVV 0060

Il reperto, di materiale marmoreo, è stato rinvenuto durante la campagna di Scavo del 1983, lungo il corso del fiume Volturno sulla riva occidentale, a circa 100 m a sud dal ponte della Zingara. L'iscrizione, nonostante le poche lettere a disposizione, ci porta a datarla agli inizi del IX secolo,



ovvero il secondo periodo, dove il tipo di scrittura abbandona le lettere onciali del periodo precedente per fare un ritorno alla capitale epigrafica classica, potremmo vederlo come un *revival* del particolarismo grafico antico. La lastra è un frammento isolato di materiale marmoreo, misura (59)x(106)x18 mm. Lo stato di conservazione è abbastanza buono, tuttavia il frammento presenta segni di frattura su tutti i lati dovuti a cause naturali. Il testo rimanente si sviluppa su due righe, di cui della seconda è visibile soltanto l'asta terminale a spatola di una lettera indefinita; la loro altezza media è di 28 mm, mentre lo spazio fra le lettere è di ca. 4 mm, l'interlinea misura 15 mm. Al di sotto della prima riga sono visibili tre linee di rigatura. La tecnica d'esecuzione è a solchi triangolari, poco profondi e dal bordo irregolare; la C presenta i corni molto sottili a uncino e la O disegna un cerchio irregolare leggermente schiacciato ai lati.

Edizioni: MITCHELL 2001, pag. 57.

-----/[---]cor[---]/[---].[---]/-----

MITCHELL 1 *co[i]*

Elaborazione PTM

In questo caso, dopo l'analisi PTM, è stato possibile correggere l'errore di lettura della precedente edizioni: dove prima si leggeva una I, ora è leggibile una R.; inoltre, sono visibili in maniera nitida le tracce di una rigatura imprecisa ripassata più volte.

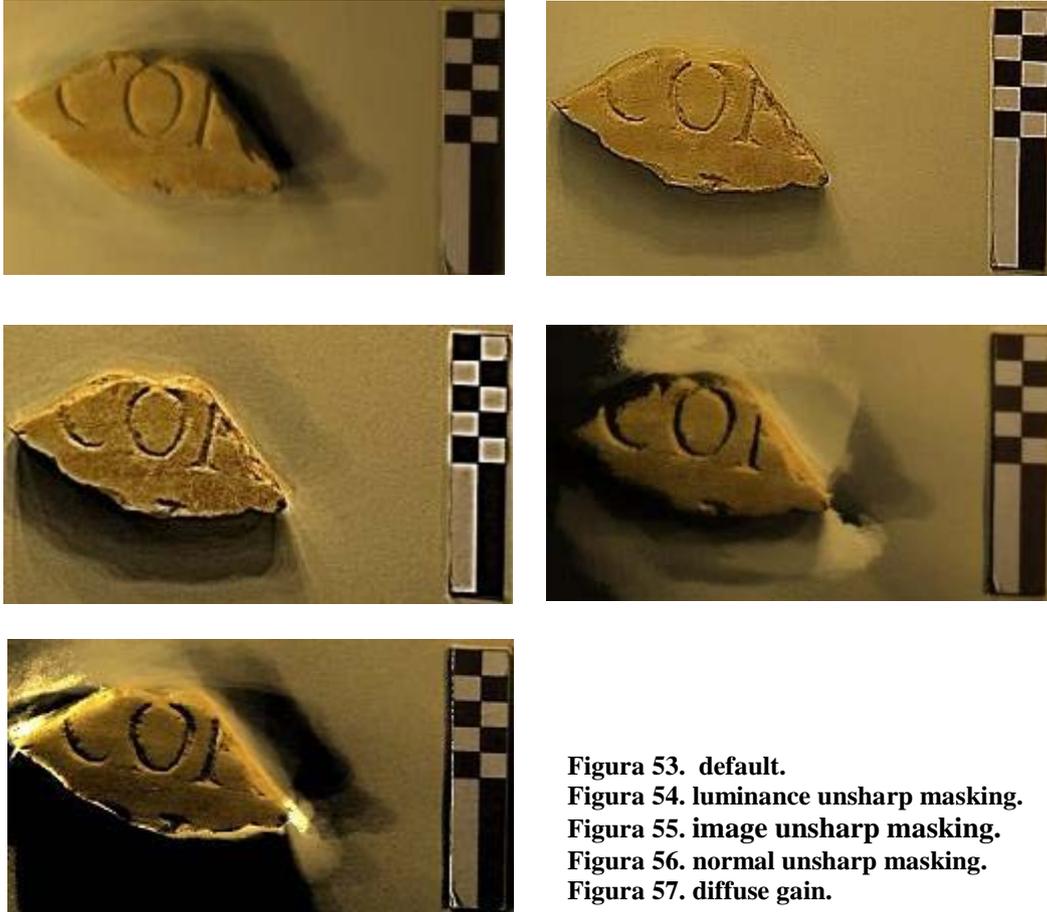


Figura 53. default.
Figura 54. luminance unsharp masking.
Figura 55. image unsharp masking.
Figura 56. normal unsharp masking.
Figura 57. diffuse gain.

Scheda n. 4
SVV 0063

Il frammento dell'iscrizione è stato rinvenuto durante gli scavi del 1983 nell'area a sud della "South Church", all'interno dello strato archeologico di fase 7, riferibile alla costruzione di una fornace di ceramica sotto l'abate Giovanni V (1053 – 1076). La datazione che è proposta, nonostante i pochi indizi, è al quarto periodo, dopo la seconda metà del IX secolo. Il manufatto è un blocchetto di materiale marmoreo molto usurato e presenta tracce di bruciato, tuttavia il bordo sinistro è parzialmente conservato ed è tagliato quasi verticalmente: misura (108)x(75)x57 mm. Il testo riconoscibile consiste in una L con solco quadrato, con tratto a forma cuneiforme. In alto a destra è visibile un accenno di lettera, ma non è riconoscibile e non si trova allineata con la L.



Edizioni: MITCHELL 2001, pag. 56.

-----/[---]L[---]/-----

Elaborazione PTM

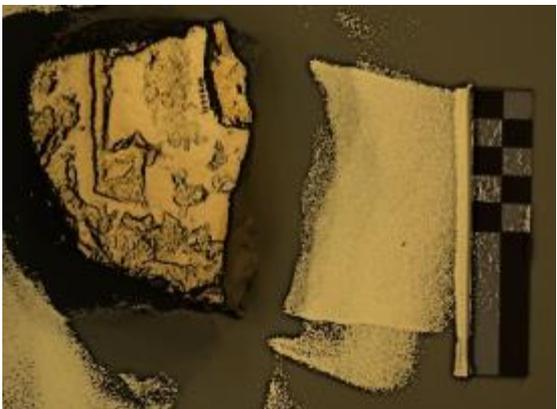
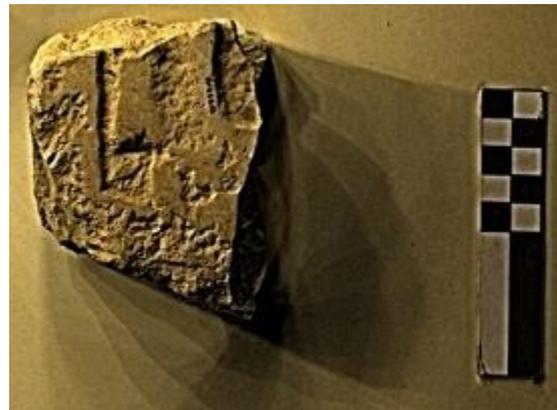
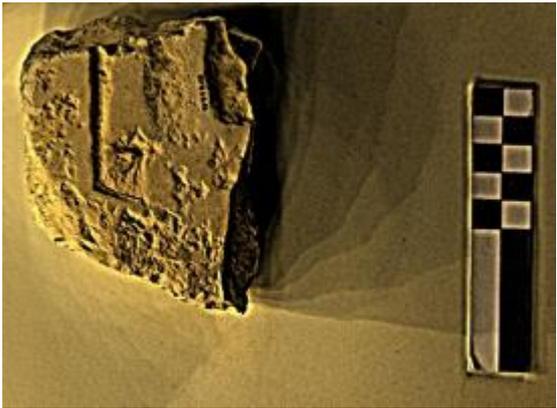
In questo caso si può notare con particolare attenzione la tecnica grossolana di realizzazione della lettera L.



Figura 58. Naturale.



Figura 59. Default.



**Figura 60. Luminance unsharp masking.
Figura 61. diffuse gain.
Figura 62 specular enhancement.
Figura 63. image unsharp masking
Figura 64. normal unsharp masking.**

Scheda n. 5
SVV 0066

Rinvenuto durante la campagna di scavi del 1991 nella zona della navata della “South Church”, riferibile alla fase 5a, il periodo dell’abate Epifanio (824 – 42). Il frammento marmoreo dell’iscrizione è isolato è datato all’inizio del IX secolo. Le dimensioni sono (70)x(130)x50 mm; presenta fratture di causa naturale su tutti i lati,



tuttavia le condizioni di conservazione sono abbastanza buone. L’oggetto è composto di tre righe, di cui soltanto la seconda è parzialmente leggibile; le lettere misurano circa 30 mm. L’interlinea tra la prima e la seconda riga misura all’incirca 10 mm, mentre tra la seconda e la terza 18 mm. La scrittura è incisa a solchi con sezione triangolare, con modulo regolare e dal tratteggio poco uniforme; ancora è visibile la rigatura preparatoria. Il modulo tende al quadrato, anche se notando la O non fa un cerchio perfetto; la T si presenta con il piedino dell’asta che scende leggermente sotto la linea di scrittura, mentre il tratto tende leggermente a scendere verso destra. Gli apici hanno una forma cuneiforme; nella prima riga, per quello che si riesce a vedere, si può vedere il trattino orizzontale basso di una E e la base di un’asta riferibile; nella terza linea si intravedono quattro lettere, ma solo di due è possibile dedurre di quali si trattino: una D e una E.

Edizioni: MITCHELL 2001, pp. 56 – 57.

-----/[---]ren[---]/[---]ictor[---]/[---](t?)ode[---]/-----

MITCHELL 1 [---]er[---]; 3 [---]ode[---].

Elaborazione PTM

Dalla precedente edizione di Mitchell, dopo l’analisi col metodo ptm, si è riscontrato un errore di lettura nella seconda riga: dove si leggeva ER, ora è stato possibile rettificare l’errore con un REN. Inoltre, è stato possibile identificare altre lettere che non era visibili e le linee di rigatura.

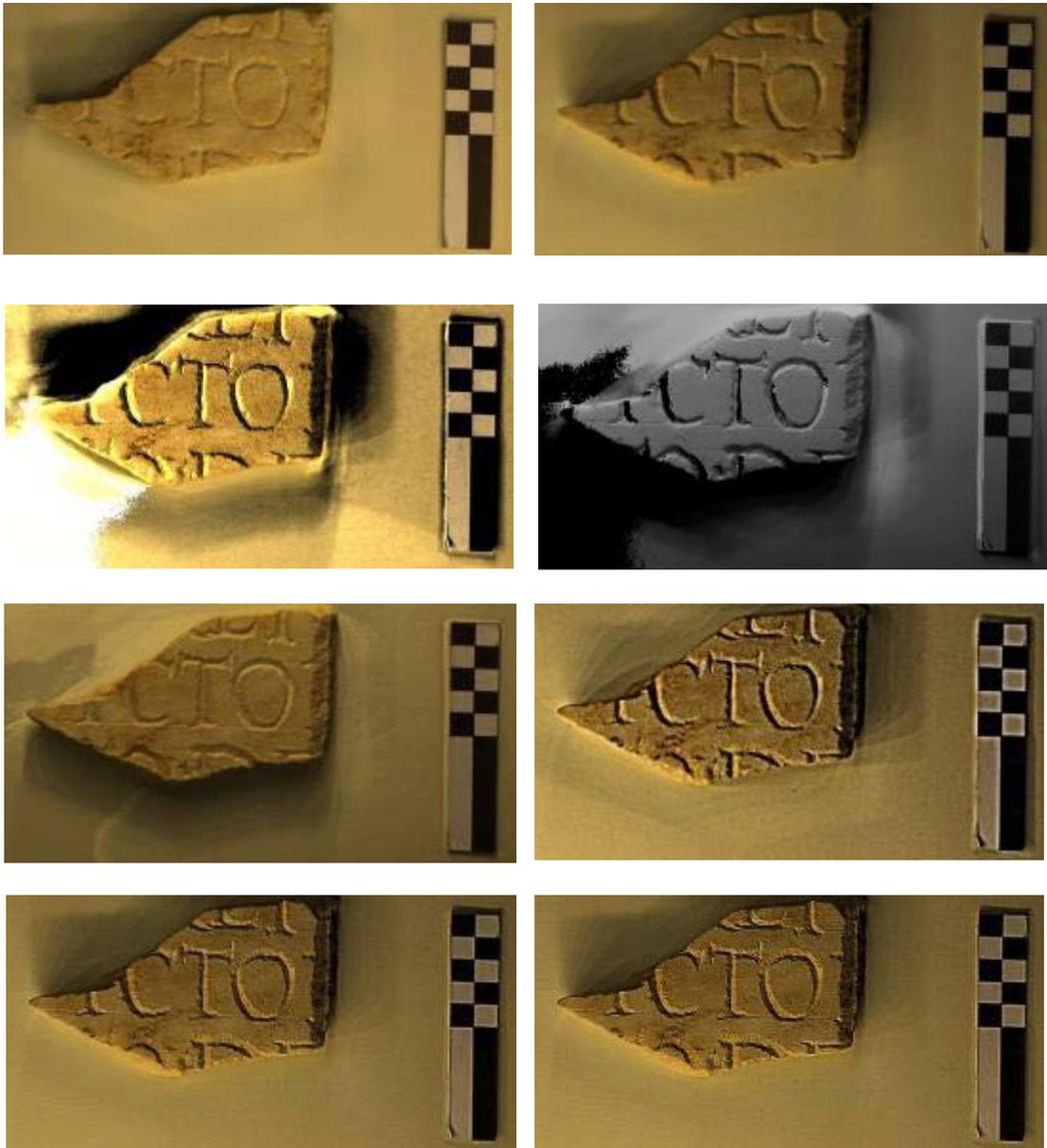


Figura 65. Naturale.
Figura 66. Default.
Figura 67. diffuse gain.
Figura 68. specular enhancement.
Figura 69. normal unsharp masking.
Figura 70. image unsharp masking
Figura 71. luminance unsharp masking
Figura 72. coefficient unsharp masking

Scheda n. 6

SVV 0067

Rinvenuta, durante gli scavi del 1984, nel riempimento di malta sopra la navata della “South Church”, all’interno di uno strato archeologico riferibile alla fase 6b, ovvero durante il periodo di demolizione, che può essere ricollegata alle cronache di ricostruzione dell’abate Giovanni (1053 – 76). Il frammento isolato è databile al III secolo e presenta sul lato destro una modanatura. Le dimensioni sono di (145)x(142)x37 mm; presenta delle scheggiature di natura accidentale e intenzionale. La scheggiatura intenzionale può essere ricostruita dall’analisi autoptica e dal materiale fotografico pubblicato nel 2001 su “San Vincenzo 3”; la parte mancante era posta in alto a sinistra e vi era incisa una R, subito prima della O. La grandezza delle lettere misura: sulla prima linea 29 mm, mentre nella seconda e terza 26 mm. lo spazio interlineare è di ca. 2 mm tra la prima e la seconda riga e di ca. 7 mm. tra la seconda e la terza. Lo stato di conservazione è abbastanza buono, nonostante le fratture che interessano il manufatto su tutti i lati. La tecnica di esecuzione è a solchi a V, presentandosi molto raffinata, con i terminali delle aste a spatola con trattini di coronamento. Il modulo è quadrato. Da notare la precisione della O; la T con il suo tratto ondulato si presenta di dimensioni maggiorate rispetto alle altre lettere della stessa riga.



Edizioni: PATTERSON 2001, pag. 26.

-----/[---][r]o/[---]it/[---]i/-----

Elaborazione PTM



Figura 73.74.75. Coefficient unsharp masking; luminance unsharp masking; diffuse again.

Scheda n. 7
SVV 1401

Il frammento è stato rinvenuto durante gli scavi del 1993, nello strato superficiale a sud della navata di San Vincenzo Maggiore. Il frammento dell'iscrizione è databile alla prima metà del IX secolo, il periodo che può essere definito della tipizzazione della scrittura voltornense. Le dimensioni del manufatto sono di circa (85)x(64)x32; l'unica lettera visibile quasi integralmente misura circa 54 mm. Lo stato di conservazione è buono, nonostante le fratture su tutti i lati che lo interessano; la forma rettangolare suggerisce un taglio intenzionale per un reimpiego in un secondo tempo. Sono visibili due linee con la doppia rigatura che le separa; lo spazio interlineare è di 15 mm, mentre lo spazio che c'è tra le lettere è di circa 23 mm. Ben visibile è il solco a V delle lettere capitali, profondo e ben definito lungo i margini. La P, unica lettera chiaramente leggibile, presenta l'occhiello che non chiude sull'asta, ma tende ad arricciarsi su se stesso; sul lato sinistro s'intravede un tratto obliquo di una R, perfettamente allineata sul rigo preparatorio; nella seconda riga, si può notare un segno abbreviativo e l'angolo di una lettera che presenta un occhiello, come B, P, D o R.



Edizioni: MITCHELL 2011, pp.312 – 13.

-----/[---]x p[---]/[---].[---]/-----

MITCHELL 1[---]p[---].

Elaborazioni PTM

Con l'elaborazione ptm è stato possibile rileggere l'epigrafe, aggiungendo una lettera nella prima riga e la presenza di due lettere nella seconda, di cui una è provvista di occhiello, ma non può essere identificata con precisione, forse R o P.

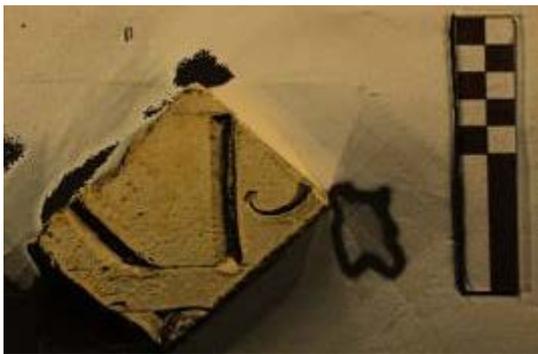
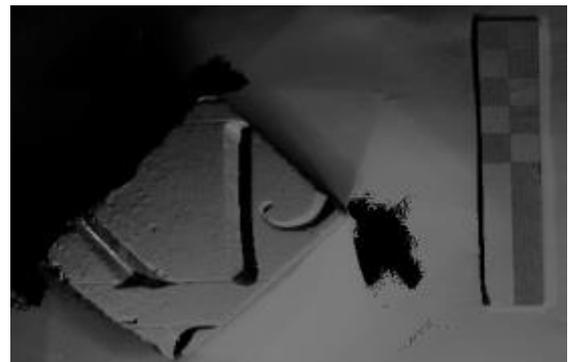


Figura 76. Natural.
Figura 77. Default.
Figura 78. diffuse gain.
Figura 79. specular enhancement.
Figura 80. normal unsharp masking.
Figura 81. image unsharp masking
Figura 82. luminance unsharp masking

Scheda n. 8

SVV 1552

Rinvenuto nell'anno 1985 nel contesto stratigrafico D/X 8173, quello riferibile al refettorio per gli ospiti in un deposito di terra nera, nella fase 6b, ovvero durante il periodo di demolizione, che può essere ricollegata alle cronache di ricostruzione dell'abate Giovanni (1053 – 76). Il frammento, un blocco di materiale calcareo, è datato nella prima metà del IX secolo, quando viene abbandonata definitivamente l'onciale per un uso totalizzante



della capitale. Il blocco, che misura (54)x(59)x31, potrebbe essere un frammento di una mensola d'altare, come dimostra chiaramente un altro frammento (1551), che conserva ancora parte della sua forma originaria. Sono visibili parzialmente due righe; è presente la doppia rigatura, inferiore e superiore, sulla quale poggiano le lettere, questo spazio interlineare misura circa 9 mm.; la spaziatura fra le lettere è di 3 mm, mentre fra le parole è di 8 mm con un segno distinguente di forma circolare dal diametro di 4 mm; l'altezza delle lettere è di 28 mm. Il solco si presenta a V di media profondità e abbastanza regolare. Nella seconda fila si può notare, nell'estrema destra, un accenno di segno di abbreviazione orizzontale; le lettere presentano delle apicature sulle estremità. Il modulo è di forma rettangolare; da notare la N, che presenta la traversa appoggiata poco sopra la metà superiore e inferiore delle due aste; la O è molto schiacciata ai lati, formando un ovale.

Edizioni: MITCHELL 2001, pag. 58, fig. 2:63.

-----/[---]n no[---]/[---]e n(o?)m[---]/-----

MITCHELL 2 [---]c.n[---]

Elaborazione PTM

Con l'elaborazione è stato possibile correggere la precedente edizione di Mitchell, andando a leggere correttamente sulla seconda riga visibile una E, riconoscibile dal suo tratto mediano,

al posto della presunta C, inoltre, dopo la N si vede chiaramente un segno abbreviativo e l'estremità di un'asta, il che ci induce a pensare a una possibile abbreviazione di *nomine*.

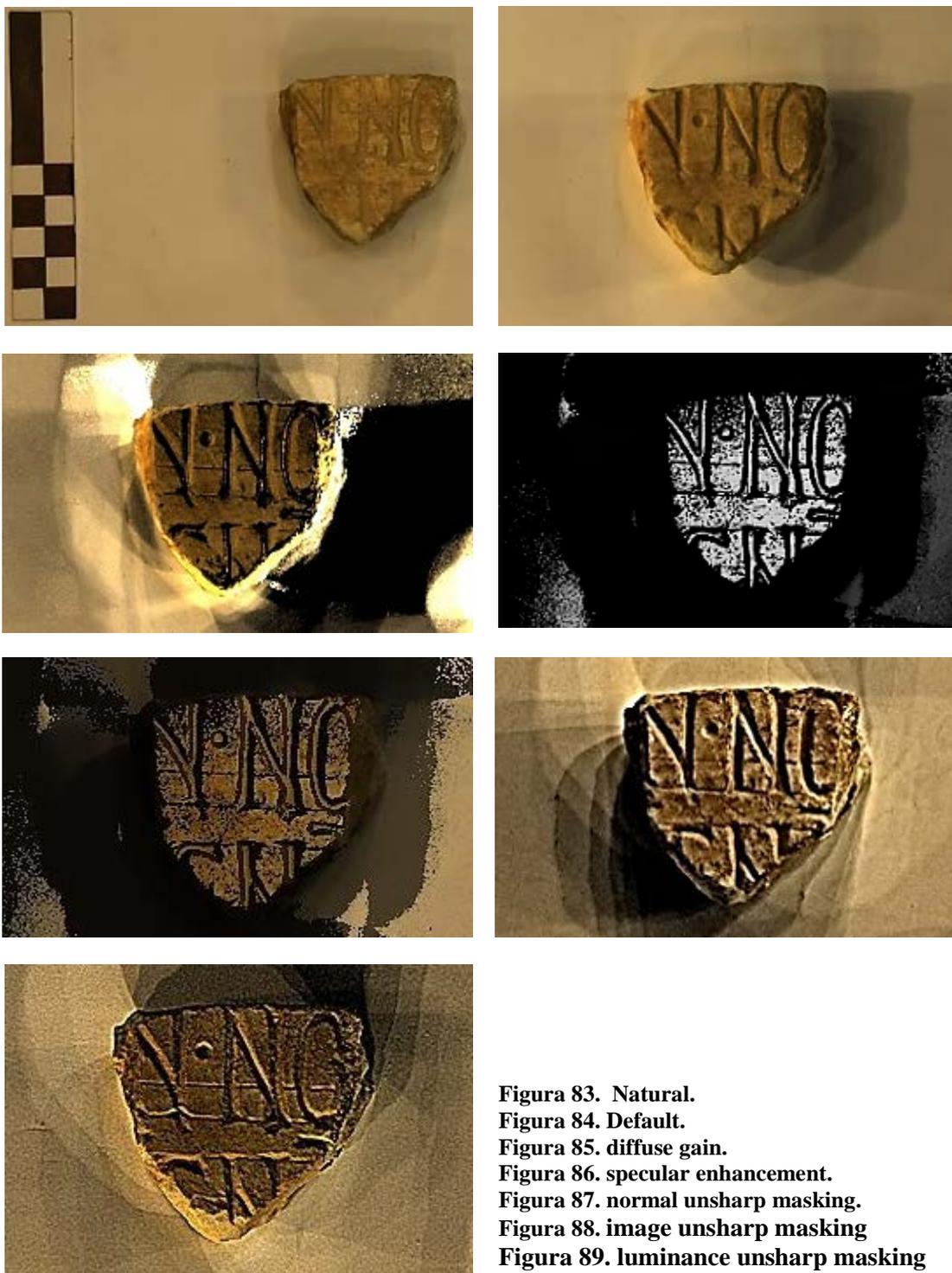


Figura 83. Natural.
 Figura 84. Default.
 Figura 85. diffuse gain.
 Figura 86. specular enhancement.
 Figura 87. normal unsharp masking.
 Figura 88. image unsharp masking
 Figura 89. luminance unsharp masking

Scheda n. 9

SVV 1562

L'iscrizione è stata rinvenuta durante gli scavi del 1994, nella zona nord della basilica di San Vincenzo maggiore, all'interno dell'US 2169. Il frammento, in marmo bianco, è datato nella seconda metà del IX secolo. Le dimensioni del frammento sono (72)x(72)x57; le fratture, che lo interessano pressoché su tutti i lati, sono di natura spontanea. Sono visibili due linee incomplete di scrittura, con uno spazio interlineare che le separa di 7 mm; lo spazio fra le lettere è di 2 mm; le lettere misurano circa 23



mm. Il solco d'incisione a forma triangolare è molto leggero. Sulla seconda riga è presente un nesso tra le lettere M e E; le lettere presentano all'estremità delle aste leggere spatole, tranne il tratto mendiamo della E che è sostituito da un apice triangolare leggermente staccata dal corpo principale. Da notare, all'estrema destra del rigo secondo, una parentesi uncinata (11x7 mm), in posizione centrale rispetto al corpo delle lettere. L'iscrizione presenta i tratti distinguibili delle epigrafi prodotte a San Vincenzo dopo la seconda metà del IX secolo: il modulo dell'iscrizione è rettangolare, con evidente compressione laterale; nella A l'asta a sinistra è quasi perfettamente ortogonale, mentre l'asta di destra è obliqua; la O è fortemente schiacciata lateralmente; l'occhiello della R chiude stretto e leggermente più in basso rispetto al centro del corpo delle lettere, mentre il tratto obliquo esce leggermente dal modulo rettangolare descrivendo un'ampia curvatura sulla parte superiore. Un'integrazione per la seconda riga è stata proposta da Mitchell: *orate pro me*.

Edizioni: MITCHELL 2011, pp. 306 – 307.

-----/[---]na/[---]pro me /-----

MITCHELL 2[---]prome[---]

Elaborazione PTM

In questo caso si può notare come l'elaborazione mette in risalto la lavorazione imperfetta delle lettere; inoltre, mettendo la luce virtuale radente al manufatto e aumentando i contrasti, si può notare la grossolana preparazione della superficie scrittoria, non del tutto levigata.

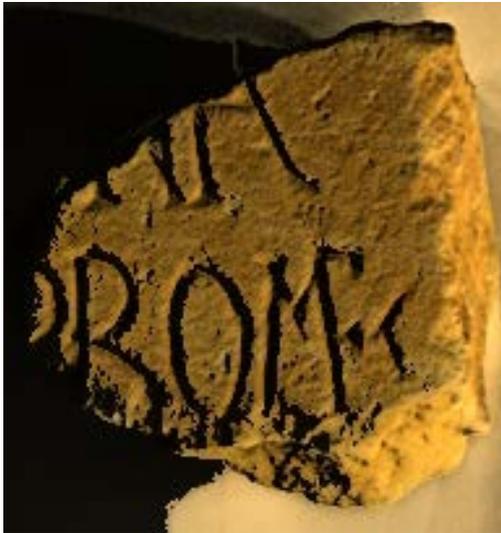
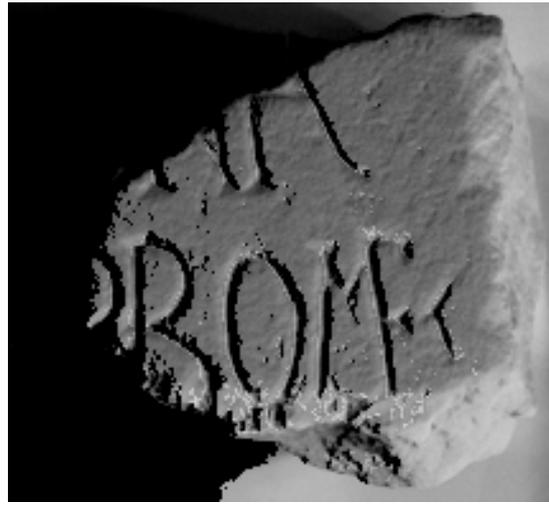
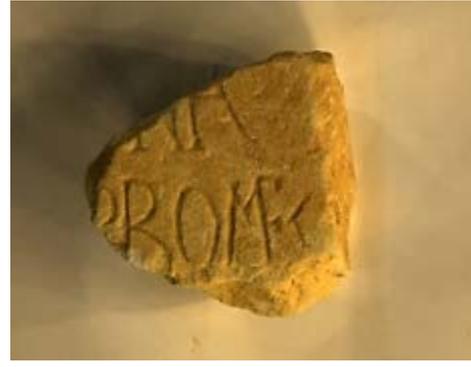


Figura 90. Natural.
Figura 91. Default.
Figura 92. diffuse gain.
Figura 93. specular enhancement.
Figura 94. normal unsharp masking.
Figura 95. image unsharp masking

Scheda n. 10
SVV 1605

Frammento in marmo di epigrafe rinvenuta durante gli scavi del 1994 sul lato nord della basilica di San Vincenzo Maggiore, all'interno dell'US 2176. La lastra, riferibile a un'iscrizione funeraria, è datata alla fine dell'VIII secolo, ovvero al primo periodo di attività dello *scriptorium*; misura (106)x(81)x42 mm. Sul lato sinistro è visibile una parte del corpo di una croce patente, affiancato da due righe superstite dell'iscrizione. Il margine sinistro è misurabile a circa 60 mm, mentre lo spazio interlineare è di 6 mm, e lo spazio che separa le lettere è di 4 mm. L'altezza media delle lettere è di 16 mm circa, rilevabile soltanto sulla seconda riga. La tecnica di esecuzione è stata eseguita con solchi triangolari, irregolari con lavorazione a pieni e filetti. Il modulo della scrittura è rettangolare, con una scrittura alquanto irregolare, che tende ad avere un andamento discendente da sinistra verso destra: da notare l'esecuzione della A di tipo onciale.



-----/[---].ap[---]/[---]anp[---]/-----

Elaborazione PTM

Elaborando i dati è stato possibile individuare la P sul secondo rigo visibile, nonostante, la prima analysis autoptica aveva dato come risultato provvisorio la lettura di una I.



Figura 96. Natural.
Figura 97. Default.

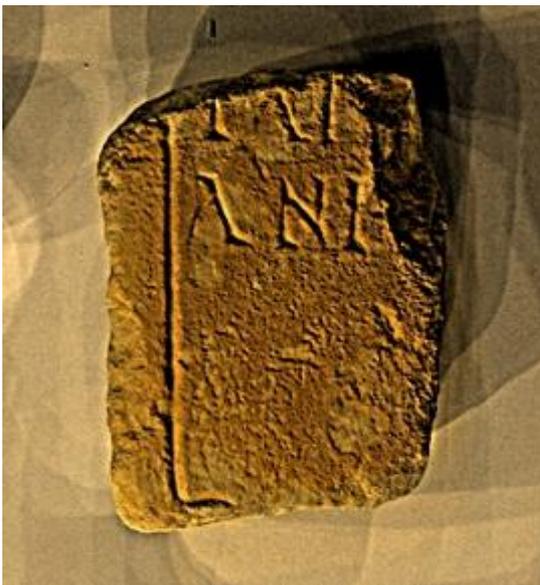
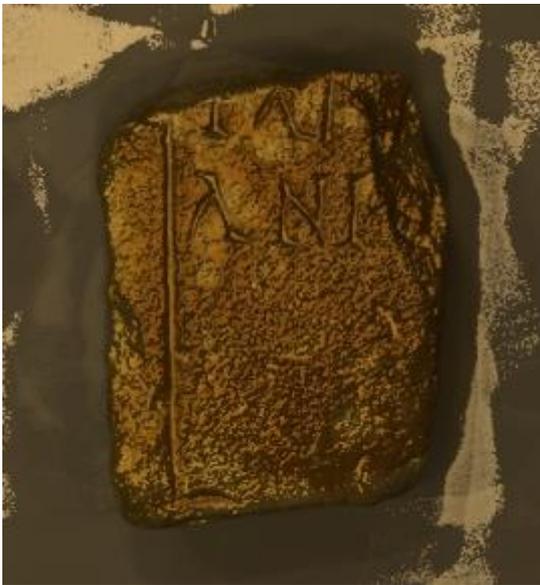
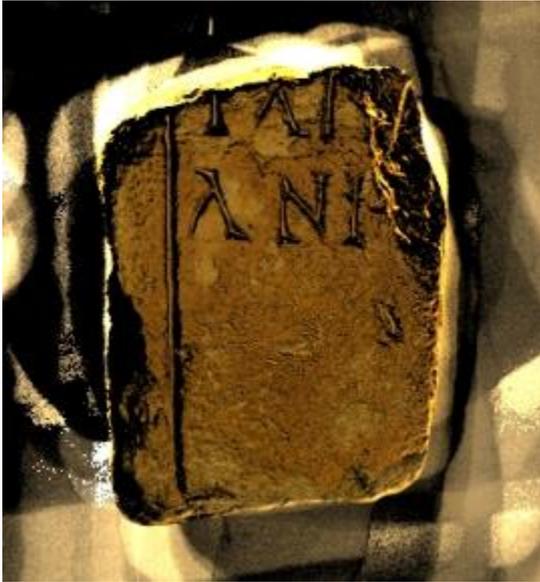


Figura 98. diffuse gain.
Figura 99. specular enhancement.
Figura 100. normal unsharp masking.
Figura 101. image unsharp masking
Figura 102. luminance unsharp masking

Scheda n. 11
SVV 1656

Frammento in marmo proconnesio di epigrafe rinvenuta durante gli scavi del 1994 sul lato nord della basilica di San Vincenzo Maggiore, all'interno dell'US 2168. Il manufatto, leggibile delle solo tre lettere RSU, può essere datato al primo quarto del IX secolo. Le dimensioni sono (155)x(99)x34; ipotizzabile il suo reimpiego come lastra pavimentale dato dalla forma rettangolare. La spaziatura fra le lettere va dai 2 ai 7 mm circa; l'altezza delle lettere va da un minimo di 17 mm, per arrivare a un massimo di 23. La tecnica di esecuzione è stata compiuta con solco a V, dal tratto irregolare con bordi poco profondi e poco nitidi. È presente una rigatura a binario doppio, nonostante ciò le lettere sono totalmente disallineate; la R ha l'occhiello che non chiude sull'asta, ma prosegue con il tratto obliqua; la S è fortemente schiacciata verso il basso. Nel complesso possiamo definire un'epigrafe dall'esecuzione di bassissimo livello.



-----/[---]rsu[---]

Elaborazione PTM

Al di sotto della parte scritta sono presenti delle leggere rigature a binario doppio senza alcuna lettera incisa, questo ci lascia pensare a un'epigrafe incompleta e riutilizzata verosimilmente come lastra pavimentale.



Figura 103. Naturale.
Figura 104. Default.
Figura 105. diffuse gain.
Figura 106. specular enhancement.
Figura 107. normal unsharp masking.
Figura 108. image unsharp masking
Figura 109. coefficient unsharp masking

Scheda n. 12

SVV 2433

Manufatto rinvenuto nell'area PP, all'interno dell'US 10000, durante le indagini archeologiche del 1994; databile dopo la seconda età del IX secolo, durante il periodo di decadenza della scrittura all'interno del cenobio vulturhanese. La lastra, in materiale marmoreo, misura (120)x(135)x31 mm; presenta dei danneggiamenti per cause naturali sul lato superiore e destro. Sul recto presenta delle tracce di malta, quindi induce a pensare a un reimpiego del



manufatto, dato dal fatto della presenza di danneggiamenti artificiali sul lato inferiore e sinistro, come per rimodellarlo per il nuovo utilizzo. È visibile un'unica riga, incompleta, con lettere capitali che misurano circa 35 mm, mentre, lo spazio fra loro è di circa 5 mm. Il tipo di incisione dei solchi è a V e si presenta irregolare dai bordi poco nitidi. La scrittura ha un modulo molto compresso, con uno stato di degrado molto avanzato, che rende illeggibile quasi totalmente la H e la R, quest'ultima mostra un occhiello aperto non perfettamente tondo; la S si presenta molto allungata, mentre la O è schiacciata ai lati.

-----/[---]rso h[---]/-----

Elaborazione PTM



Figura 110. Naturale.



Figura 111. Default.

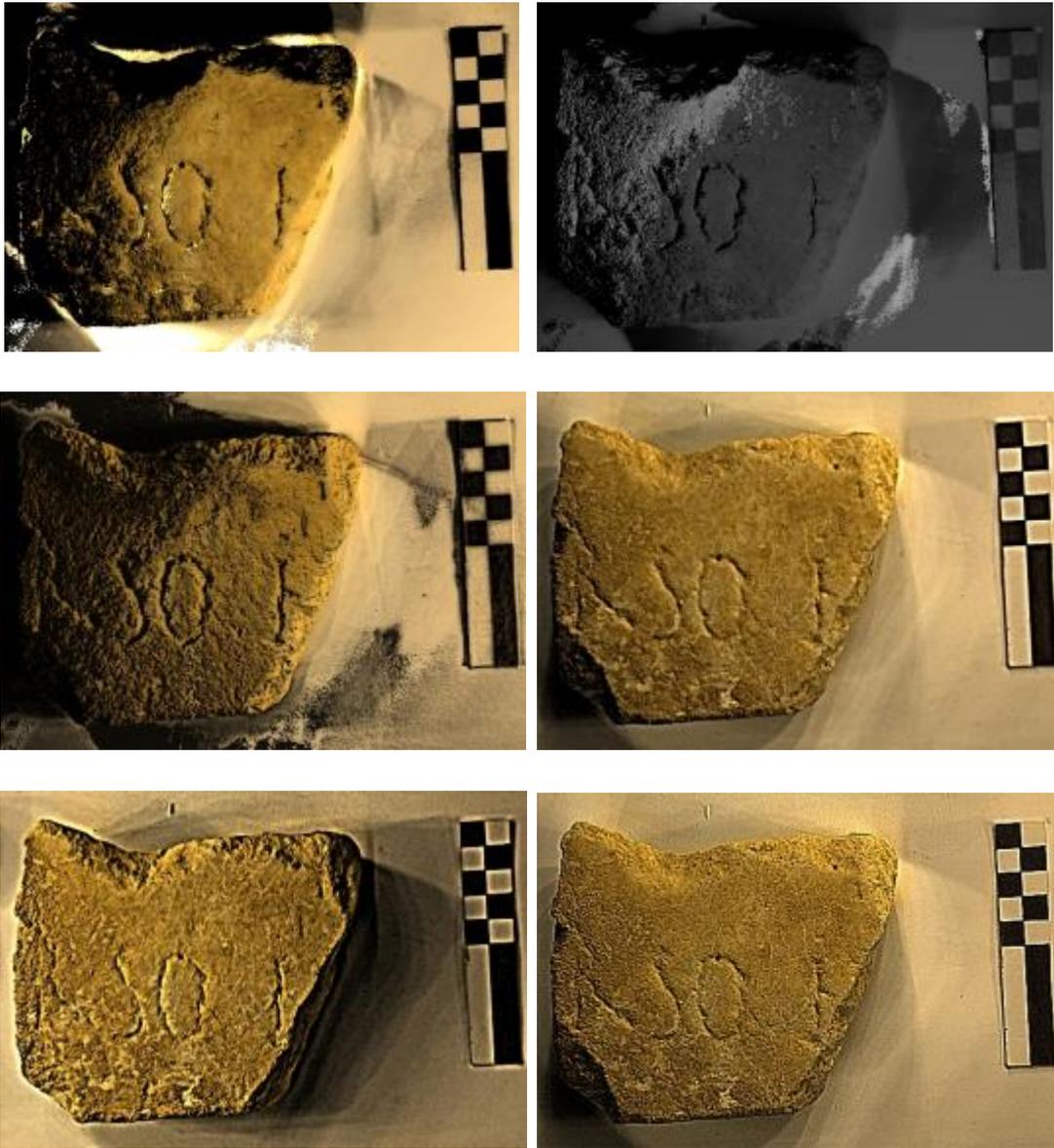


Figura 112. diffuse gain.
Figura 113. specular enhancement.
Figura 114. normal unsharp masking.
Figura 115. image unsharp masking
Figura 116. coefficient unsharp masking

Scheda n. 13

SVV 2531

Il frammento marmoreo di un'epigrafe funeraria è stato rinvenuto nella zona dov'è ubicato il nuovo monastero di San Vincenzo, in mezzo a un mucchio di pietre durante una ricognizione del 1990. La datazione proposta da Mitchell è agli inizi del IX secolo, facendo riferimento alle caratteristiche delle scritture dipinte, in particolare sul cartiglio di uno dei Profeti della pittura della fase 4 nella parte posteriore del muro dell'*Assembly Room*⁷⁰; tuttavia, De Rubeis la posticipa alla seconda metà del IX secolo. Le dimensioni sono (192)x(98)x36 mm; è compostata da due frammenti solidali che presentano delle scheggiature sul lato sinistro. In alcune zone del manufatto è possibile notare delle possibili tracce di malta, lasciando presupporre a un possibile reimpiego edilizio per la messa in opera della pavimentazione. All'interno della lastra vi sono due righe incomplete, con uno spazio interlineare di circa 3 mm e con la spaziatura fra le lettere di 2 mm circa. L'iscrizione in capitale misura l'altezza delle lettere di circa 60 mm, rilevabile soltanto sulla seconda riga; l'incisione è fatta con solchi a V con una lavorazione a pieno filetto con gli apici a spatola. Il modulo, rettangolare, ha una compressione esasperata laterale, visibile nella O a mandorla. Nell'edizione del 2011 è proposta da Mitchell con altri due frammenti solidali che si legano sul lato sinistro; la proposta che viene fatta per la trascrizione è la seguente: [...]*mi(?)so[...]/[...]*mon*[achus/i...]*.



Edizione: DE RUBEIS 1996, pag. 33; MITCHELL 2011, pp. 305 – 06.

-----/[---]iso[---]/[---].om[---]/-----

MITCHELL 3 [...]*mon[achus/i...]*.

⁷⁰ HODGES MITCHELL 1995, fig. 3:16 – 17, 3:30; MITCHELL 2001 fig. 2:1.

Elaborazione PTM

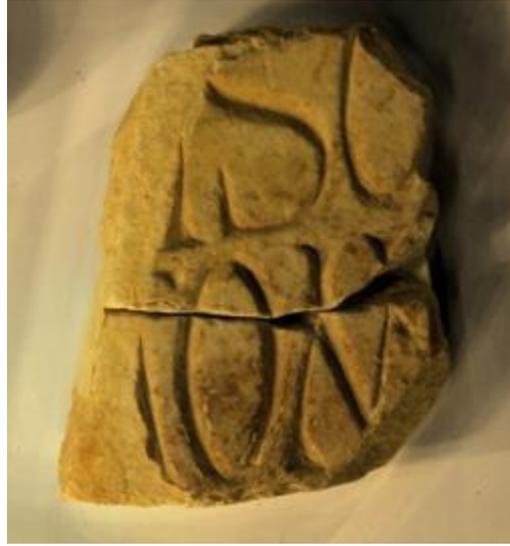


Figura 117. Naturale.
Figura 118. Default.
Figura 119. diffuse gain.
Figura 120. specular enhancement.
Figura 121. coefficient unsharp masking

Scheda n. 14

SVV 2638

La lastra è stata rinvenuta durante gli scavi del 1995 nei pressi di San Vincenzo Maggiore, all'interno dell'US 2711. Il manufatto marmoreo, che misura (105)x(112)x23, è databile alla seconda metà del IX secolo. È composto da due frammenti solidali che presentano delle scheggiature sulla parte superiore sinistra e destra. Presenta delle tracce di malta, quindi è ipotizzabile l'idea del reimpiego, forse per la realizzazione della pavimentazione in *opus sectile*. È composto di due righe incomplete separate da uno spazio interlineare di circa 10 mm, mentre lo spazio fra le lettere varia dai 4 ai 12 mm; le lettere, tutte in capitale, misurano circa 40 mm e sono tracciate con solchi a V non regolari e poco profondi. La scrittura ha un modulo rettangolare e irregolare nell'andamento; la R ha l'occhiello che chiude stretto, mentre il tratto obliqua esce leggermente dal modulo rettangolare descrivendo un'ampia curvatura; la E differisce dal primo rigo, che si presenta con delle apicature quasi inesistenti, dalle E della seconda righe, che presentano le apicature a spatola; la S ha un'inclinazione che tende a sbilanciarsi verso sinistra.

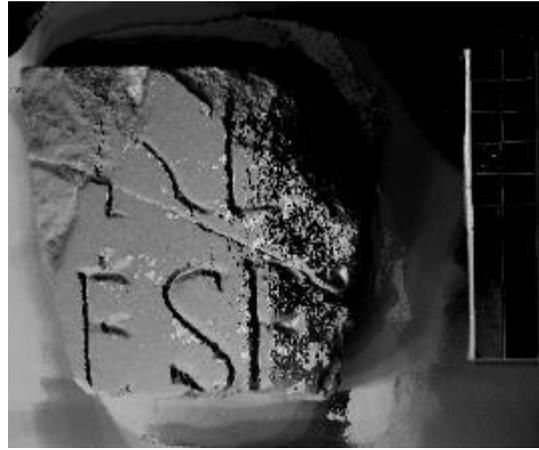


-----/[---]re[---]/[---]ese[---]/-----

Elaborazione PTM



Figura 122. Naturale.
Figura 123. Default.



**Figura 124. diffuse gain.
Figura 125. specular enhancement.
Figura 126. normal unsharp masking.
Figura 127. image unsharp masking
Figura 128. coefficient unsharp masking**

Scheda n. 15

SVV 2690

Frammento di epigrafe funeraria in pietra calcarea rinvenuto nei pressi della basilica di San Vincenzo Maggiore nell'US 2709 durante gli scavi del 1995; databile alla seconda metà del IX secolo. La lastra isolata misura (171)x(108)x64 mm e presenta segni di frattura artificiale a forma arcuata sul lato destro; si presuppone un reimpiego dovuto alla presenza di malta sui lati e sul *recto*. Sono visibili tre righe, tuttavia, soltanto la seconda e la terza è parzialmente leggibile, dove sono visibili le linee guida. Lo spazio interlineare è irregolare e oscilla tra 16 e 19 mm; lo spazio che intercorre fra una lettera e l'altra è di 3 mm circa; l'altezza delle lettere in capitale è di 49 mm. I solchi che tracciano le lettere sono a V, profondi e bene definiti; le apicature sono appena accennate, tuttavia, il tratto mediano della E è sostituito da un segno triangolare che si discosta dal corpo principale. Le lettere sono eseguite in un modulo rettangolare e si collocano all'interno delle linee retrici, non toccandole; tuttavia, per il caso della V, che si adagia sul rigo di base con l'asta di destra che ha un prolungamento verso il basso. In terza riga si nota la C che include al suo interno la I; questo tipo di inclusioni sono tipiche della scrittura epigrafica voltornense databili alla seconda metà del IX secolo⁷¹.



-----/[---].e[---]/[---].duor[---]/[---]cisene[---]/-----

Elaborazione PTM

In questa epigrafe, dopo l'elaborazione, è stato possibile individuare le ultime due lettere della quarta riga. La zona interessata, soggetta a una forte erosione, con la

⁷¹ DE RUBEIS 1996, pag. 33; FERRAIUOLO 2012, pag. 95. In MITCHELL 2011, pag. 313, questo tipo di scrittura voltornense è datata genericamente al IX secolo.

giusta regolazione dei contrasti, ha rivelato le tracce delle lettere N e E, oramai pressoché illeggibili a occhio nudo.



Figura 129. default.
Figura 130. diffuse gain.
Figura 131. specular enhancement.
Figura 132. normal unsharp masking.
Figura 133. coefficient unsharp masking

Scheda n. 16

SVV 3053

Il frammento di questa epigrafe funeraria è stato rinvenuto durante gli scavi del 1995 nei pressi della torre campanaria di XI secolo della basilica di San Vincenzo Maggiore, all'interno dell'US 3038 ed è datata alla seconda metà del IX secolo. Il manufatto marmoreo è composto da un frammento isolato che misura (75)x(104)x16 mm; si preserva parte del braccio sinistro e centrale di una croce patente. Il numero delle righe rimanenti è di una soltanto; sono inoltre presenti due retrici nella parte superiore del testo, mentre sul lato sinistro sono visibili le linee di costruzione della croce. Il margine sinistro misura circa 7 mm; lo spazio fra le lettere è di 3 mm circa. L'altezza media delle lettere capitali è di 23 mm, tracciate con solchi a V leggeri e poco regolari solchi a V. Le lettere si inseriscono in un modulo rettangolare; da notare la C tendente al quadrato e la A con apice angolare; le apicature dei tratti della E hanno dei prolungamenti verso il basso.

Edizione: MITCHELL 2001b, pag. 161.

-----/pecca[tori]/-----

La parola *peccatori* è utilizzata in un'altra epigrafe voltornense datata alla prima metà del IX secolo⁷².

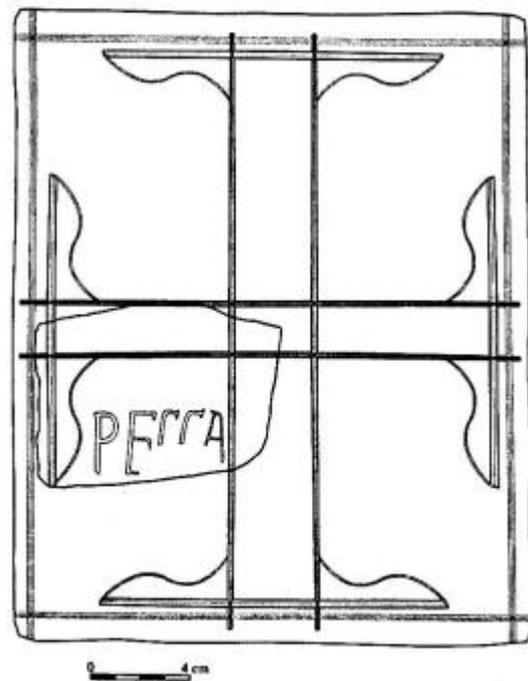
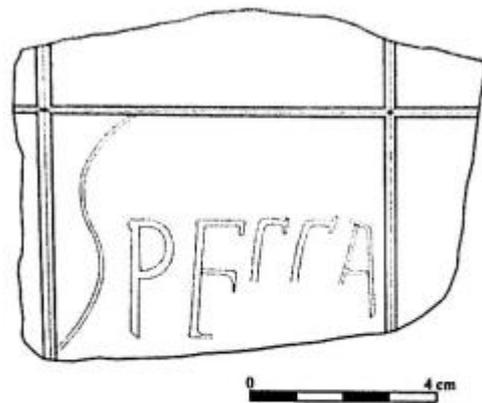


Figura 234. Ricostruzione della croce patente (MITCHELL 2011).

⁷² MITCHELL 2001, pag. 64.

Elaborazione PTM

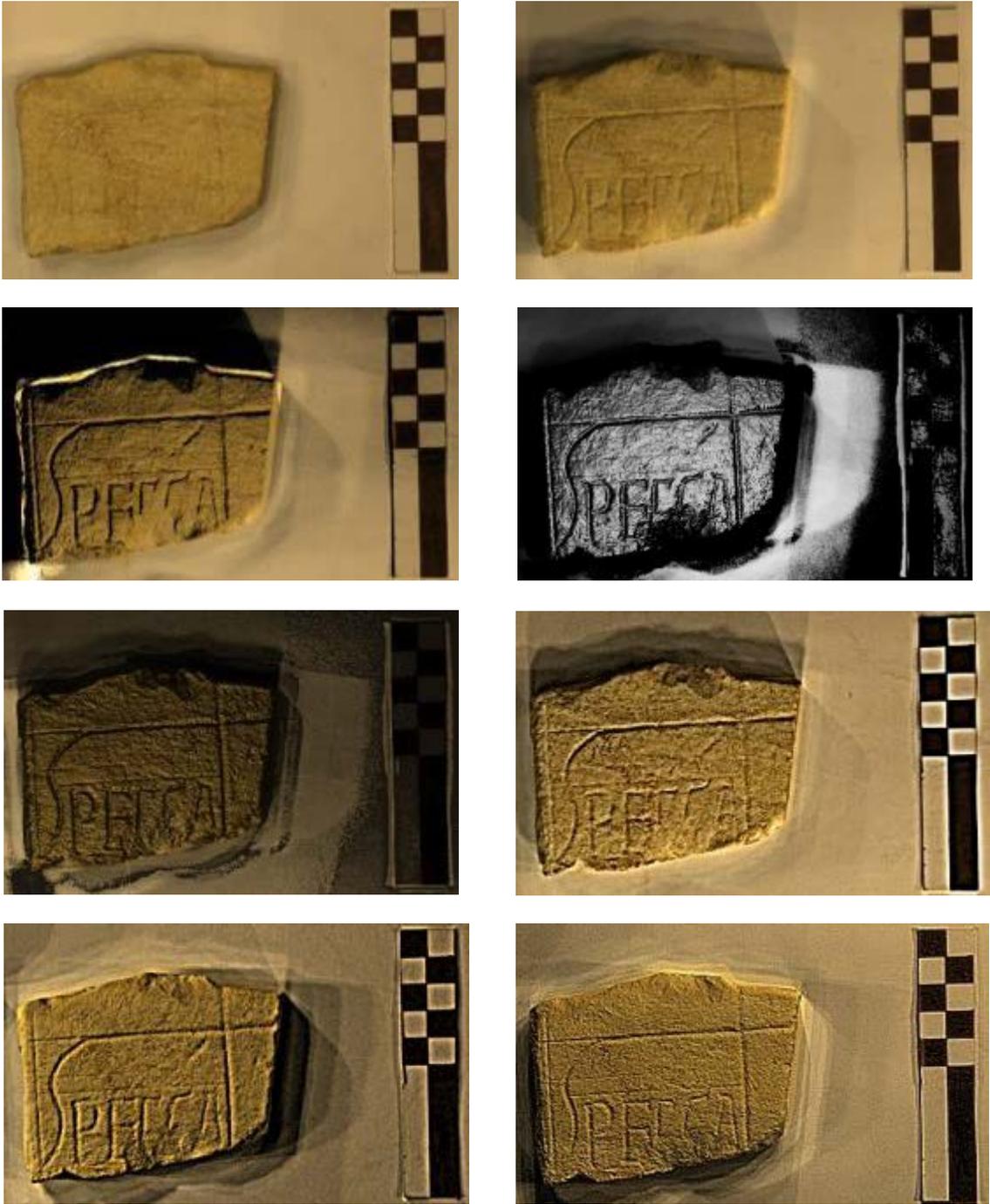


Figura 135. naturale.

Figura 136. default.

Figura 137. diffuse gain.

Figura 138. specular enhancement.

Figura 139. normal unsharp masking.

Figura 140. image unsharp masking

Figura 141. luminance unsharp masking

Figura 142. coefficient unsharp masking

Scheda n. 17

SVV 3107

Il frammento dell'epigrafe funeraria è stato rinvenuto nei pressi di San Vincenzo Maggiore nell'US 3074, durante la campagna di scavo del 1995; databile alla seconda metà del XI secolo. La lastra funeraria è in marmo grigio e misura (80)x(99)x22 mm. Presenta dei segni di frattura sul lato destro e superiore, e delle scheggiature sul lato inferiore, di natura accidentale. Nei lati sinistro e inferiore è possibile notare il margine decorato con cornice semplice; nella parte di destra vi è inciso il braccio inferiore decorato di una croce patente. Nel manufatto sono



conservate tre righe incomplete; il margine laterale sinistra misura circa 3mm; lo spazio interlineare è irregolare e varia tra i 6 e gli 11 mm; lo spazio fra le lettere è di circa 2 mm; l'altezza delle lettere capitali è mediamente di 18/19 mm. la tecnica d'esecuzione per la realizzazione dei solchi è a V, nonostante sia ben definito, mostra poca chiarezza; le apicature sono a spatola. L'impaginazione è abbastanza disordinata, le righe non sono perfettamente allineate tra di loro; la O sul secondo rigo è leggermente a mandorla, mentre la R rientra nella classica forma volturnense, con occhiello aperto e tratto obliquio leggermente fuori dal modulo rettangolare; la E sembra presentare i tratti incisi in un'unica soluzione a forma triangolare. Da notare che le decorazioni dell'asta della croce sono formate da una sequenza di configurazioni triangolari.

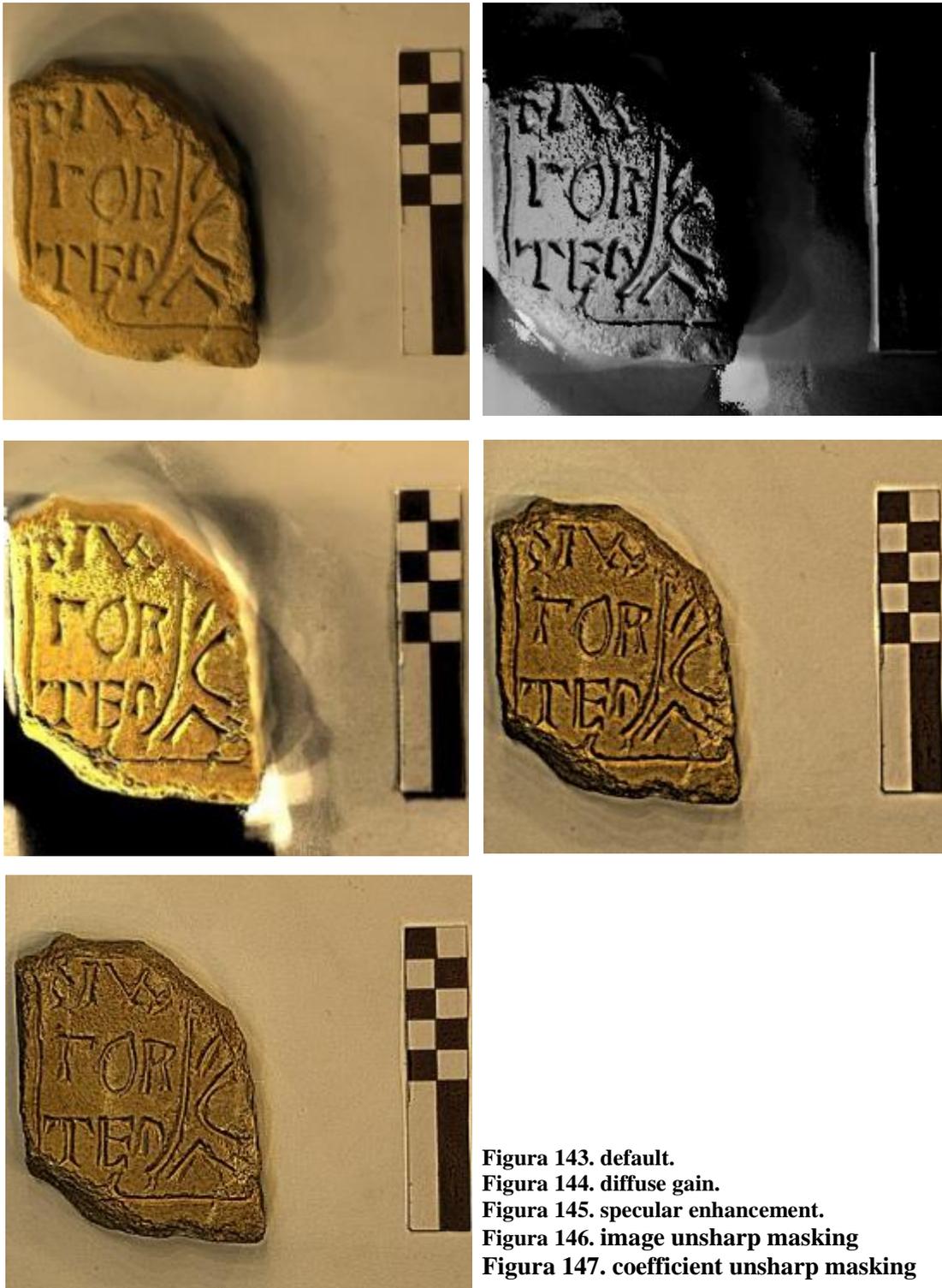
Edizioni: MITCHELL 2001b, pag. 164.

-----/(siu?).[---]/sor[---]/tes[---]

Elaborazione PTM

Nel prima parte inscritta si sono potute recuperare le prime lettere, una S minuscola, simile a quella che appare nell'ultima riga, una I e una U seguita da un'altra lettera indefinibile; verosimilmente la U potrebbe essere parte di una W, così da far pensare

a un nome di persona di origine germanica: *siw[...]*. Tuttavia, nei lavori di Francovich Onesti dedicati all'onomastica voltornense non ci sono riscontri⁷³.



⁷³ FRANCOVICH ONESTI 2000; Ivi, 2001, pp. 123 – 133.

Scheda n. 18

SVV 3293

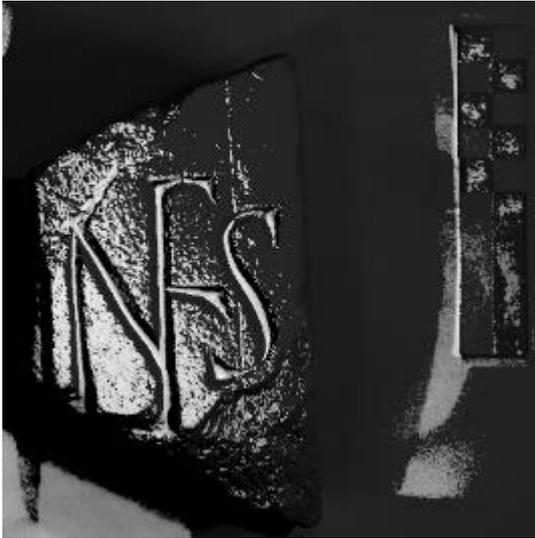
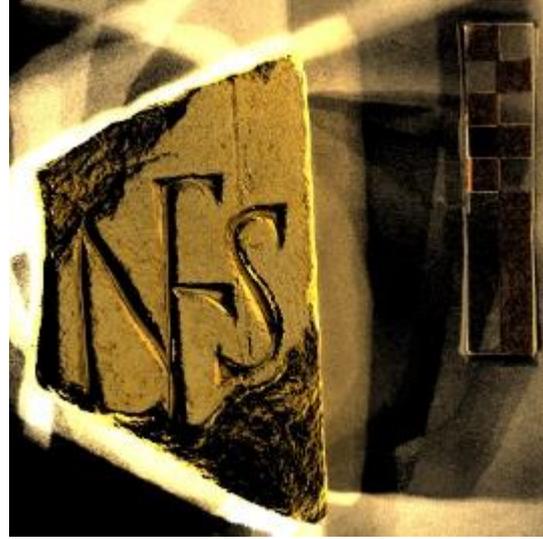
Il frammento dell'epigrafe funeraria, in pietra calcarea, è stato rinvenuto nel 1996 nei pressi della chiesa di San Vincenzo Maggiore, all'interno dell'US 3225; databile alla metà del IX secolo. Le dimensioni del frammento isolato sono (130)x(81)x71 mm; presenta delle scheggiature nella parte superiore a sinistra e inferiore a destra, mentre sono presenti delle fratture sul lato sinistro e nella parte inferiore. È conservata un'unica riga, incompleta, inoltre è presente una linea guida marginale a destra; presente la doppia rigatura, visibile sulla testa delle lettere superstiti. Il margine, misurabile sul lato destro, è di 6 mm; lo spazio interlineare è di circa 14 mm. Il testo è eseguito in capitale con lettere dal modulo rettangolare che misurano in altezza per un massimo di 72 mm e un minimo di 50 mm. I solchi d'incisione sono profondi a forma triangolare; gli apici sono molto accentuati che tendono all'interno. Da notare il nesso N – E, con il tratto mediano della E sostituito da un triangolo, come di norma è riscontrabile in tutte le produzioni della seconda metà del IX secolo; la S, di dimensioni ridotte, viene quasi inclusa all'interno della E, inoltre presenta le curve molto aperte, in particolar modo quella inferiore che tende a uscire dal modulo rettangolare. Rilevante è il disordine nell'impaginazione, dove la S esce abbondantemente dal margine destro.



Edizioni: FERRAIUOLO 2012a, pp. 93 – 94.

-----/[---o]mnes/-----

Elaborazione PTM



**Figura 148. default.
Figura 149. diffuse gain.
Figura 150. specular enhancement.
Figura 151. normal unsharp masking.
Figura 152. coefficient unsharp masking.**

Scheda n. 19

SVV 3418

Il manufatto epigrafico è stato rinvenuto durante la campagna di scavi del 1994, nella trincea a sud della basilica di San Vincenzo Maggiore nell'US 3244; databile alla seconda metà del IX secolo. Il frammento isolato d'iscrizione funeraria in materiale marmoreo ha le dimensioni di (134)x(124)x24 mm. Presenta delle incrostazioni superficiali e delle fratture sul lato destro, sinistro e inferiore. È presente un leggera linea retrice sotto



l'unica riga incompleta conservata, inoltre vi è una seconda linea a 15 mm dalla prima per il secondo rigo, in cui si intravede un tratto di una lettera indefinita; la distanza fra le lettere è di 3 mm, mentre fra le parole è di 5 mm. Il testo è eseguito in capitale con lettere dal modulo rettangolare che misurano in altezza 35 mm, tracciate con solchi a forma triangolare, poco profondi, irregolari e con i bordi imprecisi; le apicature sono leggermente accennate o del tutto assenti. La scrittura è realizzata in maniera molto grossolana; le aste della H e della I presentano gli apici a spatola leggermente accennati, mentre la C ne è completamente sprovvista; la Q ha la stesso corpo tradizionalmente a mandorla della O voltornense; la U, visibile in parte, presenta gli apici molto accentuati rispetto alle altre lettere.

[---]hic qu[iesc---]/[---].[---]/-----

Elaborazione PTM

Tramite l'elaborazione si può notare come il solco sia stato realizzato in maniera del tutto grossolana e priva di stile; inoltre, se si fa attenzione, si riesce a leggere ogni singola traccia d'incisione dello scalpello.



Figura 153. default.
Figura 154. diffuse gain.
Figura 155. specular enhancement.
Figura 156. normal unsharp masking.
Figura 157. image unsharp masking
Figura 158. luminance unsharp masking
Figura 159. coefficient unsharp masking

Scheda n. 20

SVV 3735

Il frammento epigrafico è stato rinvenuto durante la campagna di scavo del 1995, nei pressi di San Vincenzo Maggiore, all'interno dell'US 2709; la datazione della lastra in marmo bianco è di epoca romana, mentre l'iscrizione funeraria è della seconda metà del IX secolo. Le dimensioni sono (64)x(74)x30 mm; presenta delle fratture accidentali sul lato sinistro e superiore. È conservata un'unica riga, incompleta, inoltre è visibile la linea rettrice sotto le lettere, che non poggiano



perfettamente su di essa. Il margine destro è di 12 mm; lo spazio che intercorre fra le lettere è di circa 4 mm; mentre, l'altezza delle lettere non è rilevabile a causa della frattura superiore. Il testo, in lettere capitali dal modulo rettangolare, è stato eseguito con solchi a forma triangolare, profondi e irregolari con lavorazione a pieno – filetto; gli apici sono molto accentuati. Da notare il nesso N – E, con il tratto centrale della E sostituito da un triangolo, come di norma è riscontrabile in tutte le produzioni della seconda metà del IX secolo; la S, di dimensioni ridotte, viene quasi inclusa all'interno della E; similitudini con l'epigrafe 3293.

-----/[---]o[(m?)]nes

Elaborazione PTM



Figura 160. Naturale.



Figura 161. Default.

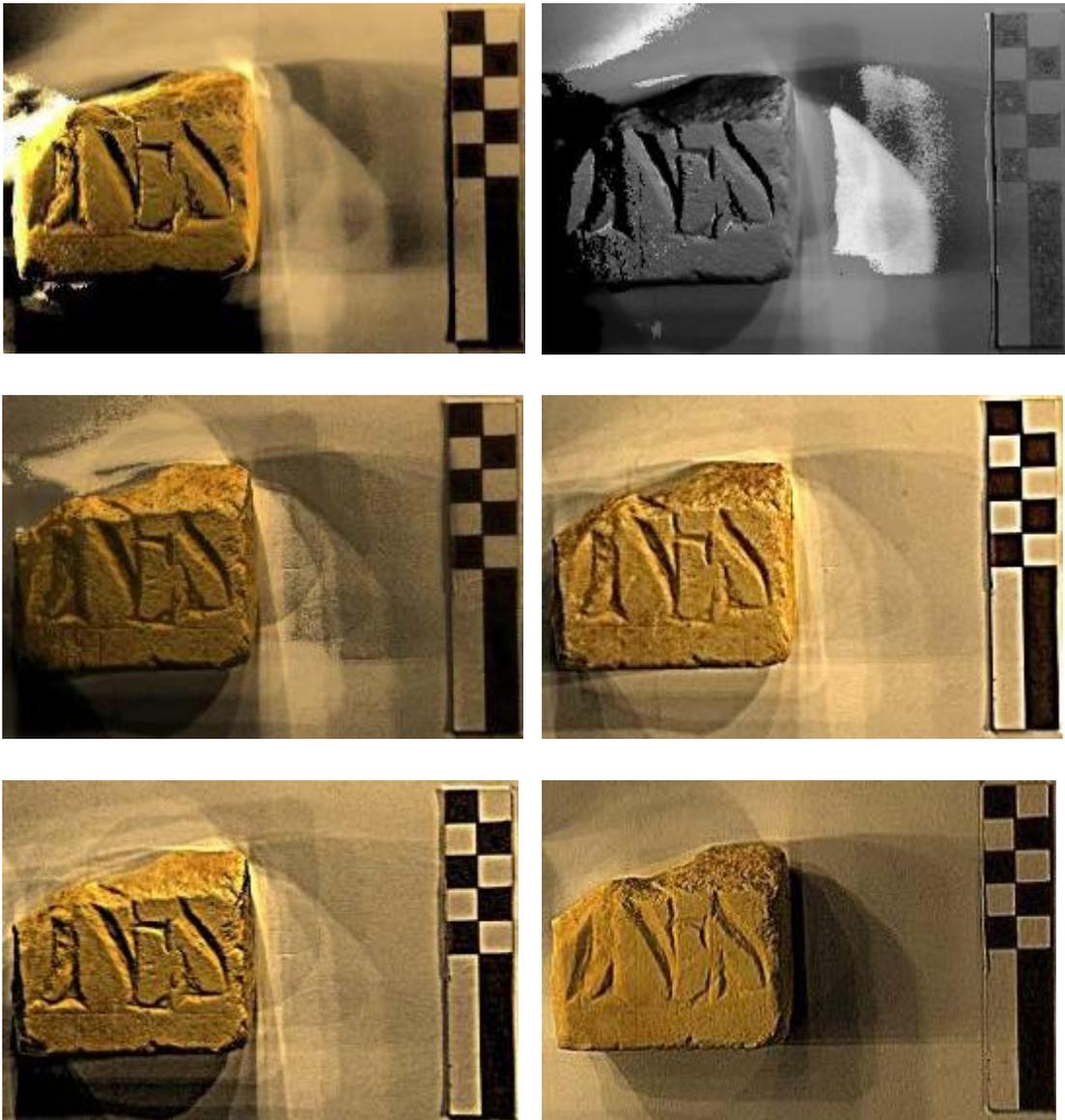


Figura 162. diffuse gain.
Figura 163. specular enhancement.
Figura 164. normal unsharp masking.
Figura 165. image unsharp masking
Figura 166. luminance unsharp masking
Figura 167. coefficient unsharp masking

Scheda n. 21

SVV 3840

Il frammento è stato rinvenuto durante la campagna di scavo del 1995 nei pressi di San Vincenzo Maggiore, all'interno dell'US 2709. Il manufatto è un blocco marmoreo di epoca romana, verosimilmente era parte di una mensola, reimpiegato nell'uso edilizio. Le dimensioni del frammento isolato sono di (83)x(87)x41 mm; presenta delle scheggiature nella parte inferiore, mentre delle fratture sul lato destro e nel recto. Il testo si dispone sulla cornice presente sul



bordo destro; il margine sinistro e destro è di 5 mm circa. La dimensione della lettera, che s'inserisce in un modulo quadrato è di 28 mm; da tener presente che sul lato destro è presente parte di una lettera non identificabile, forse una C o una la curva superiore di una S. la tecnica d'esecuzione del solco è a forma triangolare, poco profonde e irregolare; la lettera M ha le aste allungate all'estremità, che scendono al di sotto del rigo base.

-----/m[---]/-----

-----/. [---]/-----

Elaborazione PTM

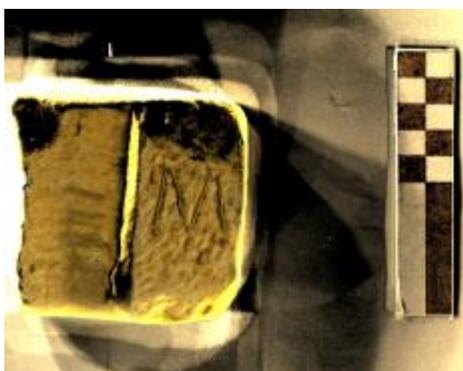


Figura 168. Diffuse gain.



Figura 169. coefficient unsharp masking

Scheda n. 21

SVV 3952

Il frammento è stato rinvenuto durante la campagna di scavo del 1995 nei pressi di San Vincenzo Maggiore, all'interno dell'US 3000; databile al XIV secolo. Le dimensioni della lastra marmorea è di (130)x(113)x5 mm; presenta fratture accidentali su tutti i lati. Sono conservate due righe incomplete disposte su una doppia rigature arcuata; lo spazio interlineare è di circa 3 mm; le spazio che interorre fra le lettere, che misurano circa 6 mm, è di circa 2 mm. la scrittura è una gotica epigrafica, incisa con solchi ben definiti a forma triangolare; gli apici sono molto accentuati che tendono all'interno. Da notare: la D onciale; la R con l'asta obliqua ondulata e l'asta orizzontale che termina con un'apicatura a uncino. Questo frammento è uno degli unici esemplari di manufatto epigrafico documentabile dopo l'XI secolo con la costruzione del nuovo monastero, dopo l'abbandono dell'881. Un altro esemplare simile, se non lo stesso, fu documentato da Pantoni, purtroppo al momento è andato perduto (fig.2)⁷⁴.

Edizioni: MITCHELL 2001a, pag. 37.

[---].tr.[---]/[---].d.[---]

[---]elle do[---]/[---]ex ced[---]



Figura 2. Frammento documentato da Pantoni (MITCHELL 2001a).

⁷⁴ PANTONI 1980, pp. 180 – 81; MITCHELL 2001a, pag. 37, fig. 2:19.

Elaborazione PTM



**Figura 170. default.
Figura 171. diffuse gain.
Figura 172. specular enhancement.
Figura 173. normal unsharp masking.
Figura 174. image unsharp masking
Figura 175. coefficient unsharp masking**

Scheda n. 22

SVV 4584

Le dimensioni del frammento isolato iscritto sono (100)x(110)x50 mm; la distanza fra le lettere è di 10 mm circa. Rimane conservata soltanto una riga incompleta, con lettere che misurano circa 40 mm. Il solco dell'incisione è triangolare, molto irregolare nei bordi. Le lettere leggibili rimanenti sono la N, che rientra perfettamente in un modulo quadrato, e la S, molto aperta nelle curvature.



-----/[---].ns[---]/-----

Elaborazione PTM



Figura 176. Diffuse gain.



Figura 177. Specular enhancement

Scheda n. 23

SVV 4638

L'epigrafe viene datata tra l'VIII e il IX secolo. Il manufatto iscritto è composto di due frammenti solidali e misura (80)x(50)x20 mm. La superficie della lastra presenta molte escoriazioni dovute al tipo di pietra calcarea, inoltre sono presenti tracce di malta, dovute forse a un reimpiego edilizio posteriore; rimangono conservate due righe, realizzate con la tecnica di lavorazione a solco a forma triangolare, poco profonda e dai bordi abbastanza irregolari. Lo spazio interlineare è di circa 10 mm; l'altezza delle lettere si può ipotizzare a 38 mm circa, per via delle fratture che interessano il manufatto su tutti i lati. Il tipo di scrittura rientra nel modulo rettangolare, anche se presenta molte imperfezioni nella stesura; la R, che presenta un occhiello molto grande, scende al di sotto della linea guida rispetto a quello della E, in onciale; nella seconda riga, si può notare che la P esce al di sopra del rigo rispetto alla E, in capitale.



-----/[---]re[---]/[---]pe.[---]/-----

Elaborazione PTM

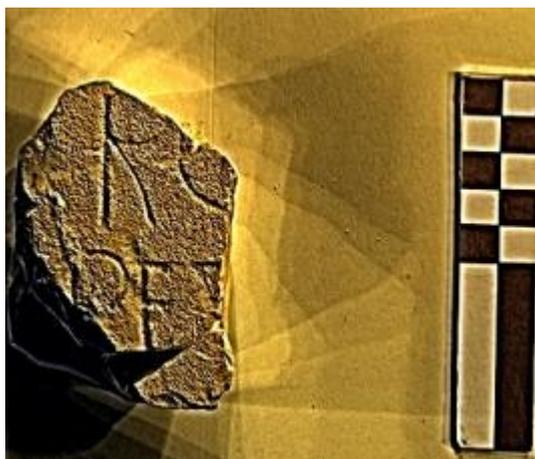
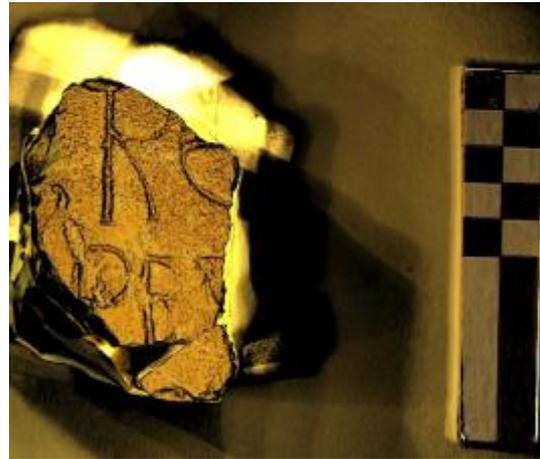


Figura 178. default.
Figura 179. diffuse gain.
Figura 180. specular enhancement.
Figura 181. normal unsharp masking.
Figura 182. image unsharp masking

Scheda n. 24

SVV 4697

Il frammento marmoreo è stato rinvenuto durante la campagna di scavo del 2000 nella zona della chiesa di San Vincenzo Maggiore, zona B, all'interno dell'US 23. La lastra misura (82)x(60)x22 mm; presenta tutta la parte interessata all'iscrizione molto rovinata da scheggiature, inoltre è presente un'incrinatura che interessa la parte superiore; sono presenti fratture su tutti i lati. Nell'area sinistra vi sono tracce di una decorazione, potrebbe trattarsi di parte di una croce patente; rimane visibile solamente parte di una lettera capitale sull'unico rigo superstite. La superficie è talmente danneggiata che non permette di identificare nient'altro che una lettera, forse una R, che presenta esser tracciato con un solco triangolare assai irregolare e un occhiello che prosegue oltre la parte superiore dell'asta verticale.



-----/[---]r(?)[---]/-----

Elaborazione PTM

L'elaborazione ha portato alla luce parte di un'ipotetica croce patente con le sue decorazioni interne, verosimilmente a forme triangolari, come appare nell'epigrafe n. 3107 (vedere scheda n.17). Inoltre, è stato possibile accertarsi che la linea di sinistra interessa per intero l'altezza del manufatto.

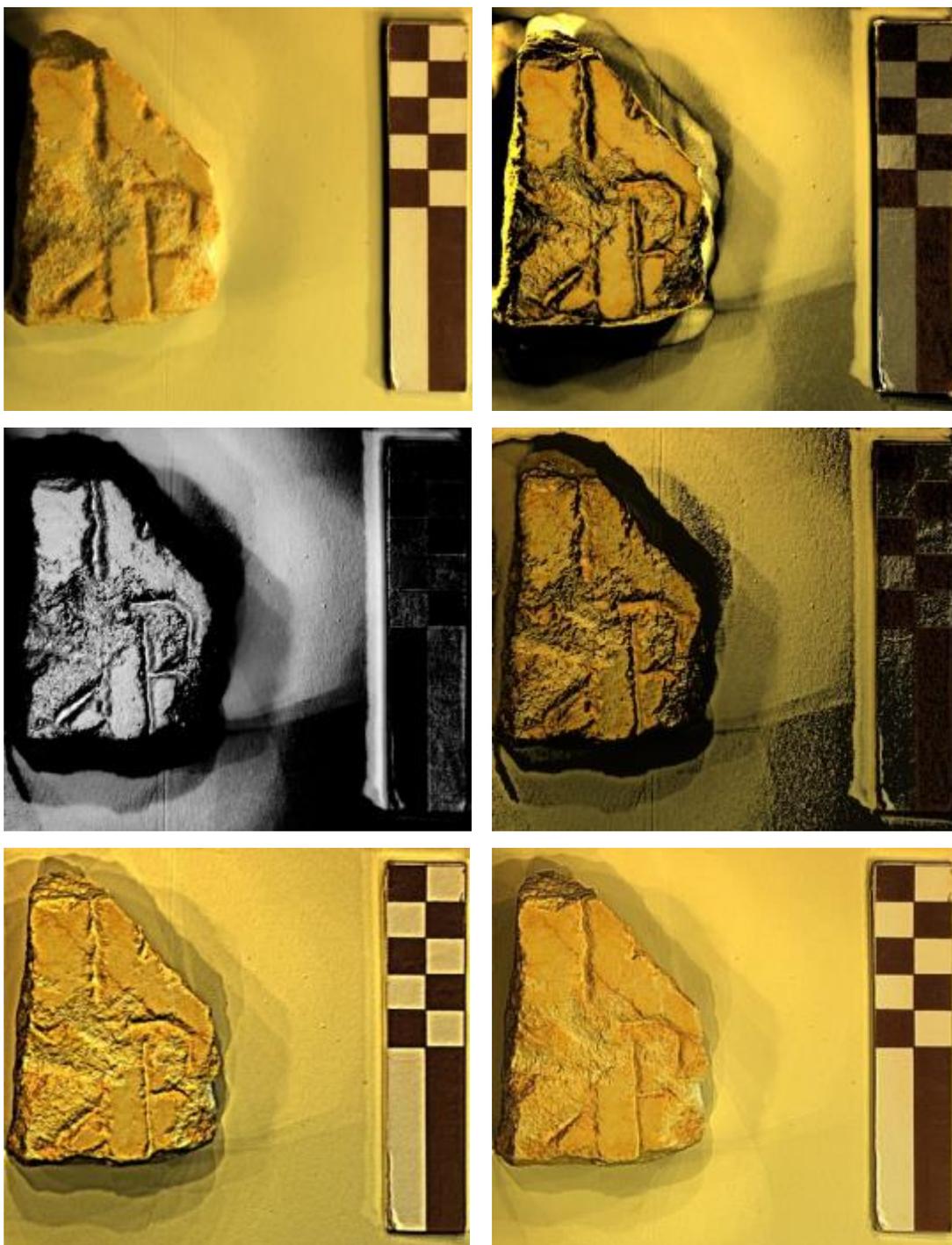


Figura 178. default.
Figura 179. diffuse gain.
Figura 180. specular enhancement.
Figura 181. normal unsharp masking.
Figura 182. luminance unsharp masking.
Figura 183. coefficient unsharp masking.

Scheda n. 25

SVV 4769

Il frammento di fusto di colonna è stato rinvenuto durante gli scavi fatti nel 2001, nell'area CL/D, all'interno dell'US 2277. Dall'analisi paleografica, l'iscrizione graffita può essere datata alla prima fase, sul finire dell'VIII – inizi IX secolo. L'altezza della colonna è di circa 250 mm, mentre il diametro alla base è di 125 mm e alla sommità di 115. La colonna presenta delle fratture sia sulla base sia nella sommità, dovuto a causa accidentali. Sono presenti quattro righe complete, con uno spazio interlineare molto irregolare che varia tra gli 8 e i 3 mm circa; l'altezza delle lettere anche è molto variabile, si ha una media di 10



Figura 3. Rilievo del graffito (DE RUBEIS 2012)

anche a livello grafico si nota un livello medio, con un allineamento disordinato e caotico. Il testo è un'invocazione a Pietro, eseguito in maiuscola con alcuni elementi in minuscola, come ad esempio la S e la B.

Edizioni: DE RUBEIS 2012, pp. 73 – 74.

[---]re[---]no(n)/(crux) Petri/ me serbe/ que D(e)s cube/rne

Elaborazione PTM

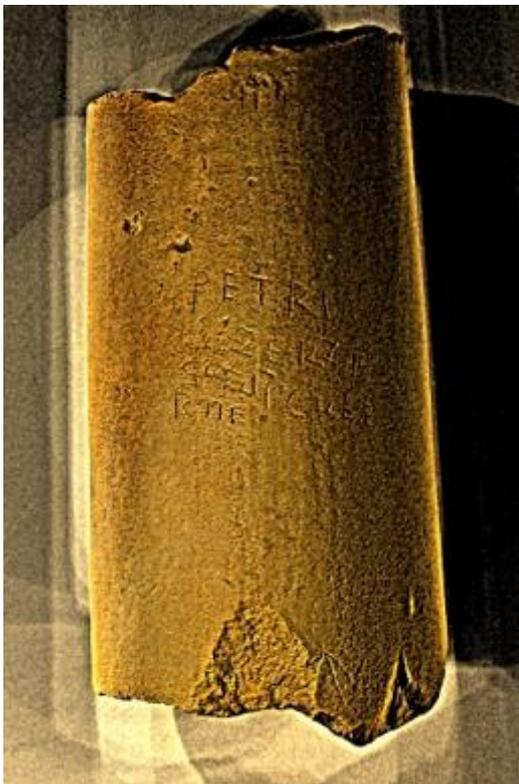


Figura 184. diffuse gain.

Figura 185. specular enhancement.

Figura 186. luminance unsharp masking.

Scheda n. 26

SVV 4776

Il frammento marmoreo iscritto, è stato rinvenuto durante gli scavi del 2000 nei pressi di San Vincenzo Maggiore nell'area B, all'interno dell'US 280; la datazione è attribuibile alla metà del IX secolo. Il manufatto, che misura (88)x(55)x30 mm, presenta delle fratture sul lato sinistro, destro e inferiore; inoltre, tutta la superficie è interessata da un forte stato di erosione. Sulla parte destra è visibile parte del finale superiore di una croce patente. Il margine superiore misura circa 20 mm; il margine destro è di circa 5 mm; la distanza fra le lettere è di circa 3 mm. L'esecuzione del solco è a forma triangolare, molto profondo, dai bordi leggermente frastagliati. L'altezza delle lettere, che entrano in un modulo rettangolare, è di circa 36 mm. L'esecuzione della N presenta un doppio tratto obliquo; la O ha la classica forma a mandorla voltornense; gli apici sono a forma di spatola. Per la croce patente, possiamo prendere come esempio l'epigrafe di *Teudolas*, che sembra avere le stesse caratteristiche⁷⁵.



[---]noli[---]/-----

Elaborazione PTM

È possibile individuare le linee rettrici, nonostante la loro traccia sia leggermente visibile a occhio nudo.



Figura 187. default.

⁷⁵ DE RUBEIS 1996, pag.30, fig. 8; MITCHELL 2001a, fig. 2:40; MITCHELL 2001b, fig.49; FERRAIUOLO 2012, pag. 92, fig. 13.

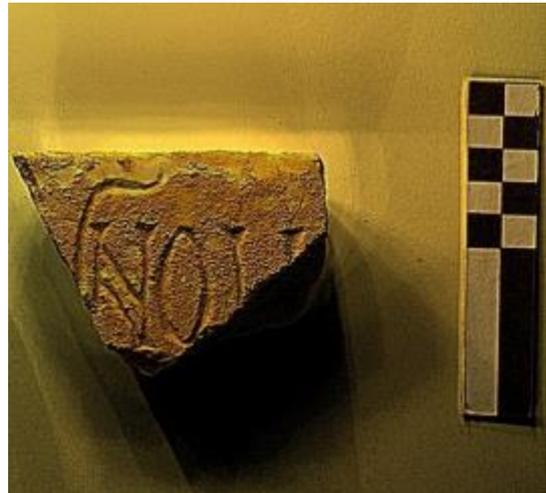
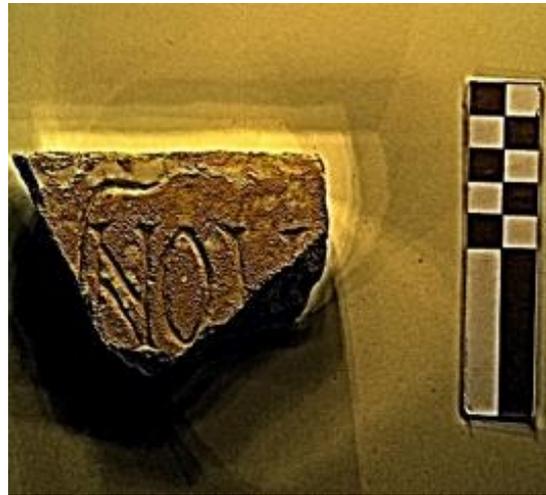
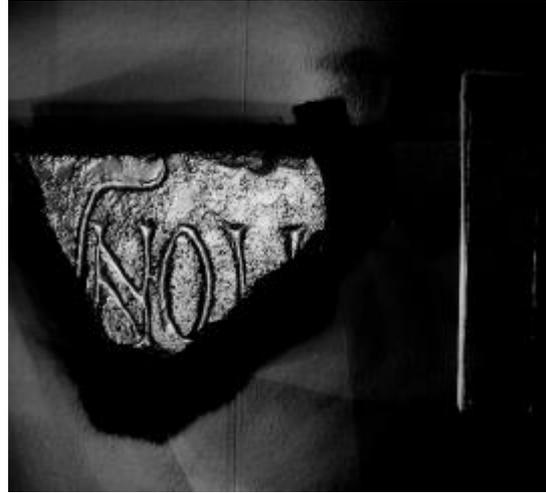


Figura 188. diffuse gain.
Figura 189. specular enhancement.
Figura 190. normal unsharp masking.
Figura 191. Image unsharp masking.
Figura 192. luminance unsharp masking.
Figura 193. coefficient unsharp masking.

Scheda n. 27

SVV 5071

Il manufatto iscritto è stato rinvenuto durante la campagna di scavo del 2001 nell'area CLW all'interno dell'US 3002; la datazione è attribuibile alla seconda metà del IX secolo. L'epigrafe funeraria in marmo, è un frammento isolato che misura (100)x(125)x35 mm; presenta dei danni su tutti i lati per cause naturali e accidentali. Si conserva parte di un rigo, con alcune tracce del rigo superiore,



dove non sono identificabili lettere; lo spazio interlineare potrebbe essere di 7 mm; inoltre, lo spazio fra le lettere è in media di 3 mm, mentre fra le parole è di 13 mm; l'altezza media delle lettere è di 38 mm circa. Il solco del tratto è a forma triangolare, poco profondo e dai bordi irregolari; le apicature sono a spatola, molto accentuate; il solco al di sopra della parola *vest* sembrerebbe un'abbreviazione. All'interno dello scritto figurano due segni d'interpunzione: il primo che si incontra è presenta un ornamento di carattere vegetale, che ricorda la forma a grappolo d'uva; mentre la seconda è sull'estremo bordo destro preso dalla frattura, rappresenta un forma a stella. Da notare la mancata coordinazione tra le lettere, che non seguono un'allineamento preciso né una regola nell'esecuzione del tratto e delle forme; classica forma di decadenza scrittoria volturnese. Possiamo vedere la R, che presenta un occhiello assai irregolare con l'asta obliqua che esce dal modulo rettangolare; la V ha un allargamento alla base con spatola; la E si presenta scomposta nell'esecuzione con i tre tratti, quello superiore molto accentuato con doppia apicatura, il centrale sembra una mancata riproduzione di un triangolo; la S presenta la pancia che si allarga in maniera molto accentuata verso l'esterno del modulo; la T mostra il tratto molto breve, con le apicature molto accentuate.

Edizioni: FERRAIUOLO 2012, pp. 95 – 96.

-----/[-----]/[---]ri vest(ri)[---]

Lo stesso tipo d'interpunzione decorativa di carattere vegetale si ritrova in un'epigrafe funeraria conservata nell'abbazia di Montecassino⁷⁶. Inoltre, anche per San Vincenzo non è il primo caso, se ne ritrova una del tutto simile sull'epigrafe funeraria dedicata ad *Aistolfus*, che viene datata dal Mitchell alla prima metà del IX

⁷⁶ MITCHELL 2001b, fig. 64.

secolo, tuttavia, le caratteristiche paleografiche sono del tutto simili alla nostra e tenderei a ritenerle entrambi alla seconda metà del IX⁷⁷.

Elaborazione PTM

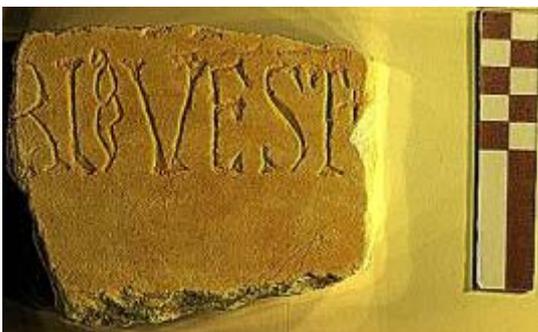
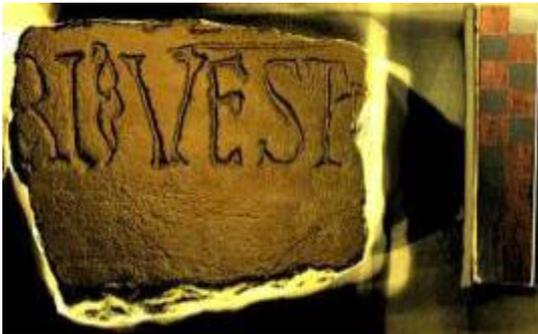


Figura 188. diffuse gain.
Figura 189. specular enhancement.
Figura 190. normal unsharp masking.
Figura 191. Image unsharp masking.
Figura 192. coefficient unsharp masking.

⁷⁷ MITCHELL 2011, pag. 304, fig. 7.79.

Scheda n. 28

SVV 5193

Il manufatto iscritto è stato rinvenuto durante la campagna di scavo del 2001 nell'area di San Vincenzo Maggiore, nei pressi della cappella di Santa Restituta, all'interno dell'US 571; la datazione è attribuibile alla seconda metà del IX secolo. L'epigrafe funeraria in marmo, è un frammento isolato che misura (165)x(182)x24 mm, reimpiegata come lastra pavimentale; presenta dei danni su tutti i lati per cause naturali e accidentali. Si



conservano quattro righe incomplete, con uno spazio interlineare di circa 7 mm; la spaziatura fra le lettere è di 2 mm circa, mentre l'altezza media è di 38 mm. Il solco del tratto è a forma leggermente triangolare, poco profondo e dai bordi irregolari, dovuto anche al cattivo stato di conservazione della superficie della lastra; le apicature sono molto marcate all'estremità delle lettere. Sono presenti tre punti di interpunzione a metà dei primi tre righe conservati: hanno l'aspetto di un triangolo inciso con un unico colpo, con la punta rivolta verso il basso. Il tipo di scrittura è una capitale che rientra in un modulo rettangolare molto schiacciato ai lati, molto irregolare nell'andamento delle righe e impreciso nel tratto. Da notare: la O ovale e la S con la pancia bassa che tende ad allargarsi; la T ha il tratto molto corto con le apicature pronunciate verso l'alto; la R con l'occhiello grande che supera in ampiezza la luce dell'asta obliqua; la A molto schiacciata con la traversa bassa e l'apice del vertice che si protrae esponenzialmente verso sinistra.

-----/[---]va tal.[---]/[---]nostra sc[---]/se[---]/[---].no[---]/-----

Elaborazione PTM

La grossolana tecnica di lavorazione di quest'epigrafe viene valorizzata da questa elaborazione per il fatto che si riescono a identificare le singole tracce dello scalpello.

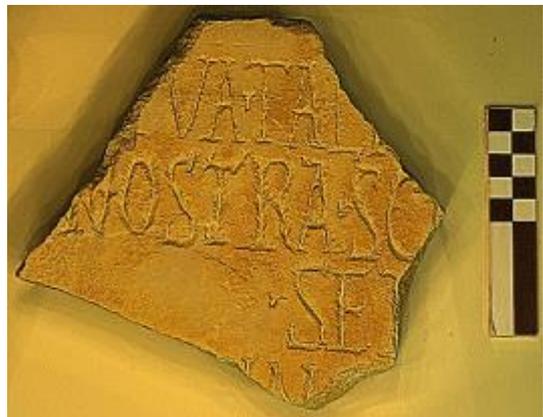
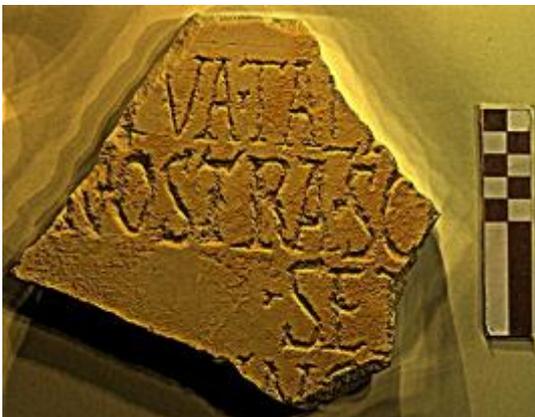
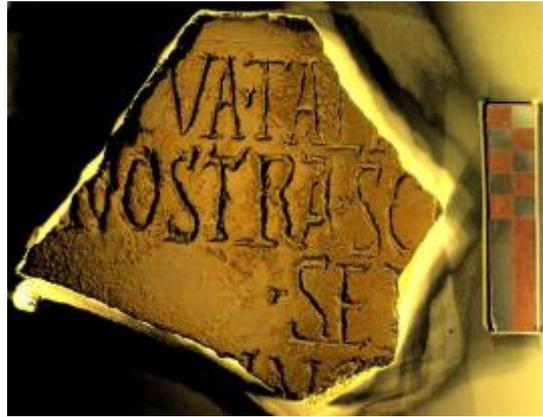


Figura 193. default.
Figura 194. diffuse gain.
Figura 195. specular enhancement.
Figura 196. normal unsharp masking.
Figura 197. luminance unsharp masking.
Figura 198. coefficient unsharp masking.

Scheda n. 29

SVV 5438

Il manufatto iscritto è stato rinvenuto durante la campagna di scavo del 2001 nell'area di San Vincenzo Maggiore, all'interno dell'US 3127; la datazione è attribuibile alla seconda metà del IX secolo. L'epigrafe funeraria in marmo, è un frammento isolato che misura (90)x(78)x25 mm; presenta dei danni su tutti i lati per cause naturali e accidentali. Si conservano due righe incomplete disposte su una rigatura doppia; lo spazio interlineare è di 7 mm circa; l'altezza dell'unica lettere misurabile è di 50 mm circa. Il testo, in lettere capitali dal modulo rettangolare, è stato eseguito con solchi a forma triangolare, profondi



e irregolari; gli apici sono molto accentuati, inoltre, sono presenti al termine del primo rigo i due punti, a forma triangolare. Da notare che, nonostante sia presente la rigatura, le lettere non poggiano su di essa; la E, con il tratto centrale a forma triangolare, è legata con un nesso a un'altra lettera non perfettamente identificabile, forse una A.

-----/[---] . [---] /[---]ae:[---]/[---](vio?)[---]/-----

Elaborazione PTM

L'elaborazione col software ci ha permesso di riconoscere le tre lettere dell'ultima riga, anche se si vede soltanto la loro parte superiore. Inoltre, si vede perfettamente la rigatura a binario doppio che interessa entrambi le righe visibili; verosimilmente, è possibile che ci sia stata una correzione nell'impostare lo specchio di scrittura, perché nell'interlineo è visibile un'altra rigatura a binario doppio, tracciata con un tratto molto leggero, che segue un andamento diverso da quella principale.

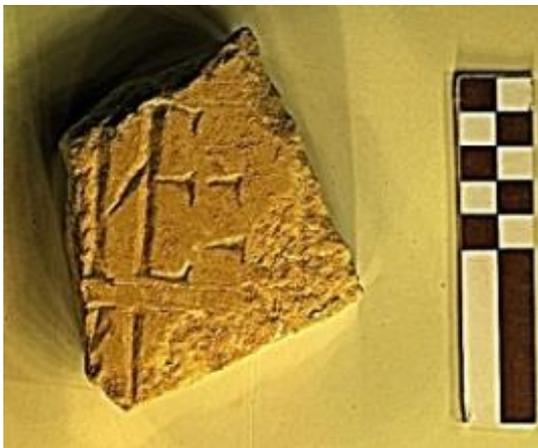
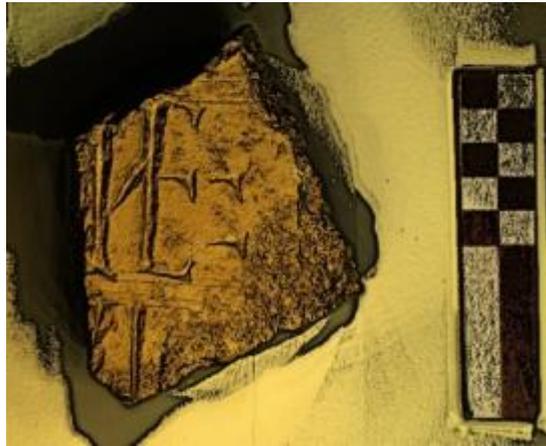
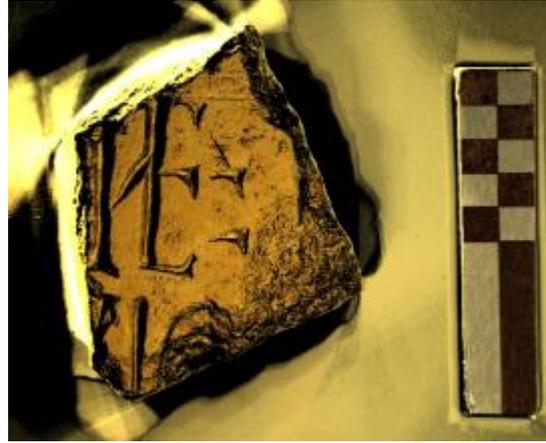


Figura 199. default.
Figura 200. diffuse gain.
Figura 201. specular enhancement.
Figura 202. normal unsharp masking.
Figura 203. image unsharp masking.
Figura 204. luminance unsharp masking.
Figura 205. coefficient unsharp masking.

Scheda n. 30

SVV 5535



Il frammento di questa iscrizione è stato rinvenuto nella campagna di scavo del 2001 nell'area CL/W all'interno dell'US 3163; la datazione è attribuita a tutto il IX secolo. Il manufatto, di natura funeraria e iscritto sia sul verso che sul *recto*, misura (75)x(95)x36 mm; presenta delle fratture su due lati di naturale artificiale, ipotizzabile dalla sua forma triangolare e dallo smussamento dei bordi dei lati integri del *recto*, facendo pensare a un reimpiego per una pavimentazione tipo *opus sectile*. degno di nota è la superficie del verso che ha evidenti tracce di bruciato sull'intera area.

Sul *recto* sono conservate due righe non complete che hanno uno spazio interlineare di 8 mm; lo spazio fra le lettere è di 4 mm circa; l'altezza delle lettere, in capitale inserite in un modulo rettangolare, è di 26 mm. Il solco d'incisione è a forma triangolare con spatole con tendono all'interno. A capo della prima riga è presente il *signum crucis*, a seguire vi è la H con la traversa che presenta un apice diretto verso il basso e un segno di abbreviazione sulle due lettere successive; nella seconda riga figura una O ogivale.

Sul verso sono conservate quattro righe non complete inserite all'interno di un binario di linee guida. La distanza dal margine destro è di 4 mm, mentre da quello inferiore è quasi nullo, poiché la base del braccio verticale della croce patente poggia

direttamente sul bordo. Lo spazio interlineare è variabile: tra la prima e la seconda riga si ha uno spazio di 7 mm, tra la seconda e la terza di 5 mm, mentre tra la terza e la quarta è di 8 mm, con uno stratagemma grafico di restringimento delle lettere. L'altezza delle lettere, inserite in un modulo rettangolare con un esasperato appiattimento ai lati, ha un massimo di 24 mm, nelle prime tre righe, e un minimo di 15 mm, nella resta quarta riga. Il solco d'incisione è a forma triangolare, leggero e irregolare, con spatole con leggermente accennate. Da notare: la V sul secondo rigo ha le aste che non chiudono in basso, con uno di essi che tende al verticale; la S è molto ariosa; la G con chiusura a giglio; la N ha la seconda asta che lega con l'obliqua che non poggia sulla rettrice; nella quarta riga si hanno tre lettere ridimensionate rispetto alle altre, con la A che ha la parte superiore piatta. Da tenere in considerazione l'ipotesi di una croce patente con iscrizione interna, come si può vedere in un altro caso volturnense, tuttavia priva d'iscrizione esterna⁷⁸.

R: (*crux*) *Hic*[---]/*o*.[---]/-----

V: -----/. [---]/*dus*[---]/*gnu*[---]/*ach*[---]

V, interno della croce patente: -----/*u*.[---]/*s*[---]

In questo caso viene a presentarsi un processo assai complesso di reimpiego di materiale marmoreo. Già noto per il caso del cenobio volturnense, in cui si assiste al fenomeno di riutilizzazione d'iscrizioni funerarie del IX per la nuova *fabrica* ecclesiastica dell'XI secolo; da non dimenticare che la maggior parte delle lastre marmoree erano a loro volta materiali già sottratti al loro primario stato d'utilizzo in antico. Quindi, possiamo parlare di reimpiego del reimpiego, una lunga storia per un unico pezzo che acquista varie forme per vari utilizzi lungo il corso dei secoli. In base alla scrittura conservata possiamo ripercorrere i tre passaggi che la pietra ha compiuto all'interno della medesima struttura monastica. Sul recto possiamo datare il reimpiego iniziale come lastra funeraria all'interno del monastero agli inizi del IX secolo, infatti, la H presenta le classiche caratteristiche di quel periodo con la traversa corredata di apice che scende verso il basso. Il verso, invece, può essere datato alla seconda metà del IX secolo, riutilizzato sempre come lastra funeraria, intuibile da quel che rimane di una base di croce patente; presenta il *ductus* assai irregolare, modulo rettangolare molto schiacciato ai lati, la G che chiude a giglio, la V che non chiude del tutto alla base. Infine, si ha l'ultimo passo della vita della pietra, sicuramente riutilizzato per costruire una pavimentazione in *opus sectile* nell'XI secolo con il reinsediamento del monastero, come accadde con molte altre epigrafi funerarie.

⁷⁸ MITCHELL 2001b, fig. 63a e 63b.

Elaborazione PTM

Recto

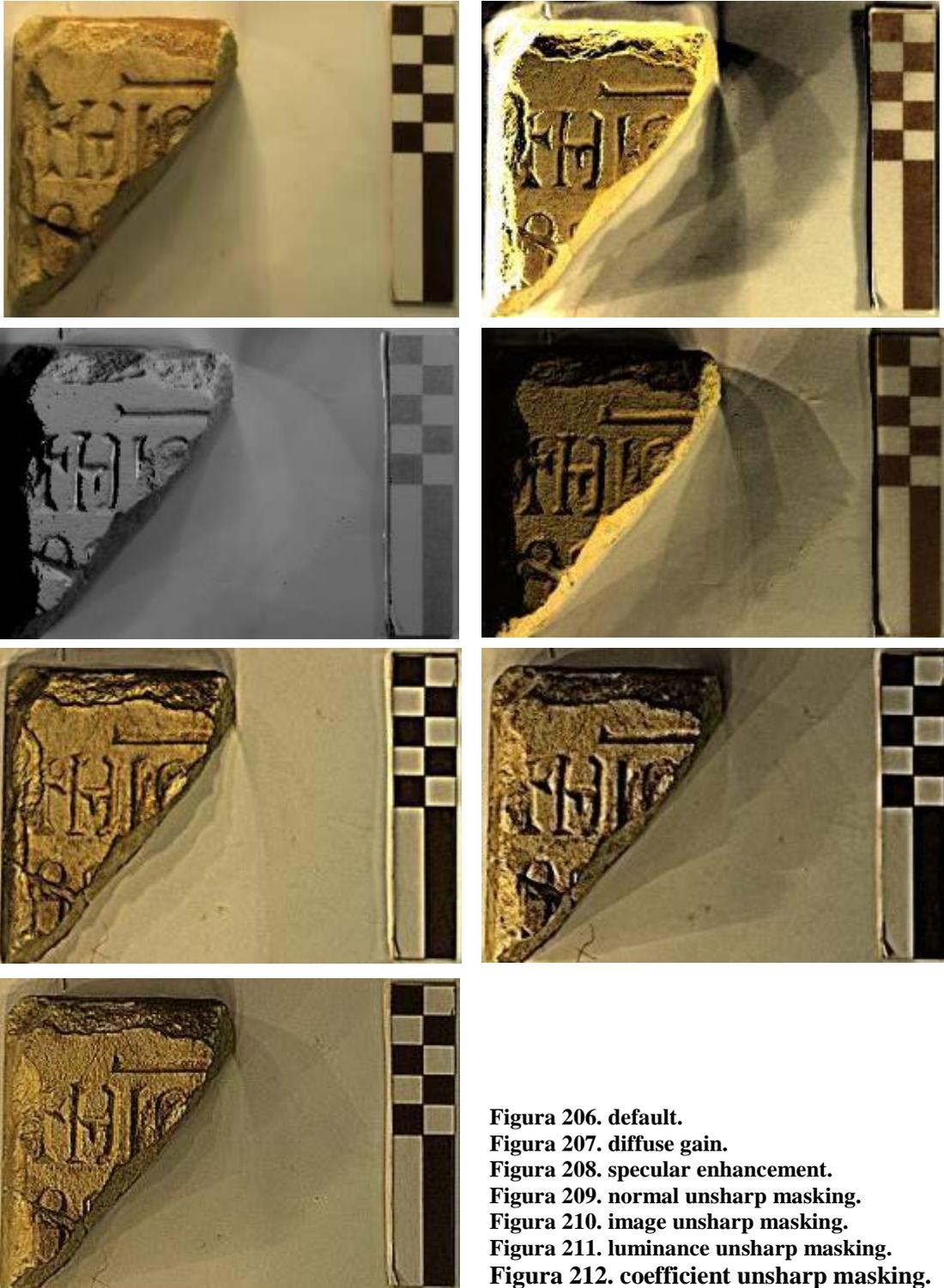


Figura 206. default.
Figura 207. diffuse gain.
Figura 208. specular enhancement.
Figura 209. normal unsharp masking.
Figura 210. image unsharp masking.
Figura 211. luminance unsharp masking.
Figura 212. coefficient unsharp masking.

Verso

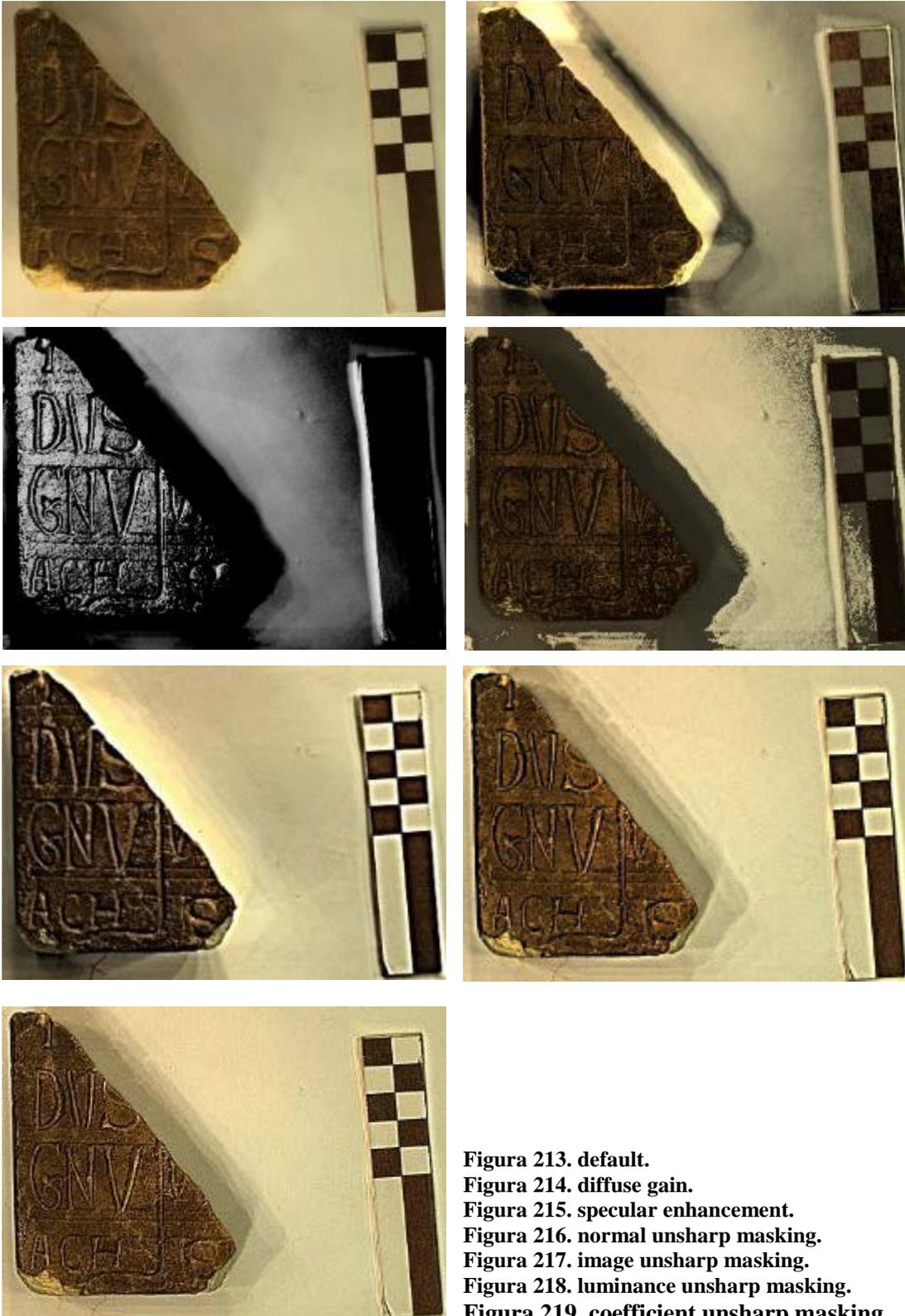
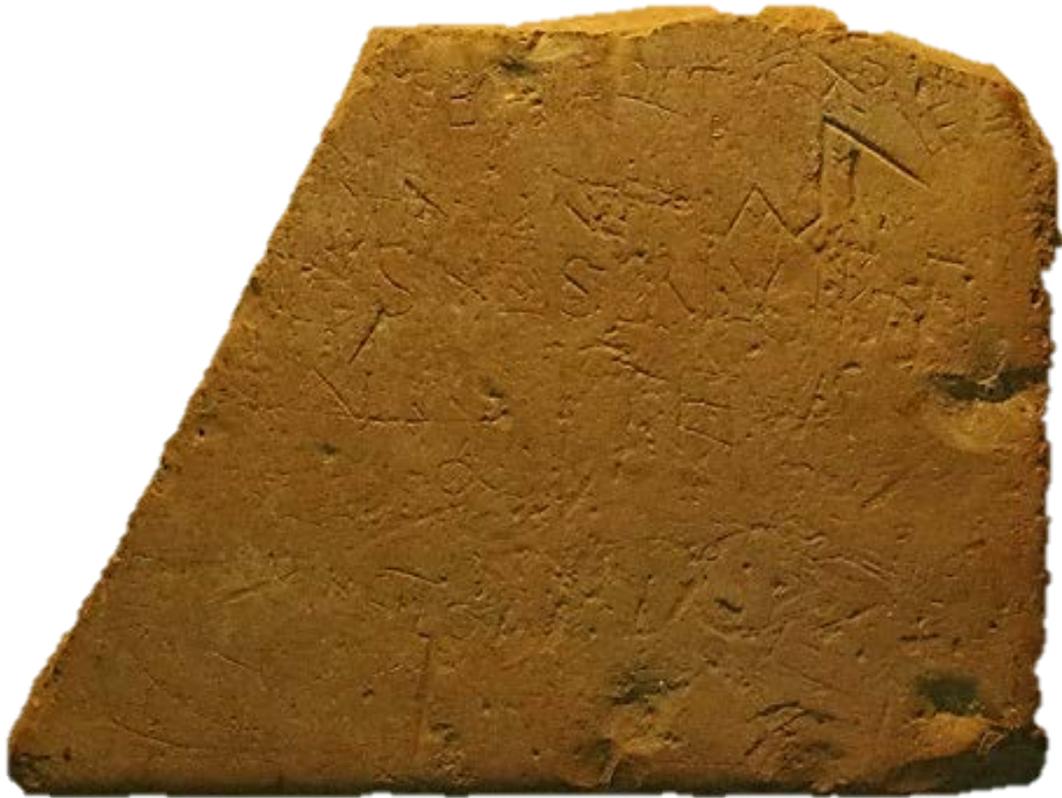


Figura 213. default.
Figura 214. diffuse gain.
Figura 215. specular enhancement.
Figura 216. normal unsharp masking.
Figura 217. image unsharp masking.
Figura 218. luminance unsharp masking.
Figura 219. coefficient unsharp masking.

Scheda n. 31

SVV 5574



Il laterizio inciso è stato rinvenuto durante la campagna di scavo del 2002; la datazione è attribuibile al IX secolo. Le dimensioni del manufatto sono di (271)x(172)x34; presenta una frattura artificiale sul lato sinistro e sul lato superiore una frattura di naturale accidentale. E' evidente la natura dell'utilizzo del laterizio per la pavimentazione di qualche ambiente del monastero, purtroppo il rinvenimento è avvenuto dopo la pulizia superficiale, quindi non è possibile sapere la collocazione esatta originaria. Sono preservate nove righe incise, di cui la prima, la terza, la quarta, la quinta e l'ottava sono in maiuscola; la seconda e le restanti in minuscola beneventana; inoltre, presenta anche altri frammenti di testo sparso sull'intera superficie. Lo spazio interlineare è variabile, in media si aggira intorno ai 10 mm; l'altezza delle lettere in maiuscola è in media di 16 mm; mentre, per le minuscole va da un minimo di 4 mm, a un massimo di 12. Il solco è stato realizzato a graffito dopo la cottura del laterizio con utensile a punta; verosimilmente, la realizzazione del manufatto è a più mani, data la sua natura. Nel terzo e quarto rigo figura come caporigo il *sigillum crucis*: nel primo caso si tratta di una semplice croce graffita;

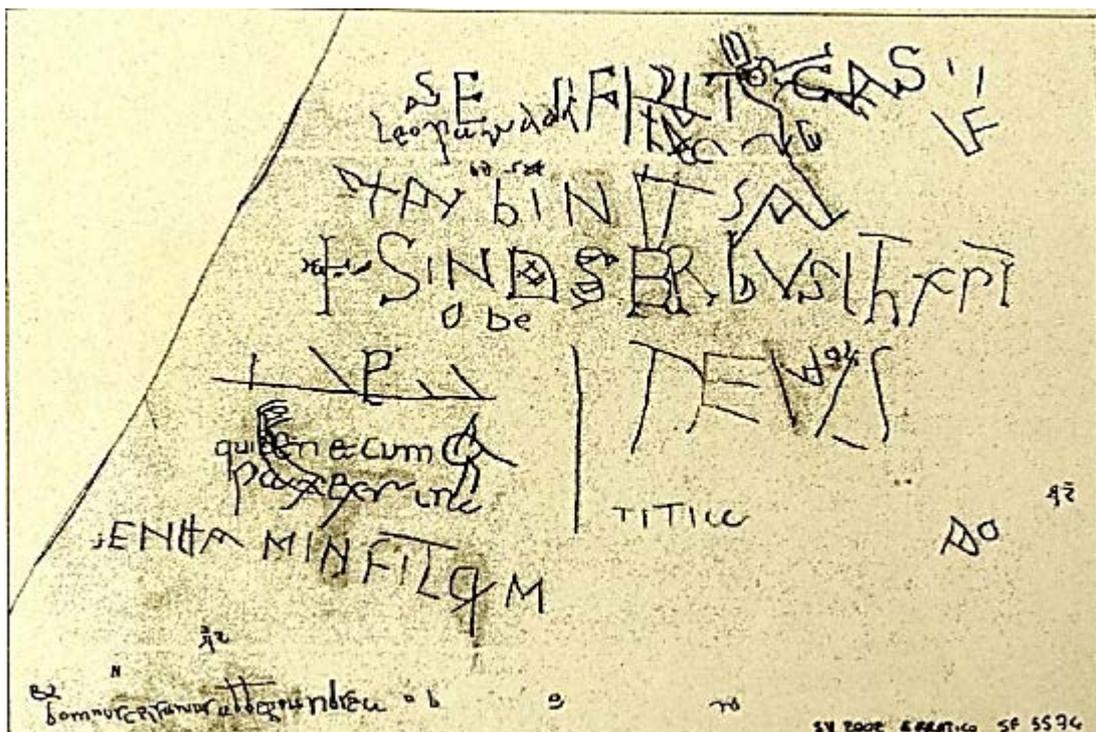


Figura 4. Rilievo del graffito (DE RUBEIS 2006).

mentre, nel secondo caso si tratta di una croce ancorata. Da notare per la scrittura maiuscola delle prime righe le lettere con le aste orizzontali, come la E e la F che terminano con apici a forma triangolare; la A con traversa angolata che va verso il basso; la D a delta con la O inclusa al suo interno. L'analisi paleografica effettuata da De Rubeis, pone il problema della datazione su base grafica, mettendo in primo piano le somiglianze della D a delta dei graffiti di San Michele al Gargano, anche se non presenta nelle sue apparizioni lettere incluse⁷⁹. In questo caso, la datazione di questi graffiti fatti dai pellegrini di passaggio è data su base onomastica, e sono del secolo VIII – inizi IX. Invece, per la minuscola beneventano, viene fatto riferimento alla produzione libraria di due manoscritti vulturnensi della prima metà del secolo IX, i codici Vat. Lat. 7814 contenente i *Dialoghi* di Gregorio Magno e il 9 della Biblioteca Capitolare di Benevento. Il laterizone testimonia, come riferisce sempre la De Rubeis, “la vocazione vulturnense a trasferire in moto perpetuo i sistemi grafici da un contesto ad un altro, ossia quello librario a quello epigrafico e vice versa”⁸⁰.

Edizioni: DE RUBEIS 2003 pp. 47 – 49; *Ivi* 2006, pp. 487 – 488; *Ivi* 2012, pag. 70.

----- / Se[.]rfr[it] cas[---] / Leopardus/(crux)Albini[.]a / (crux) Sindo serbu Ie(su) Chr(isti) / Deus / Quidem et cum/ Pax ex s[e]n[---] / [---]eni (crux) Amin fil(ius) q(uondam) M[---] / [---] domnus Epifanius abbas [---] ego Andrea [---].

⁷⁹ DE RUBEIS 2003, pp.47 – 48.

⁸⁰ *Ivi*, pag. 48.

Elaborazione PTM

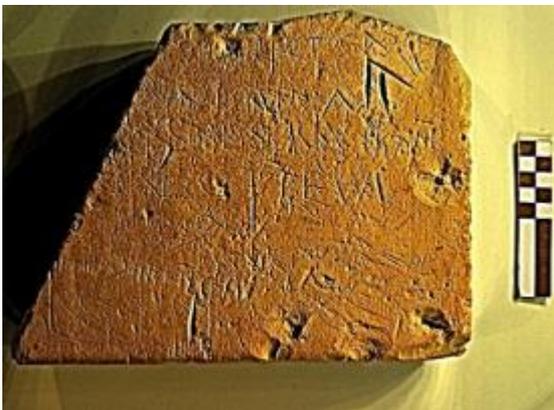
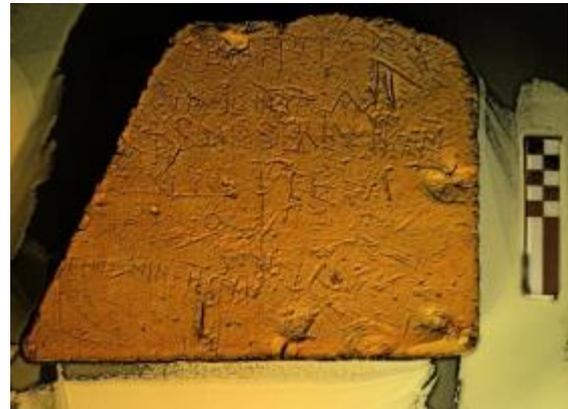
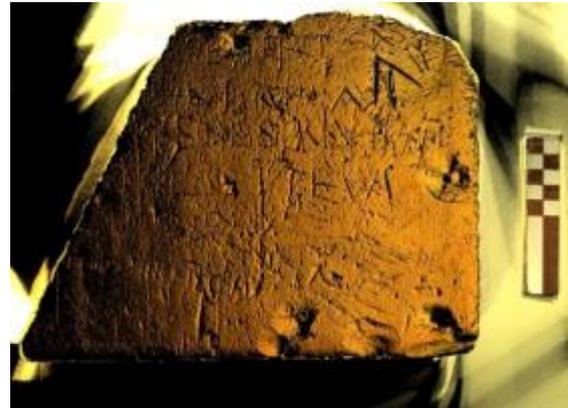


Figura 213. default.
Figura 214. diffuse gain.
Figura 215. specular enhancement.
Figura 216. normal unsharp masking.
Figura 217. image unsharp masking.
Figura 218. luminance unsharp masking.
Figura 219. coefficient unsharp masking.

Scheda n. 32

SVV Laterizio

il laterizio graffito è stato rinvenuto durante la campagna di scavi del 1984 nell'area D 540, riferibile a uno strato di XI secolo nella zona sud della "South Church". Il manufatto può essere datato al IX secolo, anche se Mitchell lo identificò come opera di un falsario del XI secolo che riproduceva laterizi graffiti simili a quelli di IX; un altro laterizio ha le stesse caratteristiche, rinvenuto sempre nella medesima area di scavo (fig 5)⁸¹. Le dimensioni sono (136)x(128)x30 mm; nella parte inferiore e destra si ha una frattura di originale naturale, mentre abbiamo integra la parte superiore sinistra. Il margine sinistro misura circa 13 mm; lo spazio fra le lettere differisce tra la parola superiore, che è di 3/4 mm, e la parola inferiore, che è di 5/6 mm; mentre le lettere hanno un'altezza media di 17 mm. Il solco d'incisione delle lettere capitali è stato eseguito dopo la cottura con uno strumento a punta, in maniera molto precisa e profonda. Da notare il *signum crucis*



Figura 5. Laterizio graffito (MITCHELL 2001a).

davanti alle due parole superstiti; nella prima parola possiamo segnalare l'esecuzione delle P, dove la prima presenta l'occhiello tondo, mentre la seconda tendente al quadrato, entrambe hanno l'asta che sfonda la bilinearità; per la seconda parola è da segnalare l'ampio arco della G e la O ogivale.

Edizioni: MITCHELL 2001a, pp. 116 – 17.

(*crux*) Pipinu (*crux*) Gō.[...]

⁸¹ MITCHELL 2001a, pag. 117, fig. 3:224

Elaborazione PTM

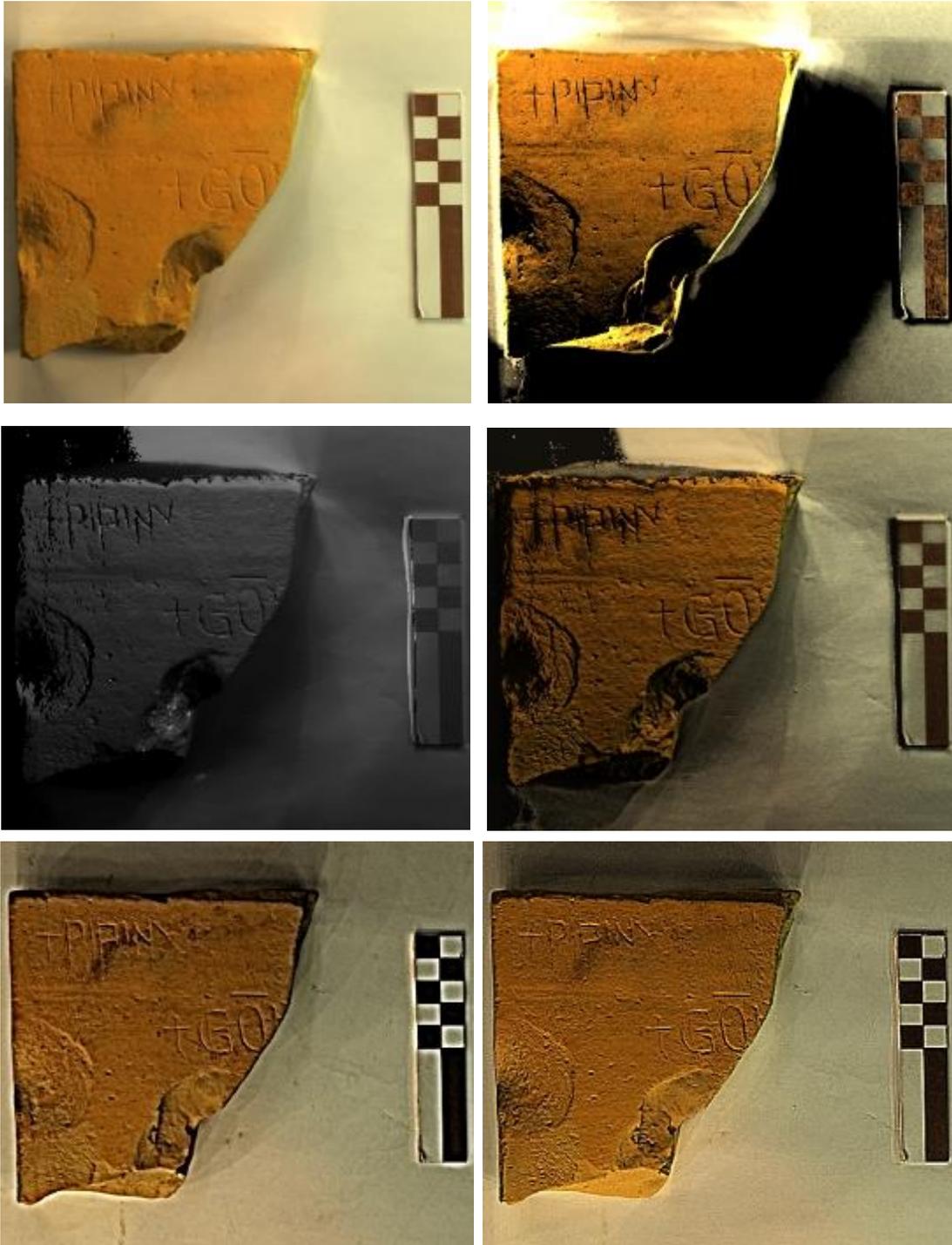


Figura 220. default.

Figura 221. diffuse gain.

Figura 222. specular enhancement.

Figura 223. normal unsharp masking.

Figura 224. image unsharp masking.

Figura 225. coefficient unsharp masking.

Scheda n. 33

SVV Tomb 500

Laterizio inciso a solci a secco con utensile a punta. Le dimensioni sono di (240)x(190)x30 mm; sembrerebbe conservato il lato destro e inferiore, mentre i restanti lati sono interessati da fratture di natura accidentale. Sulla superficie è raffigurata una figura zoomorfa stilizzata, verosimilmente, potrebbe trattarsi di un animale di tipo equino; inoltre, figurano altri segni che sono difficilmente interpretabili.

Un'ipotesi che è stata vagliata sarebbe di paragonare questi segni come una piccola mappa di una porzione del complesso monastico, in particolare la zona del refettorio e delle cucine. Usando la fantasia, si potrebbe pensare a una scenetta in cui un cavallo si avvicina al monastero dalla parte del fiume, dove probabilmente vi era un ponte. Tuttavia, questa interpretazione è da prendere molto alla leggera, perché alla base non ci sono prove concrete.

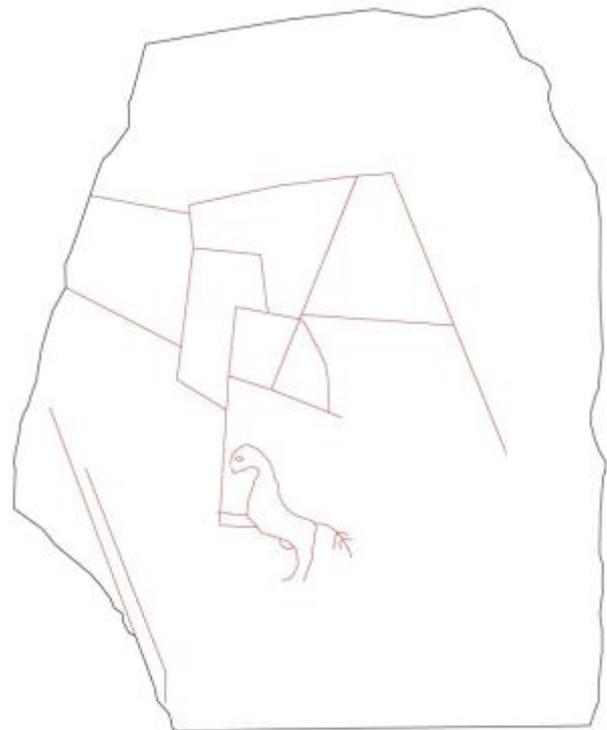


Figura 226. Rilievo dell'epigrafe Tomb500.

Elaborazione PTM

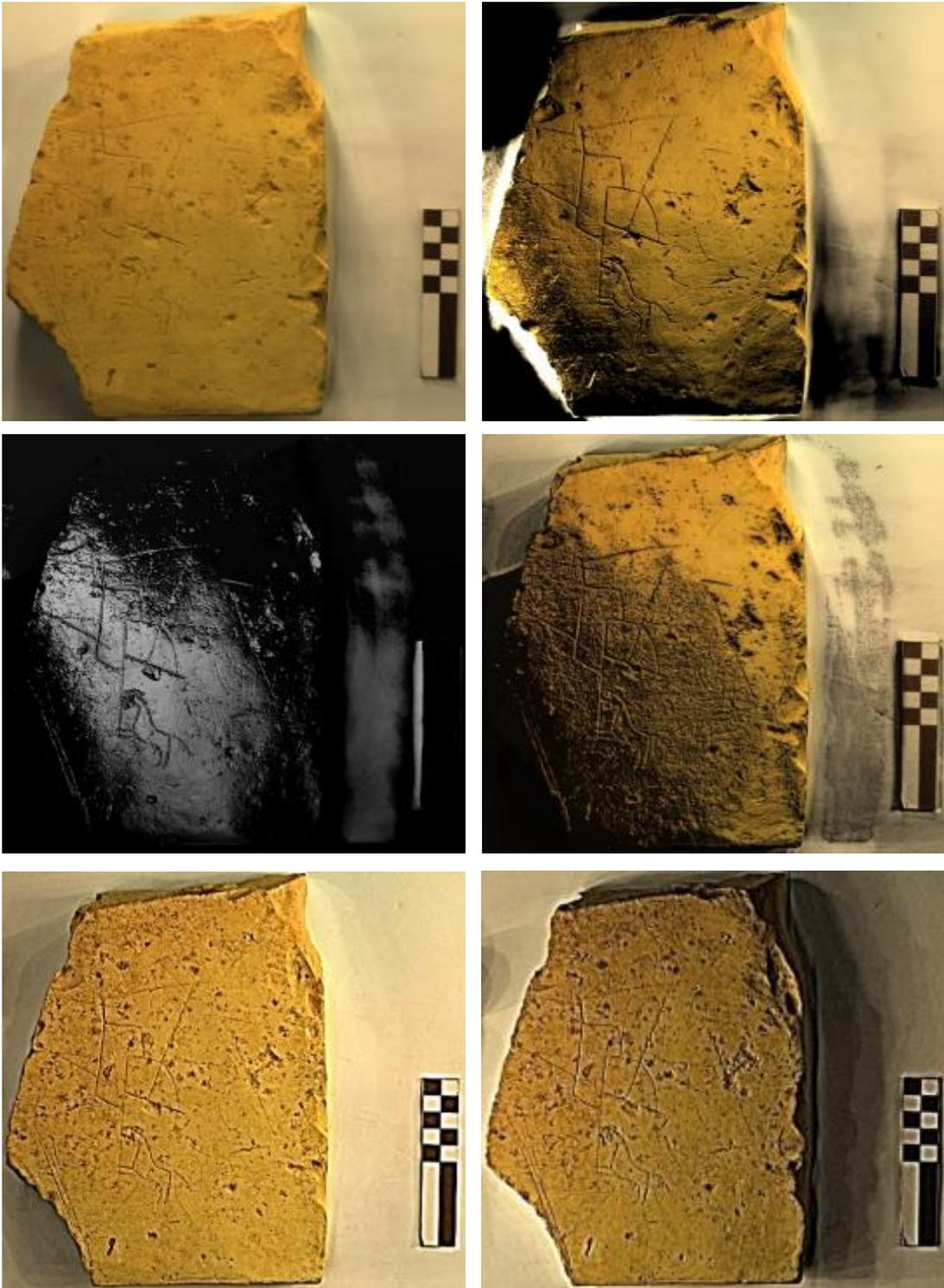


Figura 227. default.
Figura 228. diffuse gain.
Figura 229. specular enhancement.
Figura 230. normal unsharp masking.
Figura 231. image unsharp masking.
Figura 232. luminance unsharp masking.

Scheda n. 34

SVV Laterizio con iniziali

Il frammento di laterizio con iniziali rientra tra la tipologia rinvenuta nella zona del refettorio del convento, dove compaiono ancora *in situ* centinaia di laterizi con varie tipologie d'iniziali⁸². Le dimensioni del manufatto sono (90)x(70)x10 mm; spazio fra le lettere 15 mm; altezza delle lettere 45 mm circa. Le lettere che figurano sono incise a solci grossolani a forma triangolare; da notare la A con la traversa composta da due tratti diretti in basso, ma non si uniscono; la L, composta da un'asta che tende verso destra.



AL

Elaborazione PTM



Figura 233 default.



Figura 234. diffuse gain.

⁸² Per approfondire l'argomento si può vedere MITCHELL 2001a: nel capitolo terzo si occupa appositamente dello studio dei laterizi graffiati rinvenuti nel cenobio.



Figura 233. default.
Figura 234. diffuse gain.
Figura 235. specular enhancement.
Figura 236. normal unsharp masking.
Figura 237. image unsharp masking.
Figura 238. luminance unsharp masking.
Figura 239. coefficient unsharp masking

Conclusioni

4.1 I risultati finali

I risultati ottenuti con l'elaborazione delle immagini col metodo PTM sulle epigrafi volturnensi sono molto positivi. Con la resa tridimensionale dell'immagine in 2D è stato possibile, nella maggior parte dei casi, di migliorare la lettura delle epigrafi. Attraverso alcuni esempi pratici saranno mostrati in dettaglio i risultati ottenuti.

In alcuni casi è stato possibile individuare parti di lettere che prima non erano leggibili e ipotizzarne la natura. Nella scheda n.1, ad esempio, nella prima riga è stato individuato un accenno di lettera, dove rimane soltanto la parte inferiore dell'asta, e tenendo conto della distanza fra le lettere potrebbe trattarsi di una T o una I; inoltre, di seguito, troviamo un'altra lettera incompleta, che riconosciamo come una O, perché l'unica porzione visibile è la parte bassa arrotondata (fig. 240). Nel dettaglio è riconoscibile la rigatura a doppio binario, visibile chiaramente soltanto attraverso l'elaborazione con il gioco di contrasti (fig. 241).



Figura 240. Particolare della prima riga dell'epigrafe 0043, dov'è possibile riconoscere le lettere T/I e O, seguite dalla R.



Figura 241. Particolare della rigatura a binario doppio dell'epigrafe 0043.

Nella scheda n.2, sono stati individuati dei punti che separano la prima riga dalla seconda, che sono sfuggiti alla prima analisi autoptica dell'epigrafe; inoltre, si può notare la grossolana tecnica di esecuzione del manufatto adottata dal lapicida. La manifattura è talmente grezza che è possibile vedere dove è stata usata più o meno forza nella realizzazione del tratto (fig. 242).



Figura 242. Particolare del tratto grossolano d'incisione dell'epigrafe 0044.

Nella scheda n.3 si vede perfettamente l'incertezza nel tracciare la rigatura più volte, nonostante siano state realizzate con un tratto molto leggero; inoltre, è stato possibile riconoscere nell'ultima lettera una R, dove nell'edizione precedente era stata riconosciuta una I⁸³ (fig. 243).

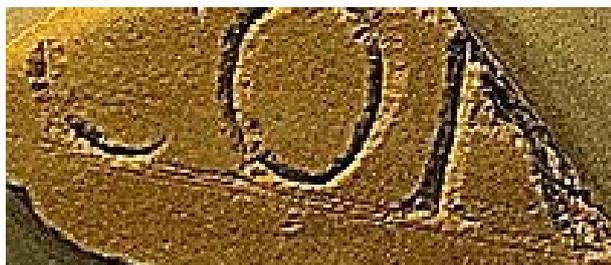


Figura 243. Particolare dell'epigrafe 0060.

⁸³ MITCHELL 2001, pag. 57

Nella scheda n.5, è stato possibile ampliare la precedente trascrizione fatta da Mitchell, individuando nuove lettere e correggendone altre: nella prima riga è stata aggiunta una R, dove si vede l'inconfondibile finale del tratto obliquo, e la N, che Mitchell aveva interpretato come una R (fig. 244)⁸⁴.



Figura 244. Particolare della prima riga dell'epigrafe 0066, dove sono chiaramente riconoscibili le lettere REN.

Nella scheda n.7 è stato possibile individuare altre lettere in aggiunta alla versione di Mitchell⁸⁵, di cui soltanto una è riconoscibile come una R, mentre le altre due, situate nella seconda riga, non sono identificabili.

Anche nelle schede n.8 e 13, è stato possibile rettificare le precedenti edizioni di Mitchell. Per quanto riguarda la n.8 è stato corretto l'errore di lettura riferibile alla seconda riga, riconoscendo una E al posto di una C (fig. 245)⁸⁶. Mentre, nella n.13 è stato corretto l'errore di lettura dove si proponeva un MON sulla seconda riga, integrandolo con *monachus*⁸⁷; tuttavia, dopo l'analisi si è visto che dopo la O veniva una M e non una N, quindi l'integrazione era sbagliata (fig. 117 – 121).



Figura 245. Particolare della seconda riga dell'epigrafe 1552.

⁸⁴ MITCHELL 2001, pp. 56 – 57.

⁸⁵ MITCHELL 2011, pp.312 – 13.

⁸⁶ MITCHELL 2001, pag. 58.

⁸⁷ MITCHELL 2011, pp. 305 – 06.

La scheda n.10 è da segnalare per il notevole risultato grafico, perché non sempre la riuscita di un'elaborazione con il metodo PTM è delle migliori. La riuscita dipende molto dall'acquisizione delle immagini e dai punti luce che sono impressi sul *marker*. In questo caso, la cupola immaginaria creata dalla sorgente luminosa è stata eseguita nel migliore dei modi, riuscendo a ottenere una resa grafica eccezionale, specialmente con l'effetto speculare (fig.99). Al contrario di quanto è accaduto per la scheda n.10, nella scheda n.25 possiamo dire diversamente, il risultato non è stato tra i migliori (fig.184 – 187). La non riuscita è data dal posizionamento del *marker* sullo stesso livello d'appoggio della colonnina; tuttavia, se teniamo conto dell'altezza da terra, ovvero della circonferenza del manufatto, vi è un divario esasperato (parliamo di una misura che va dai 125 ai 115 mm). Questo divario non ha permesso di elaborare i dati nel giusto modo, tenendo anche conto della superficie arrotondata della colonnina, che ha peggiorato ulteriormente la riuscita. Questa esperienza sarà da monito per il futuro, così da tenere in considerazione il manufatto in relazione col *marker*: quest'ultimo, per ottenere un'ottima resa, dovrà essere posto a un livello pari al manufatto, se non superiore, in modo da non creare ombre virtuali che andranno a compromettere l'elaborazione e la lettura.

Uno dei migliori risultati di lettura si è riscontrato sull'epigrafe SVV 2690 nella scheda n.15, dove una sua parte era profondamente erosa. Grazie all'analisi con il metodo PTM, siamo stati in grado di leggere le lettere compromesse, rilevando quel leggero segno che ancora era percettibile delle lettere N e I (fig. 246).

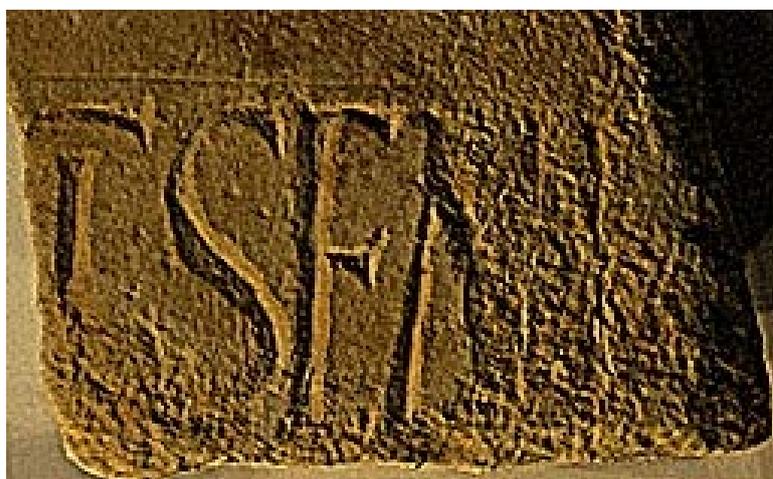


Figura 246. Particolare della seconda riga dell'epigrafe 2690.

Anche per la scheda n.24 si può parlare di epigrafe erosa, come nel caso della scheda n.15. In questo caso, dove si leggeva una sola lettera, è stato possibile vedere una porzione di un'ipotetica croce patente, con decorazione interna (fig.178 – 183).

Nella scheda n.16 è possibile vedere le linee di preparazione che servivano a tracciare in seguito la croce patente, simbolo che compare spesso nelle epigrafi funerarie di San Vincenzo al Volturno. Non è una novità che questa epigrafe portava i segni preparatori, ma con l'analisi si può apprezzare meglio la differenza d'incisione che è stata utilizzata per tracciare le differenti linee: sottile per la preparazione della croce patente, spessa e marcata per la croce stessa, appena visibile per la rigatura e ben visibile per la scrittura, d'altronde gli scalpellini seguivano un proprio canone di lavorazione (fig. 134 – 142). La stessa tecnica di rigatura è individuata anche in altre epigrafi, come, ad esempio, nella scheda n.18, 19 e 20. Per quanto riguarda la prima di queste, è messa in risalto la rigatura marginale per delineare lo specchio scrittorio. Per la n. 19, possiamo notare tracciata leggermente una rudimentale rigatura, con una scrittura assai grossolana, che lascia intravedere i segni lasciati dallo scalpello. Invece, nell'epigrafe della scheda n.26, nonostante sia conservata parte del braccio di una croce patente, non vi è nessuna linea di costruzione.

4.2 Considerazioni sui vantaggi e gli svantaggi della tecnica PTM

Arrivati a questo punto, si possono fare delle considerazioni relative i pro e i contro dell'utilizzo del software PTM.

Vantaggi:

- Il primo vantaggio da tener conto è che la tecnica non è invasiva, in questo modo si può analizzare qualsiasi tipo di manufatti senza alcun contatto fisico in fase di acquisizione dati; infatti, utilizzando come strumento di raccolta dati la fotografia, non c'è nessun bisogno di maneggiare l'oggetto da studiare. In questo modo, si evita di dover maneggiare oggetti delicati, rischiando di compromettere il loro stato di conservazione.
- La digitalizzazione dei dati raccolti permette di creare un database dove poter catalogare una serie illimitata di manufatti e preservare la loro memoria, specialmente se esposti direttamente agli agenti atmosferici e soggetti a continue sollecitazioni erosive, come appunto le epigrafi pubbliche.
- Nonostante si parli di una tecnica di acquisizione in 2D, viene spesso descritta come 2 ½ D, per via delle informazioni ad alto livello visivo fornite dalla lavorazione sulle ombre rendendo l'immagine vicina al 3D. In particolare, memorizzando i dati dei colori per ogni pixel catturato, la tecnica

PTM riesce a rilevare dei dettagli sulla superficie che la fotografia statica e l'occhio umano non riescono a catturare.

- Un altro vantaggio è il fattore economico. Le spese di lavorazione sono estremamente contenute, infatti, con un kit base che comprende una reflex digitale, un cavalletto, una lampada, un *marker* e un telecomando, la spesa può aggirarsi intorno ai 700 €, naturalmente escludendo il costo del PC e dei software utilizzati, che sono *open-source*. Con un kit di questo tipo, di fascia bassa, si può lavorare in totale autonomia sulla maggior parte dei manufatti. Per ottenere dei risultati migliori, bisognerà investire più denaro sull'attrezzatura, come ad esempio un fotocamera professionale con delle ottiche di alta qualità, dei sistemi di illuminazione più complessi, come ad esempio la *Flash – dome*, la *Mini-dome* o il *quadrisflash mantis* (vedi cap.1.3).
- Da non sottovalutare il fattore maneggevolezza. Il kit base può essere facilmente trasportabile anche in luoghi difficilmente accessibili e privi di energia elettrica, l'importante è munirsi di batterie; inoltre, con la giusta attrezzatura, è applicabile su superfici orizzontali e verticali.

Svantaggi:

- Il metodo PTM fornisce informazioni dettagliate di carattere qualitativo, tuttavia, non produce dati metrici quantitativi⁸⁸. Per avere questo tipo di dati bisogna rivolgersi ad altre tecniche, come la scansione laser o il rilievo fotogrammetrico⁸⁹.
- Un'altra limitazione è sull'acquisizione di dati della superficie, perché non cattura informazioni visive sulla struttura superficiale se è coperta da altri materiali, come muffe o vernici. Per ottenere queste informazioni è consigliato utilizzare delle tecniche di multi-spectral imaging, come la fotografia a infrarossi o agli ultravioletti.
- Non è consigliato acquisire manufatti di grandi dimensioni⁹⁰. Tuttavia, se non si vuole ripiegare nelle tecniche di acquisizione dispendiose, come il laser scanner, si possono adottare delle soluzioni alternative: ad esempio, si può suddividere il manufatto in più quadranti ed elaborarli uno per volta, anche se

⁸⁸ DUFFY 2013, pag. 4.

⁸⁹ ANDREW *et alii* 2010; BARBER 2011.

⁹⁰ Rimando a pag. 10 per il lavoro del CNR italiano che si occupa del problema di acquisizione col metodo PTM di grandi oggetti: DELLEPIANE *et alii* 2006; CIGNONI *et alii* 2008.

il risultato non sarà dei migliori. Di tutt'altro avviso è per gli oggetti microscopici, qui il problema non si pone⁹¹.

4.3 Obiettivi futuri

Gli obiettivi futuri saranno quelli di riuscire a creare un database d'immagini dove poter accedere in qualsiasi momento per la consultazione dei materiali e poter condividere informazioni di tutti i tipi. Un altro obiettivo sarebbe quello di documentare lo stato di deterioramento di alcuni manufatti esposti agli agenti atmosferici, con la possibilità di conservare i dati necessari per ricreare virtualmente una copia in caso di una totale erosione.

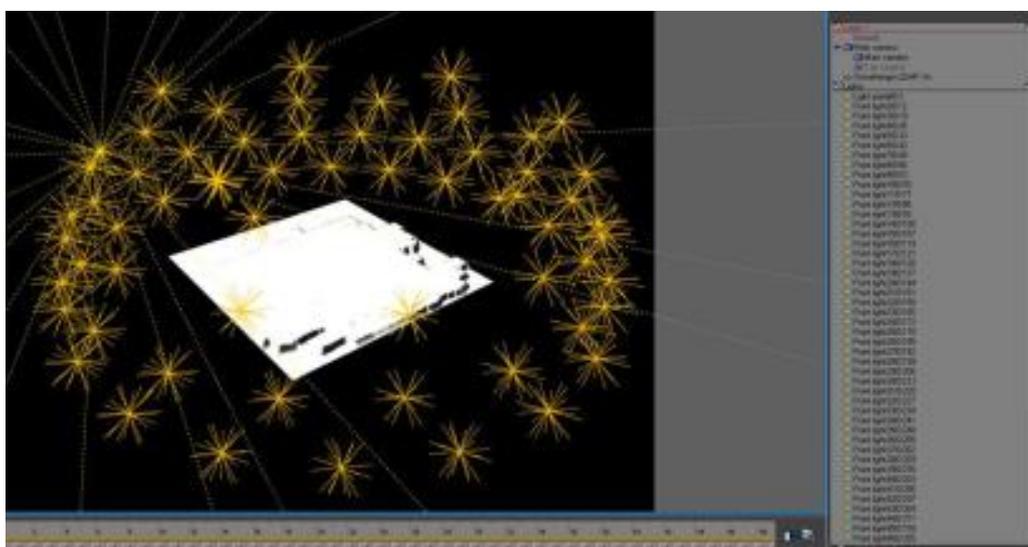


Figura 247. Cupola virtuale con il modello 3D del sito di Stonehenge (GOSKAR 2013).

Un altro progetto di ricerca molto interessante per il futuro è quello proposto da Tom Goskar, dove propone una combinazione tra il metodo PTM, il LIDAR e l'elaborazione grafica 3D⁹². Quello che lui propone è di creare un sistema virtuale dove poter lavorare con *polinomial texture maps*, ovvero ricreare una cupola virtuale in ambiente 3D con i vari punti luce. Il procedimento funziona allo stesso modo del metodo tradizionale, l'unica differenza è che non si ha un manufatto fisico da acquisire, bensì un manufatto virtuale acquisito con il laser scanner. Il modello

⁹¹ Rimando a pag. 17 per il lavoro di Koutola sull'acquisizione PTM al microscopio con la *mini-dome*: KOUTOLA 2012d.

⁹² GOSKAR 2013.

tridimensionale sarà posto al centro della cupola virtuale, in seguito verranno acquisite delle immagini statiche tramite una fotocamera virtuale rivolta verso il basso sopra l'ambiente 3D, con i differenti punti luce. Il risultato sarà quello di avere un numero sufficiente di immagini del paesaggio che possono essere elaborate con la tecnica PTM. Goskar nel suo progetto propone come sito campione il complesso preistorico di Stonehenge (fig. 247).

Il progetto di Goskar ci permette di capire come la tecnica PTM non si limita all'acquisizione di singoli manufatti, bensì, con l'aiuto dei mezzi adeguati, può essere applicata in molti campi dell'archeologia, come lo studio del paesaggio.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2008: *Reflectance transformation imaging: guide to highlight image processing*, Cultural Heritage Imaging.
- ANDREWS D., BEDFORD J., BLAKE B., BRYAN P., CROMWELL T. AND LEA R., 2010: *Measured and Drawn: Techniques and Practice for the Metric Survey of Historic Buildings* (2nd edn), available from: <http://www.english-heritage.org.uk/publications/measured-and-drawn/measured-and-drawn.pdf>
- ARTAL-ISBRAND P., KLAUSMEYER P., MURRAY W., 2010: *An Evaluation of Decorative Techniques on a Red-Figure Attic Vase from the Worcester Art Museum using Reflectance Transformation Imaging (RTI) and Confocal Microscopy*, Worcester Art Museum.
- BARBER D., 2011: *3D Laser Scanning for Heritage: Advice and Guidance to Users on Laser Scanning in Archaeology and Architecture* (2nd edn), available from: <http://www.english-heritage.org.uk/publications/3d-laserscanning-heritage2/>
- BEALE G. AND EARL G., 2011: *A methodology for the physically accurate visualisation of Roman polychrome statuary*, in DELLEPIANE M. *et alii* (a cura di), "VAST 2011: 12th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage Eurographics Symposium Proceedings", pp. 137 - 44.
- BODEL J., 2012: *Latin epigraphy and the IT Revolution*, in DAVIES J., WILKES J., (a cura di), "Epigraphy and the historical sciences", pp. 275 - 95.
- BRAGA G., 2006: *Testimonianze di vita monastica italiana fra nord e sud nell'VIII secolo. Ambrogio Autperto e Paolo Diacono fra San Vincenzo al Volturno e Montecassino*, in SPINELLI 2006, pp. 509 – 34.
- BRIDGMAN R., EARL G., 2010: *Experiencing Lustre: Polynomial Texture Mapping of Medieval Pottery at The Fitzwilliam Museum*, proceedings of ICAANE 2010.
- BRIDGMAN R., EARL G., 2012: *Experiencing lustre: polynomial texture mapping of medieval pottery at the Fitzwilliam Museum*, in MATTHEWS RJ. *et alii* (a cura di), "Proceedings of the 7th International Congress of the Archaeology of the Ancient Near East (12 April–16 April 2010, the

British Museum and University College London, London)”, pp. 497 – 514.

CASTRIOTA B., SEROTTA A., 2011: *Reflectance transformation imaging training at the conservation center*, in “Newsgram, news in brief from the conservation center”, n.4, Institute of fine arts, New York University.

CIGNONI P., CORSINI M., PALMA G., SCOPIGNO R. 2008: *RTIViewer - a tool for remote browsing of images created with relectance transformation techniques*, available from: <http://www.cnr.it/istituti/ProdottoDellaRicerca.html?cds=074&id=151928>.

CIGNONI P., PALOMBINI S., PESCARIN S., 2009: *Archeofoss open source, free software e open format nei processi di ricerca archeologica. Atti del IV Workshop (Roma, 27-28 aprile 2009)*, in “Archeologia e Calcolatori, supplemento 2 – 2009”.

DE FELICE G., SIBILANO M.G., VOLPE G., 2008: *Ripensare la documentazione archeologica: nuovi percorsi per la ricerca e la comunicazione*, in “Archeologia e Calcolatori, 19 – 2008”, pp. 271 – 91.

DE RUBEIS F., 1996: *La scrittura a San Vincenzo al Volturno fra manoscritti ed epigrafi*, in MARAZZI F. (a cura di), *San Vincenzo al Volturno. Cultura istituzioni economia*, Roma 1996, pp. 21 – 40.

DE RUBEIS F., 2000: *La scrittura epigrafica in età longobarda*, in BERTELLI C., BROGIOLO G.P., (a cura di), “Il futuro dei longobardi. L’Italia e la costruzione dell’Europa di Carlo Magno”, Milano, pp. 71 – 83.

DE RUBEIS F., 2000: *Le forme dell’epigrafia funeraria longobarda*, in BERTELLI C., BROGIOLO G.P., (a cura di), “Il futuro dei longobardi. L’Italia e la costruzione dell’Europa di Carlo Magno”, Milano, pp. 135 - 45.

DE RUBEIS F., 2001: *Codex Beneventanus*, in MITCHELL *et alii* 2001a, pp. 439 – 50.

DE RUBEIS F., 2003: *La tradizione epigrafica longobarda nei ducati di Spoleto e Benevento*, in “I longobardi dei ducati di Spoleto e Benevento, atti del XVI congresso internazionale di studi sull’alto medioevo, ottobre 2002, tomo primo”, Spoleto, pp. 481 – 506.

DE RUBEIS F., 2003b: *Le scritture itineranti nelle produzioni librerie monastiche*, in DE RUBEIS, POHL 2003, pp. 47 – 66.

- DE RUBEIS F., 2006: *Scritture epigrafiche e scritture librarie in Italia meridionale*, in SPINELLI 2006, pp. 487 – 507.
- DE RUBEIS F., 2012: *San Vincenzo al Volturno (Isernia), Santa Maria in Stelle (Verona): due casi per due scritture*, in MARAZZI F. (a cura di), “Archeologia della parola. Percorsi e strumenti per la tradizione della memoria nel monastero di San Vincenzo al Volturno”, pp. 61 – 75.
- DE RUBEIS F., 2013: *Le nebulose delle origini. A proposito dei miti di fondazione monastici*, in AZZARA C., ORLANDO E., POZZA M., RIZZI A., (a cura di), “Historiae. Scritti per Gerardo Ortalli”, Venezia, pp. 23 – 33.
- DE RUBEIS F., POHL W. 2003: *Le scritture dai monasteri*, Atti del II seminario internazionale di studio “I monasteri nell’alto medioevo” Roma 9 – 10 maggio 2002, Roma.
- DE RUBEIS F., BANTERLA E., 2008: *Scrivere sui pavimenti, scrivere sui muri: materiali originali e riuso architettonico*, in DE RUBEIS F., MARAZZI F., (a cura di), “Monasteri in Europa occidentale (VIII-XI secolo)”, Roma 2008, pp. 477 – 487.
- DE RUBEIS F., MARAZZI F., 2008: *Monasteri in Europa occidentale (secoli VIII – XI): topografia e strutture*, Roma.
- DELLEPIANE M., CALLIERI M., CORSINI., SCOPIGNO R. 2006: *High quality PTM acquisition: reflection transformation imaging for large objects*, in M. IOANNIDES M., ARNOLD D.,NICCOLUCCI F.,MANIA K. (a cura di) “Proceedings of The 7th International Symposium on Virtual Reality Archaeology and Cultural Heritage VAST2006”, pp. 179 – 86; abstract available from: <http://www.cnr.it/istituti/ProdottoDellaRicerca.html?cds=074&id=91330>.
- DELOGU P., 1996: *Per lo studio di San Vincenzo al Volturno: stato dei problemi*, in MARAZZI F. (a cura di), San Vincenzo al Volturno. Cultura istituzioni economia, Roma 1996, pp. 11 - 20.
- DELOGU P., 1996: *I monaci e le origini di San Vincenzo al Volturno*, in DELOGU P., HODGES R., MITCHELL J. (a cura di), *San Vincenzo al Volturno. La nascita di una città monastica*, Isernia-Roma, pp. 45 - 60.
- DIAZ-GUARDAMINO URIBE M., 2012a: *RTI shedding new light on Iberian Late Bronze Age stelae*; available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/1490/>.

- DIAZ-GUARDAMINO URIBE M., 2012b: *RTI & a prehistoric quern from Kellah Burn*; available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/2001/>.
- DIAZ-GUARDAMINO URIBE M., 2012c: *RTI & the decorated stela of Montoro*; available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/1992/>.
- DIAZ-GUARDAMINO URIBE M., 2012d: *RTI & a prehistoric pottery sherd from Mirasiviene*; available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/2005/>.
- DIAZ-GUARDAMINO URIBE M., WHEATLEY D., 2013: *Rock Art and Digital Technologies: the Application of Reflectance Transformation Imaging (RTI) and 3D Laser Scanning to the Study of Late Bronze Age Iberian Stelae*, in “Menga. Journal of Andalusian Prehistory n. 4 (forthcoming December 2013)”.
- DUFFY S.M., 2010: *Polynomial texture mapping at Roughting Linn rock art site*, in MILLS J.P., BARBER D.M., MILLER P.E. and NEWTON I., “Proceedings of the ISPRS Commission V Mid-Term Symposium Close Range Image Measurement Techniques. Newcastle, UK (21–24 June 2010)”, pp. 213 - 17; available from: <http://www.isprs.org/proceedings/XXXVIII/part5/papers/159.pdf>
- DUFFY S.M., 2013: *Multi-light imaging for heritage applications*, English Heritage.
- EARL G., 2011: *A methodology for the physically accurate visualization of Roman polychrome statuary*, in “VAST11: The 12th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage”, pp. 137 – 44; available from: <http://www.vast-conference.eu/node/268>.
- EARL G., 2012: *Reconstructing Portus, Rome’s lost empire*, available from: <http://www.portusproject.org/blog/2012/12/reconstructing-portus/>.
- EARL G., BEALE G., MARTINEZ K., PAGI H., 2010a: *Polynomial texture mapping and related imaging technologies for the recording, analysis and presentation of archaeological materials*, in “International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVIII, Part 5 Commission V Symposium, Newcastle upon Tyne, UK. 2010”, pp. 218 – 22.
- EARL G., MARTINEZ K., MALZBENDER T., 2010b: *Archaeological applications of polynomial texture mapping: analysis, conservation and representation*, in “Journal of Archeological Science XXX (2010)”.
- EARL G., BEALE G., PAGI H. AND SMITH N. 2011: *Reflectance transformation: an approach for imaging archaeological finds*, in “The Archaeologist”, (81), pp. 36-37.

- FEDERICI V., (a cura di) 1929 – 33: *Chronicon Vulturnense del monaco Giovanni*, Roma.
- FERRAIUOLO D., 2012: *Scrivere, impaginare, scolpire. L'officina lapidaria a San Vincenzo al Volturno (secc. VIII – IX)*, in MARAZZI F., (a cura di), "Archeologia della parola. Percorsi e strumenti per la tradizione della memoria nel monastero di San Vincenzo al Volturno", pp. 79 – 100.
- FERRAIUOLO D., 2013: *Tra canone e innovazione. Lavorazione delle epigrafi nella Langobardia minor (secoli VIII – X)*, Firenze.
- FRANCOVICH R., 1990: *Dalla teoria alla ricerca sul campo: il contributo dell'informatica all'archeologia medievale*, in "Archeologia e Calcolatori n.1 – 1990", pp. 15 – 26.
- FRANCOVICH R., 1999: *Archeologia medievale e informatica: dieci anni dopo*, in "Archeologia e Calcolatori n.10 – 1999", pp. 45 – 61.
- FRANCOVICH ONESTI N, 2000: *Vestigia longobarde in Italia (568 - 774). Lessico e antroponomia*, Roma.
- FRANCOVICH ONESTI N, 2001: *Personal names from inscriptions at San Vincenzo al Volturno*, in MITCHELL *et alii* 2001, pp. 123 - 134.
- FRANCOVICH ONESTI N, 2012: *Discontinuità e integrazione nel sistema onomastico dell'Italia tardoantica: l'incontro coi nomi germanici*, in EBANISTA C., ROTIL M., (a cura di), "La trasformazione del mondo romano e le grandi migrazioni. Nuovi popoli dall'Europa settentrionale e centro-orientale alle coste del Mediterraneo. Atti del Convegno internazionale di studi, Cimitile-Santa Maria Capua Vetere, 16-17 giugno 2011", Cimitile (Napoli), pp. 33 – 50.
- GALASSO R., 1977: *La scrittura beneventana nelle epigrafi dell'alto medioevo*, in "Samnium", n. 50", pp. 151 – 62.
- GOSKAR T., 2010: *Interactive Landscape Relighting*; available from: <http://www.wessexarch.co.uk/blogs/computing/2010/08/26/interactivelandscape-relighting>.
- GOSKAR T., GRAEME E., 2010: *Polynomial texture mapping for archeologists*, in "British archeology", march-april 2010, pp. 28 – 31.
- GRAY N., 1948: *The paleography of the latin inscriptions in the eighth, ninth and tenth centuries in Italy*, in "Papers of the British School at Rome, vol. XVI", pp. 123 – 32.

- GRINOLS S., 2011a: *Cutting edge photography technique comes to the de Young!*, Fine Arts Museum of San Francisco, available from: <http://deyoung.famsf.org/blog/cutting-edge-photography-technique-comes-de-young>.
- GRINOLS S., 2011b: *RTI photography of the red-figure Pelike*, Fine Arts Museum of San Francisco, available from: <http://deyoung.famsf.org/blog/rti-photography-red-figure-pelike>.
- HAMMER Ø., BENGTSON S., MALZBENDER T., GELB D., 2002: *Imaging fossils using reflectance transformation and interactive manipulation of virtual light sources*, in “Palaeontologica Electronica 5 (1)”; available from: http://palaeo-electronica.org/2002_1/fossils/issue1_02.htm.
- HAMMER Ø., SPOCOVA J., 2013: *Virtual whitening of fossils using polynomial texture mapping* in “Palaeontologia Electronica 16.2.4T”; available from: <http://palaeo-electronica.org/content/2013/465-virtual-whitening-of-fossils>.
- HAPPA J., MUDGE M., DEBATTISTA K., ARTUSI A., GONCALVES A., CHALMERS A., 2009: *Illuminating the past – state of the art*, in ASHLEY M., LIAROKAPIS F., (a cura di), “The 10th international Symposium on Virtual Reality, Archeology and Cultural Heritage, (VAST)”.
- HODGES R., 1993: *San Vincenzo al Volturno 1 the 1980-86 excavations part I*, Oxford.
- HODGES R., 1995: *San Vincenzo al Volturno 2 the 1980-86 excavations part II*, Oxford.
- HODGES R., MARAZZI F., MITCHELL J., VALENTE F., 1995: *San Vincenzo al Volturno, scavi 1994. La scoperta del San Vincenzo Maggiore*, in “Archeologia medievale XXII”, pp. 37 – 92.
- HODGES R., MITCHELL J., 1995: *The Assembly Room: part of the lower thoroughfare*, in HODGES 1995, pp. 26 – 64.
- HODGES R., LEPPARD S., MITCHELL J., 2011: *San Vincenzo al Volturno and its Workshops*, London.

- KOTOULA E., 2012a, *RTI in conservation examination, analysis and documentation*, available from: http://www.academia.edu/1175819/RTI_in_conservation_examination_analysis_and_documentation.
- KOTOULA E., 2012b: *Application of RTI in conservation*, available from: http://www.academia.edu/1491165/RTI_in_Conservation.
- KOTOULA E., 2012c: *RTI & Numismatics Conservation*, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/1724/>.
- KOTOULA E., 2012d: *Microscopic RTI*, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/1737/>
- KOTOULA E., 2012e: *Infrared RTI: Experimentation towards the development of multispectral RTI*, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/1569/>.
- KOTOULA E., 2012: *Transmitted RTI*, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/2796/>
- KOTOULA E., 2013a: *Trasmitted RTI*, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/2796/>.
- KOTOULA E., 2013b: *Icons RTI case study*, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/3446/>.
- KOTOULA E., KYRANOUDI M., 2013: *Study of ancient greek and roman coins using reflectance transformation imaging*, in “E-conservation, the online magazine, n.25”, pp. 74 – 88.
- LUNDBERG, M.L., 2006: *New Technologies: Reading Ancient Inscriptions in Virtual Light*, available from: <http://www.usc.edu/dept/LAS/wsrp/information/article.html>.
- MALZBENDER, T., GELB, D., WOLTERS, H., ZUCKERMAN, B., 2000: *Enhancement of Shape Perception by Surface Reflectance Transformation*, Tech. Rep. HPL- 2000-38R1. Hewlett-Packard Laboratories, Palo Alto, California.
- MALZBENDER, T., GELB, D., 2001: *HPLABS Polynomial Texture Mapping (PTM)*, available from: <http://www.hpl.hp.com/research/ptm/>.
- MALZBENDER, T., GELB, D., WOLTERS, H., 2001: *Polynomial texture maps*, in “SIGGRAPH’01: Proceedings of the 28th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques (New York, NY, USA, 2001)”, pp. 519 - 28.

- MALZBENDER, T., GELB, D., BARBOSA, J., SOBRAL, J.L., PROENÇA, A.J., 2009: *Highlight-based PTMs*, available from: <http://www.hpl.hp.com/research/ptm/HighlightBasedPtms/index.html>.
- MALZBENDER, T., GELB, D., 2009: *Interactive Relighting of the Antikythera Mechanism*, available from: http://www.hpl.hp.com/research/ptm/antikythera_mechanism/index.html.
- MARAZZI F. (a cura di), 1996: *San Vincenzo al Voltorno. Cultura istituzioni economia*, Roma.
- MARAZZI F., 2002: *San Vincenzo al Voltorno. Introduzione a un cantiere di archeologia medievale*, Sant'Agapito.
- MARAZZI F., 2006: *San Vincenzo al Voltorno. Evoluzione di un progetto monastico tra IX e XI secolo*, in SPINELLI 2006, pp. 425 – 506.
- MARAZZI F., 2007: *Fama praeclari martyris Vincentii. Riflessioni su origini e problemi del culto di San Vincenzo di Saragozza a San Vincenzo al Voltorno*, in “Sanctorum 4”, pp. 163 – 202.
- MARAZZI F., 2008: *San Vincenzo al Voltorno. L'impianto architettonico fra VIII e XI secolo*, in DE RUBEIS F., MARAZZI F., (a cura di), “Monasteri in Europa occidentale (VIII-XI secolo)”, Roma 2008., pag. 323 - 90.
- MARAZZI F., 2010: *Varcando lo spartiacque. San Vincenzo al Voltorno dalla fondazione alla conquista franca del Regnum Langobardorum*, in PACE V., (a cura di), “L’VIII secolo: un secolo inquieto. Atti del Convegno di studi Cividale del Friuli, 4 – 7 dicembre 2008”, Cividale del Friuli, pp. 363 – 461.
- MARAZZI F., SENNIS A., 2001: *Insediamiento territoriale nella Valle del Voltorno tra VIII e XII secolo*, pp. 1 – 6.
- MARAZZI F., FILIPPONE C., PETRONE P.P., GALLOWAY T., FATTORE L., 2002: *Scavi a San Vincenzo 2000 – 2002. Rapporto preliminare*, in “Archeologia medievale XXIX”, pp. 209 – 274.
- MARAZZI F., GOBBI A., 2007: *Il lavoro nella regola. L'approvvigionamento alimentare e il cantiere edile di San Vincenzo al Voltorno fra IX e XI secolo*, Napoli.

- MILELLA M., VIGLIAROLO P., 2009: *Proposte per un'archeologia open in rete*, in "Archeologia e Calcolatori – Supplemento 2 – 2009", pp. 37 – 48.
- MILES J., 2012: *Recent RTI work at the National Archives, Kew*, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/1358/>.
- MILES J., 2013a: *How to fix incorrectly aligned RTI images*, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/2692/>.
- MILES J., 2013b: *Winchester Cathedral RTI Community Day*, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/2716/>.
- MILES J., 2013c: *Netley Abbey*, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/3512/>.
- MITCHELL J., 1990: *Literacy displayed: the use of inscriptions at the monastery of San Vincenzo al Volturno in the early ninth century*, in McKITTEK R. (a cura di), "The use of literacy in early medieval Europe", Cambridge, pp. 186 – 225.
- MITCHELL J., 2001a: *Late antique and early medieval carved inscriptions*, in MITCHELL *et alii* 2001a, pp. 31 – 81.
- MITCHELL J., 2001b: *Script about the cross: the tombstones of San Vincenzo al Volturno*, in FORSYTH K., HIGGITT J., PATTERSON D., "Roman, runes and ogham: medieval inscriptions in the insular world and on the continent", Donington, pp. 158 – 77.
- MITCHELL J., 2003: *San Vincenzo al Volturno: the archeology of the arts and magic at an early medieval monastery*, in "I longobardi dei Ducati di Spoleto e Benevento, atti del XVI Congresso internazionale di studi sull'alto medioevo, ottobre 2002, tomo secondo", Spoleto, pp. 1109 – 23.
- MITCHELL J., 2011: *The small finds*, in HODGES R., LEPPARD S., MITCHELL J., 2011, pp. 195 – 333.
- MITCHELL J., HANSEN L-I., COUTS C. M. ,(a cura di), 2001a: *San Vincenzo al Volturno 3. The Finds from the 1980–86 Excavations, I, Texts*, Spoleto.
- MITCHELL J., HANSEN L-I., COUTS C. M. ,(a cura di), 2001b: *San Vincenzo al Volturno 3. The Finds from the 1980–86 Excavations, I, Illustrations*, Spoleto.

- MOSCATI P, 1999: “*Archeologia e Calcolatori*”: *dieci anni di contributi all’informatica archeologica*, in “*Archeologia e Calcolatori*, 10 – 1999”, pp. 343 – 52.
- MOSCATI P, 2009: “*Archeologia e Calcolatori*”: *ragioni di una scelta*, in “*Archeologia e Calcolatori*, 20 – 2009”, pp. 145 – 54.
- MUDGE M., VOUTAZ J-P., SCHROER C., LUM M., 2005: *Reflection transformation imaging and virtual representations of coins from the Hospice of the Grand St. Bernard*, in MUDGE M., RYAN N., SCOPIGNO R., (a cura di), “The 6th international Symposium on Virtual Reality, Archeology and Cultural Heritage, (VAST).
- MUDGE M., SCHROER, C., EARL G., MARTINEZ K, PAGI H., TOLER-FRANKLIN C., RUSINKIEWICZ S., PALMA G., WACHOWIAK M., ASHEY M., MATHEWS N, NOBLE T., DELLEPIANE M. 2010: *Principles and practices of robust, photography-based digital imaging techniques for museums*, in “11th VAST International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, Paris, FR, 21 - 24 Sep 2010”, pp.
- NIEVES A., ECHEVARRIA LOPEZ G.T., 2012, *Evaluación de la técnica de fotografía computacional “Reflectance Transformation Imaging” (RTI) en las quilcas (petroglifos) de la cuenca del Río Grande de Nasca, Ica, Perú*, in *Boletín of Oficial de la asociación Peruana de arte rupestre (APAR)*, Volumen 4, numero 13 - 14, pp. 484 – 94.
- OLDONI M., MARAZZI F., (a cura di), 2001: *Chronicon Volturnense del monaco Giovanni*, Cerro.
- PADFIELD, J., SAUNDERS, D., MALZBENDER, T., 2005: *Polynomial Texture Mapping: A New Tool for Examining the Surface of Paintings*, in “ICOM, Committee for Conservation”.
- PAGI H., 2012a: *RTI example: inscription*, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/1767/>.

- PAGI H., 2012b: RTI example: writing tablet, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/1701/>.
- PAGI H., 2012c: The oldest erotic image in Estonia?, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/1821/>.
- PAGI H., 2013: *RTI of Linear B tablets in the National Archeological Museum, Athens, Greece*, available from: <http://acrg.soton.ac.uk/blog/3439/>.
- PALMA G., CORSINI M., CIGNONI P., SCOPIGNO R., MUDGE M. 2010: *Dynamic shading enhancement for reflectance transformation imaging*, in “ACM journal on computing and cultural heritage Association for Computing Machinery”, vol. 3, pp. 1 – 20; abstract available from: <http://www.cnr.it/istituti/ProdottoDellaRicerca.html?cds=074&id=68511>.
- PANTONI A., 1963: *Epigrafi tombali di San Vincenzo al Volturno*, pp. 14 – 33.
- PANTONI A., 1980: *Le chiese e gli edifici del monastero di San Vincenzo al Volturno*, Monte Cassino.
- PATTERSON J. 2001: *The roman inscriptions*, in MITCHELL *et alii* 2001, pp. 11 – 32.
- PESCARIN S., 2006: *Open Source in archeologia: nuove prospettive per la ricerca*, in “Archeologia e Calcolatori 17 – 2006”, pp. 137 – 155.
- PESCARIN S., 2009: *Open Source in archeologia: ArqueoFOSS*, in “Archeologia e Calcolatori, supplemento 2 – 2009”, pp. 11 – 14.
- PIRES H., LIMA P., BRAVO PEREIRA L., 2009: *Novos métodos de registro digital de arte rupestre: digitalizacão tridimensional e fotografia multispectral*, in “Jornadas Raianas 2009 – Actas”, pp. 211 – 220.
- POHL W., 2003: *Testi e identità in manoscritti cassinesi dei secc. IX – XI*, in DE RUBEIS, POHL 2003, pag. 197 - 206.
- SERLORENZI M., 2013: *VII Workshop ArqueoFOSS 2012: dal software libero alla conoscenza archeologica aperta*, in SERLORENZI 2013, pp. 9 – 26.
- SERLORENZI M., (a cura di), 2013: *ARCHEOFOSS. Free, Libre and Open Source Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del VII Workshop (Roma, 11 – 13 giugno 2012)*, in “Archeologia e Calcolatori, Supplemento 4 - 2013”, Roma.

SPINELLI G., 2006, (a cura di): *Il monachesimo italiano dall'età longobarda all'età ottoniana (secc.VIII – X)*, atti del VII convegno di studi storici sull'Italia benedettina, Nonantola (Modena), 10 – 13 settembre 2003, Cesena.

VALENTI M., 1998: *La gestione informatica del dato; percorsi ed evoluzioni nell'attività della cattedra di Archeologia Medievale del Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti-Sezione archeologica dell'Università di Siena*, in “Archeologia e Calcolatori 9 - 1998”, pp. 305 – 29.

WEBB K.E., WACHOWIAK M., 2011a: *Imaging studio technical note: flexible solutions for reflectance transformation imaging (RTI)*, Smithsonian Museum Conservation Institute.

WEBB K.E., WACHOWIAK M., 2011b: *Imaging studio technical note: quadriflash mantis for reflectance transformation imaging (RTI)*, Smithsonian Museum Conservation Institute.

WICKHAM C., 1985: *Il problema dell'incastellamento nell'Italia centrale: l'esempio di San Vincenzo al Volturno. Studi sulla società degli Appennini nell'alto medioevo*. Firenze.

Link web

Academia.edu: <http://www.academia.edu>

Archeologia e Calcolatori: <http://www.progettoaere.rm.cnr.it/>

Centro Nazionale di Ricerca: <http://www.cnr.it>

Cultural Heritage Imaging: <http://culturalheritageimaging.org/>

De Young, Fine Arts Museums of San Francisco: <http://deyoung.famsf.org/>

English Heritage: <http://www.english-heritage.org.uk>

Hewlett Packard Development Company: <http://www.hpl.hp.com/>

International Society for Photogrammetry and Remote Sensing: <http://www.isprs.org>

Paleontologia electronica: <http://palaeo-electronica.org>

University of Southampton: <http://acrg.soton.ac.uk>

University of Southampton, Portus Project: <http://www.portusproject.org>

University of Southern California: <http://www.usc.edu>

Reti Medievali: <http://www.retimedievali.it>

Smithsonian Museum Conservation Institute: <http://www.si.edu>

VAST: <http://www.vast-conference.eu>

Wessex Archeology: <http://www.wessexarch.co.uk>

Downloads

RTIBuilder:http://culturalheritageimaging.org/What_We_Offer/Downloads/Process/index.html

RTIViewer:http://culturalheritageimaging.org/What_We_Offer/Downloads/View/index.html

PTM: <http://www.hpl.hp.com/research/ptm/downloads/download.html>