

ISTITUTO UNIVERSITARIO ORIENTALE
DIPARTIMENTO DI STUDI DEL MONDO CLASSICO E DEL MEDITERRANEO ANTICO
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI SERVIZIO DI ARCHEOLOGIA

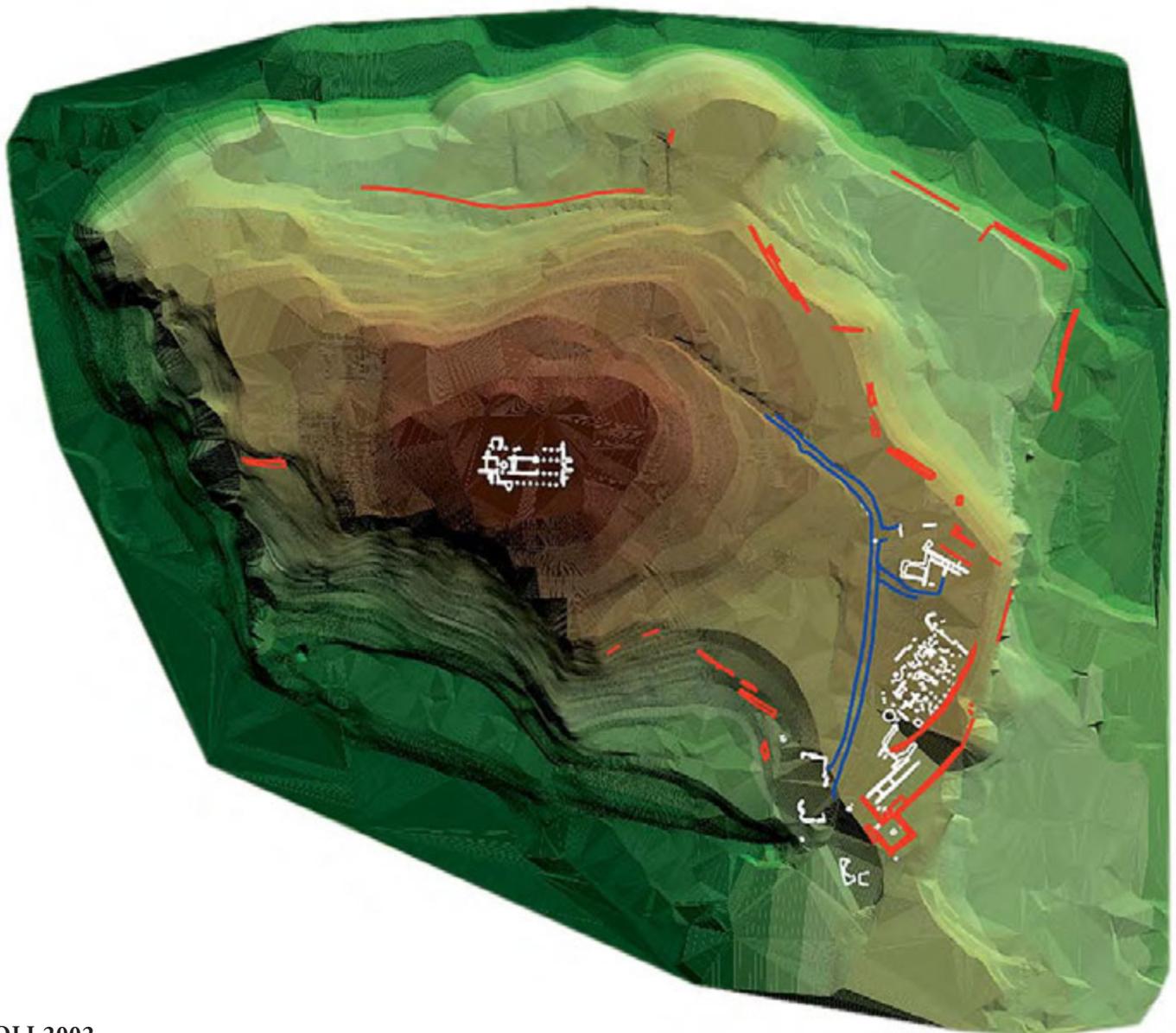
SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA
PER LE PROVINCE DI NAPOLI E CASERTA

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
ISTITUTO PER LE TECNOLOGIE APPLICATE
AI BENI CULTURALI

CUMA

NUOVE FORME DI INTERVENTO PER LO STUDIO DEL SITO ANTICO

a cura di Bruno d'Agostino e Andrea D'Andrea



CUMA
Nuove forme di intervento per lo studio
del sito antico

a cura di Bruno d'Agostino e Andrea D'Andrea

**IL VOLUME È STATO STAMPATO CON IL CONTRIBUTO
DELLA REGIONE CAMPANIA**

Abbreviazione: *AIONArchStAnt Quad. 14*
ISSN 1121-8452

ISTITUTO UNIVERSITARIO ORIENTALE
DIPARTIMENTO DI STUDI DEL MONDO CLASSICO E DEL MEDITERRANEO ANTICO
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI SERVIZIO DI ARCHEOLOGIA

SOPRINTENDEZA ARCHEOLOGICA
PER LE PROVINCE DI NAPOLI E CASERTA

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
ISTITUTO PER LE TECNOLOGIE APPLICATE
AI BENI CULTURALI

CUMA

Nuove forme di intervento per lo studio del sito antico

Atti della Giornata di Studio – Napoli 12 Febbraio 2001

a cura di Bruno d'Agostino e Andrea D'Andrea

Napoli 2002

Illustrazione di copertina: modello tridimensionale dell'acropoli di Cuma

La redazione del volume è stata curata da:
Patrizia Gastaldi

Presentazione

Mi dà veramente una grande soddisfazione salutare la pubblicazione, realizzata con quella tempestività e qualità che Bruno d'Agostino mette in tutte le imprese, di questo volume che raccoglie gli atti di un seminario dedicato alla ricerca archeologica a Cuma quale campo d'azione delle nuove tecnologie applicate ai beni culturali, un tema che ha acquistato nel caso della città flegrea una concretezza esemplare, grazie anche alla collaborazione dell'Istituto del C.N.R. ad esse dedicato. Cuma è infatti un cantiere in cui la nostra Soprintendenza ha investito moltissime delle sue energie, per invertire un processo di lenta erosione che stava investendo la conservazione del territorio della città antica, fino a pochi decenni fa miracolosamente (o per meglio dire, in grazia di quei vincoli che oggi si tende a deprecare) scampato nella sua integrità al disastro edilizio che ha travolto la maggior parte dei Campi Flegrei. Siamo oggi arrivati, con il sostegno della Regione Campania, al terzo progetto "Kyme", con programmi progressivamente più ambiziosi, miranti a valorizzare soprattutto quella città bassa sulla quale - forse anche per carenza di visibilità del suo interesse culturale - sembravano appuntarsi le maggiori minacce.

Per dare la massima efficacia alla sua azione la Soprintendenza ha inteso coinvolgere fin dal primo momento in questo programma i più collaudati centri di ricerca archeologica esistenti a Napoli: i dipartimenti di archeologia classica della Università "Federico II" e dell'Istituto Universitario Orientale e il Centro Jean Bérard per lo studio della colonizzazione greca in Italia meridionale. Ai colleghi dell'Orientale, guidati da Bruno d'Agostino, è toccato in particolare il delicato compito, di somma importanza anche per la tutela e per la programmazione del futuro del parco archeologico, di ritrovare la forma della città antica, provare cioè ad abbozzare un primo disegno di quell'urbanistica cumana di cui tanto sentiamo la mancanza, tanto più che proprio per l'urbanistica va ancora famosa la città figlia di Cuma, Neapolis. Come questo volume testimonia, l'Istituto Orientale ha affrontato il compito con tutta la panoplia degli strumenti, tradizionali e nuovi, oggi disponibili. È anche avvalendosi delle tecniche del G.I.S. e delle prospezioni geofisiche che F. Fratta ci ha dato infatti il prezioso risultato del posizionamento di tutti i tratti noti del circuito murario e, utilizzando i dati di alcuni nuovi saggi stratigrafici, ce ne delinea lo sviluppo storico. Il contributo di V. Malpede rappresenta invece un saggio di quello che ci si aspetta dal progetto "Kyme 3", la riscoperta del fronte nord delle mura, verso quel lago di Licola da cui, come al tempo di Aristodemo, pesanti minacce incombono oggi sulla città. L'area tra

questo fronte e il centro della città, nodale per il collegamento dei vari nuclei del parco archeologico, si rivela nel contributo di A. D'Onofrio, molto promettente e ricca di sorprese. Una parte significativa del volume è quella dedicata alle indagini più specificamente neo-tecnologiche: dalle ricerche geofisiche di L. Amato (e aa.) sui suoli sul tracciato delle mura; a quelle paleoambientali del gruppo del J. Bérard (Ch. Morange e aa.) che ha affrontato il problema della localizzazione del porto greco (e di quello romano): un tema rivelatosi arduo per le radicali modifiche del paesaggio costiero intervenute dall'antichità ad oggi.

Per questi stimolanti risultati e per tutti quelli che verranno dobbiamo un sincero ringraziamento a tutti questi ricercatori: il loro impegno, che traspare da queste pagine, è la garanzia migliore del successo scientifico e del futuro dell'impresa cumana.

Stefano De Caro

Soprintendente per i Beni Archeologici di Napoli e Caserta

Introduzione

La giornata che vede oggi protagonisti studiosi appartenenti a diversi Enti impegnati in un progetto di studio del sito antico di Cuma, la più antica e tuttavia forse la meno conosciuta delle colonie greche d'Occidente, si caratterizza per l'incontro tra ricercatori di diversa matrice scientifica – archeologi, architetti, fisici, informatici, geologi, naturalisti – i quali attraverso l'integrazione di diverse metodologie e tecnologie presentano i primi risultati della propria collaborazione, per la discussione e la soluzione di problematiche di natura storica. A questa impresa è stato chiamato a collaborare l'Istituto per le Tecnologie applicate ai Beni Culturali del Consiglio Nazionale delle Ricerche che qui rappresento: a nome di esso desidero pertanto esprimere il mio più sentito ringraziamento al prof. Bruno d'Agostino, presidente del Centro Interdipartimentale di Servizio di Archeologia dell'Istituto Universitario Orientale e responsabile scientifico della ricerca, che è stato l'ispiratore e l'organizzatore di questa giornata; ringraziamento che esprimo anche al Soprintendente Archeologico, prof. Stefano De Caro, che ci ha permesso di operare sul campo, agli amici del Centro Jean Bérard e a tutti gli altri studiosi oggi impegnati in prima persona.

Un saluto particolare va all'assessore on.le Marco Di Lello, che testimonia l'interesse e il sostegno della Regione Campania per la ricerca archeologica su Cuma, a tutte le autorità intervenute, e, ovviamente, ai docenti dell'Istituto Universitario Orientale e delle altre Università, napoletane e non, che con la loro qualificata presenza assicureranno certamente un approfondito dibattito sui risultati delle ricerche e sulle metodologie proposte.

L'indagine archeologica è, tra le ricerche storiche, quella che sempre più si avvale delle metodologie e tecnologie proprie delle cosiddette *hard sciences* o scienze "dure", per usare la brutta ma letterale traduzione italiana. Stressare oggi la necessità della collaborazione tra scienziati di diversa estrazione, sia per la ricerca sul campo, che per l'analisi e lo studio dei materiali, potrebbe apparire banale. Quello che invece non è certo problema banale è la definizione dell'ottimale approccio a tale tipo di ricerca e dei termini della collaborazione tra studiosi dal diverso linguaggio nativo, ai fini del conseguimento degli obiettivi proposti, cioè, in fin dei conti, dei modi e dei termini della produzione di nuovo sapere. Sapere che non può essere solo di tipo storico, cioè un sapere che è ovviamente il risultato finale atteso da parte della totalità di un gruppo culturalmente omogeneo – spiegherò tra breve cosa intendo dire con queste

parole – di studiosi che lavorano insieme per trovare risposte ad una problematica relativa ad una ricerca archeologica, e quindi storica, ma che deve essere anche un sapere scientifico-tecnologico prodotto con l'avanzamento delle conoscenze, delle metodologie e delle tecnologie implementate da tutti i componenti del gruppo, in modo da soddisfare le aspettative degli studiosi non umanisti, e sostanziarne in tal modo l'interesse alla collaborazione.

L'Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali si riconferma oggi, a seguito del riordino delle reti di Organi del CNR, quale polo primario di ricerca ad ampio spettro nel campo dei Beni Culturali, con particolare riferimento alla indagine archeologica: tema che, tra l'altro, costituiva il *target* fondamentale dell'Istituto all'epoca della sua fondazione, nei primi anni '70. Al suo interno operano ricercatori e tecnici di varia matrice culturale, quali archeologi, topografi, architetti, chimici, fisici, geologi, naturalisti, informatici.

Le linee di indagine sviluppate sono, in particolare, i sistemi informativi territoriali e geografici applicati, le prospezioni geofisiche, le metodologie e le tecnologie avanzate per il rilievo a grande e a piccola scala, le tecnologie informatiche applicate, le analisi chimico-fisiche distruttive e non distruttive dei materiali, le metodologie integrate per la conoscenza, le analisi e la valutazione degli interventi a salvaguardia dei monumenti architettonici, le datazioni con il metodo del radiocarbonio e della racemizzazione degli aminoacidi.

L'elemento distintivo dell'ITABC risiede, in particolare, nell'aver stabilmente coniugato, *intra moenia*, attività e metodologie di ricerca proprie delle *hard sciences* con quelle proprie delle scienze umanistiche, con la costruzione e l'affinamento di un linguaggio comune nel campo della ricerca applicata ai Beni Culturali: le diverse competenze non convivono semplicemente nello stesso ambiente, ma concorrono virtuosamente alla definizione delle progettualità più appropriate che il settore richiede. Da qui la "cultura omogenea" dell'Istituto, consistente non solo nella coscienza ma anche nella reale capacità della integrazione – che difficilmente possono essere il frutto di isolate ed episodiche collaborazioni tra studiosi di varie discipline, bensì di consolidate e approfondite attività di ricerca in comune condotte attraverso un quotidiano confronto – da parte dei vari gruppi di ricerca dell'Istituto: elementi essenziali per la definizione, l'implementazione e l'ottimizzazione di nuove metodologie e tecnologie per lo studio dei manufatti e del loro contesto territoriale.

Tale cultura comune non solo ha consentito la progettazione e la realizzazione o comunque l'ottimizzazione, di strumentazioni avanzate nel campo della geofisica applicata, delle datazioni e dell'analisi e monitoraggio dei beni archeologici e architettonici, ma anche la definizione di progetti complessi per la conoscenza e la frui-

zione di beni archeologici ed architettonici in Italia e all'estero: progetti nati con l'intento di concorrere a sviluppare quelle strategie di conservazione preventiva e di gestione delle risorse culturali che oggi rappresentano il vero approccio innovativo alla salvaguardia, alla conservazione e alla valorizzazione dei beni storico-artistici. Più specificatamente, nel campo della documentazione informatizzata del patrimonio questa cultura ha permesso di indagare con profitto non tanto gli oggetti isolati quanto le situazioni contestualizzate (siti archeologici, città storiche, paesaggio).

Una delle principali finalità dell'Istituto, perseguita con sempre maggiore tenacia, in particolare negli ultimi anni, è la collaborazione attiva con gli Enti di tutela e di ricerca, in primo luogo il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, le Soprintendenze e le Università. In quest'ultimo settore, tra le più importanti e stimolanti sinergie si rivela quella ormai consolidata con l'Istituto Universitario Orientale, e in particolare con il Centro Interdipartimentale di Servizio di Archeologia. La cultura comune della quale si parlava dianzi e che costituisce il punto di forza dell'ITABC mi sembra che caratterizzi altrettanto validamente l'attività condotta dal CISA, qui rappresentato dal prof. d'Agostino, insieme a quella del Centro Jean Bérard, in sintonia con la Soprintendenza Archeologica di Napoli: vi sono dunque a mio parere tutte le condizioni perché questo incontro tra le diverse Istituzioni scientifiche oggi qui rappresentate sia fruttifero di risultati.

Per quanto mi riguarda, sono convinto che le relazioni e le discussioni che ad esse seguiranno nel corso di questa giornata testeranno la validità di questo approccio: anche per questo mi auguro che la collaborazione tra l'ITABC e il *team* di ricerca napoletano possa ulteriormente essere ampliata e perfezionata nel prossimo futuro. Detto questo non mi resta che augurare a tutti – e quindi in primo luogo anche a me stesso – un buono e fecondo lavoro.

Salvatore Garraffo

*Direttore dell'Istituto per le Tecnologie
Applicate ai Beni Culturali
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Roma*



Veduta aerea di Cuma da sud-ovest (Foto dell'Accademia Aeronautica).

Le mura settentrionali di Cuma: appunti per un progetto di recupero

Bruno d'Agostino

A partire dal 1994 il sito archeologico di Cuma è stato messo per la prima volta al centro di un consistente intervento di conoscenza e valorizzazione: l'iniziativa, assunta dalla Soprintendenza Archeologica per le Province di Napoli e Caserta¹, si è concretata in due successivi progetti, denominati *Kyme I e II*, finanziati il primo dalla Regione Campania per gli anni 1994-1996, il secondo dal C.I.P.E. per gli anni 1999-2002, e quindi tuttora in corso.

Alla realizzazione dei due progetti, che avevano come finalità essenziale la ridefinizione del parco archeologico, la Soprintendenza ha voluto far partecipare le istituzioni scientifiche napoletane dotate di competenze archeologiche. In particolare all'Università "Federico II" è stato affidato il completamento dello scavo della grande area pubblica centrale, gravitante intorno al Foro; al Centre Jean Bérard, la ricerca del porto; al Dipartimento di Studi del Mondo Classico dell'Istituto Universitario Orientale l'indagine sulle fortificazioni e l'organizzazione dell'impianto urbano² (fig. 1).

Occorre dire che, se si esclude il centro monumentale, il sito della più antica colonia greca d'Occidente poteva considerarsi quasi una terra incognita: del porto antico si ignorava la localizzazione; delle fortificazioni, che recingevano la città e l'acropoli, si conosceva nelle grandi linee il percorso, ma mancava – anche per

i pochi tratti superstiti – una documentazione adeguata; delle strade antiche non rimanevano che pochi tratti, mal documentati³.

Data la vastità dei problemi, fu necessario operare delle scelte. Per l'aspetto urbanistico, si stabilì di procedere in via preliminare al recupero e al posizionamento di tutti i tratti stradali fin qui rinvenuti, ed in particolare di quelli individuati da G. Tocco nel 1975 nel corso dei lavori di sistemazione della fognatura della via Vecchia Licola a Palombara⁴. I lavori si concentrano pertanto sull'area collinare che, dalla cresta del Monte Grillo, discende fino a lambire la strada⁵.

Per quanto riguarda le fortificazioni, si è scelto di rendere nuovamente visibile almeno un tratto delle mura settentrionali nel quale si apriva la porta mediana, quella attraverso la quale la *via Domitiana* esce dalla città per dirigersi a nord lungo la costa. È – per intendersi – il tratto ad ovest della via Vecchia Licola, tra il Collettore di Napoli e l'Ippodromo clandestino (fig. 2): è un'area abbandonata, ma anche – paradossalmente – una delle meglio conservate dal punto di vista naturalistico.

Questa scelta ha una funzione strategica nella ridefinizione del parco archeologico, che occorre brevemente illustrare. Si può dire che, nell'opinione corrente, Cuma viene identificata con la sua acropoli⁶. L'area della

¹ La mia gratitudine va al Soprintendente, prof. Stefano De Caro, per avermi offerto l'ambito privilegio di lavorare a Cuma. Un particolare ringraziamento va al dr. Paolo Caputo, responsabile dell'Ufficio Scavi di Cuma, per la costante disponibilità dimostrata. Della *équipe* che ha partecipato con me alla conduzione dello scavo, oltre alle dr.sse Adele D'Onofrio, Francesca Fratta e Valentina Malpede, cui si devono alcune delle relazioni qui pubblicate, hanno fatto parte il dr. Antonio Salerno e la dr.ssa Aurora Lupia; la dr.ssa Laura del Verme ha curato la registrazione dei reperti, l'arch. Ida Calcagno ha eseguito i rilievi di scavo, il dr. Andrea D'Andrea ha curato l'elaborazione informatica dei dati e dei rilievi, il sig. Roberto Bocchino, l'acquisizione e il trattamento delle immagini.

² Sull'intervento dell'I.U.O. cfr. Pelosi 1993; d'Agostino - Fratta

1995; cfr. inoltre d'Agostino in corso di stampa (si fa per dire!), già in bozze nel giugno 1999 presso il *Bollettino di Archeologia*, e che – se mai un giorno vedrà la luce – sarà ormai obsoleto.

³ Cfr. ora sull'argomento Caputo 1993a, che tende a riconoscere nei sentieri 'moderni' le persistenze di tracciati antichi che assecondavano le variazioni orografiche dell'area urbana.

⁴ d'Agostino - Fratta 1995.

⁵ La parte essenziale di questo intervento è stata eseguita dalla dr.ssa A. d'Onofrio, che ha in corso la preparazione di una tesi di dottorato sull'argomento.

⁶ Forse questa situazione risale fino al tempo della Guerra Gotica (536-558 d.C.). Ma, sull'argomento, si vedano le opportune precisazioni di V. Malpede, *infra*.

città antica, che si estende dall'acropoli fino alla cresta del Monte Grillo e all'Arco Felice, e dalla Croce di Cuma a sud, fino al Collettore di Napoli a nord, non è in alcun modo riconoscibile all'occhio del visitatore; questa mancanza di visibilità la rende fra l'altro particolarmente esposta al degrado e alla proliferazione di prime e seconde case. Il problema rischia di farsi più acuto ora che la barriera costituita dall'area industriale di Bagnoli sta per scomparire, e che l'insieme dei Campi Flegrei rischia di essere fagocitato nell'area metropolitana di Napoli. È un processo inevitabile, ma che deve essere guidato, per evitare che esso travolga un patrimonio unico, nato dalla compenetrazione di un ambiente naturale straordinario e di un insieme di testimonianze archeologiche, sulle quali è impressa in maniera indelebile l'impronta della poesia e del mito.

In questa situazione, soltanto il recupero della cinta muraria può restituire fisicità alla città antica, rendendola di nuovo percepibile, in primo luogo per chi nell'area metropolitana vive ed opera, e quindi anche per il visitatore e per il politico. Questo disegno trova una sua opportuna collocazione nel progetto di estensione del parco archeologico all'area della città antica. Poiché quel progetto prevede l'ingresso al parco dalla Grotta di Cocceio, la visita al circuito murario può costituire la naturale conclusione del percorso, tenuto conto del fatto che – come si dirà in seguito – l'eventuale recupero delle mura meridionali si presenta come impresa ardua e, nell'insieme, difficilmente realizzabile. Tra l'altro, le mura settentrionali – ancora visibili al tempo del Fiorelli, costituiscono lo scenario di pagine memorabili della storia cumana. Sul tratto compreso tra la via Vecchia Licola e il mare si apriva la porta mediana: come narrava un antico autore di storia cumana⁷, qui – nell'angusta fascia compresa tra la sponda paludosa del lago di Licola e le mura, si concentrò l'immane esercito armato da una coalizione di Etruschi, Umbri e Dauni, nel 524 a.C., per conquistare la fiorente colonia euboica, e fu sconfitto per il valore

del giovane Aristodemo, futuro tiranno, e per la difficoltà del luogo. Ancora una volta, la cornice naturale e gli eventi storici sono legati da una intrinseca solidarietà.

L'intervento sulle mura settentrionali richiedeva peraltro che si ponessero le premesse per una attenta progettazione: come si è già accennato, l'area, pur abbandonata, ha ancora un notevole interesse ambientale per la vegetazione rigogliosa arricchita dalla presenza di alberi di alto fusto (fig. 4). Questi sono cresciuti anche sulla bassa collina artificiale⁸ formata, a ridosso della porta mediana, probabilmente attraverso lo scarico dei terreni di risulta dagli scavi del Foro condotti nei primi anni '50 del secolo appena trascorso.

L'intervento archeologico, e la radicale modifica dell'ambiente, hanno tuttavia un senso solo se si riesce a restituire alle fortificazioni antiche il carattere di una quinta architettonica, di un segno forte inciso nel paesaggio. Occorreva dunque poter valutare *a priori*, in maniera precisa, l'andamento della cinta muraria, il suo stato di conservazione, l'aspetto geo-morfologico dell'area in età antica, l'impatto che avrebbe avuto sull'ambiente lo scavo necessario per il suo recupero. Occorreva infine verificare in che modo si sarebbe potuta ricucire quest'area con il parco archeologico già esistente, che comprende il Foro e l'area ad esso circostante.

I dati necessari a formulare il progetto non potevano essere ottenuti con il solo scavo archeologico⁹. Si è cercato quindi di costruire un ampio quadro di collaborazioni, ricorrendo a specialismi diversi. Grazie a un finanziamento POP¹⁰ richiesto d'intesa con la Soprintendenza Archeologica per le Province di Napoli e Caserta, si sono messe a fuoco nuove strategie, e si sono potute attivare collaborazioni con altri Istituti di Ricerca. Particolare importanza ha avuto il rapporto instaurato con l'Istituto per le Tecnologie applicate ai Beni Culturali (ITABC) del CNR-Area di Montelibretti¹¹, diretto da Salvatore Garraffo, che ha permesso di ap-

⁷ Dion. Halyc. V.36; VII.3-4.1-3; cfr. inoltre Liv. II.14, Fest. Epit. p. 354; Schol. Cruq. ad Hor. sat. II.3.228.

⁸ È il cd. ciurro, il punto più elevato (quota 7.78 s.l.m.) dell'intera area, che sorge all'esterno delle mura, a ridosso del tratto situato a ovest della porta, tra questa e l'Ippodromo clandestino. Come ha mostrato lo scavo, esso è composto con materiali di risulta dallo scavo di un'area di abitato.

⁹ Lo scavo delle mura settentrionali è stato condotto a partire dal 1994

dalla dr.ssa F. Fratta; nel 1999 le si è affiancata la dr.ssa V. Malpede.

¹⁰ POP 1998 Misura 5.4.2 "Centri Pubblici di Ricerca".

¹¹ Vedi l'introduzione di S. Garraffo. Importante è stato l'impegno di F. Colosi, R. Gabrielli, M. Mascellani, P. Mauriello e P. Salonia, che emerge chiaramente dalle relazioni che seguono. Una convenzione è stata attivata anche con l'Istituto di Ricerca e Protezione Idrogeologica del CNR - Area di Padova, per la ricostruzione paleo-ambientale da *remote sensing*.



Fig. 1. Foto aerea con ubicazione degli interventi I.U.O.: 1. Mura nord: porta mediana, 2. Mura nord: fondo Ortolani, 3. Mura sud, 4. Saggio nell'area urbana compresa nelle prospezioni geoelettriche (Foto Alisud).



Fig. 2. L'area delle mura settentrionali a ovest della via Vecchia Licola, con ubicazione dell'intervento di valorizzazione, vista da nord.

plicare alla ricerca tecnologie avanzate, coordinando le informazioni nel quadro di un GIS.

L'applicazione del rilievo satellitare (DGPS), combinato con l'uso di una stazione totale¹², ha permesso di rilevare i tratti di fortificazioni ancora esistenti, in un tempo breve e con grande precisione, anche in situazioni logisticamente impossibili, come quelle dei muri dell'acropoli. L'operazione è andata di pari passo con il rilevamento dei tratti di strade ancora in luce. Grazie a questi lavori, oggi sulla carta archeologica si sono potuti fissare con notevole precisione molti punti fermi sull'andamento del circuito murario e sull'impianto urbanistico.

Prezioso è stato anche il contributo di L. Amato e della Tecno-In, attivato nell'ambito del progetto *Kyme II*¹³. Sulle mura settentrionali, in corrispondenza della porta mediana, sono stati eseguiti undici carotaggi disposti su tre allineamenti trasversali all'andamento delle

mura. Questi hanno permesso di ricostruire dei profili geomorfologici ortogonali alle fortificazioni, confermando con dati puntuali le ipotesi archeologiche sulla struttura del sistema difensivo. Grazie al posizionamento di perforazioni in corrispondenza delle strutture murarie, si è potuto verificare anche quale fosse l'altezza delle cortine pertinenti alle diverse fasi costruttive. Nelle annotazioni che seguono, mi limiterò a mettere in evidenza gli elementi utili al fine di una valorizzazione dei resti nell'auspicata ipotesi di un ampliamento del parco archeologico, rimandando per il resto alla relazione di F. Fratta e agli altri testi pubblicati nel presente volume.

La cortina della fase più antica finora rinvenuta (MR 21007)¹⁴, identificata ad est della porta, si imposta a m 1,49 s.l.m. (CR10)¹⁵ ed è conservata per un'altezza di m 4,40, senza poter distinguere la fondazione dall'alzato. A una quota di m 1,35 s.l.m. si imposta

¹² V. *infra* le relazioni di E. Colosi, A. D'Andrea, R. Gabrielli e F. Fratta

¹³ V. *infra* la relazione di L. Amato, C. Guastaferro e A. Lupia.

¹⁴ La denominazione si inquadra nel sistema Syslat elaborato da M. Py. La stessa fase si è incontrata nello scavo del fondo Ortolani

(ex fondo S. Palumbo) eseguito nel 1994 dal dr. A. Salerno.

¹⁵ CR sta per carotaggio, e la numerazione è quella indicata nella tav. 3-D. È stata perforata la struttura in scaglie che foderà il muro, incontrata tra m 5,89 e 1,49 s.l.m.

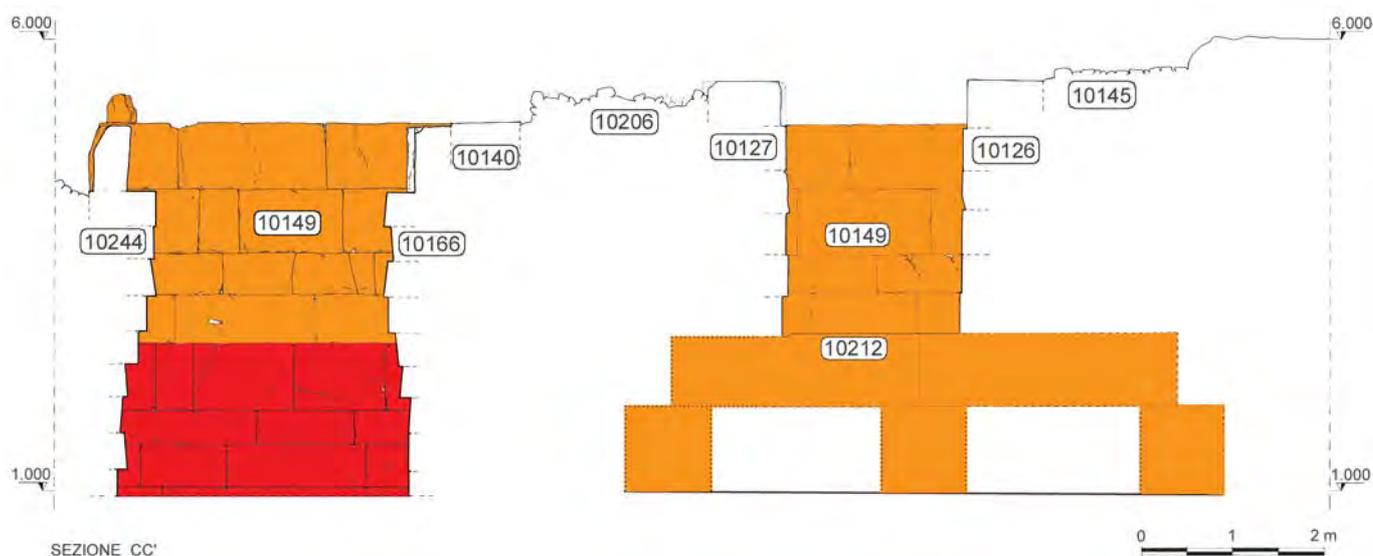


Fig. 3. Porta mediana delle mura nord. Prospetto della cortina esterna di età arcaica ad ovest della porta, e sezione del collettore, ricostruita. A sinistra in basso è visibile quella che sembra una fase più antica (Disegno. arch. I. Calcagno).

anche, ad est della porta, il muro (MR21006) del periodo di Aristodemo (CR9)¹⁶. Tuttavia noi sappiamo che il piano antico dell'epoca si trovava a m 2,80 ca. s.l.m., corrispondente alla copertura del grande collettore fognario pertinente alla stessa fase¹⁷.

Ad ovest della porta, in corrispondenza del collettore, la cortina di Aristodemo (MR10149) è incastrata nella sua massiccia copertura (fig. 3). Leggermente più ad est, in corrispondenza dell'avancorpo occidentale, essa sembra proseguire almeno fino alla quota di m 0,90 s.l.m., dove lo scavo per il momento si è arrestato per le difficoltà create dalla falda¹⁸: qui sembra tuttavia di poter osservare che la cortina tardo-arcaica, composta da due assise piane, sormontate da due filari di ortostati, quasi alla stessa quota della copertura del collettore¹⁹ si imposta su una struttura più antica; questa presenta alla base due assise piane sormontate da un filare di ortostati. Combinando i dati emersi dallo scavo stratigrafico con quelli forniti dai carotaggi, è possibile fin d'ora delineare la struttura della porta (tav. 3-D).

Non possediamo ancora una conoscenza soddisfa-

cente della I fase arcaica. A quanto pare comunque la sua cortina esterna a ovest anticipava il tracciato della fase di Aristodemo, mentre a est era leggermente arretrata (MR21007)²⁰.

È probabile che la porta della fine del VI sec. a.C. ripetesse lo schema della fase precedente. La lieve sfasatura presente ad est della porta venne tuttavia corretta, con la costruzione della cortina tardo-arcaica (MR21006), che si appoggiava a quella più antica. Lo spazio intermedio, di appena m 0,50, era colmato con *emplekton*. Stando alle nostre attuali conoscenze, la porta consisteva di un semplice varco, del quale si può ricostruire solo in modo approssimativo la larghezza, di circa m 6: infatti fino ad ora si è rimessa in luce solo la sua guancia occidentale, profondamente rimaneggiata in età romana.

Come si è già detto, in questo momento la quota del piano antico era di circa m 2,80-2,75 s.l.m., corrispondente alla copertura del grande collettore. In riferimento ad essa, a ovest della porta il muro di Aristodemo risulta conservato in elevato per un'altezza di circa

alla quota di m 1,74 s.l.m, subito a ovest del collettore.

¹⁸ Essa affiora alla profondità di m 1,50 ca. s.l.m. La misura annotata durante lo scavo è di m 1,65, ma la precisione del dato non è assoluta.

¹⁹ A m 2,70 s.l.m.

²⁰ Di circa m 1. F. Fratta suppone che questo possa essere l'indizio dell'esistenza di una porta del tipo ad accesso tangenziale.

¹⁶ Tra m 5,95 e 3,75 s.l.m. è stato perforato il muro, da m 3,75 a 1,35 la struttura in scaglie che fodera il muro.

¹⁷ Il collettore, diviso all'interno in due corsie da un muro di spina mediano identificato durante la pulizia della copertura, viene ricostruito in maniera schematica alla fig. 4 sulla base di tre perforazioni con sonda compiute, a titolo di collaborazione scientifica, dal prof. Lucio Amato (Società Tecno-In) il 22-XI-1996. Una delle perforazioni ha accertato la presenza di un piano di tufo



Fig. 4. Alberi presso la porta mediana delle mura nord.

m 2,20²¹; a est della porta, dove i due muri arcaici si dispongono su allineamenti diversi, essi sono conservati in elevato per un'altezza di circa m 3.

In età arcaica, circa m 6 più a nord (CR2) della cortina esterna delle mura (MR21006), si riscontra la presenza di un fossato che si apre alla quota di m 2,43 s.l.m. La notevole profondità riscontrata in questo punto fa presumere che esso iniziasse più a sud, a poco più di m 4 dal muro, e quindi in prossimità del filo esterno del raddoppiamento di età ellenistica (MR21001). A circa m 15 dalla cortina esterna delle mura arcaiche il fossato raggiunge la profondità di circa m 7 (CR3), e l'andamento del fondo fa ritenere che la sua larghezza fosse molto maggiore di quella (di m 10) documentata dai carotaggi.

Non sappiamo come si comportasse il fossato in corrispondenza della porta: è probabile che esso si interrompesse, per fare posto alla *aulè* fiancheggiata dai due avancorpi. Sull'asse della porta, alla distanza di ca. m 12 dalla cortina esterna delle mura arcaiche, il CR11 ha rivelato l'esistenza di una struttura in blocchi di tufo, con tracce

²¹ La sua cima è a m 5 s.l.m. Al disotto di esso, il muro più antico è stato messo in luce per un'altezza di circa m 1,90: come si è detto la quota raggiunta dallo scavo è di 0,90 s.l.m. Ma non sappiamo quale fosse la quota del piano antico al momento delle sua costruzione.

²² Situata tra m 2,15 e 0,60 s.l.m., questa si compone, nella parte basale, di blocchi di tufo; in quella sommitale, di "pezzame di tufo di grandi dimensioni".

di malta sulla facciavista²²; all'incirca alla stessa quota²³, m 4 più a nord, il CR8 documenta la presenza di un consistente strato di scaglie di tufo. In entrambi i casi questi resti sono obliterati da livelli di epoca romana, mentre il vergine s'incontra solo a notevole profondità²⁴. In un primo tempo avevo supposto che da questi dati si potesse evincere la presenza di un ponte, ma una analisi più attenta mi induce a sospendere il giudizio. Sta di fatto che ad ovest della porta non si riesce a cogliere in modo chiaro la presenza del fossato, e anche qui il vergine s'incontra a una profondità molto notevole²⁵.

Nell'ultimo trentennio del V sec. la porta assume un aspetto monumentale con la costruzione dei due avancorpi, che formano, all'esterno delle mura, una *aulè* della profondità di m 12,20 circa²⁶.

Nel corso del III sec., la fortificazione viene raddoppiata con l'aggiunta di una cortina in assise piane, collegata al sistema precedente da una serie di briglie, che si allinea lungo il margine interno del fossato. Essa è stata sondata in due punti, a ovest (CR6) e a est (CR1) della porta, ed emergeva per un'altezza massima di m 2,60 rispetto alla quota del piano di campagna del periodo di Aristodemo²⁷, che non doveva essere molto diversa da quella d'età ellenistica. È questa la cortina che potrebbe essere rimessa in vista, insieme alla *aulè* della fine del V sec., nella presentazione delle mura all'interno del parco archeologico. Naturalmente tutta l'area a sud dovrebbe essere ribassata, in modo da far emergere le fortificazioni nel paesaggio.

Tuttavia la quota da raggiungere non può essere quella delle fasi sopra ricordate. Infatti i risultati dello scavo, uniti a quelli dei carotaggi, ci dicono che il basolato

²³ Alla profondità da m 2,22 a 0,47 s.l.m.

²⁴ Tra m -0,41 (ca.11) e 0,47 (CR8) s.l.m.

²⁵ CR7: il vergine s'incontra a m -0,41, la stessa quota riscontrata nel CR11.

²⁶ Lo scavo sembra aver messo in luce – a quanto pare – l'estremità settentrionale dell'avancorpo orientale.

²⁷ Nel CR6, la cortina ellenistica va da m 5,28 a -0,82 s.l.m.; nel CR1 da m 5,40 a 0,50.

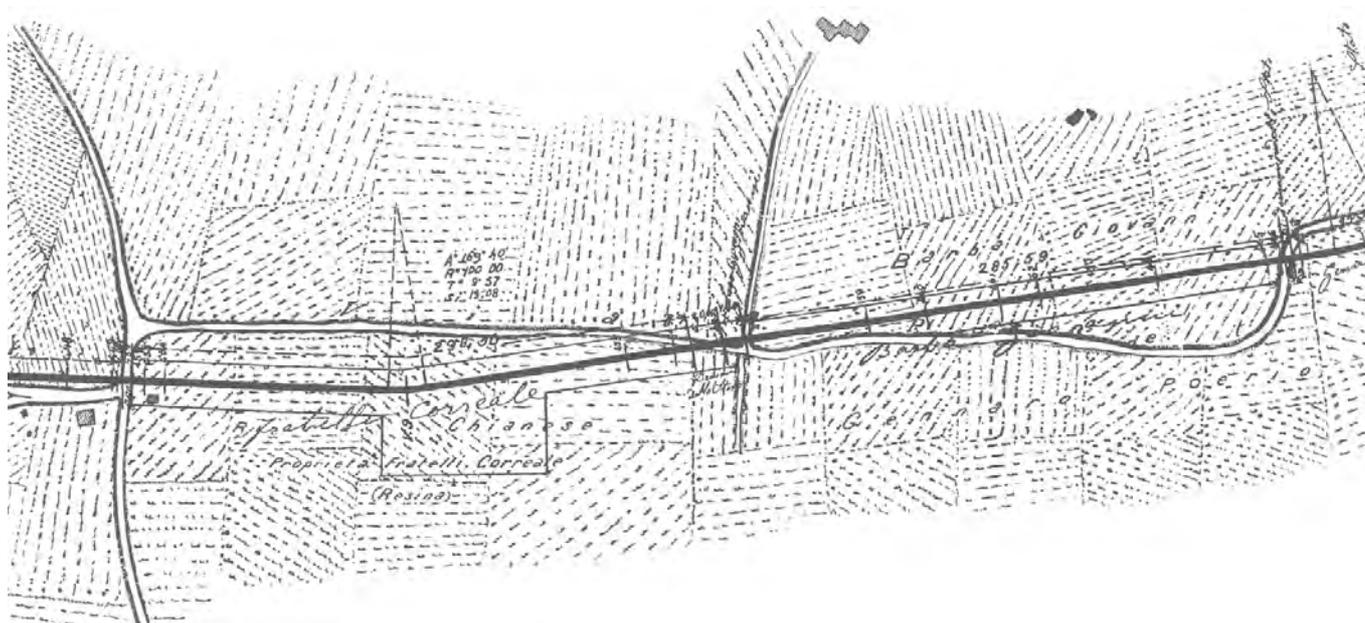


Fig. 5. Il tracciato del collettore fognario in una pianta databile al momento della sua costruzione (ca. 1891). Il nord è in basso.

della *Domitiana* si trova – all'esterno della porta – ad una quota di m 3,70 (CR11) -3,92 (CR8) s.l.m. È questa la quota che può essere scelta per una sistemazione della fascia all'esterno delle mura: in questa ipotesi la cortina esterna del periodo ellenistico verrebbe esposta per un'altezza massima di m 1,70.

Anche questa ipotesi, che può apparire riduttiva, comporta un intervento molto pesante, e tale da modificare *in toto* il quadro naturale esistente, dal momento che la quota attuale all'esterno della porta varia all'incirca tra 6 e 5 m s.l.m.

Nell'ipotesi di una estensione del parco fino alle mura settentrionali, occorre porsi il problema del collegamento tra queste e il centro monumentale della città antica. La continuità tra le mura e l'area del Foro era interrotta già all'alba dell'età moderna²⁸, da una strada, la via vicinale per Cuma, che nel tratto iniziale ripeteva il percorso delle antiche mura, fiancheggiata da ciò che restava di esse; quindi proseguiva costeggiando il piede dell'acropoli per raggiungere poi il litorale. In corrispondenza della porta mediana la via vicinale per Cuma dava origine a una diramazione che, formando

un'ampia curva segnata dal “recinto del sepolcreto cumano”, usciva dalla città allineandosi sul tracciato dell'antica *Domitiana*.

Il percorso principale seguito dalla strada è stato ripreso dal collettore di Napoli, costruito – almeno per questo tratto – nel 1891, e ristrutturato in età molto più recente²⁹: come dimostra la pianta risalente al momento della sua costruzione (fig. 5)³⁰, esso incrociava il sentiero (e quindi le mura) ad est della porta mediana, correndo poi, verso il mare all'interno delle mura, ed immediatamente a ridosso di esse.

Mentre nel 2000 la strada è stata spostata fuori della città antica, il collettore rimane al suo posto, ed è recente l'ipotesi di una sua rimessa in funzione. L'estensione del parco fino a comprendere le mura non può – a mio avviso – prescindere da una rimozione dell'ingombrante manufatto, almeno per il tratto che interferisce direttamente con il recupero delle fortificazioni antiche. Esso ha infatti introdotto una cesura nel tessuto archeologico, ed ha alterato profondamente l'aspetto dei luoghi, dando origine a un doppio gradino rilevato che divide le mura dall'area all'interno della città.

²⁸ Lo dimostra la cronologia del “recinto del sepolcreto cumano”, fissata dai dati di scavo tra il XIII ed il XV sec. d.C.

²⁹ Per la data della costruzione, compiuta asportando e utilizzando i blocchi delle mura, cfr. la relazione di F. Fratta, *infra*, nota 182. La pianta risalente al momento della costruzione (fig. 5) mi è stata fornita cortesemente dal prof. Lucio Amato. Le misure sono

in palmi napoletani, di m 0,2646. La ristrutturazione avvenne probabilmente negli anni '50 del secolo appena trascorso, come dimostra la tecnica muraria.

³⁰ L'incrocio con il sentiero avviene poco prima della porta. In corrispondenza di essa il collettore è stato localizzato a sud delle mura, al margine del sistema di fortificazione antico.

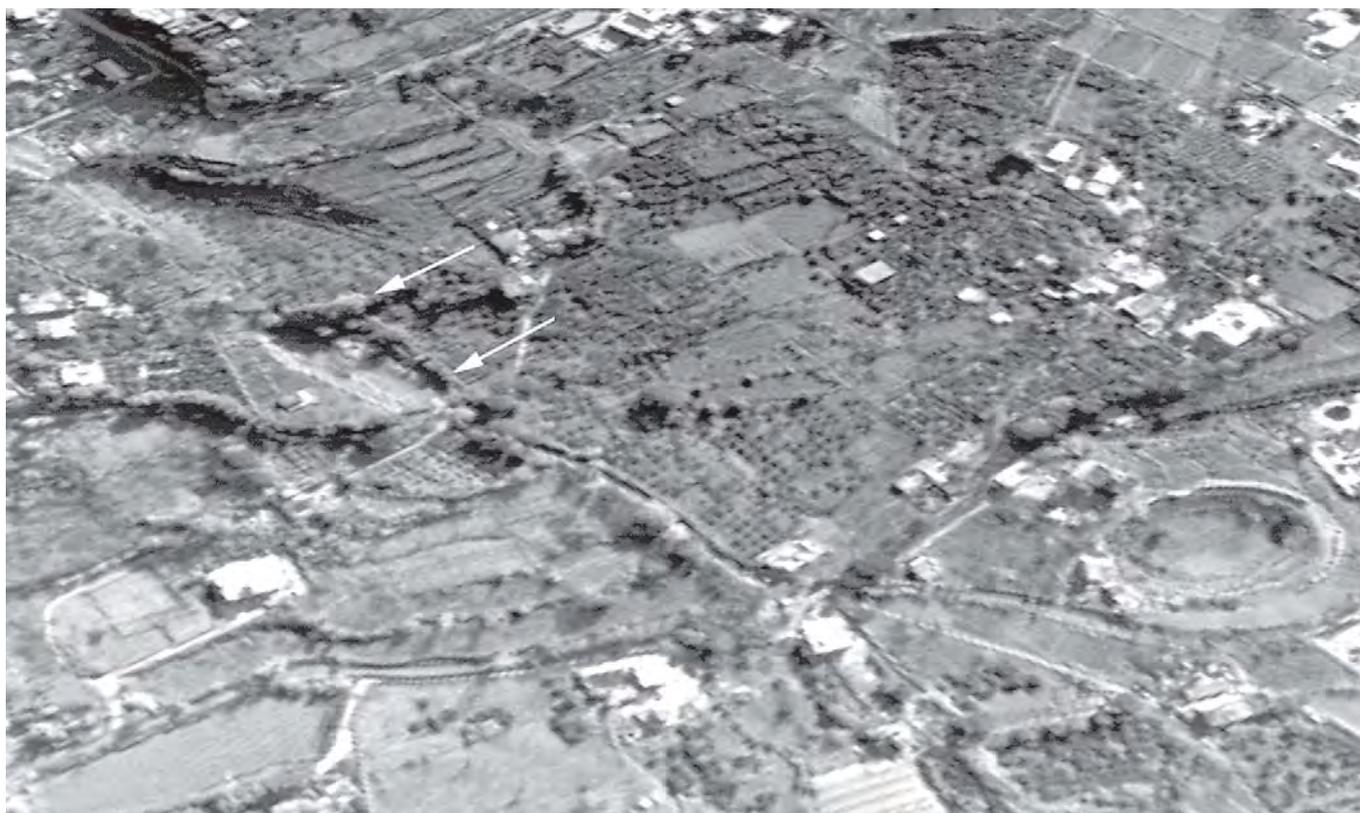


Fig. 6. L'area delle mura meridionali a est della via Vecchia Licola, con ubicazione dell'intervento I.U.O., vista da nord.

Con l'ausilio della tomografia geoelettrica si è potuta ricostruire nelle grandi linee la situazione antica dell'area tra il Foro e le mura, che si è rivelata intensamente urbanizzata, fin dal primo impianto della città. Un limitato saggio di scavo³¹ ha premesso di verificare che anche in quest'area, come in quella del Foro, si è verificata una sostanziale ristrutturazione urbanistica, corrispondente probabilmente al momento della romanizzazione.

Si tratta di un'area di grandissimo interesse, che conserva un lembo intatto della città antica: il suo scavo permetterebbe di aprire finalmente il discorso sull'edilizia privata, che attualmente è documentata a Cuma solo dalle grandi basi delle *domus* romane.

L'inserimento delle fortificazioni nell'area del parco presuppone il recupero del tracciato urbano della *via Domitiana*, che costeggiava le Terme del Foro e il *Capitolium*, mentre una sua diramazione conduceva a quello straordinario monumento di età romana che oggi continua a vivere nella Masseria Poerio.

³¹ Per i risultati della tomografia geoelettrica e del saggio di scavo, v. *infra* le relazioni di P. Mauriello e di A. D'Onofrio.

Non si possono concludere queste note senza un accenno alle mura meridionali (fig. 6). Un intervento è stato dedicato infatti a un tratto sfortunato delle fortificazioni, in parte dissestato in seguito a lavori di sbancamento abusivi³². L'intervento, inteso a ripristinare il tratto di cortina dissestato (fig. 7), ha potuto verificare l'esistenza di tre fasi, di cui la più antica risale al periodo di Aristodemo, mentre la più recente è databile al periodo ellenistico: sono le stesse fasi riscontrate nelle mura nord, ad eccezione di quella anteriore ad Aristodemo, che qui non è stata ritrovata. Anche in questo caso ci si trova nelle immediate vicinanze di una porta, che è stata tuttavia compromessa dalla via Arco Felice Vecchio, che proprio a partire da questo punto costeggia la cortina interna delle mura meridionali seguendo fino alla Croce di Cuma.

Mentre appare indispensabile una sistemazione a vista di questo tratto di mura verso l'interno della città, risulta invece difficile una sistemazione a vista di questo tratto delle fortificazioni nel suo insieme risultan-

³² Lo scivolamento di parte della cortina avvenne negli ultimi giorni del 1995. Sull'intervento dell'I.U.O., v. *infra* la relazione di F. Fratta.



Fig. 7. Le mura meridionali prima dell'intervento di ripristino (Foto B. d'Agostino).

te dalla sovrapposizione di fasi diverse: infatti attualmente il terreno sale, dall'interno verso l'esterno dell'area urbana, formando una terrazza rilevata, che sembra sorretta dalle mura stesse. Al contrario in antico il terreno digradava fortemente nella direzione opposta, e quindi dall'interno verso l'esterno dell'area urbana (CR12-15) (tav. 3, F). Mentre all'interno della città la risega di fondazione del muro tardo-arcaico si trova alla quota di m 39,15-39,21³³ s.l.m., all'esterno (CR15) uno strato naturale s'incontra solo alla quota di m 31,90 s.l.m.: la situazione all'esterno della città emerge abbastanza chiaramente dalla sezione est-ovest ottenuta attraverso due carotaggi (CR15-16) (tav. 3, F).

Da queste considerazioni appare chiaro che, mentre s'impone l'esproprio e la sistemazione dell'area compromessa dai disastrosi sbancamenti più o meno recenti, in questo punto un'eventuale rimessa in luce dell'intero sistema difensivo ai fini della sua valorizzazione non è facilmente praticabile. Le condizioni

sarebbero forse più favorevoli per il tratto delle mura meridionali situato più ad occidente, verso la Croce di Cuma: e tuttavia sembra ardua una esposizione delle strutture antiche che non si riduca ad una semplice quinta sul margine della strada.

Queste osservazioni forniscono dunque una indiretta conferma della scelta fatta: una valorizzazione della cinta muraria in funzione del parco archeologico è possibile solo – e pur con notevoli difficoltà – per la fortificazioni settentrionali.

In conclusione di questa breve nota, non si può non sottolineare che il presente volume si limita a presentare lo stato delle conoscenze raggiunto in una fase intermedia del lavoro. È sembrato opportuno chiedere ai diversi specialisti di fare il punto della situazione quando i risultati finora raggiunti potevano ancora servire ad orientare gli imminenti sviluppi della ricerca. Alla fine dell'intervento *Kyme II* occorrerà formulare un nuovo bilancio, dal quale si spera che possa scaturire almeno una parte del progetto di sistemazione del parco.

³³ La risega è in leggera pendenza da est (39,15) verso ovest (39,21). La cima del muro è a m 41,23 s.l.m.

I - Il sito

Il sito dell'antica Cuma si divide in tre aree collinari che delimitano su due lati, occidentale e orientale, una vasta area pianeggiante.

Sul lato nord-occidentale il rilievo di Monte di Cuma, una piccola collina di formazione vulcanica che domina il litorale, ospitava l'acropoli, comunicante con la città bassa tramite una stretta sella in pendio che raccorda la rocca alla cosiddetta "collina meridionale". Quest'ultima è una modesta altura, sviluppata in direzione parallela alla linea di costa (nord-est/sud-ovest), che delimitava ad occidente la città bassa, digradando dolcemente verso l'area pianeggiante del Foro ad est, mentre ad ovest digradava ripidamente verso il mare formando un'ampia insenatura. Un promontorio prominente sul mare delimitava a sud la vasta insenatura.

Ad est la città si estendeva sul versante occidentale di Monte Grillo, un'altura che si sviluppa in direzione nord-sud, solcata alle due estremità da due profondi valloni che ne definiscono i limiti.

Sul lato settentrionale i confini della città erano definiti da una vasta area palustre-lagunare, l'antico Lago di Licola, attualmente bonificato.

II - Ragioni e intenti della ricerca

Il circuito della cinta muraria dell'acropoli e della città bassa di Cuma risultava delineato per sommi capi già prima della ripresa delle indagini di scavo effettuate

dall'Istituto Universitario Orientale negli anni 1994-96 (Progetto *Kyme I*).

Ma la ricostruzione dell'intero percorso delle fortificazioni, basata su pochi dati, per lo più di carattere bibliografico o d'archivio, era ancora notevolmente lacunosa; rimaneva incerto, inoltre, se la città avesse avuto sempre la stessa estensione, se la cinta muraria, cioè, avesse seguito sempre lo stesso tracciato¹. Quasi nulla si conosceva dell'ubicazione delle porte e delle strade. Dal punto di vista topografico il posizionamento dei singoli tratti noti si evinceva quasi esclusivamente dalla cartografia ottocentesca². In studi recenti gli autori si sono limitati, infatti, a proporre una cartografia che riporta ipotesi di ricostruzione dell'intero tracciato delle fortificazioni³, in alcuni casi indicando con simboli l'ubicazione dei tratti noti, comunque senza mai fornire il posizionamento topografico puntuale⁴.

I limiti delle diverse ipotesi ricostruttive proposte nascono dalla natura della documentazione, legata a scavi effettuati nell'800 e nella prima metà del '900, pertanto molto lontani dai metodi dell'attuale ricerca archeologica e, soprattutto, mai pubblicati. Di qui l'attuale difficoltà nel riconoscimento e conseguente posizionamento sul terreno di alcuni di questi tratti messi in luce in passato, dei quali si era ormai persa la memoria dell'ubicazione.

Un'altra grande carenza del processo conoscitivo delle fortificazioni cumane è stata, oltre all'assenza di dati stratigrafici, la mancanza di un'analisi puntuale delle diverse tecniche murarie impiegate nella costruzione di singole parti di ciascun tratto della fortificazione, che ha finora impedito qualsiasi tentativo di definizione

¹ La problematica è sintetizzata in Pelosi 1993, pp. 68-71.

² Cfr. *infra* par. V.1.

³ Cfr. la planimetria pubblicata in Gallina 1970, fig. 286; Johannowsky, 1975, tav. I; da ultimi Pagano 1993, fig. 1; Caputo *et alii* 1996.

⁴ Un'eccezione sembrava costituita dalla carta pubblicata in

Schmiedt 1970, dove i singoli tratti sembravano ubicati puntualmente, ma ad un confronto tramite il sistema GIS (cfr. *infra* Colosi - D'Andrea - Gabrielli) con la nuova cartografia da noi prodotta i tratti riportati risultano estremamente schematizzati e pertanto non rispondenti ad un'ubicazione precisa.

ne cronologica e tipologica del circuito murario. L'esistenza di diverse tecniche costruttive in un tratto delle fortificazioni, infatti, risulta per lo più indicativa di interventi relativi a periodi differenti.

III - Metodologia della ricerca

Partendo da una revisione dell'esistente relativa alle fortificazioni settentrionali⁵, la ricerca si è articolata in una fase iniziale di indagini stratigrafiche sul terreno effettuate in punti nevralgici per l'individuazione del tracciato settentrionale e per la comprensione della scansione diacronica del circuito.

Una seconda fase di ricognizione sistematica dell'edito e delle fonti d'archivio⁶, relativa questa volta all'intero circuito delle mura di Cuma, accompagnata da una ricognizione mirata sul terreno per un'analisi autoptica delle strutture ancora in vista e da una schedatura di tutte le informazioni raccolte, ha costituito la base di una rilettura delle evidenze già note alla luce dei risultati emersi dalle nuove indagini stratigrafiche.

Anche se in alcuni casi indiziati solo da scarse tracce⁷, è stato possibile riconoscere direttamente sul campo tratti già noti in passato, di alcuni dei quali si era completamente persa memoria dell'ubicazione.

Elementi di novità sono emersi dalla riscoperta di tratti ormai noti solo da bibliografia o da fonti documentarie: alcuni di essi erano riportati in pianta con generiche indicazioni lineari o simboliche e soprattutto mai documentati in modo sistematico dal punto di vista descrittivo.

Altri, invece, erano documentati esclusivamente da singoli rilievi di dettaglio eseguiti negli anni trenta, svincolati da qualsiasi aggancio topografico; questi tratti, considerati non più visibili, anche in studi recenti⁸ non erano stati correttamente ubicati.

In alcuni casi, infine, nel corso della ricognizione sul terreno sono stati individuati tratti finora ignoti.

La ricerca, pur essendo incentrata sull'analisi delle fortificazioni preromane, ha preso in considerazione

anche i tratti pertinenti a successivi rifacimenti attestati, relativi ai periodi romano-repubblicano e tardo-antico, in primo luogo perché si è constatato che essi ripercorrono il tracciato delle fortificazioni preesistenti, per cui possono fornire indicazioni utili anche in assenza dell'attestazione di tratti più antichi; in secondo luogo si è ritenuto comunque utile un censimento generale di tutte le strutture esistenti relative alle fortificazioni cumane, soprattutto in funzione della loro ubicazione topografica, essendo questi tratti in buona parte sconosciuti.

Il discrimine tra preromano e romano è stato stabilito non in considerazione delle tappe storiche dell'ingresso di Cuma nell'orbita del dominio romano con la concessione della *civitas sine suffragio* nel 334 a.C. o con l'istituzione della prefettura *Capuam Cumas* nel 318 a.C., quanto, piuttosto, in considerazione dell'adozione di un sistema costruttivo radicalmente diverso con l'introduzione del legante, quindi dell'opera cementizia.

Si è, dunque, tentata una rilettura del circuito in primo luogo grazie all'esecuzione di un puntuale posizionamento topografico delle evidenze ritrovate nel corso della ricognizione sul terreno; quindi si è ipotizzata la cronologia dei singoli tratti in base al confronto della tecnica muraria impiegata con quella dei tratti emersi dalle recenti indagini stratigrafiche, incrociando dati di stratigrafia verticale disponibili in alcuni punti.

Tuttavia questa scansione cronologica delle fasi, dove non confortata da indagini stratigrafiche, viene, per il momento, considerata al livello di ipotesi di lavoro. Difatti i dati emergenti dalle ultime indagini stratigrafiche sulle fortificazioni di Cuma, confrontati con quelli restituiti dai recenti scavi delle mura di Neapolis, senza dubbio molto simili, verosimilmente perché attribuibili alle stesse maestranze, dimostrano che la meccanica equazione tra tecnica costruttiva e attribuzione cronologica operata in passato non risulta più attendibile. Si è dimostrato che l'attribuzione dell'opera quadrata isodoma con blocchi disposti in ortostati esclusivamente alla fase di V sec. a.C. e di quella con i blocchi disposti in assise piane al rad-

strutture per lo più coperte da una fitta vegetazione, sono state effettuate operazioni di parziale diserbo.

⁸ Pagano 1985-86, pp. 109-10, fig. 12; *Idem* 1985-86a, pp. 86-7, figg. 13-14; Pagano 1993, pp. 866-68, fig. 14.

⁵ Cfr. Pelosi 1993, pp. 59-76.

⁶ Sono stati consultati gli Archivi Storico, Corrente, Grafico e Fotografico della Soprintendenza Archeologica delle province di Napoli e Caserta.

⁷ Nell'intento di effettuare un'analisi più dettagliata, essendo le

doppiamento di IV sec., senza l'ausilio di elementi stratigrafici, non è più applicabile. Difatti gli ortostati risultano ancora utilizzati nelle fasi più tarde, non solo nel IV sec. a.C., ma anche in rifacimenti o raddoppiamenti databili alla fine del IV o nel corso del III sec. a.C.⁹.

Tuttavia un sicuro elemento discriminante è fornito dal dato che la tecnica in assise piane non ricorre, tranne che in fondazione, prima del IV sec. a.C. A Napoli è attestato, inoltre, l'uso nella fase di raddoppiamento (IV sec. a.C.?) di una tecnica mista, con una cortina interna in ortostati ed una esterna in assise piane, con briglie che, essendo per un tratto in ortostati ed un altro in assise piane, andavano ad ammorsarsi ad entrambe le cortine¹⁰.

IV - Metodologie informatiche applicate

IV.1 - L'archivio alfanumerico.

I dati raccolti nella prima fase della ricerca sono stati organizzati mediante la progettazione e realizzazione di un archivio informatizzato al fine di poter gestire in maniera efficiente le informazioni acquisite.

La scheda è stata elaborata in primo luogo per descrivere l'ubicazione del tratto murario, quindi con il fine di fornire una descrizione per quanto possibile esaustiva della struttura. Una particolare attenzione è stata dedicata alla tecnica muraria, nel tentativo di comprendere se le differenze di tecnica corrispondano effettivamente a diverse fasi costruttive. A questo scopo i tratti di mura composti da più cortine realizzate con tecniche differenti sono stati suddivisi in diverse schede, ciascuna relativa ad una singola tecnica. Le relazioni tra le singole parti possono essere recuperate indicando in un'apposita voce la natura del rapporto stratigrafico (anteriore, posteriore, contemporaneo) con il tratto associato.

⁹ Si veda ad es. il caso dell'area di S. Aniello a Caponapoli dove al piede del terrazzamento a nord della clinica di Semeiotica Medica è attestata una cortina in ortostati posteriore alla fine del IV sec. a.C., cfr. B. d'Agostino in D'Onofrio-d'Agostino (a cura di), *Ricerche archeologiche a Napoli. Lo scavo in largo S. Aniello (1982-1983)*, in *AION ArchStAnt quad.* 4, 1987, p. 208; o il caso di S. Marcellino, dove sono presenti una cortina in ortostati di fine IV ed un raddoppiamento ancora in ortostati di III sec. a.C., cfr. F. Fratta in Giampaola-Fratta-Scarpati 1996, pp. 132-34; o ancora il caso di via D'Alagno dove è attestata una cortina in ortostati di fine IV sec. a.C.,

IV.2 - Il GIS per le fortificazioni di Cuma

Per una più approfondita analisi del sistema delle fortificazioni di Cuma, una rilevante funzione è stata assegnata alla gestione in forma spaziale delle informazioni raccolte. A tal fine si è avviata l'implementazione di un sistema GIS che ha consentito, innanzitutto, la sovrapposizione e quindi il confronto tra le nuove informazioni raccolte nel corso della ricerca e la cartografia esistente.

La necessità di ottenere in breve tempo il posizionamento topografico puntuale dei tratti ancora in vista ha spinto ad utilizzare un nuovo sistema di rilievo.

Le caratteristiche del sito non sembravano rendere veloce l'esecuzione del rilievo con i metodi tradizionali, pertanto si è sperimentato l'utilizzo in modo combinato di un DGPS e una stazione totale, partendo dal presupposto che l'integrazione dei due strumenti, dotati di caratteristiche e funzionalità diverse, avrebbe notevolmente agevolato il lavoro e resa più speditiva l'acquisizione dei dati senza perdere la necessaria accuratezza¹¹.

Una particolare attenzione è stata dedicata all'acquisizione della cartografia storica che indicava la posizione dei tratti murari esistenti e in alcuni casi rappresentava l'unico indizio di tratti oramai non più visibili, sebbene questi documenti non siano precisi sul piano della restituzione geometrica, quindi non utilizzabili per una puntuale ubicazione dei tratti murari rappresentati.

Fondamentale è risultata, inoltre, l'acquisizione di un importante rilievo di dettaglio relativo alla terrazza del santuario di Apollo¹², in quanto esso ha costituito la base per estrarre in formato vettoriale alcune strutture pertinenti a diverse fasi di fortificazione della terrazza, che in questa fase della ricerca non si è ritenuto utile acquisire *ex novo*.

La base cartografica così costruita è stata arricchita con l'integrazione di foto aeree e con l'elaborazione di

cfr. D. Giampaola in Giampaola-Fratta-Scarpati 1996, pp. 135-137.

¹⁰ Cfr. ad es. il caso di piazza Calenda e dell'opera avanzata di piazza Cavour a giudicare dagli schizzi che ne fornisce lo Johannowsky, cfr. Johannowsky 1960, figg. 13 e 14.

¹¹ Il rilievo topografico è stato effettuato dall'ITABC, nelle persone di Francesca Colosi, Roberto Gabrielli, Mario Mascellani, cfr. *infra*.

¹² Rilievo della terrazza del santuario di Apollo di Morichi-Paone-Rispoli 1982 (Archivio Soprintendenza Archeologica NA-CE), cfr. Caputo *et alii* 1996, fig. a p. 94.

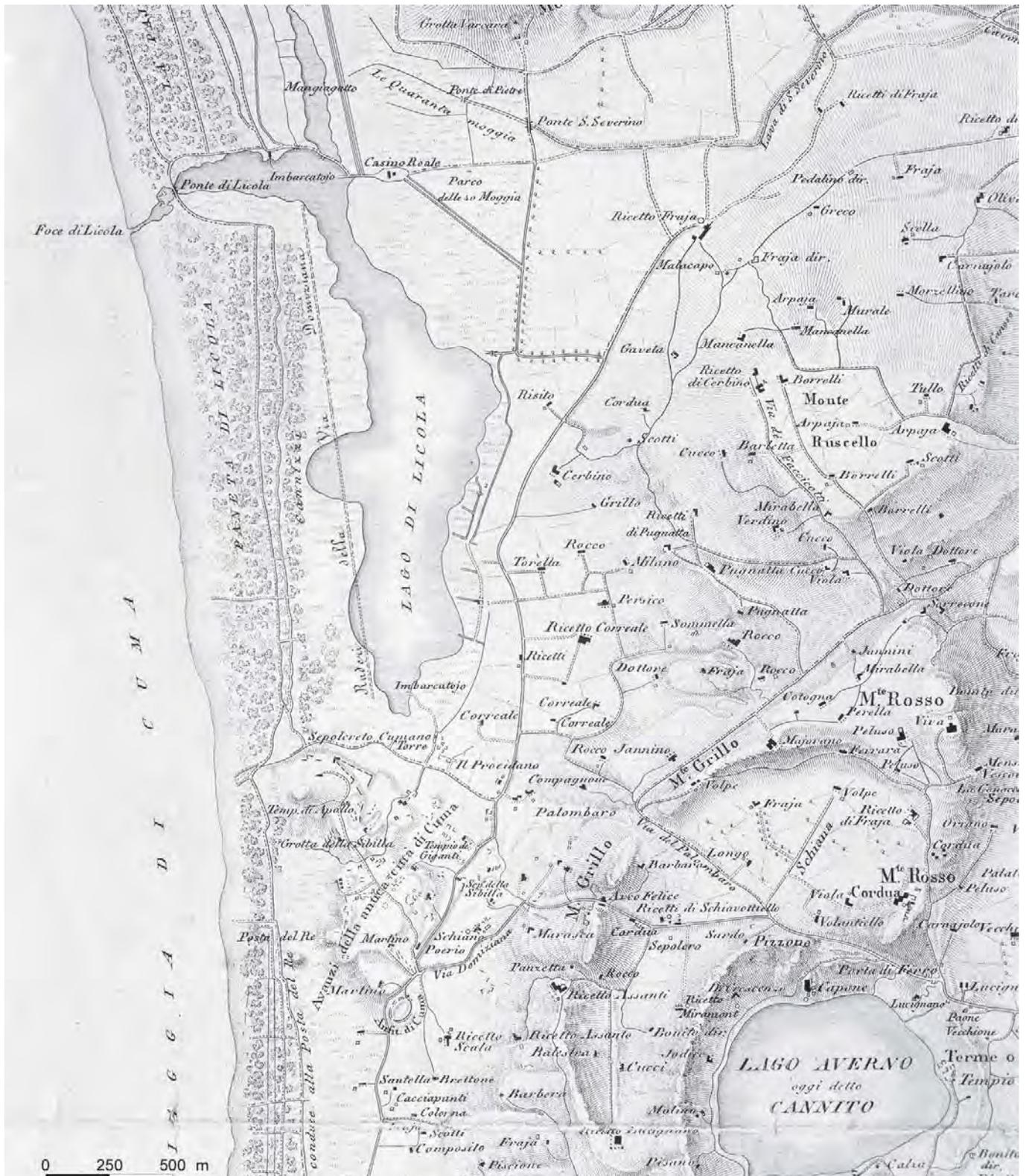


Fig. 1. Particolare della Carta dei Contorni di Napoli 1817 (Riproduzione R. Giordano).

un modello tridimensionale del sito di Cuma al fine di fornire una immagine quanto più realistica possibile dell'area su cui insisteva l'insediamento antico.

In questo modo è stato possibile percepire con evidenza alcuni fenomeni che sembrano aver influenzato le scelte costruttive del circuito murario e la effettiva funzionalità delle strutture in rapporto alle caratteristiche orografiche del terreno.

La fase di elaborazione informatica dei dati si è conclusa con la realizzazione di una soluzione GIS in grado di integrare l'archivio alfanumerico dei tratti schedati con l'insieme delle informazioni vettoriali relative ai tratti acquisiti in modo che l'interrogazione di una qualsiasi voce del database possa essere visualizzata in forma spaziale.

Le mappe tematiche prodotte sono state elaborate con il GIS mediante l'interrogazione della voce cronologia dell'archivio alfa-numeric¹³.

V - Stato delle conoscenze

V.1 - Il circuito dell'acropoli.

Il circuito delle mura dell'acropoli è già sostanzialmente definito nella cartografia dell'Ottocento (1817 *Carta dei Contorni di Napoli* fig. 1, 1822 *Carta del De Jorio*, 1890 *Carta del Beloch*)¹⁴. Tuttavia, se in queste planimetrie per le fortificazioni dell'acropoli sono attestati almeno due circuiti situati a quote diverse sul lato nord, e sul lato sud, nessuna diversificazione viene fatta per i tracciati relativi alle differenti fasi; solo poche notazioni di carattere cronologico sono riportate nei testi, rispetto alle quali negli studi recenti pochi risultano i dati di nuova acquisizione.

¹³ Le mappe tematiche sono state elaborate da chi scrive e da Andrea D'Andrea, cfr. *infra*.

¹⁴ Cfr. la *Carta dei Contorni di Napoli 1817*, custodita presso la Biblioteca Nazionale di Napoli, busta 5c 722, un ingrandimento relativo alla sola area della città è stato utilizzato nella relazione di A. D'Onofrio, *infra* fig. 22; un particolare era già pubblicato in Bertarelli 1922, fig. 129; De Jorio 1822, tav. 8 dell'atlante allegato; Beloch 1890, tav. 4.

¹⁵ Richter 1885, pp. 185-192.

¹⁶ Fortunatamente se ne conservano i giornali di scavo nell'Archivio Corrente della Soprintendenza Archeologica di Napoli e Caserta. Un'analisi dei risultati degli scavi effettuati sull'acropoli di Cuma a partire dal 1910 dal Gabrici, dallo Spinazzola, dal Maiuri,

I tratti posizionati su queste carte indicano l'esistenza di un circuito poco sotto il ciglio della collina. Inoltre, sul lato settentrionale è indicato anche il tracciato inferiore che recinge la "terrazza triangolare" situata a nord-est e quello che recinge la terrazza situata a nord-ovest; ma anche sul lato meridionale è indicata l'esistenza di tratti che risultano impostati a quote differenti.

Su questa cartografia è già posizionata l'unica porta dell'acropoli finora attestata; essa è ubicata sul lato sud, l'unico agevolmente accessibile, in comunicazione con la città bassa.

Parte delle fortificazioni settentrionali dell'acropoli doveva essere ancora in vista verso la fine dell'Ottocento, quando il Richter ne vide quattro tratti sul lato nord, tre dei quali presentavano segni di cava¹⁵.

L'acropoli fu risparmiata dalla lunga serie di scavi privati che nell'Ottocento si concentrarono sulla città bassa alla ricerca delle necropoli e solo nel 1910 il Gabrici vi inaugurò la prima di una serie di campagne di scavo programmate, effettuate per conto dello Stato. I risultati di queste indagini mai pubblicate, che misero in luce diversi tratti delle fortificazioni¹⁶, nelle recenti pubblicazioni, vengono utilizzati per lo più nella ricostruzione generale del circuito, che si riduce ad un unico tracciato ubicato quasi sempre lungo il ciglio della collina.

Durante la campagna del 1910 il Gabrici scoprì alcuni tratti di mura sul lato nord-est della terrazza, ma nel testo non ne diede descrizione.

Nel giornale di scavo si legge che nel settore nord si misero in luce lunghi tratti del muro di cinta e si accenna al rinvenimento di un muro in blocchi di tufo sotto il pavimento in cocciopesto con un'iscrizione in tessere di marmo bianco, di un grande edificio romano¹⁷.

Gli scavi effettuati nel 1911¹⁸, sottratti al Gabrici ed affidati allo Spinazzola, consentirono di mettere

dal Buchner, mai pubblicati, è stata effettuata da Lorena Jannelli nel suo lavoro di dottorato di ricerca, svolto presso l'Istituto Universitario Orientale, che ringrazio per averne messo a disposizione e discusso con me i risultati; cfr. Jannelli 1997.

¹⁷ Archivio Corrente della Soprintendenza Archeologica NA-CE, C. 21, fasc. 2; Jannelli 1997, pp. 17, 42; l'iscrizione è parzialmente pubblicata in Gabrici 1913, col. 764; essa viene interamente pubblicata in Pagano 1992, pp. 319-326, dove l'autore interpreta il pavimento e le strutture ad esso connesse come pertinenti ad un edificio templare, databile nella sua fase iniziale, nell'avanzato II sec. a.C., probabilmente dedicato ad Artemide.

¹⁸ Cfr. Archivio Corrente della Soprintendenza Archeologica NA-CE, C. 25, fasc. 9; Jannelli 1997, pp. 73-76.

in luce la faccia esterna dell'imponente muro di costruzione del lato orientale della terrazza del santuario di Apollo (tav. 2, n. 1) e di saggiarne l'aggere, ma non si diede una descrizione del muro, né degli strati dell'aggere né tantomeno degli eventuali materiali in esso contenuti (fig. 2).

Si mise in luce, inoltre, un tratto del muro di cinta sul lato settentrionale della terrazza del santuario di Apollo, orientato in direzione ovest/nord-ovest est/sud-est; di questo si conserva una foto a scavo ultimato¹⁹ (fig. 3), che ci consente di riconoscere il tratto nominato nel diario di scavo, come quello attualmente ancora ben visibile presso il margine settentrionale della terrazza (tav. 2, n. 101). Se ne portò in luce la faccia esterna scavando l'*emplekton* di un secondo muro che gli si addossava con le sue briglie (tav. 2, n. 102). L'unica indicazione cronologica fornita dallo scavo consiste nel rinvenimento di un frammento di "fittile con avanzo di ornamentazione policroma di carattere ellenistico a motivi geometrici"²⁰.

Durante una seconda campagna di scavo effettuata a cavallo degli anni 1916-1917, nel corso del restauro del pavimento in cocciopesto con iscrizione dell'edificio templare rinvenuto dal Gabrici presso il margine nord-est della terrazza²¹, si mise in luce la cima del lungo muro in blocchi di tufo che questi aveva già individuato (tav. 2, n. 100), tutt'oggi visibile sotto il pavimento sostenuto da pilastri realizzati durante il restauro.

In questa stessa campagna lo Spinazzola rinvenne un tratto delle fortificazioni dell'acropoli in un'area esterna alla terrazza del tempio di Apollo, ca. 50 m a sud di questo, nei pressi di alcuni ruderi romani inglobati in una masseria moderna. Il tratto, costruito con assise

disposte a gradoni, venne giudicato un "muro greco del periodo decadente", mentre accanto ad esso sul lato SE si misero in luce "massicci ruderi straordinariamente informi di *opus quadratum*".

Il tratto a gradoni è da riconoscersi senz'altro nella struttura (tav. 2, n. 305) (fig. 20), di dubbia antichità, ancora oggi conservata a ridosso della scarpata sottostante la masseria ubicata sotto la terrazza del Belvedere che ingloba strutture romane; mentre dei massicci ruderi rinvenuti a sud-est non si è riscontrata traccia.

Durante le lunghe campagne di scavo effettuate dal Maiuri sull'acropoli di Cuma (1925-30, 1932, 1949) nel periodo in cui fu Soprintendente, più di un tratto della cinta muraria dovette essere messo in luce a giudicare dai rilievi e dalle foto che si conservano negli archivi della Soprintendenza Archeologica, databili proprio in quegli anni. Di questi rinvenimenti non rimane alcuna documentazione scritta, né se ne fa cenno nelle diverse pubblicazioni, incentrate sui rinvenimenti delle due gallerie che lo studioso aveva di volta in volta identificato con l'antro della Sibilla²².

Al 1932 risale, infatti, il rinvenimento in seguito ad una frana²³ di un tratto di fortificazione con postierla ad arco (tav. 2, n. 300), di cui si conservano un rilievo, diverse foto²⁴ (fig. 14) e uno schizzo misurato²⁵ (fig. 15). L'insieme di questi documenti ne ha consentito oggi l'ubicazione sul lato sud dell'acropoli, verso l'estremità occidentale, e l'identificazione di quanto di questo tratto ancora risulta visibile (fig. 16).

Il muro è stato reso noto solo nel 1985 dal Pagano, che non ne individua l'ubicazione precisa e lo data al IV sec. a.C. in base all'esistenza della copertura ad arco della postierla²⁶.

¹⁹ Archivio fotografico della Soprintendenza Archeologica NA-CE, Cuma C 2945; la foto è pubblicata in Maiuri 1949, p. 109, fig. 71; da ultimo Caputo *et alii* 1996, pag. 101.

²⁰ Giornale di scavo 7-19 agosto 1911.

²¹ Archivio Corrente della Soprintendenza Archeologica NA-CE, C. 21, fasc. 2; Jannelli 1997, pp. 76-79; Catucci-Jannelli-Sanesi, in corso di stampa.

²² Alcune sono state recentemente raccolte in A. Maiuri, *Itinerario Flegreo*, Napoli 1983.

²³ Archivio Corrente della Soprintendenza Archeologica NA-CE, C. 16/12.

²⁴ Archivio Grafico della Soprintendenza Archeologica NA-CE, RA/N1 6753, 6718; Archivio Fotografico della Soprintendenza Archeologica NA-CE, C. 123 - C. 127.

²⁵ Cfr. Archivio Corrente della Soprintendenza NA-CE, C. 16/12. Lo schizzo, relativo ad un tratto più breve con caratteristiche simili, in cui non compare tuttavia la postierla, fu effettuato dall'ingegnere

Perrotta, incaricato in quegli anni del consolidamento delle mura del fianco orientale della terrazza del tempio di Apollo; esso era accompagnato da un ordine di servizio per lo scoprimento di un muro "venuto in luce in seguito ad una frana, presso l'estremità occidentale, sul lato che guarda il mare, sotto la casa del guardiacaccia", che ha fornito, dunque, un prezioso elemento topografico per l'ubicazione del tratto. La casa del guardiacaccia, oggi non più esistente, è raffigurata su diverse planimetrie antiche presso l'estremità della punta occidentale dell'acropoli e sulla planimetria del De Jorio, riproposta dal Beloch, e dal Gabrici, è segnato un tratto di fortificazione proprio sotto la casa del guardiacaccia. Questo tratto, piuttosto lungo, è in una posizione lievemente più occidentale rispetto a quella del tratto con la postierla. Tuttavia è evidente che si trattava di un'unica struttura, di cui una parte può essere crollata con la frana.

²⁶ Il Pagano lo riteneva attualmente interrato e l'aveva ubicato sul lato sud-ovest, poco più a ovest della terrazza del Belvedere, cfr. Pagano 1985-86, pp. 109-10, fig. 12, tav. II, f; *Idem* 1985-86a, pp. 86-87.

In occasione dell'intervento di consolidamento delle fortificazioni orientali della terrazza del tempio di Apollo²⁷ il Maiuri ebbe modo di puntualizzare la cronologia della cortina muraria costruita in opera cementizia con rivestimento di blocchi di trachite (tav. 2, n. 9), che egli attribuisce ad età augustea, e di verificare l'esistenza (già rilevata dal Gabrici), alle spalle di questa, di una cortina più antica (tav. 2, n. 3) (figg. 7, 8), con il suo "aggere di terra", che lo studioso data al V sec. a.C., non sappiamo, tuttavia, se in base a considerazioni di ordine stratigrafico²⁸.

Nel reintegrare le lacune esistenti nella struttura romana si lasciò "di proposito aperto il vano di una breccia, là dove più evidente appare in sezione il doppio rivestimento del muro greco e romano", vano tuttora esistente, che consente di verificare la presenza delle due cortine a partire dalla base della scarpata.

Un lungo tratto sul lato S si dovette mettere in luce ancora nel 1932, a giudicare dal rilievo e dalle foto che se ne conservano²⁹; il tratto è ancora in parte visibile, situato a mezza costa lungo il lato sud-ovest dell'acropoli (tav. 2, n. 304, fig. 19) pochi metri ad ovest della terrazza del Belvedere.

A questo stesso anno è datato il rilievo³⁰ di un tratto della cinta muraria a doppia cortina, caratterizzato dalla presenza di una camera a volta retrostante (tav. 2, n. 107), che oggi è stato possibile riconoscere come parte delle fortificazioni settentrionali ed ubicarlo presso l'estremità nord-ovest della terrazza su cui è situato il santuario di Apollo³¹.

Brevi cenni delle fortificazioni dell'acropoli sono nel volume dello studioso sui Campi Flegrei³², in cui, tuttavia, non vengono citati questi ultimi tratti, resi noti solo di recente dal Pagano³³.

Ancora durante la Soprintendenza di Maiuri furono affidati al Buchner, nel 1940, alcuni sondaggi nell'area ad oriente del tempio di Apollo³⁴. Questi consentirono di individuare la natura degli strati, che in quest'area

si erano presentati ricchi di materiale preistorico, come parte di una colmata atta ad ampliare la terrazza su cui doveva costruirsi il tempio; essa era contenuta dal noto muro di terrazzamento orientale, messo in luce dallo Spinazzola (tav. 2, n. 1)³⁵ (fig. 2). I saggi permisero anche una definizione cronologica di tale operazione, da attribuirsi agli anni tra la fine del VI e gli inizi del V sec. a.C.

Nei suoi appunti il Buchner data ad "età sannitica" il muro in blocchi di tufo (tav. 2, n. 3) (figg. 7, 8) costruito a contenimento di una successiva colmata di ampliamento del fianco orientale della terrazza³⁶, visibile sul ciglio della collina a ridosso della faccia interna della cortina romana; si tratta di quello stesso muro che il Gabrici e il Maiuri avevano visto in basso nelle lacune della cortina romana ed attribuito rispettivamente alla fase primitiva della fortificazione e al V sec. a.C.

A partire da questo momento non sono note altre indagini effettuate sulle mura dell'acropoli.

Nel contributo su Cuma pubblicato dallo Jahnowsky sull'*EAA* viene fatto un breve cenno dei tratti ancora visibili sull'acropoli intorno alla metà del Novecento.

Una revisione generale dei tratti esistenti è pubblicata dal Pagano nel 1993³⁷, successiva alla pubblicazione da parte dello studioso di singoli tratti in diversi contributi³⁸.

V.2 - Il circuito della città bassa.

Per quanto riguarda la città bassa la cartografia ottocentesca fornisce notizie solo sul circuito occidentale, che veniva tracciato lungo il ciglio ovest della cosiddetta "collina meridionale".

Il recente lavoro del Pagano sembra confermare il tracciato occidentale con il rinvenimento di un tratto³⁹ e l'osservazione di numerosi blocchi reimpiegati

²⁷ Archivio Corrente della Soprintendenza Archeologica NA-CE, C. 16/12, lettera del 11 maggio 1932.

²⁸ Maiuri 1932, pp. 240-41, fig. 4.

²⁹ Archivio Grafico della Soprintendenza Archeologica NA-CE, RA/N1 n. 6719; Archivio Fotografico C. 142, C. 143; cfr. Pagano 1993, pp. 862-866, figg. 10-13.

³⁰ Archivio Grafico della Soprintendenza Archeologica NA-CE, RA/N1 n. 6754.

³¹ Il Pagano, che ne ha pubblicato il rilievo, lo ubica ipoteticamente sul lato SW dell'acropoli; Pagano 1993, p. 867, fig. 14.

³² Maiuri 1949, pp. 108, 109.

³³ Pagano 1993, pp. 862-68.

³⁴ Archivio Corrente della Soprintendenza Archeologica NA-CE, C. 25, fasc. 6; Jannelli 1997, pp. 142-146; Jannelli 2001.

³⁵ Cfr. *supra*.

³⁶ Dalla documentazione disponibile non risulta evidente se la datazione sia stata proposta in base ai risultati di un eventuale saggio effettuato in questa seconda colmata.

³⁷ Pagano 1993, pp. 847-71.

³⁸ Pagano 1985-86, pp. 69-90; *Idem* 1985-86a, pp. 83-114; *Idem* 1992, pp. 269-75, 286, 327-330.

³⁹ Pagano 1993, pp. 850-51, fig. 1 m, fig. 2.



Fig. 2. Santuario di Apollo, particolare del muro di terrazzamento orientale. Tratto n. 1 (Foto della Soprintendenza Archeologica NA-CE, 1915, neg. n. 2932).

nelle strutture più recenti lungo il ciglio della collina.

Ma già a partire dall'angolo sud-occidentale, dove documenti bibliografici e d'archivio testimoniano rinvenimenti nell'ex fondo Valentino⁴⁰, l'andamento del circuito rimaneva incerto.

Sul lato meridionale al trivio della Croce di Cuma il Beloch⁴¹ ubicava una delle porte della cinta meridionale (tav. 3-E, n. 601), ma lo studioso limitava l'estensione della città alla cosiddetta collina meridionale, lungo il cui margine nord aveva visto imponenti resti delle mura; per questo motivo a partire dal trivio egli fa girare il circuito verso nord e quasi subito verso ovest, seguendo le propaggini settentrionali della collina.

Il Gabrici, invece, riconoscendo un tratto di fortificazioni inglobato nel muro che delimita a sud la via Arco Felice Vecchio (limite nord dell'ex fondo De Mercato) (tav. 3-E, n. 603), tracciava le fortificazioni meridionali ancora lungo quella strada ritenendo che le mura orientali corressero pressappoco alle falde del Monte Grillo⁴². Egli non descrive i tratti individuati

⁴⁰ Gabrici 1913, col. 14, figg. 2, 3; Pagano 1993, p. 852, figg. 3, 4.

⁴¹ Beloch 1989, p. 188.

⁴² Cfr. Pelosi 1993, pp. 69-70



Fig. 3. Santuario di Apollo, muro di terrazzamento settentrionale. Tratto n. 101 (Foto della Soprintendenza Archeologica NA-CE, 1915, neg. n. 2945).



Fig. 4. Fortificazioni orientali dell'acropoli. Tratti nn. 4-6 (Foto R. Giordano).



Fig. 5. Fortificazioni orientali dell'acropoli. Tratti nn. 5-6 (Foto R. Giordano).

ma suppone che questi si uniscano a quelli visti dallo Stevens nel fondo Stanislao Palumbo (oggi Ortolani) (tav. 3-B, n. 703), presso le mura nord⁴³, anche in questo caso alle falde del Monte Grillo.

Questa ricostruzione del lato orientale della fortificazione è risultata piuttosto controversa dal momento in cui lo Johannowsky ha ricostruito l'andamento delle mura orientali sulla cresta del Monte Grillo, almeno

dal VI sec. a.C., senza escludere, tuttavia, che la città in epoca più antica potesse avere un'estensione minore. Lo studioso infatti rinvenne un tratto delle fortificazioni meridionali, databile al VI sec. a.C., che si inerpicava lungo le pendici meridionali del Monte Grillo, uno o più avanzi lungo le pendici settentrionali e forse qualche resto in cresta⁴⁴.

I tratti riconosciuti non vengono, tuttavia localizzati

⁴³ Gabrici 1913, col. 15; Pelosi 1993, pp. 65, 69.

⁴⁴ Un accenno al muro rinvenuto sulle pendici meridionali del Monte Grillo è già in Johannowsky 1959, p. 970; successivamente

egli tratta più lungamente l'argomento cfr. Johannowsky 1975, pp. 98, 101, tav. I; *Idem*, in *PP* 1982, p. 231; *Idem*, *Materiali di età arcaica dalla Campania*, Napoli 1983, p. 33.

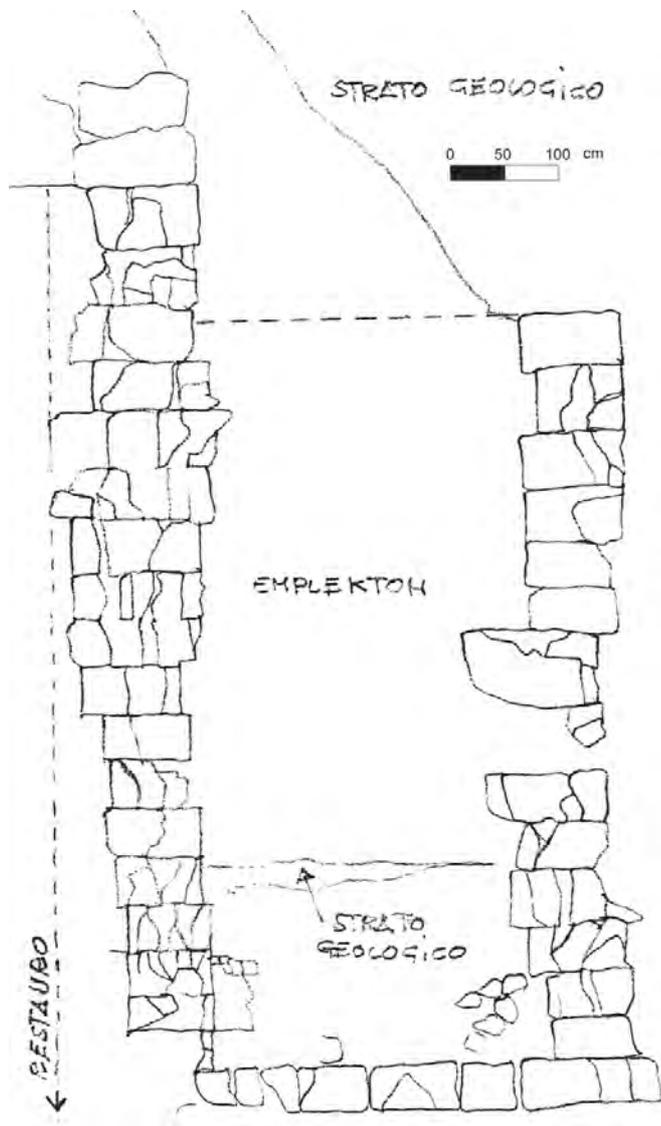


Fig. 6. Fortificazioni orientali dell'acropoli. Prospetto del tratto n. 4 (Rilievo della Soprintendenza Archeologica NA-CE).

nel dettaglio⁴⁵. In corrispondenza di quello rinvenuto sul lato meridionale, verosimilmente quello messo in luce dallo sbancamento di una cava (tav. 3-E, nn. 604,

⁴⁵ Da un colloquio sul luogo con lo Johannowsky, che qui colgo l'occasione per ringraziare, ho potuto desumere che il tratto da lui visto in occasione dello sbancamento di una cava sul lato sud è proprio quello ubicato ca. 19 m ad est della prima curva che la via Arco Felice Vecchio forma ad oriente dell'incrocio con la via Vecchia Licola a Palombara, reso noto dal Pagano che lo indica nella sua planimetria con la lettera (p); che lungo le pendici settentrionali invece egli ha potuto constatare l'esistenza di tre o quattro tratti, mentre in cresta lui stesso ha visto solo resti di blocchi.

⁴⁶ Johannowsky 1975, tav. I; successivamente *Campi Flegrei* 1990, p. 308; Pagano 1993, pp. 855-56, fig. 1.



Fig. 7. Fortificazioni orientali dell'acropoli. Tratto n. 3 (Foto R. Giordano).

605, 606) tra gli anni quaranta e cinquanta, lo Johannowsky deve aver riconosciuto l'esistenza di una porta urbana, di cui non parla nei suoi contributi, ma la ubicata nella planimetria pubblicata nel 1975⁴⁶.

Per il lato settentrionale elementi contrastanti venivano forniti dalla carta del De Jorio e dal testo del Gabrici. Nell'una l'esistenza di una linea ubicata lungo il ciglio settentrionale dell'attuale via vicinale per Cuma⁴⁷ nell'ex fondo Correale, sembra restituire il tracciato delle fortificazioni settentrionali; nell'altro si dice che un tratto delle mura è ben visibile sul lato meridionale della stessa via, nell'ex fondo Provenzano. È ipotizzabile che sul lato sud di quella stessa via, sia da ubicare il tratto rinvenuto nel 1854 durante gli scavi promossi dal Conte di Siracusa, volti allo "sfruttamento della necropoli", che il Fiorelli attribuisce alla muraglia di Aristodemo⁴⁸. È qui, infatti, che il Gabrici lo vede all'inizio del '900⁴⁹, per cui non si spiega perché il De Jorio lo ubicasse lungo il limite settentrionale della strada.

In ogni caso le mura settentrionali dovevano correre lungo il percorso della via vicinale per Cuma per andare a chiudere sul lato occidentale sotto l'acropoli, come

⁴⁷ Si tratta della stradina parzialmente sterrata, che costeggiando la città antica e l'acropoli sul lato settentrionale conduce al mare, la stessa via che in passato conduceva alla tenuta reale di Licola.

⁴⁸ Per una rilettura dell'esistente, preliminare alle nuove indagini di scavo, cfr. il recente studio di Pelosi 1993, pp. 59-76, incentrato in particolar modo sulle fortificazioni settentrionali, rispetto al quale, tuttavia, le recenti indagini effettuate negli anni 1994-1996 dall'Istituto Universitario Orientale apportano elementi nuovi per la ricostruzione delle fortificazioni settentrionali.

⁴⁹ Gabrici 1913, col. 15, n. 1.



Fig. 8. Fortificazioni orientali dell'acropoli. Tratto n. 3 (Foto R. Giordano).

era stato confermato da piccoli saggi di scavo effettuati dalla Soprintendenza nella persona del dott. Paolo Caputo, in occasione di interventi dell'ENEL. Labili tracce di resti delle fortificazioni sembravano attestare sia lungo il margine nord che lungo quello sud della strada⁵⁰ nel tratto orientale, ad est di quel sentiero in terra battuta che, fiancheggiato da sepolcri, si dirigeva verso nord, indicando in quel punto l'esistenza di un asse viario extra-urbano, quindi di una porta urbana. Nel tratto ad ovest di questo sentiero, invece la linea delle mura non era più attestata ed il suo tracciato era stato ipotizzato lungo il limite sud della via vicinale per Cuma, fino alla base dell'acropoli nei pressi della terrazza triangolare.

Ancora agli scavi del Conte di Siracusa nel 1854, nel corso dell'esplorazione della necropoli, si deve l'individuazione di "tre vie, che prendendo origine dall'indicata muraglia, avevano lungo i loro margini numerosi sepolcri"⁵¹, quindi di tre porte, di cui per una sola si dà una precisa indicazione topografica in quanto la si fa corrispondere al tracciato di via Vecchia Licola a

Palombara⁵². Delle altre due si dice soltanto che la seconda era quasi parallela alla prima e la terza era poco lontano dal mare⁵³.

VI - Rilettura del già noto alla luce delle nuove acquisizioni e delle nuove metodologie

VI.1 - L'acropoli (tavv. 1-2).

Accingendosi ad analizzare le fortificazioni di Cuma, che si rivelano strettamente legate al sistema orografico, bisogna prendere in considerazione il dato di fatto dell'esistenza di imponenti muri che avevano il compito di terrazzare i fianchi delle alture, nel tentativo di comprendere se essi potessero creare sistema con il circuito murario.

Pertanto, prendendo le mosse dal circuito dell'acropoli, partendo dall'area della porta e procedendo in senso antiorario, la prima evidenza analizzata, quella più antica documentata in quest'area, è costituita dal noto

⁵⁰ Colgo qui l'occasione per ringraziare il dott. P. Caputo, direttore dell'Ufficio Scavi di Cuma, per aver potuto prendere visione della pratica e dei rilievi eseguiti nel gennaio 1995.

⁵¹ Fiorelli 1855, p. 51.

⁵² Cfr. la planimetria di Cuma in De Jorio 1822, tav. 8, Gabrici 1913, coll. 16, 21, 22.

⁵³ Per una discussione sulle tre porte, cfr. Pelosi 1993, pp. 62 e 71.

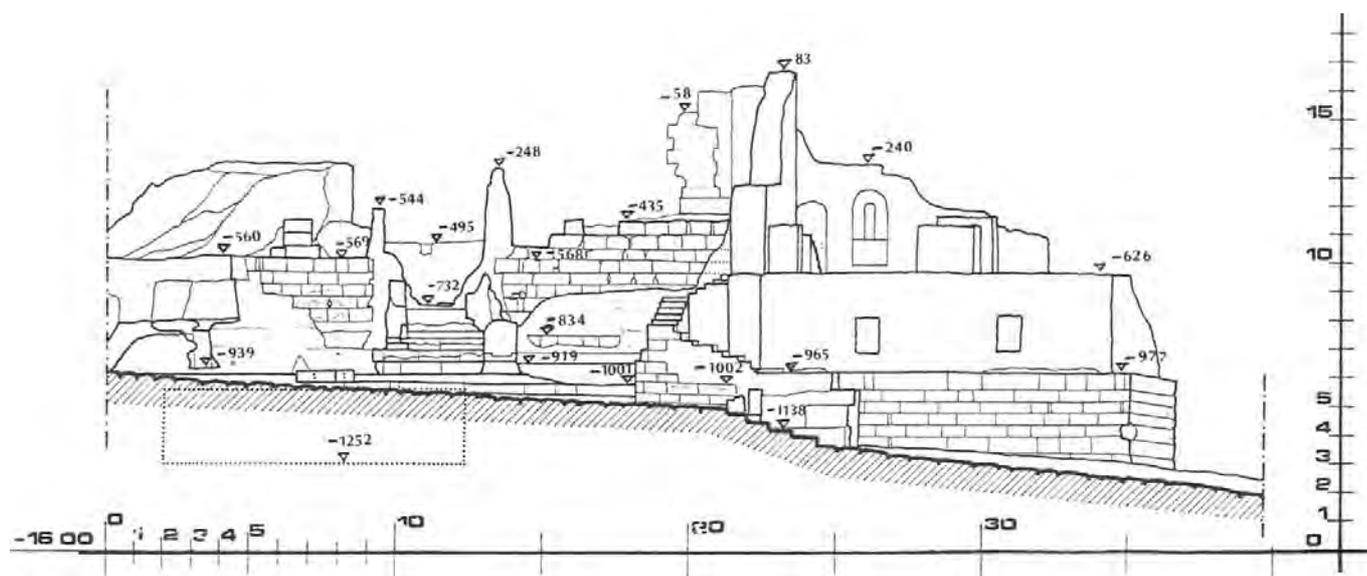


Fig. 9. Fortificazioni sud-orientali dell'acropoli. Prospetto dei tratti nn. 2 e 7 (Da Caputo *et alii* 1996).

muro di sostruzione del fianco orientale della terrazza del Santuario di Apollo (n. 1) (fig. 2).

Il muro, messo in luce nel 1911⁵⁴, si sviluppa per ca. 60 m, a partire dall'angolo nord-est del tempio e prosegue verso sud-ovest con un andamento lievemente curvilineo. Si tratta di un'unica cortina costruita a contenimento di una potente colmata, mediante la quale fu trasformato l'originario declivio della roccia fortemente inclinato verso est, per realizzare la terrazza su cui fu edificato il tempio. Il dato è stato dimostrato dai saggi effettuati dal Buchner nel 1940⁵⁵ nell'aggere che costituisce la colmata: questo è formato da strati fortemente inclinati verso est, che assecondano l'andamento della sottostante roccia tufacea fino al ciglio della falesia, sul quale deve essere stato impostato il muro. I frammenti più recenti restituiti dai saggi effettuati nell'aggere sono databili verso la fine del VI sec. a.C.⁵⁶.

La tecnica utilizzata per la costruzione del muro, con blocchi di tufo disposti in assise piane con profilo a gradini, risponde bene alle esigenze di contenimento della spinta dell'aggere retrostante. Esso, dunque, risponde alle caratteristiche di un *analemma*, che normalmente,

essendo destinato a sostenere la spinta del terreno d'una terrazza, viene costruito a partire dalla base di questa con un andamento inclinato verso la scarpata retrostante; andamento che si può ottenere sia con un paramento dal profilo continuo che a gradini⁵⁷. Tuttavia le ultime due assise conservate verso l'alto, più alte e con profilo continuo, con andamento a scarpa⁵⁸, sono probabilmente le prime due di un elevato che forse si innalzava rispetto al piano di calpestio della terrazza. Questo dato, insieme alla constatazione che il muro viene successivamente sostituito da una struttura più esterna (n. 3), la quale funge sicuramente da contenimento di un'ulteriore colmata di ampliamento della terrazza, ma si eleva rispetto a questa con probabile funzione di fortificazione della roccia, potrebbe suggerire una funzione di difesa anche per il muro più antico.

Esso si interrompe sia verso sud che verso nord e non vi sono indizi di come potesse proseguire. Verso sud il muro andava a raccordarsi, probabilmente allo sperone di tufo con cui termina sul lato sud-ovest la terrazza. Qui probabilmente si apriva la porta di accesso all'acropoli, così come testimoniato per le fasi successive⁵⁹.

⁵⁴ Cfr. *supra*, par. V.1.

⁵⁵ Cfr. *supra*, *ibidem*.

⁵⁶ Cfr. Jannelli 1997, p. 145; Jannelli 2001, pp. 79-80.

⁵⁷ Cfr. Martin 1965, p. 374, che porta l'esempio del bastione di Athena Nike, o del muro di Sicione per il profilo continuo e dell'Heraion di Argo o del muro di terrazzamento dell'acropoli di Selinunte per il pro-

filo a gradini. Quest'ultimo lo identifica come basamento del muro di fortificazione, la cui altezza si eleva del doppio di quella conservata.

⁵⁸ La loro tipologia corrisponde a quella delle cortine della fase arcaica, anche se l'altezza delle assise (0,50 m) si presenta lievemente inferiore.

⁵⁹ Cfr. *infra*.



Fig. 10. Fortificazioni settentrionali dell'acropoli. Tratto n. 104 (Foto F. Fratta).

Sembra improbabile, invece, che sul lato nord-est esso andasse a raccordarsi al noto muro di terrazzamento-fortificazione, ancora visibile in un saggio aperto presso il ciglio della terrazza (n. 101, fig. 3), il quale è costruito con una tecnica differente sia rispetto al suo basamento che alle sue due assise di elevato. Difatti esso presenta blocchi di tufo, disposti in assise piane di taglio, piuttosto lunghi, con un profilo continuo (mentre a gradini sono solo le fondazioni). Per questa cortina, variamente datata in età arcaica o classica⁶⁰, non si conoscono elementi cronologici affidabili, in quanto ad essa si sovrappongono strutture romane e alle sue spalle è stata ricavata una stipe votiva di età ellenistica⁶¹. Non restano notizie relative all'*emplekton* e alla possibile esistenza di una cortina interna. Sulla base della sola tecnica costruttiva si propende piuttosto per una datazione in età più recente⁶².

Come linea di terrazzamento-fortificazione più antica può forse interpretarsi, invece, un muro messo in luce nel 1917⁶³ circa cento metri più a sud, sotto il pavimento in cocciopesto di un edificio d'età romana (n. 100). Del muro è attualmente visibile solo la cima, ma le dimensioni dei blocchi fornite dai diari di scavo potrebbero rispondere a quelle del muro arcaico del lato orientale; una delle misure indicate per i blocchi (50 cm), forse relativa all'altezza, corrisponderebbe a quella delle due assise superiori del muro di terrazzamento orientale (n. 1).

Non sono noti elementi stratigrafici certi, ma si conosce la sola notizia di uno strato rinvenuto a ridosso del muro (non sappiamo da quale lato) che ha restituito frammenti di ceramica greca di VIII sec. a.C. e di ceramica a vernice nera, oltre a frammenti d'impasto.

L'interpretazione della struttura come terrazzamen-

⁶⁰ Maiuri 1949, p. 109; Johannowsky 1959, p. 971, Pagano 1992, pp. 327-29; *Idem* 1993, p. 862

⁶¹ Cfr. Catucci - Jannelli - Sanesi, in corso di stampa.

⁶² Sulla base del confronto con le mura di Napoli e con i tratti

della fortificazione di Cuma analizzati con le recenti indagini dell'I.U.O. l'utilizzo dell'opera quadrata con i blocchi disposti in assise piane è attestato solo a partire dal IV sec. a.C., cfr. *supra*, par. III.

⁶³ Cfr. *supra*, par. V.1.



Fig. 11. Fortificazioni settentrionali dell'acropoli. Tratto n. 105 (Foto R. Giordano).

to-fortificazione potrebbe essere confortata dai dati emersi da saggi effettuati in passato nell'area settentrionale della terrazza, a nord di questo muro, che risulta frequentata solo a partire da un'epoca più recente, verosimilmente dalla seconda metà del IV sec. a.C.⁶⁴. Si può, dunque, pensare a quest'area come al risultato di un ampliamento della terrazza verso nord contenuto dal muro costruito in assise piane (n. 101), probabilmente nella fase campana della città. Esso potrebbe essere contestuale all'ampliamento attestato sul lato orientale della terrazza, documentato dall'esistenza di una nuova cortina, di cui un tratto (n. 5, figg. 4, 5) è visibile sul fianco orientale della terrazza, a mezza altezza, sul ciglio del banco di tufo. Esso mostra una tecnica molto accurata, che da lontano appare identica a quella del muro di terrazzamento esistente sul lato nord (n. 101, fig. 3). I due tratti potevano far parte di un'uni-

ca opera di ampliamento, anche se situati a quote diverse, probabilmente a causa dei dislivelli del banco tufaceo; tuttavia il punto d'incontro non è attestato, in quanto presso l'angolo che la collina forma a nord-est (in alto) è conservato soltanto un tratto della struttura di fortificazione in blocchetti di tufo legati con malta (n. 109), presumibilmente d'età tardoantica-altomedioevale.

Sul lato orientale sembra, tuttavia, prefigurarsi una situazione abbastanza complessa in quanto il tratto n. 5 sembra proseguire verso nord con un tratto di tecnica muraria diversa (n. 6, figg. 4, 5)⁶⁵; è ipotizzabile che quest'ultimo fosse pertinente ad un intervento differente, verosimilmente un rifacimento successivo, in cui le dimensioni dei blocchi (nettamente più corti) e la tessitura, a giudicare da lontano, sembrano diverse. Il tratto ipoteticamente più recente (n. 6) sem-

⁶⁴Cfr. Jannelli 1997, pp. 198, 205; Catucci - Jannelli - Sanesi, in corso di stampa.

⁶⁵I due tratti sono visibili soltanto dal basso e non sono raggiun-

gibili, se non con l'ausilio di impalcature, per cui risulta impossibile prendere le misure dei blocchi.



Fig. 12. Particolare della cisterna romana ricavata nel tratto delle fortificazioni settentrionali n. 107 (Foto R. Giordano).

bra proseguire verso nord, ma la folta vegetazione che lo copre ne impedisce la constatazione.

Ma un imponente ampliamento della terrazza verso oriente è documentato sul lato sud-est dall'esistenza di un muro di terrazzamento, costruito in blocchi di tufo disposti in assise piane, con tessitura a chiave (n. 3, figg. 7, 8), situato a ca. 18 m rispetto a quello d'età tardoarcaica. Se ne vede attualmente solo la faccia interna, in quanto sul lato esterno esso fu rifoderato più tardi da una struttura in opera cementizia rivestita in blocchi di trachite (n. 9)⁶⁶, quando fu ristrutturata anche la porta (n. 7) e costruita

⁶⁶ Cfr. Gabrici 1913, col. 12, tav. IV, 1; Maiuri 1932, pp. 240-41, fig. 4; Johannowsky 1959, p. 971; Pagano 1992, pp. 270-274; da ultimo Caputo *et alii*, 1996, p. 70, figg. a pp. 72 e 96.

⁶⁷ Ringrazio il dott. P. Caputo per aver reso disponibile il rilievo del tratto effettuato nel corso di recenti lavori di risistemazione della parete, Archivio Grafico della Soprintendenza Archeo-

almeno una torre sul suo fianco est (n. 8).

La cortina in blocchi di tufo (n. 3) deve essere impostata, così come quella d'età romana (n. 9), sul ciglio di un salto di quota che la roccia tufacea mostra su questo lato alla base del fianco della terrazza, ad una quota nettamente inferiore rispetto a quella su cui è impostato il muro tardoarcaico (n. 1), ma anche rispetto alla cortina (n. 5) visibile a mezza altezza lungo il fianco della terrazza.

Il tratto n. 3 conserva in vista sul lato interno quattro briglie ed un *emplekton* costituito da scaglie di tufo, con una faccia molto regolare, il cui filo corrisponde quasi con la terminazione delle briglie (fig. 8). È probabile che le briglie non andassero ad ammorsarsi ad una cortina interna, quanto piuttosto agli strati della colmata retrostante, contro i quali doveva arrestarsi anche l'*emplekton* in scaglie.

Sembra plausibile che alla prosecuzione verso nord di questa stessa cortina, in un tratto in cui essa è evidentemente crollata, siano da attribuire non solo le due briglie (n. 4, fig. 6) visibili lungo il fianco orientale della terrazza⁶⁷, lì dove termina la fodera d'età tardo-repubblicana, ma anche il tratto n. 6, visibile più a nord, ipotizzato come un rifacimento del tratto n. 5. Quest'ultimo, che rappresenterebbe, dunque, una fase intermedia dell'ampliamento ad est, sarebbe visibile solo grazie al crollo di un tratto della cortina della fase più recente (nn. 3, 6).

Quest'ultima cortina del lato orientale (n. 3) è chiusa a sud-ovest da un muro, a cui si lega ad angolo retto, costruito anch'esso in blocchi di tufo disposti in assise piane con tessitura a chiave (n. 2). Questo, tuttora visibile sul lato orientale della via Sacra, a nord-est della cosiddetta torre bizantina (fig. 9), chiudeva a sud-ovest la colmata effettuata per l'ampliamento della terrazza⁶⁸ e costituiva forse uno degli stipiti della porta d'accesso all'acropoli⁶⁹, o piuttosto il fianco di un'*aulé* interna. L'altro stipite, secondo lo storico Agathias⁷⁰, crollò insieme al tratto terminale della volta della Cripta Romana durante l'assedio del generale bizantino Narsese all'epoca della guerra greco-gotica (VI sec. d.C.).

logica NA-CE, RA/N1, n. 3057.

⁶⁸ Con una modesta pulizia delle due cortine è stato possibile verificarne la contemporaneità.

⁶⁹ Cfr. Pagano 1992, p. 271, fig. 3.

⁷⁰ Agathias, *Histor.* I, 10; Cfr. Maiuri 1949a, pp. 41-46.

Tuttavia qualche traccia, oggi non più esistente, sembra ancora scorgersi nella cartografia ottocentesca.

Quest'intervento di ampliamento della terrazza sul lato orientale (nn. 2 e 3) era stato datato al V sec. a.C. dal Maiuri⁷¹, mentre il Buchner, che con i suoi saggi, effettuati a quanto sembra anche all'interno di questa colmata, ha ricostruito la sequenza dei muri esistenti su questo lato (ben evidente in uno schizzo conservato nella sua documentazione personale), lo giudica relativo ad "età sannitica"⁷².

Esso potrebbe essere contestuale con un'ultima fase di ampliamento attestata sul lato nord dall'esistenza di una cortina (n. 102) situata 4 m più a nord della cortina n. 101, alla cui faccia esterna si addossa con briglie ed *emplekton*. Di quest'ultima sono visibili, grazie ad un saggio praticato sul lato interno, solo una breve porzione della faccia interna ed una delle briglie che si addossano alla cortina preesistente, in quanto sull'esterno essa è ancora totalmente ricoperta da terreno. Si è potuto constatare che la cortina conserva quattro filari di blocchi disposti in assise piane, probabilmente a gradini, relativi al basamento ed uno in ortostati, verosimilmente di elevato. La struttura ad essa ortogonale visibile sul lato ovest addossata alla cortina preesistente (n. 101), inizialmente interpretata come torre⁷³, poi come briglia di questo ampliamento⁷⁴, ad una più attenta osservazione risulta piegare verso ovest senza raggiungere la cortina più recente (n. 102), pertanto sembra doversi considerare come una struttura a se stante, per il momento non ben identificabile.

La prosecuzione di quest'ultima cortina verso ovest non è stata messa in luce, tuttavia a questa stessa struttura sono da riferire, a giudicare dalla tecnica muraria, i tratti visibili pochi metri più ad ovest (nn. 104-107), pertinenti ad una cinta a doppia cortina in tecnica mista, di cui quella interna costruita con i blocchi disposti



Fig. 13. Fortificazioni settentrionali dell'acropoli. Tratto n. 118 (Foto R. Giordano).

in ortostati e quella esterna con i blocchi disposti in assise piane, verosimilmente con tessitura a chiave.

Un saggio effettuato nel 1911 nell'*emplekton* compreso tra quest'ultima fase (n. 102) e la cortina preesistente (n. 101) permette di ipotizzarne la costruzione in epoca ellenistica, in base al rinvenimento di "un frammento fittile con avanzi di ornamentazione policroma di carattere ellenistico a motivi geometrici"⁷⁵.

Il Pagano nel riesaminare questo tratto delle fortificazioni attribuisce a quest'ultima cortina i segni di cava che il Richter vide nell'Ottocento su alcuni avanzi delle fortificazioni settentrionali dell'acropoli⁷⁶. Sulla base del confronto con segni attestati nella seconda metà del IV sec. a.C. in altre città greche egli ipotizza questa datazione per il tratto in questione. La possibilità di verificare l'esistenza di segni di cava sul tratto n. 102 non risulta al momento realizzabile in quanto sul lato esterno esso è ancora completamente interrato, mentre il lato interno ne risulta privo. Tuttavia, i segni di cava individuati dal Richter sono comunque presenti in questa fase sui tratti rinvenuti più ad occidente (nn. 104-107).

Il rapporto di uguaglianza cronologica ipotizzato con la cortina (n. 3) relativa all'ultima fase di ampliamento attestata sul fianco orientale della terrazza del santua-

⁷¹ Cfr. *supra*, par.V.1.

⁷² Cfr. la documentazione resa nota ed analizzata in Jannelli 1997, pp. 142-146; Jannelli 2001, pp. 75-76, fig. 3.

⁷³ Cfr. Pagano 1992, p. 327.

⁷⁴ Cfr. Pagano 1993, p. 862.

⁷⁵ Giornale di scavo 7-19 agosto 1911, conservato nella pratica C. 25/9 dell'Archivio Corrente della Soprintendenza NA-CE.

⁷⁶ Pagano 1992, pp. 327-329.



Fig. 14. Fortificazioni meridionali dell'acropoli. Tratto n. 300 (Foto della Soprintendenza Archeologica NA-CE, 1932, neg. n. 3031).

rio di Apollo sembra essere avvalorato dall'esistenza anche su quest'ultima di un segno di cava uguale ad uno di quelli attestati nel tratto n. 104⁷⁷.

Proprio l'esistenza di segni di cava dello stesso tipo di quelli rinvenuti su alcuni blocchi della cinta di seconda metà III sec. a. C. delle mura settentrionali della città bassa⁷⁸ avvalorava l'ipotesi della datazione di questi tratti in età "ellenistica", così come suggerito dal diario di scavo.

Prima di proseguire nell'analisi degli altri tratti di questa stessa cinta rinvenuti più ad ovest sembra opportuno sottolineare l'esistenza in questo punto di un'altra struttura (n. 103), addossata al tratto n. 102 presso l'estremità ovest, a quanto sembra orientata in

senso quasi ortogonale ad essa, perpendicolare alla scarpata. Questa è costruita con blocchi di tufo disposti su più file affiancate, in assise piane, sfalsate le une rispetto alle altre; tuttavia nello stato attuale di visibilità e di conservazione è difficile capire la tecnica muraria utilizzata e la funzione della struttura. Il rapporto stratigrafico esistente tra le due strutture non è attualmente apprezzabile, in quanto entrambe parzialmente coperte da terreno. Tuttavia l'orientamento di questa struttura, insieme al suo spessore più potente rispetto a quello degli altri tratti potrebbero suggerire l'ipotesi di una torre annessa al raddoppiamento d'età ellenistica.

A quest'ultimo sembra da riferire, dunque, il lungo tratto di cortina esterna visibile pochi metri più a nord-ovest,

⁷⁷ Si tratta del segno della croce uncinata.

⁷⁸ Cfr. *infra*, par. VI.5; a questa datazione (piuttosto verso la fine

del III sec. a.C.) ci riferiamo nel testo quando parliamo di fase ellenistica.

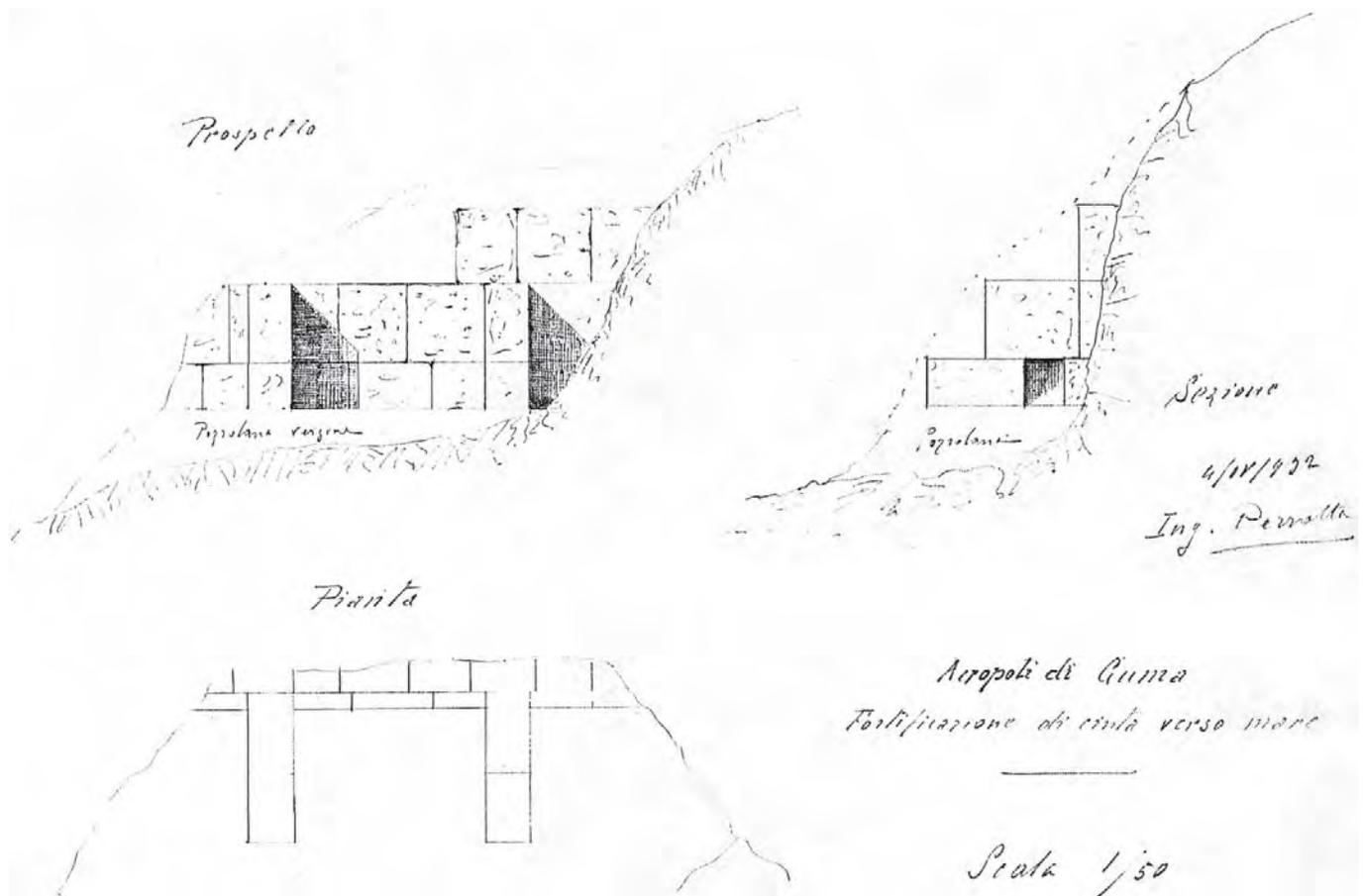


Fig. 15. Schizzo in scala del tratto di fortificazione n. 300 (Archivio della Soprintendenza Archeologica NA-CE, 1932).

subito sotto il ciglio della terrazza (n. 104, fig. 10); questo è costruito con blocchi di tufo disposti in assise piane, probabilmente con tessitura a chiave⁷⁹.

In questo tratto sono conservate le due cortine, di cui quella interna differisce da quella esterna in quanto costituita da blocchi disposti in ortostati. La pertinenza delle due cortine alla stessa fase è assicurata dal fatto che le briglie in assise piane risultano ammorsate ad entrambe le cortine⁸⁰. In particolare presso l'estremità occidentale di questo tratto è visibile una briglia in connessione con le due cortine. Si presenta qui, dunque, un caso di tecnica mista di assise piane e ortostati,

che possiamo datare alla seconda metà del III sec. a.C., se si può considerare valido il confronto con i segni di cava attestati in due tratti della cinta muraria settentrionale della città bassa messi in luce nei recenti scavi dell'Istituto Universitario Orientale⁸¹.

Un intervento di restauro d'età tardoantica è testimoniato qui dalla presenza di due cortine legate da briglie in blocchetti di tufo legati con malta (n. 110), visibili sulla cresta delle cortine più antiche.

Il tracciato della fase ellenistica proseguiva verso nord-ovest, fortificando tutto il ciglio settentrionale del pianoro situato a nord-ovest a livello della terrazza-

⁷⁹ Il cattivo stato di conservazione della cortina non consente un'analisi accurata della tessitura e della pezzatura dei blocchi, che comunque risultano differenti da quelle del tratto in assise piane della cortina della fase precedente (n. 101).

⁸⁰ È necessario distinguere i casi in cui entrambe le cortine risultano ammorsate alle briglie per cui dovrebbero essere state costruite nella stessa fase, da quelli in cui le briglie della cortina esterna

sono solo appoggiate alla cortina interna e indicano, quindi, una fase successiva di raddoppiamento, come provato dai recenti scavi stratigrafici.

⁸¹ I segni della croce uncinata e del quadrato sono stati rinvenuti sui tratti messi in luce nei saggi effettuati ad occidente e ad oriente del tratto della porta "mediana", seguiti da V. Malpede, che ringrazio per averne reso disponibili i dati.



Fig. 16. Fortificazioni meridionali dell'acropoli. Tratto n. 300 (Foto R. Giordano).

za del tempio di Apollo, come attestano gli altri tre tratti visibili di seguito (nn. 105, 106, 107) in cui si è conservata solo la cortina interna in ortostati con le briglie in assise piane ammortate⁸². Sul primo (n. 105) di questi è attestata in più punti l'esistenza di segni di cava⁸³ (fig. 11); risulta confermata, dunque, l'ipotesi⁸⁴ che a questa fase della cinta si riferissero sia il Richter quando citava dei tratti della fortificazione settentrionale dell'acropoli con segni di cava che il documento d'archivio in cui si segnala la scoperta di

⁸² Qui è possibile constatare come i filari delle briglie siano ammortate alla cortina interna a due alla volta in quanto l'altezza di due filari delle briglie in assise piane corrisponde a quella di un solo filare della cortina in ortostati.

⁸³ Si è riscontrato tre volte il quadrato indicato nella tavola del Richter con il n. 16 e una volta il segno indicato con il n. 20.

⁸⁴ Già il Pagano aveva attribuito la notizia del Richter a questa fase, ma senza constatarne effettivamente l'esistenza.

alcuni tratti delle mura con segni di cava, da ubicare proprio in questo settore⁸⁵.

Al terzo di questi tratti, verso nord-ovest (n. 107) è possibile attribuire il rilievo degli anni '30⁸⁶ di una porzione delle mura dell'acropoli che presenta una cortina interna in ortostati, in cui si apre una feritoia, con retrostante camera a volta. Quest'ultimo tratto, di cui non si conosceva l'ubicazione, era stato collocato dal Pagano⁸⁷ lungo il versante sud-ovest dell'acropoli; inoltre la presenza della feritoia con camera retrostante era stata interpretata come relativa ad un apprestamento militare per l'alloggiamento di una piccola macchina da guerra. Ma la ricognizione sul terreno ha consentito in primo luogo di ubicare il tratto sul fianco nord del pianoro situato a nord-ovest della terrazza del tempio di Apollo, in secondo luogo di appurare che la camera a volta visibile alle spalle della cortina non è altro che una cisterna in opera cementizia rivestita di malta idraulica (fig. 12); la feritoia si è rivelata un'apertura di comunicazione tra questa vasca ed un'altra che doveva essere ricavata nello spazio compreso tra le briglie e la cortina esterna, successivamente crollata. Di questa seconda vasca è possibile apprezzare nel rilievo il rivestimento del fondo.

Tra i due ultimi tratti (nn. 106 e 107) c'è un lungo vuoto, riempito in parte da una cortina in blocchi di tufo legati con malta (n. 111), verosimilmente d'età tardoantica, conservata lì dove la roccia forma un angolo, ma la pertinenza dei due tratti alla stessa struttura è assicurata dall'omogeneità delle caratteristiche costruttive. Dal tratto di cortina n. 111 la cinta d'età tardoantica proseguiva verso nord-ovest, come attesta l'esistenza di una serie di briglie in blocchetti di tufo legati con malta, addossate alla cortina interna in ortostati della fase ellenistica. Le briglie, insieme a brevissimi tratti di cortina (n. 112) indicano il rifacimento in età tardoantica di un lungo tratto della cortina esterna originaria, la cui esistenza è attestata in questo punto solo dal brevissimo tratto n. 108.

La cinta di età ellenistica, l'unica attestata in questo

⁸⁵ Alcuni tratti dovevano essere già in vista nel 1885, quando scrive il Richter, cfr. Richter 1885, pp. 185-192, altri furono messi in luce nel 1914, come attesta la lettera del custode Testa, conservata presso l'Archivio Corrente della Soprintendenza Archeologica NA-CE, cartella C15/11; ma si tratta probabilmente degli stessi tratti riportati in luce.

⁸⁶ Archivio Grafico della Soprintendenza Archeologica NA-CE, RA/N1 n. 6754; cfr. Pagano 1993, fig. 14.

⁸⁷ Pagano 1993, pp. 866-67, fig. 14.



Fig. 17. Fortificazioni meridionali dell'acropoli. Tratto n. 301 (Foto R. Giordano).



Fig. 18. Fortificazioni meridionali dell'acropoli. Tratto n. 303 (Foto F. Fratta).

lungo tratto⁸⁸, si arresta presso l'estremità nord-ovest del pianoro, dove la collina, formando un angolo, muta il suo andamento altimetrico e si apre in una larga ansa, caratterizzata da un pendio che digrada dolcemente fino ad una terrazza ubicata ad una quota inferiore (poco sotto i 40 m s.l.m.). Questa è delimitata ad ovest da un promontorio di roccia trachitica e ad est da un piccolo sperone roccioso che la collina forma al centro del lato settentrionale.

Da questo punto in poi un'unica testimonianza, verosimilmente riferibile alla stessa fase, è costituita da un breve tratto di struttura mal conservato (n. 118), anch'esso, a quanto sembra, costruito con blocchi di tufo disposti in assise piane, con tecnica a chiave, rinvenuto lungo la scarpata occidentale dello sperone che delimita ad est la terrazza.

Ripercorrendo brevemente il tracciato dei lati orientale e settentrionale, attestato fino a questo punto, abbiamo riscontrato dunque una fase di età tardoarcaica sul lato est (n. 1) e forse sul lato nord-est (n. 100), un ampliamento probabilmente di fine IV sec. a.C. sul lato

est (n. 5) e, verosimilmente, sul lato nord-est (n. 101), un raddoppiamento di seconda metà III sec. a.C. che fortifica tutto il fianco nord-est (nn. 102, 104, 105, 106, 107, 108 e 118) e probabilmente anche quello est (n. 2, 3, 4, 6), un rifacimento d'età tardo-repubblicana (n. 9) che riveste la cortina d'età ellenistica sul lato sud-est e modifica le strutture della porta (n. 7) di accesso all'acropoli, a cui si annette almeno una torre sul lato orientale (n. 8), un rifacimento d'età tardoantica che interessa tutto il circuito nord-est (nn. 109-112).

Questo tracciato, con qualche piccola variazione relativa alle diverse fasi, corre a mezza altezza lungo il fianco strapiombante del lato orientale della terrazza del santuario di Apollo e immediatamente sotto il ciglio lungo il fianco digradante del

lato nord-orientale (ca. 50 m s.l.m.).

Il tratto n. 118, se riferibile alla fortificazione, ne indica la prosecuzione, almeno nella fase ellenistica, lungo la scarpata dello sperone, così come segnalato nelle planimetrie ottocentesche e nelle restituzioni recenti, ad una quota inferiore (ca. 40 m s.l.m.) rispetto al resto del circuito. Sia le une che le altre tracciano la prosecuzione del circuito ad ovest dello sperone lungo il ciglio della terrazza attestato ad una quota di poco inferiore sul lato nord-ovest.

Anche la terrazza esistente sul lato nord-est ad una quota ancora più bassa (ca. 26 m s.l.m.), la cosiddetta "terrazza triangolare", risulta fortificata sulle planimetrie antiche.

L'analisi sul terreno consente tuttavia di attribuire le fortificazioni delle terrazze inferiori esclusivamente a fasi più recenti (romano-repubblicana e tardoantica), per cui resta in dubbio il tracciato della fortificazione ellenistica sul lato nord-ovest. Si può ipotizzare che le fasi più antiche proseguissero in alto, seguendo pressappoco la curva di livello dei 50 m, tanto più che intorno a quella quota

⁸⁸ Delle altre due fasi, quella arcaica e quella verosimilmente di fine IV sec. a.C., finora non sono state rinvenute tracce ad ovest della terrazza del santuario di Apollo.

è attestato il tratto successivo sul lato sud dell'acropoli.

Attualmente la "terrazza triangolare" risulta fortificata sui lati est (n. 10) e nord (n. 113) da imponenti strutture di sostruzione in opera cementizia, con paramento in opera quasi-reticolata, caratterizzate dalla presenza di concamerazioni voltate su entrambi i lati. Esse rivestono i fianchi della terrazza dal ciglio fin quasi alla base.

La struttura settentrionale (n. 113) si arresta e forma un angolo sul lato ovest in corrispondenza della stradina che attualmente conduce alla terrazza triangolare, mentre ad ovest di questa interruzione è attestata solo una cortina in blocchetti di tufo legati con malta, probabilmente d'età tardoantica (n. 115). Non va esclusa la possibilità che l'angolo indicasse l'esistenza di un'altra porta di accesso all'acropoli.

Sulla base della tecnica muraria utilizzata si può forse ipotizzare l'attribuzione di questo tratto alla stessa fase in cui è stato effettuato il rifacimento di prima metà I sec. a.C. di un tratto delle fortificazioni settentrionali della città bassa, rinvenuto negli scavi effettuati dall'Istituto Universitario Orientale⁸⁹, anche se lo stato di conservazione del paramento, insieme alla mancanza di dati stratigrafici attribuiscono un alto grado d'incertezza a tale ipotesi.

La struttura in opera quasi-reticolata risulta rifoderata due volte in età tardoantica. Difatti in alcuni punti del lato orientale sono ancora attualmente visibili due fodere in blocchetti di tufo legati con malta, di dimensioni differenti (nn. 13 e 14), mentre pochi resti di almeno una delle fodere sono visibili sul lato settentrionale (n. 114). Da un'analisi dei luoghi risulta evidente che l'imponente struttura in blocchi rettangolari raffigurata in una nota stampa del Morghen⁹⁰, che già il Gabrici⁹¹ riferisce alle fortificazioni tardoantiche della terrazza triangolare, non sia altro che la rappresentazione dell'ultima fodera tardoantica, all'epoca evidentemente molto più integra, mentre le torri in opera reticolata visibili nella stampa dovevano appartenere alla struttura romana sottostante.

La terrazza nord-occidentale, invece, presenta esclusivamente opere d'età tardoantica, come lascia supporre il tipo di struttura in blocchetti di tufo legati con malta (n. 116)⁹². Bisogna tuttavia sottolineare la differen-

za esistente tra la metà occidentale della struttura e quella orientale, dove sono attestati blocchi di grandi dimensioni legati con malta (n. 117). Difficile dire se questa differenza sia da attribuire esclusivamente alla possibilità di un riutilizzo di materiale più antico o all'esistenza di due fasi diverse.

C'è da chiedersi, tuttavia, se è plausibile che le due terrazze fossero sguarnite nelle fasi precedenti e la sicurezza dell'acropoli fosse affidata solo alla cinta muraria ubicata in alto, lasciando incustoditi i fianchi facilmente accessibili del versante settentrionale. Il rinvenimento di un paio di blocchi di tufo alla base della terrazza triangolare e l'attestazione di blocchi di grandi dimensioni nel rivestimento di una parte della terrazza nord-occidentale (n. 117), probabilmente di riutilizzo, potrebbe suggerire l'ipotesi che le strutture più tarde abbiano sostituito una cinta più antica.

Le strutture ad ovest si arrestano lì dove la grande ansa in cui si sviluppa la terrazza viene chiusa dal promontorio di roccia trachitica strapiombante, con cui termina il lato settentrionale della collina. Questo tipo di situazione geomorfologica caratterizza tutto il lato ovest della collina, che si configura come una punta prominente sul mare.

L'analisi dei luoghi rende evidente che tutto questo lato non aveva alcun bisogno di essere fortificato sul fianco, in quanto assolutamente inaccessibile dal basso; non sappiamo se una cinta corresse eventualmente sul ciglio della roccia.

La fortificazione riappare a sud-ovest nel primo punto in cui il fianco della collina riprende a digradare dolcemente verso il basso, formando uno sperone che delimita a ovest la prima delle due grandi anse esistenti sul lato meridionale.

Qui un tratto è attestato poco sotto il ciglio della terrazza sottostante l'altura del Tempio di Giove (n. 300, figg. 14-16). Esso si differenzia da tutti quelli finora presentati, in quanto costituito da due cortine con blocchi disposti in ortostati, legate da briglie anch'esse in ortostati. Il tratto è caratterizzato, inoltre, dalla presenza verso l'estremità est di una postierla con copertura ad arco, ad est della quale non sappiamo se la struttura proseguiva sotto terra o non sia più conservata. Presso l'estremità

⁸⁹ Cfr. *infra*.; questa stessa datazione era già stata ipotizzata dal Pagano in base al tipo di tecnica muraria utilizzata, cfr. Pagano 1993, p. 869, fig. 15.

⁹⁰ F. Morghen, *Gabinetto di tutte le più interessanti vedute degli*

antichi monumenti esistenti in Pozzuolo, Cuma e Baia espresse in n. XXXV Tavole ed elegantemente incise, Napoli 1803.

⁹¹ Cfr. Gabrici 1913, coll. 18-19, tav. VI, 1.

⁹² Cfr. Gabrici 1913, col. 13, tav. V, 1.



Fig. 19. Fortificazioni meridionali dell'acropoli. Tratto n. 304 (Foto R. Giordano).

ovest essa è palesemente crollata insieme ad una parte della scarpata, per cui non sappiamo per quanto proseguisse in questa direzione, né conosciamo l'originaria conformazione del versante in questo punto.

Questo tratto era noto in base all'esistenza di documentazione grafica e fotografica relativa agli anni trenta, conservata presso gli archivi della Soprintendenza Archeologica di Napoli e Caserta⁹³; non era, tuttavia, rimasta memoria della sua ubicazione, che il Pagano aveva supposto genericamente presso il lato sud-ovest, nei pressi della terrazza del Belvedere⁹⁴.

Ma l'ubicazione precisa del tratto, che ne ha consentito l'individuazione sul terreno, è stata possibile soprattutto grazie all'esistenza di un documento d'archivio relativo al momento del rinvenimento⁹⁵ (fig. 15).

Il tratto con postierla corre in direzione non perfettamente parallela alla scarpata, in quanto solo verso ovest coincide con l'andamento di questa e si può pensare che fungesse in parte anche da terrazzamento del-

la stessa, mentre verso est se ne va discostando fino ad una distanza di circa 80 centimetri presso l'estremità attestata. L'esistenza di questo spazio non è un particolare di poco conto in quanto la postierla non avrebbe avuto senso se la cinta avesse aderito completamente al fianco della collina. Quest'ultimo risulta comunque risistemato, probabilmente in età tardoantica, come mostra la struttura in blocchi di tufo legati con malta con funzione di terrazzamento (n. 306), visibile alle spalle della cinta antica.

La presenza della postierla in questo punto si giustifica con la sua posizione dominante sul mare in un tratto digradante, abbastanza facilmente accessibile, forse mediante l'ausilio di una rampa.

Basandosi solo sul tipo della tecnica muraria si potrebbe ascrivere il tratto alle fasi più antiche delle fortificazioni attestate a Cuma, ma la presenza dell'arco realizzato con conci radiali e forse anche la presenza di un segno di cava⁹⁶, visibile in una fotografia (fig. 14)⁹⁷ sulla

⁹³ Archivio grafico della Soprintendenza Archeologica NA-CE, RA/N1 6753, 6718, archivio fotografico C 3031- 3035 ex 123-127.

⁹⁴ Pagano 1985-1986, pp. 86-87, figg. 13, 14; *Idem* 1985-86a pp. 109-110, fig. 12.

⁹⁵ Soprintendenza Archeologica NA-CE, Archivio Corrente C16/12,

cf. *supra*, par. V.1.

⁹⁶ Si tratta verosimilmente di un *delta*. I segni di cava non sono fin'ora attestati nelle fasi arcaiche di Cuma.

⁹⁷ Archivio fotografico della Soprintendenza Archeologica NA-CE, C/127.



Fig. 20. Fortificazioni meridionali dell'acropoli. Tratto n. 305 (Foto R. Giordano).

faccia interna della cortina interna, rendono improbabile una cronologia molto alta.

Il Pagano proprio in base alla presenza dell'arco data il tratto di fortificazione non prima del IV sec. a.C. e lo mette in relazione nell'ottica della "difesa attiva", con la fase di costruzione del cosiddetto antro della Sibilla⁹⁸, cui ha riconosciuto la funzione di camminamento militare, verosimilmente realizzato verso la fine del IV sec. a.C.⁹⁹. D'altro canto, se è vero che la realizzazione dell'arco potrebbe essere stata effettuata in una fase successiva alla costruzione del muro, è pur vero che l'uso di postierle è attestato in tutti i periodi dell'architettura militare greca in quanto semplici passaggi secondari per la comunicazione con il territorio in tempo di pace, ma il ricorso molto più frequente alle postierle per consentire sortite dei difensori all'esterno contro il nemico, può collocarsi a partire dal IV sec. a.C.¹⁰⁰. Pertanto nell'incertezza proponiamo la cronologia più recente.

⁹⁸ Cfr. *infra*, par. VI.2.

⁹⁹ Pagano 1985-1986, pp. 86-87, figg. 13, 14; *Idem* 1985-86a, pp. 100-110, fig. 12; sulla datazione dell'arco in conci radiali, il "vero arco", utilizzato nelle fortificazioni nella copertura delle porte e delle postierle cfr. Winter 1971, pp. 236 n.5, 254; Adam 1982, p. 100; sembra che l'uso del vero arco" sia molto più frequente nelle postierle del tardo periodo ellenistico cfr.

Procedendo verso est la collina forma due grosse anse, nella prima delle quali non si è riscontrata l'esistenza di alcun resto di struttura. Un'osservazione del versante rende evidente che ciò è dovuto ad una frana della sua parte superiore che deve aver coinvolto anche le fortificazioni; sembra plausibile, infatti che queste proseguissero pressappoco lungo la stessa linea di quota del tratto con la postierla.

Nella seconda ansa, quella ad est, lungo tale linea di quota si rinvengono solo tratti di strutture presumibilmente pertinenti alle fortificazioni d'età tardoantica, a giudicare dal tipo di tecnica utilizzata, costituita da blocchi di vario tipo riutilizzati legati con malta (nn. 307, 308).

Ad una quota inferiore, invece, nella parte più orientale dell'ansa sono attestati tre tratti (nn. 301, 302, 303, figg. 17, 18), costruiti con blocchi disposti in ortostati, evidentemente relativi ad un'unica struttura. Si tratta della cortina interna di un sistema a doppia cortina,

A.W. Mc Nicoll, *Hellenistic fortifications from the Aegean to the Euphrates*, Oxford 1997, p. 8.; sul problema dell'introduzione del vero arco nel mondo greco cfr. J.P. Adam, 'Les voutes et arcs clavés' in *Dossiers de l'Archéologie*, n. 25, 1977, pp. 84-91; T.D. Boyd, 'The Arch and Vault in Greek Architecture' in *AJA* 82, n. 1, 1978, pp. 83-100.

¹⁰⁰ Cfr. Winter 1971, pp. 231-251; Garlan 1974, pp. 191-192.

che funge anche da terrazzamento della scarpata. Essa infatti se da un lato si addossa alla scarpata, dall'altro non ha un paramento regolare (fig. 17) e nel tratto n. 301 presenta una briglia, anch'essa in ortostati, ammorsata alla cortina, rivolta verso l'esterno. Della cortina esterna, tuttavia, non si conserva traccia.

Si può ipotizzare che questi tratti fossero la prosecuzione di quello a doppia cortina in ortostati con la postierla (n. 300) rinvenuto verso la punta occidentale dell'acropoli. La notevole differenza di quota si spiegherebbe con la variazione altimetrica del versante della collina, che si abbassa verso est. Che la struttura si inerpicasse su per il fianco della collina è dimostrato già dalla differenza di quota tra i tre tratti, in quanto il n. 301 (il più occidentale) presenta tre filari in assise piane, evidentemente di fondazione, ad una quota superiore rispetto a quella dei filari di fondazione del tratto più orientale (n. 303).

Questa ipotesi sembrerebbe, invece, contraddetta dalla testimonianza dello Johannowsky¹⁰¹ che cita l'esistenza di un tratto di fortificazione del lato sud-ovest dell'acropoli (non localizzato in dettaglio) datato alla fine del VI sec. a.C. su basi stratigrafiche, e gli unici resti che per il tipo di tecnica muraria impiegata potrebbero eventualmente risalire a quell'epoca sono solo i tratti nn. 301-303. Tuttavia non disponendo di alcuna certezza sull'identificazione del tratto a cui allude lo Johannowsky, conserviamo, per il momento, l'ipotesi di attribuzione alla fase più recente proposta per il tratto n. 300.

Bisogna segnalare, inoltre, che il tratto n. 303 presenta una particolarità in quanto la cortina forma una lieve rientranza verso la scarpata di 2,14 m di lunghezza (fig. 18). In un rilievo degli anni trenta si può osservare alle spalle di questa rientranza l'esistenza di una concamerazione, verosimilmente scavata nel fianco della collina, attualmente non più visibile. Dal rilievo e dalle foto di quegli anni¹⁰² è possibile osservare nel secondo filare dall'alto l'esistenza di due aperture rettangolari in corrispondenza della concamerazione retrostante e di una cisterna scavata in basso davanti alla cortina, probabilmente risistemata in un secon-

do momento con una muratura in opera cementizia. Difficile dire quale fosse la funzione di questo apprestamento, considerando anche che se il tratto n. 303 è effettivamente la prosecuzione del n. 301 si tratta di una cortina interna, quindi doveva essere coperta da una cortina più esterna.

Ai piedi di quest'ultimo tratto a partire dalla base della scarpata si conserva un'altra cortina (n. 304), questa volta con i blocchi disposti in assise piane, con tessitura "a chiave" (un'assise con due file affiancate di blocchi posti di taglio alternato ad un'assise con i blocchi posti di testa) e con andamento a scarpa, reso con un profilo a gradini (fig. 19).

I due tratti, quello superiore (n. 303) e quello inferiore (n. 304), messi in luce negli anni trenta insieme ai tratti n. 301 e n. 302, sono stati resi noti solo nel 1993 dal Pagano, il quale li considera come cortina interna e cortina esterna di un'unica struttura¹⁰³. Ma a prescindere dalla distanza che intercorre tra le due cortine, il paramento della cortina inferiore non sembra mostrare le tracce della presenza di alcuna briglia; inoltre risulta difficile che le briglie in ortostati della cortina interna, la cui esistenza è testimoniata da quella rinvenuta nel tratto n. 301, potessero ammorsarsi in questo tipo di struttura.

Si può dunque immaginare che la cortina inferiore appartenesse ad un intervento successivo, probabilmente a quella stessa fase ellenistica (seconda metà III sec. a.C.) rinvenuta sui lati est (nn. 2, 3, 4, 6) e nord-est (nn. 102-108, 118) in cui è attestato l'utilizzo della tecnica a chiave. Più difficile da accettare sembra l'ipotesi che essa fosse in fase con il muro superiore e fosse stata costruita con questo tipo di tecnica muraria, particolarmente solida, in quanto legata ad una funzione di terrazzamento¹⁰⁴, in un sistema strutturato a terrazze. Lo stesso può dirsi di un tratto visibile poco più ad est (n. 305, fig. 20, sotto le strutture romane inglobate in una masseria esistente sotto la terrazza del belvedere), ad una quota leggermente inferiore; esso sembra corrispondere a quello messo in luce dallo Spinazzola nel 1917¹⁰⁵, che lo studioso definisce "muro greco del periodo decadente".

¹⁰¹ Cfr. Johannowsky 1959, p. 970.

¹⁰² Cfr. Pagano 1993, figg. 10-13.

¹⁰³ Pagano 1993 p. 862-866, figg. 10-13.

¹⁰⁴ L'utilizzo della tecnica "a chiave" lo si ritrova a Neapolis, sembra, nei resti di due torri ubicate a Corso Umberto I e nella Università (cfr. Johannowsky 1960, p. 490), e nel tratto conservato

nel cortile della facoltà di chimica, ai piedi della collina del Monterone che svolgeva anche un'evidente funzione di terrazzamento, evidenziato dall'esistenza di briglie che si ammorsavano nella scarpata (cfr. Johannowsky 1960, p. 493, che lo data al V o agli inizi del IV sec. a.C. per la tecnica muraria utilizzata).

¹⁰⁵ Cfr. *supra*, par. V.1.

Anche in questo caso il muro è stato costruito con andamento a scarpa, con un profilo a gradini e con i blocchi posti, sembra, prevalentemente per testa, a giudicare dalla scarsa lunghezza di questi, che non sembrano, tuttavia, disposti secondo la tecnica a chiave come nel tratto precedente. D'altra parte la struttura sembra veramente mal rifinita, con i piani di posa delle assise assolutamente irregolari, così come l'allineamento dei giunti¹⁰⁶, con frammenti di tegole utilizzati come inzeppature, stato che non sappiamo se attribuire ad un rifacimento del muro in epoca tarda, con un riutilizzo di blocchi pertinenti ad una struttura antica (si è riscontrata la presenza di due segni di cava), o piuttosto ad un pessimo stato di conservazione, attestato dall'alto grado di erosione dei blocchi. A prescindere dall'antichità o meno del tratto in questione, bisogna immaginare anche l'esistenza di una linea di fortificazione che corresse più in alto, così come attestato nel tratto precedente, e andasse a ricollegarsi allo stipite occidentale della porta dell'acropoli; quest'ultimo doveva insistere sul ciglio del versante e sembra fosse crollato nel corso dell'assedio bizantino all'epoca della guerra greco-gotica, insieme a bastioni e torri del lato occidentale della porta¹⁰⁷.

Di qui la fortificazione andava a raccordarsi con quella della città bassa, che nel tratto occidentale doveva correre lungo il ciglio ovest della cosiddetta collina meridionale, collegata in questo punto all'acropoli mediante una stretta sella.

VI.2 La città bassa - le fortificazioni occidentali (tav. 1).

La ricostruzione del tracciato delle fortificazioni occidentali lungo il ciglio della cosiddetta collina meridionale, attestato innanzitutto dalla cartografia ottocentesca¹⁰⁸, sembra confermato dall'ingente presenza di blocchi di tufo inglobati all'interno di costruzioni romane disseminate lungo tutto il ciglio dell'altura,

come già aveva notato il Beloch¹⁰⁹. Tuttavia, ad eccezione di due punti presso il lato sud-ovest in cui i blocchi inglobati nelle strutture romane sembrano essere pertinenti a tratti della fortificazione ancora *in situ* (nn. 501, 502, figg. 21, 22), per lo più i blocchi esistenti lungo questa linea non sono più in posto; essi risultano riutilizzati dalle strutture romane.

Questa ricostruzione del circuito occidentale lungo il ciglio della collina è sostanziata, innanzitutto, dall'esistenza di un imponente camminamento militare, in origine annesso alle fortificazioni presso il lato nord, nel punto in cui la collina meridionale si collega all'acropoli. Risulta, infatti, estremamente verosimile l'interpretazione del cosiddetto antro della Sibilla, avanzata da Mario Pagano¹¹⁰, come galleria militare, sottostante la cinta fortificata, in funzione della tattica della difesa «attiva».

La lunga galleria, scavata nella roccia tufacea con taglio trapezoidale era, infatti, provvista di sei bracci trasversali aperti verso l'esterno della cinta muraria e di tre ciechi probabilmente incompleti¹¹¹; essa doveva far parte di un'opera avanzata del tipo di quelle testimoniate dalle due complesse realizzazioni di Siracusa e di Selinunte¹¹², ubicate al piede delle mura sul lato esterno, per consentire rapide operazioni di slancio e sorpresa verso l'esterno. Esse con la realizzazione di camminamenti sia perpendicolari che paralleli alla cinta muraria, protetti da un antemurale, dovevano facilitare la circolazione degli assediati tra l'interno e l'esterno delle mura, nell'ottica della controffensiva¹¹³. Se già il Pagano confronta il camminamento cumano con la galleria che costeggia il fossato D dell'Eurialo, più recentemente il Treziny sembra accettare questa ipotesi, estendendo il confronto con l'equivalente opera avanzata di Selinunte¹¹⁴.

La concezione dell'opera avanzata presuppone l'esistenza di un antemurale a protezione della galleria, che nel caso di Cuma doveva correre lungo il ciglio della terrazza antistante; l'esistenza stessa della terrazza non-

¹⁰⁶ Un allineamento dei giunti irregolare si rivela, tuttavia anche nel tratto n. 304.

¹⁰⁷ Cfr. *supra*, par. V.1.

¹⁰⁸ La linea delle mura compare già nella *Carta dei Contorni di Napoli 1817*, poi in quella del De Jorio del 1822, quindi in quella del Beloch del 1890.

¹⁰⁹ Beloch 1989, p. 188.

¹¹⁰ Pagano 1985-86, pp. 69-94; Pagano 1985-86a, pp. 83-120.

¹¹¹ La realizzazione cumana viene considerata incompleta, così come

quella siracusana, dal Treziny, cfr. Treziny 1993, pp. 44-45; l'ambiente terminale sul lato sud, in cui era stato riconosciuto l'antro in cui vaticinava la Sibilla è opera tarda, da attribuirsi ad un'utilizzazione funeraria, cfr. Pagano 1985-86, p. 75; *Idem* 1985-86a p. 95.

¹¹² Sul paragone tra le opere avanzate di Siracusa e di Selinunte cfr. da ultimi Garlan 1974, pp. 184-189; Treziny 1986, pp. 198-99; Mertens 1988-89, pp. 581-585.

¹¹³ Garlan 1974, p. 254.

¹¹⁴ Treziny 1993, pp. 44-46.



Fig. 21. Fortificazioni occidentali della città bassa. Tratto n. 502 (Foto R. Giordano).

ché la sua larghezza risultano funzionali alla struttura difensiva¹¹⁵. Il Pagano ipotizza che l'antemurale sia stato distrutto in seguito alla realizzazione della *Crypta romana* e alla sistemazione della terrazza antistante la galleria nel I sec. a.C. Egli non disdegna, tuttavia, l'ipotesi che l'antemurale non fosse costituito altro che da un aggere di terra e da una palizzata di legno, così come ne vengono descritte da Filone di Bisanzio¹¹⁶.

Il camminamento doveva comunicare con l'interno della città tramite altre gallerie trasversali. L'ipotesi del Pagano di un accesso dall'alto dell'acropoli¹¹⁷, con una galleria in pendio ubicata presso l'estremità nord, proveniente dall'area della porta dell'acropoli, spiegherebbe l'attuale assenza di questo collegamento; esso sarebbe probabilmente crollato insieme agli apprestamenti del lato occidentale della porta dell'acropoli e al tratto iniziale del cosiddetto antro della Sibilla in seguito allo stratagemma di Narsete.

Dell'ipotesi dell'esistenza di una porta di accesso alla città bassa adiacente al camminamento militare così

come nei casi di Siracusa e di Selinunte, situata nel punto in cui nel I sec. a.C. per l'accesso dal sottostante litorale fu scavata la *Crypta romana*¹¹⁸, non abbiamo, per il momento, alcuna prova.

La datazione proposta dallo studioso per la realizzazione di quest'opera tra la fine del IV e il III sec. a.C. risulta confermata dalle recenti ipotesi di datazione delle opere di Siracusa e di Selinunte¹¹⁹.

L'ubicazione e l'orientamento della galleria presuppongono, dunque, l'esistenza di una cinta muraria ad essa parallela, immediatamente a monte, lungo il ciglio della collina, posizione attestata dai due tratti rinvenuti più a sud (nn. 501 e 502).

Questi due tratti costituiscono, tuttavia, solo labili tracce della cinta muraria occidentale. Difatti, per quanto riguarda quello più meridionale (n. 502, fig. 21), già individuato dal Pagano¹²⁰ lungo il ciglio del fondo Poerio, un'analisi effettuata in seguito a diserbo ha consentito di verificare l'esistenza di un solo filare di blocchi di tufo, disposti in assise piane (conservato per una lun-

¹¹⁵ Pagano 1985-86, p. 82; *Idem*, 1985-86a, p. 104.

¹¹⁶ Pagano 1985-86, p. 82; *Idem*, 1985-86a, p. 104; Garlan 1974, p. 254.

¹¹⁷ Pagano 1985-86, pp. 83-84.

¹¹⁸ Pagano 1985-86, pp. 77-78; *Idem*, 1985-86a, pp. 99, 100.

¹¹⁹ Mertens 1988-89, pp. 583-585; Treziny 1993, pp. 44-45.

¹²⁰ Pagano 1993, p. 851, fig. 1 m.



Fig. 22. Fortificazioni occidentali della città bassa. Tratto n. 501 (Foto F. Fratta).

ghezza di ca. 18 m), inglobato in un'imponente struttura in opera cementizia (conservata per una lunghezza di ca. 55 m), di epoca imprecisabile. Il filare di blocchi è evidentemente in fondazione, in quanto poggia su di uno strato di cinerite, ricco di pomici, probabilmente di origine naturale, sul quale poggia anche la struttura romana, che si addossa alla faccia interna del filare di blocchi e ne copre la cima. La pertinenza del filare di blocchi ad una struttura di fortificazione è suggerita solo dalla sua ubicazione lungo il ciglio della collina. Non sappiamo se anche la struttura in opera cementizia, la quale presenta una terminazione ad angolo presso l'estremità settentrionale, fosse relativa ad una fase di ristrutturazione delle fortificazioni.

Ritornando, quindi, al percorso delle fortificazioni lungo il ciglio della collina, tra tutti i blocchi inglobati nelle numerose strutture romane si è ritenuto di poter interpretare come strutture pertinenti ad un tratto delle fortificazioni *in situ* le tre serie di blocchi inserite, ad una distanza abbastanza simile tra di loro, in un muro in opera cementizia situato poco più a nord (n. 501,

fig. 22). Le tre strutture, realizzate con blocchi di tufo a secco, disposti in assise piane, visibili per un'altezza di due filari e l'inizio di un terzo, sono trasversali al muro romano, nonché alla linea delle fortificazioni. Si è pensato, pertanto, ai resti di tre briglie, conservate per la lunghezza di un solo blocco, corrispondente, allo spessore del muro in cui sono inglobate.

L'esistenza di altri tratti di fortificazione più a sud, nell'area dell'ex fondo Valentino¹²¹, verosimilmente lungo questo stesso tracciato, è attestata, invece, solo da documenti d'archivio o da testimonianze ottocentesche e degli inizi del Novecento, che non consentono di coglierne l'ubicazione precisa, ma indicano la presenza di almeno due fasi della fortificazione in quest'area.

L'attestazione di un tratto nel fondo Valentino, orientato in direzione nord-sud, quindi verosimilmente allineato con il tracciato testimoniato dal tratto più a nord (n. 502), è data dall'esistenza di uno schizzo misurato, reso noto dal Pagano¹²², accompagnato da una notizia del rinvenimento nel 1913, data dall'assistente di scavo¹²³.

¹²¹ Questa proprietà è ben nota già dall'Ottocento, con il nome di Fondo Valentino, oggi Maglietta, per il rinvenimento da parte dello Stevens di un «tempio antichissimo» e di una stipe; cfr. Valenza-Mele 1977, pp. 499-500, 504, appendice a p. 524; *Eadem* 1991-92, pp. 12-14, 16, fig. 1.

¹²² Pagano 1993, pp. 852, 853 fig. 3.

¹²³ Archivio Corrente della Soprintendenza Archeologica NA-CE, C24/7; il documento dell'assistente Testa ha l'unica funzione di ubicare il rinvenimento nel fondo Valentino, mentre significativa risulta la notizia relativa al rinvenimento di due strade basolate, nei pressi del muro, distanti 11 m l'una dall'altra, da cui si evince soprattutto l'orientamento sud-ovest/nord-est degli assi viari in quest'area della città.



Fig. 23. Fortificazioni meridionali della città bassa. Tratto n. 602 (Foto della Soprintendenza Archeologica NA-CE, 1975, neg. n. 956).

Dallo schizzo si evince l'esistenza di una cortina costruita con blocchi disposti in ortostati (n. 503); dalla posizione dei tre filari di fondazione si deduce che la cortina presenta la faccia esterna sul lato occidentale ed in base all'attestazione di alcuni blocchi posti di testa nella tessitura del paramento è ipotizzabile l'esistenza di briglie rivolte verso est, verso un'eventuale cortina interna, o verso la scarpata della collina. Alla cortina si addossa sul lato esterno una briglia (n. 504) con blocchi disposti in assise piane. Non conoscendo i rapporti stratigrafici tra le due strutture risulta difficile stabilirne la pertinenza ad un'unica fase¹²⁴ o a due fasi successive; ipotesi, quest'ultima, suggerita dall'analisi di un altro tratto (nn. 505-506) rinvenuto dal Gabrici sempre nel fondo Valentino¹²⁵. Quest'ultimo, definito dallo studioso come "lo sperone sud-ovest delle fortificazioni", può forse essere interpretato come angolo sud-ovest della cinta mura-

ria, senza, tuttavia, che se ne possa definire la posizione e l'andamento. Le strutture, descritte e documentate dallo studioso con uno schizzo assometrico, sono costituite da una cortina retrostante in blocchi disposti in ortostati (n. 505), con andamento a scarpa "verso le terre che la muraglia ricinge", a cui si addossa una seconda cortina in blocchi disposti in assise piane, con andamento a piombo. L'affermazione del Gabrici che le briglie in assise piane, legate alla cortina più esterna, non si ammorsano ma si addossano soltanto alla cortina più interna in ortostati, suggerisce che le strutture in assise piane siano da riferire ad una fase successiva di raddoppiamento. Dei materiali restituiti dall'*emplekton* relativo a questa seconda fase si dice soltanto della presenza di numerosi frammenti di vernice nera; mentre genericamente si parla di uno strato archeologico riferibile al V sec. a.C. rinvenuto a notevole profondità.

¹²⁴ Si avrebbe, in tal caso una struttura costruita in opera mista, con una cortina interna in ortostati ed una esterna in assise piane,

come attestato sull'acropoli nei tratti nn. 104-107.

¹²⁵ Gabrici 1913, coll. 13, 14, figg. 2, 3.



Fig. 24. Fortificazioni meridionali della città bassa. Tratto n. 603 (Foto R. Giordano).

Le caratteristiche della cortina più interna, quali la disposizione dei blocchi in ortostati, la presenza di una fascia ribassata sul margine superiore dei filari (desumibile dallo schizzo), l'andamento a scarpa del muro consentono di paragonarla alle strutture di età arcaica rinvenute in altri punti della città bassa¹²⁶.

Non è chiaro se a questo stesso tratto sia da riferire la notizia riportata dal Gabrici del rinvenimento da parte dello Stevens, alla fine dell'Ottocento, di "un edificio sacro dei secoli VII-VI nella parte estrema dello sperone sotto le fondamenta del muro greco"¹²⁷. Se così fosse, considerata l'ubicazione del tempio riportata sulla planimetria del De Jorio¹²⁸, con la quale concordano le ricostruzioni più recenti¹²⁹, potremmo interpretare il tratto rinvenuto dal Gabrici come l'estremità occidentale della cinta meridionale della città bassa.

Riallacciandosi, dunque, all'ultimo tratto attestato sul lato ovest (n. 502) lungo il ciglio della collina, si può ipotizzare che la cinta occidentale continuasse a seguire la sommità della scarpata lasciando fuori le mura il pianoro sottostante che chiudeva a

sud l'ampia insenatura naturale; di qui avrebbe piegato verso est ancora seguendo il ciglio della collina, lasciando fuori le mura la terrazza sottostante su cui sarebbe stato rinvenuto il tempio arcaico. Tuttavia la cartografia ottocentesca segnala tratti di murazione anche lungo le pendici del pianoro esistente a sud-ovest; l'inclusione o meno di quest'ultimo è controversa nelle ricostruzioni che si sono succedute. Da ultimo il Pagano ha incluso il pianoro nella cinta, sottolineando la presenza lungo le sue pendici di numerosi blocchi di tufo rimossi¹³⁰, tuttora visibili, per lo più reimpiegati nelle strutture di costruzioni romane (n. 507).

VI.3 - La città bassa - le fortificazioni meridionali (tavv. 3-E, F).

Per il lato meridionale la ricostruzione lungo il ciglio della collina, tenendo fuori la terrazza del tempio arcaico, risulta la più accreditata, a partire dalle planimetrie pubblicate da A. Gallina¹³¹ e W. Johannowsky¹³², che presentano questo tracciato come attestato da tratti con-

¹²⁶ Cfr. *infra*, parr. VI.3 e VI.5.

¹²⁷ Gabrici 1913, coll. 14, 545.

¹²⁸ De Jorio 1822, Atlante tav. 8.

¹²⁹ Valenza-Mele 1977, pp. 499-500, 504, appendice a p. 524; *Eadem* 1991-92, pp. 12-14, 16, fig. 1; Rescigno in La Rocca-

Rescigno-Soricelli 1995, pp. 54-58.

¹³⁰ Pagano 1993, pp. 851-52.

¹³¹ Gallina 1970, fig. 286.

¹³² Johannowsky 1975, tav. I.

servati delle mura; di questi ultimi, tuttavia, non rimane traccia fuori terra. Questa ricostruzione contraddice il tracciato ben più ampio proposto dal Beloch¹³³ unicamente in base all'osservazione dell'esistenza di un blocco squadrato lungo la scarpata che costeggia il margine settentrionale della via Cuma, subito a nord dell'anfiteatro romano. Un tracciato solo lievemente più ampio è proposto, invece, dal Pagano¹³⁴, come relativo ad un'opera avanzata o forse ad "un braccio della murazione posto più in basso rispetto alla linea della muraglia principale", in base al rinvenimento di un tratto (n. 508), costituito da quattro blocchi sovrapposti, nella scarpata che costeggia il sentiero che conduce alla fascia litoranea. Bisogna sottolineare, tuttavia, che le misure dei blocchi di questo tratto non sembrano corrispondere a quelle dei blocchi impiegati nelle fortificazioni.

L'ipotesi di linee di murazione poste a quote inferiori, probabilmente per sostruire e inserire nell'area difesa anche le terrazze più basse esistenti su questo lato, così come il promontorio sud-occidentale, non è da escludere, tanto più se si ipotizza che questo sentiero ricalchi un antico asse viario proveniente dall'area litoranea¹³⁵.

Se invece dovesse essere confermata l'esistenza di un unico circuito lungo il ciglio della collina, non escluderei l'esistenza di una porta presso l'angolo sud-ovest della cinta, che desse accesso al santuario ed all'asse viario sottostanti.

In ogni caso, una ricostruzione di quest'angolo sud-ovest della cinta muraria sembra improponibile in assenza di nuovi dati.

Procedendo verso est il primo tratto di cui si ha notizia è quello segnalato dal Beloch presso il trivio della Croce di Cuma, lungo il lato occidentale della stradina esistente ad ovest del tratto meridionale di via Vecchia Licola. Qui lo studioso ubica una porta urbana, quella che dava verso l'Averno, nel punto in cui la strada proveniente da Licola s'incrociava con quella proveniente dall'Arco Felice, ricalcando l'incrocio di due antiche strade basolate, le *viae consulares* per Capua e Puteoli¹³⁶. È probabile, dunque, che

il tratto di strada basolata relativo alla via per Capua ricordato dal Beloch fosse quello tuttora esistente, tra due muri di età romana, lungo la stradina suddetta, corrispondente nell'Ottocento al tratto iniziale di via Vecchia Licola. Analizzando la cartografia ottocentesca, infatti, risulta evidente che il tratto meridionale dell'attuale via Vecchia Licola non esisteva e che la pendice del Monte Grillo proseguiva ininterrottamente fino a quel piccolo rilievo situato ad est della stradina, da essa separato successivamente, con l'apertura dell'attuale tracciato di via Vecchia Licola. Lungo il limite occidentale di questa stradina il Beloch segnala l'esistenza di un tratto molto ben conservato di mura greche a blocchi squadrati (tav. 3-E, n. 601). Il muro, così come è stato delineato sulla planimetria del Beloch, segue il tracciato curvo del tratto iniziale della stradina attuale; se, dunque, qui è da ubicare l'incrocio antico, si può ipotizzare che il muro fosse pertinente proprio alla struttura della porta. Da questa porta un asse viario si dirigeva verso sud-ovest costeggiando l'anfiteatro romano, in direzione del lago Fusaro, proseguendo poi per Torregaveta e Miseno. L'esistenza di quest'asse extraurbano è testimoniata dalla presenza di diversi ruderi relativi a ville romane e mausolei lungo un tracciato ricalcato in parte dalla strada moderna che conduce al Fusaro¹³⁷. Dalla stessa porta doveva uscire un altro asse viario diretto verso sud, la cui esistenza è stata ipotizzata in base alla presenza di resti antichi lungo un tracciato che risaliva le balze della collina dello Scalandrone¹³⁸.

L'attestazione di un tratto della cinta muraria, rinvenuto dalla Tocco presso il trivio della Croce di Cuma, proprio allo sbocco attuale di via Vecchia Licola (tav. 3-E, n. 602) comprova la nostra ricostruzione in quanto il tratto corre trasversalmente alla strada moderna. La documentazione di scavo, analizzata assieme alla dott.ssa Tocco¹³⁹, ha consentito di ricostruire che in questo punto la cinta fortificava la scarpata del Monte Grillo, presso le sue propaggini occidentali, immediatamente ad est del varco della porta. Questo tratto (tav. 4-B) presenta un'unica cortina,

¹³³ Beloch 1989, p. 188, tav. IV.

¹³⁴ Pagano 1993, pp. 852, 854, fig. 1n, fig. 4.

¹³⁵ Cfr. Rescigno in La Rocca - Rescigno - Soricelli 1995, p. 54, nota 16.

¹³⁶ Beloch 1989, p. 188.

¹³⁷ Cfr. P. Caputo, 'L'area archeologica del Fusaro', in *Nova antiqua phlegraea*, p. 12; *Idem*, 2001, pp. 26-37.

¹³⁸ Cfr. il plastico ricostruttivo di Cuma in P. Caputo, 'Il plastico di Cuma', in A. Fratta (a cura di), *Il trasporto commerciale marittimo nell'antichità*, Genova 1992, pp. 71-72; l'immagine del plastico è riproposta in Caputo *et alii* 1996, tav. IV; per il tratto iniziale del tracciato cfr. Caputo 2001, fig. 2.

¹³⁹ Ringrazio la dott.ssa Giuliana Tocco per aver reso disponibili i dati di scavo.



Fig. 25. Fortificazioni meridionali della città bassa. Tratto n. 604, estremità ovest (Foto F. Fratta).

quella esterna, che volge la facciavista a sud; la cortina si addossa ad un terrapieno, i cui strati riempiono una fossa, tagliata negli strati naturali della collina (fig. 23). La struttura, che la Tocco ha potuto datare al VI sec. a.C. in base ai dati stratigrafici¹⁴⁰, conserva solo due filari di fondazione con blocchi disposti in assise piane e i primi due filari di elevato, ugualmente con blocchi disposti in assise piane. Questi ultimi, che presentano un profilo a scarpa, sono i due filari di *euthynteria* di un elevato in ortostati, come si riscontra sia nel tratto esistente poco più ad est (tav. 4-C, n. 603) che nelle cortine arcaiche della cinta settentrionale¹⁴¹. Di qui le mura, procedendo verso est, dovevano attraversare il tracciato stradale moderno e andare a raccordarsi con il tratto tuttora visibile lungo il muro perimetrale che costeggia a sud la via Arco Felice Vecchio (n. 603)¹⁴² (fig. 24, tav. 3-E). Questo tratto, a differenza del precedente, si discosta dalla scarpata del Monte Grillo, come si desume dall'esistenza della cortina interna; questa, con la facciavista rivolta a nord, è in ortostati, con andamento a scarpa. La cortina esterna sul lato sud, invece, risulta obliterata da un potente interro, visibile alle spalle del muro di recinzione meridionale della via Arco Felice Vecchio, la cui formazione recente è stata provata da sondaggi geo-archeologici ef-

fettuati alle spalle del lungo tratto esistente poco più ad est (nn. 604-606, figg. 25, 26, tav. 3-E), che ne costituisce la prosecuzione.

Un'analisi preliminare di quest'ultimo lungo tratto, venuto in luce in seguito allo sbancamento effettuato per una cava, aveva indotto ad ipotizzare la presenza di diverse fasi, e a verificarne l'esistenza con piccoli saggi stratigrafici¹⁴³.

LA FASE TARDOARCAICA (tavv. 3-E, F, n. 604)

È costituita da una cinta muraria (n. 604) in tecnica quadrata isodoma di blocchi di tufo disposti in ortostati. La struttura si presenta a doppia cortina nel tratto che corre in piano, ad unica cortina nel tratto che s'inerpica lungo il vallone che delimita a sud il Monte Grillo.

La cortina interna del tratto a doppia cortina era già visibile nella sezione esposta della cava moderna per l'altezza di 3 assise di ortostati con un'unica assisa piana di fondazione.

L'esistenza di briglie è attestata dalla presenza nella tessitura del paramento di blocchi posti di testa, situati a distanze regolari. Inoltre una briglia ammorsata nel terrapieno retrostante è visibile presso l'estremità est del tratto di cortina interna attestato.

¹⁴⁰ Cfr. Tocco 1975, p. 488-89 che fornisce una datazione alla prima metà del VI sec. a.C.; cfr. Pelosi 1993, pp. 75-76, nota in appendice, in cui viene riportata una posizione più sfumata e problematica tenuta dalla dott. Tocco in una conferenza, per la presenza di frammenti di coppe ioniche B2 tra i materiali associati alla struttura.

¹⁴¹ Cfr. *infra*, par. VI.5.

¹⁴² Si ringrazia il dott. Caputo per aver reso disponibile un rilievo del muro realizzato in occasione di piccoli saggi effettuati preliminarmente alla posa di cavi ENEL, cfr. Archivio grafico della Soprintendenza Archeologica NA-CE, RA/N1 3674.

¹⁴³ I saggi sono stati effettuati nell'ambito del Progetto *Kyme II* e sono stati seguiti da chi scrive.

Della cortina esterna, nel tratto a doppia cortina, sono stati messi in luce solo due filari, per una lunghezza molto limitata; la struttura prosegue in profondità, ma non sappiamo di quanto.

Entrambe le cortine hanno un profilo a scarpa ed i blocchi presentano un trattamento molto accurato delle superfici; infatti su entrambe le facce a vista ciascun blocco ha una fascia lievemente ribassata presso i margini e un bugnato centrale con un trattamento a spina di pesce¹⁴⁴. Essi presentano inoltre un'accentuata *anathyrosis* concava sulle testate dei blocchi, con fascia levigata presso i margini.

Le cortine risultano rinforzate internamente da una struttura in scaglie di tufo, addossata ad un terrapieno centrale. La struttura in scaglie, esaminata in due saggi effettuati nel tratto in cui la cinta presenta solo la cortina esterna, è costituita da gradoni aggettanti verso l'alto, ciascuno alto quanto un filare dei blocchi della cortina. Ogni gradone si addossa e parzialmente copre strati di un terrapieno a cui si addossano e contro il quale si arrestano anche le briglie ammorsate alla cortina esterna; questo sistema costruttivo, adottato anche nella cinta muraria settentrionale della fase tardoarcaica e forse già della fase arcaica¹⁴⁵, prevede la posa in opera contemporanea di ciascun filare del muro e di ciascun gradone della struttura in scaglie, nonché del corrispettivo strato del terrapieno. Uno schema costruttivo simile è stato adottato ad es. nelle mura arcaiche di Leontini, anche se in questo caso in luogo di una struttura in scaglie si trovano scaglie gettate a sacco. L'uso di questa tecnica è stato spiegato per Leontini con l'esigenza di adattare la struttura della cinta muraria all'andamento inclinato dell'altura cui essa si appoggia¹⁴⁶. Tuttavia a Cuma lo stesso tipo di tecnica risulta utilizzata nei tratti a doppia cortina della cinta tardoarcaica, dove questo tipo di sistema consente bene di attribuire ad entrambe le facce del muro un andamento a scarpa.

Le indagini hanno consentito di ricostruire che nel tratto orientale, dove si è rinvenuta la sola cortina esterna, la cinta muraria contraffortava la scarpata del Monte Grillo, seguendo il fianco del vallone che lo delimita sul lato sud. Difatti si è appurato che nella parte bassa

¹⁴⁴ Questo tipo di trattamento della superficie, che assolve ad una funzione estetica, oltre che pratica, è attestato già dal VI sec. a.C. sia in Grecia che in Occidente, cfr. Martin 1965, p. 416-417;



Fig. 26. Fortificazioni meridionali della città bassa. Tratto n. 604, estremità est (Foto B. d'Agostino).

il terrapieno antistante la struttura in scaglie riempiva una fossa tagliata negli strati della collina. Questi ultimi sono stati asportati a nord dallo sbancamento moderno della cava, nella cui sezione è possibile constatare l'esistenza di una potente stratigrafia naturale. Pertanto risulta evidente che almeno nella parte bassa la fortificazione si addossava con la sola cortina esterna, rinforzata da struttura in scaglie e terrapieno, alla scarpata del vallone.

Si ipotizza, dunque, che il tratto in cui è conservata la cortina interna fosse l'unico a doppia cortina, in quanto, essendo alla base del vallone, il lato interno correva in piano. La cortina interna, infatti, prima che la cinta s'inerpicasse verso est lungo l'altura, terminava con una briglia che presentava una facciavista su questo lato, a chiusura del tratto stesso di cortina.

Orlandos 1966, p. 164; Adam 1982, p. 27.

¹⁴⁵ Cfr. *infra*, par. VI.5.

¹⁴⁶ Cfr. Rizza 2000, pp. 57-58.

Sul lato esterno un carotaggio¹⁴⁷ effettuato a partire dal piano di campagna alle spalle del raddoppiamento della fase ellenistica¹⁴⁸ ha evidenziato un forte processo d'interramento di origine colluviale, per cui il piano d'imposta della cortina esterna deve trovarsi diversi metri più in basso (il carotaggio ha rivelato ca. 9 m d'interro). D'altro canto l'esistenza stessa della cortina presuppone una situazione morfologica completamente diversa in antico. Difatti il potente interro colluviale, situato alla base del profondo vallone che delimita a sud il Monte Grillo, ha obliterato la scarpata stessa del vallone nella parte bassa. Anche in questo punto più basso, evidentemente, la cortina esterna era ridossata alla scarpata, mentre la cortina interna doveva essere impostata più o meno in cima al pendio che qui cominciava a inerparsi. Indagini effettuate alle spalle della cortina interna, infatti, hanno dimostrato che questa si addossava agli strati naturali del pendio solo nella parte bassa, mentre nella parte superiore il riempimento tra le due cortine era costituito come di norma da *emplekton*.

I saggi effettuati nell'*emplekton* del tratto a cortina unica, insieme allo scavo di un brevissimo tratto della fossa di fondazione della cortina interna, preservato dallo sbancamento moderno alla base del tratto a doppia cortina, hanno consentito di fissare il termine cronologico per la costruzione di questa cinta tra fine VI e inizi V sec. a.C.¹⁴⁹.

Per il momento è solo possibile ipotizzare l'appartenenza alla stessa fase dei due tratti rinvenuti più ad ovest lungo via Arco Felice Vecchio e presso la Croce di Cuma (nn. 602 e 603), che differiscono da quest'ultimo per la presenza delle due assise di *euthynteria*¹⁵⁰.

LA FASE DI ETÀ CLASSICA (tavv. 3-E, F, n. 605)

L'esistenza di questa fase è testimoniata dalla presenza di un corpo aggettante (n. 605) sul lato interno della cinta, presso l'estremità ovest del tratto a doppia cortina. Della struttura si conserva un breve tratto di cortina ortogonale a quella della fase più antica, al cui anda-

mento a scarpa si adegua con il taglio dei blocchi e la cavalca, incassandosi nell'ultimo filare conservato. Nel tratto in cui corre sopra la cinta muraria più antica è conservata solo per l'altezza di un unico filare. Qui la struttura raggiunge anche la cortina esterna della fase tardoarcaica, inserendosi con un incasso nell'ultimo filare conservato e non prosegue oltre.

Questo corpo aggettante sul lato interno doveva essere dotato di un suo spessore. I resti visibili, infatti, consentono di ricostruire un corpo chiuso su tre lati da cortine (sul quarto lato si addossava alla cortina interna della fase preesistente) e riempito con *emplekton*. Lo sbancamento moderno che l'ha tagliato sul lato nord ha impedito di analizzarne la terminazione su questo lato ma ha esposto in sezione la cortina orientale e parte dell'*emplekton*. Sia una parte di quest'ultimo che la cortina occidentale potrebbero essere stati asportati da un ulteriore intervento moderno in quanto non sono visibili nella sezione esposta.

La presenza di questo avancorpo aggiunto alla cinta muraria in una seconda fase, che lo si interpreti come torre o come bastione, o come guancia di una porta del tipo a tenaglia, sembra indicare il rafforzamento delle opere di difesa in corrispondenza di una porta già esistente, in analogia con quanto verificato presso l'unica porta messa in luce della cinta settentrionale¹⁵¹. In ogni caso, proprio in quanto potenziamento dell'opera di difesa, esso doveva aggettare soprattutto sul lato esterno della cinta; pertanto sembra molto probabile che su questo lato sia stato troncato, in quanto inglobato nel raddoppiamento della fase ellenistica, a meno che non si trattasse, invece, della guancia di una porta a tenaglia sviluppata tutta sul lato interno¹⁵².

Allo stato attuale delle ricerche non disponiamo di elementi cronologici per questo intervento, che possiamo ipotizzare coevo con quello effettuato presso la porta settentrionale.

La cortina è costruita in tecnica quadrata pseudo-isodoma, con un'alternanza di un filare di blocchi disposti in assise piane ed uno in ortostati. Per l'utilizzo dell'opera pseudo-isodoma in Campania è possibile

¹⁴⁷ I sondaggi geo-archeologici sono stati effettuati dalla Tecno-In, la lettura della stratigrafia archeologica è stata effettuata da A. Lupia, cfr. *infra*.

¹⁴⁸ Cfr. *infra*.

¹⁴⁹ L'analisi preliminare dei materiali restituiti da questi saggi è stata effettuata da L. Del Verme.

¹⁵⁰ Per il tratto n. 602 lo scavo effettuato dalla dott.ssa G. Tocco sembra aver restituito materiali che lasciano ipotizzare questa datazione, cfr. *supra*.

¹⁵¹ Cfr. *infra*, VI.5.

¹⁵² Per la porta a tenaglia cfr. *Infra* VI.5.

confrontare innanzitutto la torre di Neapolis, datata al III sec. a.C., rinvenuta a via Pietro Colletta, in prossimità di una porta¹⁵³; esso risulta, tuttavia, già attestato in epoca più antica, ad. es. nelle mura ad ortostati in calcare del Sarno di Pompei dell'inizio del V sec. a.C.¹⁵⁴, mentre in Grecia le più antiche attestazioni risalgono già al VI sec. a.C.¹⁵⁵.

L'esistenza di una porta, già ipotizzata in questo punto, sembra confermata dalla convergenza degli allineamenti di due assi viari¹⁵⁶. Uno costituito dall'asse nord-sud (tav. 1,6, strada C) in parte coincidente con il tracciato di via Vecchia Licola¹⁵⁷, l'altro dall'asse sud-ovest/nord-est (tav. 1,6, strada O) di cui si conosce solo un breve tratto all'incrocio con la via che usciva dalla grotta di Cocceio.

Da questa porta l'asse extraurbano, a mio avviso, risaliva in diagonale verso sud-est lungo le pendici della collina dello Scalandrone seguendone l'andamento delle curve di livello, per poi dirigersi, verso il Lucrino e Baia, ricongiungendosi all'asse viario il cui tracciato è ricalcato in parte dalla strada moderna che percorre la collina poco sotto la cresta¹⁵⁸. È possibile, tuttavia, ipotizzare che questo asse andasse in seguito ad incrociarsi con la via, che doveva uscire da quella diramazione della Grotta di Cocceio, esistente all'altezza del VI pozzo di luce e che P. Caputo ipotizza dirigersi verso l'Anfiteatro¹⁵⁹.

LA FASE ELLENISTICA (tavv. 3-E, F, n. 606)

In questa fase le strutture preesistenti vengono inglobate all'interno di un raddoppiamento (n. 606), sviluppato su entrambe le facce della cinta lì dove questa era composta da due cortine, e probabilmente solo sulla faccia esterna lì dove la cinta si addossava alla scarpata.

La cortina esterna del raddoppiamento (MR23055)

¹⁵³ Cfr. Johannowsky 1960, pp.494, 496, figg. 3-4; da ultima Giampaola in corso di stampa.

¹⁵⁴ Cfr. Maiuri 1930, coll. 126-130, coll. 176-78, 217, 220-21, figg. 4, 16-18, tav. XII, che giudica questa cinta muraria di chiara ascendenza greca; De Caro 1985, p. 96, n. 67.

¹⁵⁵ Martin 1965, pp. 385-386, fig. 166; Orlandos 1966, pp. 147, 150; nell'utilizzo di questo tipo di tecnica si è vista comunque una certa ricerca estetica, sia che le assise alte e basse si alternino regolarmente le une alle altre, sia che un'assisa bassa inquadra più assise alte.

¹⁵⁶ La porta con la confluenza dei due assi stradali è già segnalata nella pianta pubblicata dallo Johannowsky nel 1975, cfr. Johannowsky 1975, tav. I.

¹⁵⁷ Un tratto di quest'asse fu messo in luce con gli scavi effettua-

ti è stata messa in luce solo per un brevissimo tratto nel saggio (settore 7) effettuato in cima alle strutture, lì dove la cinta della fase tardoarcaica era a doppia cortina. Di quest'ultima, anch'essa costruita con blocchi disposti in ortostati, è stato messo in luce solo l'ultimo filare conservato, che reca evidenti tracce di un forte processo di erosione.

Su questo lato il raddoppiamento si addossa con l'*emplekton* e con le briglie alla cortina esterna della fase tardoarcaica, probabilmente fino alla base della struttura. Esso, tuttavia, ingloba da entrambi i lati la cinta più antica, come si evince dal fatto che le briglie proseguono anche verso l'interno della cinta, poggiandosi su strati di *emplekton* utilizzati verosimilmente per livellare gli strati dell'*emplekton* preesistente. Sia le briglie che questi strati di livellamento coprono la rasatura della cortina interna della fase tardoarcaica e si arrestano in corrispondenza del filo esterno della struttura, rimanendo sospesi nel vuoto. Difatti, della struttura che doveva contenere l'*emplekton* del raddoppiamento a nord, sul lato interno del sistema, non resta alcuna traccia, essendo stata verosimilmente asportata dallo sbancamento moderno. Tuttavia il residuo di un *emplekton* o forse di un aggere ancora si conservava in un unico punto, aderente al paramento della cortina interna preesistente. L'osservazione che questa colonna di terreno, che giunge fino alla base della cortina interna della fase precedente, era situata proprio sotto una delle briglie sospese nel vuoto, ha evidenziato che la briglia non scendeva in profondità dinanzi alla cortina, ma, verosimilmente, proseguiva alla quota della sua rasatura. Non è chiaro se l'elemento di contenimento sul lato interno fosse costituito da una cortina a cui andavano a legarsi le briglie, o da un muro al piede di un aggere¹⁶⁰.

Il saggio effettuato negli strati dell'*emplekton* del rad-

ti dalla dott.ssa. G. Tocco, cfr. Tocco 1975, p. 490, tav. XIV; un altro tratto è stato indagato con gli scavi dell'Istituto Universitario Orientale nel corso del Progetto *Kyme I*, per una relazione preliminare cfr. d'Agostino - Fratta 1995, pp. 201-203; d'Agostino in corso di stampa; D'Onofrio 2000, pp. 91-92; cfr. D'Onofrio *infra*.

¹⁵⁸ Per quest'ultimo cfr. Caputo 2001, fig. 2.

¹⁵⁹ Caputo *et alii* 1996, p. 170.

¹⁶⁰ L'ipotesi, suggerita dal prof. S. De Caro, che il sistema di raddoppiamento sul lato interno prevedesse una struttura ad aggere, troverebbe confronti negli interventi di raddoppiamento attestati in due fasi delle fortificazioni di Pompei (periodi sannitici I e II di Maiuri), cfr. Maiuri 1930, coll. 136-39, 158-163, 218, fig. 12; De Caro 1985, p. 97.

doppiamento sul lato esterno non ha restituito materiali ceramici significativi¹⁶¹, mentre la colonna di terreno rinvenuta a ridosso della cortina interna ha restituito due monete neapolitane databili nella prima metà del III sec. a.C., che indicano il *terminus post quem* per la datazione di questa fase.

LA FASE ROMANA

L'esistenza di una fase romana, non sappiamo se pertinente alle fortificazioni, o successiva alla loro defunzionalizzazione, è testimoniata dalla presenza di due ambienti voltati rinvenuti presso l'estremità orientale del tratto di cinta muraria conservato (fig. 26). Essi sono stati addossati alla faccia esterna della cortina esterna della fase tardoarcaica, distruggendo in questo punto, l'*emplekton*, le briglie e verosimilmente anche la cortina della fase di raddoppiamento.

VI.4 - La città bassa - le fortificazioni orientali (tav.1).

Ad est di questo tratto le fortificazioni proseguivano contraffortando la scarpata del vallone di Monte Grillo, verosimilmente fino in cresta, dove giravano verso nord.

La cinta orientale doveva correre, dunque, lungo la cresta del Monte Grillo¹⁶², dove, tuttavia, non ne sono, finora, attestati resti. In ricognizione ho potuto riscontrare, solo, l'esistenza di un blocco di tufo (non in posto), lungo la scarpata che fiancheggia ad est la cresta del monte (tav. 1, n. 704).

L'ipotesi che la fortificazione del lato orientale dovesse correre inizialmente alle falde del Monte Grillo, per espandersi fin sulla cresta solo in un secondo momento¹⁶³, risulta, dunque, compromessa dal rinveni-

mento di tratti di fortificazione lungo i due valloni che delimitano a sud e a nord¹⁶⁴ il Monte Grillo, almeno dalla fine del VI sec. a.C.

Rinvenimenti di materiale arcaico lungo le pendici della collina, insieme all'attestazione della notevole antichità dell'asse che risale il pendio, costeggiando le terme centrali (esso sembra risalire almeno al V sec. a.C.), vanno sostanziando sempre più quest'idea¹⁶⁵.

D'altro canto l'ipotesi di una cinta muraria impostata alle falde del Monte Grillo, che escludesse la zona collinare dall'area difesa, risulta contraria a qualsiasi prescrizione dell'antica poliorcetica¹⁶⁶.

Sembra probabile pertanto che i tratti di un muro alle falde del Monte Grillo, la cui esistenza è stata più volte riscontrata nell'Ottocento e agli inizi del Novecento¹⁶⁷, siano da riferire piuttosto all'esistenza di un *diateichisma*¹⁶⁸, se non di un semplice muro di terrazzamento. Ad esso vanno attribuiti probabilmente anche i due tratti attestati da notizie d'archivio, pubblicati da Pagano¹⁶⁹, genericamente ubicabili alle falde del Monte Grillo, di uno dei quali (n. 702) ho ritrovato in archivio anche uno schizzo¹⁷⁰ che consente di verificare la tecnica muraria in ortostati. Non si dispone, tuttavia, di alcun elemento per ipotizzarne un'ubicazione più precisa.

VI.5 - La città bassa - le fortificazioni settentrionali (tavv. 3-A, B, C, D).

Analogamente alle mura meridionali quelle settentrionali, a partire dalla cresta del Monte Grillo, scendevano lungo il vallone che lo delimita a nord, contraffortandone la scarpata.

Qui, della lunga linea tracciata nelle ricostruzioni precedenti¹⁷¹, un breve tratto è stato individuato solo

muro sotto la via Vecchia-Licola, ca. 200 m più a sud del tracciato indicato per le fortificazioni settentrionali, non può essere pertinente a questo ipotetico muro nord-sud, come ha interpretato la Pelosi, infatti dalla documentazione di scavo si evince che esso è orientato in direzione est-ovest, cfr. Tocco 1975, p. 488, tav. XV, 2.

¹⁶⁸ Sull'uso di *diateichismata* già in età tardo-arcaica si può citare ad es. il caso di Velia, cfr. Krinzinger 1994, p. 37.

¹⁶⁹ Pagano 1993, p. 858, nota 17.

¹⁷⁰ Soprintendenza Archeologica NA-CE, Archivio Corrente C16/1.

¹⁷¹ Cfr. la planimetria pubblicata in Gallina 1970, fig. 286; Johannowsky 1975, pp. 98-99, 101, tav. I.

¹⁶¹ L'analisi preliminare dei materiali è stata effettuata da A. Lupia, quella delle monete da R. Cantilena.

¹⁶² Cfr. la planimetria pubblicata in Gallina 1970, fig. 286; Johannowsky 1975, pp. 98-99, 101, tav. I.

¹⁶³ Tale ipotesi, non esclusa dallo Johannowsky, viene riconsiderata recentemente da A. Pelosi, cfr. Johannowsky 1975, pp. 100-101; Pelosi 1993, p. 70.

¹⁶⁴ Almeno un tratto è attestato anche lungo il vallone settentrionale, cfr. *infra*, par. VI.5.

¹⁶⁵ Cfr. bibliografia cit. alla nota 157.

¹⁶⁶ Cfr. ad es. Adam 1992, pp. 5, 7.

¹⁶⁷ Cfr. Gabrici 1913, col. 15, tav. I; Pelosi 1993, pp. 65, 69-70; il rinvenimento da parte della Tocco nel 1975 di un

grazie all'esistenza di un solco di ruscellamento che ha asportato in quel punto lo spesso accumulo depositatosi lungo la scarpata a ridosso delle mura.

L'esistenza di una cortina in opera quadrata pseudo-isodoma (tav. 3-C, n. 800, fig. 27), impostata pressoché alla base della scarpata e di altri due brevi tratti (tav. 3-C, nn. 801, 802, fig. 28) di cortina in opera quadrata con blocchi disposti in assise piane, impostati a monte di questa, attesta, verosimilmente la presenza di due fasi, alle quali non possiamo tuttavia attribuire un valore di cronologia assoluta.

Si può forse ipotizzare che il tratto in opera pseudo-isodoma sia da ascrivere alla stessa fase, probabilmente di età classica, dell'unico altro tratto in cui, finora, risulta impiegata questa tecnica muraria¹⁷².

I due brevi tratti impostati a monte, in assise piane, sono da attribuire, verosimilmente, ad un intervento successivo, forse d'età ellenistica.

Di qui le mura scendevano in pianura e le ritroviamo nel fondo Ortolani ad oriente di via Vecchia Licola e ad occidente della stessa via, lungo il margine sud della via vicinale per Cuma.

Per questo lungo tratto pianeggiante delle fortificazioni settentrionali i sondaggi effettuati nel corso delle indagini dei progetti *Kyme I*¹⁷³ e *II* (quest'ultimo attualmente ancora in corso) sia ad est che ad ovest della via Vecchia Licola hanno consentito di precisare buona parte del tracciato, risolvendo la diatriba del loro posizionamento lungo il limite settentrionale o meridionale della via vicinale per Cuma e stabilendo l'esistenza di cinque fasi costruttive.

Già prima della ripresa delle indagini piccoli saggi di scavo effettuati dalla Soprintendenza nella persona del dott. P. Caputo, in occasione d'interventi dell'ENEL, avevano confermato l'esistenza di resti delle fortificazioni sia lungo il margine nord (tav. 1, n. 807) sia lungo quello sud (tav. 1, n. 806) della via vicinale per Cuma¹⁷⁴.

Con le indagini dell'I.U.O. il saggio effettuato ad est

di via Vecchia Licola, nel fondo Ortolani (ex Stanislao Palumbo)¹⁷⁵, ha rimesso in luce un tratto delle mura settentrionali già scavato dallo Stevens nell'Ottocento, di cui è stato possibile distinguere tre fasi (arcaica, tardo-arcaica ed ellenistica; (tav. 3-C, nn. 803-805, fig. 29). Nel saggio non è stata rinvenuta traccia del famoso muro orientato in senso nord-sud (n. 703, tav. 3-C), trovato dallo Stevens, e più volte interpretato come linea delle mura orientali¹⁷⁶.

L'ipotesi dell'esistenza di una porta, corrispondente all'incirca con l'attuale tracciato della via Vecchia Licola a Palombara¹⁷⁷, se non pienamente confermata dal saggio ubicato poco più ad est della strada, è confortata da dati che suggeriscono in questo punto l'esistenza di una torre¹⁷⁸.

L'ubicazione della porta è stata ipotizzata in base al rinvenimento di un asse viario antico (tavv. 1,6 strada C), coincidente solo in parte con la via Vecchia Licola, attestato per il tracciato urbano dal rinvenimento di alcuni tratti basolati poco più a sud della linea delle mura¹⁷⁹. Per il tratto esterno alla città l'esistenza dell'asse viario antico risulta delineata dai sepolcri che, a partire dall'epoca della fondazione della città, si estendono lungo questo asse per un'estensione di ca. tre chilometri a nord delle mura, senza mai occupare l'ingombro della sede stradale¹⁸⁰.

Immediatamente ad occidente di via Vecchia Licola, lungo il lato meridionale della via vicinale per Cuma, è stata ripulita una parte del tratto corrispondente verosimilmente a quello di età tardoarcaica messo in luce nell'Ottocento con gli scavi promossi dal Conte di Siracusa, lungo il limite nord del fondo Provenzano. Si tratta di una cortina esterna in ortostati (tav. 3-B, n. 806, fig. 30) e parte di un *emplekton* ad essa addossato sul lato esterno, verosimilmente da attribuire al raddoppiamento di età ellenistica.

Questi dati, se da un lato confermano il posizionamento proposto dal Gabrici delle mura tardoarcaiche nel fondo Provenzano, lungo il limite meridionale del-

¹⁷² Cfr. *supra*, par. VI.3.

¹⁷³ Per una relazione preliminare sui risultati delle indagini sulle fortificazioni del progetto *Kyme I*, cfr. d'Agostino - Fratta 1995, pp. 203-209; d'Agostino - Fratta 2000, pp. 92-93; d'Agostino in corso di stampa.

¹⁷⁴ Ringrazio il dott. Caputo per aver reso disponibili i dati emersi da questi saggi.

¹⁷⁵ Il saggio è stato seguito da A. Salerno, che ringrazio per aver-

ne reso disponibili i risultati; per una relazione preliminare cfr. d'Agostino in corso di stampa.

¹⁷⁶ Cfr. *supra*, par. VI.4.

¹⁷⁷ Gabrici 1913, col. 16; Johannowsky 1959, p. 971.

¹⁷⁸ Cfr. *infra*.

¹⁷⁹ Cfr. Tocco 1975, p. 490; D'Onofrio 2000, pp. 91-92; D'Onofrio *infra*.

¹⁸⁰ Gabrici 1913, coll. 21-22.



Fig. 27. Fortificazioni settentrionali della città bassa. Tratto n. 800 (Foto B. d'Agostino).

la via vicinale per Cuma, dall'altro confermano anche il posizionamento del De Jorio sul limite nord della stessa strada¹⁸¹. Difatti l'ubicazione di una linea di murazione anche lungo il limite nord è avvalorata sia dall'attestazione dell'*emplekton* addossato alla cortina tardoarcaica che dal rinvenimento di un documento d'archivio in cui si dice che i blocchi delle fortificazioni messi in luce lungo il limite settentrionale della via vicinale per Cuma nel fondo Correale in uno scavo

¹⁸¹ Gabrici 1913, col. 15, n. 1; Pelosi 1993, p. 69, nn. 55 e 59.

¹⁸² Archivio Centrale dello Stato, sezione Ministero Pubblica Istruzione, Direzione Generale Antichità e Belle Arti, II versamento, I serie, busta 146, fascicolo 2378, documento del 22 luglio 1891. Si tratta di quello stesso scavo in cui fu rinvenuta la nota tomba a schiena con scena di "toiletta della sposa", per la tomba cfr. L. Caselli in *NSc* 1891, p. 235; A. Pontrandolfo, 'La pittura funeraria' in *Magna Grecia -Arte e artigianato*, Milano 1990, pp. 380, 384, fig. 544; da ultimo S. De Caro, *Il Museo Archeologico Nazionale di*

effettuato dal Genio Civile nel 1891 per la realizzazione del collettore fognario¹⁸² (tav. 1, n. 807), furono riutilizzati per la costruzione del collettore stesso. Si trattava della cortina esterna del raddoppiamento ellenistico, come si evidenzia anche dalle dimensioni dei blocchi citate nel documento. Questo spiega perché il Gabrici non vedeva la linea del raddoppiamento ellenistico nel fondo Correale per cui non capiva il posizionamento proposto dal De Jorio.

Procedendo verso ovest le mura si discostano dal tracciato della strada attestandosi sul lato settentrionale di questa, lì dove sono state rinvenute con le recenti indagini.

Oltre le tracce della cinta rinvenute in due cavi ENEL presso il limite nord della strada (tav. 1, n. 807), il primo tratto documentato su questo lato è quello messo in luce nel settore 5¹⁸³, dove sono state individuate le medesime fasi (arcaica, tardoarcaica ed ellenistica, tavv. 3-A, D, nn. 808-810) del saggio effettuato nel fondo Ortolani.

Uno dei saggi, seguito da chi scrive, è stato impostato poco ad ovest del precedente, nei pressi di una stradina interpoderale, fiancheggiata ad est da monumenti funerari romani. Il saggio ha rimesso in luce un tratto della fortificazione, in cui sono attestate sicuramente la fase tardoarcaica, una fase di età classica, quella ellenistica, una fase tardo-repubblicana e forse anche quella arcaica (tavv. 3-A, D, nn. 811-814). In questo saggio è stata scoperta inoltre la guancia occidentale di una porta, in particolare quella che in età romana viene percorsa dalla *via Domitiana*¹⁸⁴ e che si è deciso di definire porta "mediana" in relazione all'ipotesi dell'esistenza di un'altra porta più ad ovest.

Solo con l'ultima campagna di scavo sono stati unificati i due saggi (4 e 5), aprendo un nuovo grande saggio¹⁸⁵ (settore 8) che ha evidenziato parzialmente la prosecuzione delle strutture individuate nel settore 5 e parte delle strutture del lato est della porta (tavv. 3-A, D, n. 821-823).

Napoli, Napoli 1994, p. 49.

¹⁸³ Il saggio è stato seguito da V. Malpede.

¹⁸⁴ Cfr. *infra*; per una relazione preliminare cfr. d'Agostino - Fratta 1995, pp. 203-209; d'Agostino-Fratta 2000, pp. 92-93; d'Agostino in corso di stampa; l'esistenza della porta era stata già ipotizzata da studi precedenti, cfr. la planimetria pubblicata in Gallina 1970, fig. 286; Johannowsky 1975, tav. I; Castagnoli 1977, fig. 5.

¹⁸⁵ Il saggio è stato seguito da chi scrive e da V. Malpede.



Fig. 28. Fortificazioni settentrionali della città bassa. Tratto n. 801 (Foto F. Fratta).

L'asse che usciva da questa porta in età greca doveva dirigersi verso nord, probabilmente aggirando il margine orientale della laguna. L'ipotesi dell'esistenza di questo tracciato rettilineo sembra essere confermata dall'attestazione di un battuto fiancheggiato da sepolcri, forse anche uno di età greca, per la quale devo la notizia al dott. Caputo.

Il tracciato della *via Domitiana*, invece, uscito dalla porta piegava ad ovest dopo una ventina di metri, superando probabilmente i mausolei situati a ridosso delle mura, per dirigersi verso la costa. L'esistenza del basolato in questo tratto a ridosso delle mura è stata riscontrata in più di un'occasione, anche dalla Soprintendenza, ma la strada non era stata mai sistematicamente messa in luce. Solo con le ultime indagini il Centre J. Bérard ne ha evidenziato un tratto della carreggiata, fiancheggiata sul lato della laguna (nord) da imponenti mausolei¹⁸⁶. Di qui l'asse viario si dirigeva verso nord lungo la duna costiera, come sappiamo dai tratti messi in luce tra l'area del lago di Licola e la città antica di Liternum¹⁸⁷. Il tratto del percorso che fiancheggiava il lago di Licola si riconosce, invece, esclusivamente nella *Carta dei Contorni di Napoli 1817* (fig. 1), in parte coperto dalle anse del lago¹⁸⁸.

Ad ovest della porta con un altro saggio¹⁸⁹ (sett. 6) è stata appurata la prosecuzione delle strutture lungo il lato settentrionale della strada (tavv. 3-A, D, nn. 815-817), mentre in ricognizione è stata accertata l'esistenza di un altro tratto ca. 150 m più ad ovest, visibile all'interno di un tombino; qui sembra di poter scorgere l'esistenza di due fasi (tav. 3-A, nn. 818, 819, fig. 31), probabilmente quella tardoarcaica, a giudicare dall'attestazione di una cortina con andamento a scarpa e blocchi disposti in ortostati, cui si addossano le briglie di una cortina in assise piane, verosimilmente il raddoppiamento della cinta effettuato in età ellenistica.

Osservando l'andamento di questi tratti è ipotizzabile, dunque, che il tracciato della cinta sia ricalcato pressappoco da quello della strada attuale e che esso curvasse, così come curva la strada, per andare a chiudere sotto l'acropoli, in corrispondenza dello sperone roccioso che delimita ad ovest l'area della cosiddetta terrazza triangolare; ipotizzando che l'andamento della strada moderna si sia adeguato a quello della cinta muraria, si spiegherebbe in tal modo l'anomala curva che la strada compie in questo punto. Se così fosse il tratto attestato da un documento

¹⁸⁶ Gli scavi, inediti, sono ancora in corso.

¹⁸⁷ A. Maiuri, 'Cuma - Nuovi tratti messi in luce della via Domitiana', in *NSc* 4, 1928, pp. 181-85.

¹⁸⁸ Cfr. Bertarelli 1922, p. 125, fig. 129.

¹⁸⁹ Il saggio è stato seguito da V. Malpede.

d'archivio (tav. 3-A, n. 820)¹⁹⁰, da ubicare ad ovest della curva, non apparterebbe alla cinta muraria, ma a qualche struttura ad essa esterna.

Per quanto riguarda l'esistenza della terza porta suggerita dagli scavi ottocenteschi¹⁹¹ è difficile dire se essa dovesse essere ubicata più ad ovest, come suggeriscono la Pelosi¹⁹² ed anche il plastico ricostruttivo realizzato dal consorzio Pinacos, in funzione di un asse diretto verso il mare. Ma la distanza piuttosto breve tra la porta da cui usciva la *via Domitiana* e il promontorio dell'acropoli e il fatto stesso che la *via Domitiana* uscisse proprio da quella porta per poi piegare ad ovest e dirigersi verso la costa sembrerebbero suggerire che questa fosse la porta più occidentale. L'ubicazione di una porta più ad occidente potrebbe spiegarsi, invece, se risultasse fondata l'ipotesi dell'esistenza di una porta corrispondente nelle mura della cosiddetta terrazza triangolare¹⁹³. Essa sarebbe ulteriormente avvalorata se fosse confermata l'ipotesi avanzata dall'équipe del Centre J. Bérard dell'ubicazione del porto o di uno dei porti di Cuma nella laguna di Licola¹⁹⁴.

LA FASE ARCAICA

La fase più antica delle fortificazioni settentrionali è testimoniata da due brevi tratti di cortina esterna, rinvenuti l'uno (tav. 3-C, n. 803) nel saggio effettuato nel fondo Ortolani, ad oriente di via Vecchia Licola, l'altro (tav. 3-A, n. 808) nel saggio (sett. 5) effettuato ad oriente della porta "mediana".

La cortina risulta costruita con profilo a scarpa, in opera quadrata isodoma, con blocchi disposti in ortostati. Del tratto attestato nel saggio del fondo Ortolani (fig. 29) si conserva un unico blocco dell'ultimo filare disposto in ortostati e tre filari di *euthynteria* in assise piane, su di un filare di fondazione, anch'esso in assise piane. Anche se la porzione di elevato messa in luce era minima è stato possibile osservarne l'andamento a scarpa e una smussatura degli spigoli dei blocchi.

Il tratto rinvenuto più ad occidente (sett. 5, n. 803),

¹⁹⁰ Cfr. Archivio Corrente Soprintendenza Archeologica NA-CE, C15/11; la notizia era già stata pubblicata in Pagano 1993, p. 860, che aveva ubicato il tratto diversamente (cfr. fig. 1, j); l'ubicazione da me proposta si basa su di uno schizzo rinvenuto in archivio, effettuato al momento del rinvenimento con un'ubicazione punti-forme su di una base cartografica in scala 1: 25.000.

¹⁹¹ Cfr. *supra*, par. V.2.

¹⁹² Pelosi 1993, p. 62, n. 14.

di cui si è messa in luce la facciavista per un'altezza di due filari, presenta un accurata lavorazione della faccia, con fasce ribassate lungo i margini dei blocchi e bugnato centrale con trattamento della superficie a spina di pesce¹⁹⁵.

Se nel saggio effettuato nel fondo Ortolani la cortina è stata individuata presso l'estremità meridionale dello scavo, non consentendo di verificare lo sviluppo del sistema sul lato interno alla città, nel saggio più occidentale (sett. 5) si è constatato che la cortina è rinforzata internamente da una struttura in scaglie addossata a strati di terrapieno (tav. 3-4, n. 808), in analogia con quanto è attestato per la fase tardoarcaica nelle mura meridionali e nei tratti delle mura settentrionali rinvenuti ad ovest della porta "mediana". Nel settore 8, immediatamente ad ovest del settore 5, le ultimissime indagini stratigrafiche hanno, inoltre, rivelato l'esistenza di un'analogia struttura in scaglie a contenimento degli strati del terrapieno anche sul lato interno della cinta, mentre la cortina in blocchi su questo lato sembra sia stata completamente spoliata.

Almeno in questo tratto, ubicato ad est di una delle porte urbiche settentrionali, si configura, dunque, un sistema a doppia cortina, con terrapieno interno, con uno spessore complessivo di ca. 5 m.

Sul lato ovest della stessa porta non risultano evidenti attestazioni relative a questa fase della cinta muraria; tuttavia sembra estremamente attendibile l'ipotesi, di cui diremo più estesamente di seguito, che qui la linea delle mura arcaiche non si distingua, in quanto su di essa si è impostata la cinta della fase successiva (tardoarcaica), fondando la cortina esterna sugli avanzi di quella preesistente ed innalzandone il livello di calpestio esterno.

In tal caso i due bracci della cinta ad ovest e ad est della porta risulterebbero leggermente sfalsati (di 1 m); essi potevano dare origine, forse, ad una porta del tipo ad accesso tangenziale, la cui realizzazione presupporrebbe, tuttavia, un netto piegamento verso sud della parte finale del braccio ad oriente della porta.

I pochi materiali ceramici restituiti dall'*emplekton* del

¹⁹³ Cfr. *supra*, par. VI.1

¹⁹⁴ Cfr. Bats *et alii* 2000, pp. 101-102; Pasqualini 2000, pp. 69-70; per le indagini effettuate nella laguna cfr. Vecchi *et alii* 2000, pp. 71-82; *infra* Monange *et alii*.

¹⁹⁵ Il trattamento è uguale a quello osservato sulla superficie del tratto rinvenuto presso le mura meridionali, ascrivibile alla fase più recente, quella di età tardoarcaica, cfr. *supra*, par. VI.3.



Fig. 29 Fondo Ortolani. Tratto n. 803 (Foto B. d'Agostino).

tratto più occidentale (n. 808) e dalla fossa di fondazione del tratto più orientale (n. 803) suggeriscono per questa fase una datazione nel corso del VI sec. a.C., verosimilmente nella prima metà¹⁹⁶.

LA FASE TARDOARCAICA

In questi stessi saggi alla cortina esterna arcaica se ne addossa un'altra, anch'essa costruita con i blocchi disposti in ortostati, ma di spessore maggiore, e rinforzata internamente da una struttura in scaglie. Nel saggio del fondo Ortolani della cortina si conservano solo tre filari di fondazione, disposti a gradini e dell'unico filare di elevato attestato si conservano solo due corte briglie ammorsate nella struttura in scaglie (tav. 3-C, n. 804), caratterizzate da una marcata *anathyrosis* concava sui giunti che andavano a coincidere con la cortina. La struttura in scaglie e le briglie dovevano addossarsi a strati di terrapieno che a loro volta si addossavano alla cortina più antica. Ma gli strati di terrapieno risultano rimaneggiati in età tardoantica¹⁹⁷ e la struttura stessa risulta rimaneggiata in età ellenistica. La sua costruzione sembra tuttavia da attribuire alla fase tardoarcaica per l'analogia strutturale che essa presenta con i tratti rinvenuti più ad oc-

cidente (tavv. 3-A, D, nn. 809, 811, 815), nonché per l'analogia sequenza stratigrafica delle fasi.

Procedendo verso ovest, un tratto di cortina esterna con blocchi di tufo disposti in ortostati (tav. 3-C, n. 806, fig. 30), da riferire verosimilmente alla fase tardoarcaica, è stato messo in luce, come si è già detto, con una modesta pulizia lungo il margine meridionale della via vicinale per Cuma, presso l'incrocio con la via Vecchia Licola a Palombara.

Nel saggio (sett. 5) ad oriente della porta, invece, la cortina esterna (tav. 3-D, n. 809) è rinforzata da una struttura in scaglie di modesto spessore, che si addossa direttamente alla cortina esterna della fase più antica (tavv. 3-A, D n. 808).

Nel saggio in cui è stata rinvenuta la porta (sett. 4), invece, la fase tardoarcaica è costituita da un'imponente struttura a doppia cortina, dello spessore di ca. 7 m (tavv. 3-A, D, n. 811, figg. 32-33). Le due cortine sono in opera quadrata isodoma, con blocchi disposti in ortostati. Di quella interna si conserva in questo saggio un unico blocco, mentre la cortina esterna presenta un evidente andamento a scarpa (fig. 34). Entrambe le cortine all'interno sono rinforzate da una struttura in scaglie costruita a gradoni inversi, progressivamente aggettanti verso l'alto, analoga a quella

¹⁹⁶ L'analisi preliminare dei materiali restituiti da questi saggi è stata effettuata da L. Del Verme.

¹⁹⁷ Cfr. *infra*, V. Malpede.



Fig. 30 Fondo Provenzano.
Tratto n. 806 (Foto B. d'Agostino).

attestata presso le mura meridionali¹⁹⁸. Le strutture in scaglie, cui le cortine erano ammorsate mediante brevi briglie, delimitavano un potente terrapieno alimentato verosimilmente dallo scavo di un fossato davanti alle mura. L'esistenza del fossato, ipotizzata per questa fase tardoarcaica¹⁹⁹ in base alla presenza nel terrapieno di materiali evidentemente prelevati in area di necropoli²⁰⁰, è stata successivamente confermata mediante sondaggi geo-archeologici²⁰¹ effettuati nell'area antistante la cortina di raddoppiamento della fase ellenistica. Non sappiamo in realtà se il fossato fosse già stato realizzato nella fase precedente. In base ai carotaggi esso risulta ubicato a ca. 4 m a nord della cortina tardoarcaica, mentre il raddoppiamento della fase ellenistica, conservandone l'utilizzo, si imposte-

rebbe proprio lungo il suo margine meridionale.

Un saggio effettuato fino alla base del terrapieno ha restituito materiali che fissano il *terminus ad quem* per la costruzione di questa fase tra la fine del VI e gli inizi del V sec. a.C.²⁰².

Esso ha, inoltre, messo in luce la copertura di un enorme collettore, largo più di 4 m, che correva obliquo alle mura in direzione nord-ovest/sud-est (tav. 3-D, n. 811, fig. 33), la cui prosecuzione all'esterno delle mura è stata appurata con un saggio effettuato nell'*emplekton* del raddoppiamento esterno di età ellenistica²⁰³ (fig. 34). Qui è stato possibile verificare il rapporto tra la cortina esterna della cinta muraria e la copertura del collettore che ne rende evidente la costruzione contestuale²⁰⁴; infatti si è constatato come l'ultimo dei due filari di

¹⁹⁸ Cfr. *supra*, VI.3.

¹⁹⁹ Per l'uso di fossati già nelle fasi arcaiche si veda il caso di Megara Hyblea, dove ne è attestato uno già nella fase più antica della cinta muraria, datata al VII sec. a.C., cfr. Treziny 1986, p. 188.

²⁰⁰ Cfr. d'Agostino-Fratta 1995, pp. 204, 207, 209; per il significato della presenza di ceramica greca databile a partire dalla metà dell'VIII sec. a.C. cfr. d'Agostino-Soteriou 1998, pp. 367-68; d'Agostino 1999, pp. 51-56; d'Agostino 2000, pp. 99-104.

²⁰¹ Per la lettura archeologica dei carotaggi cfr. *infra* Lupia.

²⁰² I materiali restituiti dal terrapieno sono in corso di studio da parte di L. Del Verme, M. Nigro, S. Savelli.

²⁰³ Cfr. *infra*.

²⁰⁴ Sull'uso già in epoca molto antica di canali per l'evacuazione delle acque, connessi alla costruzione delle fortificazioni, cfr.

ad es. il caso di Megara Hyblea, in cui una rete di canali legata al più antico impianto viario della colonia, risulta connessa con la cinta muraria di VII sec. a.C.; in particolare uno di questi canali risulta rimpiazzato nel corso del VI sec. a.C. da un grosso canale in blocchi, dotato di griglie per impedire il passaggio dei nemici, cfr. Treziny 1986, p. 188; un collettore del tutto analogo nella struttura è stato individuato sotto le fortificazioni di Agrigento, nei pressi del cosiddetto baluardo a tenaglia presso la valle di S. Biagio, cfr. E. Gabrici, 'Girgenti' in *NSc* 1925, pp. 457-58, figg. 24, 27-29. Per la centralità del problema del convogliamento delle acque nella pianificazione urbana e nella costruzione delle cinte murarie cfr. ad es. per il caso di Locri Epizefiri M. Barra Bagnasco, 'Fortificazioni e città a Locri Epizefiri, alla luce delle più recenti scoperte', in *RM* 103, 1996, pp. 248-49, 252-55; o per il caso di Camarina, dove sono attestate monumentali opere

euthynteria in assise piane, rinvenuti alla base della cortina, sia incastrato tra i blocchi della copertura del collettore e poggi sulle sue spallette.

Ancora un saggio effettuato nell'*emplekton* dell'avancorpo di età classica²⁰⁵, addossato alla cortina esterna tardoarcaica immediatamente ad est del collettore, ha mostrato una situazione anomala in quanto i due filari di *euthynteria* in assise piane non poggiano, come dovrebbero, su di una struttura di fondazione, bensì su altri filari di elevato, di cui il primo in ortostati e gli altri due in assise piane. La presenza dell'acqua di falda non ha consentito di verificare se l'elevato proseguisse ancora in profondità.

L'anomalia rilevata in questo punto sta, non tanto nella presenza dei due filari in assise piane sopra uno in ortostati, quanto nel fatto che i due filari in assise piane sono stati ritenuti di *euthynteria* poiché immediatamente soprastanti la copertura del collettore e quindi il piano di calpestio, per cui risulta impossibile che, invece, immediatamente ad est del collettore il piano di calpestio dovesse trovarsi almeno 1,60 m al di sotto della sua copertura (cfr. *supra* d'Agostino, fig. 3).

L'unica soluzione possibile, al momento, sta nell'ipotesi che la porzione di elevato sottostante i due filari di *euthynteria* sia pertinente alla cortina della fase preesistente, sulla cui rasatura si sarebbero poggiati con la cortina tardoarcaica, innalzando il livello di calpestio fino al piano della copertura del collettore, probabilmente a causa di un innalzamento della falda. Si spiegherebbe in questo modo anche l'apparente assenza di strutture della prima fase arcaica ad ovest della porta.

Questo tratto delle mura era interrotto ad est dal varco di una porta, della cui guancia occidentale si conserva solo la struttura in scaglie, rifoderata in epoca romana²⁰⁶ da una cortina in opera cementizia (tav. 3-D, n. 814, fig. 32). La guancia orientale della porta non è stata messa ancora in luce, poiché su questo lato le indagini, per il momento, sono giunte solo a fasi molto più recenti; tuttavia la sua ricostruzione si può ipotizzare ribaltando ad

est la distanza intercorrente tra la guancia occidentale e il relativo avancorpo di età classica (tav. 3-D). In considerazione del fatto che i bracci della fortificazione ai lati della porta risultano allineati si ricostruisce lo schema di una porta a semplice varco assiale, con una considerevole apertura di 6 m. Da un'ipotetica pianta ad ingresso tangenziale si sarebbe passati, dunque, nella fase tardoarcaica ad una ad ingresso assiale.

È noto che entrambi i tipi di pianta sono stati utilizzati in Grecia fin dai tempi più remoti (età del bronzo e del ferro) e sembra che la porta ad ingresso assiale fosse preferita in situazioni quali una depressione tra due colline o un terreno pianeggiante, anche per la maggiore facilità di accesso in tempo di pace. Ma soprattutto nel caso di un terreno pianeggiante la porta abbisognava di protezioni aggiuntive, quali ad esempio un fossato antistante, torri o bastioni di fiancheggiamento sul lato destro dell'attaccante, quello non protetto dallo scudo, come ad esempio si è verificato già nella prima metà del VI sec. a.C. in una delle porte orientali della cinta arcaica di Selinunte²⁰⁷, o su entrambi i lati, come testimoniato già nei tempi più antichi²⁰⁸; tuttavia esistono esempi in cui la porta è stata rinforzata soltanto aumentando lo spessore delle mura su entrambi i lati dell'accesso²⁰⁹.

A Cuma noi abbiamo diversi indizi dell'esistenza di un fossato antistante le mura, pur non avendolo messo in luce, mentre non ne abbiamo, per il momento, riguardo ad opere di difesa aggiuntive se non per l'età classica. Possiamo, però, ragionevolmente ipotizzare che il potente spessore raggiunto dalla cinta tardoarcaica in prossimità della porta sia da interpretare, comunque, come un'opera di difesa aggiuntiva, come veri e propri bastioni laterali. Difatti, a giudicare dal breve tratto a doppia cortina conservato presso le mura meridionali²¹⁰ (tav. 3-F, n. 604), non sembra che la cinta della fase tardoarcaica mantenesse questo spessore lungo tutto il tracciato in cui correva in piano²¹¹.

Nel saggio effettuato ad occidente della porta (sett. 6) la struttura si ripropone con le stesse caratteristiche

d'irregimentazione delle acque, relative però ad un periodo più tardo (IV sec. a.C.), cfr. G. Di Stefano, 'Il fiume e la città nella Sicilia meridionale: il caso di Camarina - Le testimonianze archeologiche', in S. Quilici Gigli (a cura di), *Uomo acqua e paesaggio*, 'Atti dell'Incontro di studio sul tema - Irregimentazione delle acque e trasformazione del paesaggio antico - S. Maria Capua Vetere, 22-23 novembre 1996' in *Atlante Tematico di Topografia Antica*, suppl. II, 1997, p. 297.

²⁰⁵ Cfr. *infra*.

²⁰⁶ Cfr. *infra*.

²⁰⁷ Mertens 1993-94, pp. 1479-1490, fig. 2.

²⁰⁸ Cfr. Winter 1971, pp. 208-210, 222.

²⁰⁹ Cfr. Winter 1971, p. 222.

²¹⁰ Cfr. *supra*, par. VI.3.

²¹¹ Dal tratto rinvenuto presso le mura meridionali si evince che lungo i pendii la cinta prevedeva, invece, un'unica cortina addossata alla scarpata.



Fig. 31. Fortificazioni settentrionali della città bassa. Tratti nn. 818, 819. (Foto J.-P. Brun).

costruttive e lo stesso spessore (tavv. 3-A, D, n. 815).

Mentre, come abbiamo già visto, ad oriente della porta nei vari tratti messi in luce non è attestato un eventuale sviluppo del sistema sul lato interno. Sembra, tuttavia, che questa carenza sia da attribuire unicamente ai limiti di scavo, in quanto alcuni indizi emersi dalle recentissime indagini consentono di ipotizzare una struttura a doppia cortina di potente spessore anche per il lato ad oriente della porta. Difatti nel tratto rinvenuto immediatamente ad est della porta (sett. 8), al dato dell'esistenza di una struttura a doppia cortina per la fase arcaica, in prosecuzione con quella emersa in precedenza nel settore 5 (tav. 3-A, n. 808), si è aggiunto il rinvenimento di un tratto di struttura in scaglie (tav. 3-A, n. 822) situata a sud della fossa di spoliazione della cortina interna arcaica, a sua volta rivestita sul lato sud da una cortina in opera cementizia con paramento in opera quasi reticolata (tav. 3-A, n. 823). Se si suppone che quest'ultima corrisponda al rifacimento di età romana della cortina interna, testimoniato sul lato ovest della porta, si può ipotizzare che la struttura in scaglie da essa rivestita facesse parte di un raddoppiamento, forse di età tardoarcaica, effettuato anche sul lato interno della struttura arcaica, ottenen-

do in questo modo uno spessore di ca. 8 m.

Il confronto di questa struttura con quelle ad aggere dell'Etruria meridionale, quali ad es. la cinta di Veio²¹², risulta meno stringente di quello con la nota porta di Megara Hyblaea messa in luce da P. Orsi, databile anch'essa nella seconda metà del VI sec. a.C.²¹³.

La presenza di potenti bastioni ai lati della porta, a doppia cortina con strutture in scaglie poste a rinforzare le cortine e a delimitare un terrapieno centrale, configura uno schema molto simile a quello di Megara Hyblea, soprattutto per la porta della fase arcaica, se sarà possibile confermare l'ipotesi di un accesso del tipo tangenziale, come quello di Megara.

Anche qui la costruzione di bastioni ai lati della porta non sembra limitarsi ad un solo lato in funzione di argine del fiume Cantera, come suggeriva l'Orsi, ma, come è stato già evidenziato²¹⁴, il terminale del braccio della cinta sull'altro lato della porta presenta le stesse caratteristiche, per cui è da supporre che anche su questo lato si sviluppasse un bastione analogo.

Una situazione simile sembra essere rappresentata anche dal caso della porta meridionale della fase arcaica di Leontini. Qui infatti, trovandosi l'accesso in piano, nel fondovalle tra due alture, oltre ai due brac-

²¹² T.W. Potter, *Storia del paesaggio dell'Etruria meridionale*, Urbino 1985, pp. 105-106; G. Colonna, 'Urbanistica e architettura', in *Rasenna - Storia e civiltà degli Etruschi*, Roma 1986, p. 432.

²¹³ P. Orsi, 'Megara Hyblea', in *MonAnt* I, 1889, cc. 732 ss., tav. II.

²¹⁴ Rizza 2000, pp. 71-72.

ci della fortificazione che, seguendo il margine delle due alture, si proiettavano verso l'esterno dando luogo ad una profonda tenaglia, secondo una recente ricostruzione²¹⁵ si è avvertita la necessità di sbarrare il tratto in piano, a lato della porta con un potente bastione.

Nel caso di Cuma il potenziamento delle difese sul lato settentrionale della città, accresciutosi nei secoli²¹⁶, oltre ad essere dettato dalle condizioni orografiche, risulta pienamente giustificato dagli eventi storici testimoniati dalle fonti antiche; è questo, infatti, il lato maggiormente esposto contro il quale si concentrarono gli attacchi dei più temibili eserciti nemici: quello formato da una coalizione di Etruschi, Umbri e Dauni nel 524 a.C., e quello guidato da Annibale nel corso della seconda guerra punica (215 a.C.)²¹⁷.

FASE DI ETÀ CLASSICA (tavv. 3-A, D, nn. 812, 821).

Alla cinta tardoarcaica vengono aggiunti in prossimità del varco della porta, su entrambi i lati, due avancorpi che indicano una fase di potenziamento delle difese e di monumentalizzazione della porta. Essi si presentano come due corpi rettangolari allungati, delimitati sui lati lunghi da due cortine in ortostati legate da briglie trasversali; i comparti compresi tra le cortine e le briglie sono riempiti da *emplekton*, almeno fino al livello attestato.

Per questa fase si configura, dunque, lo schema di una porta a tenaglia del tipo a bracci paralleli, con due bastioni proiettati verso l'esterno di almeno 12 m. Si determina, in questo modo lo sviluppo di una corte antistante il varco della porta arcaica.

Si potrebbe ipotizzare che l'apertura sul fronte esterno fosse ridotta tramite l'utilizzo di due speroni delimitanti una strozzatura analoga a quella costituita dal varco arcaico sul lato interno della corte. Questa ipotesi potrebbe essere confortata dall'atte-

stazione dell'esistenza di una struttura in tufo (probabilmente lo sperone occidentale) proiettata verso il centro della corte in almeno uno (quello più meridionale) dei due carotaggi (nn. 8 e 11) effettuati verso il limite settentrionale della corte nel corso delle indagini geo-archeologiche²¹⁸. La struttura dovrebbe essere pertinente allo sperone di chiusura dell'avancorpo occidentale, la cui lunghezza, in tal caso, aumenterebbe ulteriormente, mentre la lunghezza complessiva di 12 m era stata ipotizzata in base alla ricostruzione dell'avancorpo orientale. Qui, infatti, è stato messo in luce sul fondo di una fossa un breve tratto di struttura in blocchi di tufo, trasversale all'avancorpo, a ca. 12 m dal suo inizio; il fatto che questo tratto non sembra rispettare la cadenza delle briglie e che ad essa si trovano addossati degli ambienti sepolcrali romani, ovviamente esterni alle mura²¹⁹ ha indotto ad interpretarlo come cortina di chiusura dell'avancorpo sul lato esterno.

Diversamente la struttura attestata nel carotaggio n. 11 potrebbe essere interpretata come ponte di attraversamento del fossato, in corrispondenza del varco della porta. Non abbiamo, tuttavia, nessuna certezza di come il fossato si comportasse in corrispondenza della porta²²⁰. In ogni caso sappiamo che la struttura viene obliterata al momento della costruzione della *via Domitiana*.

Va contemplata quindi anche la possibilità che il fronte esterno della corte fosse aperto, così come lo vediamo configurarsi proprio negli esempi più antichi di porte a tenaglia, quali ad es. il caso delle porte del *Kerameikos* ad Atene, la porta a tenaglia di Leontini o quella di Stratos²²¹.

La costruzione di una porta del tipo a tenaglia, probabilmente con pianta ad imbuto, cui si succedono una serie di aggiunte, tra le quali un cortile interno munito di una controporta è attestata a Neapolis²²² in una fase pressoché coeva a quella cumana (fine V-inizi del IV sec. a.C.).

Difatti i dati finora acquisiti scavando parte dell'*emplekton* del solo avancorpo occidentale, fissano la realiz-

²¹⁵ Rizza 2000, pp. 25-27.

²¹⁶ Cfr. *infra*.

²¹⁷ Cfr. Dion. Halyc. VII. 2.3-4; Livio XXIII, 35-36.

²¹⁸ Per l'analisi archeologica dei sondaggi, effettuata da A. Lupia, cfr. *infra*; l'esistenza della struttura è rivelata dal carotaggio n. 11, mentre è incerta in corrispondenza del carotaggio 8 in cui è attestata piuttosto la presenza di taglime e scaglie di tufo, anch'esse forse pertinenti alla struttura.

²¹⁹ Per alcune note sullo sviluppo della necropoli romana e tar-

doantica cfr. *infra* Malpede.

²²⁰ Cfr. *supra* d'Agostino.

²²¹ Cfr. Winter 1971, p. 224-27.

²²² Cfr. Johannowsky 1960, p. 494, figg. 1, 13, 17; una precisazione della cronologia dell'impianto originario è stata possibile mediante recenti saggi stratigrafici, cfr. Giampaola in corso di stampa.

²²³ L'analisi preliminare dei materiali è stata effettuata da A. Lupia, L. Del Verme, M. Nigro.



Fig. 32. Fortificazioni settentrionali della città bassa. Settore 4, visto da est. In primo piano la guancia ovest della porta con il crollo della volta (Foto R. Giordano).

zazione dello schema a tenaglia alla fine del V sec. a.C.²²³. L'adozione a quest'epoca di una pianta in cui la tenaglia risulta totalmente proiettata all'esterno della fortificazione, come ad esempio nel caso di Stratos, più o meno coevo, sembra coerente con l'osservazione di Adam che dopo questo periodo la tenaglia proiettata all'esterno viene abbandonata in favore di uno sviluppo interno alla cinta muraria²²⁴.

È questo, per il momento, l'unico punto della cinta settentrionale in cui è attestato con certezza un intervento relativo a questa fase. Ad essa sono forse ascrivibili gli interventi attestati, uno in prossimità di una probabile porta della cinta meridionale (tav. 3-F, n. 605), l'altro lungo la scarpata del vallone settentrionale del Monte Grillo, entrambi in opera pseudo-isodoma (tav. 3-B, n. 800)²²⁵.

LA FASE ELLENISTICA

In tutti i saggi effettuati è attestato un raddoppio sul lato esterno delle fortificazioni, costituito da una possente cortina esterna (di ca. 80 cm di spessore), costruita in opera quadrata isodoma, con blocchi di tufo disposti in assise piane. Questa si addossa alla cortina preesistente con briglie lunghe ca. 4 m, disposte a distanze regolari (ca. 2 m), e con un *emplekton* di scaglie di tufo disposte in modo caotico negli strati di terreno (tav. 3-B, C, n. 805, tavv. 3-A, D, nn. 810, 813, 816, 817). Tale raddoppio è collocabile nel corso del III sec. a.C., piuttosto verso la fine del secolo, in base ai materiali rinvenuti nell'*emplekton*²²⁶. I blocchi relativi a questa fase, risultano di spessore consistente e di lun-

²²⁴ Adam 1992, pp. 20-22

²²⁵ Cfr. *supra*, par. VI.3.

²²⁶ L'analisi preliminare dei materiali è stata effettuata da T. Cinquantaquattro e A. Lupia.

ghezza limitata e presentano segni di cava sulle facce interne; tutte caratteristiche che li rendono paragonabili al tratto in opera mista (tav. 2, n. 104) rinvenuto a nord-ovest della terrazza del tempio di Apollo sull'acropoli²²⁷.

Nel saggio effettuato nel fondo Ortolani le strutture relative a questa fase ellenistica (tav. 3-C, n. 805), conservate solo al livello di fondazione presentano delle particolarità che hanno suggerito l'esistenza di una porta nei paraggi. Difatti gli unici due blocchi relativi alla cortina esterna messi in luce sembrano tagliati come conci di un arco, come se in questo punto la cortina dovesse dar luogo ad una torre circolare. Inoltre la briglia che si ammorsa a questa struttura risulta raddoppiata da un'altra briglia analoga ad essa affiancata.

L'ipotesi dell'esistenza di una torre in questo punto ben si addice alla presenza di una porta poco più ad ovest²²⁸.

Nel tratto parzialmente ripulito immediatamente ad ovest di via Vecchia Licola a Palombara, come si è detto, è stato identificato solo parte dell'*emplekton* relativo a questa fase, a ridosso della faccia esterna della cortina tardoarcaica (tav. 3-C, n. 806).

Nel punto in cui si addossano al bastione tardoarcaico ad ovest della porta, le strutture relative a questa fase coprono un tratto di copertura del collettore tardoarcaico originariamente in vista, in quanto esterno alle mura con cui era in fase (fig. 34). Ad ovest della porta la prima briglia della fase ellenistica si affianca sul lato esterno all'avancorpo della fase classica (tav. 3-D, n. 813, figg. 32, 33).

LA FASE D'ETÀ SILLANA

La cortina interna delle mura fu rinnovata con una cortina in opera quasi-reticolata (tav. 3-2, n. 814) attestata nel saggio in cui è stata rinvenuta la porta dalla quale usciva la *via Domitiana*.

Il nucleo in cementizio inglobò ciò che rimaneva della struttura preesistente, addossandosi alla struttura in

scaglie che foderava il lato interno della cortina tardoarcaica.

Contestualmente fu ristrutturata anche la struttura della porta, come testimonia l'esistenza di un muro in opera cementizia, senza più paramento, che riveste, la guancia occidentale della porta, addossandosi anche qui alle strutture in scaglie delle fasi preesistenti. I grossi elementi di una volta in cementizio, rinvenuti in crollo sulla sede stradale dimostrano l'esistenza di una copertura voltata del varco interno della porta (fig. 32).

La guancia orientale della porta ancora non è venuta in luce, mentre un muro in opera cementizia rinvenuto a tre metri ad est del primo costituisce verosimilmente il piedritto centrale di un accesso a due fornici. Del piedritto orientale, ovvero della guancia della porta, forse una testimonianza è da vedersi in un lacerto di struttura in opera cementizia appena affiorato dal terreno a 3 m ca. ad est del piedritto centrale. Se, dunque, l'ipotesi di questa porta a due fornici risultasse valida, bisognerebbe constatare che lo schema della porta delle fasi precedenti viene alterato in epoca romana (tav. 3-D). La porta sembra comunque preservare lo schema a corte, come risulta dalla persistenza dei due avancorpi costruiti nella fase di età classica²²⁹.

Anche il rifacimento della cortina interna del braccio della cinta ad est della porta sembra testimoniato dal piccolo tratto di cortina in opera quasi reticolata (tav. 3-D, n. 823) rinvenuto in un piccolissimo saggio di approfondimento effettuato ad est della porta.

La datazione di questa fase nella prima metà del I sec. a.C., oltre ad essere suggerita dal tipo di tecnica muraria utilizzato, sembra essere suffragata dai dati emersi da un piccolissimo saggio effettuato alla base della cortina interna sul lato ovest della porta. Qui la fossa di fondazione della cortina risulta tagliata in uno strato databile, in base ai pochi frammenti ceramici restituiti, tra il II e la prima metà del I sec. a.C.²³⁰.

²²⁷ Cfr. *supra*, par. VI.1.

²²⁸ Cfr. *supra*; cfr. Gabrici 1913, col. 16; Johannowky 1959 p. 971.

²²⁹ Per lo sviluppo della porta a corte o a *cavedium* in età roma-

no-repubblicana e imperiale cfr. Gros 1996, pp. 37-42.

²³⁰ L'analisi preliminare dei materiali è stata effettuata da Adele D'Onofrio e Valentina Malpede.



Fig. 33. Fortificazioni settentrionali della città bassa. Settore 4, visto da ovest (Foto R. Giordano).

Conclusioni

Ipotesi di ricostruzione del circuito

Il circuito dell'acropoli è documentato da un'evidenza ancora troppo frammentaria, non sostanziata da dati stratigrafici che possano consentirne una sicura ricostruzione delle fasi. In linea di massima è possibile, tuttavia, restituirne il tracciato poco al di sotto del ciglio della collina, con un evidente adattamento al suo andamento altimetrico.

La sua fase più antica (fine VI sec. a.C.) è documentata, per il momento, solo da uno o forse due tratti, che assolvono innanzitutto la funzione di sostruire la terrazza creata artificialmente per la costruzione del santuario di Apollo.

Il resto del circuito è documentato da tratti sicuramente più recenti, che, per le differenze di tecnica mu-

riaria impiegata, non sembrano potersi ascrivere ad un'unica fase.

L'attestazione di altri tratti, impostati a mezza altezza, verosimilmente con una doppia funzione di terrazzamento e di fortificazione, non consente di ricostruire un circuito inferiore. La tecnica muraria impiegata non li riconduce, comunque, alla fase più antica.

Infine quelli impostati alla base della collina, a protezione delle due ampie terrazze che si sviluppano sul lato nord, sono di epoca romano-repubblicana o d'età tardoantica e, in assenza di indagini puntuali, si può solo avanzare l'ipotesi che ricalchino un tracciato preesistente.

Il circuito della città bassa, invece, ormai in buona parte delineato, segue sostanzialmente sempre lo stesso tracciato, come le recenti indagini hanno dimostrato, a partire dalla fase più antica attestata (pro-

tabilmente ascrivibile alla prima metà del VI sec. a.C.²³¹), con l'aggiunta di rifacimenti e raddoppiamenti, fino all'epoca romano-repubblicana²³².

Il circuito della città bassa corre sul lato settentrionale lungo una linea che unisce la collina dell'acropoli ad ovest con la collina del Monte Grillo ad est; ad ovest esso chiude sotto l'acropoli, mentre ad est sale fin sulla cresta del Monte Grillo, inglobandone tutto il versante occidentale. Nel tratto in cui la fortificazione corre in pianura essa separa l'area pianeggiante della città bassa dall'area paludoso-lagunare che la delimita a nord.

Sul lato meridionale le mura, una volta scese dal Monte Grillo, seguono il ciglio della cosiddetta collina meridionale, che si unisce alle pendici del Monte Grillo quasi senza soluzione di continuità. L'unica interruzione è rappresentata dalla strettissima sella in cui è ricavata la porta ubicata al trivio della Croce di Cuma. Proseguendo anche sul lato occidentale lungo il ciglio della collina meridionale vanno a chiudere sotto l'acropoli.

Dell'estensione dell'abitato arcaico all'interno di questo circuito, in realtà, non si conosce nulla. Sicuramente l'inclusione della cresta del Monte Grillo nel circuito risponde innanzitutto a fini strategici. Tuttavia l'ipotesi che il versante della collina non sia mai stato urbanizzato, o comunque, solo in epoca più recente, seppure incluso nelle mura sin dall'età arcaica²³³, sembra perdere consistenza di fronte ai dati che vanno emergendo dalle recenti indagini²³⁴.

Anche le fortificazioni della "città bassa", dunque, seguono il criterio di trarre vantaggio dalle linee direttrici del rilievo²³⁵, impostandosi lungo il ciglio delle

aree collinari²³⁶. Tuttavia, anche qui, come sull'acropoli, si riscontra l'esistenza di tratti di mura impostati in basso a contraffortare la scarpata, in particolare quelli rinvenuti lungo i valloni che delimitano a nord e a sud il Monte Grillo. Almeno sul lato sud il tratto impostato in basso risale già alla fase tardoarcaica; sul lato nord, pur non conoscendo la cronologia assoluta dei tratti attestati, l'osservazione della tecnica muraria sembra indicare l'aggiunta di un tratto più recente a monte (tav. 3-B, nn. 801, 802), probabilmente poggiato sull'*emplekton* di quello più antico impostato alla base²³⁷ (tav. 3-B, n. 800).

Si è evidenziata, dunque, una realtà articolata, che sembra dettata da una pluralità di esigenze. L'attestazione di tratti di mura che nelle aree collinari si impostano a quote diverse della scarpata prefigura verosimilmente l'esistenza di più circuiti murari, o, più semplicemente di settori in cui, interrompendosi l'asperità della parete rocciosa, un pendio dolce o una configurazione a terrazze rendesse necessaria un'opera di regolarizzazione e di fortificazione di versanti facilmente accessibili.

Un sistema di questo tipo è stato ipotizzato per la città di Neapolis, le cui fortificazioni meglio conosciute sono senz'altro le più simili a quelle di Cuma, già a partire dalla prima fase della murazione²³⁸. Secondo M. Napoli il sistema della fortificazione Neapolitana obbediva, sin dalla fase iniziale, al doppio criterio di terrazzamento e di difesa dei fianchi del colle; questo prevedeva l'esistenza di tratti con un'unica cortina che dalla base della collina ne raggiungeva il ciglio, ammorsandosi mediante le briglie direttamente nelle sue scarpate²³⁹. Questi tratti,

lungo la cresta del Monte Grillo.

²³⁷ A Napoli in diversi casi si riscontrano situazioni simili, come nel caso di piazza Calenda o di via Duomo- incrocio via Settembrini cfr. Johannowsky 1960, p. 492, figg. 13, 15.

²³⁸ Cfr. Napoli 1959, pp. 32-33.

²³⁹ Se la cronologia dei tratti con funzione di terrazzamento e di fortificazione pubblicati da Napoli 1959, pp. 31-39, o da Johannowsky 1960, fig. 12, non è stata di recente mai verificata con puntuali saggi stratigrafici, invece per il tratto messo in luce durante gli scavi del risanamento a Vico Sopramuro, che risulta fortificare la scarpata, è possibile confermare l'appartenenza alla fase iniziale della murazione in seguito a recenti indagini stratigrafiche; la stessa funzione assolveva il tratto del bastione meridionale della porta Ercolanese a piazza Calenda, cfr. Giampaola, in corso di stampa; lo stesso sembra potersi dire della cortina in ortostati rinvenuta a piazza Bellini e poco più a nord nel complesso di S. Antonello delle Monache a Port'Alba, datato, in seguito a recenti indagini, nel corso del V sec. a.C. cfr. Fratta in corso di stampa.

²³¹ Le evidenze relative a questa fase sono costituite, per il momento, da due campioni troppo piccoli perché si possa avere la certezza della sua datazione.

²³² Riguardo le attestazioni di stabilità del perimetro urbano, corrispondenti ad una continuità del circuito difensivo cfr. Treziny 1986, p. 188, n. 18.

²³³ Johannowsky 1975, p. 101, Tocco 1975, p. 493.

²³⁴ I dati emersi dalle recenti indagini sembrano spingere nel senso di una strutturazione dell'area già a partire dalle fasi più antiche della colonia, cfr. d'Agostino in corso di stampa; D'Onofrio 2000, pp. 91-92; D'Onofrio *infra*.

²³⁵ In generale il tracciato delle fortificazioni, soprattutto nelle epoche più antiche, segue innanzitutto il criterio di avvantaggiarsi delle facilitazioni offerte dal terreno e solo più tardi, con il progresso della tecnica costruttiva gli ingegneri cominciano ad obbedire piuttosto a degli schemi teorici, cfr. Garlan 1974, pp. 151, 189, note 2, 5, p. 245; Adam 1992, pp. 5, 6.

²³⁶ Ad ovest e a sud la fortificazione risulta impostata lungo il ciglio della cosiddetta collina meridionale, e ad est verosimilmente



Fig. 34. Fortificazioni settentrionali della città bassa. Settore 4. Tratto n. 811, particolare della cortina esterna e della copertura del collettore sottostante (Foto R. Giordano).

non necessariamente parte di un circuito chiuso, si limitavano, secondo lo studioso ai versanti più facilmente accessibili. Da un criterio esclusivamente difensivo era

dettata invece la realizzazione di un circuito a doppia cortina, impostato in alto sul ciglio del colle nei tratti collinari, o in basso nei rari tratti in cui la conformazione del suolo diveniva pianeggiante.

Un sistema analogo, in cui la cinta muraria si sviluppava lungo i fianchi più facilmente accessibili delle alture, affidando unicamente agli ostacoli naturali la difesa dei tratti più impervi, è ipotizzato per la fase arcaica delle mura di Leontini²⁴⁰.

Ipotesi di scansione cronologica

La fase più antica finora attestata per il circuito della città bassa sembra, dunque, doversi ascrivere agli inizi del VI sec. a.C.²⁴¹ (tavv. 3-C, n. 803, tav. 3-D, n. 808).

Se i limiti dell'area urbana non risultano, almeno per il momento, materializzati in una cinta muraria precedente più vicina alla fondazione della città, lo sviluppo topografico della necropoli arcaica sembra attestare una definizione del perimetro *ab initio*²⁴², rispecchiando un criterio di pianificazione territoriale riconducibile alla fondazione della colonia²⁴³.

Alle prime fasi di vita della colonia, testimoniate, per il momento, essenzialmente dalla necropoli²⁴⁴ e dalle attestazioni di materiale arcaico dall'acropoli, databile a partire dall'ultimo quarto dell'VIII, nonché dalla frequentazione del santuario del fondo Valentino già nel VII sec. a.C.²⁴⁵, non sembra corrispondere, almeno allo stato delle conoscenze, l'edificazione di una cinta muraria. Tuttavia la ricerca sistematica è appena iniziata e, anche se le sue tracce potrebbero essere state completamente cancellate dal sovrapporsi delle fasi successive, non dobbiamo disperare della

²⁴⁰ Cfr. Rizza 2000, pp. 21-32, 57-58.

²⁴¹ Cfr. *supra*, par. VI.5.

²⁴² Per lo sviluppo topografico della necropoli ellenica, insediata solo a settentrione della città, cfr. N. Valenza Mele 'La necropoli cumana di VI e V sec. a.C. o la crisi di un'aristocrazia', in *Nouvelle Contribution à l'étude de la société et de la colonisation eubéennes, Cahiers du Centre Jean Bérard*, V, Napoli 1981, p. 99, che sembra escludere l'utilizzo della fascia a ridosso delle mura nella fase arcaica; ma una recente rilettura dei dati suggerisce che la necropoli occupasse un'area molto estesa *ab initio*, compresa la fascia a ridosso delle mura, senza mai invadere l'area destinata all'occupazione urbana, in cui non sono state rinvenute che tombe pre-elleniche, cfr. Pelosi 1993, pp. 71-75.

²⁴³ Cfr. Jannelli 1999, p. 321; sulla problematica della città coloniale come impianto realizzato *ex novo*, frutto di un unico e coerente disegno che pianifica la divisione funzionale degli spazi, cfr.

E. Greco-M. Torelli, *Storia dell'urbanistica. Il mondo greco*, Roma-Bari 1983, pp. 149-242; E. Greco, 'Spazi pubblici e impianti urbani' *Magna Grecia-Arte e artigianato*, Milano 1990, pp. 9-48. *Idem*, 'Urbanistica della Magna Grecia', in G. Pugliese Carratelli (a cura di), *I Greci in Occidente*, Milano 1996, pp. 243-56.

²⁴⁴ Materiale proveniente dalle prime fasi di vita della necropoli è attestato anche nel terrapieno della cinta muraria di età tardo-arcaica, esso è stato prelevato probabilmente con lo scavo del fosso antistante le mura, cfr. d'Agostino-Fratta 1995, pp. 204, 207, 209; sul significato della presenza del materiale più antico, databile già a partire dalla metà dell'VIII sec. a.C. cfr. d'Agostino-Sotteriu, 1998, pp. 367-68; d'Agostino 1999, pp. 51-56; d'Agostino 2000, pp. 99-104.

²⁴⁵ Le attestazioni relative all'arcaicità delle aree sacre contribuiscono nel definire un quadro di pianificazione territoriale originaria, cfr. Jannelli 1999, pp. 320-324; per l'area sacra del fondo

possibilità di definire la situazione della difesa più antica della città.

La tesi che le città coloniali siano state munite per la prima volta di fortificazioni solo all'epoca delle grandi tirannidi della seconda metà del VI sec. a.C., sta cedendo il passo all'ipotesi che se non si rinvergono fortificazioni più antiche è perché non si cerca con ostinazione ciò che si suppone non esistere²⁴⁶. Valga per tutti il caso esemplare di Megara Hyblea, dove le ricerche hanno evidenziato che la pianificazione *ab origine*, corrispondente ad una realizzazione dell'impianto urbano già a partire dalla fine dell'VIII sec. a.C.²⁴⁷, è oggi confortata dai dati che attestano l'esistenza di una cinta muraria almeno dal VII sec. a.C.²⁴⁸.

La seconda fase edilizia delle fortificazioni cumane, attestata dal rinvenimento di diversi tratti databili tra la fine del VI e gli inizi del V sec. a.C. (tavv. 3-B, nn. 804, 806, tav. 3-A, nn. 809, 811, 815, 818) è verosimilmente da attribuire alla grande politica di opere pubbliche inaugurata dal tiranno Aristodemo²⁴⁹, cui le fonti storiche²⁵⁰ attribuiscono un'imponente opera di drenaggio e di bonifica della palude della piana di Licola²⁵¹. A quest'opera sembra da ascrivere anche la realizzazione, contestuale alla costruzione della cinta muraria, del collettore rinvenuto sotto le mura settentrionali, in prossimità della porta.

Se, dunque, la realizzazione di una nuova cinta muraria rientra a buon diritto tra le opere generalmente promosse dalle tirannidi della fine del VI sec. a.C. in Magna Grecia e in Sicilia²⁵², essa costituisce un significativo riscontro della prosperità che in questa fase sembra attestata dai materiali rinvenuti sulla terrazza del

santuario di Apollo sull'acropoli²⁵³. A questa fase, inoltre, sembra sia da ascrivere la risistemazione del santuario, con la realizzazione di un'ampia terrazza su cui edificare il nuovo tempio. Si parla di risistemazione in quanto l'attestazione tra i frammenti rinvenuti sulla terrazza di una terracotta architettonica databile tra la fine del VII e l'inizio del VI sec. a.C. testimonia l'esistenza di una fase monumentale anteriore²⁵⁴.

Non possiamo, tuttavia, escludere che questa fase sia da attribuire agli aristocratici che determinarono la caduta e la morte del tiranno, anche se, un quadro di forte contrazione economica, che dura fino alla fine del IV sec. a.C., sembra essere attestato per questo periodo almeno dalle evidenze relative al santuario di Apollo²⁵⁵.

Non sappiamo se anche l'acropoli fosse munita di una propria cinta fortificata in queste due fasi arcaiche; oltre ai due muri di sostruzione della terrazza del santuario di Apollo, ascrivibili alla fine del VI sec. a.C. (sicuramente quello orientale tav. 2, n. 1 e forse anche quello attestato sul lato settentrionale n. 100), per i quali è stata supposta la doppia funzione di terrazzamento e di fortificazione, solo un altro tratto rinvenuto sul lato sud-ovest dell'acropoli (tav. 2, nn. 301-303) potrebbe essere attribuito ad età arcaica per la tecnica muraria impiegata, ma l'analisi dell'insieme delle evidenze attestate lascia propendere per una datazione più recente.

Per il momento una fase di fine V sec. a.C., probabilmente coincidente con una ristrutturazione successiva alla conquista della città da parte dei Campani, è attestata solo dalla ristrutturazione della porta nord-

Valentino cfr. La Rocca-Rescigno-Soricelli 1995, pp. 51-78; le attestazioni più antiche dell'acropoli ed il ruolo da attribuirle nell'ambito della fase alto-arcaica sono discussi in Jannelli 1997, pp. 182-194.

²⁴⁶ Garlan 1974, p. 91; Treziny 1986, pp. 186-189; *Idem* 1993, pp. 42-43; *Idem* 1996, p. 347.

²⁴⁷ Cfr. da ultimi M. Gras - H. Tréziny, 'Megara Hyblea', in *La città greca antica*, E. Greco (a cura di), Roma 1999, pp. 260-64.

²⁴⁸ Treziny 1986, pp. 187-189; *Idem* 1993, pp. 42-44.

²⁴⁹ Cfr. d'Agostino-Fratta 1995, p. 209; d'Agostino in corso di stampa.

²⁵⁰ Sulla tradizione storica relativa ad Aristodemo cfr. recentemente A. Mele, 'Aristodemo, Cuma e il Lazio', in M. Cristofani (a cura di), *Etruria e Lazio arcaico*, in *QuadAei* 15, Roma 1987, pp. 155-177.

²⁵¹ Plut., *Mor.*, 262 A-B; l'esistenza di una *fossa graeca* nella piana Campana è ricordata da Liv. XXVIII, 46, 4-5; su l'interpretazione di una struttura rinvenuta nella piana di Licola, lungo la via *Cumis-*

Capuam, come canale pertinente a quest'opera di drenaggio cfr. F. Zevi, 'L'attività archeologica nelle Province di Napoli e Caserta' in *Atti Taranto* XX, 1981, pp. 261-62, tavv. LIII, 1-2, LIV, 1; M. Pagano, 'Note sulla bonifica romana in Campania', in *Atlante Tematico di Topografia Antica*, 4, 1995, p. 214; P. Caputo, 'Opere idrauliche di età arcaica presso Cuma', in S. Quilici Gigli (a cura di), *Uomo acqua e paesaggio*, 'Atti dell'Incontro di studio sul tema - Irregimentazione delle acque e trasformazione del paesaggio antico - S. Maria Capua Vetere, 22-23 novembre 1996' in *Atlante Tematico di Topografia Antica*, suppl. II, 1997, pp. 331-34, figg. 1-5.

²⁵² Nonostante sia documentata l'esistenza di cinte murarie più antiche, le numerose attestazioni di fine VI sec. a.C. vengono comunque messe in relazione con l'attività militare dei tiranni dell'epoca, cfr. Treziny 1993, p. 43; *Idem* 1996, p. 347.

²⁵³ Jannelli 1997, pp. 202-204.

²⁵⁴ Cfr. Jannelli 2001, p. 80

²⁵⁵ Cfr. Jannelli 1997, pp. 204-206.

occidentale (l'unica messa in luce) con la realizzazione dei due avancorpi prominenti verso l'esterno (tavv. 3-D, nn. 812, 821); forse a questa stessa fase si può attribuire la ristrutturazione della porta attestata sul lato sud-orientale (tav. 3-F, n. 605) ed un breve tratto di cortina individuato sul lato nord-orientale (tav. 3-B, n. 800).

Una fase coeva di ristrutturazione di alcuni tratti è attestata anche per le mura di *Neapolis*²⁵⁶.

Ancora i dati emergenti dall'analisi dei materiali rinvenuti sulla terrazza del santuario di Apollo, che attestano una nuova fase di prosperità del santuario a partire dalla fine del IV e per tutto il III sec. a.C., lasciano ipotizzare che a quest'epoca sia da attribuire la nuova ristrutturazione della terrazza del santuario con un secondo imponente ampliamento sul lato orientale e probabilmente anche sul lato settentrionale. L'ampliamento sarebbe stato realizzato con la costruzione di nuovi muri di sostruzione (tav. 2, nn. 5, 101) ai quali, anche, si pensa di poter attribuire la doppia funzione di terrazzamento e di fortificazione.

Se l'ampliamento del lato orientale è certo, l'ipotesi che esso abbia coinvolto anche il lato settentrionale si basa sull'attestazione di un muro in blocchi di tufo in posizione arretrata (tav. 2, n. 100 da me interpretato come la sostruzione della colmata più antica) sull'analisi dei materiali rinvenuti nell'area a nord di questo muro, ma anche sulla disamina degli edifici esistenti su questo lato della terrazza, sicuramente non attribuibili ad età arcaica; infine l'attestazione di una stipe votiva, ubicata in quest'area, i cui materiali si datano a partire dalla fine del IV sec. a.C., sembra costituire un'ulteriore conferma²⁵⁷.

Il nuovo *floruit* del santuario trova riscontro in un

programma generale di riassetto urbanistico testimoniato dalla ridefinizione dell'area pubblica della città bassa con la costruzione del *Capitolium* e dei due porticati che delimitano il lato settentrionale e meridionale della piazza²⁵⁸.

Ma per questa fase, segnata dall'ingresso di Cuma nell'orbita dell'espansionismo romano con la concessione della *civitas sine suffragio*, al termine di un processo che vede la crescita e la strutturazione socio-economica e politica delle forze campane insediata a Cuma²⁵⁹, i segni di un periodo di notevole floridezza della città emergono anche dall'analisi dei contesti funerari e dalla ripresa della monetazione autonoma²⁶⁰.

Se, dunque, i segnali relativi ad una fase di particolare prosperità del santuario di Apollo lasciano ipotizzare che alla fine del IV possa datarsi il nuovo ampliamento della terrazza, con la costruzione di un nuovo muro di contenimento e di difesa, alla stessa epoca sembra condurre l'ipotesi di datazione del cosiddetto antro della Sibilla, in quanto camminamento militare relativo ad un'opera avanzata delle fortificazioni e forse anche il tratto con postierla con copertura ad arco, rinvenuto sul lato meridionale dell'acropoli (tav. 2, n. 300).

Un intervento di ristrutturazione databile a quest'epoca non sembra, almeno allo stato delle conoscenze, trovare riscontro nelle fasi attestata nelle fortificazioni della città bassa. L'ipotesi di una ristrutturazione delle fortificazioni alla fine del IV sec. a.C. troverebbe un significativo paragone non solo nei dati attestati per le altre città della Campania, greche²⁶¹ e non²⁶², per le quali possiamo pensare ad una connessione con la fase del-

²⁵⁶ Cfr. Giampaola in corso di stampa.

²⁵⁷ Catucci - Jannelli - Sanesi in corso di stampa.

²⁵⁸ Gasparri 1999, p. 132.

²⁵⁹ Sui Campani B. d'Agostino, 'Greci, Campani e Sanniti: città e campagna nella regione campana', in *La Campania tra VI e III secolo a.C.*, 'Atti del XIV Convegno di Studi Etruschi e Italici, Benevento 1981', Galatina 1992, pp. 73-83; Cerchiai 1995, pp. 187 ss.

²⁶⁰ N. Valenza Mele, 'Le necropoli di Cuma: il superamento della comunità primitiva', in *Italici in Magna Grecia-Lingua, insediamenti, strutture*, (Leukania 3), Venosa 1990, pp. 23-33.

²⁶¹ Cfr. ad es. per il caso di Neapolis i dati provenienti dalle recenti indagini stratigrafiche che hanno consentito di precisare la cronologia cfr. Giampaola in corso di stampa; Fratta in corso di stampa; per il caso di Poseidonia-Paestum cfr. A. Rouveret-D.Theodorescu, "Recherches à Porta Marina: rapport préliminaire", in *Paestum scavi, studi, ricerche-Bilancio di un decennio*

(1988-1998), E. Greco - F. Longo (a cura di), 2001, pp. 191-196 che hanno riscontrato una cronologia di fine IV sec. a.C. per l'impianto delle torri rotonde di Porta Marina e dunque per l'impianto della porta stessa; per il caso di Velia cfr. Krinzinger 1994, pp. 38-40.

²⁶² Cfr. ad es. i casi di Pompei e di Nocera, dove, come ha sottolineato di recente S. De Caro e da ultimo L. Cerchiai, ad un profondo riassetto urbano e territoriale databile alla fine del IV sec. a.C. corrisponde l'edificazione di imponenti opere di fortificazione, cfr. De Caro 1992, pp. 76-87; Cerchiai 1995, pp. 211 ss.; per le mura di Pompei cfr. Maiuri 1930, pp. 218 ss; De Caro 1985, pp. 75-114; C. Chiaromonte Trerè, *Nuovi contributi sulle fortificazioni di Pompei*, Quaderni di ACME 6, Milano 1986; sulle fortificazioni di Nocera un accenno è in W. Johannowsky, 'Nuovi rinvenimenti a Nuceria Alfaterna', in *La regione sotterata del Vesuvio. Studi e prospettive*, 'Atti del convegno internazionale. Napoli 1979', Napoli 1982, pp. 837-38.

l'espansione romana in Campania e con gli eventi che portarono Romani e Sanniti alle guerre per il possesso della Campania. Ma la ristrutturazione delle cinte urbane a quest'epoca costituisce un'evidenza riscontrata un po' dappertutto in Sicilia e Magna Grecia, così come nei siti ellenizzati o poco ellenizzati dell'Italia meridionale²⁶³.

Si tratta evidentemente dell'esigenza di rispondere con sistemi di difesa più perfezionati all'evoluzione delle tattiche offensive, radicalmente mutate con l'introduzione delle torri d'assedio, impiegate dai Cartaginesi nell'assedio della Sicilia alla fine del V sec. a.C. e delle catapulte impiegate da Dionisio I nell'assedio di Mozia all'inizio del IV sec. a.C. L'adattamento della tecnica difensiva a queste innovazioni sembra sia stato un processo piuttosto lento che trova riscontro soprattutto nelle fortificazioni del periodo ellenistico²⁶⁴.

Ad epoca più recente, invece, verosimilmente verso la fine del III sec. a.C., sembra da datarsi l'imponente raddoppiamento attestato lungo tutte le fortificazioni della città bassa (tav. 3-F, n. 606, tavv. 3-B, nn. 801, 802, 804, 807, tavv. 3-A, nn. 810, 813, 816, 817, 819). Ad esso possono, forse, assimilarsi, per alcune analogie riscontrate nella tecnica muraria, l'ultima fase attestata lungo i fianchi della terrazza del santuario di Apollo (tav. 2, nn. 2, 3, 4, 6, 102) ed altri tratti rinvenuti sia sul lato settentrionale (tav. 2, nn. 104-107, 118) che sul lato meridionale dell'acropoli (n. 304).

Una fase databile verso la fine III sec a.C., in coincidenza con la seconda guerra annibalica, sembra trovare rispondenza in diverse situazioni attestate in Campania, come ad es. nel caso di Neapolis²⁶⁵, o di Pompei²⁶⁶.

Nuovi interventi sulle fortificazioni di Cuma sono attestati per l'età tardo-repubblicana, in due momenti diversi. Una prima fase in opera "quasi reticolata" è attestata, per il momento, in un unico tratto delle mura settentrionali della città bassa (tav. 3-C, nn. 814, 823),

nel rifacimento della porta da cui in seguito passerà la *via Domitiana*. I dati stratigrafici relativi ad un piccolissimo saggio praticato alla base del muro contribuscono, in accordo con il tipo di tecnica muraria impiegato, nel datare alla prima metà del I sec. a.C. questa fase edilizia. Ad essa va, verosimilmente, attribuita anche l'opera di sostruzione e difesa della "terrazza triangolare" sul lato nord-est dell'acropoli (tav. 2, nn. 10, 113) per la quale tuttavia non esistono dati stratigrafici.

Si è ipotizzato che il momento più significativo per un'ulteriore ristrutturazione delle fortificazioni nell'ambito della prima metà del secolo, sia l'età sillana, alla quale è da attribuire la costruzione di diverse cinte murarie in Campania, quale ad es. quella di Telesia²⁶⁷, o rafforzamenti e rifacimenti datati tra l'epoca della guerra sociale e quella delle guerre civili, quali quelli di Suessa, Cales, Capua, Acerra e forse Alife²⁶⁸.

Ma in generale per il I sec. a.C, secolo di guerre civili è stata stimata la costruzione di ca. 35 cinte in tutt'Italia ed il rifacimento di una ventina di altre cinte più antiche tra il Lazio, la Campania, il Sannio e l'Etruria²⁶⁹.

E proprio durante le guerre civili, probabilmente quando, all'epoca del II triumvirato, Ottaviano fece di Cuma la sua piazzaforte contro i pirati di Sesto Pompeo²⁷⁰, si colloca la ristrutturazione delle difese del fianco sud-orientale dell'acropoli con la costruzione di una cortina in opera cementizia con paramento in opera quadrata con blocchi di trachite (tav. 2, n. 9), nonché dell'unica porta di accesso all'acropoli che viene fiancheggiata da torri (tav. 2, nn. 7, 8).

Infine nel VI sec. d.C., quando a Cuma, in seguito ad una serie di situazioni concomitanti si verificò l'abbandono della città bassa e l'arroccamento sull'acropoli, si data la ristrutturazione della cinta dell'acropoli. Restauri a mura e porte urbane, danneggiati dall'assedio di Narsete nel corso della guerra greco-gotica nel 552 d.C., furono eseguiti nel 558 d.C. dal Prefetto della Flotta, Flavio Nonio Erasto²⁷¹.

²⁶³ Cfr. Treziny 1986, pp. 191 ss.

²⁶⁴ Cfr. Garlan 1974, pp. 183-268

²⁶⁵ Cfr. Giampaola in corso di stampa.

²⁶⁶ De Caro 1985, p. 98, n. 73; *Idem* 1992, p. 80, nota 63.

²⁶⁷ L. Quilici, "Telesia", in *Quaderni dell'Istituto di Topografia antica dell'Università di Roma*, 2, 1966, pp. 85 ss.; W. Johannowsky, "La situazione in Campania" in *Hellenismus in Mittelitalien*,

Gottingen 1976, p. 275.

²⁶⁸ Cfr. W. Johannowsky, "Contributo dell'archeologia alla storia sociale: la Campania", in *DdA* 4-5, 1970-1971, p. 468.

²⁶⁹ Cfr. Gros 1996, pp. 35-39.

²⁷⁰ Johannowsky 1959, p. 971; da ultimi *Campi Flegrei* 1990, p. 278; Caputo *et alii* 1996, p. 70.

²⁷¹ Caputo *et alii* 1996, p. 32.

Ad epoca bizantina viene datata infatti, in seguito ad alcuni saggi²⁷², la ristrutturazione della torre sul fianco orientale della porta (tav. 2, n. 11) e in generale strutture databili a quest'epoca sono attestate un po' ovunque lungo il circuito murario dell'acropoli, per lo più in quanto rifacimenti di opere preesistenti (tav. 2, nn. 11-14, 109-112, 114-117, 306-308).

L'utilizzo di diverse tecniche murarie (blocchetti rettangolari di tufo, blocchetti quadrati di tufo e opera quadrata con blocchi di riutilizzo, sempre con l'uso di legante) oltre all'attestazione in alcuni punti della sovrapposizione di due fodere (tav. 2, nn. 13 e 14) indica l'esistenza di più interventi successivi²⁷³.

²⁷² Gallina 1970, p. 273.

²⁷³ Il presente contributo è il risultato dello studio effettuato nel corso del dottorato di ricerca in Archeologia presso il Dipartimento del Mondo Classico e del Mediterraneo Antico dell'Istituto Universitario Orientale di Napoli, XII ciclo. Desidero in questa sede ringraziare tutto il Collegio dei Docenti per l'interessamento accordato al mio lavoro e in particolare il prof. Bruno d'Agostino, mio *Tutor*, per la viva partecipazione con cui ha seguito il lavoro, non facendomi mai mancare i suoi preziosi suggerimenti; il Soprintendente Archeologo prof. Stefano De Caro per aver autorizzato la ricerca e l'accesso alla documentazione

esistente negli archivi della Soprintendenza; il dott. Paolo Caputo, direttore dell'Ufficio Scavi di Cuma, per aver agevolato la ricerca e per aver reso disponibili alcuni suoi dati inediti; colgo qui, inoltre, l'occasione per ringraziare tutti coloro che con vivo entusiasmo hanno partecipato alla ricerca. Per quanto riguarda le applicazioni informatiche desidero specificare che la realizzazione dell'archivio alfanumerico è stata effettuata in collaborazione con Andrea D'Andrea e l'elaborazione di un GIS per le fortificazioni è stata realizzata in collaborazione con lo stesso e con Francesca Colosi e Roberto Gabrielli, per i cui contributi cfr. *infra*.

L'area delle fortificazioni settentrionali in Età romana e tardo-antica

Valentina Malpede

L'indagine archeologica svolta dall'Istituto Universitario Orientale di Napoli nell'area delle mura settentrionali di Cuma, ha consentito fra l'altro di acquisire ulteriori informazioni sui modi e sulle fasi di frequentazione dell'area extraurbana situata immediatamente a ridosso del circuito murario, che difende – sul lato nord – la città antica¹.

L'analisi delle stratigrafie e del materiale archeologico rinvenuto ha portato all'individuazione di cinque fasi, per quanto attiene al periodo cronologico che va dal I sec. a.C. al XII-XIII sec. d.C. Queste acquisizioni contribuiscono ad incrementare i dati relativi alla conoscenza delle fasi di frequentazione dell'area, successive a quelle analizzate da Francesca Fratta nel suo studio sulle fortificazioni².

In particolare si è individuata, nell'area esterna alle mura, una strada pomeriale successiva al rifacimento ellenistico della fortificazione, in un momento cronologicamente vicino ad un restauro della porta Mediana, databile probabilmente ad età sillana.

Sul finire del I sec. a.C. a questa strada si sovrappone una necropoli, la quale defunzionalizza anche la fortificazione. La porta urbana invece conserva il percorso stradale che l'attraversa, sul quale viene posto in opera il basolato della *Domitiana*. Lungo tale percorso si dispongono i mausolei della tarda età repubblicana e primo imperiale.

Le fasi successive sono documentate all'interno della fortificazione, immediatamente a ridosso di essa, dove

vengono edificati ambienti intonacati databili al II sec. d.C. ed in uso almeno fino al V-VI sec. d.C.

Durante l'età tardo-antica l'area all'esterno delle mura viene risistemata e utilizzata come necropoli, mentre continua l'uso del varco della porta Mediana come strada d'accesso alla città.

L'ultima fase di occupazione dell'area è di tipo artigianale, documentata da una fornace per calce e da frammenti che lasciano indiziare una produzione di laterizi.

Lo scavo ha inoltre consentito di comprendere alcuni aspetti dell'antica orografia dell'area e ha documentato gli interventi d'età basso-medioevale, che hanno modificato i percorsi stradali ed il paesaggio in una forma conservatasi fino ad oggi.

I. La fase tardo-repubblicana: il percorso extramuraneo

Intorno alla fine del II sec. a.C. si colloca la realizzazione di una strada che corre in direzione est-ovest, parallelamente alla cortina della fortificazione ellenistica, la cui presenza è stata riscontrata sia ad est che ad ovest della porta Mediana.

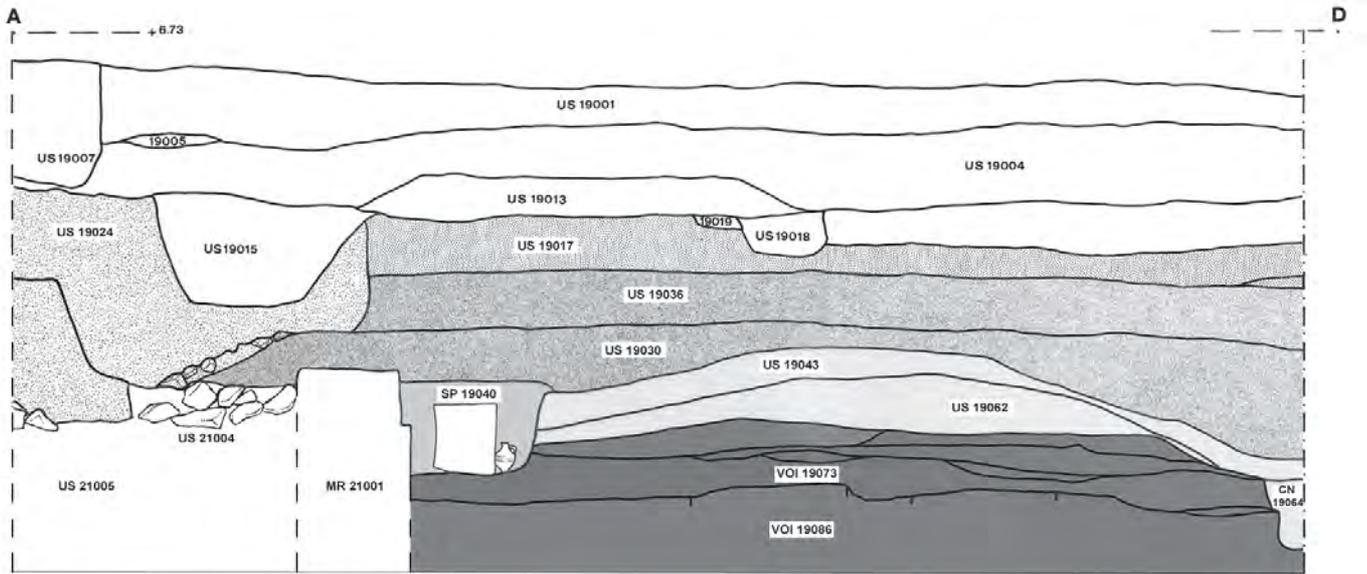
In particolare nel settore 5 sono stati messi in luce due livelli stradali relativi a questo percorso, realizzati in battuti di frammenti ceramici e malta, il più recente dei quali databile tra la fine del II sec. a.C. e la prima metà del I sec. a.C. (figg. 1-2. b)³. Il livello precedente,

fettuata in due nuovi settori di scavo, delle dimensioni di m 14 x 2,5, aperti ad est - settore 5 - e ad ovest - settore 6 - della porta Mediana, disposti in senso nord-sud, a cavallo della cinta muraria, e da un successivo primo ampliamento degli stessi (tav. 3-D).

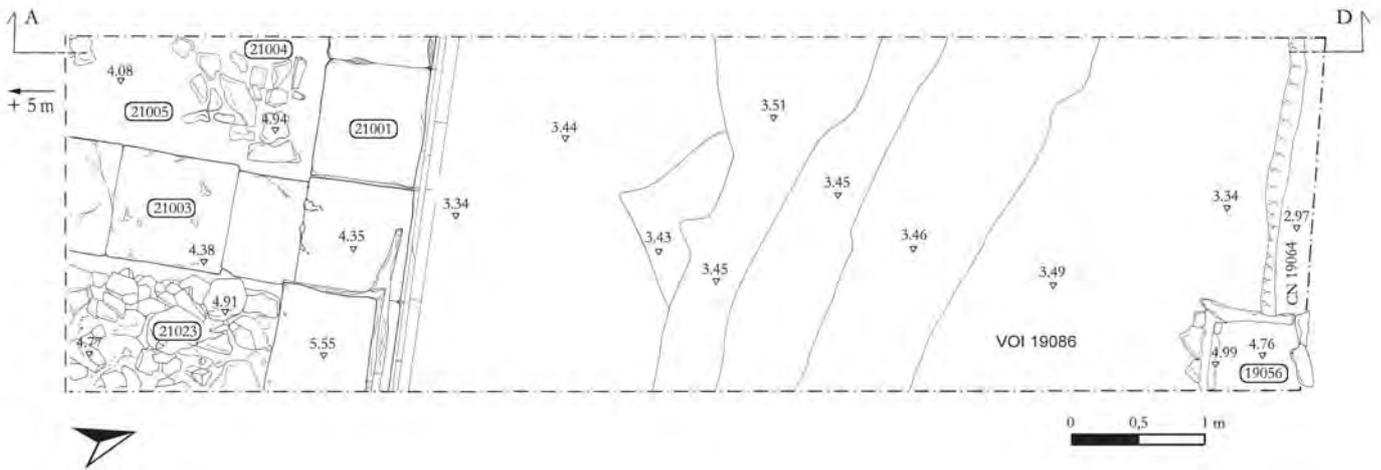
³ Gli strati pertinenti a questo livello, VOI 19073 (la terminologia è quella del sistema *Lattara* adottata negli scavi I.U.O.), non hanno restituito frammenti di sigillata italica, mentre erano presenti frammenti di ceramica comune, in particolare di tegami di argilla grezza del tipo detto ad orlo bifido, la cui produzione inizia intorno alla fine del II sec. a.C.

¹ Desidero ringraziare Bruno d'Agostino, per avermi affidato lo scavo di questo settore e lo studio della fase cronologica oggetto di queste note, Irene Brigantini, per aver discusso con me i vari problemi legati all'analisi del materiale ceramico e Patrizia Gastaldi per avermi aiutato nelle fasi finali del lavoro. Un affettuoso ringraziamento va a Laura, Sveva, Francesca, Adele e Andrea, dal cui comune lavoro di ricerca nell'ambito del Progetto *Kyme*, scaturiscono molte delle osservazioni discusse in queste pagine.

² I dati, che qui vengono presentati, derivano dall'indagine ef-



A



B

Fig. 1. Settore 5. A) Sezione est-ovest (disegno N. Sergio). B) Pianta dell'area settentrionale con l'ubicazione della sezione (Rilievo arch. I. Calcagno).

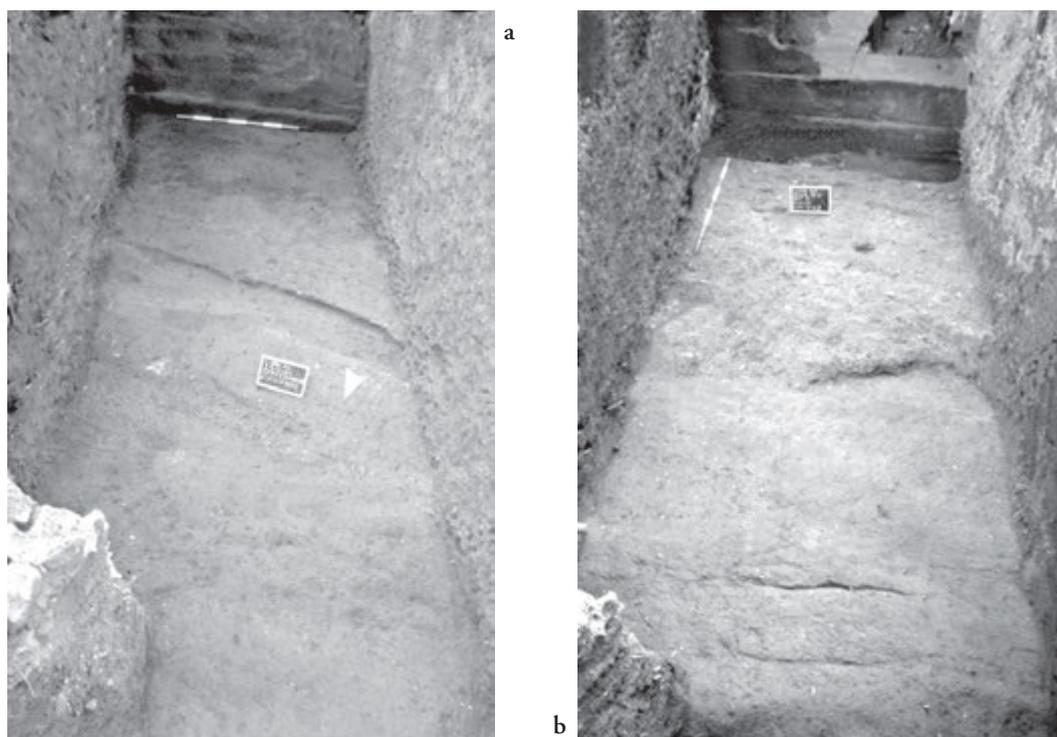


Fig. 2. Settore 5: i battuti stradali relativi al percorso extramuraneo (Foto V. Malpede).

non indagato (fig. 2.a), può essere collocato in questo stesso momento cronologico grazie all'analisi della sequenza stratigrafica campionata dai carotaggi eseguiti dalla Tecno-In. Questi hanno consentito l'individuazione della strada anche nel settore 6, dove l'indagine archeologica non ha potuto approfondirsi. Tali battuti s'impongono su un potente interro cronologicamente unitario, che riempie una profonda depressione, probabilmente il fossato del sistema di fortificazione, colmato tra la fine del II sec. a.C. e la prima metà del I sec. a.C.⁴ Lungo il margine nord della strada era stato realizzato un taglio, probabilmente relativo ad un canale per il deflusso delle acque (fig. 1)⁵.

Entro la prima metà del I sec. a.C., in un momento vicino (se non coevo) all'impianto del percorso pomeriale, la porta Mediana subisce – come si è detto – un intervento di restauro, testimoniato da un paramento

in opera quasi reticolata che fodera la guancia della porta e sostituisce la cortina interna in blocchi di tufo d'età tardo-arcaica⁶ (tav. 3-D).

II. Il I sec. d.C.: la necropoli e la *via Domiziana*.

Il percorso pomeriale sembra essere rimasto in uso fino agli anni centrali del I sec. a.C.; successivamente l'area è occupata da una necropoli e le mura nord vengono defunzionalizzate. L'accesso all'area urbana continua invece ad essere utilizzato, come attesta il rinvenimento di un tratto di lastricato stradale pertinente alla *via Domiziana*, costituito da grossi basoli di trachite di taglio poligonale, rinvenuto nel varco della porta Mediana (fig. 13)⁷.

I livelli della necropoli, indagati nel settore 5, si di-

⁴ Per l'elaborazione dei dati e l'analisi interpretativa, cfr. *infra* A. Lupia.

⁵ Il taglio della canaletta, CN 19064, è stato messo in luce nel settore 5, nell'ambito del quale non ne è stato intercettato il limite nord, per cui non è possibile stabilirne l'ampiezza.

⁶ La datazione di questo intervento di restauro viene fornita dallo strato tagliato dalla trincea di fondazione del rifacimento in opera quasi reticolata, collocabile tra II e I sec. a.C. e dallo strato di oblitterazione della trincea stessa, databile tra la metà del I sec. a.C. e

la metà del I sec. d.C. L'evidenza è stata analizzata da F. Fratta e A. D'Onofrio, i cui dati sono in corso di pubblicazione. Per quanto attiene l'analisi delle varie fasi costruttive della cortina cfr. d'Agostino-Fratta 1995, pp. 201-209 e in particolare per questa fase cfr. *supra* F. Fratta.

⁷ Il tratto di basolato è stato rinvenuto al fondo della fossa relativa alla fornace di V fase. La presenza di questo piano stradale è stata campionata anche dai carotaggi eseguiti a nord-est della porta: cfr. *infra* A. Lupia. Inoltre le recenti indagini di scavo svolte dal



Fig. 3. Settore 5: le due coperture della tomba SP 19040 (Foto B. d'Agostino).

spongono, con un andamento a schiena d'asino sull'ultimo battuto stradale del percorso pomeriale e lambiscono la fortificazione (fig. 1)⁸. A partire infatti dalla quota del piano di frequentazione, s'impostava la fossa di una tomba alla cappuccina con copertura in cemento, per il cui impianto erano stati scalfiti i blocchi della cortina ellenistica (fig. 3.a)⁹. La copertura interna era costituita da tre coppie di tegole, decorate con due semicerchi impressi, poggianti sul piano di giacitura e connesse tramite coppi, sia all'apice che lungo le alette laterali (fig. 3.b). La tomba, orientata in senso est-ovest, non conservava la tegola di chiusura in corrispondenza della testa del defunto e risultava violata. L'inumato era adagiato con le braccia lungo il corpo ed ai suoi piedi era collocata una lucerna in invetriata verde, del tipo a becco tondo congiunto al disco, deco-

rato con una palmetta, databile durante la seconda metà del I sec. d.C.¹⁰ (fig. 5.a); in corrispondenza della mascella, unico frammento riconoscibile del teschio, si è rinvenuta una moneta¹¹ (fig. 5.c). All'altezza della testa erano un anellino e frammenti di bronzo, confrontabili con elementi simili rinvenuti in contesti funerari di prima età imperiale ed interpretati come facenti parte di cassetine di legno (fig. 5.b)¹². Nel riempimento al di sotto delle tegole e sul piano di giacitura si sono recuperati vaghi di collana in pasta vitrea verde, a sezione circolare e di piccole dimensioni. Infine, all'esterno della copertura in tegole, ma all'interno della fossa e in corrispondenza dei piedi, era stata deposta una brocca in argilla depurata, a breve collo e corpo globulare, confrontabile con esemplari diffusi, durante la prima età imperiale, in area flegrea¹³ (fig. 4).

Centro Jean Bérard nell'area immediatamente a nord-ovest della porta Mediana, confermano quest'identificazione grazie al rinvenimento di un tratto del tracciato, che piegava in direzione ovest. Come è noto tale strada fu realizzata nel 95 d.C.: essa entrava nella città da est attraverso l'Arco Felice, per uscirne a nord, attraverso la porta Mediana rimessa in luce dagli scavi dell'I.U.O.

⁸ Gli strati pertinenti a questa fase di occupazione, le US 19062 e 19043, hanno restituito frammenti ascrivibili alla produzione di sigillata italica, l'inizio della quale fornisce il *terminus ante quem* per l'abbandono del percorso pomeriale.

⁹ Cfr. tav. 3-D, SP 19040.

¹⁰ L'esemplare (diametro alla spalla cm 12, lunghezza cm 16) rientra nel tipo O della classificazione del Bailey diffuso tra età augustea ed età flavia, prevalentemente in Campania: cfr. D. M. Bailey, *A catalogue of the lamps in the British Museum*, II, London 1980, pp 293/313. Un

esemplare di questo tipo, coperto d'invetriatura ma con una diversa decorazione del disco e ovoli sulla spalla, è stato rinvenuto ad Ercolano: M. Pagano, 'Scavo sull'antica marina: ambienti secondo e quinto', in *Rivista di Studi Pompeiani* 3, 1989, p. 277, fig. 63.

¹¹ Poco leggibile, sul diritto si distingue una testa maschile di profilo e una parte della leggenda: AVGGERM. Probabilmente si tratta di un asse di Domiziano.

¹² Cfr. L. Bernabò-Brea - M. Cavalier, *Meligunìs Lipara*, II, Palermo 1965, p. 264, tav. CCXVIII; L. Mercado, 'Rinvenimenti di Tombe di età romana', in *NSc* 1974, pp. 106-7, figg. 22-24; p. 116, fig. 36.b-h; p. 133, fig. 57.

¹³ In particolare si tratta di un tipo di brocca (altezza cm 20, diametro labbro cm 6) simile al tipo 1262b della classificazione di G. Gasperetti, rispetto al quale presenta il profilo della spalla leggermente più rettilineo: cfr. G. Gasperetti, 'Produzione e consu-



Fig. 4. Settore 5: la brocca della tomba SP 19040 (Foto E. Lupoli).

L'ubicazione di questa tomba, consente di datare la defunzionalizzazione del circuito murario e lascia ipotizzare che si conservasse in questo punto parte della cortina d'età ellenistica, dal momento che ad essa si addossava la tomba, senza coprirne la rasatura¹⁴. Questa ricostruzione concorda con le informazioni, derivanti dal riesame del materiale archeologico rinvenuto nell'area indagata nel fondo Ortolani, durante le campagne di scavo 1994/96: in questo punto delle fortificazioni settentrionali, situato a est della via Vecchia Licola, si riscontrò infatti che un potente strato di accumulo volontario, databile al I sec. d.C., si era depositato a ridosso delle mura¹⁵.

mo della ceramica comune da mensa e dispensa nella Campania romana', in M. Bats (a cura di), *Les céramiques communes de Campanie et de Narbonnaise. Le vaiselle de cuisine et de table*, 'Actes des Journées d'étude organisées par le Centre Jean Bérard e la Soprintendenza Archeologica per le Province di Napoli e Caserta - Naples 27-28 maggio 1994', Naples 1996, p. 42, fig. 6, 34.

¹⁴ Problematica risulta l'attribuzione alla necropoli di questa fase di una tomba rinvenuta presso la sponda est, orientata in senso est-ovest (cfr. tav. 3-D, SP 19058). Essa, con copertura di tegole alla cappuccina, impostate sul piano di giacitura, era parzialmente ricavata nel livello di frequentazione e il taglio della fossa non era riconoscibile a partire dallo strato tardo-antico che la ricopriva. La tomba, inoltre, non presentava l'ultima coppia di tegole in corrispondenza dei piedi e non vi era traccia di corredo.

¹⁵ L'indagine archeologica in questo settore, i cui risultati sono in corso di stampa, è stata seguita da A. Lupia e A. Salerno. L'esame del materiale archeologico è stato condotto, per le fasi arcaiche, da L. Del Verme e S. Savelli, per le fasi romane e tardo-antiche, dalla scrivente.



Fig. 5. Settore 5: il corredo della tomba SP 19040 (Foto E. Lupoli).



Fig. 6. Settore 4: il crollo del soffitto dell'ambiente intonacato (Foto F. Fratta).



Fig. 7. Settore 4: il crollo della volta del mausoleo PCE 1159 (Foto F. Fratta).

III. La media e tarda età imperiale

Nel corso del II secolo d.C., poiché la cinta muraria era caduta in disuso, viene urbanizzata la fascia subito a ridosso della cortina interna. La cortina stessa viene rimaneggiata, per essere utilizzata come parete di ambienti intonacati, come è attestato dai rinvenimenti in corrispondenza della porta Mediana e nel saggio ad ovest di essa¹⁶. Il perimetro e la funzione di questi ambienti non sono stati ancora definiti, dal momento che si è giunti a individuare solo una porzione di setti

¹⁶ Cfr. tav. 3-D: PCE 1096, PCE 20050.

¹⁷ La cronologia dell'evidenza prossima alla porta Mediana, è stata fornita da A. D'Onofrio e si basa sulla presenza di sigillata africana di produzione A per la datazione del pavimento, e di cera-



Fig. 8. Settore 5: il corredo della sepoltura SP 19056 (Foto E. Lupoli).



Fig. 9. Settore 4: i battuti stradali tardo-antichi ed il varco della porta Mediana (Foto R. Giordano).

murari, che si addossano alla cortina interna della fortificazione e presentano intonaco su ambo i lati, facendo ipotizzare che si tratti di pareti divisorie.

Nel caso dell'ambiente a ridosso della porta si è asportato il crollo del soffitto in tegole (fig. 6) e si sono indagati i livelli pavimentali, databili al II sec. d.C., che nel settore 6 invece, non sono stati raggiunti. Entrambe le evidenze erano obliterate da accumuli di terreno sabbioso e detriti edilizi, databili in età tardo-antica, contenenti i blocchi della cortina interna, abbattuta¹⁷.

All'esterno della cinta muraria continua, molto prossima da cucina africana di IV-V sec. d.C., per gli strati di crollo. L'obliterazione dell'ambiente rinvenuto nel settore 6, è datato dalla presenza di ceramica steccata, prodotta tra V e VI sec. d.C.



Fig. 10. Settore 8: la copertura di tegole della tomba SP 19101 (Foto V. Malpede).

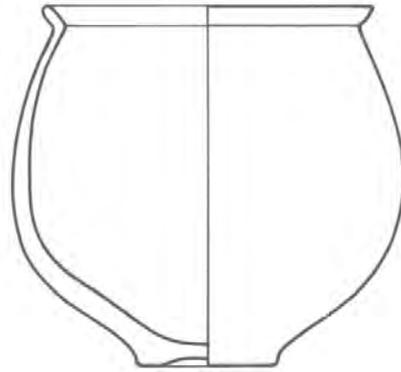


Fig. 11. Settore 8: olletta della tomba SP 19096. Scala 1:2 (disegno L. Del Verme).



Fig. 12. Settore 4: la copertura della tomba SP 1467 (Foto V. Malpede).

tabilmente, l'uso della necropoli. Si è rinvenuto infatti, addossato alla cortina ellenistica delle mura e a quella dell'avancorpo occidentale, un edificio a pianta quadrangolare, in *opus reticulatum*, con copertura a volta

¹⁸ Cfr. tav. 3-D, PCE 1159.

¹⁹ Oltre ai monumenti funerari di età romana rinvenuti in questa zona nel corso delle recenti indagini di scavo condotte dal Centro Jean Bérard, nella campagna di scavo 2001 svolta dall'I.U.O. si sono individuate le rasature di muri pertinenti a strutture riferibili in via preliminare ad edifici consimili. Inoltre uno dei carotaggi eseguiti a nord del settore 5, ha campionato una struttura

(fig. 7)¹⁸, interpretabile come monumento funerario. Questa ipotesi, non ancora verificata in quanto l'ambiente non è stato esplorato, è suffragata dalla presenza nella zona prospiciente l'area, di altri edifici di questo genere, spesso del tutto coperti dalla vegetazione¹⁹. È ovvio che l'attribuzione di quest'edificio a questa fase non può che essere indicativa, poiché è dettata da un unico elemento datante, il *terminus ante quem* fornito dallo strato che lo copriva, collocabile orientativamente nel corso del III sec. d.C.²⁰.

Non è stato invece possibile approfondire l'indagine dell'area esterna alle mura, nella zona ad ovest della porta, per la presenza di un'altura artificiale, creata in età moderna da un accumulo volontario di detriti edilizi costituiti da frammenti d'intonaco, cornici di stucco e laterizio, probabilmente risultato della distruzione di edifici d'età romana, ubicati forse nell'area della città bassa, e degli stessi monumenti funerari.

IV. La fase tardo-antica

In un momento cronologico, che allo stato attuale della ricerca non è possibile indicare in maniera precisa nell'arco del V-VI sec. d.C., tutta la zona esterna

in tufo e malta, che potrebbe essere pertinente ad un mausoleo (cfr. *infra* A. Lupia).

²⁰ Gli elementi più recenti sono costituiti dai numerosi frammenti pertinenti ad anfore di produzione nord-africana. Un dato interessante è fornito dalla presenza, in grande quantità, di frammenti ceramici residuali, databili al I sec. d.C., che potrebbero essere letti e interpretati in rapporto al modo di formazione di questo strato.



Fig. 13. Settore 4: la fornace alto-medioevale FR 1152 (Foto R. Giordano).

alle mura in prossimità della porta Mediana è interessata da un intervento di risistemazione, funzionale al reimpianto di una necropoli²¹. Il potente strato di riporto, in cui sono ricavate le tombe, si accumula lungo il limite esterno della fortificazione, che probabilmente fino a questo momento doveva essere in parte in elevato. Infatti è solo successivamente allo spoglio dei blocchi della cortina che il terreno è scivolato per smottamento sulla rasatura del muro ellenistico, sulla quale è stato rinvenuto (fig. 1). D'altro canto l'evidenza del saggio di Fondo Ortolani documenta, per l'età tardo-antica, un piano di calpestio ed una trincea parallela alle mura, di cui può essere esclusa una funzione di spoglio dei blocchi della fortificazione.

Il piano di frequentazione della necropoli tardo-antica è, inoltre, posto ad una quota più alta nella zona

ad est della porta rispetto al livello riscontrato ad ovest di essa, a ricalcare un'effettiva variazione della situazione orografica antica.

Presso il limite settentrionale del saggio 5, ricavata in questo strato, si è intercettata la parte terminale di una tomba, del tipo a fossa rivestita di pietrame e con copertura alla cappuccina che non è stato possibile indagare²²; ai piedi del defunto era collocata un'olletta monoansata in argilla grezza²³ (fig. 8). In questo settore, l'unico in cui lo strato è stato finora indagato, esso si è rinvenuto a diretto contatto con il piano di frequentazione della necropoli di I sec. d.C., la cui parziale manomissione potrebbe essere avvenuta proprio in questa fase.

Nella zona dell'ampliamento del settore 5, a nord-est dell'avancorpo occidentale, si sono messe in luce le rasature di strutture pertinenti a mausolei. A ridosso di que-

²¹ Gli strati pertinenti a questo intervento, indagati per il momento solo nel settore 5, sono costituiti dalle US 19030=19036. Ancora una volta l'elemento datante è dato dalla presenza di ceramica steccata; va inoltre segnalata la quasi totale assenza, tra i materiali rinvenuti, di ceramica di media e tarda età imperiale, mentre molto rappresentata è la fase di I secolo d.C., dato questo che potrebbe essere completamente condizionato dall'esiguità del campione analizzato.

²² Cfr. tav. 3-D, SP 19056.

²³ La forma rientra nel patrimonio vascolare di tradizione romana, nell'ambito della quale si rinviene in contesti funerari di media

età imperiale: L. Mercado, 'Falerone (Ascoli Piceno). Rinvenimenti di tombe romane', in *NSc* 1965, p. 259, fig. 7.a-b-e-f e p. 273, nota 2.; cfr. inoltre C. Cirelli, in *Rivista di Studi Pompeiani* 3, 1989, p. 253 fig. 30 per un esemplare molto simile, in una tomba che sembra databile al II d.C.). L'esemplare (altezza cm 9, diametro labbro cm 6) della SP 19056 è in argilla grezza, di colore beige chiaro, con avvampature di colore bruno sulla superficie, caratteristiche riscontrabili nella produzione di ceramiche comuni tardo-romane, epoca in cui continua anche l'uso funerario di oggetti di questo tipo (cfr. tra gli altri M.A. Cotton, *The late republican villa at Posto, Francolise*, London 1979, pp. 59-60, tomba 1).



Fig. 14. Settore 8: il muro MR 19120 (Foto F. Fratta).

ste si sono rinvenute due tombe, una sconvolta, presumibilmente a seguito di lavori agricoli, l'altra depredata.

La prima, orientata in senso est-ovest²⁴, era in fossa terragna con copertura di tegole, solo parzialmente conservate, poggianti direttamente sul piano di giacitura e delimitata da pietre di taglio irregolare, appoggiate alle tegole. Nella terra al di sotto di queste, nel punto in cui erano sconnesse si è rinvenuta, in frammenti, un'olletta contenente un chiodo ritorto, che probabilmente costituiva il corredo della sepoltura (fig. 11)²⁵.

²⁴ Cfr. tav. 3-D, SP 19096.

²⁵ Anche la forma di questo esemplare, in argilla grezza rosso-mattone, ricorda tipi presenti nelle ceramiche comuni di tradizione romana, quale il boccaglio a pareti sottili tipo *EAA* 1/111, prodotto tra l'altro probabilmente in area campana (cfr. *EAA, Atlante delle Forme Ceramiche*, vol. II, p. 267, tav. LXXXIV n. 14). Inoltre la presenza del chiodo rimanda ad un rituale attestato a Pontecagnano, in tombe databili tra II e III sec. d.C., in cui il chiodo, spezzato o ritorto, è deposto insieme ad una moneta, all'interno di boccagli a pareti sottili: cfr. A. Lagi, in R. Cantilena (a cura di), *Caronte. Un obolo per l'aldilà*, 'Atti del Convegno - Salerno, 20-22 febbraio 1995', *PP* 50, 1995, pp. 347-348. Questo stesso tipo di rituale è attestato anche ad Ischia in tombe di prima età imperiale, sia di bambini che d'individui adulti: G. Buchner - D. Ridgway,

La seconda tomba si addossava ad un muro in opera reticolata, pertinente a un mausoleo, ed era orientata anch'essa in senso est-ovest²⁶; presentava una cassa in conci di tufo giallo, con una copertura in cementizio che ne ricopriva una seconda alla cappuccina, rinvenute entrambe intatte (fig. 10)²⁷. Nonostante ciò, la tomba era stata depredata attraverso un varco aperto nel muro in opera reticolata, praticato al di sotto della quota d'imposta di entrambe le coperture, all'altezza dell'angolo sud-ovest della cassa²⁸. Le due sepolture erano state ricavate in uno strato solo parzialmente in-

'Pithekoussai I', in *MonAnt* 55, 1993, pp. 85-87; p. 90; p. 94.

²⁶ Cfr. tav. 3-D, SP 19101.

²⁷ La copertura in cementizio ha restituito quale elemento ultimo di datazione un frammento di labbro di bottiglia in ceramica steccata, la cui produzione è collocabile, in maniera non meglio precisabile, tra V e VI sec. d.C. Inoltre sepolture di questo tipo sono state rinvenute anche a Pozzuoli in un'area di necropoli utilizzata dal II sec. d.C. al IV sec. d.C.: B.M. Sgherzi, 'Pozzuoli. via Cupa Cigliano-via Vecchia Vigna. Saggio 16. Ampliamento', in *Bollettino di Archeologia del Ministero BCA* 11-12, 1991, pp. 181-184, in particolare la tomba 21.

²⁸ Non si sono rinvenuti resti scheletrici, ad eccezione di un frammento di tibia nel riempimento della trincea di spoglio. Allo stato attuale dell'indagine non è possibile stabilire quando la tomba sia stata violata.

dagato, ma che presenta caratteristiche del tutto analoghe allo strato pertinente l'interro di V-VI sec. d.C. rinvenuto nel settore 5, rispetto al quale si trova in continuità stratigrafica²⁹.

Nell'area della porta Mediana un'altra sepoltura, orientata in senso nord-sud e priva di corredo, si addossava all'avancorpo occidentale (fig. 12)³⁰. Del tipo a fossa con copertura alla cappuccina, di cui non si è rinvenuta la tegola di chiusura in corrispondenza dei piedi, la tomba era ricavata in uno strato molto rimescolato, ricco di frammenti ceramici e ossei e con evidenti tracce di bruciato, non ancora indagato³¹. L'analisi del materiale ceramico, attualmente in fase di studio, rinvenuto nello strato che copriva la tomba, lascia supporre per l'impianto della stessa un *terminus ante quem* tra VI e VII sec. d.C.³².

In questa fase la strada all'interno del varco della porta continua ad essere utilizzata, come dimostra la serie di battuti stradali che si sovrappongono alla *via Domitiana* e l'assenza di sepolture in questo punto. Essi si dispongono sul parziale crollo della struttura della porta, resistendogli ed erano a loro volta obliterati da strati databili in un orizzonte cronologico compreso tra VI e VII secolo d.C. (fig. 9)³³.

Veri e propri strati d'interro coprono anche gli edifici intonacati della fase precedente.

V. Le attestazioni di lavorazione artigianale di età medioevale

Durante la fase successiva la porta Mediana crolla del tutto ed i battuti stradali che la attraversavano vengono abbandonati. Nel periodo compreso tra VI

e VII sec. d.C., la destinazione d'uso dell'area delle fortificazioni settentrionali subisce un totale stravolgimento, con l'impianto di una fornace per la produzione di calce (fig. 13)³⁴. Essa s'impone su una parte dell'avancorpo occidentale e all'interno degli strati databili alla tarda antichità, che coprono i battuti stradali. La datazione della struttura è fornita dall'esame di uno scarico ricco di materiale calcinato, scarti e scorie, databile tra XIII e XIV sec. d.C., che ne obliterava il *prae-furnium* fornendone il *terminus ante quem* e suggerendo la presenza di altre attività artigianali, successive a quella testimoniata dalla calcarata.

Probabilmente sono da riferire a quest'ultima attestazione di occupazione dell'area, prima della sua esclusiva destinazione a colture agricole, alcuni degli strati indagati nella più recente campagna di scavo, ricchi anch'essi di scorie e scarti, soprattutto pertinenti a frammenti di laterizi³⁵. Tali strati si sovrappongono ai resti delle fortificazioni, in modo particolare sull'avancorpo e sulle cortine poste ad est della porta.

L'ultimo intervento riconosciuto nella zona è la costruzione di un muro, in pietre irregolari poste in opera a secco, contenente frammenti ceramici databili tra XIII e XV sec. d.C., che modifica il paesaggio fino all'età moderna. Si tratta di un vero e proprio muro di contenimento (fig. 14), costruito contro gli strati di terra accumulatisi ad est della porta Mediana, e funzionale ad un percorso stradale, che da una direzione est-ovest piega in questo punto verso nord³⁶. Tale muro resta in uso almeno fino all'800, quando A. De Jorio lo inserisce nella sua planimetria della zona, a delimitare verso sud-ovest il "sepolcreto cumano"³⁷, mentre il percorso nord-sud si conserva come

²⁹ I materiali rinvenuti orientano nello stesso arco cronologico e la potenza dello strato è la stessa.

³⁰ Cfr. tav. 3-D, SP 1467.

³¹ In particolare i frammenti ossei erano in gran parte ridotti in cenere. Anche in questo caso lo strato in cui è ricavata la tomba è costituito da un accumulo volontario, molto simile a quello indagato nel settore 5.

³² Il termine più recente è in questo caso fornito dalla presenza di ceramica a bande larghe.

³³ Cfr. tav. 3-D, VOI 104001. La cronologia degli strati di obliterazione dei battuti, si ricava dalla presenza di ceramica comune dipinta e decorata a bande larghe. I dati sono stati forniti da C. Scarpati nell'ambito dell'analisi dell'evidenza in corso di pubblicazione da parte di F. Fratta.

³⁴ Non sono state rinvenute, allo stato attuale dell'indagine, tracce

di una continuità d'uso funerario coeva a questa fase.

³⁵ Ad un primo esame del materiale archeologico, quest'evidenza sembra riferibile ad età alto-medioevale.

³⁶ È da verificare l'ipotesi che la formazione degli strati databili tra XIII e XIV secolo, contenenti scarti di lavorazione, sia d'ascrivere proprio a questa sistemazione dell'area, intervenuta su livelli coevi e non successivi all'attività della calcarata e quindi l'ipotesi che eventuali fornaci di lavorazione ceramica (laterizi?) funzionassero nella zona, insieme a quella per la calce. Per l'approvvigionamento di laterizi da parte di Roma dall'area del Golfo di Napoli in questo periodo cronologico, cfr. P. Arthur-D. Whitehouse, 'Appunti sulla produzione laterizia nell'Italia centro-meridionale tra il VI e XII secolo', in *ArchMed* 10, 1983, p. 529.

³⁷ De Jorio 1922, tav. 8.

viottolo interpodereale, anche quando il muro non sarà più visibile.

* * *

Riepilogando le vicende relative al periodo considerato, un primo intervento è testimoniato dal restauro delle mura in corrispondenza della porta Mediana e dall'impianto di una strada pomeriale esterna est-ovest, cui probabilmente corrisponde l'obliterazione del fossato, nell'ambito del I secolo a.C. Successivamente, nell'arco della seconda metà del I sec. d.C., lo spazio immediatamente a ridosso della fortificazione è adibito ad uso funerario e la fascia pomeriale esterna è occupata dalla necropoli. Le mura nord sono a questo punto defunzionalizzate, come pure la strada di età tardo-repubblicana che le costeggiava, mentre la direttrice viaria che attraversa la porta conserva, almeno in questo punto, il tracciato della *via Domitiana*.

Durante il periodo medio e tardo-imperiale viene parzialmente urbanizzata l'area a ridosso delle mura, all'interno della città, con la costruzione di edifici che sfruttano in parte la cortina interna del sistema difensivo. L'uso di questi ambienti sembra continuare fino ad età tardo-antica, quando è attestata la loro distruzione in concomitanza con il crollo di parte della porta urbana. In questa fase viene di nuovo adibita ad uso funerario l'area esterna alle mura, la cui cortina esterna si conserva in elevato. La necropoli non invade il percorso viario, il quale è infatti ricalcato da battuti che si sovrappongono alla *via Domitiana*, regolarizzando anche il crollo della porta. La sede stradale viene invasa solo in età alto-medioevale, con l'impianto di attività di carattere artigianale, sicuramente le-

gate alla produzione di calce e, probabilmente, di laterizi.

I dati relativi al periodo compreso tra I sec. a.C. e la tarda età imperiale trovano conferma nelle recenti indagini archeologiche, che attestano una frequentazione della città bassa con interventi edilizi nella zona del Foro³⁸.

Maggiormente problematici sono i dati concernenti l'età tardo-antica: gli strati di distruzione e abbandono, contenenti ceramica databile tra IV e VI sec. d.C., potrebbero collegarsi tanto agli eventi di natura sismica, ipotizzati da C. Gasparri per l'area del Foro³⁹, quanto agli sconvolgimenti provocati dalla guerra greco-gotica, nel corso della quale le fonti attestano una continuità di vita a Cuma, che tuttavia riguarda solo l'acropoli. È ben noto infatti che la rocca viene rafforzata tanto da Belisario quanto da Totila⁴⁰. In questo panorama la presenza di una necropoli nella zona settentrionale della città bassa fornisce nuovi spunti alla conoscenza di questa fase, contribuendo a mantenere aperto il problema delle forme e dei modi di occupazione di questo sito e induce forse ad una riconsiderazione dei dati archeologici conosciuti⁴¹.

È quindi forse utile ricordare brevemente l'evidenza relativa innanzitutto alla frequentazione dell'acropoli in questa fase, con la trasformazione del tempio di Apollo in basilica nel V sec. d.C. e le sepolture, successivamente ricavate all'interno del basamento del tempio, nonché i seppellimenti paleocristiani rinvenuti nella *Crypta romana*. Quanto ai resti di abitazioni, essi attestano un insediamento che dura dal VI al IX secolo, con cui è messa in relazione la produzione di ceramica decorata a bande, testimoniata dal rinvenimento di scarti di fornace nella zona dell'anfiteatro⁴². Collegata alle vicende della guerra greco-gotica è la ristrutturazione della torre d'accesso all'acropoli⁴³ ed il seppellimento di un tesoretto monetale, da-

no sabbioso e detriti edilizi.

³⁸ Gasparri 1999, pp. 131-137. Per quanto concerne l'utilizzo dell'area settentrionale all'esterno della città come area di necropoli in piena età romana, essa è testimoniata oltre che dalle notizie di rinvenimenti ottocenteschi di tombe, alcune genericamente definite "romane", altre sicuramente attribuibili ad età imperiale come la tomba detta delle "maschere di cera", anche dai numerosi mausolei, che si dispongono lungo il percorso extramuraneo della *Domitiana*, in parte coperti di vegetazione, in parte portati alla luce dagli scavi del Centro Jean Berard.

³⁹ Gasparri 1999, p. 136. È da tenere presente che gli strati in considerazione, nell'area della porta Mediana, non presentano caratteristiche di crolli, quanto piuttosto di interri contenenti terre-

no sabbioso e detriti edilizi.
⁴⁰ Sulle vicende della guerra greco-gotica riguardanti Cuma cfr. Procopio, *De bello Gothico*, I-14, III-6; Agathia, *Historia*, I, 8.
⁴¹ Tombe ricavate a ridosso e all'interno dei monumenti funerari d'età romana sono stati rinvenuti anche nella recente campagna di scavo svolta dal Centro Jean Berard.

⁴² J. Christern, 'Il cristianesimo nella zona dei Campi Flegrei', in *I Campi Flegrei nell'archeologia e nella storia*, 'Atti dei Convegni dei Lincei 33 - Roma 4/7 maggio 1976', Roma 1977, p. 223; Caputo *et alii* 1996, p. 63, pp. 92-93 e p. 100; *Campi Flegrei* 1990, p. 308.

⁴³ Caputo *et alii* 1996, p. 74.

tabile tra il 549 ed il 552 d.C., «... indizio... di una continuata economia monetaria in un periodo di grossi mutamenti storici»⁴⁴.

Nell'area del Foro si conserva, tra l'altro durante l'età tardo-antica, il tracciato est-ovest che conduceva all'acropoli e si colloca nel VI sec. d.C., l'ultima fase d'uso della cisterna grande delle terme⁴⁵.

A questo va aggiunta l'evidenza rinvenuta nell'area della città bassa a ridosso delle mura, che ha restituito una cospicua presenza di classi ceramiche attribuibili ad età tardo-antica e alto-medioevale, riferibili a labili tracce di occupazione insediativa, che ben si accordano a tipologie abitative sfuggenti e poco riconoscibili da un punto di vista archeologico, come quelle in uso in questo periodo⁴⁶.

Un dato significativo è fornito, inoltre, dal fatto che le tombe di questo periodo si sono rinvenute quasi esclusivamente nell'area esterna alle mura⁴⁷, in sostanziale continuità topografica con la necropoli di età romano-imperiale, che, come già detto, subisce proprio in questo momento una parziale manomissione. Del resto è oramai accertato che, in età tardo-antica, la presenza di sepolture anche all'interno di aree abitate non è indice di situazioni d'abbandono, quanto piuttosto di una certa vitalità insediativa⁴⁸.

Sembrerebbe quindi testimoniata una sostanziale continuità nell'occupazione degli spazi funzionali della città romana, che si manifesta anche nel manteni-

mento del tracciato viario corrispondente alla porta Mediana. Certo forse l'evidenza fin qui esposta potrebbe riferirsi ad una frequentazione esclusivamente rurale della città bassa, non sufficiente a far rientrare Cuma tra quelle «città di successo», che durante la tarda antichità mostrano continuità insediativa⁴⁹. Queste attestazioni di frequentazione potrebbero riferirsi ad un momento immediatamente precedente la guerra greco-gotica, dopo la quale la città bassa probabilmente cessa di essere abitata. In ogni caso queste attestazioni potrebbero spingere ad una riconsiderazione del problema, facendo auspicare ulteriori indagini che consentano di verificare la consistenza di questa occupazione.

La destinazione dell'area della porta ad attività artigianali, infine, attestata anche dagli scavi nel Foro⁵⁰, testimonia un vero e proprio sconvolgimento dell'organizzazione spaziale dell'area. Essa comporta lo smantellamento dell'apparato decorativo degli edifici monumentali, le cui decorazioni architettoniche vengono utilizzate come materiale per la produzione di calce. Probabilmente, così come per le fornaci rinvenute nel Foro l'approvvigionamento del materiale da calcinare deriva dallo spoglio degli edifici pubblici, la presenza della calcara nella zona della necropoli romana, potrebbe essere connessa alla possibilità di reperire materiale dai mausolei⁵¹, in un momento in cui l'utilizzo sepolcrale dell'area è definitivamente

⁴⁴ G. Miraglia, 'Ricerche sulla tarda antichità nei Campi Flegrei. Un tesoretto monetale del VI sec. d.C. da Cuma', in AAVV, *Il destino della Sibilla - Mito Scienza e Storia dei Campi Flegrei*, Napoli 1986, p. 551.

⁴⁵ P. Caputo, 'Cuma. Terme del Foro. Saggi di Scavo', in *Bollettino di Archeologia del Ministero BCA* 11-12, 1991, pp. 174-175; Gasparri 1999, p. 136.

⁴⁶ L'area è stata parzialmente indagata da A. D'Onofrio durante la più recente campagna di scavo dell'I.U.O. Per i problemi relativi all'individuazione di evidenze d'abitato d'età tardo-antica, cfr. tra gli altri B. Ward-Perkins, 'La città altomedioevale', in *ArchMed* 10, 1983, p. 113. Livelli di occupazione di questa fase sono stati inoltre riconosciuti nell'area delle Terme Centrali durante le indagini sugli assi stradali svolta dall'I.U.O. nel 1995.

⁴⁷ Non si sono rinvenute tombe nell'area della città bassa a ridosso delle mura, mentre nella zona del Foro è segnalata un'unica sepoltura che gli editori hanno riferito all'ultima fase di occupazione dell'area, datata entro la prima metà del VII sec. d.C.: Gasparri 1999, p. 137. Sono inoltre da tenere in considerazione le tombe a cassa di tegole rinvenute da G. Tocco nei saggi lungo la via Vecchia Licola, relative alla fase d'abbandono, non meglio datata, di un edificio con mosaico della fine del I sec. a.C.: Tocco 1975, p. 462. Infine si segnala il rinvenimento di due tombe du-

rante le indagini sui percorsi stradali svolte dall'I.U.O. nel 1996 nell'area tra la via Vecchia Licola e il Monte Grillo (proprietà Di Fraia, particella 119), ricavate in una fossa contenente ceramica steccata e a bande larghe.

⁴⁸ Pur facendo le debite proporzioni, si può forse ricordare che a Roma i seppellimenti entro la zona urbana non costituiscono la norma durante il V sec. d.C., mentre a partire dal periodo successivo alla guerra greco-gotica le tombe cominciano a distribuirsi in connessione a edifici di culto e in edifici pubblici dimessi: cfr. R. Meneghini - R. Santangeli Valenzani, 'Sepolture intramurane a Roma tra V e VII secolo d.C. - Aggiornamenti e considerazioni' in *ArchMed* 22, 1995, p. 287, e più in generale sulle sepolture in aree d'abitato, non connesse ad edifici di culto S. Gelichi, *Introduzione all'archeologia medioevale*, Roma 1997, p. 162.

⁴⁹ Un recente riesame della situazione delle città in età tardo-antica è condotto da P. Arthur: P. Arthur, 'La città in Italia Meridionale in età tardoantica: riflessioni intorno alle evidenze materiali', in *L'Italia Meridionale in età tardo antica*, 'Atti del XXXVIII Convegno di studi sulla Magna Grecia - Taranto 1998', Napoli 1999, pp. 167-200.

⁵⁰ Gasparri 1999, p. 136.

⁵¹ Cfr. P. Lenzi, '«Sita in loco qui vocatur calcaria»: attività di spoliazione e forni da calce a Ostia', in *ArchMed* 25, 1998, p. 250; p. 256.

abbandonato. D'altro canto proprio la produzione di calce, unitamente a quella – probabilmente coeva – di laterizi, attesta un'attività edilizia ancora presente nel sito, che non è possibile a tutt'oggi collegare ad

una committenza specifica (ecclesiastica?), e che pertanto non consente di definire i termini entro i quali si possa parlare ancora di continuità dell'insediamento urbano⁵².

⁵²Per i problemi connessi alla conoscenza degli insediamenti urbani in età alto-medioevale cfr. inoltre B. Ward-Perkins, 'La città altomedioevale', in *ArchMed* 10, 1983, pp. 111-124;

C. Wickham, 'L'Italia e l'alto medioevo', in *ArchMed* 15, 1988, pp. 105-124; C. Wickham, 'Early medieval archaeology in Italy: the last twenty years', in *ArchMed* 26, 1999, pp. 7-19.

Prospezioni geo-archeologiche nell'area delle fortificazioni di Cuma: riflessioni preliminari*

Lucio Amato, Carmela Guastafarro, Aurora Lupia

Premessa

In questi ultimi anni la ricerca archeologica ha mostrato un crescente interesse nei confronti delle Scienze della Terra, intese nella loro accezione più ampia. Infatti, seppur già nel 1863 Sir C. Lyell nel suo *Antiquity of Man* aveva analizzato le relazioni intercorrenti tra contesto geologico ed evidenze archeologiche, la maggior parte degli studi successivi sono stati imperniati su problematiche strettamente cronologiche, o in ogni caso avulse dal contesto ambientale e territoriale generale.

Va inoltre sottolineato che in passato, e sovente ancora oggi, il termine "prospezione geo-archeologica" è sinonimo di "prospezione geofisica". A nostro avviso, invece, la "prospezione geo-archeologica" deve essere intesa come l'intervento congiunto di geologi e archeologi nel leggere le informazioni presenti nel sottosuolo e interpretare al meglio l'evoluzione del sito in esame e le trasformazioni causate da eventi naturali e antropici.

Da un punto di vista strettamente metodologico si deve registrare, negli ultimi anni, un aumento nell'utilizzo delle prospezioni meccaniche che consistono sostanzialmente nella realizzazione di perforazioni a carotaggio continuo. Inizialmente finalizzati prevalentemente alla verifica delle anomalie geofisiche, i carotaggi oggi vengono utilizzati per l'individuazione di evidenze archeologiche e paleoambientali. Tale obiettivo è stato raggiunto grazie al costante interscambio tra geologi ed archeologi, al perfezionamento delle tecniche d'indagine, al progresso degli studi relativi all'identificazione di particolari *markers* stratigrafici (nell'area campana, ad esempio, la ricerca

scientifico ha portato all'individuazione di ben noti eventi vulcanici), all'affinamento nella lettura e nell'analisi dei singoli orizzonti che compongono la sequenza stratigrafica. Oggi pertanto è possibile ottenere non solo indicazioni sull'esistenza di uno strato antropico, ma anche i dati necessari per ricostruire la dinamica evolutiva del sito in esame.

Al fine di consentire un'analisi dettagliata della sequenza archeostratigrafica, la prospezione meccanica va eseguita con particolari metodologie di carotaggio e di raccolta dei campioni, che differiscono in modo sostanziale dal campionamento geologico e geotecnico normalmente in uso.

Analoga attenzione va posta alla rappresentazione dei dati e alla codifica delle terminologie da impiegare. In particolar modo quest'ultimo aspetto ha dato luogo alla necessità di utilizzare un lessico comune, che è il prodotto di una rivisitazione delle terminologie convenzionali, spesso impiegate con accezioni differenti nei diversi ambiti disciplinari.

Inquadramento generale dell'area

L'area di interesse è situata immediatamente a monte della *via vicinale per Cuma*, in corrispondenza degli scavi condotti dall'Istituto Universitario Orientale che hanno messo in luce un tratto della fortificazione d'età greca.

Il rinvenimento di evidenze di rilevante interesse archeologico ha portato alla realizzazione di una campagna di sondaggi mirata, oltre che alla ricostruzione dell'antico andamento morfologico, anche alla ricerca di strutture non individuate nel corso delle indagini, in

* Si ringrazia il prof. B. d'Agostino per averci offerto la possibilità di collaborare alla ricerca nell'abitato antico di Cuma e per i preziosi suggerimenti forniti nella revisione scientifica del presente contributo.

Si ringraziano, inoltre, i collaboratori dell'Istituto Universitario Orientale di Napoli che hanno gentilmente messo a disposizione i risultati delle indagini archeologiche da loro effettuate.

ausilio alla progettazione di un adeguato intervento di recupero, restauro e valorizzazione delle testimonianze antiche.

L'approfondimento dei sondaggi, oltre le quote di interesse, ha portato all'acquisizione di importanti elementi di natura sia archeologica che paleoambientale.

Per quanto concerne l'aspetto geo-morfologico, l'area si colloca ad una quota topografica media di circa 6 m s.l.m., alle pendici del Monte di Cuma e all'interno di un seno posto alle falde dei bordi dei relitti vulcanici di Monte Ruscello e Monte Grillo¹.

Essa occupa, inoltre, la porzione meridionale della piana del litorale Domizio, delineatasi, in primo luogo, grazie agli apporti sedimentari del fiume Volturno. Tutta la piana si conforma secondo un peculiare modello morfo-sedimentario, analogo a tutti i maggiori delta della costa Tirrenica, e inquadrabile nei delta a dominio ondoso (fig. 1)².

Il corpo del delta presenta una geometria composita. Esso è costituito, verso terra, da un corpo tabulare a prevalente composizione pelitica, corrispondente al riempimento di una paleolaguna; nella parte emersa (*piana del delta*), sono nettamente distinguibili una parte interna ed una esterna. La prima presenta un andamento piatto con quote prossime al livello del mare ed è stata a lungo sede di bacini palustri, oggi in gran parte bonificati. La seconda è caratterizzata da dune che le conferiscono una morfologia ondulata.

In assenza di una dinamica particolarmente attiva, le trasformazioni sono state indotte dal sollevamento eu-

¹ Il Monte Grillo si identifica, nella toponomastica locale, con il bordo occidentale del vulcano di Averno.

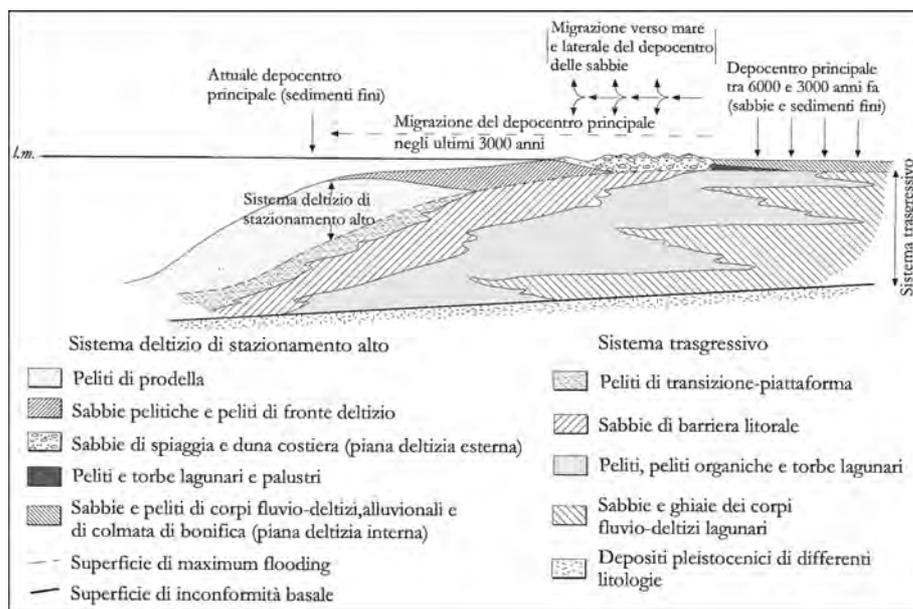


Fig. 1. Schema generale dell'architettura del modello del delta tirrenico (rielaborazione da Bellotti 2000).



Fig. 2. Foto aerea dell'area di interesse.

statico del livello marino, da modesti fenomeni di subsidenza e dall'apporto di sedimenti fluviali a cui si è aggiunto quello piroclastico.

L'area in esame, infatti, essendo collocata in prossimità del bordo esterno della caldera dell'Inimbrite Campana, non ha subito le complesse vicissitudini bradisismiche che hanno caratterizzato l'area intracalderica³ (fig. 3).

Inoltre, i corsi d'acqua che scorrevano lungo i fian-

² Bellotti 2000, pp. 777-792.

³ Per un approfondimento di tali problematiche si rimanda *infra*.

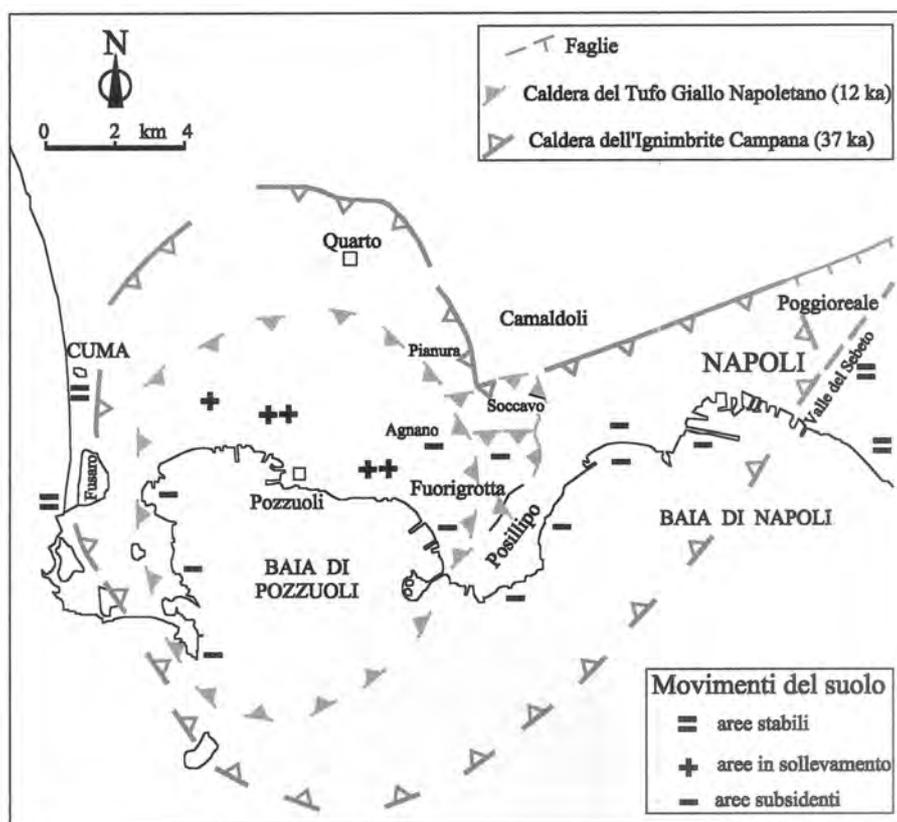


Fig. 3. Schema strutturale dei Campi Flegrei con indicazione dei movimenti del suolo (rielaborazione da Di Vito *et alii*).

chi di Monte Grillo, di Monte Ruscello e dei rilievi circostanti, hanno fornito l'apporto di sedimenti necessario al colmamento della paleolaguna originata dallo sbarramento di un antico cordone dunare (fig. 2)⁴.

Uno dei principali alimentatori di tale bacino risulta l'alveo dei Camaldoli che, sfociando nell'area in oggetto, deponiva il suo considerevole carico solido.

Lo schema ben si colloca quindi nell'ambito del modello morfoevolutivo precedentemente descritto. In tali ipotesi, inoltre, dato che al di là degli apporti vulcanici un ruolo fondamentale è stato svolto dagli apporti alluvionali, è da sottolineare che l'erodibilità dei terreni è variata nel tempo in funzione della determinazione di particolari condizioni paleoclimatiche. Recenti studi condotti nella Piana del Volturno⁵, mediante la correlazione di dati geoambientali e storici, hanno consentito la ricostruzione della curva di paleopiovosità, da cui si individuano:

- *crisi ambientali freddo-umide*, caratterizzate dall'accumulo di notevoli volumi di detriti al di sopra delle superfici antropizzate delle pianure;
- *periodi simili all'attuale*, con lenta e progressiva diminuzione delle piogge;
- *periodi caldo-aridi*, con improvvisa riduzione delle piogge;
- *periodi con incremento lento e progressivo delle piogge*, fino all'inizio del periodo freddo umido.

Sulla base di tale studio i periodi in cui le crisi ambientali sono state più evidenti sarebbero quelli della *Piccola Età Glaciale Arcaica* e della *Piccola Età Glaciale Altomedievale* e, quindi, proprio in tali periodi si sarebbe avuto un'ingente trasporto di materiali detritici verso valle.

Schema strutturale generale dell'area Flegreo-Napoletana

Nel paragrafo precedente si è accennato all'assenza, nello stretto areale cumano, di una significativa dinamica di natura vulcanica che caratterizza invece l'adiacente areale dei Campi Flegrei.

Su tali problematiche ci preme puntualizzare alcuni fattori inerenti l'assetto generale strutturale e, quindi, deformativo, dell'area flegreo-napoletana, non sempre chiaramente percepiti nella letteratura archeologica. A tal proposito sembra necessario un breve approfondimento del quadro geologico, sebbene ciò comporti l'ampliamento della discussione ad un areale più vasto (di cui Cuma rappresenta solo il limite occidentale), anche in funzione delle implicazioni che ne derivano per la città di Napoli.

Occorre in primo luogo far chiarezza sull'individua-

⁴ La foto aerea si riferisce al volo RAF - Cuma 1943 -, fotografia n. 3972.

⁵ Caliro, *et alii* 1997.

zione dei limiti areali della zona dei Campi Flegrei.

L'iscrizione posta all'ingresso della *Crypta Neapolitana*, più comunemente nota come *grotta di Virgilio* (traforo che collega la zona di Piedigrotta con la piana di Fuorigrotta), c'introduce nel mondo dei Campi Flegrei, con i suoi molteplici eventi parossistici e le proprie peculiarità ambientali. Leggendo l'iscrizione⁶, si nota come i Campi Flegrei si sono sempre fatti cominciare dallo sbocco della galleria verso Pozzuoli, oggi corrispondente al quartiere di Fuorigrotta.

Tale connotazione, che risulta valida per una delimitazione che potremo definire «turistica» dell'area caratterizzata da fumarole, stufe, sorgenti termali, non è invece riferibile ai Campi Flegrei intesi come entità geologica, ovvero un'area vulcanica ben delineata, con relitti di vulcani oramai scomparsi. In tal senso, i Campi Flegrei devono essere collocati nel più ampio *Distretto Vulcanico Flegreo-Napoletano* i cui limiti sono di recente definizione⁷. Esso ha inizio al *Ponte della Maddalena*, e si estende verso ovest a partire dal margine destro della depressione del Sebeto, comprendendo quindi l'area napoletana a sud dell'allineamento Camaldoli-Poggioreale e la Baia di Napoli, oltre che l'area Flegrea, la Baia di Pozzuoli e le isole di Ischia e Procida.

I limiti del *Distretto Flegreo-Napoletano* si identificano con i bordi di una caldera originatasi 37000 anni fa, dai collassi seguiti all'eruzione dell'Ignimbrite Campana. All'interno di tale area, in cui i depositi dell'Ignimbrite Campana risultano fortemente ribassati, si sarebbe successivamente originato un campo vulcanico con più di quaranta centri eruttivi.

Tra tutti, quello di maggiore interesse è rappresentato dalla Caldera del Tufo Giallo Napoletano (TG) prodotta dal collasso seguito all'eruzione. Originatasi 12000 anni fa, si colloca all'interno della porzione occidentale della Caldera dell'Ignimbrite Campana (IC). Il limite orientale è rappresentato dalla collina di Posillipo e racchiude l'area Flegrea e la Baia di Pozzuoli.

Una ricostruzione dei fenomeni deformativi all'in-

terno del *Distretto Flegreo-Napoletano*, in cui le caldere dell'IC e del TG sono le strutture più evidenti, in realtà è molto complessa, tuttavia può essere schematizzata come riportato di seguito.

L'area compresa tra il limite della Caldera dell'IC e il bordo esterno della Caldera del TG è stata soggetta ad una generale subsidenza che ha interessato pertanto l'area Napoletana a sud dell'allineamento Camaldoli-Poggioreale fino alla valle del Sebeto e la Baia di Napoli.

Tale dato ha trovato conferma in recenti indagini condotte dagli scriventi, infatti, in prossimità dell'allineamento Camaldoli-Poggioreale⁸ è stata individuata la dislocazione esistente tra il Tufo Giallo Napoletano e i prodotti di eruzioni precedenti alla sua messa in posto, questi ultimi fortemente ribassati nell'area intracalderica. Analogamente una conferma dei fenomeni di subsidenza si è avuta lungo la riviera di Chiaia nel corso delle indagini realizzate per la progettazione della Linea Tranviaria Rapida (LTR) dove è stato osservato che le forme morfologiche presenti lungo la fascia litoranea sono state modellate dalla risalita del livello marino stimato, negli ultimi 12.000 anni (ovvero a partire dall'eruzione del Tufo Giallo Napoletano), pari a circa 50-60 m.

Inoltre, nell'area sud-orientale della città di Napoli, fino al Ponte della Maddalena, sedimenti marini corrispondenti al battente d'onda, nonché suoli antichi, sono stati rinvenuti al di sotto dell'attuale livello marino, a profondità non giustificabili con gli innalzamenti eustatici e che fanno stimare negli ultimi 2500 anni, una subsidenza di circa 6 m.

Sembra importante sottolineare come tali aspetti siano di rilevante interesse anche nell'ambito della ricerca archeologica. Ad esempio, in funzione di quanto appena esposto, è evidente che eventuali testimonianze antiche riguardanti le coste napoletane (come ad esempio l'antico porto di Napoli), debbano essere

appena restavano degli uni e degli altri, incerte vestigia.

Ora, regnando Carlo II austriaco [*Asburgo-Spagna*], l'attenzione, la generosità, lo zelo, il patriottismo del Viceré Pietro Antonio d'Aragona li ricercò, li individuò, riparò, restaurò. Sosta dunque un po' e attendi all'iscrizione della sottostante lapide: apprenderai luoghi, nomi, virtù dei bagni e partirai più soddisfatto. 1669».

⁷ Di Vito *et alii* 1998, pp. 29-37.

⁸ Indagini realizzate per la progettazione della Linea dei Due Musei della Metropolitana di Napoli (zona Capodimonte).

ricercate al largo dalla costa, poiché sommerse per effetto dei fenomeni di subsidenza.

L'area interna alla Caldera del TG, invece, ha subito fenomeni di innalzamento, ad eccezione della parte periferica, soggetta a subsidenza, che comprende ad esempio le aree di Baia, Bacoli, Miseno e Fuorigrotta.

Le aree esterne alla caldera dell'IC e quindi al Distretto Vulcanico Flegreo-Napoletano non hanno subito le vicissitudini descritte e sono da ritenersi stabili.

L'areale cumano, oggetto della presente relazione, si colloca immediatamente all'esterno del bordo occidentale della Caldera dell'IC, e quindi risulta un'area stabile. I dati delle indagini di cui si discuterà di seguito, e quanto emerso da recenti scavi realizzati lungo il litorale cumano, confermano la stabilità dell'area rispetto alle zone limitrofe, ubicate immediatamente ad est (Baia, Bacoli, Miseno) e subsidenti poiché collocate nella fascia periferica della Caldera del Tufo Giallo Napoletano. Nell'area cumana, infatti, il piano di frequentazione romana è generalmente intercettato a profondità variabili tra 0,5 m e 2 m rispetto all'attuale piano di campagna, contrariamente a quanto già riscontrato a Baia, sulle sponde del lago d'Averno, dove, ad esempio, il piano pavimentale del Tempio di Apollo fu rinvenuto, nel corso di prospezioni realizzate dagli scriventi, a circa 8 m sotto l'attuale superficie del lago.

Un'ulteriore testimonianza delle deformazioni verificatesi all'interno della Caldera del Tufo Giallo Napoletano, è stata raccolta nel corso delle ispezioni, recentemente effettuate all'interno del "Grande Collettore di Cuma" che, percorrendo l'area flegrea da Mergellina fino a Cuma, attraversa la parte centrale della Caldera del Tufo Giallo Napoletano, soggetta come si è detto, a fenomeni di sollevamento. Esattamente in questo tratto è stato osservato un inarcamento del Collettore, con innalzamento massimo nell'area puteolana che si identifica con il centro della Caldera del Tufo Giallo Napoletano.

⁹ Come già anticipato, infatti, l'ubicazione ed il numero delle perforazioni sono stati condizionati da esigenze di carattere progettuale, finalizzate ad interventi di restauro e valorizzazione dell'area delle fortificazioni. Al fine di verificare l'esattezza dei risultati raggiunti si auspica di poter effettuare una seconda campagna di prospezioni nei punti di maggior interesse.

¹⁰ Le indagini, condotte dalle dott.sse Fratta, Malpede e D'Onofrio, con la direzione del prof. B. d'Agostino, hanno avuto luogo nei periodi ottobre-dicembre 2000 e aprile-luglio 2001; per le relazioni di scavo si

rimanda alle relazioni di F. Fratta, V. Malpede e A. D'Onofrio presenti nel volume. Il posizionamento topografico dei carotaggi è stato realizzato dall'arch. Calcagno e dal geom. Fiore. Le fotografie aeree si riferiscono ai voli IGMI - Cuma 1995 -, numeri di fotogramma 30 e 1009.

Metodologia d'indagine

I sondaggi sono stati realizzati con particolari tecniche di carotaggio, a causa delle difficoltà di prelievo dovute alla litologia incoerente dei materiali e alla presenza della falda. In particolare, fino alla profondità di rinvenimento della falda (circa 1,53 m s.l.m.), è stato utilizzato un estrusore con pistone oleodinamico, mentre per il prelievo dei terreni in falda, è stato utilizzato un tipo di campionatore appositamente progettato e particolarmente efficace nel campionamento di materiali quali sabbie sciolte, torbe e sedimenti palustri in genere.

Con tali metodologie sono stati realizzati 11 sondaggi a carotaggio continuo, spinti fino alla profondità di circa 10 m dal p.c.

L.A.-C.G.

Le sezioni geo-archeologiche

Lungi dal considerarsi esaustivi, i risultati delle prospezioni condotte sulle fortificazioni della città bassa suggeriscono, tuttavia, interessanti prospettive di ricerca alla conoscenza delle diverse fasi di frequentazione della città antica e dell'evoluzione ambientale del sito⁹.

I carotaggi geoarcheologici hanno interessato due settori delle fortificazioni di età greca di recente indagati dall'équipe dell'Istituto Universitario Orientale di Napoli¹⁰ (tavv. 3-D, E, F).

Le aree esplorate si ubicano nei tratti nord-occidentale e sud-orientale del circuito difensivo: a settentrione interessano un'area parzialmente coincidente con il fondo A. Poerio¹¹, posto lungo la via vicinale per Cuma

¹¹ Questo tratto delle fortificazioni settentrionali era già stato in parte esplorato tra il 1994 ed il 1996 nell'ambito del progetto *Kyme I*, lo scavo era stato condotto dalla dott.ssa Fratta con la direzione del prof. B. d'Agostino. Per notizie preliminari sui rinvenimenti si rimanda a d'Agostino-Fratta 1995.

(Settori di scavo 4-6); a meridione l'area posta in corrispondenza di un tratto della cinta rimesso in luce tra gli anni 1940-50 lungo la via Arco Felice Vecchio (Settore di scavo 7)¹².

Nell'area delle fortificazioni settentrionali sono state effettuate 11 perforazioni, disposte lungo tre allineamenti orientati in senso nord-sud (CR1-CR11). In posizione isolata, all'interno della cinta, è invece il carotaggio 14, effettuato laddove prospezioni di tipo geoelettrico avevano messo in evidenza un'anomalia di un certo interesse di cui si è voluto controllare tipologia e *excursus* cronologico¹³ (tav. 3-D).

Quattro perforazioni hanno interessato, invece, il tratto sud-orientale della cinta, in parte ancora visibile al margine della strada che, dalla città bassa, conduce verso la porta orientale di epoca romana oggi nota come "Arco Felice". Con l'intento di ricostruire l'assetto morfologico antico, di cui la fortificazione greca doveva seguire l'andamento, si è deciso di ubicare i carotaggi in posizione simmetrica all'interno e all'esterno della cortina, ottenendo così due sezioni trasversali alla cinta (CR12-15, 13-16)¹⁴ (tav. 3-F).

Le fortificazioni settentrionali:

SEZIONE 1 (tav. 7)

Di estremo interesse i dati offerti dalla sezione n. 1 che, all'incirca parallela al limite orientale dello scavo – settore di scavo 5 –, attraversa in senso nord-sud il

¹² Le fortificazioni, poste alle pendici del Monte Grillo, furono scoperte in occasione dell'apertura di una cava e, successivamente, sono state gravemente danneggiate da interventi abusivi di sbancamento. L'area ricade nella proprietà del sig. Ferraro. Per la descrizione del tratto sud-orientale della cinta si rimanda *supra* alla relazione di F. Fratta.

¹³ Le esplorazioni geoelettriche sono state effettuate dal dott. Mauriello che ringrazio per la disponibilità al confronto dei dati raccolti; *infra* P. Mauriello.

¹⁴ Nella presente relazione si illustrerà solo la sezione 4 che intercetta le perforazioni CR12-15. I carotaggi effettuati sul lato orientale dello scavo (CR13-16) hanno restituito stratigrafie talmente discontinue da non consentire alcuna correlazione tra le sequenze archeologiche e paleoambientali riconosciute.

¹⁵ Per la descrizione degli elementi riconosciuti si rimanda a P. Mauriello *infra*.

¹⁶ La datazione della fase più antica è attualmente oggetto di studio: i pochi materiali rinvenuti, sebbene non offrano elementi certi di valutazione, suggeriscono una cronologia alla prima

circuito delle fortificazioni, raggiungendo l'area interna all'abitato (tav. 3-D).

Dei carotaggi, distanti dall'area di scavo circa 5 m, tre sono ubicati sugli allineamenti delle cortine, due all'esterno ed uno all'interno della cinta, in corrispondenza del settore della città bassa indagato con esplorazioni di tipo geo-elettrico¹⁵.

La fase più antica delle fortificazioni settentrionali, databile nella prima metà del VI secolo a.C., si riconosce in corrispondenza del carotaggio 10¹⁶.

Esso intercetta la struttura di scaglie di tufo aderente alla cortina che emerge a poca profondità dal piano campagna attuale, alla quota assoluta di 5,89 m, e si conserva per circa 4,40 m di altezza. Tra le scaglie sono stati recuperati 11 fr. di pareti di impasto e 2 fr. di pareti di contenitori da trasporto, verosimilmente pertinenti all'utilizzo della vasta necropoli che si estendeva a nord dell'abitato, in direzione del lago di Licola¹⁷.

Nel carotaggio contiguo, fatto eseguire sull'allineamento della cortina databile tra la fine del VI e gli inizi del V secolo a.C. (CR9), si riconosce una seconda struttura in blocchi di tufo giallo. Anche in questo caso la fortificazione appare ben conservata: essa è visibile a partire da 0,60 m dal piano attuale, alla quota assoluta di 5,95 m e raggiunge un'altezza complessiva di 4,60 m circa. Nella parte superiore, pari a circa 2,80 m di altezza, la perforazione ha intercettato la cortina in ortostati, tagliando in almeno tre punti le superfici dei blocchi e, in basso, la struttura in scaglie di tufo a cui essa si appoggia seguendo un andamento a scarpa¹⁸.

I blocchi di fondazione pertinenti alle fortificazioni

metà del VI secolo a.C. Per l'inquadramento cronologico di questa fase si rimanda a F. Fratta *supra*.

¹⁷ La fase più antica del sepolcreto, documentata dagli scavi Stevens (fondi F. Capalbo, L. Correale e G. d'Isanto) e Dall'Osso-Osta (fondo Orilia) effettuati tra la fine del 1800 ed i primi anni del secolo successivo, è pertinente all'abitato indigeno attestato sul Monte di Cuma. Apparentemente senza soluzioni di continuità, la fascia all'esterno delle mura settentrionali è stata utilizzata come necropoli fino ad epoca romana.

I rinvenimenti attribuibili agli scavi condotti da Stevens sono editi in Gabrici 1913; le tombe rinvenute dal Dall'Osso e, successivamente, dall'avvocato Osta sono pubblicate in Maragliano 1906; un inquadramento complessivo dei dati pertinenti alla fase preellenica è in Albore Livadie 1985, pp. 62-75; cfr. inoltre Iannelli 2001.

¹⁸ In due casi la perforazione ha tagliato le superfici orizzontali dei blocchi, in un caso quella laterale. Per la descrizione della tecnica edilizia impiegata per la fortificazione di età greca si rimanda alla relazione della dott.ssa Fratta, v. *supra*.



Fig. 4. Foto aerea dell'area delle fortificazioni settentrionali.

di epoca arcaica e tardo-arcaica si impostano su valori omogenei, (ca. 1,49 m s.l.m. in CR10 e 1,35 m s.l.m. in CR9); non avendo individuato le riseghe di fondazione delle due cortine al momento non è determinabile, in questo settore, la quota relativa ai piani di calpestio in fase con le strutture¹⁹.

L'ultima fase della fortificazione, databile sulla base dei dati di scavo alla seconda metà del III secolo a.C., si individua in corrispondenza del carotaggio CR1 a partire da circa 1 m di profondità dal piano attuale (q.a. 5,40 m)²⁰. Come le precedenti anch'essa si conserva per un'altezza considerevole, pari a circa 4,90m. Della cortina si riconoscono almeno 10 filari in assise piane, realizzati con blocchi di tufo giallo di altezza variabile tra 0,38 e 0,45 m.

Il piano di imposta è situato a 0,50 m s.l.m., a circa

5,90 m di profondità dal piano attuale e ribassato di circa 0,70 m rispetto alla quota delle mura di epoca arcaica. I dati oggi disponibili non consentono di stabilire se tale anomalia sia dovuta ad un dislivello naturale del terreno oppure se sia motivata da esigenze di carattere statico.

La lettura della sezione geo-archeologica, e le suggestioni derivanti dallo scavo del terrapieno tardoarcaico, fanno supporre che a completamento del sistema difensivo di epoca tardoarcaica sia stato realizzato un ampio fossato esterno alle mura. La presenza del fossato, che al momento non trova conferma nei dati di scavo, è indiziata da alcune anomalie riconosciute nei carotaggi ubicati a nord della cinta, CR2 e 3, come in seguito avremo modo di specificare²¹.

¹⁹ Per quanto attiene alla fase tardoarcaica un elemento utile alla determinazione del piano di calpestio antico è rappresentato dal collettore rinvenuto nel settore 4, la cui copertura, a vista all'esterno delle mura, si pone a 2,80-2,75 m s.l.m.

²⁰ Per la descrizione e l'inquadramento cronologico dell'ampliamento settentrionale delle mura si rimanda alla relazione di F. Fratta, v. *supra*.

²¹ Un elemento che sin dalle prime indagini ha portato a ipotizzare la presenza del fossato è stato il rinvenimento di un potente strato di riporto nel terrapieno tardoarcaico che ha restituito numerosi frammenti di chiara valenza funeraria. Le caratteristiche compositive del terrapieno, inoltre, hanno fatto supporre che la

costruzione delle cinte di epoca arcaica abbia comportato un imponente scavo della stratigrafia naturale e, conseguentemente, la parziale distruzione della necropoli indigena e greca. Dallo scavo del terrapieno è stato recuperato un discreto numero di frammenti ceramici databili alla fine del VI secolo che pongono la fortificazione al periodo del tiranno Aristodemo; un piccolo gruppo di frammenti, estremamente interessanti per la datazione delle fasi più antiche della colonia, si data, invece, al terzo quarto dell'VIII secolo a.C. cfr. d'Agostino-Soteriou 1998, pp. 363-368; d'Agostino 2000, pp. 99-113. Per la descrizione del terrapieno si rimanda a d'Agostino-Fratta 1995, pp. 204-207.

Le fortificazioni di età greca si impostano su uno strato di formazione naturale a matrice sabbiosa e granulometria fine, ricco di filamenti vegetali e caratterizzato da screziature di colore bruno-rossastro imputabili a fenomeni di ossidazione, caratteristiche che lo identificano come un ambiente di tipo continentale (CR10, CR9, CR1)²².

Lo strato oblitera un'interfaccia di esposizione riconoscibile per la presenza di un sottile livello a matrice cineritica fine, ricco di nuclei carboniosi e di resti vegetali carbonizzati. L'interfaccia si riconosce alla quota assoluta di 0-0,50 m nei carotaggi CR1 e 9. Negli strati naturali sabbiosi ad essa sottoposti – nei carotaggi CR1, CR9, CR10 – sono stati rinvenuti vari frammenti di impasto in giacitura secondaria, riferibili, probabilmente, alla frequentazione più antica del sepolcreto²³.

Il piano segna una stasi nella formazione della sequenza naturale sottostante costituita da accumuli naturali progressivi limo-sabbiosi. Questi caratterizzano un ambiente di tipo palustre che mostra, nei livelli sommitali, una *facies* di passaggio verso un ambiente di transizione.

L'insieme dei dati sembra indicare la presenza di una superficie esposta, frequentata in un periodo anteriore alla costruzione della cinta: i pochi frammenti ceramici rinvenuti nello strato formatosi sul piano suggeriscono infatti come *terminus ante quem* almeno il VII-VI sec. a.C.

L'importanza di tali rinvenimenti va interpretata anche alla luce di quanto emerso dal carotaggio effettuato nell'area della città bassa (CR14) dove, all'incirca alla stessa quota assoluta, sono stati raccolti indizi della frequentazione di epoca protostorica: a cir-

²² Le modalità dell'indagine non consentono di apprezzare il grado di inquinamento della stratigrafia naturale dovuto alla costruzione delle fortificazioni. È possibile, pertanto, che la stratigrafia individuata in corrispondenza delle strutture, apparentemente omogenea, in fase di scavo riveli significative soluzioni di continuità. Nello strato sottoposto alla fortificazione ellenistica, che con le medesime caratteristiche compositive si riconosce anche sotto le mura più antiche, ad esempio, è stato rinvenuto un frammento di ansa di skyphos a vernice nera la cui cronologia risulterebbe incompatibile con la datazione delle fortificazioni arcaiche; la sua presenza, invece, risulterebbe legittima se si presuppone un taglio della stratigrafia naturale dovuto alla costruzione della cortina ellenistica.

²³ I materiali raccolti sono rappresentati da 23 pareti di impasto, da un orlo di bacile di argilla grezza a vasca troncoconica e orlo piatto, da 1 parete di ceramica comune, da 4 pareti di grandi contenitori di impasto, da 5 pareti di anfore e da 2 reperti osteologici. Il *terminus ante quem* è naturalmente offerto dalla costruzione delle mura di I fase, inquadrabile nella prima metà VI secolo a.C.;

ca 1,10 m s.l.m., in uno strato di accumulo artificiale costituito da frequenti frammenti di tufo giallo, sono stati rinvenuti alcuni frammenti di impasto²⁴. La presenza di materiali ceramici antichi è documentata anche negli strati sottostanti, fino alla quota assoluta di -0,40 m, (circa 5 m dal piano attuale)²⁵.

In attesa di nuovi elementi di valutazione, derivanti dalla prosecuzione delle indagini archeologiche, ci è parso utile sottolineare questo dato, dal momento che la quota di rinvenimento dei frammenti di impasto potrebbe costituire un importante indizio per la individuazione del piano relativo al sepolcreto protostorico che, come è noto, si estendeva anche nell'area poi occupata dalla città greca²⁶. Un importante riscontro in tal senso ci viene offerto dalla relazione di V. Maraglino ove si afferma che le sepolture scavate nel 1903 nel fondo Orilia, prossimo all'area interessata dalla perforazione, sono state rinvenute a circa 4 m di profondità dal piano campagna, grosso modo coincidenti quindi con la testimonianza offerta dal carotaggio 14²⁷.

Ben documentate in questa sezione sono anche le fasi di frequentazione di epoca romana e tardo-antica, che si correlano in modo puntuale con quanto emerso nel corso delle indagini archeologiche²⁸.

Una prima fase di frequentazione di epoca romana è indiziata dalla presenza di una successione di accumuli artificiali, intercalati a strati di formazione naturale, che si rinvencono fino a notevole profondità, raggiungendo uno spessore complessivo di circa 6 metri (fino a 9,80 m in CR2 e 11 m in CR3). La

non si possiedono elementi certi per il termine cronologico più antico, il frammento di bacile si inquadra in un tipo attestato in Campania tra il VII ed il VI secolo a.C.

²⁴ Si tratta in particolare di 3 frammenti di pareti di impasto; lo strato ha restituito, inoltre, 2 fr. di grandi contenitori, 1 fr. di parete di ceramica comune, 1 fr. di parete di anfora e 9 fr. non identificabili.

²⁵ Nello strato sottostante, US 10, si rinvennero 8 fr. contigui pertinenti ad una spalla di anforetta di impasto decorata a baccellature oblique, 1 fr. di parete di impasto, 2 fr. di parete di anfora, 5 fr. di pareti di ceramica comune; nello strato più profondo, US 11, si rinvennero 2 fr. di pareti di impasto, 3 fr. di pareti di ceramica comune, 3 fr. di pareti di anfore, 3 fr. non identificabili.

²⁶ Maraglino 1906, pp. 10 ss.; Gabrici 1913, coll. 21-31, 91-118.; Albore Livadie 1985, pp. 63-75 con bibliografia precedente; d'Agostino 2000, pp. 99-113 con bibliografia precedente.

²⁷ Maraglino 1906, p. 10.

²⁸ Per la descrizione delle fasi di frequentazione di epoca romana si rimanda alle relazioni di V. Malpede, *supra* e A. D'Onofrio, *infra*.



Fig. 5. Foto aerea dell'area delle fortificazioni meridionali.

sequenza si caratterizza per un'alternanza di strati a matrice sabbiosa fine e medio fine e strati a matrice grossolana, in cui sono presenti frammenti arrotondati di tufo giallo e radi frammenti ceramici. Negli strati rinvenuti a maggiore profondità, interpretabili come accumuli di formazione antropica (CR2, CR3), si rinvenivano numerosi frammenti ceramici genericamente databili tra il II e gli inizi del I sec. a.C.: tra i materiali recuperati si segnala, infatti, la presenza di ceramica a pareti sottili e a vernice rosso interna²⁹.

La brusca interruzione della sequenza naturale, riconosciuta nei carotaggi posti in corrispondenza delle mura (CR1, 9 e 10), e la presenza di materiali ceramici databili tra il II e gli inizi del I sec. a.C. anche negli accumuli posti a maggiore profondità, suggeriscono che la zona antistante alle fortificazioni fosse interessata da una depressione colmata in epoca romana.

Una lettura plausibile dei dati offerti dai carotaggi, che necessita però di ulteriori verifiche, induce a ipotizzare in questo punto il fossato difensivo di cui si è

già detto. Questo, realizzato probabilmente in fase con la costruzione delle mura e rispettato dagli interventi di potenziamento del sistema difensivo, sembra cadere in disuso solo in epoca romana, quando, nell'arco di circa un secolo, viene colmato da riporti antropici e depositi di origine naturale, probabilmente alluvionali.

Sul riempimento del fossato si riconosce, a ca. 2,53 m s.l.m., una superficie di frequentazione che probabilmente corrisponde al piano di frequentazione di epoca romana esterno alle mura.

All'interno della cinta, nel carotaggio 14, la sequenza stratigrafica riconosciuta attesta l'esistenza di un grosso strato di distruzione, ricco di pezzame di tufo giallo in giacitura secondaria, che oblitera gli strati ascritti alla frequentazione di epoca protostorica, di cui si è precedentemente discusso. Sul tale livello di distruzione si riconosce una stasi nella frequentazione del sito e la successiva formazione di un'interfaccia di esposizione³⁰.

²⁹ Lo studio dei materiali è stato curato da V. Malpede che mi preme ringraziare per la disponibilità offerta.

³⁰ I materiali rinvenuti non offrono, purtroppo, elementi di cronologia assoluta. Gli scavi condotti dalla dott.ssa D'Onofrio in

un'area prossima alla perforazione CR.14, hanno portato al rinvenimento di una struttura in grossi blocchi di tufo giallo, obliterata da un battuto stradale in tagliame di tufo; sulla base dei pochi materiali rinvenuti in associazione con tali resti il muro sembrerebbe

Sebbene a livello altimetrico tale interfaccia corrisponda a quella riconosciuta sul riempimento del fossato, è difficile stabilire una relazione cronologica, o anche semplicemente stratigrafica, tra i due piani, sia in considerazione dell'eccessiva distanza intercorrente tra i carotaggi, sia per la presenza della fortificazione la quale, anche se defunzionalizzata in epoca romana, ha certamente rappresentato un elemento di forte rottura, conservando in questo periodo ancora parte dell'elevato.

La fase successiva, ascrivibile al I sec. a.C., è indiziata da una sequenza di accumuli artificiali e livelli di abbandono oblitterati e livellati da una serie di battuti in terra ed in frammenti pressati di terracotta che si rinvennero a partire da 3,83 m s.l.m.. I battuti, indagati nel corso delle recenti indagini archeologiche, sono risultati pertinenti ad una strada pomeriale databile nel corso del I sec. a.C. e riconosciuta anche al margine occidentale dell'area esplorata, in corrispondenza del settore n. 6 (CR7, tav. 8). Il limite settentrionale della strada non è noto: forse può riconoscersi nel taglio di una canaletta rinvenuta al margine nord del settore 5³¹.

All'interno dell'abitato la lettura del carotaggio 14 evidenzia l'esistenza di una muratura in grossi blocchi di tufo giallo; tale struttura sembra coincidere, per quota di rinvenimento e spessore, ad una forte anomalia riconosciuta dal dott. Mauriello con l'ausilio della tomografia geoelettrica³². Sebbene fortemente disturbata dalla perforazione, la struttura sembra realizzata in grossi blocchi legati con sottili letti di malta. Allo stato delle nostre conoscenze non è lecito fornire indicazioni in merito alla tecnica costruttiva o alla pertinenza funzionale e cronologica dell'evidenza riconosciuta. Solo in via indiziaria si può suggerire una correlazione con le strutture rinvenute ad oriente della perforazione: in questo settore, infatti, è stato rimesso in luce un

edificio a carattere residenziale, di cui si riconoscono almeno due fasi costruttive, con fondazione e parte dell'elevato in grossi blocchi di tufo³³.

In età imperiale l'area esterna alla cinta viene occupata da una necropoli.

Alla presenza di mausolei si deve probabilmente ricondurre la struttura in blocchetti di tufo e malta rinvenuta al margine settentrionale della sezione, alla quota di 2,83 m s.l.m., e conservata per circa 2,50 m di altezza (CR3). Nelle immediate vicinanze dell'area d'indagine, infatti, sono stati rimessi in luce i resti di alcune strutture funerarie monumentali che fiancheggiavano il percorso della *via Domitiana* che, uscendo dalla porta settentrionale, si dirigeva verso nord (tav. 3-D)³⁴.

La struttura appare oblitterata da riporti artificiali e strati di distruzione databili nella prima età imperiale (CR3).

Alla fine del I secolo si data il piano di frequentazione riconosciuto nei carotaggi CR2 e 3, caratterizzato da un sottile livello di terra battuta che, nel corso delle indagini, è apparso interessato da sepolture alla cappuccina.

Il sepolcreto, ed il relativo piano di frequentazione, risultano oblitterati da un potente strato di accumulo artificiale formatosi in epoca tardo-antica e riferibile ad interventi di risistemazione del sito (CR2-CR3)³⁵.

L'ultima fase di vita documentata in questa sezione corrisponde alla frequentazione moderna del sito ed all'utilizzo agricolo dell'area.

A.L.

ascrivibile ad epoca arcaica. Sulla base dei pochi elementi disponibili è difficile oggi stabilire se la struttura, rinvenuta grosso modo alla medesima quota dello strato di distruzione intercettato dalla perforazione, sia in fase con esso. Ancora una volta lo stato preliminare delle ricerche ha potuto offrire solo delle problematiche da approfondire, piuttosto che una lettura esaustiva dei dati.

³¹ La canaletta è stata rinvenuta durante le indagini archeologiche condotte dalla dott.ssa Malpede; per la descrizione della struttura si rimanda *supra* a V. Malpede.

³² Per la descrizione di tale anomalia si rimanda alla relazione del dott. Mauriello, v. *infra*.

³³ Per la descrizione dello scavo si rimanda alla relazione della dott.ssa D'Onofrio, v. *infra*.

³⁴ Per la ricostruzione del tessuto viario interno si rimanda alla relazione della dott.ssa A. D'Onofrio, per quello esterno alla dott.ssa F. Fratta.

³⁵ Tra i materiali rinvenuti nei carotaggi si segnala l'esclusiva presenza di ceramica di epoca romana, la datazione dello strato è stata fornita dalla dott.ssa Malpede sulla base dei dati di scavo. Tra i materiali raccolti nel corso delle indagini archeologiche la presenza di ceramica residua di epoca romana appare elevatissima, indizio che in epoca tardo antica la stratigrafia precedente è stata fortemente rimaneggiata.

Per quanto concerne l'aspetto paleomorfologico e paleoambientale, si sottolinea che le ricostruzioni effettuate sono da ritenersi limitate a situazioni locali, data l'esigua estensione delle aree d'indagine.

Nella sezione 1, solo in corrispondenza dei sondaggi CR1, CR9 e CR10, collocati all'estremità meridionale della stessa, è stata intercettata la sequenza stratigrafica naturale, fino alla profondità massima di 12 m dal p.c. (circa 5,5 m s.l.m.), per una lunghezza di soli 4,5 m.

Procedendo dal basso verso l'alto, sono stati intercettati in primo luogo i sedimenti a granulometria fine, riferibili ad un ambiente di deposizione di tipo palustre. Per tali sedimenti, la classe granulometrica prevalente è il limo, associato a sabbia fine e, talvolta, a basse percentuali di argilla. Dall'analisi granulometrica si evince la costante presenza di un'asimmetria positiva, individuata da code di materiali fini in cui talvolta si riconoscono classi modali di distribuzioni secondarie.

Dalla correlazione degli strati si evidenzia una generale immersione verso nord. Tale dato lascia supporre che la sedimentazione per decantazione, caratteristica delle zone con acque ristagnanti o a circolazione molto lenta, abbia determinato il progressivo colmamento della palude e si sia interrotta – almeno limitatamente alla zona indagata – lasciando spazio ad una sedimentazione a più alta energia da sud verso nord. Si è osservato infatti che, mentre a -2,10 m s.l.m., in corrispondenza del sondaggio CR1, continuava la sedimentazione di ambiente palustre, nell'area individuata dai sondaggi CR9 e CR10 avveniva la deposizione di sedimenti costituiti prevalentemente da sabbie e da intercalazioni di sabbia e limo, il che denota una variazione delle energie di trasporto e sedimentazione. Inoltre, alle stesse profondità, si rinvenivano sabbie più grossolane nel sondaggio CR10 e più fini nel sondaggio CR9.

A meno delle variazioni laterali, è possibile segnalare quindi, per l'intera area, la presenza di una *facies* palustre sviluppatasi dopo l'eruzione dei prodotti dell'Averno (3700 b.p.), intercettati nel carotaggio CR10 a -5,31 m s.l.m., ovvero alla base dei depositi limo-sabbiosi. Tale *facies* sarebbe poi evoluta in un ambiente di transizione, a seguito degli ingenti apporti di materiale terrigeno proveniente dalle aree retrostanti, che avrebbero progressivamente colmato la depressione.

Si ricorda che l'area delle mura settentrionali si colloca in corrispondenza di un seno naturale alle pendici

dei relitti vulcanici di Monte Grillo e Monte Ruscello (fig. 2), pertanto gran parte dell'alimentazione sedimentaria deve essere provenuta dai rivoli alluvionali che attraversavano le loro pendici, e quelle dei rilievi circostanti. Uno dei principali alimentatori di tale bacino doveva essere rappresentato dall'alveo dei Camaldoli, che, sfociando proprio nell'area in oggetto, deponeva il suo considerevole carico solido.

Inoltre, a scala regionale, come è noto, nel corso dell'Olocene dopo la rapida risalita del livello marino seguita all'ultima deglaciazione, si è avuto un notevole rallentamento della risalita e una cospicua produzione di materiale detritico che ha determinato la formazione delle principali pianure costiere, terminata nel periodo storico con le aggradazioni e progradazioni del VI-IV sec. a.C., del VI-VIII sec. d.C. e infine della Piccola Età Glaciale (1700 d.C.).

Circa 8000-7000 anni b.p., quindi, il livello del mare si trovava tra i 10 e i 20 m circa al di sotto dell'attuale, e a tale periodo risale l'impostazione di cordoni litorali sabbiosi che delimitavano all'interno lagune e pianure alluvionali. I cordoni litorali hanno avuto una costante aggradazione con sviluppo verticale lungo una fascia costiera ristretta, con continui spostamenti verso mare e verso terra in relazione al rapporto tra la quantità di detriti sabbiosi e la velocità del sollevamento marino, ed hanno rappresentato una barriera che ha impedito l'invasione marina delle pianure costiere. I depositi palustri hanno occupato le zone di retroduna e i depositi alluvionali quelle più interne.

In tale modello rientra chiaramente l'area delle fortificazioni settentrionali in cui doveva collocarsi l'area lagunare, poi colmata dagli ingenti apporti alluvionali. Un'interfaccia di esposizione, individuata nei sondaggi CR1 e CR9 ad una quota pressoché identificabile con l'attuale livello del mare, segnerebbe il passaggio dalla *facies* di transizione ad una *facies* subaerea di tipo continentale rappresentata da sabbie medio-fini, con resti carboniosi e filamenti vegetali. Tale evidenza dimostra che, come già segnalato in precedenza, il livello del mare doveva essere più basso dell'attuale.

Allo stato non vi sono elementi per definire l'ulteriore evoluzione dell'ambiente nel tempo, poiché la stratificazione naturale è interrotta dalla presenza delle mura di età arcaica ed ellenistica. Gli elementi a disposizione fanno comunque supporre che non doveva essere trascorso molto tempo tra la chiusura della fase di

impaludamento e la realizzazione delle cinte murarie. Per tale motivo, l'età della palude potrebbe essere collocata tra i 3700 anni b.p. e l'età arcaica.

L.A.-C.G.

SEZIONE 2 (tav. 8)

La seconda sezione interessa il settore di scavo n. 6, posto al margine occidentale dell'area esplorata (tav. 3-D).

Il saggio archeologico ha rimesso in luce un tratto della fortificazione di epoca tardoarcaica a cui si appoggia una briglia in assise piane, pertinente al potenziamento del sistema difensivo realizzato nella seconda metà del III secolo a.C.

Le indagini del settore 4 hanno dimostrato che in epoca romana la fortificazione ha subito vari interventi di consolidamento che hanno portato ad un rifacimento in opera quasi reticolata della cortina interna e a lavori di restauro e integrazione dei punti più compromessi dell'elevato.

In corrispondenza della cortina esterna di epoca ellenistica, nel carotaggio CR6, si riconosce un'integrazione dei blocchi realizzata con pezzame di tufo e frammenti di cocciopesto, ascrivibile, forse, a interventi di restauro³⁶. Il carotaggio ha intercettato, nel tratto superiore, tale l'integrazione e, a quota 5,28 m s.l.m., ossia ad una profondità dal piano campagna pari allo spessore di due assise, la cortina esterna della fortificazione ellenistica, come dimostra in maniera convincente la sovrapposizione della sezione di scavo alla sezione geo-archeologica (tav. 8).

La struttura si conserva per un'altezza complessiva di 6,10 m corrispondenti ad almeno 12 filari di blocchi, secondo quanto è stato possibile riconoscere con l'analisi del carotaggio. Il muro si imposta, alla quota di -0,82 m s.l.m., su un sottile strato di taglime e scaglie

³⁶ Il rifacimento in opera quasi reticolata, riconosciuto sulla cortina interna delle mura nel settore 4, è da riferirsi ai restauri di epoca sillana. Per le caratteristiche della tecnica impiegata risulta invece difficile correlare l'integrazione riconosciuta nel carotaggio CR6 ad una specifica fase costruttiva. Per la descrizione dello scavo si rimanda alla relazione della dott.ssa Malpede, v. *supra*.

³⁷ In questo tratto la perforazione ha tagliato una serie di accumuli artificiali intercalati a livelli limosi di formazione naturale; la presenza della falda ha comportato, purtroppo, forti difficoltà nell'esecuzione del carotaggio, determinando un'alterazione della stratigrafia. Negli strati di accumulo artificiale sono stati rinvenuti

di tufo giallo interpretabile, forse, come piano di cantiere. Lo strato prosegue a nord, ritrovandosi anche nel carotaggio effettuato al limite settentrionale della sezione (CR6, CR7).

Diversamente da quanto emerso nella sezione 1, in questo settore risulta meno agevole l'individuazione del fossato riconosciuto ad oriente della porta. Compromesso dalla presenza della falda, infatti, nel tratto compreso tra 1,94 m e -0,41 m s.l.m. – in CR7 – non è stato possibile ricostruire in modo puntuale la sequenza stratigrafica³⁷.

La fase di frequentazione successiva è documentata da riporti e strati di distruzione di epoca romana riconosciuti al limite settentrionale della sezione (CR7). Gli strati sono obliterati da una serie di battuti che rappresentano, probabilmente, la prosecuzione della strada pomeriale rinvenuta ad oriente della porta, in corrispondenza della sezione 1 (tav. 7)³⁸. I battuti stradali si individuano a quota 3,04 m s.l.m., a circa 2,90 m dal piano di campagna attuale, per uno spessore complessivo di 0,30 m (CR7).

La fase di frequentazione romana è documentata anche a meridione, nelle perforazioni effettuate all'interno delle mura. In corrispondenza del carotaggio 5 si riconosce, a quota 3,67 m s.l.m., un'alta concentrazione di materiali edilizi. Lo stato dell'evidenza non consente di precisare se si tratta di una struttura, che si conserva ancora *in situ* per circa 2 m di altezza, o di grossi elementi di muratura in giacitura secondaria. Tuttavia sembra lecito connettere tale evidenza all'occupazione edilizia di epoca romana attestata a ridosso delle mura e documentata da un muro con orientamento nord-est/sud-ovest che si appoggia alla cortina interna³⁹.

I resti individuati nel carotaggio 5 si impostano su uno strato di distruzione costituito in prevalenza da frammenti di laterizi, alcuni dei quali mostrano superfici annerite (CR5, CR4). A meridione il crollo oblitera strati

materiali genericamente databili ad epoca romana (cocciopesto, intonaco) che indurrebbero a datare a tale periodo tutto il contesto. Se tale ipotesi dovesse trovare conferma nella prosecuzione delle indagini sarà possibile supporre la presenza del fossato anche in corrispondenza del carotaggio 7: in questo punto, infatti, gli strati con materiali romani si spingerebbero ad una profondità maggiore rispetto al piano di calpestio di epoca tardoarcaica determinato dalla quota del collettore (ca. 280 m s.l.m.).

³⁸ La strada, individuata durante lo scavo del settore 5, è stata riconosciuta anche nel carotaggio CR2 alla quota assoluta di 3,83 m; per la descrizione di scavo si rimanda a V. Malpede, v. *supra*.

³⁹ Per la descrizione di scavo si rimanda a V. Malpede, v. *supra*.

di accumulo di formazione naturale e artificiale di origine e cronologia non determinabili⁴⁰.

L'obliterazione della struttura è costituita da uno strato di abbandono di formazione naturale, probabilmente alluvionale, coperto a sua volta da una serie di riporti antropici databili ad epoca tardo-antica (CR5). Tali strati si caratterizzano per la presenza in altissime percentuali di materiali edilizi in giacitura secondaria, verosimilmente pertinenti a strutture di epoca romana rimaneggiate in occasione di interventi di risistemazione dell'area⁴¹.

Le ultime fasi di vita documentate dai carotaggi rimandano alla frequentazione di epoca moderna, ed in particolare alla realizzazione del grande collettore fognario costruito alla fine dell'ottocento (CR4) ed alla sistemazione di una strada in terra battuta – la via vicinale per Cuma – che costeggia a settentrione il limite dell'abitato antico, ripercorrendo il tracciato delle fortificazioni (CR4), (fig. 4).

Al margine settentrionale della sezione, infine, la stratigrafia antica appare fortemente compromessa da un imponente scarico di materiali edilizi che ha portato, in epoca moderna, ad una modifica sostanziale del paesaggio, con la creazione di un'altura artificiale che ha obliterato in parte le strutture antiche (CR7).

A.L.

Ai fini della ricostruzione paleoambientale, la sezione 2 fornisce dati molto discontinui, poiché probabilmente rispecchiano variazioni locali apparentemente poco correlabili.

Nel carotaggio CR6, è stata osservata in alcuni sedimenti sabbiosi relativi alla stratificazione naturale, la forte presenza di frammenti di gusci. L'analisi paleontologica⁴² di questi ultimi, ha rivelato, all'esame macroscopico, la presenza di frammenti di molluschi quali *Cardium sp.* e *Ostrea sp.* L'analisi microscopica della frazione, con diametro inferiore a 2 mm ha messo in evidenza la pre-

senza di gasteropodi appartenenti al genere *Bittium*, probabilmente della specie *Bittium reticulatum Lk*, anche se l'estremo grado di frammentazione ne rende incerta l'attribuzione.

La fauna riconosciuta, anche se con molta probabilità spiaggiata e non in posizione naturale, rivela l'esistenza di una spiaggia emersa o di una laguna salmastra aperta verso il mare.

L.A.-C.G.

SEZIONE 3 (tav. 8)

La sezione n. 3 attraversa la parte mediana dello scavo, a nord-est delle strutture riferibili ad una delle porte che si aprivano sul lato settentrionale della fortificazione⁴³ (tav. 3-D).

Le due perforazioni sono state finalizzate all'individuazione della strada extra-urbana il cui percorso, nella fase romana, è da identificare con il tracciato della *via Domitiana*.

Di notevole interesse gli elementi riferibili alla fase edilizia più antica, riconosciuta in entrambi i carotaggi. Essa è rappresentata da elementi di muratura in blocchi di tufo giallo conservati per un'altezza complessiva di ca. 1,70 m (CR8-CR11: q.a. di rinvenimento 2,15-2,22 m, q.a. d'imposta 0-0,47 m).

In corrispondenza del carotaggio 11, dove si riconoscono in alcuni punti anche tracce della lavorazione delle superfici laterali dei blocchi, la struttura risulta ben conservata; a nord, invece, i resti sono più discontinui. La sostanziale omogeneità del materiale costituente e delle quote di rinvenimento sembra legittimare l'attribuzione delle evidenze ad un'unica struttura o, quanto meno, a elementi in fase tra loro.

Nel carotaggio 11 si riconosce tra i blocchi un sottile livello di terra, forse traccia dell'esistenza di materiale legante utilizzato per la loro posa⁴⁴. Accanto ad essi, a partire dalla quota di 1,35 m s.l.m., è una sequenza di

⁴⁰ Il rinvenimento di un frammento di malta nello strato sottostante (US 21) potrebbe suggerire una generica datazione ad epoca romana anche per gli strati UUSS 19 e 20.

⁴¹ I materiali ceramici rinvenuti nel carotaggio non offrono agganci a cronologie assolute; ancora una volta la datazione del contesto è fornita dai dati ricavati dallo scavo dei settori 4 e 6. Lo scavo del settore 4 ha consentito di datare il periodo d'uso della struttura a partire dal II d.C., alla fine del IV secolo si data invece la sua obliterazione.

⁴² Per l'analisi paleontologica si ringrazia la prof. C. Barbera dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" per la preziosa collaborazione offerta.

⁴³ Le strutture pertinenti alla porta monumentale sono state individuate nel settore 4, per la loro descrizione si rimanda alla relazione di F. Fratta, v. *supra*.

⁴⁴ In un punto si riconosce un piccolissimo lembo di malta aderente alla superficie laterale di un blocco. Lo stato dell'evidenza non consente di specificare se si tratta di un residuo della malta

strati a matrice sabbiosa e granulometria media, con evidenti tracce di fuoco e ricchi di materiali ceramici; essi proseguono oltre la quota d'imposta della struttura raggiungendo la quota assoluta di -0,45 m s.l.m.. Tra i numerosi reperti ceramici rinvenuti nei due strati si segnala la presenza di vari frammenti a vernice nera, tra i materiali più significativi un orlo di skyphos databile al IV secolo a.C.

Nel carotaggio contiguo, CR8, i blocchi di tufo giallo sono estremamente frammentati, pertanto non è possibile precisare se siano riferibili a materiali edilizi in giacitura secondaria o, viceversa, ad una struttura in posto disturbata dalla perforazione. I materiali si impostano su strati composti da sabbie eterometriche che hanno restituito pochi materiali, tra questi si segnala il rinvenimento di un frammento di osso combusto, relativo, forse, ad una sepoltura ad incinerazione compromessa dalla realizzazione delle mura di età greca.

La mancanza di ulteriori elementi di valutazione rende problematica la definizione cronologica e funzionale di tali evidenze. Esse, infatti, potrebbero essere interpretate sia come piloni di sostegno del ponte che consentiva l'attraversamento del fossato, sia come strutture riferibili alla porta individuata a meridione⁴⁵.

Le strutture sono obliterate da uno strato di distruzione di spessore variabile, compreso tra 0,90 m e 0,40 m, che restituisce materiali genericamente inquadrabili in epoca romana. Su tali strati si impostano i livelli relativi alla massicciata di una strada basolata con orientamento nord-sud e identificata con la *via Domitiana*. La strada, riconosciuta alla quota assoluta di 3,92-3,70 m, ad una profondità di circa 1,70 m dal piano attuale, segue una modesta pendenza verso meridione, rispettata anche più a sud nel tratto di basolato rimesso in luce con lo scavo.

Il piano stradale risulta obliterato da strati di abbandono di formazione naturale sui quali si imposta, in epoca tardoantica, una serie di battuti in terra che riprendono l'andamento della strada romana⁴⁶.

Tra il V ed il VII secolo d.C. l'area viene definitivamente

presente su tutta la superficie o, al contrario, di un getto di malta depositatosi in un momento successivo.

⁴⁵ La definizione funzionale delle "strutture" riconosciute nei carotaggi rimane, purtroppo, fortemente problematica; per considerazioni complessive sull'articolazione planimetrica della zona in cui ricadono le perforazioni si rimanda alle relazioni di B. d'Agostino e F. Fratta presenti nel volume.

mente coperta da strati di riporto e destinata ad attività di tipo artigianale, come documenta una fornace per calce che si impianta nelle immediate vicinanze sulle strutture della fortificazione⁴⁷ (tav. 3-D).

Le fortificazioni meridionali

Nell'area delle fortificazioni meridionali – corrispondente al settore di scavo 7 – sono stati effettuati 4 carotaggi immediatamente a ridosso delle cortine: due sul lato interno e due all'esterno della cinta (CR12, CR13, CR15, CR16).

I risultati delle indagini hanno reso possibile la definizione di un'unica sezione geo-archeologica che interessa le perforazioni CR12 e CR15; in corrispondenza dei carotaggi CR13 e CR16, infatti, le stratigrafie sono risultate talmente discontinue da non consentire alcuna correlazione.

SEZIONE 4 (tav. 9)

La sezione 4 misura 8,5 m di lunghezza ed ha raggiunto la profondità massima di 10 m dal piano campagna. Essa intercetta le cortine di età greca in corrispondenza del settore di scavo 7, posto nel tratto occidentale dell'area indagata (tav. 3-F).

La lettura dei dati è stata finalizzata alla definizione del dislivello naturale antico, corrispondente al pendio del Monte Grillo⁴⁸, e alla ricostruzione dell'alzato delle fortificazioni, oggi completamente interrate sul lato meridionale.

Sul lato nord, ricadente all'interno della cinta, la stratigrafia naturale emerge a quota 36,12 m s.l.m., dove si individua un paleosuolo di notevole potenza. Esso si è formato su uno strato di cinerite rimaneggiata che oblitera il livello eruttivo riferibile all'eruzione dei Fondi di Baia, attestato a partire dalla quota di 34,12 m s.l.m., a ca. 3,50 m di profondità dal piano attuale.

⁴⁶ La datazione degli strati mi è stata indicata dalla dott.ssa Malpede che ha curato lo studio dei materiali.

⁴⁷ Per la descrizione delle fasi di età tardo antica si veda *supra* V. Malpede.

⁴⁸ Tale dislivello oggi non è più percepibile a causa di uno sbancamento operato negli anni '80.

A meridione, nel carotaggio CR15, la stratigrafia naturale si riconosce, invece, solo a partire da 9,40 m di profondità, alla quota di 31,90 m dove ricompaiono le ceneri pertinenti all'eruzione dei Fondi di Baia in deposizione primaria. La sequenza stratigrafica non consente di precisare la quota originaria del deposito cineritico, su questo lato disturbato e parzialmente asportato da interventi antropici.

All'esterno della cinta, in CR15, le ceneri sono ricoperte da un accumulo naturale poco umificato e di modesto spessore sul quale poggia uno strato di notevole potenza composto da scagliette e taglime di tufo giallo. Tale strato, affiorante a partire dalla quota di 34 m s.l.m., a circa 7,30 m dal piano attuale, si riconosce per circa 2 m di spessore. Ancora una volta le caratteristiche dello strato non si prestano a una lettura immediata. Se da un lato, infatti, lo strato di taglime di tufo può essere interpretato come un accumulo artificiale derivante da una discarica di materiali edilizi o dal crollo di una struttura in tufo addossata alla cinta; dall'altro è possibile ritenere che esso sia da identificarsi con i livelli di taglime e scaglie relativi all'*emplekton* della cortina esterna. Se quest'ultima lettura può essere considerata plausibile ne consegue che le mura si conserverebbero su questo versante per una altezza considerevole, pari a circa 9,50 m, seguendo con un andamento verosimilmente a scarpa il pendio della collina⁴⁹.

La fase di frequentazione successiva si riconosce in una sequenza di strati di abbandono di formazione naturale, intercalati a strati di distruzione che si caratterizzano per la forte presenza di materiali edilizi in giacitura secondaria: malta, frammenti di tufo e di laterizi. Questi ultimi, veri e propri butti di materiali di risulta, hanno restituito abbondante materiale ceramico, generalmente ad altissimo indice di frammentarietà e con margini netti. Tra i materiali datanti frequenti frammenti di pareti sottili, di sigillata italica e di ceramica a vernice rosso interna che suggeriscono come *terminus post quem* il I sec. d.C.

Nel primo strato della sequenza, a partire dal basso, l'unico elemento datante è costituito da un frammento di ceramica a vernice nera di produzione Campana

A che sposterebbe almeno al II sec. a.C. il termine più antico per la formazione del contesto⁵⁰.

Sul lato interno della cinta, in corrispondenza del carotaggio 12, la stratigrafia naturale è coperta direttamente da una serie di battuti e accumuli naturali progressivi, formati verosimilmente a seguito del grave sbancamento abusivo operato da privati a partire dagli anni '80. Su questo lato, infatti, le indagini archeologiche hanno rimesso in luce, a 39,15 m s.l.m., la risega di fondazione della cortina interna, che risulta posta a circa 1,40 m sopra la quota iniziale della perforazione, a dimostrazione che lo sbancamento moderno ha, purtroppo, completamente rasato le stratigrafie antiche.

A.L.

Considerazioni conclusive

La campagna di indagini effettuata nell'area delle fortificazioni di Cuma, ha offerto interessanti elementi alla conoscenza dell'abitato antico.

La fase più antica, riferibile alla frequentazione di epoca protostorica ed orientalizzante, è documentata solo dall'evidenza materiale: essa si riconosce ad una profondità costante in vari carotaggi effettuati nell'area delle fortificazioni settentrionali. Questo elemento ha suggerito l'individuazione di una superficie di frequentazione, connessa con l'utilizzo del sepolcreto rinvenuto dagli scavi Osta e Stevens all'inizio del 1900, alla quota assoluta di 0-0,5 m (circa 6 m di profondità dal piano campagna attuale). Tale suggestiva ipotesi naturalmente necessita di verifiche derivanti dal completamento degli scavi stratigrafici in corso o dalla prosecuzione di indagini di tipo geoarcheologico.

La fase successiva è testimoniata dalle fortificazioni di epoca arcaica ed ellenistica. Le esplorazioni hanno dimostrato che le diverse cortine, già parzialmente rimesse in luce in corso di scavo, si conservano per circa 5 m di altezza nel settore nord dell'abitato. Di grande interesse i dati offerti da alcuni carotaggi condotti im-

⁴⁹ Una situazione analoga si è riscontrata nel carotaggio CR16 (sez. 5), dove, a partire da 36,41 m s.l.m. si individuano alcuni strati composti prevalentemente da scaglie di tufo alternati a strati di taglime. Essi sono stati intercettati, senza raggiungerne il piano di posa, fino alla profondità massima raggiunta dal carotaggio pari

a 34,86 m s.l.m. Per il commento alla sezione 5 si rimanda alla relazione del prof. B. d'Agostino, v. *supra*.

⁵⁰ Non è da escludere, tuttavia, una datazione più recente, coerente a quella offerta dagli strati soprastanti poiché lo strato ha restituito pochissimi elementi diagnostici.

mediatamente all'esterno della cortina settentrionale, dove sembra lecito ipotizzare l'esistenza di un fossato difensivo.

Altrettanto ben documentata appare la fase di epoca romana, attestata da una serie di evidenze non sempre correlabili tra loro a causa dell'eccessiva distanza intercorrente tra i carotaggi. Di grande interesse il rinvenimento di un tratto di strada basolata riferibile

alla *via Domitiana* e di una strada est-ovest realizzata con un battuto di terra e frammenti di terracotta pressati pertinente ad una fase precedente.

Ancora alla frequentazione di epoca romana si riferisce una struttura in blocchetti di tufo e malta rinvenuta nell'area delle fortificazioni settentrionali e identificabile, probabilmente, con la sala ipogea di un mausoleo.

Di difficile interpretazione le altre evidenze murarie, sempre di epoca romana, riconosciute nei carotaggi; in questo caso, infatti, la mancanza di elementi di confronto ed il cattivo stato di conservazione delle strutture ne rende incerta l'attribuzione funzionale.

A partire dall'epoca tardo-antica l'area appare interessata da drastici interventi di trasformazione e rifunzionalizzazione, evidenti sicuramente nel settore a nord dell'abitato, che comportano l'obliterazione delle strutture più antiche e l'innalzamento dei piani di frequentazione con grossi scarichi di materiali e di terreno.

Per quanto concerne l'aspetto paleomorfologico, sebbene i sondaggi siano stati ubicati in funzione delle evidenze archeologiche, le indagini hanno comunque consentito di individuare, nell'area delle mura settentrionali, un andamento morfologico del substrato con quote crescenti da nord verso sud. Tale substrato è rappresentato dai prodotti dell'eruzione di Averno (3700 b.p.), dato che tale livello può essere considerato il *marker* stratigrafico che segna l'inizio della sedimentazione di ambiente palustre. È stato osservato inoltre che l'interramento della palude ad opera dei materiali terrigeni e quindi il restringimento della zona palustre fino alla completa scomparsa, deve essere avvenuto da sud verso nord.

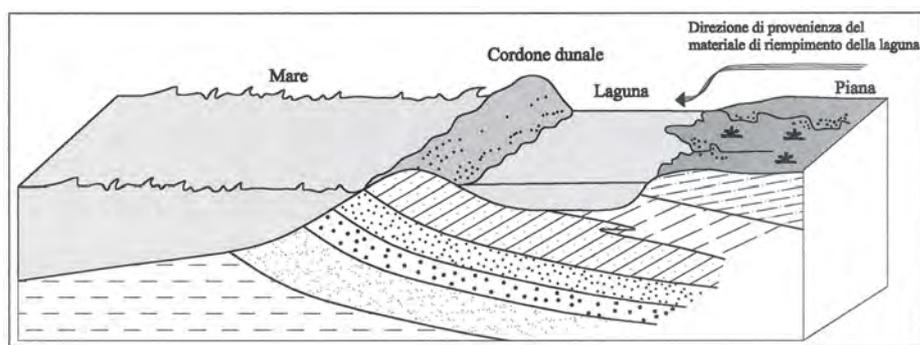


Fig. 6. Schema del sistema barriera laguna (rielaborazione da Ricci Lucchi 1980).

L'analisi sedimentologica ha consentito l'individuazione, sempre nella stessa area, di una successione in cui dal basso verso l'alto sono riconoscibili depositi di ambiente palustre, di transizione e di tipo subcontinentale, questi ultimi sigillati dalle evidenze archeologiche di età greca e romana.

L'analisi dei reperti malacologici, ha consentito di individuare le caratteristiche ambientali dello specchio d'acqua. I frammenti campionati all'interno dei livelli sabbiosi, infatti sono attribuibili a molluschi quali *Cardium sp.*, ed *Ostrea sp.* e a gasteropodi appartenenti al genere *Bittium*. La fauna identificata, rivela che l'*habitat* doveva essere rappresentato da una laguna salmastra aperta verso il mare.

Dall'analisi comparata di tutti i dati, si evince che l'area delle mura settentrionali è ben rappresentata dal classico *sistema barriera-laguna* (fig. 6). L'area paludosa individuata, infatti, doveva essere delimitata verso mare dal lato posteriore della barriera dunare, e verso terra da una piana alluvionale dove si depositavano i sedimenti trasportati dalle acque provenienti dai fianchi dei rilievi retrostanti.

Il fondo della laguna doveva essere a tratti ossigenato, come dimostrato dalle tracce di bioturbazione. Tuttavia i sedimenti prevalentemente limosi di colore nerastro intercettati, denotano l'esistenza di periodi con circolazione ristretta, che hanno determinato un ambiente riducente e quindi un accumulo di sostanza organica. In condizioni riducenti, infatti, si formano solfuri autigeni che conferiscono al livello una colorazione nerastra.

La presenza di gusci marini rimaneggiati, infine, sarebbe, invece, da identificare con i depositi di *washover*, ovvero i cosiddetti *depositi di tempesta lagunare*. Tale ipotesi è suffragata dal fatto che i gusci rinvenuti sono

estremamente frammentati e quindi da non ritenere nella loro posizione naturale. Il fatto che essi si accumulino soprattutto vicino alle bocche, ovvero dove l'azione del moto ondoso e delle correnti di marea è più forte, fa ipotizzare che il collegamento o uno dei collegamenti della laguna verso il mare dovesse essere a nord-ovest dell'area delle mura settentrionali. La maggior concentrazione di frammenti di gusci è stata rinvenuta infatti nei sondaggi CR6 e CR7. Tale dato è in accordo con l'attuale posizione del mare ubicato ad ovest dell'area di interesse, e con la granulometria dei sedimenti intercettati. Dal confronto delle sezioni 1-2, infatti, si può osservare come la granulometria dei sedimenti sabbiosi intercettati diminuisca generalmente

proprio da ovest verso est testimoniando una diminuzione del regime energetico in tale direzione.

Il dato inoltre è in accordo con quanto già detto nel commento della sezione 1 dove si era ipotizzata un'alimentazione terrigena proveniente dall'area retrostante (corrispondente alla piana alluvionale) che avrebbe colmato la laguna. La sezione 1 suggerisce che la direzione di provenienza dei sedimenti sia stata da sud verso nord e che abbia determinato in tale direzione un progressivo riempimento della paleolaguna. Lo stato delle nostre conoscenze non consente di escludere che il colmamento sia avvenuto con direzione sud-est/nord-ovest e che la sezione 1 tagli trasversalmente tale andamento.

Metodologie per la caratterizzazione geometrica e tipologica delle antiche mura di Cuma

Paolo Salonia

1. La tematica

Le problematiche relative alla conoscenza e gestione del patrimonio costruito storico sono, allo stato attuale, indiscutibilmente complesse ed ancora di più lo è la possibilità di rendere disponibili, in forma correlata, le numerose informazioni necessarie per una corretta conservazione di detto patrimonio (dati cronologici, storici, progettuali, di consistenza materica, etc.).

Da questa semplice e sostanziale osservazione è scaturita l'idea di realizzare un sistema in grado di gestire, in modo facilitato, dati eterogenei relativi ai singoli manufatti, con particolare riferimento alla loro acquisizione e consultazione.

Il sistema, ARKIS, ormai strutturato e definito (anche se sottoposto a continue integrazioni di versioni aggiornate), è stato già sperimentato ed implementato su vari episodi architettonici monumentali (Teatro Romano di Aosta, Chiesa del Purgatorio a Terracina, Torre dei Pierleoni a Roma) e su casi di edilizia minore (centro storico del Comune di Sacrofano - Roma).

La scelta dei casi di studio, tipologicamente così diversi, non è stata affatto casuale, bensì determinata dalla necessità di garantire al sistema caratteri di estrema flessibilità tematica.

Nell'ambito di questo quadro scientifico e dei criteri che lo hanno ispirato, la sperimentazione condotta sul sito antico di Cuma, che qui si presenta, si è inserita quale ulteriore e puntuale definizione del sistema relativamente alla tipicità del contesto archeologico.

L'opportunità offerta dall'iniziativa del prof. Bruno d'Agostino, infatti, di avviare un complesso di attività scientifiche fortemente interdisciplinari su di un unico caso di studio, ha rappresentato una favorevole occasione per testare e sperimentare anche in un campo nuovo il sistema ARKIS sulla base delle necessità e delle esigenze proprie del cantiere archeologico.

La circostanza poi del presente Convegno sul tema del sito antico di Cuma finalizzato a costituire una sorta di "monografia scientifica" con apporti delle diverse discipline proprie dei vari settori attivati (archeologico, architettonico, analisi territoriali), ha rappresentato un momento di ulteriore verifica della validità delle premesse che sono state alla base della sperimentazione condotta.

Con riferimento alla specificità del lavoro qui presentato, infatti, sia le tematiche sia gli obiettivi proposti si sono dimostrati perfettamente in linea e coerenti con i progetti e le sperimentazioni che già da anni l'Autore, in qualità di Responsabile Scientifico, segue nello svolgimento della propria attività presso l'ITABC - Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali del CNR di Roma.

2. ARKIS: aspetti metodologici e caratteristiche

Come accennato nel paragrafo precedente, la complessità del percorso conoscitivo di un manufatto edilizio storico (geometria, materiali, patologie, storia, successive stratificazioni) necessita di ampie possibilità di esplorazione delle informazioni attinenti ai diversi domini disciplinari e, quindi, richiede l'integrazione di più archivi di dati in un unico sistema, per consentire consultazioni simultanee, navigazioni attraverso basi di conoscenza e configurazioni di sintesi.

ARKIS (Architecture Recovery Knowledge Information System) è un Sistema Informativo il cui impianto teorico-metodologico è basato sul criterio di associare al dato geometrico, in un ambiente informatico appositamente strutturato, tutte le informazioni di tipo alfanumerico, derivanti da diversi percorsi di conoscenza e necessarie per la completa comprensione del manufatto e per la valutazione dello suo stato di conservazione.

Il Sistema Informativo prodotto, progettato in singoli moduli autonomi tra loro relazionati, governa le

fasi di acquisizione dei dati e garantisce diversi livelli di conoscenza attraverso successivi gradi di approfondimento, dalla scala territoriale a quella architettonica del singolo manufatto.

Il requisito fondamentale del Sistema è rappresentato dalla capacità di correlare dati alfanumerici e dati geometrici mediante funzioni di posizionamento spaziale relazionale per la *caratterizzazione geometrica delle informazioni*.

L'aspetto innovativo consiste nel trasferimento delle funzionalità specifiche dei Geographical Information System - GIS¹, alla scala architettonica del singolo manufatto, interpretato, nelle forme canoniche della sua rappresentazione grafica (pianche, prospetti e sezioni) alla stregua di una porzione di territorio.

La "personalizzazione" di tale sistema ha permesso di porre in relazione il dato descrittivo con quello grafico localizzando l'informazione nel punto (o nell'area) geometricamente esatto nel rispetto del reciproco rapporto *topologico* delle diverse parti dell'edificio.

L'impostazione fondamentale sulla quale poggia l'intero impianto metodologico è rappresentata dalla estensione del modello georelazionale alle normali procedure tipiche dei CAD e dei più correnti Data Base Relazionali che permette ad ogni base dati di oggetti ed entità grafiche tipici dei CAD di acquisire modalità *topologiche/vettoriali* dei GIS.

Così strutturato, il Sistema Informativo si configura come strumento interattivo di ausilio all'*organizzazione*, alla *rappresentazione* e all'*utilizzazione* della conoscenza per la gestione e il recupero del patrimonio edilizio storico: gli archivi dei dati non vengono informatizzati al solo scopo della consultazione ma, mediante opportune forme di manipolazione, possono essere utilizzati con scopi interpretativi, valutativi e previsionali.

Operativamente, il Sistema permette di sovrapporre diversi tematismi, visualizzati sui singoli *layers* (lucidi elettronici, ciascuno, quindi, con il proprio bagaglio informativo associato) e correlati a tabelle di attributi che contengono i dati descrittivi relativi ai singoli livelli informativi: tale struttura operativa permette una serie di navigazioni conoscitive che rispondono alle diverse necessità delle

varie utenze e costituisce, pertanto, un valido strumento di *analisi e rappresentazione delle informazioni*.

L'utilizzazione di lessici unificati e normati per individuare le diverse tematiche (tipologia architettonica, strutturale, costruttiva, materica, di degrado) garantisce l'uniformazione e, conseguentemente, la confrontabilità dei dati raccolti. A tal fine, sono stati predisposti repertori tipologici organizzati in *vocabolari*, (*aperti* o *chiusi*, secondo che si tratti, o meno, di situazioni con ampie possibilità di *varianti* del tipo di base) per ognuno dei campi che strutturano le schede dei dati descrittivi: l'esatta individuazione dei singoli casi censiti e la loro corretta attribuzione avviene facendo ricorso ai vocabolari stessi che, suscettibili di continue integrazioni nel tempo e di armonizzazioni con lessici *locali*, costituiscono valido supporto sia nella fase di immissione delle informazioni (aiutano a "definire"), sia in quella della consultazione e della analisi (aiutano a "interpretare")².

La realizzazione del primo modello prototipale è avvenuta dopo una attenta definizione dei requisiti cui doveva rispondere, sia dal punto di vista della funzionalità in termini informatici (organizzazione di informazioni di natura diversa e loro continua interrelazione e gestione), sia da quello della disciplina architettonica per ciò che riguarda la definizione della struttura dei dati (classi e sottoclassi di tipologie architettoniche, costruttive, dei materiali, del degrado) e per definire le diverse modalità di acquisizione dei dati descrittivi e dei dati geometrici³.

Si articola su tre distinti piani di indagine tra loro strettamente relazionati: *scala del singolo edificio*, *scala del settore urbano*, *scala territoriale*.

Sinteticamente, il complesso dei dati da raccogliere si riferisce a: *anagrafica*, *iconografia*, *geometria*, *struttura*, *tecnica costruttiva e materiali*, *analisi storico-architettonica*, *degrado (causa/effetti)*.

Il quadro complessivo del settore urbano e dell'intorno territoriale si costruisce attraverso processi di sommatoria di più moduli della scala del singolo edificio, integrata da altri specifici per la raccolta dei dati integrativi, precipui della diversa scala e relativi al *contesto ambientale*.

Il prototipo, sinteticamente illustrato, rappresenta

¹ B.W. Hickin - D.J. Maguire - A. Strachan, *Introduction to Gis: the Arc/INFO Method*, Midlands Regional Research Laboratory, University of Leicester, 1991; D.J. Maguire - M.F. Goodchild - D.W. Rhind, *Geographical Information System. Principles and Applications*, 2 vol., New York 1991.

² L. Corti, 'Beni culturali: standards di rappresentazione, descri-

zione e vocabolario', in *Informatica e beni culturali* 1, 1992.

³ Ministero per i Beni e le Attività Culturali, *Repertorio delle schede di catalogo dei beni culturali*, Roma, ICCD, 1984; Ministero per i Beni e le Attività Culturali, *Norme per la redazione delle schede di catalogo dei beni culturali*, 1- "Beni artistici e storici", Roma ICCD, 1977.

uno strumento operativo altamente esportabile, di supporto agli Organismi preposti alla gestione e al riuso del patrimonio edilizio storico, e compatibile con le diverse competenze (dalle operazioni di catalogazione, alla predisposizione di strategie di intervento, alla progettazione puntuale degli interventi)⁴.

3. ARKIS: le precedenti applicazioni

Allo scopo di validare il Sistema configurato, sono state condotte sperimentazioni su alcuni casi di studio, ritenuti sufficientemente rappresentativi dell'oggetto di analisi.

In particolare, per ogni caso affrontato, sono state approfondite e trattate in modo specifico alcune tematiche che hanno contribuito ad una più puntuale definizione dell'intero sistema quali, ad esempio, l'acquisizione dei dati geometrici (rilievi) mediante tecniche speditive di rilevamento e di restituzione (ortomosaicatura), l'organizzazione dei data base per l'inserimento delle informazioni, la tematizzazione e graficizzazione del degrado materico.

Il primo caso di studio ha riguardato alcuni manufatti di edilizia storica minore situati nel centro storico di Sacrofano, piccolo comune medievale a nord di Roma.

È stata innanzitutto condotta una campagna di acquisizione dati, impiegando i metodi tradizionali dell'indagine conoscitiva (analisi a vista, ricerca storico-critica, etc) e quelli più innovativi della fotogrammetria speditiva.

Sulla base dei risultati si è proceduto alla costruzione di opportuni data base, all'interno dei quali sono state organizzate le informazioni relative alle unità edilizie indagate, integrati e tra di loro relazionati mediante il Sistema ARKIS, allo scopo di pervenire alla interpretazione e alla valutazione delle diverse fenomenologie rilevate⁵.

⁴ P. Salonia, 'Tecnologie informatiche per la gestione delle conoscenze nella conservazione del costruito storico', in *Archeologia e Calcolatori*, 11, 2000; P. Salonia - A. Negri, 'ARKIS: An Information System as a Tool for Analysis and Representing Heterogeneous Data on an Architectural Scale', in *Atti del 8-th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Interactive Digital Media 2000*, WSCG 2000, Plzen (Pilsen), February 7 - 11, 2000.

⁵ P. Salonia - A. Negri, 'Strumenti e metodologie per la conoscenza del patrimonio edilizio storico: un sistema informativo', in *Atti del I International Congress on Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in Mediterranean Basin (Catania,*

Un secondo caso di applicazione del sistema ha riguardato il caso del Teatro Romano di Aosta, già oggetto di studio dal 1994 nell'ambito del Progetto Strategico del CNR "Conoscenza per Immagini: un'applicazione ai Beni Culturali"⁶.

Per poter verificare e validare gli strumenti metodologici in modo più puntuale, si è scelta un'area applicativa nel campo della tutela e del recupero, direzionando l'interesse verso aspetti specificatamente legati allo studio ed alla rappresentazione dei processi di degrado di materiali lapidei⁷.

In merito a ciò, in collaborazione con il Dr. G. Accardo, Direttore del Laboratorio di Fisica dell'Istituto Centrale del Restauro e del Dr. L. Appolonia della Sopr. BB.CC.AA. di Aosta, si è convenuto sulla scelta del Teatro Romano di Aosta quale caso di studio. Si tratta di un monumento di età augustea, raro esempio nell'architettura romana di teatro coperto, che conserva, in elevato, i resti della facciata alta circa 22 metri e la cui architettura è composta da una serie di arcate e da tre ordini sovrapposti di finestre scanditi da contraforti. La struttura muraria è in opera quadrata rustica caratterizzata da conci di puddinga e travertino.

Operazione fondamentale (oltre alle accurate analisi svolte sul monumento) è stata l'archiviazione, in un data base alfanumerico, dei dati di classificazione dei singoli conci, derivanti dall'*indagine visiva* e relativi alla tipologia dei materiali costitutivi, alla grana degli stessi, alle diverse patologie di degrado (chimico fisico biologico e strutturale) e alla valutazione sullo stato di conservazione. Analogamente a quanto operato nel caso di studio precedentemente descritto, tutte le informazioni acquisite, a seguito delle indagini, sono state processate all'interno del Sistema ARKIS al fine di valutare l'efficacia dello stesso nella gestione di dati eterogenei relativi ad una unica emergenza monumentale e, quindi, con un maggiore grado di approfondimento di scala⁸.

Siracusa 1995), Palermo 1996, pp. 921-927.

⁶ P. Salonia - A. Negri - G. Accardo - S. Scardigli - L. Appolonia, 'Definizione di archivi di dati e immagini relativi ad analisi architettoniche dell'edilizia storica', in L. Molto (a cura di), *Conoscenza per Immagini*, Milano 1997, pp. 57-64.

⁷ CNR-ICR, *Raccomandazioni NORMAL*, Doc. 1/88.

⁸ G. Accardo - L. Appolonia - A. Negri - P. Salonia - S. Scardigli, 'An experimental correlation between factors for evaluation of damage and the monument's geometry: the case of the Roman Theatre at Aosta', in *Atti del IV International Symposium on the Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin (Rodi 1997)*, Athens 1997, pp. 217-226.

Come accennato nell'introduzione, al fine di rendere l'intero sistema operativo il più possibile aderente alle specifiche necessità dei vari cantieri, una nuova sperimentazione è stata inserita nell'ambito di una più vasta campagna di studi relativi a monumenti fortificati analizzati sistematicamente in prospettiva diacronica⁹: al fine di rispondere alle esigenze delineatesi a seguito degli studi suddetti, questa sperimentazione ha previsto l'applicazione del sistema su un articolato complesso di edifici di epoca medioevale di particolare valenza storico-architettonica¹⁰.

È stato eseguito, in particolare, il rilievo della consistenza geometrica di un primo manufatto, la torre dei Pierleoni (poi dei Caetani) all'isola Tiberina, impiegando metodi di fotogrammetria speditiva. La restituzione in monoscopia ha consentito la ortoproiezione del raster, successivamente vettorializzato con digitalizzazione a monitor.

Anche in questo caso, la finalità è stata quella di creare una sintesi di dati geometrici e descrittivi in ambiente ARKIS mediante la creazione di topologie che consentano la consultazione integrata degli stessi, gestiti, anche, su base topografica.

Un ulteriore caso di applicazione, poi argomento di tesi di Laurea in Restauro dei Monumenti presso la facoltà di Architettura dell'Università "La Sapienza" di Roma¹¹, ha riguardato la Chiesa del Purgatorio, interessante manufatto localizzato nella parte elevata della cittadina di Terracina con particolare riferimento al sito di più antica antropizzazione il cui nucleo originario, il Borgo Cipollata, è collocabile nel secolo XIII.

La sperimentazione del Sistema ARKIS anche in ambito universitario si è rivelata un'altra significativa occasione di validazione dell'intero apparato metodologico e dell'effettiva efficacia del Sistema stesso.

4. La sperimentazione sul sito antico di Cuma

Nell'ambito delle attività di studio ed analisi condotte sul sito archeologico della città di Cuma, si inserisce, come momento fondamentale ed irrinunciabile,

⁹ L. Bianchi, *Case e torri medioevali a Roma. Documentazione, storia e sopravvivenza di edifici medioevali nel tessuto urbano di Roma*, vol. I, Roma 1998.

¹⁰ All'interno dell'ITABC è stato appositamente costituito un gruppo di lavoro nel quale le eterogenee competenze dei singoli componenti (l'Autore, Lorenzo Bianchi e M. Grazia Fichera con la

la fase della conoscenza della morfologia e della caratterizzazione geometrica e materica dei tratti di mura urbane ancora permanenti, da interrelare con tutte le altre informazioni che restituiscono la vicenda storico-materica del manufatto.

Al fine di acquisire dati di diversa natura, perché afferenti alle dimensioni, alle tipologie e allo stato di conservazione, si rende, quindi, necessaria una apposita campagna di rilievo, opportunamente pianificata nei suoi specifici aspetti.

Fondandosi su tali presupposti, è stata realizzata una prima sperimentazione, propedeutica a tale pianificazione e volta alla definizione delle diverse metodologie di rilevamento geometrico e alla verifica della loro integrabilità (dall'impiego dei sistemi classici a quelli innovativi).

Contestualmente, è stato possibile avvalersi, in stretta collaborazione con gli archeologi, in particolare con la dott.ssa Francesca Fratta, responsabile di pregresse analisi di tipo storico-cronologico e tipologico-conservativo, di una grande quantità di informazioni derivanti da quelle stesse analisi.

Il fine ultimo è stato quello di integrare tale bagaglio informativo eterogeneo, già acquisito ed organizzato in schede cartacee, con i dati geometrici derivanti dalle operazioni di rilievo, all'interno del Sistema Informativo ARKIS, per permetterne la gestione della consultazione in modalità interattive.

A tale scopo, sono stati implementati appositi moduli del Sistema stesso, in modo tale da poter accogliere la specifica tipologia di dati che caratterizzano il corredo informativo del manufatto campione.

In accordo con gli archeologi impegnati negli studi sul sito di Cuma, è stato stabilito il programma di lavoro ed è stato individuato il campione considerato al tempo stesso rappresentativo della cinta urbana e adatto dal punto di vista logistico delle operazioni di rilievo.

L'interesse si è così orientato verso un tratto di mura facente parte delle strutture relative alla cinta muraria della città di Cuma, risalente originariamente al VI sec. a.C. e significativo esempio di successive fasi

collaborazione di Federica Cappelli, Mario Mascellani, Antonella Negri e Gaetano Pappalardo) potessero "completarsi" ed apportare sinergicamente nuovi spunti di approfondimento e definizione al sistema operativo.

¹¹ Relatore prof. G. Carbonara, Correlatore Arch. Paolo Salonia, laureanda Federica Cappelli, marzo 2000.

cronologiche. Esso è direzionato sul fronte est-ovest con uno sviluppo lineare di 45 m ed una altezza media pari a quasi 6 m.

La struttura in oggetto è situata nella proprietà Ferraro ed è riconoscibile nelle particelle catastali n. 604 e 605.

Come precedentemente detto, su questo manufatto la Dott.ssa Fratta aveva già compiuto approfondite indagini conoscitive di tipo archeologico, tradotte in un numero significativo di schede cartacee, dalla stessa messe a disposizione per l'integrazione dei dati, obiettivo fondamentale della sperimentazione.

In considerazione di ciò è stato avviato il lavoro di studio e di sintesi, articolato ed organizzato secondo le seguenti fasi operative:

1. operazioni di campagna:

– acquisizione dei dati relativi alla consistenza geometrica e morfologica del manufatto mediante apposito rilievo;

– restituzione del rilievo e creazione degli strati informativi raster/vector nel Sistema ARKIS;

2. sistematizzazione in una scheda elettronica appositamente strutturata ed atta ad accogliere la specifica tipologia di dati, generali e puntuali, relativi al manufatto: anagrafici, storico-archivistici, cronologici, materici, di consistenza, etc. (i dati forniti dalla dott.ssa Fratta);

3. integrazione di tutte le informazioni eterogenee nel Sistema Informativo, in modo da permetterne la gestione della consultazione in modalità interattive.

4.1. Le operazioni di campagna

La campagna di rilievo, che si è basata su criteri di confrontabilità di diverse soluzioni possibili, in termini di affidabilità e di livelli di precisione attesi con un approccio, di non secondario interesse, di ottimizzazione del rapporto costi-benefici, è stata sinteticamente così articolata:

– Inquadramento mediante realizzazione di rete topografica d'appoggio;

– Rilievo fotogrammetrico del fronte: copertura fotografica e restituzione in monoscopia.

4.1.1. Inquadramento topografico d'appoggio

Il rilievo topografico è stato eseguito prevalentemen-

te con il metodo dell'intersezione in avanti (più di 60 + 60 punti) e, in parte, con un'unica misura (10 punti) attraverso l'ausilio di un prisma architettonico posto su mire appositamente disseminate sulla struttura, utilizzando, in entrambi i casi, una Stazione Totale Elettronica con registratore di dati.

I dati sono stati elaborati sviluppando gli assi cartesiani direttamente da una delle due stazioni topografiche, usate per il rilievo. In una fase successiva, l'elaborazione è avvenuta attraverso un software specifico per la fotogrammetria che ha permesso di creare virtualmente un modello direttamente sulla parete ed in modo verticale.

L'insieme delle misure necessarie per il rilevamento topografico del tratto è organizzato secondo due livelli: rete principale d'appoggio e vertici di dettaglio.

Per la rete topografica d'appoggio, opportunamente riferita ed ancorata all'esistente sistema di inquadramento generale costituito dalla rete topografica dell'intero sito archeologico di Cuma, è stato sufficiente posizionare due sole basi di ripresa, formando così una sorta di "poligonale aperta" il cui vertice di origine (0,00) è stato concatenato a due punti di coordinate assolute rilevate con il GPS per l'iso-orientamento del modello¹².

I singoli vertici sono stati opportunamente segnalizzati e monografati e per ogni stazione di rilevamento è stata, inoltre, redatta una scheda con le indicazioni tecniche riguardanti lo strumento utilizzato e la posizione del centro rispetto alla terna cartesiana di riferimento.

La scelta sul campo dei punti di appoggio fotogrammetrico ha reso possibile l'individuazione di punti notevoli della superficie muraria, chiaramente distinguibili sui fotogrammi e ben collimabili. Laddove ciò non è stato possibile per particolari difficoltà tecniche, in considerazione della tipologia di alcuni tratti del manufatto in relazione alla morfologia attuale del terreno, questi sono stati sostituiti da mire opportunamente posizionate e numerate prima delle riprese fotografiche.

Nel caso specifico, è stato necessario rilevare non meno di otto punti di controllo per fotogramma dei quali almeno quattro sono stati localizzati nelle zone di sovrapposizione di due fotogrammi contigui, al fine di garantire l'esattezza delle fasi successive di ortomosaicatura.

Le operazioni descritte sono state eseguite con la preziosa e fattiva collaborazione di Mario Mascellani, Antonella Negri e Gaetano Pappalardo.

¹² La georeferenziazione messa a punto mediante GPS costituisce parte significativa del lavoro condotto, nello stesso ambito di atti-

vità scientifiche, dal gruppo F. Colosi, A. D'Andrea, R. Gabrielli.

4.1.2. Rilievo fotogrammetrico del fronte: copertura fotografica e restituzione in monoscopia

Contemporaneamente, stabilita la base per le riprese fotografiche ad una distanza costante dal manufatto, sono stati eseguiti un numero rilevante di scatti utilizzando una camera semimetrica (ROLLEI 6006) posta su cavalletto e montante ottiche di 40 e 80 mm.

Le immagini così ottenute, preventivamente acquisite con scanner, sono state elaborate con uno specifico software (MSR ROLLEI) al fine di realizzare ortomosaicature mediante l'utilizzazione delle coordinate spaziali (l'appoggio topografico precedentemente descritto) di punti naturali (architettonici) o artificiali (mire) riconoscibili sulle immagini stesse.

Il raster geometricamente corretto, perché ottenuto con le procedure di ortomosaicatura, è stato infine vettoria-

lizzato con operazioni di digitalizzazione a monitor.

4.2. La scheda "Analisi manufatto"

Completata l'articolata fase di acquisizione dei dati, il materiale informativo, risultato delle precedenti analisi archeologiche condotte dalla Dott.ssa F. Fratta, è stato organizzato all'interno di una specifica data base secondo le impostazioni teorico-metodologiche dell'impianto descritto nei precedenti paragrafi.

Per la gestione di dette informazioni, è stato, infatti, necessario strutturare una apposita scheda che "adattasse" il Sistema a rispondere a necessità e quesiti di tipo specificatamente archeologico.

La scheda si divide in sei riquadri, ciascuno contenente informazioni omogenee strutturate nei campi del data base:

<p>1° RIQUADRO - NOTIZIE TOPOLOGICHE/CRONOLOGICHE</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Codice Edificio</i> (viene automaticamente assegnato dal Sistema per garantire la corrispondenza biunivoca tra tutti i dati) - <i>Cod. Elemento</i> (viene automaticamente assegnato dal Sistema per garantire la corrispondenza biunivoca tra tutti i dati) - <i>Scheda Stratigrafica</i> (corrisponde al numero del documento cartaceo) - <i>Condizione</i> (del manufatto in relazione alla sua "visibilità") - campo a vocabolario chiuso: <i>ignoto, noto non visibile, noto visibile</i> - <i>Descrizione topologica</i> - campo a vocabolario chiuso: <i>areolare, generica, ipotetica, lineare, puntuale, simbolica</i> - <i>Definizione</i> - campo a vocabolario chiuso: <i>briglia, cortina a briglie, emplekton</i> - <i>Cronologia</i> - campo a vocabolario aperto - <i>Fase</i> - campo a vocabolario aperto
<p>2° RIQUADRO - NOTIZIE SULLA STRUTTURA</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Conservazione</i> - campo a vocabolario aperto - <i>Dimensioni conservate</i> - campo a vocabolario aperto - <i>Dimensioni visibili</i> - campo a vocabolario aperto - <i>Orientamento</i> - campo a vocabolario aperto
<p>3° RIQUADRO - NOTIZIE SULL'ELEVATO</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tipo</i> - campo a vocabolario aperto - <i>Specchiature</i> - campo a vocabolario aperto - <i>Anathyrosis</i> - campo a vocabolario aperto - <i>Dimensione blocchi</i> - campo a vocabolario aperto
<p>4° RIQUADRO - NOTIZIE SULLE FONDAZIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tipo</i> - campo a vocabolario aperto - <i>Risega</i> - campo a vocabolario chiuso: <i>si, no</i> - <i>Dimensione blocchi</i> - campo a vocabolario aperto
<p>5° RIQUADRO - NOTIZIE SULLO SCAVO</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Descrizione: nome progetto, data, responsabile</i> - <i>Relazione stratigrafica</i> - campo a vocabolario chiuso: <i>anteriore, contemporanea, posteriore</i> - <i>con scheda</i>: n° scheda con la quale è stabilita la relazione stratigrafica
<p>6° RIQUADRO</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Bibliografia</i> - <i>Note</i>

4.3. Integrazione e gestione dei dati in ARKIS

Come accennato nel precedente paragrafo, le indicazioni fornite dalla Dott.ssa Francesca Fratta relativamente alle fasi cronologiche, alle stratigrafie, alle tipologie costruttive e di conservazione del manufatto oggetto della sperimentazione, hanno consentito di strutturare lo specifico data base per predisporre il Sistema ARKIS anche alle tematiche archeologiche.

Le informazioni, relative a ciascun dominio di conoscenza, sono state graficizzate sulla geometria del manufatto e rappresentate su *layers* separati, ciascuno dei quali contenente elementi e informazioni omogenei ossia appartenenti alla stessa classe.

Ad ogni *layer* sono state associate tabelle, data base, pagine di testo, nelle quali vengono organizzati e sistematizzati i dati descrittivi che fanno riferimento all'immagine in esso contenuta, consultabili "cliccando" semplicemente sulla parte che interessa. Operazioni di *overlay* (incrocio topologico) permettono l'intersezione tra le diverse basi di dati, sovrapponendo i diversi tematismi graficizzati e le relative tabelle di attributi associate, garantendo, inoltre, le funzionalità di analisi tra diverse *co-perture* (strati informativi) combinando elementi aventi attributi comuni.

La possibilità, dunque, di sovrapporre più *layers*, permette di configurare *sintesi delle conoscenze* e, quindi, l'interpretazione di diverse fenomenologie.

La gestione dei dati e quindi, "l'approccio di indagine" all'oggetto, avviene a scala territoriale, prima, ed architettonica, poi.

Per l'individuazione alla scala territoriale del manufatto e per l'inserimento dei dati identificativi (dati catastali, località, nome, vincoli, etc), si è dimo-

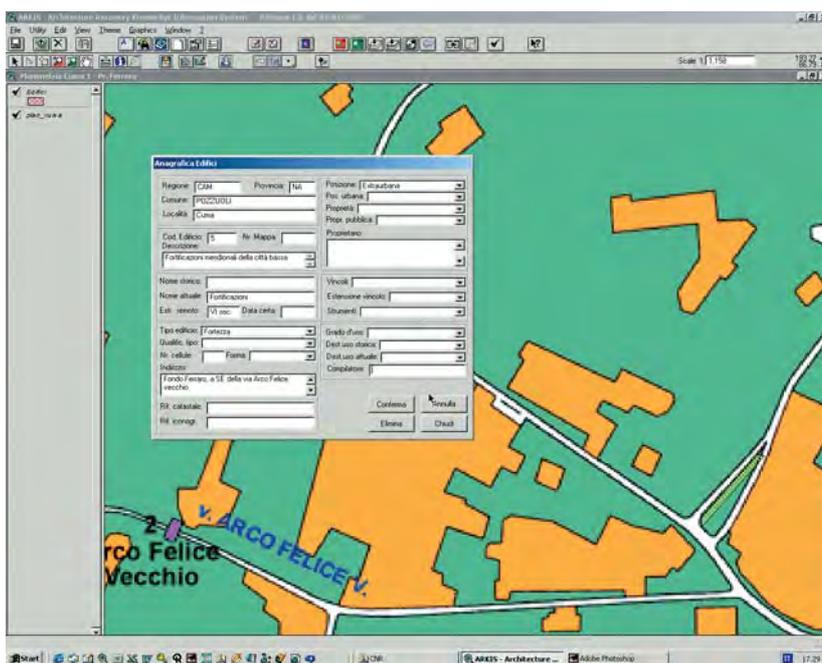


Fig. 1: ARKIS - Cinta urbana di Cuma. Alla scala planimetrica, è possibile richiamare la Scheda Anagrafica del manufatto selezionato.

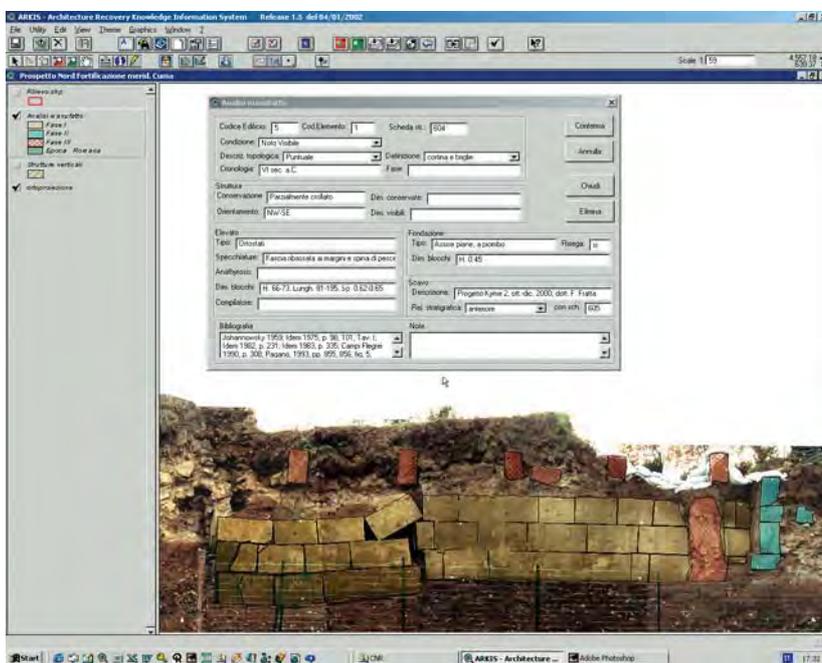


Fig. 5 - ARKIS - Cinta urbana di Cuma. Scala architettonica di indagine in cui è possibile visualizzare la geometria del manufatto (dato vettoriale e/o raster) e le relative tematizzazioni (nell'esempio le varie fasi cronologiche) integrate dalle informazioni di tipo alfanumerico visualizzate nella Scheda Analisi manufatto.

strata appropriata la scheda definita a seguito delle precedenti sperimentazioni, predisposta per altre tipologie di edifici e denominata “scheda anagrafica” (fig. 1).

Inseriti i dati anagrafici della fabbrica e dopo aver attivato l’apposito “bottono di consultazione”, è sufficiente puntare il cursore direttamente sulla sagoma del manufatto, evidenziata sulla planimetria di riferimento, per scendere alla suddetta scala architettonica.

È questo il livello di indagine in cui è possibile visualizzare la geometria del manufatto (dato vettoriale e/o raster) e le relative tematizzazioni (ad es. le varie fasi cronologiche) integrate dalle informazioni di tipo alfanumerico individuate nella scheda “analisi del manufatto”: ad ogni tematizzazione, preventivamente graficizzata sull’immagine raster, all’interno della scheda informativa saranno visualizzati i dati corrispondenti (fig. 2).

Un’ultima, ma non meno importante osservazione: il Sistema, pur se strutturato su codici di calcolo molto articolati, risulta di evidente ed estrema semplicità di uso, sia in fase di immissione dei dati che di consultazione complessa degli stessi.

Conclusioni

Il Sistema ARKIS, strutturato sulla base delle impostazioni teorico-metodologiche espresse e verificato sui diversi casi di studio, rappresenta certamente uno stru-

mento operativo di facile uso a supporto e guida di diversi Organismi, tipicamente le Soprintendenze, preposti alla tutela e conservazione del patrimonio storico architettonico.

Attuato utilizzando la struttura topologica dei dati e le tecnologie GIS, prevede una architettura di sistema basata su moduli, tra loro interconnessi, per l’acquisizione e la gestione di dati alla scala territoriale, alla scala architettonica e per la navigazione attraverso gli output dei dati così relazionati, da analizzare, interrogare e consultare in ambienti specifici.

La sperimentazione che è stato possibile condurre su di un unico campione del sito archeologico di Cuma (forse limitato, anche se significativo dal punto di vista della diacronicità delle fasi cronologiche) testimonia di quanto la flessibilità del Sistema stesso lo renda vettore efficace ed ordinatore per quell’incrocio di conoscenze diversificate che rappresentano l’irrinunciabile valore aggiunto di qualsiasi azione scientifico-speculativa volta alla predisposizione di interventi di conservazione, tutela, valorizzazione e fruizione dei beni culturali.

Ed è proprio in tale ottica che vale sottolineare come l’ambito multidisciplinare proposto dal Convegno abbia costituito l’aspetto più significativo dell’evento: il confronto tra iter metodologici di approccio, sorta di diverse “chiavi di lettura” di una stessa problematica, è stato una importante e necessaria occasione di “bilaterale” arricchimento¹³.

¹³ L’Autore vuole rivolgere un particolare ringraziamento all’Arch. Antonella Negri sia per l’insostituibile contributo dato nello sviluppo del Sistema ARKIS, con competente utilizzo del

linguaggio di programmazione AVENUE (ESRI), sia nell’infaticabile operatività, sia infine nel continuo e proficuo confronto di idee.

Applicazioni informatiche per l'integrazione di dati eterogenei nel processo di conoscenza del sito antico di Cuma

Francesca Colosi, Andrea D'Andrea, Roberto Gabrielli

1. Premessa

Il presente contributo si basa sulle esperienze maturate nel corso delle ricerche topografiche avviate da alcuni anni nel sito antico di Cuma. Nell'ambito delle più tradizionali indagini archeologiche condotte mediante l'esplorazione stratigrafica, il nostro obiettivo consisteva nella messa a punto di una metodologia multi- e inter-disciplinare finalizzata alla implementazione di un GIS per l'acquisizione, l'integrazione e l'analisi di dati eterogenei (archeologici, cartografici e paleo-ambientali)¹. In particolare ci proponevamo di realizzare un supporto informatico facilmente accessibile e consultabile, contenente i dati relativi ai rinvenimenti archeologici, alla conformazione geologica e geo-morfologica del territorio, ai risultati delle prospezioni geo-archeologiche e geofisiche, le mappe storiche e le foto aeree, nonché qualsiasi altro dato cartografico utile alle indagini topografiche ed alla ricostruzione dell'assetto del sito antico. Il progetto non era tuttavia limitato alla strutturazione di una ampia base di dati che potesse fornire lo sfondo per le ricerche attuali e quelle future; l'integrazione delle differenti fonti informative doveva invece costituire il supporto per la creazione di mappe tematiche derivate, una sorta cioè di "realtà archeologica incrementata" caratterizzata da un processo di acquisizione, integrazione ed accumulazione di dati in cui la somma delle informazioni risulta maggiore

della somma delle sue singole componenti di partenza. In tale prospettiva l'implementazione di un GIS rivestiva un valore strategico non solo per la conoscenza del sito di Cuma, ma anche per promuovere nuove forme di salvaguardia e fruizione di questo importante complesso archeologico. Il sistema doveva dunque prendere in carico un ampio spettro di informazioni comprendenti il quadro ambientale, l'esatta ubicazione delle emergenze archeologiche visibili o non ancora riportate alla luce e qualsiasi altro dato relativo al territorio².

Muovendo dal principio che la metodologia archeoinformatica è assimilabile ad un qualsiasi procedimento logico-scientifico e pertanto criticabile ed emendabile in tutte le fasi e concatenazione di operazioni, descriveremo in questo intervento il complesso di procedure informatiche impiegate nel corso della ricerca. I presupposti che hanno guidato la nostra ricerca si fondavano sul principio che la conoscenza è il risultato di un processo di accumulazione di dati e non solo di scoperta. La ricerca non deve mirare esclusivamente a produrre novità fondamentali; essa può invece costituire una impresa altamente cumulativa se è finalizzata ad estendere la portata e la precisione della conoscenza scientifica.

In questa sede verranno illustrate le operazioni eseguite per la realizzazione del GIS, con particolare riferimento all'impiego di alcuni strumenti innovativi utilizzati per il posizionamento topografico dei tratti

¹ La ricerca si è avvalsa di un finanziamento erogato dalla Regione Campania nell'ambito del programma POP Misura 5.4.2, Annualità 1998. Il progetto dal titolo "La Carta dell'Impatto Archeologico nella pianificazione territoriale. Strumenti e Modelli computazionali nell'analisi e nella gestione del patrimonio culturale della Regione Campania: GIS e Visualizzazione Scientifica" è stato coordinato dal prof. Bruno d'Agostino. Al progetto hanno partecipato il Centro Interdipartimentale di Servizio di Archeologia dell'I.U.O. e la Soprintendenza Archeologica per le Province di Napoli e Caserta. Desideriamo ringraziare il prof. Bruno d'Agostino

no per aver incoraggiato e sostenuto le nostre attività di ricerca condotte talvolta in forma sperimentale.

² Il programma, realizzato nel quadro di una collaborazione tra il Centro Interdipartimentale di Servizio di Archeologia dell'I.U.O. e l'Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali (ITABC) del CNR Area della ricerca di Montelibretti (Roma), ha previsto l'apporto di studiosi di differenti discipline impegnati nella revisione, individuazione e posizionamento topografico dei dati archeologici, nonché nello studio delle relazioni tra l'insediamento antico e l'ambiente naturale circostante.

ancora visibili delle fortificazioni e di alcuni percorsi viari³. Il GIS, basato su una restituzione aereofotogrammetrica in scala 1:500 elaborata nel 1995, gestisce numerosi *layer* che includono i livelli archeologici di recente portati alla luce, la cartografia esistente e parte di quella storica, le foto aeree, le prospezioni geofisiche e geo-archeologiche, le ricostruzioni paleo-ambientali e geo-morfologiche ed il modello tridimensionale del terreno.

2. La metodologia archeo-informatica

Con il termine archeo-informatica si definisce un settore di studi rivolto all'impiego di un vasto *corpus* di metodologie informatiche applicate alla ricerca archeologica. In particolare l'archeologia computazionale si propone di mettere a punto procedure destinate a migliorare la gestione, la visualizzazione e l'analisi della documentazione archeologica anche attraverso l'integrazione delle fonti materiali tipicamente archeologiche con le informazioni ricavate da altre finestre specialistiche quali la geo-fisica, la geo-archeologia, il telerilevamento, la paleo-ecologia e la paleo-botanica.

Per lungo tempo il rapporto tra l'Archeologia e l'Informatica è stato caratterizzato da una reciproca incommunicabilità. Ancora fino a pochi anni fa l'incontro tra ricerca archeologica e strumenti computazionali si configurava in una forma di tipo sub-disciplinare: gli archeologici, ignorando la teoria della strutturazione dei dati e le tecniche impiegate nelle specifiche applicazioni, consideravano il calcolatore un mezzo per archiviare e analizzare mediante metodi statistici grandi quantità di dati; viceversa per gli analisti programmatori le motivazioni e le finalità delle indagini archeologiche restavano prive di reale interesse scientifico. L'informatica e gli informatici erano considerati per gli archeologi uno strumento per risolvere i problemi; analogamente anche per gli informatici l'archeologia costituiva un terreno per sperimentare e validare alcune tecniche di calcolo. Con il declino dell'analisi quantitative, il cui impiego a partire dai primi anni '60 era stato teorizzato dalla New Archaeology, l'informatica

archeologica conosce dopo la metà degli anni '80 una nuova stagione contraddistinta da ricerche in cui le tecniche digitali sono utilizzate soprattutto per il trattamento della grafica vettoriale e raster, mentre negli stessi anni si avviano le prime esperienze nel campo del Remote Sensing e della gestione ed interpretazione dei dati a connotazione spaziale (GIS).

Nell'ultima decade il rapporto tra l'archeologia ed il mondo dell'informatica ha dunque assunto nuove ed originali connotazioni non solo a causa della diffusione di strumenti hardware e software sempre più semplici e potenti, ma soprattutto tramite una maggiore saldatura tra la qualità dei dati processati, lo sviluppo di una specifica metodologia archeo-informatica e l'avvio di un dibattito sul ruolo e la funzione delle procedure computazionali nell'indagine archeologica.

La progressiva emancipazione degli archeologici dagli oscuri algoritmi matematico-statistici ha avvicinato numerosi studiosi ad un settore la cui funzione era stata nel passato compressa tra un approccio di tipo positivista (New Archaeology), che aveva visto nell'introduzione di modelli matematico-statistici uno strumento per misurare l'oggettività dei fenomeni e quindi dei processi culturali, ed uno "critico" (Post-Processual Archaeology) orientato a svuotare il computer di qualsiasi funzione interpretativa riducendolo ad un elettrodomestico utile soltanto in quanto gestore di ampie quantità di dati.

Una significativa inversione di tendenza rispetto a questi due orientamenti per lungo tempo prevalenti nel dibattito sull'uso del computer, si è avuta anche grazie alla moltiplicazione delle occasioni di incontro e verifica non solo delle metodologie computazionali impiegate nella ricerca, ma anche degli innovativi risultati scientifici raggiunti. Il calcolatore consente oggi di porre domande differenti ai nostri dati ed in taluni casi di generare nuove fonti di informazioni non altrimenti disponibili con strumenti tradizionali; gli archeologi stessi sono direttamente impegnati nello sviluppo e nell'applicazione di procedure computazionali connesse allo svolgimento di particolari ricerche. Risulta allora importante comprendere quanto possa risultare profondo l'impatto delle metodologie informa-

³ Per una preliminare analisi del sistema, limitatamente alla parte delle fortificazioni dell'acropoli, si veda: F. Colosi, A. D'Andrea, F. Fratta, R. Gabrielli, 'The integration of different technologies for the 3D Model of Cuma (Naples)', in F. Nicco-

lucci (a cura di), *Virtual Archaeology between Scientific Research and Territory Marketing*, Proceedings of International EuroConference, Arezzo 24-25 Novembre 2000, Oxford, (in corso di stampa).

tiche sul modo di fare ricerca e quali nuovi scenari di conoscenza dei beni archeologici l'uso intelligente del computer possa generare non solo nel settore delle indagini scientifiche, ma anche nel campo della diagnostica, gestione, tutela e divulgazione⁴.

In tale panorama le tecnologie spaziali (CAD, GPS, EDM) ed in particolare i GIS avranno un ruolo sempre più strategico poichè consentiranno di sintetizzare in un unico strumento multi-direzionale una pluralità di obiettivi: da quelli legati allo sviluppo del territorio ed alla integrazione dei beni archeologici nei processi di pianificazione urbanistica, a quelli basati sulla comunicazione e sulla fruizione che già oggi possono avvalersi di strumenti innovativi come i multimedia, le ricostruzioni tridimensionali e la realtà virtuale⁵.

3. Il GIS per il territorio ed il sito di Cuma

3.1. Introduzione

Sebbene i GIS vengano ormai comunemente utilizzati in ambito archeologico, la loro definizione non trova ancora concordi tutti gli studiosi. Il GIS, infatti, a volte è inteso come un potente database di informazioni concernenti l'assetto territoriale, a volte viene considerato una vera e propria metodologia di ricerca. Le diverse interpretazioni teoriche e concettuali hanno portato alla realizzazione di prodotti disomogenei quanto a struttura e a risultati, tanto da generare incertezza sulle effettive potenzialità di uso del sistema.

Alla metà degli anni '80 Borrough ha esaurientemente definito il GIS come un «... insieme di strumenti per la raccolta, l'immagazzinamento, il recupero, la trasformazione, l'analisi statistica e la visualizzazione di dati territoriali in vista di un prefissato insieme di scopi...»⁶. Il GIS consiste, quindi, secondo tale accezione, in un complesso processo metodologico che, consentendo la correlazione e la sintesi di elementi di varia origine e natura, può favorire una migliore comprensione del territorio e dei fenomeni che lo hanno caratterizzato.

L'aspetto innovativo della metodologia GIS consiste

nella possibilità di associare forme geometriche ad informazioni descrittive, trattando gli oggetti del mondo reale secondo la loro posizione geografica in riferimento ad un sistema di coordinate conosciuto. Le procedure principali per la realizzazione di un GIS sono l'acquisizione dei dati e la loro georeferenziazione, l'analisi e la gestione degli elementi territoriali, la restituzione dei risultati sotto forma di mappe tematiche e/o derivate.

Nel GIS i dati sono organizzati secondo un insieme geometrico che accoglie al suo interno tutte le primitive che esistono nel mondo fisico, e cioè le aree, le linee, i punti e le quote; in tale strutturazione la possibilità di gestione delle mutue relazioni spaziali tra i diversi elementi, quali, ad esempio, la connessione, l'adiacenza, l'inclusione, viene definita «insieme topologico». Infine, la vera efficacia di un modello di dati GIS è determinata dall'inserimento nel sistema di notazioni descrittive proprie dei singoli oggetti reali, definite attributi. Le informazioni geometriche e descrittive, unitamente alle caratteristiche topologiche, vengono implementate in database relazionali.

La georeferenziazione dei singoli elementi spaziali, cioè l'attribuzione di coordinate reali, è il procedimento fondamentale sul quale impostare le successive elaborazioni informatiche. Il trattamento della cartografia esistente, base topografica sulla quale organizzare le informazioni relative al territorio, deve essere seguito dal rilievo diretto sul terreno dei processi relativi all'attività dell'uomo (individuazione dei beni archeologici, uso del suolo ecc.), nonché dei fenomeni ambientali (aspetti geo-morfologici, idrografici, orografici, etc.).

All'interno del GIS la sovrapposizione dei diversi livelli informativi (*overlay* topologico) prevede tre categorie di associazioni: i punti su poligoni, le linee su poligoni, i poligoni su poligoni. Mediante questi operatori è possibile effettuare sofisticate analisi di tipo spaziale, che rendono i GIS non solo applicazioni software per la produzione di cartografia numerica, ma soprattutto strumenti d'indagine, in cui i dati territoriali vengono correlati per generare nuove informazioni.

È opportuno ricordare che i dati inseriti all'interno

⁴ Su questi argomenti si vedano: A. D'Andrea, F. Niccolucci, 'L'archeologia computazionale in Italia: orientamenti, metodi e prospettive', in D'Andrea - Niccolucci 2001, pp. 13-31; A. D'Andrea, F. Niccolucci, 'L'informatica dell'archeologo: qualche istruzione per l'uso', in *Archeologia e Calcolatori* 12, 2002 (in corso di stampa).

⁵ Per un panorama sulle differenti applicazioni di GIS in archeologia si confronti: A. D'Andrea, 'I GIS tra soluzioni applicative e nuove metafore', in *Archeologia e Calcolatori* 11, 2000, pp. 385-390.

⁶ P.A. Borrough, *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*, Oxford 1986.

di un GIS sono stati spesso raccolti sul terreno in tempi lontani tra loro e con procedure di rilevamento differenti. Questo comporta la presenza di errori di cui bisogna tenere conto in fase di elaborazione. Un chiarimento di quanto appena detto, ad esempio, è riscontrabile nel momento in cui, volendo correlare tra loro mappe storiche e/o disegni, si realizzano particolari forzature che inficiano l'attendibilità del risultato. Gli errori possono essere sistematici, cioè dovuti a problemi di metodo e/o a difetti dell'apparecchiatura, oppure casuali, derivanti da varie cause che possono influire sulla singola misura e condurre ad una valutazione errata (fluttuazione dei parametri che determinano il valore della grandezza in esame, errori di lettura da parte dell'osservatore, ecc.).

Nel lavoro eseguito a Cuma l'impiego di un moderno sistema per il rilievo di dati topografici digitali, come il GPS, era finalizzato a due obiettivi: rendere coerente l'errore strumentale attraverso il riposizionamento sul terreno delle evidenze archeologiche relative al circuito murario ed alla viabilità e fornire punti fiduciali per la georeferenziazione di importanti planimetrie di dettaglio.

3.2. *Il posizionamento topografico mediante GPS (Global Positioning System)*

Il GPS (Global Positioning System) è un sistema di posizionamento satellitare costituito da tre entità principali: il segmento spaziale, cioè una costellazione di 24 satelliti, il segmento di controllo, cioè le stazioni terrestri incaricate della manutenzione del segmento spaziale ed il segmento utilizzatore, l'insieme di ricevitori dei segnali GPS.

Da qualunque parte del pianeta, in qualsiasi momento, un ricevitore può captare i segnali di almeno 4 satelliti. Questi ultimi assicurano una scala temporale molto precisa mediante la presenza di quattro orologi atomici a bordo, ricevono e memorizzano le informazioni provenienti dal sistema di controllo, svolgono limitate manovre orbitali ed eseguono tutti i calcoli che servono per il corretto funzionamento del sistema. Ogni satellite è inoltre in grado di ritrasmettere a terra i parametri dello stato di funzionamento, della posizione e del moto dell'orbita dell'intero segmento spaziale. La trasmissione di questi parametri avviene ciclicamente

e prende il nome di "Almanacco"; esso è particolarmente utile in quanto consente di conoscere sia la copertura satellitare in ogni punto del globo terrestre ad un determinato istante, sia la disposizione geometrica dei satelliti rispetto ad un generico osservatore.

Il segmento utilizzatore è costituito dall'insieme dei ricevitori di segnali GPS. In generale, quelli ultra compatti, denominati palmari, sono utilizzati per la navigazione, mentre quelli che richiedono l'uso di cavalletti o zaini sono destinati ad applicazioni topografiche in cui è richiesta una precisione sub-metrica o centimetrica.

Il rilevamento spaziale avviene misurando il tempo percorso dai segnali emessi da più satelliti verso il ricevitore (pseudo-distanza). Quest'ultimo conosce il momento dell'emissione di ciascun segnale orario satellitare e calcola il tempo di ricezione del segnale stesso mediante un suo orologio interno. Dato che la differenza oraria fornisce l'effettiva distanza satellite-ricevitore, il grado di precisione dell'orologio interno determina il livello di accuratezza della misurazione. Sicuramente meno soggetta ad errori è la misura in fase, eseguita dalle apparecchiature più sofisticate, che consiste nel determinare il numero di cicli necessari all'onda portante del segnale per raggiungere il ricevitore.

La maggior parte degli utenti GPS effettua la *localizzazione per posizionamento assoluto*, utilizzando, cioè, un solo ricevitore per ottenere le coordinate geografiche di un punto, senza operare differenze di angoli o distanze. Il segmento utilizzatore, secondo questa modalità, calcola una posizione istantanea e visualizza il risultato sul display sotto forma di coordinate geografiche WGS84 (*World Geodetic System*) o UTM (sistema locale). Tale tecnica, pur essendo pratica e veloce, è imprecisa perché non permette di ridurre gli errori insiti nel sistema, dovuti, ad esempio, ai problemi di propagazione del segnale nell'atmosfera, alla rifrazione (percorso multiplo), o ancora a difetti delle apparecchiature.

A causa di tali limitazioni, un posizionamento topografico preciso al metro o al centimetro richiede *il metodo differenziale*, procedura secondo la quale le coordinate di un punto vengono determinate rispetto ad una stazione di riferimento. Infatti, poiché la maggior parte degli errori che degradano le prestazioni del GPS sono comuni a tutti i ricevitori funzionanti sulla medesima area e nello stesso momento, è possibile corre-

lare le imprecisioni di misura della stazione di riferimento (chiamata *reference*) con quelle della stazione mobile (*rover*). I dati possono essere acquisiti sia in *post-processing*, cioè elaborando a posteriori i risultati con opportuni software (*differential* GPS-DGPS) sia in tempo reale, effettuando le compensazioni tra le stazioni direttamente in campagna grazie ad un collegamento radio tra il *reference* e il *rover* (Real Time *Differential* GPS-RTDGPS).

Nella determinazione del punto a terra è importante tenere conto non solo del numero di satelliti visibili in un determinato istante, ma anche della loro distribuzione spaziale. Infatti, se la geometria è debole il posizionamento topografico perde la precisione necessaria. Il DOP (*Dilution of Precision*) indica il grado di indebolimento della geometria in un determinato momento; esso viene registrato e trasmesso all'utente direttamente dal ricevitore e costituisce una variabile fondamentale nell'esecuzione del rilievo.

Il sistema di riferimento GPS è un ellissoide con la *z* coincidente con l'asse di rotazione della terra e il piano *xy* solidale all'equatore (*World Geodetic System* WGS84); tale modello matematico serve a rappresentare il geode terrestre. Per ottenere rappresentazioni cartografiche utilizzabili, quindi, è necessaria la trasformazione dei dati WGS84 in coordinate piane (UTM) definendo un *datum* locale, cioè una funzione di proiezione relativa alla zona d'indagine. Per orientare il rilievo delle fortificazioni di Cuma, ad esempio, sono stati acquisiti sia alcuni vertici della nuova rete IGM, sia i punti trigonometrici presenti sull'area.

Il GPS offre la possibilità di utilizzare, secondo le necessità concrete, vari metodi di acquisizione delle coordinate che prevedono tempi più o meno lunghi di lavoro, gradi di precisione variabili e risultati grafici differenti. Il metodo statico, indicato quando si effettuano misurazioni a grande distanza, ha un tempo di inizializzazione che varia da 30 a 90 minuti, mentre il metodo statico per linee di base corte (detto anche statico rapido), utilizzabile solo qualora i ricevitori si trovino ad una distanza massima di 5 km, richiede una inizializzazione molto più rapida. Infine, il metodo cinematico e lo Stop & Go costituiscono, forse, l'aspetto più innovativo del GPS, rendendo tale strumento molto utile in lavori in cui si richiede la rapida acquisizione di grossi volumi di dati. Il sistema cinematico, infatti, permette di spostarsi velocemente sul territorio

registrando in modalità continua le coordinate spaziali del percorso effettuato, con un *range* di funzionamento ottimale di circa 5 km. Lo Stop & Go, invece, pur seguendo le stesse modalità, non registra le traiettorie effettuate ma solo i punti di stazionamento. Entrambi i metodi sono particolarmente indicati per applicazioni di tipo GIS, basate sostanzialmente sulla definizione di poligoni, di archi e di punti, e consentono di rilevare velocemente l'andamento altimetrico del terreno su aree molto estese, procedura indispensabile per la ricostruzione 3D del territorio.

3.3. Metodi e procedure per il trattamento dei dati cartografici

È stato definito nella premessa che l'obiettivo del nostro intervento si fondava sull'integrazione di dati provenienti da differenti discipline: l'archeologia, la topografia, la geofisica, la geomorfologia, la geo-archeologia, la paleo-botanica, etc. La disomogeneità tra i dati non si limitava alla natura delle informazioni; la diversità era definita anche a livello di connotazione spazio-temporale (scala e date di acquisizione e sviluppo) e di formato (cartaceo e digitale). Nell'ambito della sola cartografia archeologica tradizionale, riprodotta cioè su supporto cartaceo, esistevano una ampia serie di piante realizzate in momenti differenti ed a scala diversa: da quelle storiche alle piante più recenti basate su ipotesi ricostruttive schematiche, per finire ai rilievi di dettaglio. Il *corpus* delle informazioni topografiche sull'area di Cuma includeva anche alcune carte tematiche basate sulle ricostruzioni geo-morfologiche e paleo-ambientali e numerose riprese fotografiche aeree multi-temporali. Tutti i dati erano riprodotti a differente scala e con errori di rilievo spesso molto elevati, soprattutto per quanto attiene alla cartografia storica. Altre informazioni, ottenute direttamente in formato digitale, sono state invece acquisite nel corso della ricerca: si tratta della restituzione aereofotogrammetrica dell'area e dei rilievi eseguiti con il GPS e/o con la stazione totale.

Considerato che uno degli scopi della nostra ricerca consisteva nella messa a punto di una procedura finalizzata a produrre una mappa digitale vettoriale scalabile (cioè riproducibile a scala micro e macro territoriale) contenente sia i dati analogici opportunamente convertiti sia quelli già acquisiti in formato digitale, l'integra-

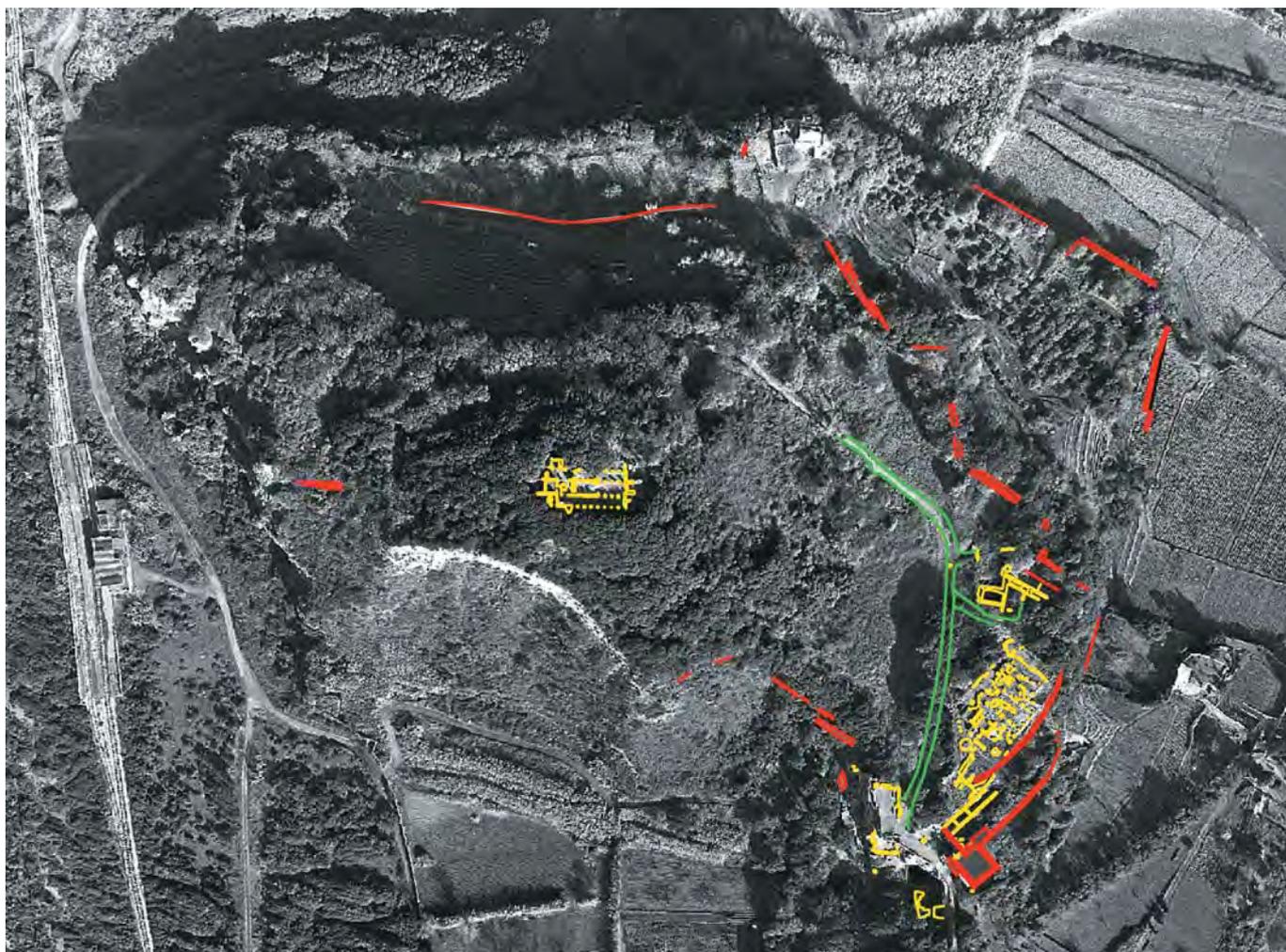


Fig. 1 - L'acropoli di Cuma: i santuari (in giallo), la via sacra (in verde) e le fortificazioni (in rosso) sovrapposte ad una foto aerea ripresa nel 1995.

zione tra le informazioni cartografiche si doveva realizzare non solo a livello di formato (supporto analogico-digitale), ma soprattutto sul piano della “sovrapponibilità” tra le differenti fonti informative. Non abbiamo adoperato a caso il termine sovrapponibilità preferendolo a quello di sovrapposizione. Abbiamo in tal senso voluto rimarcare come il processo di “fusione” di carte acquisite a scala differente implichi se non la soluzione definitiva di una ampia serie di errori almeno la consapevolezza che nessuna operazione di *stretching* può annullare del tutto la risoluzione iniziale del disegno. Il processo di “estensione” della mappa cartacea-digitale, quando su differenti piante siano stati riconosciuti punti omologhi, rappresenta una forzatura poiché l’informazione cartografica originaria è stata acquisita ad una

determinata scala e quindi i dati in essa descritti sono utili soltanto al rapporto di proporzione in cui sono riprodotti, mentre se operiamo in un *continuum* di variazione di dimensioni, i dati possono soltanto suggerire delle indicazioni spaziali, ma non possono essere considerati geometricamente esatti per ricavarne relazioni topologiche corrette.

Uno dei principali problemi che occorrono quando si tenti di sovrapporre mappe diverse è quello della accuratezza: questa rappresenta il grado di precisione nel posizionamento di linee e punti sulla carta in rapporto alla scala prescelta. Molti sono i fattori che influenzano l’accuratezza con cui gli elementi geografici sono riportati su una carta, in particolare quello della scala che comporta un errore cd di graficismo. Basandosi

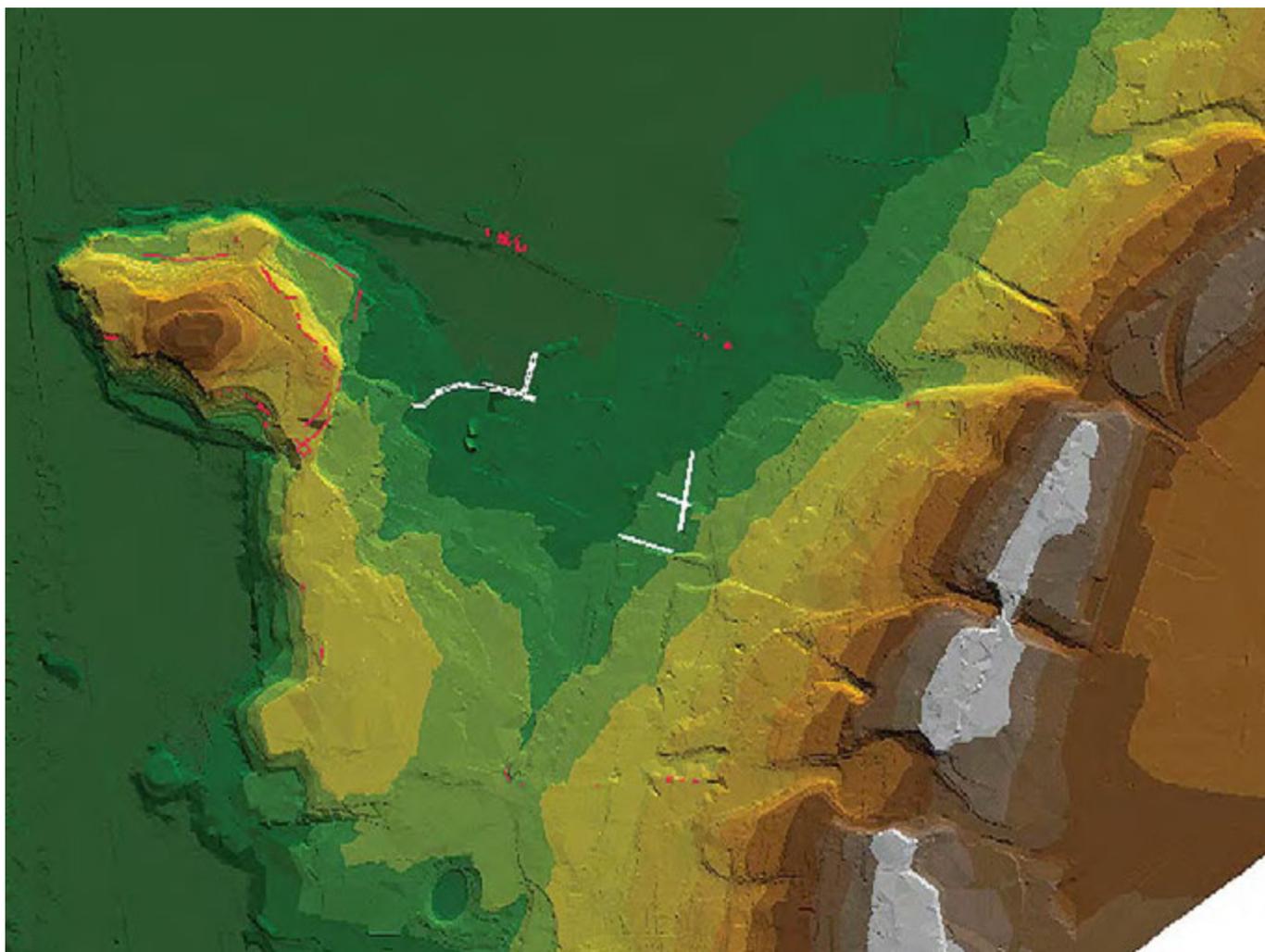


Fig. 2 - Il Modello tridimensionale della città di Cuma: in rosso sono rappresentate le fortificazioni; in bianco parte delle rete stradale urbana.

sul principio che l'occhio umano apprezza correttamente un punto su una mappa solo fino ad 1/5 di millimetro, si deve ammettere che quando si riporta un segmento su una carta o si legge su di essa una misura si genera un errore grafico di più o meno 1/5 di millimetro. Ne consegue che su una scala a 1:25.000 la precisione oscilla tra ± 5 metri rientrando questa misura nell'errore di graficismo, mentre ad una scala a 1:500 l'errore è minore, ma comunque compreso in un *range* di ± 10 cm. È chiaro che l'accuratezza del set di dati dipende dalla tecnologia adoperata per la sua acquisizione (manuale, strumentale) e se l'acquisizione stessa è digitale oppure ottenuta mediante conversione analogica-digitale; in questo ultimo caso l'accuratezza è funzione delle regole fornite all'operatore per la trasfor-

mazione dei dati e per la scelta dello strumento più idoneo quale il tavolo digitalizzatore o la vettorializzazione *on-screen*. La correttezza della georeferenziazione e della successiva correzione delle distorsioni di ciascuna mappa dipende quindi dall'obiettivo scelto per l'elaborazione del GIS e non può essere considerato un processo di per sé svincolato dall'uso finale della cartografia numerica, se cioè essa viene utilizzata ad una scala intra-site o territoriale. Gli stessi algoritmi di correzione contenuti nei differenti software mostrano che la procedura di "estensione" della mappa non risulta un procedimento automatico che richieda il semplice click dell'utente. Al contrario appare determinante l'intervento diretto dell'operatore non solo nella scelta del numero dei punti sufficienti alla correzione della map-

pa e nella individuazione dei punti omologhi e fiduciali, ma soprattutto nei parametri di trasformazione (ad esempio: affine vincolata su triangoli, bilineare vincolata su quadrilateri, etc.). Vari software forniscono una finestra di trasformazione che mostra le coordinate di origine, quelle di destinazione, gli errori sia in X che in Y e gli errori espressi in RMS (*root-mean-square*). Appare quindi evidente che la scelta di ciascun differente parametro ed algoritmo può generare una diversa correzione geometrica di cui tenere conto nella estrazione dalla mappa di nuove informazioni spaziali digitali.

Dopo la conversione e georeferenziazione, ogni mappa viene importata all'interno del GIS in funzione del modello dati prescelto. Le informazioni spaziali sono strutturate in livelli attraverso un processo denominato discretizzazione. Questo si basa sul presupposto che la realtà fisica è troppo grande per poter essere integralmente rappresentata senza un adeguato modello dei dati. Con la modellizzazione la realtà viene *discretizzata*, cioè suddivisa in un numero finito e piccolo abbastanza di unità logiche di dati. Dal punto di vista del GIS le variabili-entità che interessano un contesto geografico (sociale, culturale, economico e storico) possono essere descritte in due modi:

- come insieme di layer ciascuno per ogni variabile spaziale e/o temporale
- come oggetti in uno spazio vuoto

Tuttavia il processo di discretizzazione delle informazioni non costituisce una sorta di procedura riduttiva della realtà fisica (riduzionismo) che elimina la variabilità o la aleatorietà dei fenomeni.

Sul piano metodologico la progettazione di un GIS costituisce dunque un punto irrinunciabile da cui dipende la corretta formalizzazione e gestione delle informazioni spaziali. Senza una chiara progettazione logica ed una altrettanto rigorosa implementazione fisica che tenga conto della natura dell'informazione riprodotta, il rischio è quello di creare un sistema in cui i dati spaziali non abbiano alcuna coerenza interna. Se l'obiettivo del GIS è quello di favorire una gestione semplificata delle informazioni e la produzione di mappe tematiche derivate risulta allora indispensabile delineare una precisa strategia: il processo di strutturazione delle entità spaziali e

delle variabili descrittive ad esse associate, rappresenta la base di partenza per lo sviluppo del sistema e delle eventuali relazioni di tipo spaziale. Considerati gli obiettivi del nostro intervento ciascuna omogenea informazione geografica, georiferita nel sistema Gauss-Boaga Fuso est, è stata considerata come un distinto livello che può essere visualizzato singolarmente o in relazione alle altre mappe acquisite sia in formato vettoriale che raster.

3.4. *Il posizionamento topografico delle evidenze archeologiche*

La prima fase del lavoro, dedicata al posizionamento delle evidenze archeologiche, è stata finalizzata al rilievo delle emergenze visibili sul terreno, con particolare attenzione alle fortificazioni della città antica e ad alcuni percorsi viari identificati nel corso di campagne di ricognizione di superficie. Il rilievo di tali strutture presentava notevoli difficoltà, dovute, in primo luogo, alle forti variazioni altimetriche e alla presenza di una fitta copertura vegetale che rendeva problematico l'accesso alle singole aree e ne impediva la visibilità reciproca. Inoltre, l'intero circuito delle mura si snodava su un'area molto ampia e i singoli tratti apparivano, in alcuni casi, piuttosto distanti tra di loro. Le caratteristiche del sito, quindi, rendevano arduo l'impiego dei tradizionali strumenti topografici impedendo il collegamento diretto tra le stazioni e, quindi, tra i resti emergenti: la costruzione di una poligonale, pur essendo possibile, avrebbe richiesto la produzione di molti punti intermedi con notevole dispendio di tempo e di energie e con la somma di piccole imprecisioni.

Per ovviare a tali inconvenienti si è sperimentato l'utilizzo in modo combinato di un DGPS centimetrico a singola frequenza ed in modalità differenziale e di una stazione totale, ritenendo che l'integrazione dei due strumenti, dotati di caratteristiche e funzionalità diverse, avrebbe notevolmente agevolato il lavoro. Allo scopo di sfruttare pienamente le potenzialità delle apparecchiature, il DGPS è stato destinato alla risoluzione dei problemi specificatamente topografici, quali l'ancoraggio dei punti e la georeferenziazione degli elementi, mentre la stazione totale è servita ad effettuare una pianta del profilo delle strutture emergenti⁷. L'integrazione dei due

⁷ I rilievi con il DGPS e la stazione totale sono stati eseguiti da Francesca Colosi, Roberto Gabrielli e Mario Mascellani.

metodi di rilievo ha risolto anche limiti di carattere pratico: infatti, mentre il DGPS necessita di una buona visibilità del cielo rendendosi inutilizzabile, ad esempio, in mezzo alla vegetazione, così la stazione totale non è in condizione di operare in modo speditivo se tra essa e le altre basi da acquisire si frappongono ostacoli.

Tenuto conto di tali fattori, si è proceduto all'esecuzione del rilievo di dettaglio di ogni tratto murario conservato. La restituzione dei rilievi è stata eseguita soltanto in pianta, tralasciando i particolari degli alzati, non interamente messi in luce, ed evitando l'estrema caratterizzazione del disegno. Gli accumuli di terra e la copertura vegetale non hanno comunque consentito di registrare in alcuni tratti numerose importanti informazioni come, ad esempio, gli spessori dei muri o le riseghe. In questi casi è stato indicato soltanto l'ingombro del muro ed il suo orientamento sul terreno.

Il rilievo dei singoli tratti murari conservati è stato eseguito con la stazione totale, posizionando lo strumento su un punto di riferimento chiamato base B_i (i indica il numero delle basi effettuate) che coincide con l'origine di un sistema di assi cartesiani xy , dove y non è necessariamente orientato a nord. Da B_i sono stati rilevati due punti (P1 e P2) esterni alla macchia della vegetazione, in aree idonee alla misurazione satellitare. Il sistema può essere scomposto in una rotazione e in una traslazione, dove a e b sono i parametri di rotazione, T_x e T_y quelli relativi alla traslazione e P_x e P_y le coordinate del sistema locale.

Calcolando le coordinate di P1 e P2 con il GPS e, quindi, operando una matrice roto-transazionale sulla base della seguente equazione:

$$GX = PXa - PYb + TX$$

$$GY = PXb - PYa + TY$$

è stato possibile iso-orientare i vari sistemi locali L_i (i indica il numero dei sistemi rilevati) secondo il sistema geografico Gauss Boaga. I punti GPS sono stati a loro volta riportati a due nodi della rete topografica IGM WGS 84 esistenti a meno di 20 km. dal sito di Cuma e ad alcuni appoggi trigonometrici presenti in zona; tale aggancio assicura un margine di errore contenuto entro i 2 cm.

Sulla base del rilievo aereofotogrammetrico a scala 1:500 sono stati riportati i tratti rilevati delle fortifi-

cazioni e di alcuni assi stradali: la perfetta sovrapposizione dei tracciati viari antichi a moderne strade sterminate che ne riprendono il percorso sul terreno, conferma la validità del lavoro. L'interfaccia, realizzata all'interno del GIS, tra i dati cartografici e le fotografie aeree del volo eseguito sulla zona nel 1995, permette di collegare, nelle due dimensioni, le strutture archeologiche alle caratteristiche morfologiche e topografiche dell'area (tav. 1).

Inoltre, si è avviata la normalizzazione di alcune foto aeree (volo 1943, 1995) e delle principali carte storiche, quelle del De Iorio (1822) e del Beloch (1890), che rappresentano la sola testimonianza di rinvenimenti archeologici oggi non più visibili. La procedura consiste nell'individuazione di punti omologhi, definiti fiduciali, riconoscibili sulle foto aeree, sulle carte e sul rilievo 1:500. Le riprese fotografiche e le mappe assumono in tal modo le medesime coordinate della base fotogrammetrica e sono tra loro sovrapponibili (fig. 1). È importante specificare, però, che l'attendibilità dell'operazione per quanto riguarda le sole mappe storiche non è assoluta, perché l'inquadratura delle piante ha richiesto alcune forzature. Il disegno così ottenuto può essere utilizzato per la sua valenza storica e non come vero e proprio strumento cartografico. La stessa procedura è stata adoperata per la georeferenziazione di alcuni rilievi di dettaglio (ad esempio la terrazza di Apollo, rilievo 1982, arch. Morichi e Paone, Archivio SA.NA.CE.) e per l'importazione e la correzione di alcune importanti cartografie moderne (Schmidt 1970, Johannowsky 1975, Pagano 1993, Caputo *et alii* 1996). Anche in quest'ultimo caso la procedura utilizzata per il controllo degli errori contenuti nelle singole mappe ha mostrato come il processo di "stretching" sia particolarmente complesso quando gli errori strumentali del rilievo si accompagnano all'esigenza di riprodurre le evidenze a grande scala e con tratti grafici funzionali ad una schematizzazione dell'informazione. Tuttavia mentre la cartografia storica e quella più recente può costituire uno sfondo su cui sovrapporre le informazioni acquisite con il GPS allo scopo di semplificare il confronto tra i dati spaziali, l'acquisizione e la georeferenziazione dei rilievi di dettaglio, attraverso il riconoscimento sul terreno e posizionamento tramite il GPS di punti fiduciali, costituisce una preziosa

base informativa per estrarre informazioni digitali particolareggiate ed analitiche.

Infine, sono stati georeferenziati ed inseriti nel GIS i carotaggi geo-archeologici e le prospezioni geofisiche relative alla zona compresa tra il foro e le fortificazioni settentrionali (tav. 3). Per la restituzione delle mappe geofisiche è stata introdotta una procedura di acquisizione integrata con l'utilizzo del GPS (tav. 5). Allo scopo di svincolarsi completamente da dispositivi regolari di misura che rallentano le operazioni in campagna, e di adattarsi al meglio alla morfologia del suolo, i punti geometrici rappresentativi dei singoli profili sono stati rilevati in tempo reale dal GPS. In tal modo i dati geofisici dei nuovi profili, effettuati con risoluzione laterale di circa un metro, sono stati automaticamente correlati e georeferenziati. Il risultato finale consiste nella restituzione di una sezione orizzontale delle resistività rappresentativa delle probabili strutture presenti nel sottosuolo. Tali elaborazioni hanno indirizzato la scelta delle aree su cui effettuare i saggi di scavo del 2001 allo scopo di verificare la presenza e la natura delle strutture evidenziate dalle anomalie geofisiche ed ulteriormente indagate con l'ausilio delle prospezioni geo-archeologiche⁸.

3.5. *L'elaborazione del modello tridimensionale del terreno*

Una mappa 3D a livello intra-site può essere considerata una ricostruzione virtuale del territorio utile se ha origine da misurazioni dirette sul campo o da restituzioni in scala di dettaglio e se, come tale, diventa uno strumento indispensabile per studiare quelle micro-variazioni del terreno che possono aver influenzato gli interventi antropici. Nel nostro caso si trattava di comprendere in particolare la relazione tra la topografia della zona e la ricostruzione del circuito murario, in particolare per quanto riguarda lo sviluppo della fortificazione sull'acropoli, e l'even-

tuale rapporto tra la natura geo-morfologica del territorio ed il tessuto urbanistico.

Il DTM del territorio di Cuma deriva dall'orografia numerica estrapolata dal rilievo fotogrammetrico al 500. Dalle curve di livello restituite alla distanza di 50 cm. si è ottenuta una matrice di punti (x, y, z) che descrive il modello numerico delle curve stesse. Per generare il 3D è stato applicato ai dati il metodo di interpolazione numerica TIN (*Triangle Interpolate Network*). L'estrema accuratezza del modello descritto deriva dagli oltre 800.000 nodi utilizzati per l'elaborazione di un modello per un'area di 1,5 Km² circa⁹. Sulla ricostruzione tridimensionale così ottenuta sono stati posizionati i dati archeologici (fig. in copertina, fig. 2); sul modello inoltre è stata "spalmata" la fotografia aerea della zona. In questo modo è stata realizzata una ricostruzione virtuale che può essere esaminata anche da prospettive inedite rispetto ad un approccio di tipo tradizionale al paesaggio. La base di dati tridimensionali è stata successivamente impiegata per la realizzazione di ulteriori elaborazioni, come, ad esempio, il calcolo della pendenza dei versanti collinari e delle quote altimetriche su cui corre la cinta muraria sull'acropoli nelle varie epoche storiche.

I risultati finora conseguiti consentono di avanzare alcune ipotesi ricostruttive che potranno essere confermati soltanto con indagini stratigrafiche¹⁰. Appare comunque certo che un metodo classico di tipo bidimensionale non avrebbe portato in tempi rapidi ad evidenziare la natura dei fenomeni fin qui segnalati. Soltanto un microrilievo a scala di dettaglio ha infatti potuto generare una diversa ed innovativa percezione delle variazioni altimetriche e dei problemi orografici che costituiscono senza dubbio un punto decisivo per la scelta dell'andamento del circuito murario e delle tecniche costruttive almeno per quanto attiene allo sviluppo delle fortificazioni sull'acropoli.

⁸ La tav. 6 illustra la schematizzazione degli allineamenti del tessuto urbano individuati nella città bassa. La pianta è stata ottenuta riportando gli assi stradali individuati negli scavi recenti dell'I.U.O., quelli riposizionati mediante DGPS e stazione totale e quelli vettorializzati sulla base di disegni relativi ad altri interventi di scavo. Sono state inoltre riportate sulla tavola gli assi ricavati dalla vettorializzazione delle anomalie individuate con le prospezioni geofisi-

che e quelli ricostruiti sulla base della fronte di alcune masserie edificate su strutture più antiche.

⁹ Per generare il modello 3D sono stati realizzati oltre 1.650.000 triangoli. L'elaborazione della fig. 2 è stata ottenuta impostando un intervallo di un metro in un range compreso tra 0 e 104,5 metri di altezza massima.

¹⁰ Vedi Fratta *supra*.

5. Procedure per l'elaborazione di mappa derivate

5.1. Introduzione

La connessione tra la posizione spaziale dei rinvenimenti e lo studio analitico di significative categorie di rinvenimenti (reperti o strutture) rende particolarmente utile l'impiego dei GIS nello studio delle relazioni (ad esempio di tipo cronologico) tra specifiche tipologie di monumenti. Molte soluzioni informatiche elaborate allo scopo di registrare e gestire i dati di scavo sono genericamente definite sistemi GIS. Occorre tuttavia precisare che un GIS si distingue da una applicazione di cartografia numerica, non solo perché consente l'integrazione di dati spaziali e non, ma soprattutto perché i dati possono essere visualizzati, gestiti e manipolati per la creazione di nuove mappe. L'obiettivo di un GIS non può limitarsi alla sovrapposizione di piante 2D o alla visualizzazione delle informazioni in 3D. Esso deve comprendere la produzione di mappe derivate risultanti dalla creazione di nuovi livelli informativi per l'esame ad esempio della pendenza, dei versanti, dell'orografia, oppure di carte tematiche. Insieme alla codificazione dei fenomeni, la produzione di informazioni derivate basate sull'integrazione di dati tematici, costituisce una delle principali caratteristiche e funzioni dei sistemi GIS.

Nell'ambito del nostro intervento uno specifico programma è stato finalizzato alla implementazione di una applicazione GIS per la gestione tematica delle informazioni spaziali ed alfanumeriche relative al circuito murario della città antica.

5.2. Il Database

Come è stato segnalato da F. Fratta¹¹ una delle principali fasi del lavoro sulla ricostruzione delle fortificazioni è stata dedicata alla ricognizione dell'edito, delle fonti d'archivio, della documentazione grafica e fotografica e nella revisione dei materiali archeologici rinvenuti negli scavi recenti. Il lavoro di archivio è stato integrato da una serie di prospezioni di superficie che hanno non solo consentito di verificare sul

terreno le informazioni archiviate, ma hanno anche accertato la presenza di alcuni tratti noti solo da bibliografia o da fonti documentarie. Considerati finora non più visibili questi tratti, ancora in studi recenti, erano riportati con indicazioni generiche e non correttamente ubicati.

I dati acquisiti sono stati strutturati in un database implementato con Access ed organizzato secondo un indice di tipo topografico che consente l'immediata identificazione dell'ubicazione di ciascun tratto a partire dalla numerazione dei singoli record¹². Avendo ripartito il circuito murario in zone definite da centinaia (100...800) è possibile aggiungere le evidenze restituite da scavi recenti senza per questo dover rinumerare tutte le schede inserite in precedenza. Ciascun tratto è stato poi schedato mediante un campo che riconosce tre categorie di "condizione": i tratti di fortificazione noti ed ancora visibili, quelli noti e non più visibili ed infine i tratti nuovi emersi nel corso della ricognizione di superficie o riconosciuti con la foto-interpretazione. Una particolare attenzione è stata dedicata alla descrizione delle tecniche murarie allo scopo di evidenziare le eventuali correlazioni tra le differenti tecniche murarie registrate e le diverse fasi costruttive individuate. I tratti di mura con cortine costruite con tecniche differenti sono stati strutturati in diverse schede, ciascuna relativa ad una singola tecnica; le relazioni stratigrafiche fra le cortine possono essere recuperate attraverso una voce appositamente creata che indica la natura del rapporto (anteriore, posteriore, contemporaneo) con il tratto associato. Completano la scheda alcuni campi dettagliati come "descrizione" e "interpretazione" e le voci relative ai riferimenti agli eventuali scavi, alla documentazione grafica, fotografica e di archivio esistente ed infine informazioni bibliografiche.

5.3. La cartografia tematica

Per gestire in forma spaziale l'interrogazione del database creato con Access era necessario creare un collegamento tra i dati alfanumerici e le mappe vettoriali sulla base di una chiave primaria. A tal fine al disegno vettoriale di ciascun tratto murario (acquisito con il GPS, nel corso dei recenti scavi o come il risultato della vettorializzazione *on-screen* delle mappe di det-

i dati relativi alla schedatura di ciascun tratto delle fortificazioni sono stati inseriti da F. Fratta.

¹¹ Vedi Fratta, *supra*.

¹² Il database è stato progettato da A. D'Andrea e F. Fratta. L'implementazione informatica è stata realizzata da A. D'Andrea;

taglio) è stato attribuito un codice corrispondente al numero della scheda. Per quanto riguarda la costruzione della topologia delle informazioni spaziali relative a ciascun tratto murario si è fatto ricorso a differenti primitive geometriche: i poligoni quando il posizionamento è stato realizzato o verificato con il GPS; le linee nel caso in cui l'ubicazione è stata ricostruita sulla base di particolari motivazioni (orografia, presistenze, etc.); con i punti quando il posizionamento era ipotetico¹³.

Per questa procedura è stato utilizzato MapInfo, un GIS vettoriale largamente adoperato anche in campo archeologico per la sua estrema flessibilità e semplicità

d'uso. Il software, oltre a costruire in modo semplice la topologia, integra i dati alfanumerici acquisiti con *Access* con gli oggetti grafici creando una tabella che unisce nella relazione *one-to-one* le informazioni del database alle primitive geometriche che descrivono i singoli tratti murari riportati sulla pianta. L'elaborazione di particolari ricerche o la visualizzazione di determinati tematismi può essere realizzata mediante il modulo "Interroga" "Seleziona". Con tale istruzione si ottiene un sotto insieme di dati raggruppati sulla base di una o più variabili ("cronologia" o "tecnica muraria"). I dati estratti possono essere visualizzati oppure salvati in un nuovo file per ulteriori interrogazioni (tavv. 2 e 3)¹⁴.

¹³ La creazione della topologia è stata eseguita da F. Fratta. L'organizzazione e l'implementazione del GIS tematico sono stati curati da A. D'Andrea.

¹⁴ Per la realizzazione della tav. 3 si è proceduto realizzando una mappa tematica impostata sulla voce "Cronologia" dell'archivio delle fortificazioni.

Cenni sulla metodologia adoperata

Prima di descrivere brevemente la metodologia geofisica adoperata, sembra opportuno motivare la scelta del termine *tomografia geoelettrica*. Cominciamo col discutere il perché dell'utilizzo del metodo geoelettrico. È noto dalla letteratura che i metodi geofisici impiegati in campo archeologico sono abbastanza numerosi e sempre più sofisticate sono diventate le strumentazioni per l'acquisizione dei dati. A questa fase di notevole sviluppo tecnologico si accompagna purtroppo una carenza nella fase progettuale dell'intervento geofisico legata spesso ad una quasi totale assenza di integrazione metodologica con gli archeologi. Ciò porta in molti casi al tentativo di adoperare un determinato metodo geofisico in qualunque situazione, non valutando i limiti fisici di principio che il metodo inevitabilmente contiene in sé e ignorando così le reali esigenze poste dall'archeologo (profondità d'indagine, risoluzione spaziale, adattamento a situazioni topografiche complesse e così via).

Nel caso della prospezione di Cuma, si è invece tentato di privilegiare la fase progettuale ponendo in primo piano il modello archeologico proposto dal prof. Bruno d'Agostino e dal suo gruppo. Dai primi colloqui era infatti emersa la necessità di ottenere, tramite la geofisica, indicazioni sulla struttura del sottosuolo fino alla profondità di diversi metri. Purtroppo, i terreni superficiali delle zone in esame possiedono conducibilità elettriche relativamente elevate, anche in virtù delle precipitazioni atmosferiche abbastanza copiose che hanno accompagnato l'inizio dei lavori, e quindi è stata scartata l'ipotesi di effettuare prospezioni georadar che non sono in grado di fornire un'adeguata profondità di investigazione. Anche la prospezione magnetometrica, considerati i notevoli disturbi elettromagnetici presenti

(quali residui metallici, linee elettriche), è stata valutata poco idonea. Si è quindi scelto di procedere con una serie di prospezioni geoelettriche che, pur essendo in generale meno speditive delle due menzionate in precedenza, hanno una profondità di investigazione notevolmente superiore.

Riassumiamone i principi: il metodo geoelettrico consiste nella determinazione sperimentale della distribuzione di resistività caratterizzante la struttura elettrica del sottosuolo. Una corrente elettrica è inviata nel sottosuolo tramite una coppia di elettrodi (elettrodi energizzanti) e la risultante distribuzione di potenziale elettrico indotto è determinata tramite un'altra coppia di elettrodi (elettrodi riceventi) connessi ad un voltmetro. Ogni disomogeneità presente nel sottosuolo, e per disomogeneità s'intendono corpi a diversa capacità di conduzione elettrica, viene rilevata dal fatto che essa deflette le linee di corrente e distorce pertanto la normale distribuzione di potenziale elettrico. In definitiva, misurando la caduta di potenziale su due punti arbitrari, si è in grado di ottenere informazioni sulla resistività elettrica del sottosuolo moltiplicando il rapporto tra la caduta di potenziale e la corrente inviata per un coefficiente geometrico dipendente dalla disposizione degli elettrodi sul terreno. Variando la posizione del dispositivo elettrodico sull'area da investigare si ottiene la determinazione della distribuzione di resistività nel volume interessato dalla circolazione di corrente elettrica.

Fin qui il semplice principio fisico del metodo, ma come accennato in precedenza, questo tipo di prospezione, pur avendo profondità di investigazioni praticamente "infinite" relativamente ai problemi di carattere archeologico, è molto meno speditivo delle due menzionate in precedenza. Dunque, perché il metodo geoelettrico diventi decisivo sia in fase acquisitiva che

di risposta finale, occorre che si verifichino due condizioni: *a)* adoperare una strumentazione compatta e leggera a differenza delle solite strumentazioni geoelettriche così poco competitive in campo archeologico e *b)* definire procedure di elaborazione dei dati con algoritmi matematici studiati appositamente per il problema in esame.

Per quanto riguarda il secondo punto, è stata adoperata una procedura del tutto innovativa di tomografia di probabilità. Essa consiste nell'elaborare i dati andando a fornire come risultato finale la probabilità di occorrenza nel sottosuolo di un'anomalia di resistività. Contrariamente ai tradizionali algoritmi di trattamento dati, questa procedura non necessita di alcun vincolo a-priori ed è totalmente svincolata dal particolare sistema geometrico di misura e dalle condizioni del terreno. Basti pensare al grosso vantaggio che deriva dal poter correlare tra loro profili geoelettrici effettuati in tempi diversi e con condizioni diverse del terreno.

Per quanto riguarda, infine, il primo punto, per ovviare al problema della limitata velocità delle operazioni di campagna, nella prospezione in esame è stato utilizzato un sistema di acquisizione dei dati interamente progettato all'interno dell'ITABC. Il sistema è composto da: 1) un generatore di onde quadre a frequenza di 33Hz (in modo da evitare qualunque disturbo dovuto alle linee elettriche e di ottenere tempi di misura rapidissimi); 2) un ricevitore di segnali con integrati un filtro passa-banda e una scheda di acquisizione ed elaborazione; 3) dispositivo di trasmissione tramite radio-modem dei segnali di controllo tra ricevitore e generatore: ciò ha permesso di eliminare qualsiasi tipo di cavo tra le due unità rendendo il sistema di acquisizione estremamente compatto e maneggevole.

Discussione dei risultati

L'area sulla quale si è cominciato a lavorare è approssimativamente costituita da un quadrato, avente dimensioni 100 m x 100 m¹. Su quest'area (fig. 1), per ottenere un inquadramento fisico generale, sono state effettuate 10 tomografie geoelettriche verticali lungo

profili con direzione nord-ovest/sud-est e con una profondità di investigazione di 8 m. L'insieme dei risultati relativi ai 10 profili effettuati è stato poi sottoposto ad un'analisi comparativa che ha permesso di ottenere la distribuzione tridimensionale delle resistività elettriche fino alla profondità d'indagine. I risultati e la ricostruzione tridimensionale tramite sezioni orizzontali ad incremento verticale di 1 m. sono riportati in fig. 2.

L'evidenza principale, senza entrare ovviamente in una discussione interpretativa di carattere archeologico ma restando esclusivamente nell'ambito dell'indicazione di anomalie geofisiche, oltre ad un repentino abbassamento della resistività intorno ai 4-5 m di profondità dovuto alla presenza della falda acquifera, è la presenza di una serie di anomalie regolari a bassa resistività elettrica nella zona centrale dell'area indagata, delimitate a nord e a sud da anomalie ad alta resistività.

In particolare, soprattutto nella sezione ad 1 m di profondità è ben visibile un insieme di tre anomalie a bassa resistività di forma sufficientemente regolare e ben divise tra di loro. All'aumentare della profondità la regolarità nella forma di queste anomalie tende a perdersi con un abbassamento molto forte della resistività nella parte più occidentale. È inoltre ben evidente nella sezione alla profondità di 2 m un allineamento ad alta resistività che borda a sud l'insieme basso resistivo descritto in precedenza. Ciò significa che intorno al primo metro è presente un insieme di strutture regolari a bassa resistività (probabilmente strutture intrise di acqua o tufi particolarmente conduttivi) mentre ad una profondità appena superiore compare un allineamento resistivo con direzione nord-ovest/sud-est. Particolarmente interessante è poi il piccolo nucleo ad alta resistività che compare ad una profondità di 3-4 m immediatamente al di sotto delle anomalie a bassa resistività discusse in precedenza; ciò è il segno di una estrema complessità nella stratigrafia elettrica della zona con la probabile presenza di strutture ben conservate e sovrapposte le une alle altre. Di particolare rilievo e forma sufficientemente regolare sono anche le anomalie resistive fra il primo e il terzo metro di profondità presenti nella parte settentrionale ed occidentale dell'area d'indagine.

Naturalmente, considerando che la spaziatura tra i profili è di 10 m, una tale rappresentazione non può

¹ Cfr. D'Onofrio *infra*.

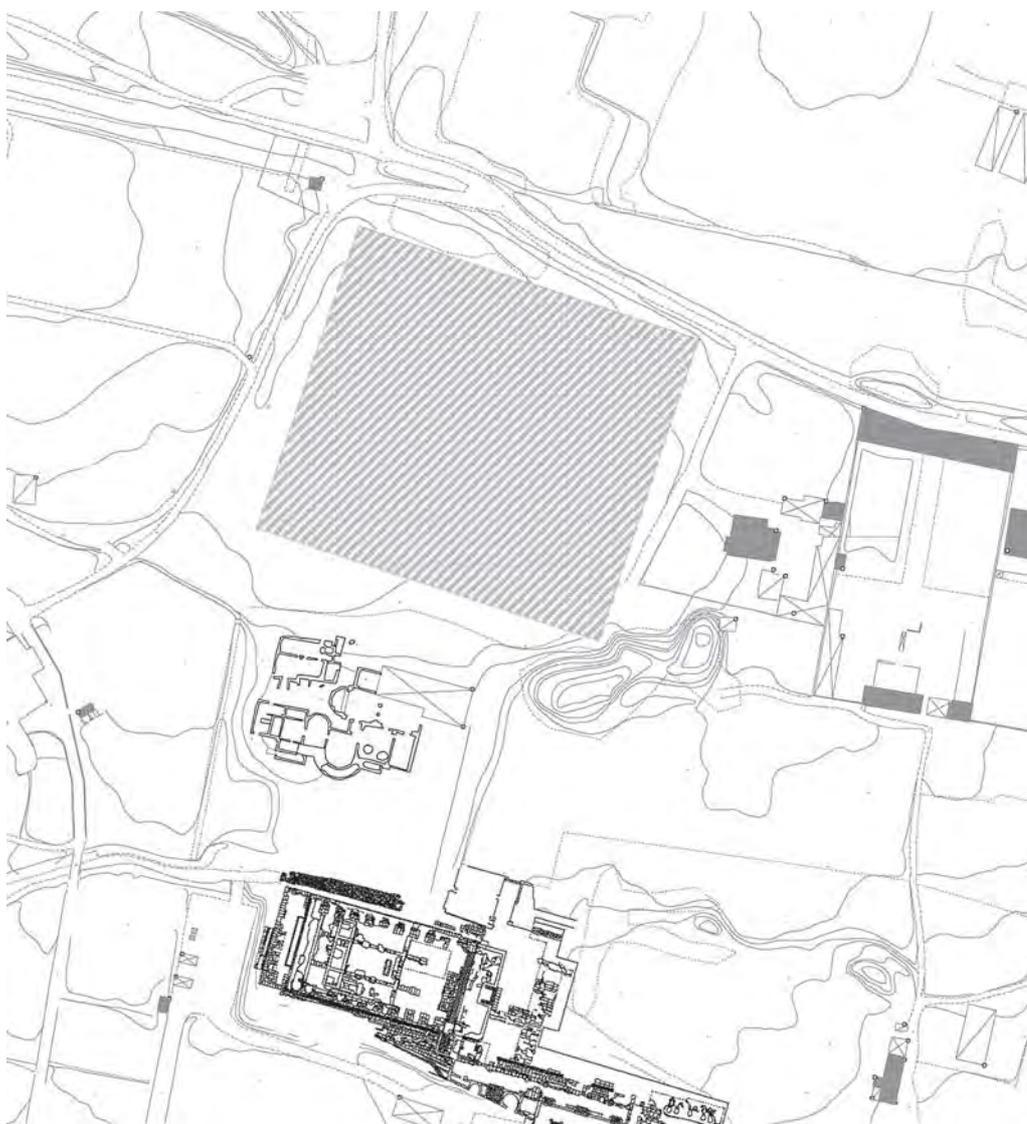


Fig. 1. Area delle indagini geofisiche.

essere decisiva per una caratterizzazione di dettaglio della struttura geoelettrica dell'area. Siccome si è notato che le principali variazioni laterali di resistività erano riscontrate nell'intervallo di profondità fra il primo e il secondo metro, si è deciso di incrementare la risoluzione spaziale andando ad adoperare un dispositivo geoelettrico "focalizzato", in grado cioè di "illuminare" e far rispondere solo le anomalie presenti a quella profondità. In questa fase è stata introdotta una procedura di acquisizione completamente integrata con l'utilizzo del GPS. Infatti, allo scopo di svincolarsi completamente da dispositivi regolari di misura che rallentano le operazioni di campagna, e di adattarsi al me-

glio alla morfologia del suolo, i punti geometrici rappresentativi dei singoli profili venivano rilevati in tempo reale dal GPS. In tal modo i dati geofisici dei nuovi profili, effettuati con risoluzione laterale di circa un metro, sono automaticamente correlati e georeferenziati. Il risultato finale, riportato in fig. 3, è stato la restituzione di una sezione orizzontale delle resistività mediata sull'effetto delle probabili strutture presenti nel sottosuolo fra la profondità di 1 e 2 m.

Come si può notare, il sistema di anomalie a bassa resistività è molto ben delineato, come pure sono ben definiti dei segmenti basso-resistivi che collegano gli spigoli dei tre rettangoli. Immediatamente a nord si

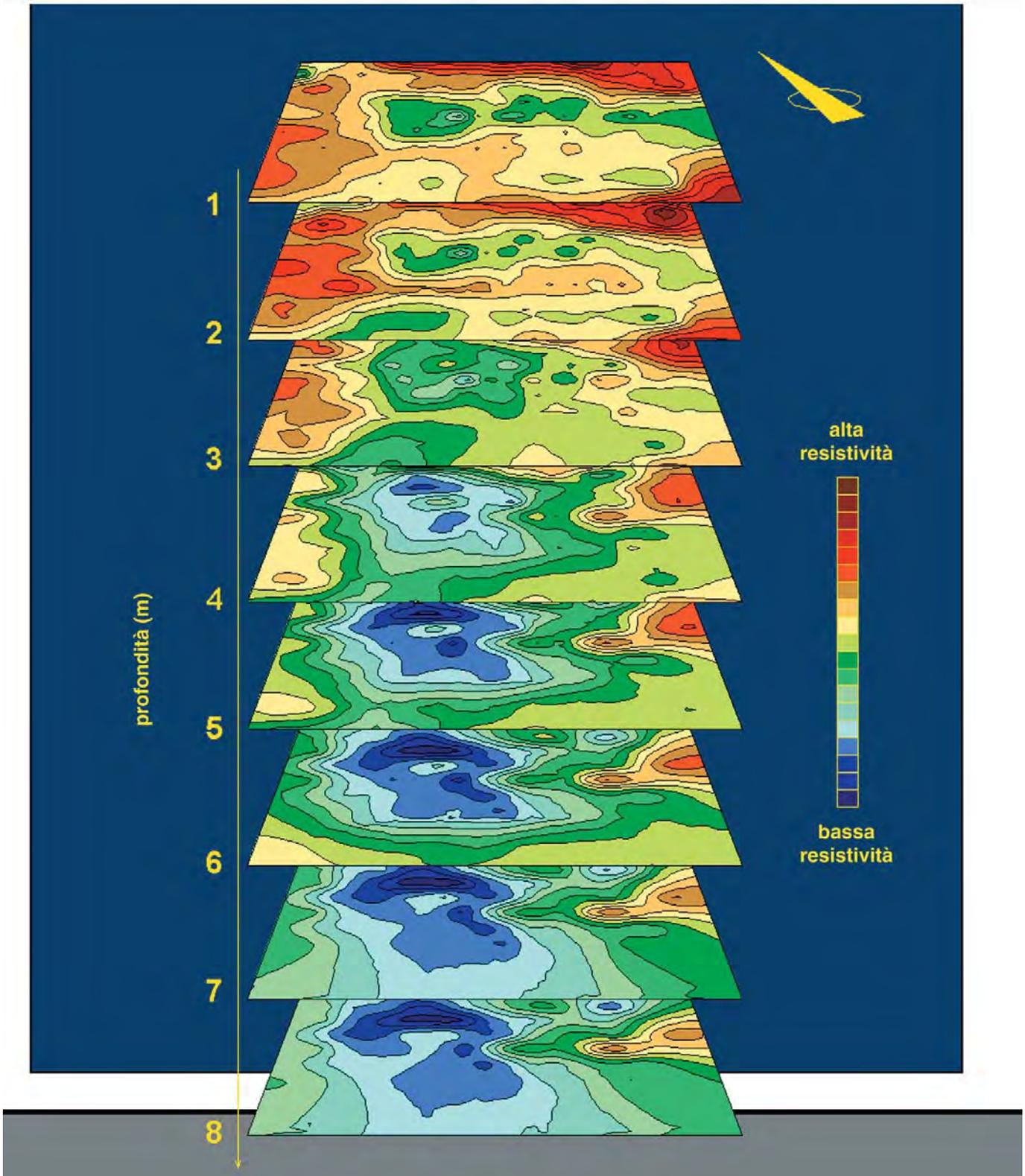


Fig. 2. Tomografia 3D di probabilità di presenza di anomalie di resistività.

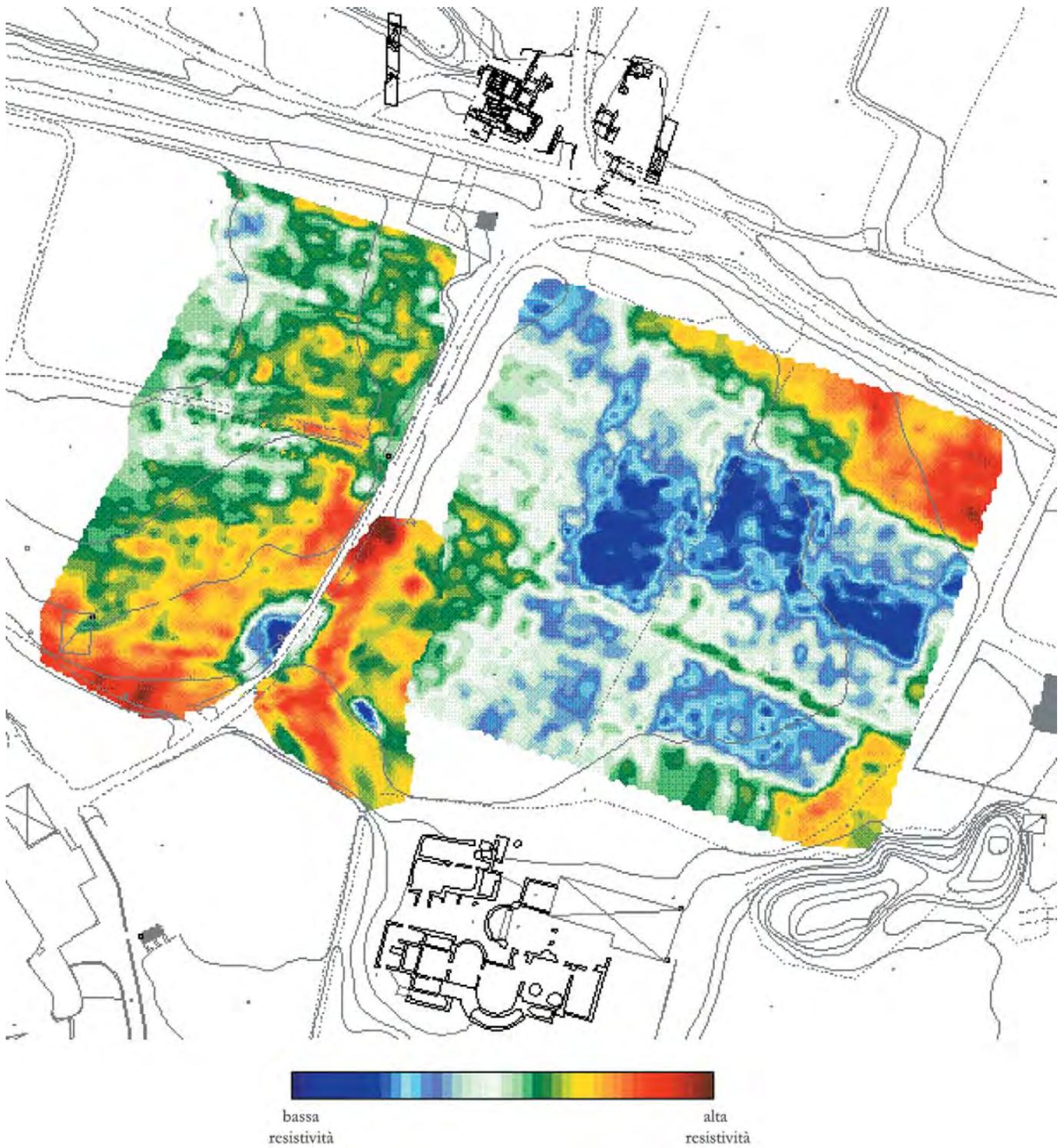


Fig. 3. Sezione orizzontale tomografica alla profondità di 1.5 – 2 metri.

estende una grossa anomalia resistiva anch'essa di forma abbastanza regolare. Inoltre, a sud del sistema a bassa resistività, è evidente un nettissimo allineamento a resistività più alta che borda, a sua volta, a nord un'altra anomalia di forma molto netta. L'allineamento ad alta resistività conduce verso est ad un sistema molto complesso di anomalie geoelettriche. In particolare, un forte nucleo a bassa resistività è circondato radicalmente da zone ad alta resistività. In corrispondenza della strada interpodereale nord-est/sud-ovest le misure si interrompono ma è ben evidente una buona continuità delle anomalie fra le due parti. Inoltre, nella parte a nord-ovest della moderna strada sono ben visibili anomalie con allineamenti sensibilmente diversi rispetto a quelli della parte orientale. Sempre in fig. 3, alla mappa è sovrapposto un insieme di misure effettuate in un periodo successivo alla prima fase e rappresentato in modalità grafica differente. In questo insieme di dati predomina una nettissima anomalia di forma allungata nord-est/sud-ovest che possiede nella parte più settentrionale un allargamento alto-resistivo che sembra estendersi anche nella parte più occidentale con una forma molto regolare quasi a testimoniare una grande struttura che fa da cornice alla strada moderna. Di particolare rilievo è anche la zona a resistività molto alta nella parte sud-ovest della mappa.

Conclusioni

Il lavoro svolto a Cuma è stato un buon esempio di completa integrazione di componenti diverse. La prospezione geofisica è stata progettata interamente seguendo in maniera molto dettagliata le indicazioni degli archeologi. I dati acquisiti venivano elaborati in tempo reale ed automaticamente georeferenziati in modo da essere volta per volta oggetto di analisi e discussione. Per quanto riguarda il lavoro più strettamente geofisico, i caratteri innovativi sono stati l'utilizzo di una nuova strumentazione portatile realizzata all'interno dell'ITABC e di algoritmi 3D di elaborazione dati creati appositamente per questo lavoro. I risultati sembrano evidenziare in maniera abbastanza netta la presenza di un sistema molto complesso di strutture.

Vorrei ringraziare il prof. Bruno d'Agostino per la possibilità concessami di effettuare questo lavoro ricco di stimoli, e tutto il suo gruppo, in particolare la dott.ssa Adele D'Onofrio per la sua assistenza costante e precisa. Un ringraziamento particolare anche al mio collega Roberto Gabrielli con il quale stiamo realizzando questo sistema integrato di prospezione geofisica-GPS.

Primi dati sull'urbanistica di Cuma: l'area tra il Foro e le fortificazioni settentrionali

Adele D'Onofrio

Premessa¹

Poco si conosce dell'organizzazione dello spazio urbano di Cuma, la più antica colonia greca d'Occidente, che giace in gran parte inesplorata sotto i suoli privati coltivati a vigneti e agrumeti. A differenza di altre colonie greche, la città di Cuma solo di recente è stata oggetto di indagini sistematiche i cui risultati, per quanto non copiosissimi, sono rilevanti per tentare di comprendere le dinamiche dello sviluppo urbanistico dell'antica colonia. La ricerca sul terreno, finalizzata all'individuazione del reticolo stradale e alla definizione degli spazi urbani, si è concentrata negli ultimi anni nella città bassa. È pertanto opportuno premettere che la prosecuzione delle indagini, dopo la comunicazione tenuta in sede di convegno il 12 febbraio scorso, ha consentito il recupero di nuovi dati, di cui si terrà conto in questo contributo, che arricchiscono la nostra

conoscenza su Cuma pur rendendo più problematico ma allo stesso tempo ricco di spunti lo studio di questo importantissimo sito, per troppi anni ingiustamente trascurato dalla ricerca archeologica.

Le ricerche archeologiche nell'area della città bassa

Dopo le ricerche condotte sull'acropoli, dal Gabrici e poi dal Maiuri, solo a partire dagli anni '20 furono intraprese indagini archeologiche nell'area della città bassa², con l'esplorazione della *Crypta romana* e lo scavo dei principali edifici del Foro. Con l'occasione furono rimessi in luce pochi tratti della viabilità di epoca romana. Dei risultati di queste ricerche, che fornivano i primi dati relativi al tessuto urbano della città, furono date solo brevi comunicazioni³.

Nuovi ed interessanti elementi relativi all'impianto

¹ Il presente contributo si inserisce nello studio che sto svolgendo per il Dottorato di ricerca in Archeologia presso l'Istituto Universitario Orientale di Napoli, XIV Ciclo, relativo alla occupazione dello spazio urbano e allo sviluppo urbanistico di Cuma, sotto la direzione del prof. B. d'Agostino.

Colgo l'occasione per ringraziare il Soprintendente S. De Caro per avermi concesso la possibilità di consultare gli archivi della Soprintendenza Archeologica di Napoli e Caserta. Sentitamente ringrazio il prof. B. d'Agostino per la costanza con cui sta seguendo il mio lavoro nonché per i tanti suggerimenti che si sono rivelati preziosi per lo svolgimento della ricerca. Inoltre rivolgo il mio ringraziamento al prof. E. Greco al quale ho più volte sottoposto le problematiche che emergevano nel corso del lavoro. Vivamente ringrazio anche il dott. P. Caputo, per la disponibilità da lui dimostrata nei miei confronti e per le utili indicazioni fornitemi. Infine desidero ringraziare tutti i miei colleghi che partecipano al Progetto *Kyme* e i ricercatori dell'I.T.A.B.C. di Montelibretti con la collaborazione e l'amichevole disponibilità dei quali è stato possibile portare avanti la mia ricerca.

² In questo lavoro si prende in considerazione solo la città bassa essendo l'acropoli, per la sua stessa particolare conformazione geomorfologica, un contesto a se stante rispetto al resto

dello spazio urbano, di cui non ne condiziona l'organizzazione.

³ Se si escludono le indagini condotte sull'acropoli e quelle finalizzate alla scoperta dell'antro della Sibilla (cfr. le indicazioni bibliografiche in Valenza Mele 1989), poco si conosce delle ricerche fatte nella città bassa. Ad esempio degli scavi effettuati nel 1938 dal Maiuri nell'area del Foro, e precisamente sul *Capitolium*, si ha un solo documento, A. Maiuri, 'Nuovi saggi di scavi a Cuma', in *Campania Romana* I, 1938, pp. 9-15; come pure, sul rinvenimento della nota iscrizione osca scoperta dietro la cella della triade capitolina nei primi anni '50, solo cenni furono riservati dal Maiuri parlando del *Capitolium* nella sua guida sui Campi Flegrei, A. Maiuri *I Campi Flegrei dal sepolcro di Virgilio all'antro di Cuma*, Roma 1963 (5ª ed.) pp. 144 ss.; si veda a proposito I. Sgobbo, 'Il maggior tempio del foro di Cuma e la munificenza degli Heii cumani in epoca sannitica', in *RendNap*, n. s. 1977, pp. 231 ss. Sul rinvenimento del Tempio con Portico nel 1971-72 fu fatta solo una breve comunicazione da M.E. Bertoldi che condusse lo scavo, la quale erroneamente interpretò il *Caesareum* come un tempio di Demetra, - M.E. Bertoldi, 'Recenti scavi e scoperte a Cuma' in *BdA* 58, 1973, pp. 38-42; su quest'ultimo aspetto si veda E. Greco, 'Note di topografia e di urbanistica. Recensioni e rassegne', in *AIONArchStAnt* 12, 1990, pp. 247-262.



Fig. 1. La strada G che costeggia a nord l'edificio delle 'Terme Centrali', nota come un tratto della *via Domitiana* (Foto B. d'Agostino).

stradale vennero alla luce nel 1965 durante scavi effettuati per il restauro del complesso delle Terme Centrali, popolarmente noto come "Sepolcro della Sibilla", nell'area della città bassa lungo via Vecchia Licola, con l'individuazione di un asse stradale est-ovest, la strada G⁴, (tavv. 1, 5) che costeggia a nord l'edificio termale⁵.

Più tardi, nel 1975, durante i lavori di sistemazione delle fognature lungo la via Vecchia Licola a Palombara, in una trincea che attraversava tutta la città in senso

nord-sud, si individuarono quattro strade basolate orientate est-ovest che intersecavano una nord-sud⁶. Data l'angustia dello scavo, non si poterono verificare in modo esauriente gli allineamenti. Immaginando l'esistenza di un impianto regolare, si ritenne che le strade est-ovest fossero parallele tra loro e che incrociassero ortogonalmente l'asse nord-sud, C⁷.

Ancora fino ai primi anni '90, se si riusciva a ricostruire per sommi capi il circuito murario, che comprendeva già dal VI secolo a.C. inoltrato le pendici occidentali

⁴ Per rendere più agevole l'individuazione delle strade di cui si parlerà nel corso di questo lavoro si è ritenuto opportuno assegnare ad esse, senza distinzione di orientamento e di cronologia, delle lettere alfabetiche maiuscole; le lettere minuscole indicano le strade di ridotte dimensioni, la cui carreggiata è inferiore a 3 m. Le tavole schematiche (tavv. 5, 6) sono state elaborate da A. D'Andrea e da chi scrive.

⁵ Cfr. A. De Franciscis, 'L'attività archeologica nelle province di Napoli e Caserta', in *Atti Taranto V*, 1965, pp. 174 s. Il De Franciscis fece solo una breve comunicazione del rinvenimento della strada

romana in selciato che correva accanto all'edificio termale datato tra il III ed il II sec. a.C., la quale "(...)portava alla acropoli dopo aver attraversato l'abitato di Cuma".

⁶ Due delle strade est-ovest corrispondono alla F e alla G rimesse in luce dagli scavi dell'I.U.O.; la nord-sud corrisponde invece alla strada C. Cfr. *infra*.

⁷ Cfr. Tocco 1975, p.490; *Eadem* 'Cuma - Baia - Miseno, in *I Campi Flegrei*, Napoli 1987, pp. 155-168; Castagnoli 1977, p. 51; P. Sommella 'Città e territorio nella Campania antica', in G. Pugliese Carratelli (a cura di), *L'Evo antico*, Napoli 1991, pp. 151-168.



Fig. 2. Particolare del basolato della strada G (Foto B. d'Agostino).



Fig. 3. Battuto stradale preromano, orientato est-ovest, rinvenuto nel saggio di approfondimento sotto la strada G (Foto B. d'Agostino).



Fig. 4. La strada E, rinvenuta alla distanza di 70 metri dalla strada G (Foto L. Ferraresi).

del Monte Grillo⁸, la conoscenza del reticolo urbano si limitava a brevi segmenti di strade emersi in scavi di emergenza cui si aggiungevano i pochi tratti di vie lastricate da tempo in vista, come la *via Domitiana* sotto l'Arco Felice, la *via "Cumis Capuam"*, D, presso la "Croce di Cuma"⁹ e la strada E, che costeggiando a nord il *Capitolium*, conduce alla *Crypta romana* (tavv. 1, 5).

L'evidenza consentiva di definire l'area urbana racchiusa nel rettangolo fortificato, esteso in senso est-ovest, divisa in due parti dalla via Vecchia Licola a Palombara, via che nel tratto settentrionale dovrebbe ripercorrere l'antica strada per Capua: da una parte l'acropoli sul promontorio tufaceo che domina il litorale e chiude a nord-ovest la città bassa, occupata dal Foro e dagli edifici pubblici di età "sannitica" e romana; dall'altra, ad oriente, la città collinare sulle pendici del Monte Grillo (tav. 1).

Nel 1993, sempre durante uno scavo di emergenza, fu rimesso in luce, a sud-ovest dell'area del Foro, un tratto di strada basolata della larghezza di 5 m orientato nord-ovest/sud-est corrispondente al tracciato urbano della *via Domitiana*¹⁰ (tav. 1, 5). Questa scoperta insieme al rinvenimento, a sud-ovest dell'incrocio tra via Vecchia Licola e via Monte di Cuma, dei resti di una *domus* orientata come gli edifici del Foro, portò P. Caputo ad avanzare una proposta ricostruttiva dell'impianto di Cuma nel II sec. d.C., riferibile cioè ad un momento di grande sviluppo economico ed edilizio della città¹¹.

Egli riteneva che in epoca imperiale la città avesse un impianto irregolare, che assecondando la geomorfologia del suolo ricalcava, ad eccezione di alcuni assi stradali inseriti successivamente, l'impianto greco originario. L'orientamento prevalente degli assi stradali, sia a nord che a sud dell'attuale via Monte di Cuma, era lo stesso dei monumenti del Foro con strade nord-sud intersecanti ortogonalmente vie est-ovest, cui si affiancava più ad ovest quello nord-ovest/sud-est, parallelo alla ricostruzione da lui proposta della linea occidentale delle fortificazioni¹².

Data l'insufficienza di elementi disponibili sul ter-

⁸ Cfr. Johannowsky 1975, p. 98, tav. 1. Sulle fortificazioni di Cuma si vedano i risultati del lavoro di revisione effettuato da F. Fratta come tesi di dottorato nell'ambito delle attività dell'I.U.O. svolte nel progetto *Kyme*: cfr. *supra*.

⁹ Beloch 1989, p.188.

¹⁰ Caputo 1993a, p. 125.

¹¹ Caputo 1993, pp.119-121; *Idem* 1993a, pp. 124-128.

¹² Cfr. anche il recente resoconto di Lorena Jannelli (Jannelli 1999, pp. 320 ss.).



Fig. 5. Incrocio tra la strada O e la strada P su Montegrillo (Foto A. D'Onofrio).

reno, questo tentativo di ricostruzione costituiva una prima tappa dello studio urbanistico di Cuma che, lasciando ancora molti problemi irrisolti, demandava il chiarimento dei dubbi alle indagini successive.

Le indagini nell'ambito del Progetto *Kyme*

Scavi sistematici, miranti alla ricostruzione storica dello sviluppo urbano della città antica sono stati programmati solo di recente dalla Soprintendenza Archeologica nell'ambito del Progetto "*Kyme*". Le indagini, affidate al Dipartimento del Mondo Classico e del Mediterraneo Antico dell'I.U.O., sono state condotte negli anni 1994-1996 e 2000-2001, e saranno proseguite nella primavera del 2002. Esse sono state indirizzate a rispondere ad alcune domande essenziali quali: l'andamento e le fasi delle fortificazioni; definizione e cronologia dell'impianto urbano; tempi e modi dell'occupazione della città collinare.

Importanti informazioni sono intanto emerse, nell'ambito dello stesso progetto, dalle ricerche e dagli

¹³ Gasparri 1998, pp. 77-88; *Idem* 1999, pp. 131-137.

¹⁴ Cfr. Pasqualini 2000, pp. 69-70; Bats *et alii* 2000, pp. 101-102; Vecchi *et alii* 2000, pp. 71-82; inoltre C. Morhange, *et alii*, *infra*.

¹⁵ Per un resoconto esaustivo relativo alle indagini sulle fortificazioni si veda Fratta, *supra*.

¹⁶ Si veda a proposito Pelosi 1993, pp. 65 ss.

¹⁷ Cfr. d'Agostino in corso di stampa. Che i terreni di Monte Grillo potessero essere arginati con un muro di terrazzamento è plausibile se si tiene conto dell'osservazione che nel 1913 fa il Gabrici parlando dell'area a nord della città, a proposito della



Fig. 6. La strada P che esce dalla Grotta di Cocceio (Foto A. D'Onofrio).

scavi dell'Università Federico II condotti nell'area del Foro¹³, e da quelli del Centre Jean Bérard orientati alla ricerca del porto¹⁴.

Le indagini dell'I.U.O. hanno permesso in primo luogo di stabilire che la parte alta dell'area urbana, che occupa le pendici del Monte Grillo, è stata occupata fin dal momento della fondazione coloniale: questa ebbe dunque fin dall'inizio la medesima estensione della città romana¹⁵. Infatti, la dibattuta questione circa l'esistenza di un muro orientato nord-sud rinvenuto al centro dell'area urbana, in corrispondenza dell'attuale via Vecchia Licola, che alcuni studiosi identificano con il limite orientale della città greca¹⁶, potrebbe essere risolta ritenendo questo piuttosto un *diateichisma* o forse un semplice muro di terrazzamento¹⁷.

Inoltre, la campagna di saggi stratigrafici condotti nell'area della città bassa, ad est della strada via Vecchia Licola¹⁸, ha permesso di accumulare un numero

differenza di profondità a cui si rinvenivano tombe della stessa struttura e della medesima epoca, a seconda se si trovano a monte e a valle della via Vecchia Licola. Gabrici spiega, infatti, che il notevole dislivello era dovuto al fatto che "i terreni che stanno ad est della pianura di Licola raccolsero e trattennero in tutti i tempi i depositi alluvionali, a causa degli argini coi quali, dai tempi più antichi fu protetta la via di Licola", Gabrici 1913, c. 29. Cfr. anche Fratta, *supra*.

¹⁸ I saggi si sono concentrati nel fondo Di Fraia, indicato nel foglio di mappa catastale n. 21 del Comune di Pozzuoli con il n. di particella 119.



Fig. 7. La strada B ad est delle Terme del Foro (Foto A. D'Onofrio).



Fig. 8. Particolare della strada n e delle strutture in blocchi di tufo obliterate dal muro di recinzione delle Terme del Foro (Foto A. D'Onofrio).

consistente di dati sulla esatta ubicazione di alcuni assi stradali di epoca romana, nonché sulla esistenza di un assetto stradale di epoca pre-romana in parte ripreso dalle strade basolate della città romano-imperiale, come è stato accertato da alcuni saggi in profondità¹⁹.

Il primo obiettivo della ricerca è stato quello di rimettere in luce le strade rinvenute dal De Franciscis e dalla Tocco per poterne definire le caratteristiche e la cronologia, nonché inserirle in un unico sistema topografico di riferimento.

La strada basolata G che costeggia a nord l'edificio delle "Terme Centrali" (figg. 1-2) coincide con la seconda delle quattro vie est-ovest individuate nel 1975 da G. Tocco, a partire da sud²⁰. Questa, dell'ampiezza di 4,10 m²¹, corrisponderebbe ad un tratto della *via Domitiana* che entrava nella città da nord, dalla porta Mediana rimessa recentemente in luce, per poi uscire, inerpandosi con una pendenza pari al 7,4 % sulle pendici del Monte Grillo, attraverso il fornice dell'Arco Felice²². Tratti di questa strada lastricata sono ancora visibili sulle balze del monte, ad est dei saggi effettuati: uno è quello che corrisponde in parte alla strada Vicinale dei Giganti²³ (fig. 17), l'altro è quello noto e ancora transitabile che passa sotto l'Arco Felice (tav. 1).

Un saggio in profondità effettuato sotto il basolato

¹⁹ Sui risultati della prima campagna relativa agli anni '94-95 nella città bassa, cfr. d'Agostino-Fratta 1995, pp. 201-209; D'Onofrio 2000, pp. 91-92. Inoltre d'Agostino in corso di stampa. Per un consuntivo analitico sulla campagna di scavo 1994-1996 relativa alla particella 119, si rimanda al lavoro di chi scrive, in preparazione per la pubblicazione.

²⁰ Cfr. Tocco 1975, tav. XIV. La prima strada est-ovest individuata poco più a nord della "Croce di Cuma" ricadeva in un'area che negli anni '94-96 non era oggetto delle indagini dell'I.U.O.

²¹ Lo scavo presso le Terme Centrali fu condotto nel 1995 da I. Tirloni. Un ampliamento del saggio di approfondimento sotto questa strada nel 1996 fu invece eseguito da chi scrive.

²² L'indicazione per grandi linee del punto in cui la *via Domitiana* entra da nord attraverso la porta sopra menzionata si trova in Johannowsky 1959, p. 972; *Idem* 1975, tav. 1; Gallina 1970, fig. 286; Castagnoli 1977, fig. 5. Una ricostruzione del percorso urbano della *Domitiana*, in base al rinvenimento di alcuni tratti di essa a ovest e a sud-ovest del complesso forense, è in Caputo 1993a, p. 125, fig. 139. Nella planimetria del De Jorio del 1822, riportata anche dal Gabrici nel 1913, (Gabrici 1913, tav. II), la *via Domitiana* veniva invece a coincidere in parte con il percorso della via Vecchia Licola a Palombara ed usciva attraverso la porta nord-orientale.

²³ Foglio di mappa catastale n. 21 del Comune di Pozzuoli. Cfr. Caputo 1993a, p. 125.

²⁴ Lo scavo ha infatti permesso di individuare una successione di battuti con superficie "a schiena d'asino", con evidenti orme di

di questa strada, 65 m circa ad est delle Terme Centrali, nel punto in cui i basoli erano stati rimossi in seguito ad un terrazzamento, ha permesso di individuare un tracciato preesistente testimoniato da battuti stradali orientati sempre est-ovest²⁴, che si sono succeduti senza soluzione di continuità dalla fine del V-primo quarto del IV sec. a.C. alla fine del I sec. d.C.²⁵ (fig. 3), quando è stato creato l'Arco Felice²⁶.

Tratti di un'altra strada est-ovest, la F, dell'ampiezza di 3,30 m circa, (fig. 4), che dovrebbe condurre ai monumenti che si sviluppano a sud del Foro, sono stati messi in luce in saggi aperti 70 m più a nord, nei pressi di un edificio romano inglobato in una casa colonica, indicata come Masseria di Fraia, ed è stato individuato un incrocio tra questa e la strada C orientata in senso nord-sud, larga 4,30 m²⁷ (tav. 5). Quest'ultima è la stessa individuata durante gli scavi Tocco nel 1975 sotto via Vecchia Licola e corrisponde al tracciato urbano della più orientale delle tre vie riconosciute già dal Fiorelli nel 1855 a nord della città²⁸.

La strada C, in base ai tratti rilevati nei saggi di scavo, dovrebbe collegare le porte urbane simmetriche sul lato nord²⁹ e sud del circuito murario e ricalcare probabilmente un asse molto antico, forse relativo alla fase originaria dell'impianto urbano della co-

carri e solco di scorrimento laterale. Diversamente interpretava Jannelli 1999, p. 322.

²⁵ Lo studio dei materiali è ancora allo stadio preliminare. La ceramica a vernice nera analizzata da T. Cinquantaquattro porta a datare i battuti più antichi alla fine del V, inizi del IV sec. a.C., tuttavia qualche incertezza rimane a causa della presenza di alcuni frammenti di ceramica comune la cui argilla e il trattamento delle superfici sembrerebbe inquadrali in una fase più tarda, pur con forme attestate nell'ambito della seconda metà del V sec. a.C. Va inoltre segnalato che lo scavo in questo saggio è stato sospeso prima di raggiungere gli strati naturali.

²⁶ È probabile che prima del taglio di Arco Felice vi fosse comunque, ad una quota più elevata, una porta in età arcaica, o una postierla, che garantiva l'accesso alla città su questo lato delle fortificazioni. Cfr. Johannowsky 1975, p. 98; inoltre W. Johannowsky, 'Appunti su alcune infrastrutture dell'annona romana tra Nerone ed Adriano', in *Bollettino di Archeologia del Ministero* 4, 1990, pp. 1-13.

²⁷ I saggi in questa area furono condotti da L. Ferraresi. I rilievi delle strade rimesse in luce durante la campagna di scavo 1994-1996, riportate sulle tavv. 1, 5 sono di I. Calcagno e R. Fiore.

²⁸ Fiorelli 1855, pp. 51-52. Vedi anche *infra*.

²⁹ La porta a nord, in corrispondenza della via Vecchia Licola, era stata ipotizzata dal Fiorelli quando, parlando degli scavi nella necropoli e del rinvenimento di un tratto del muro di cinta che correva da oriente ad occidente, dice di aver individuato "la giacitura di tre vie, che prendendo origine dall'indicata muraglia, aveva lungo i margini numerosi sepolcri. La prima di esse, ch'è presso la



Fig. 9. La strada E che costeggia sul lato nord il *Capitolium* e conduce alla *Crypta romana*. Sullo sfondo l'acropoli (Foto A. D'Onofrio).

lonia³⁰. A questo punto si pone il problema dell'individuazione del percorso urbano della via antica *Cumis Capuam* che usciva dalla porta nord-orientale³¹. Se la *via Cumis Capuam* dovesse coincidere con l'asse nord-sud C, l'evidenza sul terreno porterebbe ad ipotizzare l'ingresso di questa nella città attraverso la porta sud orientale suggerita dalla presenza di una torre recentemente individuata³². Tuttavia il Beloch ubica un tratto dell'antica via per Capua a sud-ovest presso Croce di Cuma, corrispondente alla strada basolata D che è orientata nord-est/sud-ovest³³. (figg. 18-19; tavv. 1, 5). Non abbiamo elementi sufficienti per avan-

strada regia di Licola...": Fiorelli 1855, p. 51. La porta a sud, ad oriente della "Croce di Cuma", viene invece riconosciuta da Johannowsky, (Johannowsky 1975, tav. I) e successivamente dai ricercatori del Gruppo Eubea, (*Campi Flegrei* 1990, p. 308), ma di questa si è sempre parlato in modo generico senza mai indicarla planimetricamente. Ultimamente, durante la campagna di scavo dell'I.U.O., sembra si sia individuato il punto dove realmente la cinta muraria si apriva, cfr. Fratta, *supra*.

³⁰ La conferma potrebbe essere data, come riporta il Gabrici (1913, cc. 21-22) dal parere di "periti scavatori che ne hanno in più punti tastato il sottosuolo", constatando che "(...) sotto a questa via non si trovano tombe". Il dato riportato dimostrerebbe chiaramente l'antichità della strada per il tratto extraurbano e



Fig. 10. L'incrocio tra la strada E e la strada H, corrispondente alla *via Domitiana* (Foto A. D'Onofrio).

probabilmente anche del suo proseguimento all'interno della città secondo l'allineamento della strada C; tuttavia, quest'ultimo aspetto andrebbe verificato con saggi di approfondimento sotto il basolato di questa.

³¹ Si veda *Campi Flegrei* 1990, p. 275; Caputo *et alii* 1996, p. 107; d'Agostino in corso di stampa, per citare i lavori più recenti.

³² Cfr. Fratta *supra*.

³³ Secondo il Beloch la strada basolata ancora visibile presso la Croce di Cuma, doveva essere una delle due *viae consulares*, visibili ancora sul finire del 1800, che portavano a Puteoli e Capua. Questo tratto nord-est/sud-ovest da cui si stacca, presso la Masseria di Cuma, il viottolo che porta all'acropoli, "dovrebbe" corrispondere alla antica via per Capua. Beloch 1989, pp. 188 ss., tav. IV. Cfr. *infra*.

zare ipotesi probanti su come proseguisse verso nord la strada D, ma non andrebbe esclusa la possibilità, posto che sia la *via consularis* per Capua, che essa uscisse dalla città a nord-est, attraverso la stessa porta da cui usciva la strada C³⁴. Se così fosse bisognerebbe accertare la cronologia degli assi C e D per verificare la coesistenza o la successione cronologica degli antichi allineamenti e le eventuali sovrapposizioni.

Riguardo alle strade rinvenute nel '75 lungo la strada via Vecchia Licola, non è stata, per ora, ancora individuata la quarta strada est-ovest, che in base a quanto pubblicato sembrerebbe costituire il prosieguo della via E che costeggia a nord il *Capitolium*, per poi piegare verso sud-ovest ed immettersi nella *Crypta romana*. Sul lato est della strada C, a 3,50 m circa a nord dell'incrocio con la strada F, è stato individuato un diverticolo di 2,80 m, denominato m, sempre basolato, rimesso in luce per un lunghezza di 1,20 m.

Ipotizzando, per analogia con altre città magnogreche quali *Himera*, *Neapolis*, che tra le due strade est-ovest, F e G, distanti l'una dall'altra 70 m, corresse una strada intermedia che divideva gli isolati della larghezza di 32-33 m, venne ubicato un saggio di scavo a 35 m di distanza dai due assi³⁵. Ma, anziché una strada furono individuate strutture in blocchi di tufo, con fondazione "a traversine", pertinenti ad un edificio non ancora identificato per il mancato approfondimento dell'indagine. Tali strutture orientate in senso est-ovest erano tuttavia alquanto divergenti rispetto alle strade basolate e concordanti piuttosto con il complesso del tempio del Gigante ubicato a sud-est del Foro³⁶ (tavv. 1, 5).

Un dato rilevante emerso dalle indagini dell'I.U.O.



Fig. 11. La strada E e l'incrocio con la strada H. Sullo sfondo Monte Grillo (Foto A. D'Onofrio).

è costituito dal fatto che le strade est-ovest individuate non sono perfettamente parallele tra di loro, né si intersecano in modo ortogonale con l'arteria C³⁷; inoltre, tenendo conto di quanto è stato segnalato dagli scavi Tocco, non sembrano nemmeno susseguirsi ad intervalli regolari. A questo va aggiunto che l'orientamento della strada C risulta divergente rispetto alla strada A che entrava a nord attraverso la porta occidentale le cui fiancate hanno un orientamento nord-est/sud-ovest³⁸ (tav. 5).

La constatazione che le strade F e G proseguissero verso est, oltre l'asse C, portava ad ipotizzare uno sviluppo collinare della città in età romana.

³⁴ Cfr. *infra* a proposito di alcune osservazioni fatte sugli allineamenti esistenti nello spazio urbano di Cuma.

³⁵ d'Agostino-Fratta, p. 203.

³⁶ Vedi *infra*.

³⁷ Cfr. d'Agostino 2000, fig. 2.

³⁸ Tale interpretazione si basa sulla supposizione che il tracciato urbano della strada mantenesse lo stesso orientamento delle fiancate della porta, come sembrerebbero suggerire diversi indizi; vedi *infra*.



Fig. 12. La strada E ed il singolare incrocio con il tratto di strada I. A destra è visibile sulla carreggiata della strada E la zona priva di basoli di forma angolare parzialmente obliterata a sud dai terreni coltivati e terrazzati (Foto A. D'Onofrio).

Tuttavia, che anche la città greca si estendesse fin sulle pendici di Monte Grillo è invece suggerito dai frequenti ritrovamenti di ceramica, terrecotte architettoniche, figurine fittili di epoca arcaica distribuiti con una certa omogeneità su tutta l'area finora indagata. Questi sono indizi della probabile esistenza di un tessuto urbano, pubblico e sacro sulle balze del Monte Grillo risalente ad epoca molto antica.

In base ai dati noti, l'asse C viene a dividere la città in due: una zona pianeggiante ad ovest, ed una collinare ad est, dove la viabilità, almeno in epoca romana, è testimoniata da una strada basolata, O, orientata nord-est/sud-ovest, che corre a metà del Monte Grillo, (fig. 5), lungo uno dei terrazzamenti delle sue pendici aventi tutti il medesimo orientamento³⁹. Con questo asse, i cui margini sono obliterati da strutture e muri di

contenimento moderni, si interseca sia la strada P che esce dalla Grotta di Coccio, larga 4,25 m, (fig. 6) (che collegava la città con il *Portus Julius* nei laghi Averno e Lucrino), che il tratto collinare della strada G, riconosciuta come *via Domitiana* (tavv. 1, 5).

L'esigenza di avere una cartografia aggiornata e coerente che riportasse tutti gli elementi del tessuto urbano emersi dalle indagini archeologiche e quelli da tempo in vista ha reso necessaria la programmazione del rilievo topografico di queste evidenze con un unico sistema strumentale. Il lavoro di rilievo e georeferenziazione ha consentito per ora il posizionamento di diversi tratti stradali e di un complesso architettonico di epoca romana ubicato ad ovest del *Capitolium*, inglobato nella masseria di proprietà G. Poerio⁴⁰.

Le strade rilevate sono quelle già note e riportate som-

con l'I.T.A.B.C. di Montelibretti. Il rilievo con stazione totale è stato eseguito da M. Mascellani con l'aiuto di F. Colosi e di chi scrive; la georeferenziazione è stata invece effettuata da R. Gabrielli.

³⁹ Vedi *infra*.

⁴⁰ Cfr. Colosi - D'Andrea - Gabrielli *supra*. Il lavoro di rilievo e georeferenziazione è stato avviato nell'ambito della collaborazione

mariamente nelle planimetrie da tempo pubblicate; tuttavia il lavoro di diserbo e pulizia necessario per l'effettuazione del rilievo ha permesso non solo di constatare le dimensioni delle carreggiate ma di individuare nuovi elementi che si rivelano interessanti per la ricostruzione dell'assetto urbano di epoca romano-imperiale. Ad esempio, dati molto rilevanti sono stati individuati pulendo accuratamente la strada B orientata nord-sud, larga 3,30 m, che costeggia sul lato est le Terme del Foro edificate agli inizi del II sec. d.C.⁴¹, (fig. 7) pochi anni dopo la realizzazione della *via Domitiana*. Si sapeva che le terme si impostassero su livelli di epoca repubblicana ma non era mai stato messo in evidenza che sul lato ovest della strada B, a 28 m di distanza dalla strada E, se ne aprisse un'altra, n, sempre basolata ma di dimensioni ridotte con carreggiata ampia 2,80 m (fig. 8). Questa viene obliterata, insieme ad alcune strutture in blocchi di tufo che costeggiavano la strada B, dalle terme imperiali. La costruzione delle terme viene in questo modo a cancellare una più antica pianificazione urbana e suggerisce prudenza nell'interpretare gli interventi edilizi romani sempre come possibili persistenze di sistemazioni più antiche. Inoltre, questa strada che in alcune ricostruzioni ipotetiche viene prolungata a nord in modo rettilineo fino alla cinta muraria, in base a mirate prospezioni geofisiche effettuate nel punto dove essa non è più visibile perché obliterata dal potente strato di terreno arato, sembra invece piegare verso est costeggiando il lato settentrionale di una piccola accidentalità del terreno individuabile sulle planimetrie per l'addensarsi delle curve di livello. Forse, la strada dopo questa deviazione piegava di nuovo verso nord.

Dati altrettanto interessanti, che devono essere ancora interpretati, sono emersi dal rilievo della strada E, larga 4,10 m, che dal *Capitolium* conduce alla *Crypta romana*⁴², (figg. 9, 11), lungo la quale sono stati individuati due incroci, uno con una strada nord-sud, H, (fig. 10) (probabilmente la *via Domitiana*⁴³) e uno più ad ovest, in corrispondenza dell'ingresso monumentale

della *Crypta*, con la strada nord-ovest/sud-est, I (fig. 12)⁴⁴; in verità quest'ultimo incrocio risulta essere alquanto singolare poiché la via I che si interseca con la strada E va stranamente restringendosi verso nord-ovest, da 4,20 m circa a 1,80 m, perdendo così la funzione di carreggiata transitabile. Per di più la carreggiata della stessa strada E che dal *Capitolium* si dirige verso l'ingresso della *Crypta* facendo una grande curva, come se rispettasse delle preesistenze, presenta poco prima di questo incrocio una interruzione testimoniata dai residui di una struttura quadrangolare edificata probabilmente prima della sistemazione del basolato (fig. 12). Attualmente lo stato delle nostre conoscenze è tale che solo l'approfondimento dell'indagine sul terreno potrà stabilire la tipologia di tali evidenze.

Le indagini geofisiche. Primi risultati

I dati noti e quelli acquisiti nel triennio 1994-96 per quanto rilevanti erano tuttavia insufficienti per tentare una ricostruzione, seppure ipotetica, dell'impianto urbano della colonia. Era assolutamente necessario allargare l'indagine sul terreno, ma l'effettuazione di indagini estensive in più punti della città per l'acquisizione di nuovi elementi del tessuto urbano si prospettava come un'operazione troppo lunga e dispendiosa.

Al fine di avviare esplorazioni archeologiche mirate e ridurre i tempi della ricerca, è stata quindi realizzata nell'area della città bassa, compresa tra il tratto di mura settentrionali ed il Foro, una campagna di prospezioni geofisiche con l'applicazione della geoelettrica⁴⁵ (tav. 5) La scelta di indagare un'area campione, caratterizzata peraltro da una felice conformazione geomorfologica poiché pianeggiante e libera da coltivazioni arboree, è stata motivata dall'esigenza di comprendere il rapporto tra la zona gravitante a nord dello spazio pubblico e le fortificazioni, in relazione alla strada che entrava dalla porta occidentale. L'integrazione del GPS alla geoelettrica, per la simultanea localizzazione

est il tracciato rilevato corrisponde al lastricato che costeggia sul lato nord il *Capitolium* e che tramite una porta conduce alla piazza forense.

⁴³ Cfr. Caputo 1993, p. 125.

⁴⁴ Dopo questo incrocio e la porta monumentale, la strada prosegue verso la *Crypta* non più basolata ma in terra battuta, tratto L, e ad una quota leggermente superiore.

⁴⁵ Cfr. Mauriello *supra*.

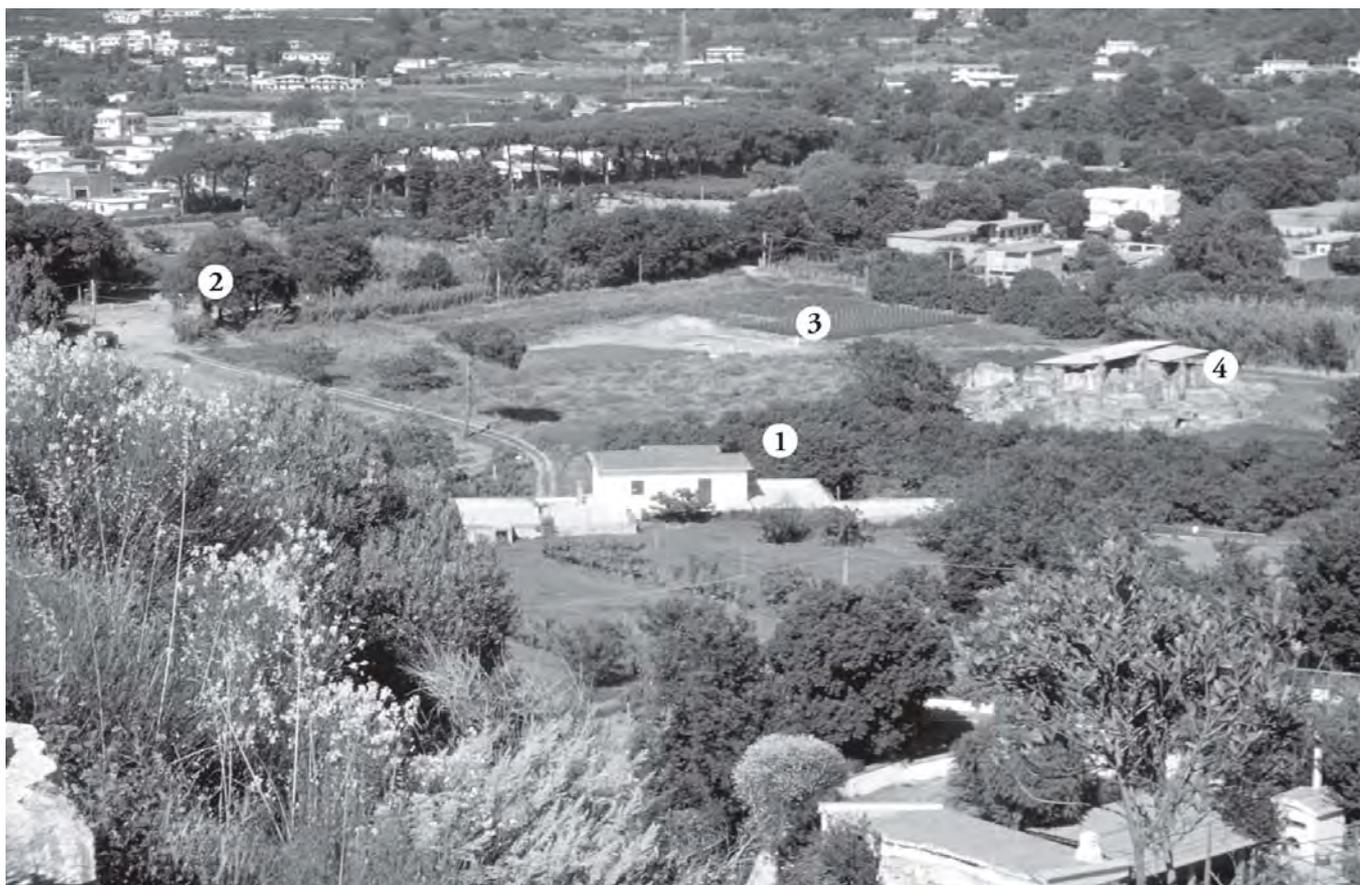


Fig. 13. La città bassa vista dall'acropoli. 1. la Masseria G. Poerio; 2. Lo scavo della porta Mediana lungo le fortificazioni settentrionali; 3. Il saggio di verifica nell'area delle indagini geofisiche; 4. Le Terme del Foro (Foto A. D'Onofrio).

delle anomalie, ha inoltre rafforzato la potenzialità di informazioni della lettura geofisica; sono state infatti prodotte delle prime carte di orientamento che hanno consentito di formulare preliminari ipotesi sull'organizzazione spaziale dell'area e di indirizzare conseguentemente l'indagine sul terreno.

L'area indagata comprende due particelle separate da una stradina interpodereale nord-sud⁴⁶, presente già nella cartografia storica degli inizi del 1800 (fig. 22)⁴⁷. La zona ad est di essa è una delle più interessanti dal pun-

to di vista archeologico poiché corrisponde al luogo dove fu localizzata, sul finire del 1800, la necropoli preellenica⁴⁸. Come è noto, questa si sviluppava a sud-est dell'acropoli, dove invece era l'abitato, e si estendeva verso nord, fino all'antico lago di Licola. Con la fondazione della colonia l'area della necropoli viene in parte occupata dalla città e le stesse fortificazioni tagliano l'antico sepolcreto, esplorato in modo irregolare tra il 1893 e il 1903⁴⁹. A proposito di questi ultimi scavi effettuati nel fondo Orilia, noto anche come fon-

⁴⁶ La particella ad est della stradina è indicata con n. 196 di catasto del foglio 21 del comune di Pozzuoli (proprietà F. Zecchino); l'altra, ad ovest, è indicata col n. 45 del foglio 20 (proprietà G. Poerio).

⁴⁷ Cfr. anche Fratta *supra*, fig. 1.

⁴⁸ Nelle planimetrie storiche dell'Agro Cumano è indicata come Fondo Panzattielli, G. D'Isanto, Capalbo e poco più ad est Provenzano, Luongo oggi Orilia, Fondo Gigante; cfr. Gabrici 1913, tav. 1, c. 21 nota 3, cc. 62-63.

⁴⁹ Le prime esplorazioni all'interno del circuito murario furono effettuate da E. Stevens nel fondo G. d'Isanto; successivamente,

nel 1903 il prof. I. Dall'Osso eseguì alcuni saggi nel fondo Gigante dove rinvenne quattro tombe a fossa della fase preellenica. Fu in seguito a questi rinvenimenti che nello stesso anno l'avv. E. Osta scavò nel fondo Orilia (indicato nella documentazione d'archivio anche come fondo "Gigante" - *Archivio Corrente della Soprintendenza NA-CE*, C fasc. 6, n. prot. 18798) portando alla luce altre 32 tombe. Cfr. G. Patroni 'Cuma. Nuovi scavi nella necropoli', in *NSc* maggio 1896, pp. 201-203; G. Patroni 'Cuma scavi nella necropoli eseguiti dal cav. E. Stevens in maggio e giugno 1896', in *NSc*, luglio 1896, pp. 293-296; Gabrici 1913, cc. 58-59; Albore Livadie 1985, p. 63.



Fig. 14. Veduta da nord delle strutture emerse nel saggio di verifica delle prospezioni geoelettriche (Foto A. D'Onofrio).



Fig. 15. Il saggio di approfondimento sotto il pavimento della casa romana. Il battuto in taglieme di tufo con superficie a schiena d'asino (Foto A. D'Onofrio).



Fig. 16. Il saggio di approfondimento sotto il pavimento della casa romana. Le strutture in blocchi di tufo emerse sotto il battuto di taglieme (Foto A. D'Onofrio).

do "Giganto", e della scoperta della prima tra le tombe preelleniche rinvenute, alcune interessanti notizie relative alla situazione stratigrafica sono conservate in uno scritto di V. Maraglino⁵⁰.

Questi riporta quanto gli era stato riferito da Dal'Osso che aveva sorvegliato gli scavi: *"Tolto il mantello di humus del solito spessore di 30 cm, successe un terreno giallognolo di roccia locale, evidentemente di natura alluvionale, profondo oltre un metro, alla cui base apparvero avanzi di antiche abitazioni, con muri formati di grossi conci di tufo giallognolo di roccia locale. A giudicare da numerosi frammenti a vernice nera di fabbrica italiota greca, rinvenuti fra le macerie, v'era*

⁵⁰ Maraglino 1906, pp. 10 ss.

sufficiente indizio, per riferire tali ruderi al periodo greco-romano o alla dominazione sannitica.

Al di sotto di essi, però, si trovarono avanzi di fondazioni di altri edifici più antichi, in mezzo ai quali si rinvennero pure frammenti di vasi protocorinzi, appartenenti senza dubbio ad un periodo arcaico dell'ellenismo puro. Questo primo scavo dimostrava che, in quel luogo si era sovrapposto, alla primitiva popolazione, altra sopravvenuta ed a questa un'altra ancora fino all'epoca romana. Continuando ad approfondire gradatamente lo scavo, per tutta l'estensione della fossa, tolti di mezzo gli avanzi di fabbrica, alla profondità di 20 cm, in un angolo della trincea, venne in luce un cumulo di grosse pomici.

(...) sgrottando il terreno d'intorno, fino a scoprire tutto il cumulo di lapilli, alto circa cm 60, immediatamente al di sotto di questo apparvero gli avanzi di un sepolcro antico (...) Misurando la distanza dal fondo della tomba al terreno superiore coltivato, si aveva la profondità di circa m 4".

Alla luce di queste indicazioni, l'informazione relativa alla presenza di strutture murarie in conci di tufo diventa interessante se confrontata con la planimetria pubblicata da J. Beloch (fig. 20).

Il Beloch, pur riproponendo la pianta più antica del De Jorio, (fig. 21) segnala resti di strutture su tutta la zona a sud delle fortificazioni tra la stradina interpodereale e la via Vecchia Licola indicandone alcuni nell'area da noi indagata che il canonico non riporta⁵¹. Non sappiamo se il De Jorio non le riporti perché non ritenute rilevanti o perché non ve ne fosse traccia sul terreno. Tuttavia, il fatto che siano segnalate nella pianta successiva potrebbe indicare che alcuni ruderi della città antica fossero emergenti, probabilmente in seguito a lavori agricoli o ad abbassamenti del piano di campagna dovuti ad un probabile prelevamento del terreno necessario alla bonifica del Lago di Licola⁵².

L'indagine geoelettrica ha individuato anomalie in corrispondenza dei ruderi segnalati dal Beloch; queste,

che si estendono verso est, oltre l'area sottoposta alle prospezioni, per forma e disposizione risultano molto interessanti se lette nell'insieme del contesto urbano noto.

Particolarmente significative si sono rivelate le anomalie riscontrate dalla tomografia effettuata nella zona ad est della stradina interpodereale (tav. 5). Disponendo su un'unica mappa georeferenziata i risultati della tomografia e le evidenze archeologiche note, e schematizzando graficamente le superfici delle anomalie più consistenti, si rilevano, ad una prima lettura, grossi corpi quadrangolari, (tav. 5), disposti parallelamente gli uni rispetto agli altri e allineati secondo un orientamento nord-est/sud-ovest, diverso da quello dettato dal *Capitolium* e da altri monumenti del Foro la cui costruzione alla fine del IV-primi decenni del III sec. a.C. appare come il primo atto di ridefinizione dell'assetto dell'area pubblica centrale della città bassa⁵³.

Per quanto queste grandi anomalie bassoresistive non abbiano profili nettamente definiti ma siano contornate da altre di piccole dimensioni, di diversa resistività e differentemente orientate, colpisce il fatto che su un'area di notevole estensione esse "disegnino" uno schema che risulta nell'insieme abbastanza regolare, quasi si trattasse di una suddivisione dello spazio urbano per *insulae*. Un altro elemento alquanto significativo potrebbe essere dato dal fatto che i grandi corpi bassoresistivi si dispongano in modo parallelo a nord e a sud di un'anomalia altoresistiva con andamento rettilineo e della larghezza costante di 4-5 m⁵⁴, riscontrabile su 80 m circa di lunghezza, che suggerirebbe la presenza di un asse stradale o di una struttura che delimita questa parte dello spazio urbano.

Ma risulta ancor più indicativa la constatazione che l'allineamento di queste anomalie corrisponda ad un sistema di orientamento già attestato nell'area urbana di Cuma, da considerare presumibilmente tra i più antichi della città; infatti è testimoniato sia dall'allineamento delle fiancate della porta arcaica, nel tratto

⁵¹ Beloch 1890, pl. IV. Cfr. De Jorio 1822, tav. 8.

⁵² Molto probabilmente la visibilità dei ruderi in quest'area, ancora alla fine del XIX secolo, sarà da attribuirsi alla lavorazione dei terreni che, smossi continuamente, ne consentiva l'affioramento. I lavori per la bonifica del lago di Licola iniziarono invece ufficialmente nel 1884, cfr. Gabrici, 1913, c. 44, dopo la prima edizione del libro di Beloch *Campanien* del 1879; la pianta qui considerata è del 1890, relativa alla 2ª edizione dell'opera. Come si legge in Gabrici, durante i lavori per la bonifica fu acquistato parte del fondo Correale, "a monte della via di Licola", dove fu prelevato il

terreno per colmare la laguna. Abbassando i terreni furono scoperte molte tombe e nel 1892 fu rinvenuta, sempre nel fondo Correale, presso le mura della città, la famosa tomba con donna intenta alla toletta. L'ipotesi che già prima si fosse cominciato a prelevare terreno, anche in altri fondi all'interno della cinta muraria, e di conseguenza fossero emerse strutture murarie, non è tuttavia da escludersi a priori, prima di una più approfondita ricerca della documentazione storico-archivistica.

⁵³ Gasparri 1999, p. 132.

⁵⁴ Cfr. Mauriello *supra*.

nordoccidentale delle mura⁵⁵, che da alcune strutture datate tra il V e il IV sec. a.C. emerse in un saggio al centro del Tempio con Portico, orientate peraltro come quelle emergenti sul lato ovest di questo monumento e a sud del *Capitolium*⁵⁶.

La strada A di epoca arcaica che entrava dalla porta nordoccidentale scavata dall'I.U.O., ricalcata poi dalla *via Domitiana*, in base all'orientamento delle guance della stessa porta potrebbe essere allineata in senso nord-est/sud-ovest. Il tracciato di questa strada corrisponderebbe più o meno alla moderna via interpoderale, così come viene ipotizzato in diverse ricostruzioni della viabilità antica di Cuma. Le indagini geofisiche ancora in corso non sono per ora in grado confermare questo allineamento in quanto l'area indagata è disturbata proprio dalla via interpoderale. Tuttavia indizi di essa sembrano riconoscibili lungo il ciglio est della strada moderna⁵⁷.

Anche nella zona a sud della via Monte di Cuma esistono strutture antiche rilevate alla fine degli anni '60, riportate su diverse planimetrie e rilievi fotogrammetrici, che presentano un orientamento nord-est/sud-ovest, corrispondente a quello della porta arcaica, di alcuni edifici presumibilmente più antichi rinvenuti nell'area del complesso forense, e delle anomalie riscontrate dalle indagini geofisiche⁵⁸. Addirittura, la planimetria schematica della città di Cuma, pubblicata da W. Johannowsky nel 1975, riporta un asse stradale orientato nord-est/sud-ovest che risulta essere ortogonale ad una struttura muraria individuata nell'area del Tempio con Portico e parallelo alle anomalie e alla porta arcaica settentrionale rimessa in luce dagli scavi I.U.O. (tav. 6). Stranamente il tracciato di questa strada non viene più riportato nelle planimetrie di Cuma pubblicate successivamente da altri studiosi⁵⁹.

Inoltre, limitandoci a fare qualche osservazione, basata solo sulla suggestione che alcuni elementi attestati del tessuto urbano offrono, è possibile constatare come

⁵⁵ Cfr. Fratta *supra*.

⁵⁶ Gasparri 1998, pp. 78 ss.; *Idem* 1999, p. 132. Le indagini nell'area pubblica recentemente riprese potrebbero tuttavia fornire dati ulteriori che potranno confermare o modificare queste preliminari interpretazioni.

⁵⁷ Cfr. Mauriello, *supra*.

⁵⁸ Cfr. anche la planimetria della città in Caputo *et alii* 1996. Tuttavia allo stato attuale non è possibile stabilire né la tipologia né la cronologia di queste strutture, in parte oggi oblitee da complessi abitativi moderni, che potrebbero anche riferirsi alle fasi più tarde della città.



Fig. 17. Il tratto della strada G, *via Domitiana*, sulle pendici di Monte Grillo (Foto A. D'Onofrio).

⁵⁹ Johannowsky 1975, pl. I. Il prof. W. Johannowsky, che ringrazio per la disponibilità, mi ha confermato che l'asse da lui riportato in pianta si riferiva ad una strada basolata rinvenuta durante lavori agricoli sia a nord che a sud della via che conduce all'acropoli (via Monte di Cuma), ribadendo che era ortogonale al muro da tempo in vista nell'area del Tempio con Portico, come è riportato dalla pianta schematica pubblicata. Confrontando la planimetria del 1975 con quella recente relativa agli scavi '94-96, il muro in questione corrisponderebbe al lato settentrionale delle strutture emerse immediatamente ad ovest del Tempio con Portico ma che Johannowsky ipotizzava attraversasse tutta l'area del tempio.



Fig. 18. 'Croce di Cuma' (Foto A. D'Onofrio).



Fig. 19. La strada basolata presso 'Croce di Cuma' (Foto A. D'Onofrio).

unendo idealmente con un asse rettilineo la strada D che entrava dalla porta sudoccidentale presso la Croce di Cuma, con il punto dove dovrebbe trovarsi la porta nordorientale, attraverso la quale passa la via C, sotto via Vecchia Licola, si ottenga una direttrice perfettamente parallela alle strutture nord-est/sud-ovest fin ora individuate, nonché alle grandi anomalie riscontrate dalle prospezioni geoelettriche.

L'orientamento nord-est/sud-ovest potrebbe considerarsi tra i più antichi, forse risalente all'impianto della colonia greca, per il fatto che esso è documentato da diversi monumenti datati fin ora ad epoca più remota⁶⁰.

Per verificare, in via del tutto preliminare, la natura delle anomalie è stato effettuato un carotaggio al centro della più occidentale delle grandi forme bassoresistive (tav. 5). L'analisi del campione ha rivelato la presenza di strutture in blocchi di tufo pertinenti a diverse fasi edilizie della città e livelli di distruzione presenti fino a 3,50 m circa dal piano di campagna, sotto i quali compare il livello protostorico relativo alla necropoli indigena⁶¹. È notevole a questo punto constatare una significativa corrispondenza tra la situazione stratigrafica risultante dal carotaggio effettuato e quella – sopra ricordata – descritta dal Maraglino a proposito dello scavo delle tombe preelleniche nel fondo Orilia, in una zona prossima alla nostra. Naturalmente, solo scavi archeologici estensivi potranno accertare la tipologia e la cronologia delle strutture individuate in corrispondenza delle anomalie.

Nella particella ad ovest della stradina interpodereale le indagini geofisiche hanno rilevato anomalie meno consistenti, che tuttavia seguono un orientamento diverso. Innanzi tutto non sono evidenti grandi forme ben definite come nella zona ad est ma sarebbe ravvisabile una sorta di scansione longitudinale di grandi aree, dell'ampiezza di 23-28 m, secondo un orientamento che sembra essere conforme a quello degli edifici del Foro. Ma essendo quest'area solo parzialmente indagata, non è possibile spingersi più oltre.

Le strutture antiche documentate, unite alle suggestioni offerte dalla lettura della mappa delle anomalie, sembrerebbero indicare l'esistenza di una pianificazio-

⁶⁰ Diversamente ipotizzava Caputo, prima dei risultati delle indagini del Progetto *Kyme*, secondo il quale l'orientamento più antico era testimoniato dall'andamento di assi nord-sud paralleli alle fortificazioni sul lato ovest della città. Cfr. Caputo 1993, p. 127.

⁶¹ Cfr. A. Lupia, *supra*.

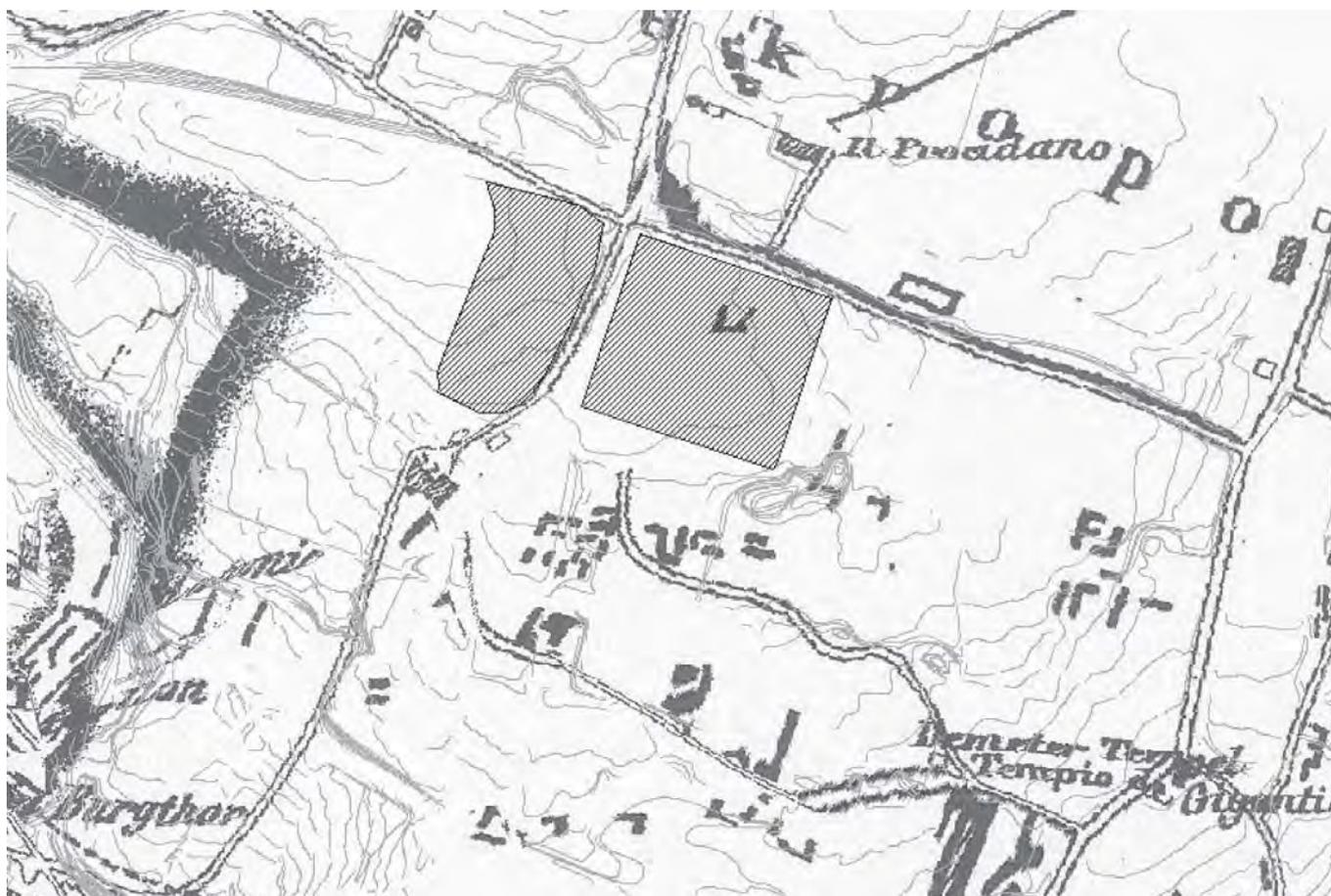


Fig. 20. Il posizionamento dell'area delle indagini geofisiche sulla planimetria della città di Cuma tratta da J. Beloch 1890, pl. IV.

ne della città, seppure limitata ad alcune zone, secondo un sistema di orientamento nord-est/sud-ovest al quale si aggiunge quello prevalentemente nord-sud dettato dagli edifici del Foro. In effetti sono presenti nell'area della città bassa diversi ruderi emergenti orientati secondo l'uno o l'altro orientamento.

Tuttavia, il quadro che si presenta del tessuto urbano della città bassa è molto più articolato. Infatti, come sappiamo, le strade romane rimesse in luce negli anni '94-96, non sono parallele tra di loro né si intersecano in modo ortogonale pur disegnando una maglia urbana grosso-modo regolare. Queste solo "forzatamente" si raccorderebbero con l'orientamento dei monumenti pubblici principali, a differenza della strada B che è ortogonale al lato nord del *Capitolium*. È probabile dunque che questa strada sia stata prevista nel piano di riassetto dell'area pubblica che vede tra la fine del IV e gli inizi

del III sec. a.C. la costruzione del *Capitolium* e del Foro con i suoi porticati. Non va inoltre dimenticato che sul lato ovest di questa strada sono visibili le tracce di un'altra via basolata, n, e di strutture in blocchi di tufo giallo obliterate in epoca imperiale dalla costruzione del complesso termale⁶².

Il saggio di verifica delle prospezioni geoelettriche

La necessità di verificare la natura delle anomalie riscontrate e la corrispondenza degli allineamenti individuati ha suggerito l'esecuzione di un saggio stratigrafico poco a nord delle Terme del Foro⁶³, posizionato nel punto ritenuto più denso di informazioni, ossia a cavallo dell'intersezione delle anomalie altoresistive che sembravano scandire lo spazio urbano secondo un

⁶² Cfr. *supra*.

⁶³ Il saggio, orientato nord-est/sud-ovest, di 22x7 m circa, è stato eseguito da aprile a luglio 2001.



Fig. 21. Il posizionamento dell'area delle indagini geofisiche sulla planimetria di Cuma tratta da De Jorio 1822, tav. 8.

razionale criterio di pianificazione (fig. 13; tav. 5).

Ma i risultati dello scavo non hanno contribuito a semplificare i problemi. Infatti, il rinvenimento di un complesso abitativo databile, in base ad elementi stilistici e di tecnica costruttiva, ad età repubblicano-imperiale ha rivelato l'esistenza di un altro orientamento nord-sud che non coincide con quello dei monumenti principali del Foro ed è più vicino a quello ricalcato dalla via Vecchia Licola (fig. 14, tav. 5).

Lo scavo si è approfondito per ora fino a 2,40 m circa dal piano di campagna portando alla luce una complessa successione stratigrafica di strutture orientate in senso nord-sud relative a diverse fasi di vita della città, dal periodo tardo antico a quello repubblicano e presumibilmente arcaico⁶⁴. Esse corrispondono ve-

rosimilmente alle piccole anomalie che contornavano sul lato est la grande forma bassoresistiva, interpretata in un primo momento come un isolato⁶⁵.

A causa dei tempi necessariamente lunghi dello scavo, che ricade su un'area urbanizzata ricchissima di strutture e informazioni, e per evitare di distruggere il meno possibile i livelli costruiti di epoca romana, in questa prima campagna di scavo non si è potuta approfondire ulteriormente l'indagine per verificare l'esistenza o meno di elementi del tessuto urbano orientati in senso nord-est/sud-ovest, come suggeriva la lettura della tomografia geoelettrica.

Ciononostante, è sorprendente che le strutture emerse, relative ad una abitazione privata romana, si im-

⁶⁴ Le strutture più antiche fin ora individuate, in base ad una preliminare analisi dei materiali effettuata da L. Del Verme, si impostano su livelli inquadrabili in maniera orientativa tra il VI gli inizi del V sec. a.C.; tuttavia un nucleo consistente di frammenti

ceramici si colloca in un arco cronologico compreso tra l'ultimo quarto dell' VIII e tutto il VII sec. a.C.

⁶⁵ Solo un sensibile ampliamento dello scavo verso ovest, consentirà di verificare la natura di tale anomalia.

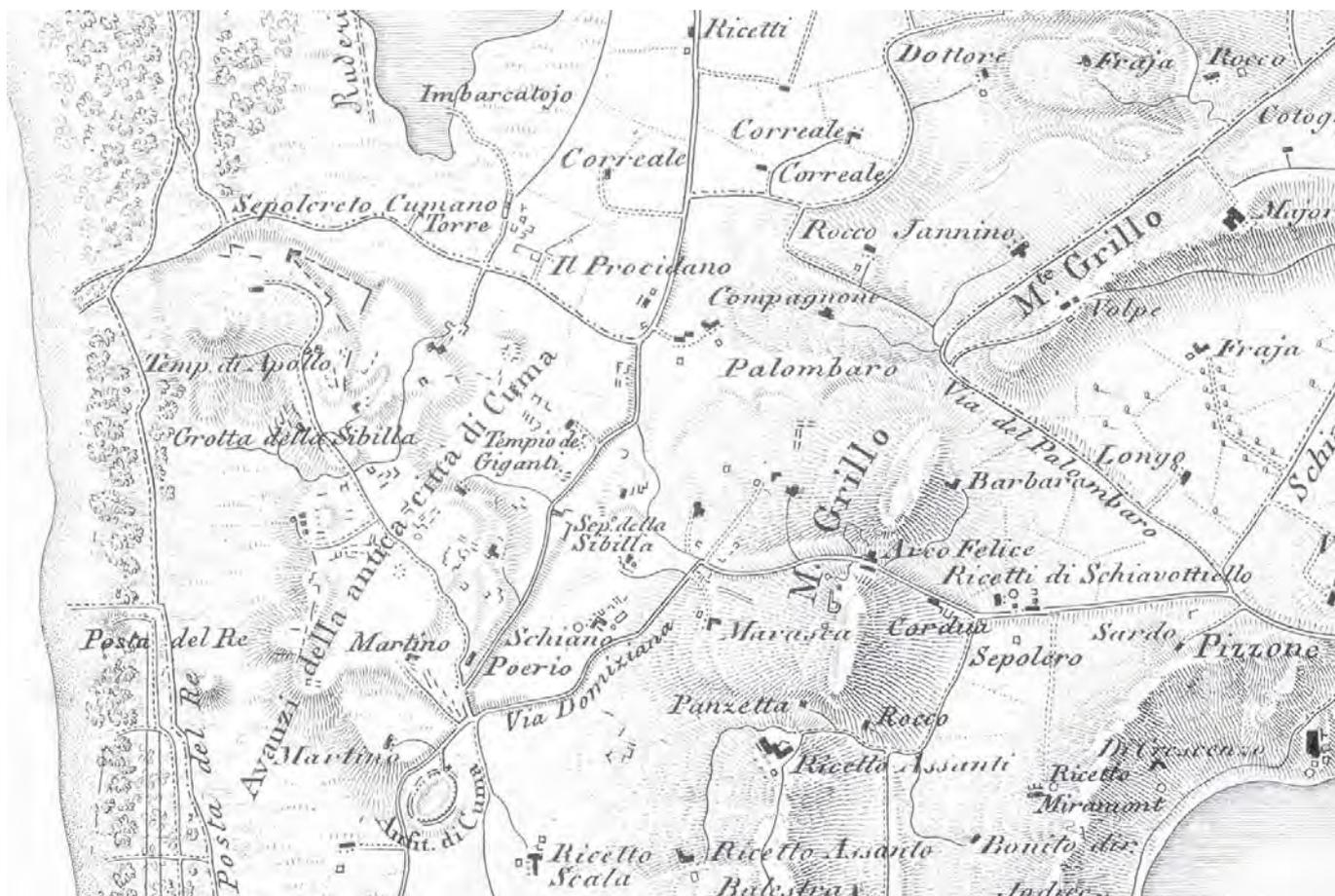


Fig. 22. La città di Cuma: stralcio della *Carta dei Contorni di Napoli* 1817. Scala approssimativa 1: 12.000 (Riproduzione fotografica R. Giordano).

battuto, probabilmente stradale, che correva in direzione nord-sud⁶⁶ (fig. 15), sotto il quale si conservano avanzi di fondazioni di altre strutture in blocchi di tufo giallo non ancora identificate ma relative ad una fase più antica della città; anche queste sembrano tuttavia orientate in senso nord-sud (fig. 16).

Il rinvenimento di muri rasati in fondazione e la loro obliterazione, prima della costruzione sopra questi di altre strutture, testimonia evidentemente un momento cruciale della storia della città che vede la ridefinizione dello spazio urbano di quest'area avvenuto probabilmente nello stesso periodo in cui l'area del Foro riceve il suo assetto definitivo alla fine del IV sec. a.C.⁶⁷.

Lo scavo si è arrestato alla quota di m 3,20 s.l.m.,

⁶⁶ Sotto il pavimento di un ambiente della casa romana è emerso, in un limitato saggio di approfondimento, un battuto in taglione di tufo giallo molto compatto e con superficie "a schiena d'asino" con solco di scorrimento sul lato est. Il battuto si impo-

su livelli caratterizzati dalla presenza di ceramica del VII-VI sec.

Tuttavia, in base ad una sezione tomografica effettuata a ridosso del lato orientale della trincea di scavo, e considerando sia i risultati del carotaggio che le notizie riportate dal Maraglino, i livelli di occupazione potrebbero arrivare a profondità maggiore di quella finora raggiunta dal saggio.

Qualche ipotesi di lavoro sul tracciato delle strade antiche

L'intricata stratigrafia individuata in questo piccolo saggio dimostra quanto sia complesso e problematico

sta direttamente sulla rasatura di strutture in blocchi di tufo prive di legante, già in fondazione.

⁶⁷ Cfr. *supra*.

lo studio delle dinamiche insediative di una città così antica come Cuma. Premettendo che solo un'indagine sistematica sul terreno potrà definire il reale andamento delle strade ora parzialmente note e la loro durata nel tempo, va considerato che in una città dalla geomorfologia così articolata come Cuma, gli assi stradali potrebbero non essere sempre perfettamente rettilinei ma assecondare nei punti più accidentati le irregolarità del suolo.

Tuttavia, procedendo nel tentativo di ricollegare fra loro gli elementi finora individuati attraverso schematizzazioni e prolungamenti dei tratti di strade esistenti, è possibile avanzare qualche ipotesi di lavoro circa l'andamento di alcuni assi stradali identificati.

Esaminando l'organizzazione generale dello spazio urbano della città bassa, è interessante notare come i sistemi di orientamento antichi "dominanti", quello nord-est/sud-ovest e quello nord-sud dettato sia dai monumenti del Foro che dalle strade rimesse in luce dall'I.U.O. siano attestati nella moderna ripartizione del catasto fondiario (tav. 6B). Infatti, osservando le mappe catastali si rilevano, nella zona pianeggiante ad ovest di via Vecchia Licola, suddivisioni delle particelle che seguono l'uno o l'altro orientamento, quasi come se le antiche evidenze sul terreno avessero condizionato i sistemi di partizione agraria⁶⁸.

Ciononostante, non bisogna trascurare la presenza, nella zona pubblica e nelle aree pianeggianti a nord e a sud di questa, di alcune strutture orientate in maniera ancora diversa rispetto agli allineamenti fin ora indicati (tav. 6). Relativamente all'area pubblica, non si inseriscono in questi due sistemi organizzativi le strutture in blocchi di tufo rinvenute al margine sud dell'Aula Sillana, (che per quanto coeve alle fondazioni del *Capitolium* e del Foro, risalenti al IV-III sec. a.C., non ne rispettano l'orientamento) e nemmeno il complesso del cosiddetto Tempio del Gigante che risulta persino decentrato rispetto alla piazza forense. Altrettanto si può dire dell'orientamento delle strutture in opera reticolata inglobate nella masseria di proprietà G. Poe-

rio che, data l'ubicazione privilegiata rispetto al complesso del Foro, potrebbero riferirsi tanto ad una *basis villae* quanto ad un monumento pubblico.

Anche le strutture in blocchi di tufo realizzate con tecnica a "traversine"⁶⁹, rinvenute tra le strade F e G negli scavi I.U.O. non si inseriscono all'interno dei due sistemi di orientamento "predominanti". Queste sono infatti orientate in senso est-ovest, presumibilmente come il cosiddetto Tempio del Gigante.

Se nell'area pianeggiante della città è possibile riconoscere, almeno a livello di ipotesi, la sovrapposizione di schemi urbanistici diversi, altra è invece la situazione a est di via Vecchia Licola, sulle pendici di Monte Grillo e a sud-ovest, sulla collina meridionale, dove la geomorfologia del suolo sembra avere maggiormente condizionato la viabilità.

La strada G generalmente riconosciuta come un segmento della *via Domitiana* che entrava in città dalla porta rimessa in luce dagli scavi I.U.O. per uscire attraverso l'Arco Felice⁷⁰, nel tratto che sale verso est, sulle pendici di Monte Grillo, si adatta evidentemente alla conformazione geomorfologica del pendio e per questo può non essere perfettamente rettilinea. Il breve tratto rilevato si riferisce al ciglio sud della carreggiata e al piccolo marciapiede che la costeggia, (fig. 17), mentre più ad ovest l'allineamento è dato da un grande edificio in opera reticolata che fiancheggiava a sud la strada (tav. 5).

Prolungando idealmente verso ovest la strada antica, secondo la conformazione attuale del suolo, nella zona pianeggiante potrebbe coincidere con l'attuale via Monte di Cuma (tav. 6A). Se così fosse risulterebbe allineata alle strutture rinvenute ad ovest del Tempio con Portico ed ortogonale sia alla strada riportata da Johannowsky che alle strutture antiche sparse nella zona a sud di via Monte di Cuma. Questa strada costruita in epoca imperiale ricalca, nel tratto indagato, un tracciato stradale più antico, come provano i saggi stratigrafici effettuati nella campagna 1994-1996 (fig. 3), ma tuttavia non abbiamo ancora

⁶⁸ Indicativo può essere il fatto che tali allineamenti siano riconoscibili nelle tracce individuate da fotointerpretazioni aeree fatte nell'ambito del Progetto Eubea nel 1990; cfr. *Archivio Disegni della Soprintendenza Archeologica di Napoli e Caserta*, RA/N1 inv. 6935-37.

⁶⁹ Le strutture rinvenute a 35 m di distanza da entrambe le strade est-ovest, lì dove si ipotizzava un altro asse viario, non sono per ora databili con sicurezza poiché la stratigrafia è stata sconvolta in antico e dalle attività agricole moderne. A questo vanno aggiunti

alcuni atti vandalici verificatisi di notte durante lo scavo. Tuttavia, per analogia con altre strutture costruite con la stessa tecnica e soprattutto con il Tempio di Apollo a Pompei, i resti di questo edificio non ancora identificato potrebbero essere genericamente collocati in età ellenistica, o non più tardi del II sec. a.C.; cfr. De Caro 1986, pp. 10 ss., in part. p. 10.

⁷⁰ Il percorso della strada sarebbe indicato dalla strada A e dai tratti H e G.

nessun indizio che ci consenta di sapere se le strade basolate di epoca romana che grossomodo si raccorderebbero con i monumenti principali del Foro, abbiano subito una rettifica rispetto ad un più antico orientamento che si raccordava invece agli edifici orientati in senso nord-est/sud-ovest.

L'occupazione urbana della zona ad est di via Vecchia Licola, che comprende le pendici di Monte Grillo, appare fortemente condizionata dalla conformazione del terreno le cui curve di livello si dispongono secondo un più accentuato orientamento nord-est/sud-ovest; gli stessi terrazzamenti moderni seguono infatti questo assetto geomorfologico. Il tratto di strada lastricata, O, orientata nord-est/sud-ovest, da tempo in vista e transitata, (fig. 5), con cui si interseca la via P che esce dalla grotta di Cocceio e il tratto G della *via Domitiana* che si inerpicava per arrivare all'Arco Felice, segue pedissequamente le curve di livello delle pendici di Monte Grillo. Questa strada usciva dalla città probabilmente dalla stessa porta sudorientale attraverso la quale passava l'antico asse C, il cui tratto più settentrionale coincide con la moderna via Vecchia Licola.

Non possediamo dati sufficienti per poter provare fin dove si estendesse l'urbanizzazione dell'abitato greco e romano su Monte Grillo. Probabilmente, come dice Johannowsky, la parte più a monte non fu mai edificata⁷¹. Ciononostante, qualora ipotizzassimo una avanzata occupazione sulle pendici di Monte Grillo, dovremmo immaginare una organizzazione della zona collinare mediante assi viari più o meno paralleli alla strada basolata O, secondo l'andamento degli attuali terrazzamenti; un orientamento che tra l'altro sarebbe

suggerito anche dalla ricostruzione tridimensionale dell'area (fig. 2, p. 121).

I dati disponibili relativi alla collina meridionale sono pochi e ricavabili dalla cartografia storica. Le antiche planimetrie riportano il tracciato abbastanza tortuoso di una strada orientata pressappoco nord-ovest/sud-est (fig. 22)⁷², che staccandosi dalla via lastricata D, la *via consularis* per Capua (figg. 18-19) che entrava dalla porta urbana presso la "Croce di Cuma"⁷³, si dirigeva verso la porta meridionale delle mura dell'acropoli⁷⁴. Sebbene l'irregolarità del suolo abbia potuto condizionare i tracciati in questa zona della città, si notano comunque, attraverso le curve di livello e le divisioni catastali, orientamenti nord-ovest/sud-est, per quanto non collegabili con quello rinvenuto nella zona pianeggiante (tav. 6). Inoltre, in un documento d'archivio relativo a rinvenimenti effettuati nel Fondo Valentino, sul margine sud-occidentale della collina meridionale, vengono menzionate due tratti di strada orientati nord-est/sud-ovest⁷⁵.

È chiaro che il quadro sommario che si è tentato di delineare sull'organizzazione urbana di Cuma, utilizzando dati noti e recuperati attraverso le recenti indagini, va considerato come il risultato preliminare di un lavoro ancora in corso, suscettibile di modifiche alla luce di ulteriori elementi che fornirà la ricerca archeologica sul terreno.

Sarà infatti solo l'indagine stratigrafica su ampio raggio a permettere di capire i rapporti esistenti tra i diversi orientamenti individuati e a consentire la ricostruzione storica dello sviluppo urbano della più antica colonia greca d'Occidente.

⁷¹ Joannowsky 1975, p. 99; mentre invece la presenza di parecchio materiale di VI sec. a.C. affiorante sulla cresta di Monte Grillo fa pensare alla presenza di probabili santuari, ad uno dei quali poteva appartenere un'opera di terrazzamento di età romana che si trova poco a sud dell'Arco Felice, p. 101.

⁷² Inoltre, cfr. De Jorio 1822, tav. 8; Beloch 1890, pl. IV.

⁷³ Beloch 1890, p. 188. cfr. *supra*.

⁷⁴ Secondo il Beloch da questo tratto nord-est/sud-ovest si stacca, presso la Masseria di Cuma, il viottolo che porta all'acropoli, Beloch

1989, pp. 188 ss. tav. IV. Cfr. anche Gabrici 1913, il quale parlando del disagiata sentiero detto 'Cupa Poerio' che dalla Croce di Cuma scende fino al piano della necropoli, dice che di lì a poco dalla biforcazione presso l'antica porta meridionale, sulla sinistra, presso la casa del Fondo Poerio, si ascende all'acropoli (Gabrici 1913, cc. 7-8).

⁷⁵ *Archivio Corrente della Soprintendenza Archeologica NA-CE*, C24/7, n. prot. 1830.

Il problema della localizzazione del porto greco antico di Cuma: nuovi metodi e risultati preliminari

Christophe Morhange¹
Laetitia Vecchi¹
Lise Stefaniuk¹
Jean-Philippe Goiran¹
Bui Thi Mai²
Michel Bourcier³
Pierre Carbonel⁴
Alain Demant⁵
Françoise Gasse¹
Christine Oberlin⁶

La città arcaica di Cuma, fondata in Italia meridionale intorno al 730 a.C., è la prima colonia greca d'Occidente (Boardman 1995). Questo sito costiero pone, da diversi decenni, un enigma paleogeografico e archeologico, quello della localizzazione del suo porto, o dei suoi porti antichi (Schmiedt 1966; Paget 1968; Albore Livadie 1986 e 1991). Nell'ambito del progetto *Kyme* portato avanti dal Centre Jean Bérard, sotto la direzione di Michel Bats e successivamente di Jean-Pierre Brun, abbiamo potuto effettuare tre campagne di carotaggi (nel 1996, nel 1997 e nel 2001) ai piedi dell'acropoli (a sud-ovest e a nord). Questi carotaggi ci hanno consentito di precisare i dati paleoambientali della costa di Cuma e di proporre una nuova ipotesi di localizzazione dei porti antichi (Vecchi *et alii* 2000).

Il sito di Cuma, al limite del delta del Volturno, non è il posto ideale per la localizzazione di ripari costieri. La costa attuale è pericolosa per la navigazione a causa della presenza di alti fondali sotto forma di corrugamenti sottomarini. Schmiedt prima (1966) e successivamente Paget (1968) avevano immaginato che una depressione di retro-duna, ai piedi dell'acropoli di Cuma verso sud-ovest, in connessione con la laguna del Fusaro più a sud, poteva costituire un riparo per le navi in epoca antica. Era dunque logico cercare di trovare in un primo momento (campagna del 1996) un iniziale porto greco in un'antica laguna, uno dei rari ambienti potenzialmente protetti. L'obiettivo del no-

stro lavoro è stato dunque di verificare questa ipotesi, poi di tentare di ritrovare degli ambienti dove presumibilmente avrebbe potuto restare all'ormeggio la flotta della prima colonia greca di Occidente (campagne del 1997 e del 2001; Bats 1998).

1. Presentazione del sito e stato del problema

Posto tra la zona vulcanica dei Campi Flegrei ad est (Scandone *et alii* 1991) e il delta del Volturno più a nord, il sito di Cuma occupa una collina scoscesa, l'acropoli (fig. 1). Questo zoccolo trachitico domina di circa

¹ CEREGE, Europôle de l'Arbois, BP 80, F 13545, Aix-en-Provence, France

Centre Jean Bérard, UMS 1797 CNRS/EFR, Via Crispi, 86, 80121 Napoli, Italia

² CRA, Laboratoire de palynologie, Sophia-Antipolis, Valbonne, France

³ COM, CNRS, UMR 6535, Station Marine d'Endoume, rue Batterie des Lions, F 13007, Marseille

⁴ Laboratoire de micropaléontologie, CNRS, UMR 5805, EPOC, Université de Bordeaux I, avenue des Facultés, F 33405, Talence, France

⁵ Laboratoire de pétrologie magmatique, Faculté des Sciences de Saint-Jérôme, Université des Sciences, Aix-Marseille III, avenue de l'Escadrille Normandie-Niémen, F 13397, Marseille, France

⁶ Centre de datation par le radiocarbone, Université Claude Bernard, Lyon 1, 40 boulevard Niels Bohr, F 96622, Villeurbanne, France

CAROTTAGES DU PROGRAMME CUMA, 1996-1997-2001

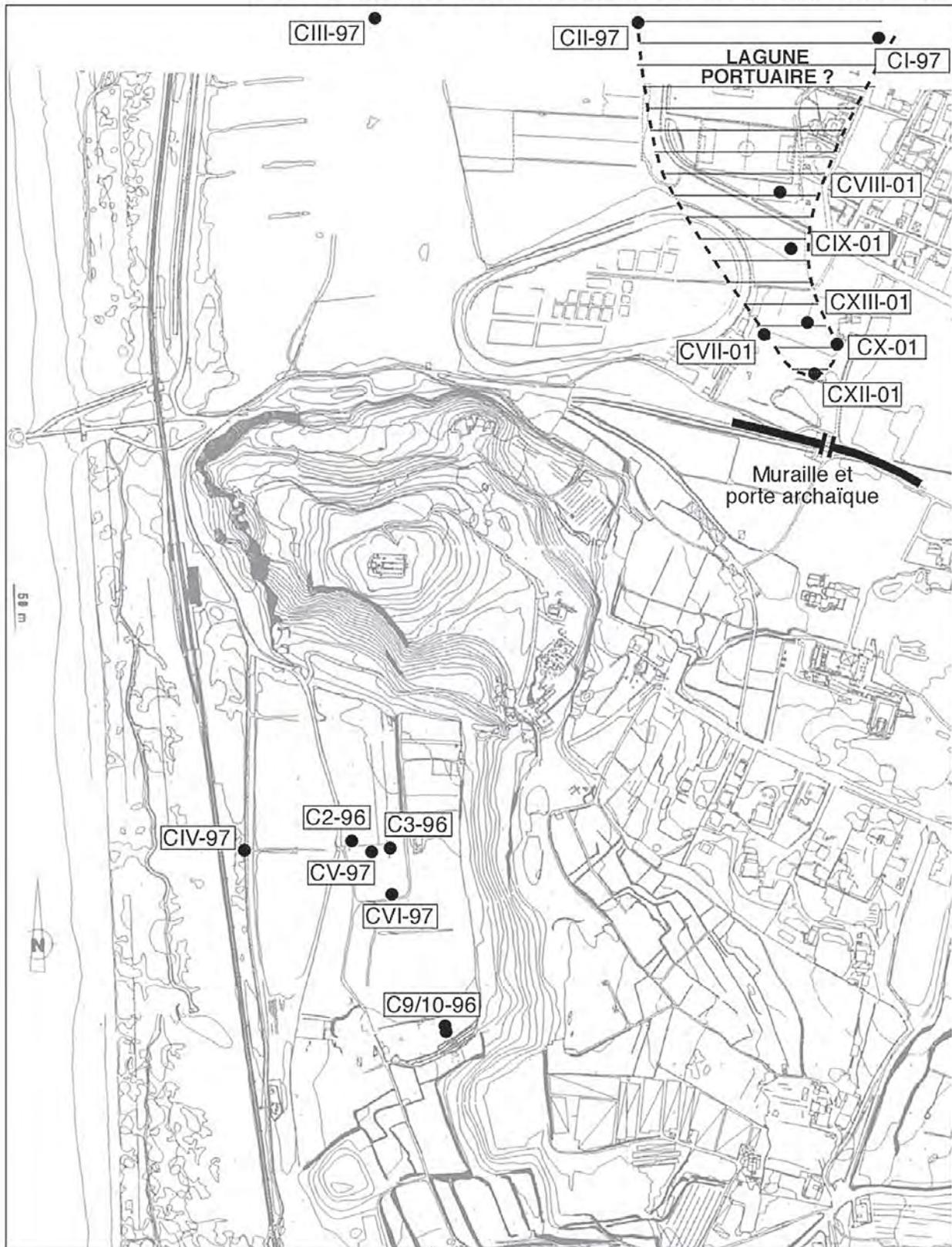


Fig. 1. Pianta dei dintorni di Cuma con la localizzazione dei carotaggi effettuati.

80 metri una costa mobile e regolarizzata (Wunderlich 1971), costituita da un insieme di cordoni dunari con vegetazione, che sovrastano di pochi metri una successione di depressioni di retro-dune, più o meno paludose (Segre 1967). Da nord a sud, si localizzano l'antica laguna di Licola bonificata tra la fine del XIX secolo e il periodo fra le due guerre (Bertarelli 1922), la depressione bonificata di Cuma e la laguna del Fusaro.

Schmiedt (1966) e Paget (1968) hanno proposto, sulla base dei dati della fotointerpretazione, di localizzare i bacini portuali greci ai piedi del versante sud-ovest dell'acropoli (fig. 2). Da quel momento in poi, tale interpretazione è stata sistematicamente ripresa senza una reale discussione (per esempio, Johannowsky 1975), in quanto topograficamente seducente. Gli scavi archeologici recenti condotti da P. Caputo su un santuario di I secolo a.C. (Caputo 1998), poi quelli dell'équipe di M. Bats e M. Pasqualini hanno messo in luce in questo settore delle *villae maritimae* di epoca augustea e hanno dunque permesso di infirmare gli eccessi interpretativi di Schmiedt e Paget riguardanti l'identificazione di eventuali strutture portuali (banchina, molo, zona di alaggio, canale...). La presenza della falda freatica non ha purtroppo permesso di scendere al di sotto dei livelli romani e di mettere in evidenza ipotetiche strutture archeologiche più profonde.

I risultati dei carotaggi intrapresi nell'ambito del vasto progetto Eubea alla fine degli anni '80 (Bravi *et alii* 1989; Schiattarella 1989-1990;

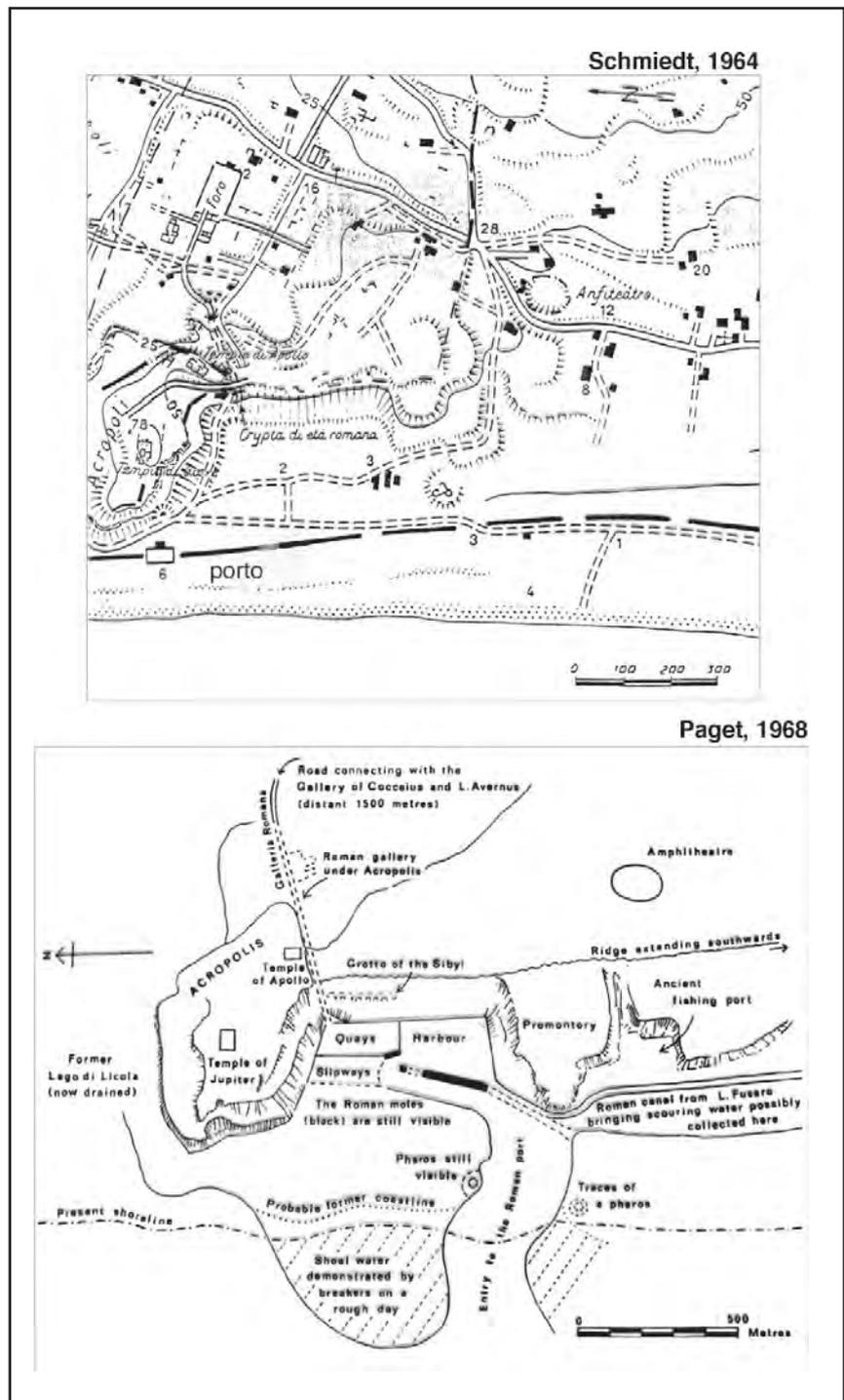


Fig. 2. Ipotesi di localizzazione di un porto lagunare ai piedi del versante sud-occidentale della collina di Cuma, da Schmiedt (1966) e Paget (1968).

Campi Flegrei 1990; Arthur *et alii* 1991; sintesi in Caputo *et alii* 1996) sembrano confermare la localizzazione del porto iniziale, in funzione fino al II secolo d.C., ai piedi del versante sud-ovest dell'acropoli, sulla base di criteri bio-sedimentologici poco convincenti. Questo studio pluridisciplinare ha stranamente sofferto della totale assenza di datazioni radiometriche. Inoltre, gli autori non descrivono altro che sedimenti mobili grossolani o sabbiosi di origine marina che non evocano per nulla la presenza di uno specchio d'acqua protetto di tipo lagunare, capace di intrappolare in massa e su ampi livelli particelle limose di taglia molto più ridotta.

I nostri carotaggi sono stati effettuati in due tempi. Una prima campagna di quattro carotaggi (C2/96, C3/96, C9/96 e C10/96, con il carotiere a pistone stazionario) condotta da Michel Guillemard del CETE-Méditerranée, nel dicembre 1996, è stata effettuata ai piedi del versante sud-ovest dell'acropoli (Goiran 1997). Una seconda campagna condotta dall'impresa Tecno-In, nel novembre 1997 (CI/97, CII/97, CIII/97, CIV/97, CV/97 e CVI/97, con la tecnica più classica del carotaggio a rotazione) ha permesso di recuperare e studiare sei nuove carote, tre delle quali a nord dell'acropoli, sul sito dell'antica laguna di Licola (Vecchi 1999) e tre carote ai piedi del lato sud-ovest della collina di Cuma (Blanc 1999; Francou 2000). Infine, una terza campagna di sette carotaggi è stata effettuata nel 2001 dall'impresa Tecno-In (CVII/01-CXIII/01). I campioni sono in corso di trattamento nei differenti laboratori del CEREGE.

La natura vulcanica della maggioranza dei sedimenti ha reso delicate le analisi granulometriche classiche sulle particelle di sabbia e di limo. Inoltre, i bio-indicatori calcarei classici in questo tipo di ambiente vulcanico siliceo sono rari (macrofauna, ostracodi, foraminiferi...). Abbiamo dunque intrapreso la determinazione dei gruppi di microflora silicea di diatomee. Lo studio mineralogico delle frazioni clastiche è stato effettuato col microscopio polarizzante, col microscopio elettronico a scansione e con la diffrazione ai raggi X. L'analisi palinologica dei prelievi limosi sufficientemente ricchi di pollini ha permesso di precisare la storia della vegetazione litorale, dato che i livelli sabbiosi sono sterili. Le datazioni isotopiche sono state effettuate presso il laboratorio per le analisi al radiocarbonio di Lio-

ne sulla fase organica totale. Le datazioni sono state calibrate tenendo conto dell'origine continentale del materiale datato (Stuiver - Reimer 1993).

2. Descrizione delle *facies* presenti nelle carote a sud-ovest dell'acropoli

Le cinque carote studiate presentano, al di sotto di uno strato terroso che corrisponde a una recente bonifica di questo settore, tre principali *facies* sedimentologiche (fig. 3):

2.1. Ai piedi della falesia morta di Cuma (carote C9/96 e C10/96, fig. 3), i sedimenti alla rinfusa sono composti di *tephras* rimaneggiate. Livelli stratificati si alternano a formazioni poco strutturate e a numerosi depositi a forte concentrazione di pomici. Questi sedimenti grossolani contengono carbone di legna e frammenti ceramici. Questi apporti provengono dall'erosione dei versanti e traducono delle dinamiche colluviali. Si nota pure in alcuni strati un arricchimento di limo (circa 40%) che può corrispondere a degli scortecciamenti pedologici. Questi accumuli colluviali possono essere legati a scorrimento o scivolamento del terreno. Questa mobilità dei versanti si spiega con la forte pendenza della parete della falesia morta e con un dislivello di circa 40 metri ad est del promontorio che domina i carotaggi.

2.2. Sedimenti sabbiosi per più del 95%, costituiti di sabbie fini piuttosto ben selezionate, sono identici agli ambienti dunari attuali. Gli istogrammi di ripartizione granulometrica sono unimodali. I campioni presentano una grande diversità mineralogica caratteristica dei Campi Flegrei (principalmente pirosseno, biotite, sanidino, plagioclasio...). Le superfici di quarzo picchiettate indicano un mitragliamento eolico. Inoltre, abbiamo raccolto alcuni gasteropodi polmonati terrestri. La microfauna marina è quasi inesistente. Alcune globigerine sono rimaneggiate in quanto possiedono superfici matte e ossidate, suggerendo così una rimobilizzazione eolica e una evoluzione prolungata in ambiente emerso. Talvolta, certi strati presentano un intreccio tipico, come avviene per la carota C3/96.

2.3. Sabbie spesso un po' più grossolane e meno ben selezionate possono indicare ambienti marini vicini alla



Fig. 4. Stratigrafia di tre carote prelevate ai piedi del versante settentrionale della collina di Cuma.

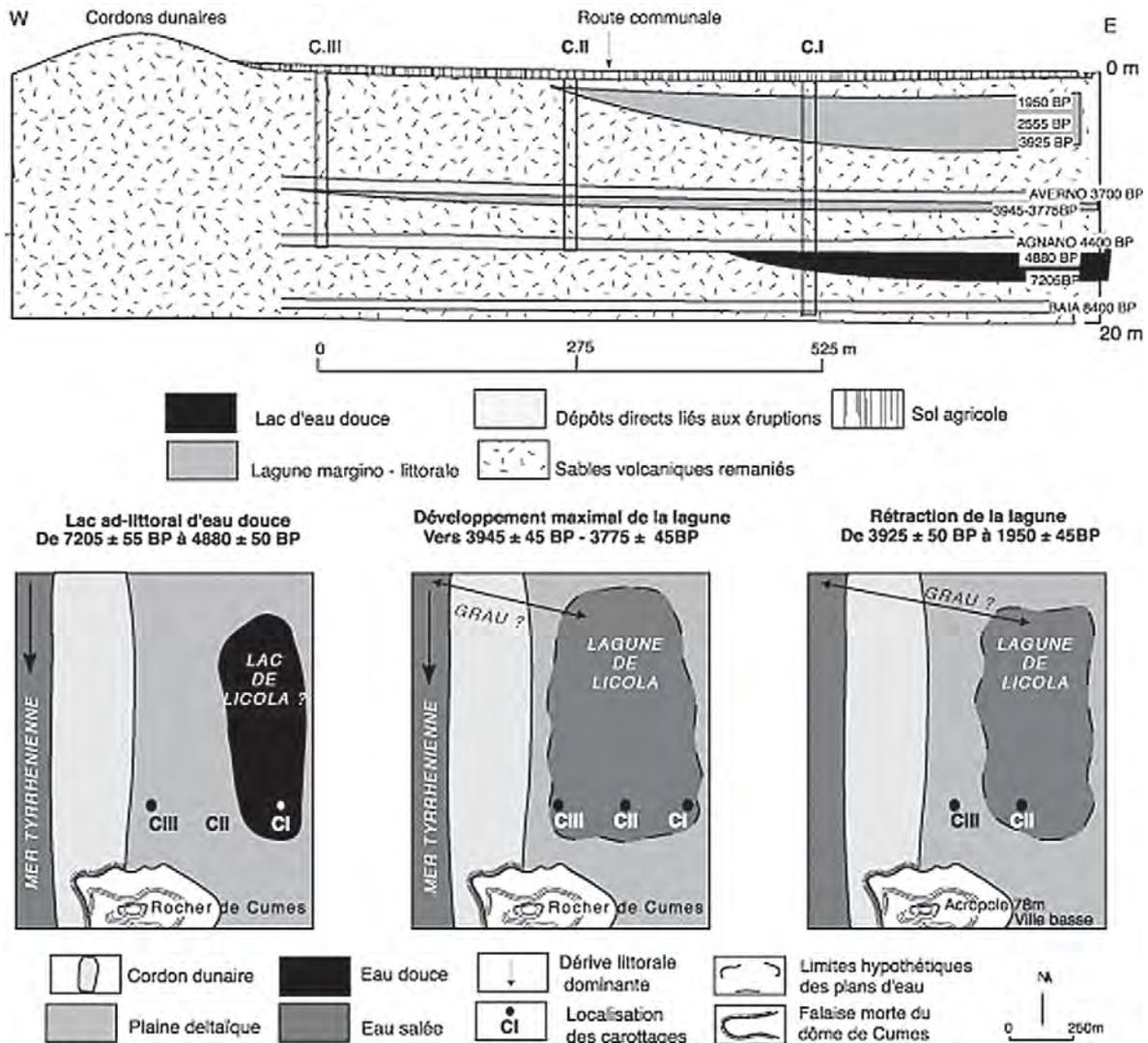


Fig. 5. Sezione stratigrafica semplificata dei carotaggi CI/97 e CIII/97, a nord di Cuma.

linea di costa. Gli istogrammi presentano forme più polimodali. I foraminiferi sono infatti un po' più numerosi (5% del contenuto del sedimento) ma non vi sono ostracodi. Si individuano due gruppi di foraminiferi. Un terzo della microfauna è ossidata e corrosa. Gli altri due terzi sono abbastanza ben conservati. È molto difficile, senza incorrere nel rischio di eccessi interpretativi, differenziare la spiaggia aerea da quella sottomarina. Gli ambienti attuali di sedimentazione mostrano d'altra parte dei sedimenti identici. I granelli di quarzo sembrano tuttavia più picchiettati per effetto del vento sulla spiaggia aerea.

3. Descrizione delle *facies* presenti nelle carote a Nord dell'acropoli

Le tre carote presentano quattro altri tipi di *facies* sedimentologiche, differenti da quelle di sud-est (figg. 4 e 5):

3.1. Sedimenti fini, ricchi di materia organica, indicano modi di deposito calmo. Questi sedimenti sono costituiti dal 100% circa di limi, tipici di una decantazione predominante. I minerali vulcanici sono molto alterati. Le associazioni di diatomee e le analisi pali-

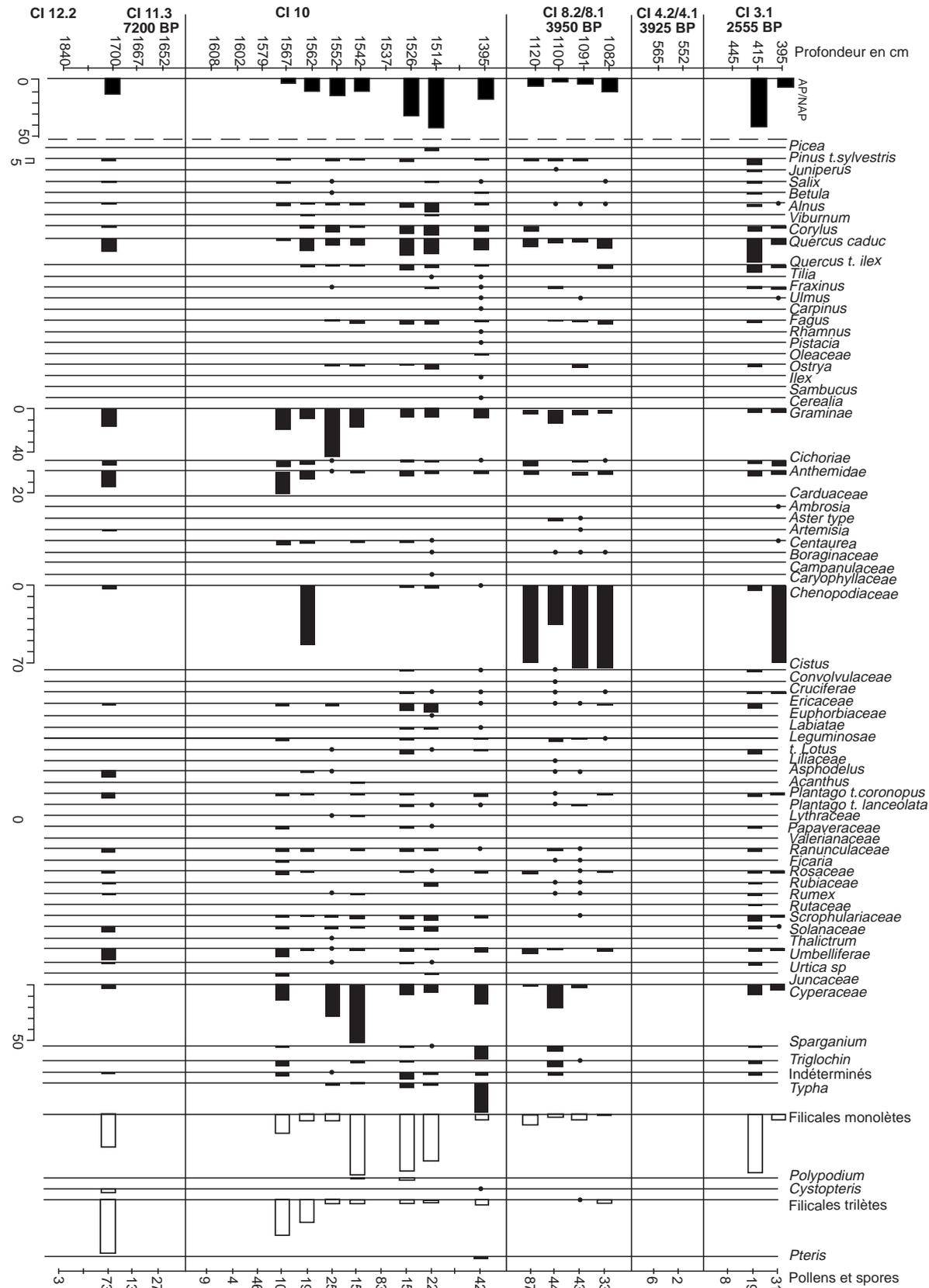


Fig. 6. Diagramma pollinico dei livelli limosi della carota CI/97.

nologiche permettono di distinguere due tipi di ambienti (fig. 6).

Alla base del carotaggio CI/97, i livelli C I 11.3, 10 e in modo particolare il livello 9.1, datati fra i 7205 anni BP (Ly 8673) e i 4880 anni BP (Ly 8672), sono caratterizzati da numerose diatomee abbastanza poco diversificate. Si osservano principalmente due grandi specie di acqua dolce (*Pinnularia maior* e *Epithemia adnata*) accompagnate da numerose specie anch'esse di acqua dolce ma di taglia più ridotta (*Amphora lybica*, *Aulacoseira italica*, *Caloneis bacillum*, *Diploneis ovalis*, *Fragilaria construens*, *Nitzschia amphibia*...). Si osserva pure un secondo gruppo meno importante di specie eurialine come *Anomooneis sphaerophora* o *Nitzschia hungarica* e rare specie di acqua salata in alcuni livelli (*Cyclotella meneghiniana*, *Nitzschia granulata*, *Nitzschia nana*, *Rhopalodia musculus*...). I pollini testimoniano una vegetazione arborea in cui troviamo gli uni accanto agli altri querce e lecci che dovevano prosperare su terreni relativamente secchi (fig. 6). Si notano anche noccioli, carpini, faggi e ontani che dovevano colonizzare gli ambienti più umidi. I numerosi pollini di felci, di tifa, di ciperacee e di sparganio indicano l'esistenza di una vegetazione rivularia.

I due livelli limosi sottostanti sono datati tra i 3945 anni BP (Ly 8732) e i 3775 anni BP (Ly 9158) e tra i 3925 anni BP (Ly 8734) e i 1950 anni BP (Ly 9156). Essi sono caratterizzati dalla predominanza di diatomee d'acqua salata per il livello CI/97 8. Se ne distinguono due gruppi. Le diatomee di acqua salata (*Melosira moniliformis*, *Amphora arcus*, *Mastogloia pumila*...) indicano una comunicazione fra lo specchio d'acqua e l'ambiente marino. Il numero di diatomee d'acqua salata è stimato al 50% circa del numero totale delle valve. Un secondo gruppo, che rappresenta il 20% circa della tafocenosi, è composto da specie d'acqua salmastra (*Cyclotella meneghiniana*, *Amphora veneta*, *Anomooneis sphaerophora*...). Certe specie sono nettamente eurialine (*Nitzschia punctata*, *Nitzschia sigma*, *Nitzschia vitrea*, *Coconeis placentula*...). Un terzo gruppo è costituito di diatomee d'acqua dolce (*Bacillaria paradoxa*, *Amphora perpusilla*, *Aulacoseira italica*, *Epithemia adnata*, *Hantzschia granulata*, *Rhopalodia gibba*...) per circa il 30% del numero totale delle valve.

Gli ostracodi presenti nel livello lagunare CII/97 3 (datato intorno ai 1950 anni BP) sono adattati a un ambiente laguno-salmastro. Le due specie *Cyprideis*

torosa e *Loxococoncha elliptica* sono in situ. Infatti, le valve sono sistematicamente attaccate. Essi indicano un confinamento dell'ambiente. Gli ostracodi presenti nel livello lagunare C III/97 7 (datato intorno ai 3775 anni BP) corrispondono a una microfauna laguno-marina più diversificata che nel livello più recente. I numerosi pollini di chenopodiacee (70% circa) corrispondono anche a una vegetazione locale sviluppata su un suolo diventato salato verosimilmente in prossimità di uno specchio d'acqua marino (fig. 6).

3.2. Sedimenti sabbiosi frutto dei depositi diretti delle principali eruzioni degli ultimi 9000 anni. Grazie allo studio mineralogico e alla messa a punto delle datazioni al carbonio radioattivo, abbiamo potuto identificare i depositi correlativi diretti di tre principali eruzioni che hanno interessato i Campi Flegrei negli ultimi 9000 anni (Rosi - Sbrana 1987). Si tratta delle eruzioni di Baia (intorno ai 8400 anni BP), di Agnano (intorno ai 4400 anni BP) e dell'Averno (intorno ai 3700 anni BP). Queste unità sabbiose sono in effetti costituite da materiale di origine vulcanica. Si distingue il classico corteo mineralogico del vulcanesimo flegreo (pirosseno, biotite, sanidino, plagioclasio, più raramente anfibolo e magnetite). I minerali sono automorfi e i frammenti di pomice sono abbondanti e vescicolati, il che suggerisce dei rimaneggiamenti ridotti.

3.3. Sedimenti vulcanici rimaneggiati principalmente a causa del colluvionamento. Quattro criteri differenziano questi depositi dai precedenti.

– I minerali sono alterati.

– La diffrattometria ai raggi X permette inoltre di mettere in evidenza l'esistenza di quarzo nei livelli rimaneggiati. La presenza di quarzo è anormale nell'ambito del vulcanismo flegreo potassico sotto saturato di silicio (Gadow 1971; Rosi - Sbrana 1987). I granelli di quarzo provengono dal bacino-versante del fiume Volturno situato più a nord e da un rimaneggiamento dovuto alla deriva litorale dominante di direzione sud-est (Pescatore 1970; Reineck - Singh 1971; Cocco *et alii* 1980 e 1984).

– Inoltre, l'aspetto della superficie dei cristalli di sanidino al MEB è molto diversa. Se si tratta di depositi

vulcanici diretti, i sanidini presentano delle morfologie particolari dovute alla presenza del vetro microvescicolato « attaccato » sulle facce dei cristalli, il che implica l'assenza di abrasione e dunque di trasporto. Nel caso dei sanidini rimaneggiati, i cristalli sono tutti smussati.

– La presenza di microfauna calcarea corrosa e dunque rimaneggiata, essenzialmente sotto forma di qualche foraminifero.

Il vulcanismo flegreo ha dunque svolto un ruolo maggiore nel colmamento progressivo della depressione di Licola.

3.4. Sabbie dunari caratterizzate da una fase sia silicatica che carbonatica. Alcuni livelli delle carote CII/97 e CIII/97 presentano una abbondante calcite che si manifesta sotto forma di un cemento interstiziale tra i minerali vulcanici alterati e il quarzo. La calcite proviene dai carbonati detritici primari e rimaneggiati. La maggior parte dei carbonati sono di origine neritica e sono composti da foraminiferi, da frammenti di alghe micritizzate e da litoclasti. Accessoriamente, si distinguono anche dei grossi cristalli rimaneggiati di sparite d'origine filoniana e dunque continentale. Non si osserva una ricristallizzazione secondaria. Questi diversi elementi rivelano un ambiente sabbioso drenante tipico di un contesto dunare.

4. Tentativo di ricostruzione cronologica

4.1. Evoluzione dei paleoambienti a nord dell'acropoli (fig. 5).

L'analisi sedimentologica delle tre carote studiate a Nord dell'acropoli mette in evidenza una storia molto segmentata dei paleoambienti litorali di questo settore. Possiamo, in effetti, distinguere una successione di sei episodi molto diversi gli uni dagli altri.

Fase 1: tra i 7205 anni BP (ossia tra i 6150 anni e i 5900 anni avanti Cristo) e i 4880 anni BP (ossia tra i 3750 anni e i 2500 anni avanti Cristo), si constata la presenza di un corpo sedimentario organico caratteristico di un lago. La microflora di diatomee è dominata

dalle specie di acqua dolce, e i pollini descrivono delle vegetazioni adattate a terreni idromorfi, mettendo in evidenza la presenza di una barriera tra l'ambiente marino e la depressione. Il cordone dunare del margine meridionale del Volturno ha bloccato lo scorrimento fluviale verso il livello di base. Questo ostacolo risale dunque almeno ai 7000 anni BP, periodo di inizio della stabilizzazione di origine eustatica dell'innalzamento del livello del mare durante l'Olocene. Più a nord, nel settore di Lago Patria, la laguna ha almeno 6600 anni BP, suggerendo la presenza di un cordone dunare a valle (Barra *et alii* 1996). A sud del Vesuvio, la base di un antico cordone dunare della piana del Sele è stata anche datata verso i 5500 anni BP (Cinque *et alii* 1988 *et* Guy 1990), indicando una regolarizzazione già antica di queste due piane litorali campane (Brancaccio *et alii* 1995).

Fase 2: tra i 4880 anni BP (ossia tra i 3750 anni e i 3500 anni avanti Cristo) e i 3945 anni BP (ossia tra i 2550 anni e i 2300 anni avanti Cristo), la depressione è colmata in un primo tempo dalle ricadute aeree del materiale proveniente dall'eruzione di Agnano, datata verso i 4400 anni BP (Rosi - Sbrana 1987). In un secondo tempo, durante circa cinque secoli, agli apporti massicci e rapidi di sedimenti vulcanici rimaneggiati corrispondono i depositi correlativi dell'erosione degli strati di *tephras* che ricoprono i versanti.

Fase 3: verso i 3945 anni BP (ossia tra i 2550 anni e i 2300 anni avanti Cristo), si assiste ad una ingressione maggiore dell'ambito laguno-marino. Si ritrovano, in effetti, nelle tre carote le facies caratteristiche di questo episodio. Le diatomee descrivono una laguna polialina e i pollini traducono l'importanza delle chenopodiacee adattate ai suoli salati. Questo avvenimento può spiegarsi con la presenza di un cordone litorale molto più discontinuo, all'origine di una comunicazione tra la depressione e il mare attraverso uno o più canali.

Fase 4: dopo i 3945 anni BP (ossia tra i 2550 anni e i 2300 avanti Cristo), la depressione è di nuovo colmata dal materiale vulcanico dell'eruzione dell'Averno, datata verso i 3700 anni BP (Rosi - Sbrana 1987; Lirer *et alii* 1990). Lo studio mineralogico ed esoscopico dei cristalli vulcanici mostra che, dopo ciascuna



Fig. 7. La spiaggia a nord di Cuma e la laguna di Licola (Letizia 1774).

eruzione, un'intensa erosione ha colpito i rilievi che costeggiano la laguna, trascinando verso quest'ultima le *tephras* deposte durante le eruzioni precedenti.

Fase 5: il periodo che va dai 3925 anni BP (ossia tra i 2550 anni e i 2225 anni avanti Cristo) ai 1950 anni BP (ossia tra i 35 anni avanti Cristo e i 45 anni dopo Cristo) è caratterizzato dalla presenza di una laguna in comunicazione con il mare, che conosce delle variazioni laterali delle linee di costa. Verso i 1950 anni BP (ossia durante il cambiamento di era), la laguna, con una larghezza di almeno 500 metri, sembra più estesa che in precedenza. I fondali lagunari conoscono un accrescimento rapido da mettere in relazione con gli apporti secondari di tefrite. Allo stesso modo che per l'attuale Lago Patria e sulla base di una deriva litorale dominante di direzione sud, proponiamo di restituire la presenza di un canale orientato nord-est/sud-ovest. Tale canale non sembra essere stato direttamente addossato ai piedi della collina di Cuma (fig. 7). In effetti, il cordone dunare risulta essere particolarmente largo in questo punto (300 metri circa), mentre si assottiglia verso nord (200 metri di larghezza circa).

Fase 6: a partire dalla nostra era, questo settore della laguna di Licola è colmato e non potrà dunque più essere utilizzato come bacino in età imperiale. La laguna perdurerà più a nord di questo settore e sarà completamente drenata e bonificata nel periodo tra le due guerre (Bertarelli 1922).

4.2. Evoluzione dei paleoambienti a sud-ovest dell'acropoli.

L'analisi sedimentologica delle carote studiate mette in evidenza una successione di tre episodi morfogenetici distinti.

Fase 1: prima dei 3560 +/- 30 anni BP (Ly 9159), ossia 1970-1770 anni avanti Cristo, l'ambiente è quello caratteristico dei fondali marini battuti nella parte superiore del livello infralitorale. I sedimenti contengono in effetti poca microfauna. Vengono censiti alcuni rari foraminiferi di origine marina.

Fase 2: dopo i 3560 +/- 30 anni BP circa, ossia 1970-1770 anni avanti Cristo, i sedimenti sabbiosi si affinano progressivamente e sono sottoposti ad una migliore selezione, che può testimoniare il passaggio ad una spiaggia emersa. Come per il settore di Licola, il colmamento della depressione è stato accelerato dalle *tephras* legate direttamente all'eruzione dell'Averno, verso i 3700 anni BP e indirettamente dall'erosione e dal rimaneggiamento di queste ultime sui forti pendii.

Fase 3: prima dell'età augustea, la depressione posta dietro il cordone è completamente colmata dai sedimenti sabbiosi di origine eolica, sotto forma di rivestimenti, che hanno permesso in seguito, nel primo secolo della nostra era, l'impiantarsi di *villae maritimae*. Inoltre, un luogo di culto del I secolo a.C. (Caputo 1998) è posto nel luogo del canale ipotetico di Paget (1968). Il campione C VI 3 D contiene d'altronde un frammento di piatto in ceramica a vernice rossa interna della prima età imperiale.

5. Discussione

Tre punti richiamano la nostra attenzione:

- gli impatti della dinamica vulcanica
- l'evoluzione geomorfologica dei due siti vicini
- le potenzialità naturali di questi due tipi di ambiente litorale.

L'attività vulcanica ha fortemente perturbato il budget sedimentario di questo settore dei Campi Flegrei. Da 9000 anni circa ad oggi, le eruzioni hanno accelerato direttamente e indirettamente il colmamento delle depressioni costiere, depositando tappeti di ceneri e distruggendo l'insieme della vegetazione; in effetti, i depositi vulcanici sono rapidamente rimaneggiati e trascinati verso il livello di base. Come spiegare un colmamento così precoce ai piedi sud-ovest della collina di Cuma? Tre elementi permettono di precisare questa evoluzione:

- fisiografico: la depressione sud-ovest è di piccole dimensioni e di profondità particolarmente ridotta. Questa formazione non necessita dunque di quantità di sedimenti importanti per arrivare ad un colmamento;

- morfologico: la depressione sud-ovest è sovrastata da una falesia morta subverticale di 40-80 metri di dislivello. Le *tephras* deposte su queste pendici durante gli episodi vulcanici recenti sono state rapidamente rimobilizzate dal ruscellamento, accelerando i processi di sedimentazione a valle;
- stratigrafico: il colmamento precoce indica che un cordone dunare era già impiantato sul lato destro di Cuma in età antica e che la costa era già ampiamente regolarizzata da almeno 5000 anni (Barra *et alii* 1996).

A nord di Cuma, la laguna datata tra i 3925 anni e i 1950 anni BP, ha potuto servire da riparo costiero durante all'incirca due millenni prima della nostra era. Sugeriamo che la laguna a nord della collina di Cuma fosse, all'epoca della colonizzazione della Magna Grecia e della fondazione di Cuma verso il 730 a.C., un ambiente favorevole all'istallazione di un bacino portuale (fig. 1). In compenso, a sud-ovest, la depressione sembra essere colmata sin dall'inizio del secondo millennio prima della nostra era. Se l'area ai piedi sud-ovest della collina di Cuma è stata utilizzata dai primi marinai greci, possiamo immaginare che essi dovevano alare le loro navi fuori dall'acqua su di una spiaggia emersa.

Questa nuova proposta di localizzazione di un bacino portuale in epoca greca, a nord dell'acropoli di

Cuma, merita di essere verificata da nuovi sondaggi archeologici in profondità, che permetteranno di indagare i livelli stratigrafici sommersi nella falda freatica attuale.

Ringraziamenti

Questi lavori sono stati sviluppati nell'ambito del progetto *KYME* del *Centre Jean Bérard* di Napoli e finanziati dal *Ministère des Affaires Étrangères, Direction Générale de la Coopération Internationale et du Développement*.

Gli autori ringraziano il Professor S. De Caro, Soprintendente Regionale della Campania, il Dott. P. Caputo, Ispettore archeologo dell'area di Cuma e l'Assistente di scavo N. Severino, per la loro fiducia e il loro aiuto.

Ringraziamo S. Bravi per aver avuto la gentilezza di comunicarci i risultati del suo lavoro presentato in occasione del convegno di Ravello del 1994 dal titolo «Il sistema uomo-ambiente tra passato e presente».

Questa ricerca è un contributo al PICG 437 (*Coastal environmental change during sea-level highstands*) e al *Research Topic 4 (Past settlement/sea-level)* della commissione dell'INQUA (*Sea-Level Changes and Coastal Evolution*).

Database di scavo ed Internet. L'accesso remoto all'Archivio SYSLAT

Andrea D'Andrea - Franco Niccolucci

1. I sistemi informatici di registrazione dello scavo

Le applicazioni computazionali in campo archeologico sono state contraddistinte in prevalenza da soluzioni destinate alla formalizzazione, strutturazione e registrazione dei dati di scavo. Una rassegna sulle procedure utilizzate in Italia¹ dimostra come questo settore sia stato caratterizzato da progetti quasi sempre implementati con procedure proprietarie e non facilmente "portabili" sia sul piano del software che della metodologia propriamente archeologica. Si aggiunga inoltre, che ai limiti fisici di migrazione del codice, si accompagna un altro significativo impedimento all'esportazione dei sistemi: spesso i vari percorsi computazionali progettati sono il risultato di scelte messe a punto da singole équipes di ricerca per la registrazione, la gestione e lo studio di specifici complessi archeologici. Ciò ha prodotto come conseguenza immediata una moltiplicazione dei sistemi e delle soluzioni elaborate, ma anche delle metodologie di formalizzazione e registrazione sottese alla creazione di specifiche applicazioni informatiche e quindi delle procedure software ritenute idonee. Per tali ragioni il panorama delle esperienze in questo specifico segmento applicativo varia da soluzioni globali basate sull'integrazione di dati alfanumerici e grafici in un unico ambiente², a sistemi di tipo ipertestuale indirizzati ad una gestione semplificata delle informazioni acquisite nel corso dello scavo³, anche in forma di accesso remoto e con soluzioni grafiche di più facile impiego e diffusione⁴. Un tratto che accomuna le applicazioni è l'operatività delle soluzioni che comprendono la possibile consultazione sul campo dei dati archiviati, un ampio set di funzioni per l'interrogazione del sistema, una architettura

costruita su livelli gerarchici. La maggior parte delle applicazioni si fonda inoltre sulla consapevolezza che l'integrazione dei dati raccolti sul terreno (le unità stratigrafiche, i disegni, le foto) con le informazioni acquisite in laboratorio (piante di fase, mappe cumulative, descrizione dei reperti) costituisca una base irrinunciabile per il corretto e puntuale esame di un contesto archeologico indagato in forma stratigrafica. L'apporto decisivo dei sistemi informativi nella costruzione di una struttura flessibile in grado di registrare ogni piccola informazione di scavo, ha favorito lo sviluppo di una approfondita riflessione sulla funzione strategica del computer nella ricerca archeologica, non solo come gestore di ampie quantità di dati, ma anche come strumento di indagine; nello stesso tempo l'archeologo si è trasformato da semplice passivo utilizzatore dei sistemi in autore e protagonista dello sviluppo delle applicazioni. Questa progressiva trasformazione è avvenuta per diversi motivi tra loro strettamente correlati. Innanzitutto un processo di larga informatizzazione che ha interessato il settore archeologico agli inizi degli anni '90 e che è stato giustamente definito "l'informatica senza informatici", e la successiva diffusione di applicazioni software (*front end*) destinate all'utente finale o di *authoring* per la programmazione di soluzioni personalizzate. La rivoluzione informatica dei Personal Computer ha finito con il rendere anche gli archeologi meno dipendenti dai programmatori analisti non solo per quanto riguarda l'implementazione delle procedure, ma soprattutto per la progettazione di modelli di formalizzazione dei dati.

Per garantire l'uniformità dei criteri di documentazione ed archiviazione elettronica dei dati senza sacrificare una gestione ed un trattamento globale del-

¹ Si veda ad esempio: D'Andrea - Niccolucci 2001.

² A. Peduto - U. Santoro, 'Un'applicazione GIS per il sito archeologico di Villa Rufolo a Ravello', in D'Andrea - Niccolucci 2001, pp. 139-151; M. Valenti, 'La piattaforma GIS dello scavo. Filosofia di lavoro e provocazioni, modello dei dati e "soluzione GIS", in

D'Andrea - Niccolucci 2001, pp. 93-109.

³ Santoriello - Scelza 2001.

⁴ M. Crescioli - F. Niccolucci - C. Tonghini - G. Vannini, 'PETRA: un sistema integrato per la gestione dei dati archeologici', in D'Andrea - Niccolucci 2001, pp. 49-67.

l'informazione, l'archeologo ha direttamente progettato e costruito un modello di rappresentazione delle informazioni adeguato alla ricerca archeologica⁵. Tutte le esperienze realizzate rivelano come la strutturazione delle informazioni sia stata elaborata al termine di un lungo processo di progettazione sovente caratterizzato dalla definizione di dizionari terminologici o liste di variabili predefinite, in cui comunque alla fine la tecnologia risulta rispondente alle necessità ed agli obiettivi della ricerca archeologica e non viceversa. Malgrado una inevitabile perdita del contenuto informativo del record rispetto alla più analitica (e meno convenzionale) descrizione in linguaggio naturale, proprio il processo di standardizzazione conseguente alla creazione dei database ha prodotto un progressivo adattamento del modello dei dati alla rappresentazione del record archeologico e non il contrario come avveniva quando erano gli informatici a guidare il percorso di informatizzazione e strutturazione delle informazioni.

Nella ampia proliferazione di sistemi informativi per lo scavo, uno specifico segmento applicativo è stato indirizzato alla sfera della integrazione all'interno del GIS sia dei dati grafici che di quelli alfanumerici: sono queste le cd soluzioni globali che pur avendo ripristinato quella unità "informativa" rappresentata dalla descrizione fisica dell'oggetto-strato con la sua posizione spaziale si differenziano per finalità⁶ oppure per l'applicazione di procedure statistiche inferenziali⁷.

Nello stesso tempo dobbiamo però sottolineare come non sia stata del tutto abbandonata, a favore delle soluzioni globali GIS, la strada dell'archiviazione attraverso banche dati esclusivamente alfanumeriche, senza cioè alcuna connessione con la base di dati spaziali. Forse una maggiore disponibilità del software per l'archiviazione – spesso distribuito all'interno di pacchetti commerciali di larga diffusione – o la semplicità d'uso di talune procedure ha portato ad una crescente utilizzazione di applicazioni basate sull'impiego di *file management system* e/o database relazionali.

⁵ Questo ad esempio è l'approccio seguito in Santoriello - Scelza 2001.

⁶ Per la gestione, visualizzazione ed interpretazione si confronta V. Fronza, 'Il sistema di gestione degli archivi nello scavo di Poggio Imperiale a Poggibonsi. Una soluzione all'interno della "soluzione GIS"', in D'Andrea - Niccolucci 2001, pp. 125-137 e A. Nardini, 'La piattaforma GIS dello scavo di Poggio Imperiale a Poggibonsi. Dalla creazione del modello dei dati alla loro lettura', in D'Andrea, Niccolucci 2001, pp. 111-123.

Nonostante il favorevole trend innescato da un largo processo di alfabetizzazione informatica che a vari livelli ha investito anche il settore archeologico soprattutto nel campo della registrazione dei dati di scavo, mancano ancora oggi indirizzi unitari che possano in prospettiva delineare un unico terreno di approdo per le numerose applicazioni finora realizzate. Ciò ostacola fortemente la condivisione ed il riuso delle informazioni per cui paradossalmente è ancora alla pubblicazione convenzionale cartacea che viene affidato il compito di divulgare le nuove conoscenze, spesso in forma di sintesi interpretative e solo occasionalmente a livello di dati.

Le istituzioni italiane, prime tra tutte l'ICCD, pur essendo preposte alla definizione di standard e metodologie per l'attività di catalogazione, non hanno per ora stabilito parametri di riferimento e delineato una strategia per la riorganizzazione dei differenti database di scavo realizzati. Mancano interlocutori e lo stesso Ministero per i Beni e le Attività Culturali non sembra in capace di sintetizzare questa moltitudine di linguaggi in una conoscenza integrata che sia in grado di valorizzare l'apporto dell'informatica. In alcuni paesi europei al contrario un decisivo impulso all'impiego delle tecnologie informatiche per una più efficiente e moderna gestione dei beni archeologici è nato all'interno delle istituzioni destinate alla tutela ed alla valorizzazione. Da molti anni le *Royal Commissions* britanniche preposte alla salvaguardia del patrimonio archeologico sono promotrici di alcuni significativi progetti indirizzati alla mappatura del territorio (fotogrammetria terrestre, telerilevamento, cartografia tematica) ed alla condivisione e distribuzione via Internet dei dati raccolti⁸.

In Italia al contrario il collegamento tra nuove tecnologie e beni culturali si è realizzato solo in rare occasioni, sempre di natura straordinaria; salvo pochissime eccezioni, non è stato infatti possibile sperimentare ed avviare un diverso modello di gestione e valorizzazione del patrimonio archeologico dopo la conclusione dei pro-

⁷ Ad esempio A. D'Andrea, R. Gallotti, M. Piperno, 'Applicazione di un GIS *intra-site* al giacimento paleolitico di Garba IV - Melka Kunture (Etiopia)', in *Archeologia e Calcolatori* 11, 2000, pp. 319-338.

⁸ Sulle attività svolte dall'English Heritage si veda: N. Lang, 'Beyond the Map: harmonising research and Cultural Resource Management', in G. Lock (ed.), *Beyond the Map: Archaeology and Spatial Technologies*, NATO Science Series, vol. 321, IOS Press, Amsterdam 2000, pp. 214-228.

getti ministeriali⁹. Probabilmente invece di seguire strade difficilmente percorribili per giungere ad una unificazione di metodologie e standard può forse essere più utile cominciare a riflettere su forme semplificate di diffusione dei dati, cioè a soluzioni "distribuite". Considerato che la definizione di standard di riferimento riconosciuti a livello nazionale dovrà tenere in considerazione le differenti sensibilità degli archeologici nella strutturazione e formalizzazione dei dati, appare più concreto e realizzabile in tempi ristretti un approdo tecnologico che consenta la pubblicazione via internet dei dati e quindi la condivisione delle informazioni. L'accesso remoto via web produrrà nello stesso tempo due effetti positivi: garantirà la consultazione degli archivi prima della pubblicazione cartacea tradizionale con una significativa economia di tempi di accesso e conoscenza dei nuovi dati; ed inoltre assicurerà la massima operatività tra i ricercatori diventando così uno strumento insostituibile per l'integrazione di équipes di ricerca impegnate a livello locale e nazionale.

2. Il sistema SYSLAT

Ideato originariamente come strumento per la registrazione dei dati di scavo del sito protostorico di Lattes (Montpellier - Francia), il sistema ha conosciuto dal 1984, anno della sua prima sperimentazione, diverse *release* che hanno progressivamente assimilato gli stimoli, i suggerimenti e le suggestioni che l'uso di una soluzione informatica produceva nel corso dello scavo; alcuni test condotti in altri siti ed anche in Italia¹⁰ hanno contribuito a rendere "portabile" il sistema oggi fornito di un ampio set di funzioni di personalizzazione configurabili secondo le esigenze di qualsiasi scavo.

Il sistema (Système Lattes = Syslat), come esplicitamente sottolineato dal suo ideatore M. Py, non costituisce un adattamento in formato digitale al modello di scavo stratigrafico formalizzato dallo Harris¹¹. Al contrario il sistema, pur basandosi sui principi fonamen-

tali della stratigrafia archeologica, si propone come uno strumento per una organizzazione "ragionata" e "guidata" delle informazioni raccolte sul terreno (dalla registrazione delle azioni, alla documentazione grafica e fotografica, alla raccolta di campioni) e per una gestione e consultazione integrata di tutti i dati registrati comprese le analisi statistico-quantitative sui materiali rinvenuti. Se l'elemento intorno al quale la soluzione informatica si fonda resta l'unità stratigrafica, i criteri di numerazione delle unità stesse discendono da una organizzazione topografica dello scavo che l'archeologo deve essere in grado di definire puntualmente sul terreno nel corso delle indagini e non in laboratorio alla conclusione dell'esplorazione sul campo. È proprio questo approccio "interpretativo" ad orientare il lavoro dell'archeologo che non è più soltanto un tecnico stratigrafico cui compete una registrazione "neutrale" (e forse riduttiva) del dato grezzo; all'archeologo spetta invece a partire dal lavoro sul terreno il compito di aggiungere quel contenuto interpretativo che trasforma il dato stesso in informazione.

Elaborato con il software Hypercard, uno dei primi prodotti di *authoring* con programmazione ad oggetti scritti per la piattaforma Macintosh, la soluzione Syslat rappresenta un grande contenitore in cui i vari *script* programmati in linguaggio Hypertalk consentono in forma ipertestuale di navigare tra tutte le informazioni registrate: dalle unità stratigrafiche alle schede di fatto ed agli insiemi, dall'archivio fotografico a quello grafico, dalle schede di quantificazione dei materiali allo studio tipologico dei singoli reperti ceramici. L'archivio è strutturato in cinque differenti moduli (terreno, oggetti, prelievi, documentazione, utilità) da cui si accede ad altri sotto-livelli gerarchici.

Il sistema include un ampio corredo di funzioni di editing, ricerca e stampa di liste, nonché un dizionario iconografico per la classificazione della ceramica¹², mentre numerosi vocabolari guidano l'operatore nella compilazione delle differenti schede. Syslat dispone anche di un modulo per la personalizzazione della struttura della banca-dati e per l'incremento delle

⁹ D'Andrea - Niccolucci 2001; R. Francovich, 'Archeologia medievale e informatica: dieci anni dopo', in *Archeologia e Calcolatori* 10, 1999, pp. 45-61; M.P. Guermandi, 'L'informatica come risorsa decisiva nella gestione del patrimonio archeologico: le attività dell'Istituto Beni Culturali della Regione Emilia Romagna', in P. Moscati (ed.) *Proceedings of the III International Symposium on Computing and Archaeology* (Rome 1995), in *Archeologia e Calcolatori* 7, 1996, pp. 837-848.

¹⁰ Fratte di Salerno: Santoriello - Scelza 2001; Chiusi: P. Gastaldi (ed.), *Studi su Chiusi arcaica*, in *AIONArchStAnt* 5, 1998; Cuma: D'Agostino - Fratta 1995, pp. 201-209. Il sistema è stato sperimentato anche nello scavo di Pontecagnano (direzione prof. Bruno d'Agostino).

¹¹ M. Py (ed.), *Syslat 3.1. Système d'Information Archéologiques. Manuel de référence*, in *Lattara* 10, 1997.

¹² M. Py (ed.), *Dicocer*, in *Lattara* 6, 1996.

definizioni contenute nei glossari e nei vocabolari. Il sistema, giunto alla versione 3.1 nel 1997, non è mai stato progettato per applicazioni multi-utente e/o con accesso remoto e non gestisce la visualizzazione spaziale delle informazioni grafiche vettoriali, né dei record alfanumerici. Questi due punti costituiscono un ostacolo insormontabile allo sviluppo del sistema, in particolare la mono-utenza e la mono-piattaforma rendono impossibile la semplice migrazione dell'archivio verso altri sistemi operativi anche ricorrendo a percorsi via web. Una ristrutturazione del sistema è ancora di più oggi indispensabile poiché Hypercard, il software di base di Syslat, non verrà più supportato sulle prossime versioni del sistema operativo della Apple.

Muovendo da tali premesse l'obiettivo del nostro lavoro era quello di progettare una applicazione in grado di rendere consultabili i dati in maniera rapida, anche in modo remoto e con un'interfaccia grafica disponibile liberamente su qualsiasi piattaforma, separando quindi la fase dell'inserimento delle schede (gestita da Syslat) da quella della consultazione (gestita da una nuova soluzione). Nello stesso tempo modificando l'ingegneria del sistema non doveva essere abbandonata l'organizzazione e la formalizzazione dei dati, l'architettura elastica e la sintassi ipertestuale tra le schede e i differenti archivi. Pertanto la scelta è stata orientata verso una soluzione adatta a sfruttare le potenzialità della rete Internet non solo come veicolo per l'accesso remoto, ma soprattutto come ambiente di sviluppo di software *user-friendly* di largo dominio (es. Internet Explorer, Netscape), multi-piattaforma e di frequente *open-source*. Questa scelta si è resa quasi obbligata per non esportare l'archivio verso la più recente *release* di un qualsiasi pacchetto commerciale di database, salvo poi rincorrere le funzionalità dell'ultimissima versione dello stesso software (si pensi ad esempio all'uscita negli ultimi anni di quattro distinte versioni di Office 95, 97, 2000 e XP solo per l'ambiente Microsoft). Il nodo del nostro progetto era quindi quello di studiare una soluzione o meta-soluzione che potesse superare i vincoli imposti dal mercato (commerciale e non) del software senza per questo sacrificare i dati, l'archivio e soprattutto la consultazione della banca-dati. Per tali ragioni la scelta è ricaduta su una conversione in formato XML delle schede e la creazione di una semplice interfaccia in HTML per la visualizzazione e la ricerca dei dati.

3. Il linguaggio XML

XML è un metalinguaggio che permette di definire, in modo flessibile, linguaggi di marcatura di classi di documenti. Utilizzando le regole definite in XML è possibile creare una tipologia di documento, individuando gli elementi semantici significativi e associando ad essi un sistema di *tag*. Questi elementi semantici e la struttura gerarchica in cui sono organizzati sono descritti in un documento, redatto in modo formalizzato, denominato DTD (Document Type Definition). La conversione di un database a una collezione di documenti XML si attua in modo naturale associando a ogni record un documento e a ciascun campo un elemento semantico e quindi un tag; con questa tecnologia, è inoltre possibile individuare una struttura anche per documenti non rigidamente strutturati oppure arricchire l'informazione contenuta in un database.

La fase critica dell'applicazione di questa metodologia consiste nella definizione della DTD, che costituisce la griglia in base alla quale viene successivamente operata la marcatura dei documenti, sovrapponendo al loro contenuto la struttura gerarchica definita nella DTD stessa.

Vale la pena di ricordare che i documenti marcati con XML (o per meglio dire con un linguaggio che soddisfi le specifiche di XML) sono *web-compliant*: essi sono predisposti, cioè, all'integrazione con Internet e la sua filosofia, elemento determinante nell'architettura del nostro sistema. *Web-compliant* non significa soltanto possibilità di comunicazione e di accesso, ma anche architetture, protocolli e sistemi di gestione e, soprattutto, interfacce utente che l'uso quotidiano di Internet ha reso familiari e ottimizzato.

Allargare la possibilità di accesso alle banche dati attraverso Internet, operazione comunque di segno positivo, non significa di per sé creare automaticamente un unico database distribuito e accessibile in modo unitario. Si pensi, ad esempio, ad un'esperienza ormai consueta qual è la ricerca di un'informazione qualsiasi su Internet, che richiede uno strumento dedicato (tipicamente un "motore di ricerca") e produce risultati che devono essere vagliati e comparati manualmente ed assolutamente eterogenei per formato, tipologia e contenuti.

Utilizzare sistemi di archiviazione basati su XML consente invece di disporre di strumenti di ricerca "intelligenti", in grado di confrontare dati archiviati con modalità apparentemente eterogenee. Inoltre database già esi-

stenti possono essere resi omogenei senza modifiche, mediante un modulo software di interfaccia, da un lato rivolto al database stesso, con il quale è in grado di dialogare, e dall'altro verso il sistema pubblico, a cui presenta una struttura dati omogenea e quindi rende confrontabili dati di diversa provenienza. Così quelli che sono – e continuano a essere – archivi distinti e diversamente strutturati appaiono all'utente come un unico archivio distribuito e interrogabile unitariamente: in questo modo l'utente, pur non conoscendone la struttura, può accedere agevolmente alle informazioni contenute in ciascun archivio e confrontarle. Questo è possibile, naturalmente, se le tipologie delle informazioni contenute negli archivi anche avendo una struttura formale diversa sono sostanzialmente omogenee: acquista così grande importanza il tema dei metadati, cioè della descrizione precisa e standardizzata delle tipologie di dati contenuti in ciascun archivio. I metadati sono dunque “dati riguardo i dati”, cioè qualunque dato usato per definire l'identificazione, la descrizione e la collocazione di una risorsa informativa. Esistono molti formati diversi per i metadati, da molto semplici a ricchi e complessi; uno standard di fatto, anche per i dati archeologici, è il *Dublin Core*¹³.

Oltre alle caratteristiche sopra descritte, XML fornisce anche strumenti per la gestione di tipologie non strutturate di documenti, quali sono ad esempio le relazioni di scavo redatte senza utilizzare schede oppure una schedatura che fa largo uso di parti discorsive all'interno delle schede, ad esempio il contenuto dei campi “Osservazioni”, “Note”, “Descrizione”, “Interpretazione”. Queste descrizioni sono spesso utili per tenere traccia di informazioni che non possono essere altrove collocate nella rigida struttura della scheda; esse, però, non possono essere utilizzate quando l'elaborazione è affidata a un DBMS, cioè a un

programma di gestione di un database, che per definizione ignora e non è in grado di trattare parti interne ai campi previsti nella scheda: anzi, gestire tali “sottocampi”, come a volte viene fatto, sarebbe un grave errore teorico che inficerebbe la certezza del corretto funzionamento del programma, basato appunto sul rispetto di tali “regole di integrità”¹⁴.

L'uso di un sistema flessibile basato su XML permette di gestire strutture di dati molto articolate e di rispettare l'integrità del testo, sia esso una fonte storica, epigrafica o una relazione archeologica, evidenziandone le componenti semantiche significative e permettendo di svolgere efficienti operazioni informatiche di ricerca.

Dunque si può ricorrere a XML sia per la “traduzione simultanea” del contenuto di un database creando un'interfaccia standard per più archivi sia per la “trasformazione” di documenti di tipo descrittivo in sistemi strutturati di dati.

4. La conversione dell'archivio Syslat

Nel caso dell'archivio Syslat da noi trattato erano quindi potenzialmente disponibili, come per ogni database, due soluzioni alternative:

- lasciare intatto l'archivio e predisporre un modulo di interfaccia, soluzione normalmente preferibile quando il database non presenta i problemi sopra

¹³ A. Wise, P. Miller, ‘Why meta-data matters in Archaeology’, in *Internet Archaeology* 2, 1997 [online] disponibile al seguente indirizzo http://intarch.ac.uk/journal/issue2/wise_index.html (5.11.2001)

¹⁴ C.J. Date, *An Introduction to Database Systems*, Reading, Addison-Wesley, 1986.

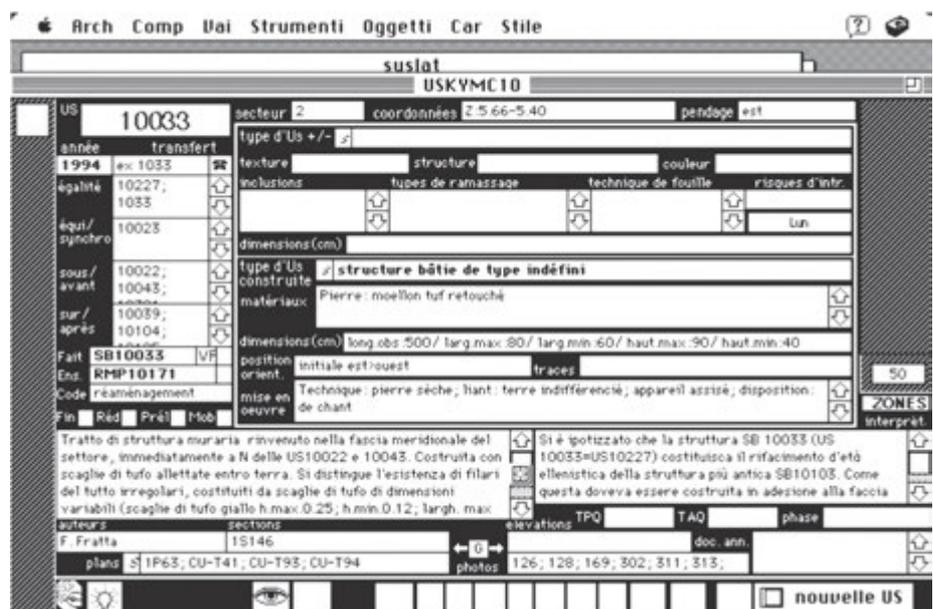


Fig. 1. La scheda US nel programma Syslat.

descritti (rischio di obsolescenza del software – campi descrittivi con molte informazioni all'interno)
 b) convertire l'archivio in un altro basato esclusivamente su XML.

La seconda soluzione è dunque risultata in questo caso quella preferibile. Essa ha consentito, inoltre, di portare in primo piano l'informazione contenuta dentro i campi descrittivi arricchendo in tal modo il contenuto informativo dell'archivio.

Per la conversione è stata esaminata la struttura della scheda Syslat (fig. 1) distinguendo i campi contenenti dati da quelli usati dal programma per la gestione dell'archivio. Solo i primi sono stati tradotti, facendo corrispondere a ciascuno di essi un componente semantico del documento convertito, di contenuto identico a quello del campo stesso. Si sono inoltre individuati alcuni elementi (ad esempio il riferimento alle US) presenti all'interno di numerosi altri campi, in particolare "Descrizione" e "Interpretazione" e si è stabilito di evidenziarli nel documento finale, ricorrendo il più possibile a una procedura che tenesse conto della facile riconoscibilità formale di queste parti all'interno di un testo (nell'esempio, valori numerici preceduti dalla sigla US) per estrarli automaticamente.

Infine, alcuni campi erano stati compilati ricorrendo a dizionari standardizzati di termini francesi, di facile traduzione automatica proprio perché standardizzati.

Sulla base di tali obiettivi, e cioè trasferimento del contenuto dei campi contenenti dati – riconoscimento automatico di alcune tipologie di riferimenti all'interno dei campi – traduzione dei termini francesi standardizzati, è stato realizzato un programma di conversione utilizzando Hypertalk, il linguaggio di programmazione di Hypercard, che ha preparato i file XML corrispondenti alle schede "US", "Fatti", "Materiali" e "Archivio fotografico".

Nella fase di conversione è stato possibile evidenziare alcuni errori di battitura che richiederanno un trattamento manuale per la revisione e correzione. Qui di seguito viene riportata la conversione in XML della Scheda della US10033:

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE scheda-US SYSTEM "us.dtd">
<scheda-US usn="10033">
<us-princ>10033</us-princ>
<settoare>2</settoare>
<coordinate>Z:5.66-5.40</coordinate>
<pendenza>est</pendenza>
```

```
<trasferimento><US>1033</US></trasferimento>
<uguaglianza><US>10227</US>
<US> 1033</US></uguaglianza>
<equivalenza><US>10023</US></equivalenza>
<sopra><US>10039</US>
<US> 10104</US>
<US> 10105</US>
<US> 10294</US>
<US> 10296</US></sopra>
<sotto><US>10022</US>
<US> 10043</US>
<US> 10321</US>
<US> 1038</US>
<US> 1071</US>
<US> 1080</US>
<US> 1082</US>
<US> 1084</US>
<US> 1115</US>
<US> 1128</US></sotto>
<materiali>Pierre: moellon tuf retouché;</materiali>
<dimensioni>long.obs500/ larg.max:80/ larg.min:60/ haut. max:
90/ haut.min:40</dimensioni>
<anno>1994</anno>
<posizione>initiale est>ouest</posizione>
<messa-in-opera>Technique: pierre sèche; liant: terre indif-
férencié; appareil assisté; disposition: de chant</messa-in-opera>
<fatto>SB10033</fatto>
<insieme>RMP10171</insieme>
<codice>réaménagement</codice>
<autore>F. Fratta</autore>
<data>Lun</data>
<sezioni><sez>1S146</sez></sezioni>
<foto><scatto>126</scatto>
<scatto> 128</scatto>
<scatto> 169</scatto>
<scatto> 302</scatto>
<scatto> 311</scatto>
<scatto> 313</scatto>
<scatto> 352</scatto>
<scatto> 353</scatto>
<scatto> 354</scatto>
<scatto> 355</scatto>
<scatto> 357</scatto>
<scatto> 358</scatto>
<scatto> 367</scatto>
<scatto> 62</scatto>
<scatto> 63</scatto>
<scatto> 66</scatto>
<scatto> 377</scatto></foto>
<tecnica-di-scavo></tecnica-di-scavo>
<tipo-us-costruita>structure batie de type indéfini</tipo-us-
costruita>
<piante><map>1P63</map>
<map> CU-T41</map>
<map> CU-T93</map>
<map> CU-T94</map></piante>
```

<interpretazione> Si è ipotizzato che la struttura SB 10033 (US <US>10033</US>=US<US>10227</US>) costituisca il rifacimento d'età ellenistica della struttura più antica SB10103. Come questa doveva essere costruita in adesione alla faccia interna della cortina interna della cinta muraria di seconda fase (non rinvenuta). Essa doveva costituire una sorta di antithema interno della cortina muraria, a contenimento degli strati del terrapieno centrale.</interpretazione>
 <descrizione> Tratto di struttura muraria rinvenuto nella fascia meridionale del settore, immediatamente a nord delle US<US>10022</US> e <US>10043</US>. Costruita con scaglie di tufo allettate entro terra. Si distingue l'esistenza di filari del tutto irregolari, costituiti da scaglie di tufo di dimensioni variabili (scaglie di tufo giallo h.max.0.25; h.min.0.12; largh.max.0.75; largh.min.0.18; spess. max.0.32, spess.min.0.20) legate da terreno friabile, limoso, misto a taglime di tufo e pomici di piccole

dimensioni. Non si distingue la presenza di letti di terra regolari tra un filare e l'altro, quanto piuttosto di scaglie di tufo di piccole dimensioni utilizzate come inzeppature. La struttura sul lato sud è coperta dalle US <US>10022</US> e <US>10043</US> che le si appoggiano.

Sul lato nord ha una faccia più o meno regolare e le scaglie di tufo presentano una faccia sbazzata più regolarmente nonostante su questo lato fosse costruita contro lo strato del terrapieno US <US>10039</US>.

Nel tratto in esame la struttura è tagliata da tre buche: da ovest dalla 1084, 1038, 1071. L'elevato è stato rasato a due quote differenti, probabilmente in seguito a due interventi di distruzione differenti.

La struttura attualmente è stata asportata.</descrizione>
 </scheda-US>

US 10033							
US	10033	settore	2	Coordinate	Z:5.66-5.40	Pendenza	est
Tessitura		Struttura		Colore		Inclusioni	
Rischio intrus.		Prelievi terreno		Materiali	Pierre: moellon tuf retouché	Dimensioni	long.obs:500/ larg.max:80/ larg.min:60/ haut.max:90/ haut.min:40
Tipo di US	structure batie de type indéfini					Tipologia	COSTR
RELAZIONI STRATIGRAFICHE							
Uguaglianza	10227 1033			Equivalenza	10023		
Sopra	10039 10104 10105 10294 10296						
Sotto	10022 10043 10321 1038 1071 1080 1082 1084 1115 1128						
Trasferimento	1033	Fatto	SB10033	Insieme	RMP10171	Anno	1994
Posizione	initiale est-ouest	Tracca		M.in opera	Technique: pierre sèche; liant: terre indifférencié; appareil assisé; disposition: de chant		Fase
Finita		Ridotta		Prelievi		Oggetti	
DESCRIZIONE - INTERPRETAZIONE							
Descrizione	Tratto di struttura muraria rinvenuto nella fascia meridionale del settore, immediatamente a N delle US10022 e 10043 . Costruita con scaglie di tufo allettate entro terra. Si distingue l'esistenza di filari del tutto irregolari, costituiti da scaglie di tufo di dimensioni variabili (scaglie di tufo giallo h.max.0.25; h.min.0.12; largh. max 0.75; largh.min.0.18; spess.max.0.32,spess. min. 0.20) legate da terreno friabile, limoso, misto a taglime di tufo e pomici di piccole dimensioni. Non si distingue la presenza di letti di terra regolari tra un filare e l'altro, quanto piuttosto di scaglie di tufo di piccole dimensioni utilizzate come inzeppature. La struttura sul lato S è coperta dalle US 10022 e 10043 che le si appoggiano. Sul lato nord ha una faccia più o meno regolare e le scaglie di tufo presentano una faccia sbazzata più regolarmente nonostante su questo lato fosse costruita contro lo strato del terrapieno US 10039 . Nel tratto in esame la struttura è tagliata da tre buche: da W dalla 1084, 1038, 1071. L'elevato è stato rasato a due quote differenti, probabilmente in seguito a due interventi di distruzione differenti. La struttura attualmente è stata asportata.						
Interpretazione	Si è ipotizzato che la struttura SB 10033 (US 10033 =US10227) costituisca il rifacimento d'età ellenistica della struttura più antica SB10103. Come questa doveva essere costruita in adesione alla faccia interna della cortina interna della cinta muraria di seconda fase (non rinvenuta). Essa doveva costituire una sorta di antithema interno della cortina muraria, a contenimento degli strati del terrapieno centrale.						

Fig. 2. La scheda US dopo la conversione in HTML.

Inventario Materiali - US 1168							
US	1168	Settore	2	Zona		Anno	1995
Ceramica	Cer. FINE , 22 fr. - Cer. COMUNE, 93 fr. - ANFORE, 35 fr.			Cassette	0083		
Terracotta	TEGOLE, 6 fr.= 2,200 Kg.			Cassette	4063		
Fauna				Cassette			
Osso	OSSA, 31 fr.			Cassette	2005		
Piombo				Cassette			
Bronzo				Cassette			
Ferro				Cassette			
Pietra	GESSO, 1 fr.			Cassette	8006		
Vetro				Cassette			
Monete				Cassette			
Mat. vari	REP.MALAC. - INTONACO - STUCCO - TERR.ARCHIT. - PESO - PRL		1 CONCHIGLIA - 1 fr. DECORATO. - 1fr. RIV.ARCHITETTONICO. - 1fr. N.ID. - 1 PESO - 1 fr. COCCIOPESTO		Cassette	3001 - 5003 - 5003 - 9003 - 9003 - 10020	
Fase		Fatto		Note		Data	

Fig. 3. Esempio di scheda materiali.

FOTO 366							
FOTO	366	Settore	2	Zona	1	Anno	1995
Ripresa	E	Pellicola	BN DIA	Autore	F.Fratta		
Soggetto							
US	10140 10143 10149 1144						
Commento							

MOSTRA IMMAGINE

Fig. 4. Esempio di scheda relativa alla documentazione fotografica.

Compiuto in questo modo il "salvataggio" del database, ora disponibile sotto forma di file di testo marcati, esso può essere pubblicato su Internet o, come avviene per ora, consultato all'interno dell'équipe di ricerca senza dover ricorrere a particolari computer (Macintosh) o particolari programmi ma semplicemente utilizzando un *browser* Internet come Internet Explorer o Netscape, da qualunque macchina, Macintosh inclusi.

Per accedere agli archivi, i documenti XML sono stati successivamente convertiti in pagine statiche HTML (figg. 2-3) mediante un apposito foglio stile e l'impiego di utility di traduzione. Il foglio stile XSLT (un linguaggio di trasformazione legato a XML) creato per questo scopo è stato progettato in modo da generare automaticamente i link alle schede referenziate internamente ai vari campi (US, fatti, materiali, archivio fotografico, disegni e mappe), così da consentire una facile navigazione ipertestuale; le diverse pagine possono inoltre essere richiamate da una pagina iniziale appositamente creata.

Dall'archivio fotografico sono attivi i link alle immagini ed a ulteriori acquisizioni digitali (fig. 4).

La soluzione adottata per l'accesso all'archivio è una scelta temporanea che garantisce l'uso immediato delle risorse.

Operazioni avanzate di ricerca richiedono invece la disponibilità in rete di un motore di ricerca e di software in grado di visualizzare documenti XML, ad esempio Cocoon. Si tratta di software disponibile gratuitamente, da installare su un computer adibito alla funzione di server di rete, mentre gli altri computer – i *client* – devono collegarsi a questo per accedere agli archivi. Nella fase presente della ricerca è apparso più utile realizzare un sistema *stand-alone*, per consentire ai ricercatori di consultare localmente gli archivi (sia pure con minore efficienza) sul proprio PC; inoltre, le pagine

visualizzate sono statiche, cioè non riproducono automaticamente eventuali variazioni nel documento XML che le ha generate. Nella soluzione definitiva, invece, le pagine saranno create dinamicamente, attraverso una trasformazione XML-HTML, ancora eseguita impiegando per ogni tipo di scheda un "foglio stile" scritto in XSLT ma effettuata ogni volta che l'utente accede a un documento.

5. Sviluppi futuri

La soluzione adottata già oggi consente la consultazione *off-line* dell'archivio che può essere ad esempio distribuito su CD-ROM. In prospettiva sarà possibile non solo accedere all'archivio anche on-line, ma anche integrare informazioni grafiche vettoriali, per le quali è già disponibile lo standard pubblico SVG, anch'esso basato su XML, e software di elaborazione grafica, e geografiche, per le quali è stato proposto il GML (Geographical Markup Language) come linguaggio della famiglia XML di descrizione degli oggetti geografici.

La disponibilità di linguaggi della stessa famiglia destinati alla descrizione di tipologie diverse di dati è tipica di XML e quindi tale tecnologia consente livelli di integrazione fra dati diversi che con altri strumenti non potrebbero essere gestiti con la stessa flessibilità.

Va inoltre rilevato come la tecnologia proposta sia fondata su standard pubblici, quindi non legati alle alterne fortune o alle strategie commerciali dei produttori di software ma soprattutto basati su file di tipo testuale e quindi su una struttura essenziale che ne garantirà la preservazione e la possibilità d'uso in futuro anche rispetto a nuovi sviluppi delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

ABBREVIAZIONI BIBLIOGRAFICHE

- Adam 1982 = J.P. Adam, *L'architecture militaire grecque*, Paris 1982.
- Adam 1992 = J.P. Adam, 'Approche et Défense des portes dans le monde hellénisé', in *Fortificationes Antiquae*, Amsterdam 1992, pp. 5-41.
- Albore Livadie 1985 = C. Albore Livadie, 'Cuma preellenica', in *Napoli Antica*, 'Catalogo della mostra' Napoli 1985, pp. 62-75.
- Albore Livadie 1986 = C. Albore Livadie, 'Considérations sur l'homme préhistorique et son environnement dans le territoire phlégréen', in *Tremblements de terre, éruptions volcaniques et vie des hommes dans la Campanie antique* 7, Centre Jean Bérard, Napoli 1986, pp. 189-205.
- Albore Livadie 1991 = C. Albore Livadie, 'Archaeology and volcanology in the Phlegrean Fields', in *International Conference on Active Volcanoes and risk mitigation*, Napoli 1991.
- Arthur et alii 1991 = P. Arthur - P. M. Guarino - D.A. Jones - M. Schiattarella, 'Applicazione integrata di metodologie geologiche in archeologia ambientale: l'esempio del progetto Eubea', in *Geologia Tecnica* 2, pp. 5-13.
- Barra et alii 1996 = D. Barra - P. Romano - A. Santo - L. Campajola - V. Roca - C. Tuniz, 'The Versilian transgression in the Volturno river plain (Campania, Southern Italy): Palaeoenvironmental history and chronological data', in *Il Quaternario. Italian Journal of Quaternary Sciences* 9. 2, 1996 pp. 445-458.
- Bats 1998 = M. Bats, 'Pithécusses, Cumes, Naples, les Eubéens en Campanie', in *Dossiers d'Archéologie* 235, 1998, pp. 24-33.
- Bats et alii 2000 = M. Bats - C. Morhange - M. Pasqualini - P. Poupet, 'Cuma. Il Progetto Kyme: Gli scavi del Centre Jean Bérard. I lavori di ricerca del porto di Cuma', in *Nova antiqua phlegraea*, pp. 101-102.
- Bellotti 2000 = P. Bellotti, 'Il modello morfo-sedimentario dei maggiori delta tirrenici italiani', in *Bollettino della Società Geologica Italiana* 1999-2000, pp. 777-792.
- Beloch 1890 = J. Beloch, *Campanien*, Breslau 1890 (2ª edizione.).
- Beloch 1989 = J. Beloch, *Campania*, Napoli 1989 (trad. it. di Beloch 1890).
- Bertarelli 1922 = L.V. Bertarelli, *Terra promessa - Le bonifiche di Coltano, Sanluri, Licola e Varcaturo dell'Opera Nazionale per i Combattenti*, Milano 1922.
- Blanc 1999 = P.-F. Blanc, 'Essai de reconstitution des paléoenvironnements des paysages portuaires de la cité de Cumes: le regard de la documentation historique et des archives sédimentaires', 'Mémoire de Maîtrise', Département d'Histoire - Université de Provence, 1999.
- Boardman 1995 = J. Boardman, *Les Grecs outre-mer, colonisation et commerce archaïque*, (Etudes II), Napoli 1995.
- Brancaccio et alii 1995 = L. Brancaccio - A. Cinque - P. Romano - C. Roskopf - F. Russo - N. Santangelo, 'L'evoluzione delle pianure costiere della Campania: geomorfologia e neotettonica', in *Memorie della Società Geografica Italiana* 80, 1995, pp. 313-336.
- Bravi et alii 1989 = S. Bravi - M. Fuscaldo - P.M. Guarino - D.A. Jones - R.D. Lubrano - M. Schiattarella, *Carta geomorfologica del territorio cumano*, 1:40.000, Progetto Eubea, 1989.
- Caliro et alii 1997 = S. Caliro et alii, 'Area urbana di Napoli: Principali caratteristiche geologiche, stratigrafiche ed ambientali', in *Geologia delle grandi aree urbane*, 'Atti del Convegno, Bologna 4-5 novembre 1997', Bologna 1997, pp. 119 - 144.
- Campi Flegrei 1990 = P. Amalfitano - G. Camodeca - M. Medri (a cura di), *I Campi Flegrei. Un itinerario archeologico*, Venezia 1990.
- Caputo 1991 = P. Caputo, 'Cuma. Terme del Foro. Saggi di scavo', in *Bollettino di Archeologia del Ministero* 11-12, Roma 1991, pp. 173-175.
- Caputo 1993 = P. Caputo, 'Cuma. Resti di una domus', in *Bollettino di Archeologia del Ministero* 22, Roma 1993, pp. 119-121.
- Caputo 1993a = P. Caputo 'Nuovi dati sull'urbanistica cumana', in *Bollettino di Archeologia del Ministero* 22, Roma 1993, pp. 124-128.
- Caputo et alii 1996 = P. Caputo - R. Morichi - R. Paone - P. Rispoli, *Cuma e il suo parco archeologico. Un territorio e le sue testimonianze*, Roma 1996.
- Caputo 1998 = P. Caputo, 'Aegyptiaca Cumana, New evidence for Isis cult in Campania: the site', in C.J. Eyre (a cura di), *Proceedings of the VII International Congress of Egyptologists, Cambridge 3-9 september 1995*, (Orientalia Lovaniensia Analecta 82), Leuven 1998, pp. 245-253.
- Caputo 2001 = P. Caputo, 'Il lago Fusaro: storia e archeologia di un territorio', in *Centro Ittico Campano - Le Grotte dell'Acqua, intervento di salvaguardia e valorizzazione*, Monte di Procida (NA), 2001.
- Carta dei Contorni di Napoli 1817* = *Carta Topografica ed Idrografica dei Contorni di Napoli, levata per ordine di S.M. Ferdinando I, negli anni 1817-1818-1819*, Biblioteca Nazionale di Napoli.
- Castagnoli 1977 = F. Castagnoli, 'La topografia dei Campi Flegrei', in *I Campi Flegrei nell'archeologia e nella storia*, 'Atti dei Convegni dei Lincei' 33, Roma 4-7 Maggio 1976', Roma 1977, pp. 41-79.
- Catucci-Jannelli-Sanesi in corso di stampa = M. Catucci - L. Jannelli - L. Sanesi Mastrocinque, *Il deposito votivo dell'acropoli di Cuma*, in corso di stampa.
- Cerchiai 1995 = L. Cerchiai, *I Campani*, Milano 1995.
- Cinque et alii 1988 = A. Cinque - L. Laureti - F. Russo, 'Le variazioni della linea di costa lungo il litorale campano durante il Quaternario', in *Terra* 5, 1988, pp. 19-25.
- Cocco et alii 1980 = E. Cocco - G. Castaldo - M.A. De Magistris - T. De Pippo - G. D'Ioro, *Dinamica ed evoluzione del litorale campano laziale: settore a sud*

- del fiume Volturno, 'Atti del IV Congresso della Associazione di Oceanologia e Limnologia', Chiavari 1-3 dicembre 1980, Genova 1983, pp. 58/1-58/11.
- Cocco *et alii* 1984 = E. Cocco - M.A. De Magistris - T. De Pippo - T. Perna, *Dinamica ed evoluzione del litorale campano laziale:2. Il complesso di foce del Fiume Volturno*, 'Atti del VI Congresso della Associazione di Oceanologia e Limnologia', Livorno 1984, pp. 279-288.
- d'Agostino 1999 = B. d'Agostino, 'Phitechoussa e Cuma tra Greci e Indigeni', in *La colonisation grecque en Méditerranée occidentale*, 'Actes de la rencontre scientifique en hommage à Georges Vallet, Rome-Naples, 15-18 novembre 1995', Roma 1999, pp. 51-62.
- d'Agostino 2000 = B. d'Agostino, 'La colonizzazione euboica nel golfo di Napoli', in M. Gras - E. Greco - P.G. Guzzo (a cura di), *Nel cuore del Mediterraneo antico: Reggio, Messina, e le colonie calcidesi dell'area dello Stretto*, Corigliano Calabro 2000, pp. 99-113.
- d'Agostino in corso di stampa = B. d'Agostino, 'Cuma: Le indagini archeologiche sulle fortificazioni e sulle strade', in *Bollettino di Archeologia del Ministero*, in corso di stampa.
- d'Agostino - Fratta 1995 = B. d'Agostino - F. Fratta, 'Gli scavi dell'I.U.O. a Cuma negli anni 1994-95', in *AIONArchStAnt* n.s. 2, 1995, pp. 203-209.
- d'Agostino - Fratta 2000 = B. d'Agostino - F. Fratta, 'Cuma: il Progetto Kyme. Gli scavi dell'Istituto Universitario Orientale (1994-1996). Le fortificazioni settentrionali', in *Nova antiqua phlegraea*, pp. 92-93.
- d'Agostino - Soteriou 1998 = B. d'Agostino - A. Soteriou, 'Campania in the framework of the earliest Greek colonisation in the West', in *Euboica. L'Eubea e la presenza euboica in Calcidica e in Occidente*, Napoli 1998, pp. 355-368.
- D'Andrea - Niccolucci 2001 = A. D'Andrea - F. Niccolucci (a cura di), *Atti del primo Workshop nazionale di archeologia computazionale*, Napoli - Firenze 1999, Firenze 2001.
- De Jorio 1822 = A. De Jorio, *Guida di Pozzuoli e contorni*, Napoli 1822.
- De Caro 1985 = S. De Caro, 'Nuove indagini sulle fortificazioni di Pompei', in *AIONArchStAnt* 7, 1985, pp. 75-114.
- De Caro 1992 = S. De Caro, 'Lo sviluppo urbanistico di Pompei', in *Archeologia in Magna Grecia. Omaggio a P. Zancani Montuoro*, 1992, pp. 67-90.
- Di Vito *et alii* 1998 = M. Di Vito, S. De Vita, G. Orsi, R. Isaia, 'Processi deformativi a lungo termine della Caldera dei Campi Flegrei, desunti da dati di perforazioni', in *Archeologia e Vulcanologia in Campania*, 'Atti del Convegno, Pompei 21 dicembre 1996', Napoli 1998, pp. 29-37.
- D'Onofrio 2000 = A. D'Onofrio, 'Cuma: il Progetto Kyme. Gli scavi dell'Istituto Universitario Orientale (1994-1996). La città', in *Nova antiqua phlegraea*, pp. 91-92.
- Fiorelli 1855 = G. Fiorelli, 'Scavi cumani', in *Bull.Arch. Nap.* 81, 1855-1856, pp. 51-52.
- Francou 2000 = S. Francou, *Etude sédimentaire de la dépression sud-ouest de l'acropole de Cumès*, 'Maîtrise de géographie physique', UFR de Géographie CEREGE, Université de Provence, 2000.
- Fratta in corso di stampa = F. Fratta, 'Il complesso di S. Antonello delle Monache a Port'Alba: un tratto della fortificazione occidentale', in Giampaola in corso di stampa.
- Gabrici 1913 = E. Gabrici, 'Cuma', in *MonAnt* 23, 1913.
- Gadow 1971 = S. Gadow, 'Der Golf von Gaeta (Tyrrhenisches Meer)', I, Die Sediment', in *Senckenbergiana maritima* 3, 1971, pp. 103-133.
- Gallina 1970 = A. Gallina, 'Cuma', in *EAA, suppl. I*, 1970, pp. 273-274.
- Garlan 1974 = Y. Garlan, *Recherches de poliorcétique grecque*, Paris 1974.
- Gasparri 1998 = C. Gasparri, 'Gli scavi dell'Università degli Studi di Napoli Federico II nel Foro di Cuma', in *Università degli Studi di Napoli, Notiziario* 3 (18/19, n.s.), 1998, pp. 77-88.
- Gasparri 1999 = C. Gasparri, 'Nuove indagini nel foro di Cuma', in *La forma della città e del territorio*, 'Atti dell'Incontro di studio - S. Maria Capua Vetere 27-28 novembre 1998', Roma 1999, pp. 131-137.
- Giampaola in corso di stampa = D. Giampaola, 'La fortificazione di Neapolis: alcune considerazioni alla luce delle nuove indagini', in *Bollettino di Archeologia del Ministero*, in corso di stampa.
- Giampaola - Fratta - Scarpati 1996 = D. Giampaola - F. Fratta - C. Scarpati, 'Neapolis: le mura e la città. Indagini a S. Domenico Maggiore e a S. Marcellino', in *AIONArchStAnt*, n.s. 3, 1996, pp. 111-138.
- Goiran 1997 = J.P. Goiran, *Etude géomorphologique des sites portuaires antiques de Kition-Bamboula (Larnaca, Chypre) et de Cumès (Campanie, Italie)*, 'Mémoire de Maîtrise', UFR de Géographie, Université de Provence, 1997.
- Gros 1996 = P. Gros, *L'architecture romaine du III siècle av. J.C. à la fin du Haut-Empire I - Les monuments publics*, Paris 1996.
- Guy 1990 = M. Guy 'Le rivage maritime et la lagune de Poseidonia-Paestum', in *PACT, Vulcanologie et Archéologie* 25, 1990, pp. 257-270.
- Jannelli 1997 = L. Jannelli, *L'acropoli di Cuma: documenti e problemi*, 'Tesi di dottorato presso l'Istituto Universitario Orientale di Napoli, IX ciclo', 1997.
- Jannelli 1999 = L. Jannelli 'Ischia e Cuma', in E. Greco (a cura di), *La città greca antica*, Roma 1999, pp. 303-327.
- Jannelli 2001 = L. Jannelli, 'La frequentazione dell'acropoli di Cuma in età pre-protostorica: i dati dello scavo Buchner', in *AIONArchStAnt* n. s. 6 1999 (2001), pp. 73-90.
- Johannowsky 1959 = W. Johannowsky, 'Cuma', in *EAA II*, 1959, pp. 970-973.
- Johannowsky 1960 = W. Johannowsky, 'Problemi archeologici napoletani con particolare riferimento alle

Abbreviazioni bibliografiche

- zone interessate dal Risanamento', in G. Russo (a cura di), *La città di Napoli dalle origini al 1960*, Napoli 1960, pp. 487-505.
- Johannowsky 1975 = W. Johannowsky, 'Problemi relativi a Cuma arcaica', in *Contribution à l'étude de la Société et de la Colonisation Eubéennes*, Centre J. Bérard, Napoli 1975, pp. 98-105.
- Krinzinger 1994 = F. Krinzinger, 'Intorno alla pianta di Velia', in G. Greco- F. Krinzinger (a cura di), *Velia-studi e ricerche*, Modena 1994, pp. 19-51.
- La Rocca - Rescigno - Soricelli 1995 = L. La Rocca - C. Rescigno - G. Soricelli, 'Cuma: l'edificio sacro di Fondo Valentino', in AA.VV., *Studi sulla Campania preromana*, Roma 1995, pp. 51-79.
- Letizia 1774 = F.A. Letizia, in G. Lacerenza (a cura di), *L'antichità di Pozzuolo nei disegni inediti di F.A. Letizia* (1774), Pozzuoli 1991.
- Lirer et alii 1990 = L. Lirer - M. Di Vito - L. Giacomelli - R. Scandone - A. Vinci., 'Contributo delle analisi granulometriche alla ricostruzione della dinamica dell'eruzione di Averno (Campi Flegrei)', in *Bollettino della Società Geologica Italiana* 109, 1990, pp. 583-597.
- Maiuri 1930 = A. Maiuri, 'Studi e ricerche sulle fortificazioni di Pompei', in *MonAnt* 33, 1930, coll. 113-286.
- Maiuri 1932 = A. Maiuri, 'Acropoli di Cuma - Lavori di robustamento del muro di fortificazione' in *BdA*, serie III, 1932, pp. 240-241.
- Maiuri 1949 = A. Maiuri, *I Campi Flegrei*, Roma 1949 (2ª edizione).
- Maiuri 1949a = A. Maiuri, 'L'assedio di Narsete a Cuma, nel racconto dello storico Agathias', in *PP* 4, 1949, pp. 41-46.
- Maraglino 1906 = V. Maraglino, *Cuma e gli ultimi scavi*, 'Atti dell'Accademia di Archeologia' 15, 1906.
- Martin 1965 = R. Martin, *Manuel d'architecture grecque*, Paris, 1965.
- Mertens 1988-89 = D. Mertens, 'Le fortificazioni di Selinunte. Rapporto preliminare' fino al 1988, in *Kokalos* 1988-1989, vol. II, pp. 573-594.
- Mertens 1993-94 = D. Mertens, 'Nuovi elementi della grande urbanistica di Selinunte', in *Kokalos* 49-50, 1993-94, tomo II, pp. 1479-1491.
- Morhange 1994 = C. Morhange, *La Mobilité récente des littoraux provençaux, éléments d'analyse géomorphologique*, 'Thèse de Doctorat en géographie physique', Université de Provence, 1994.
- Morhange 2001 = C. Morhange, *Mobilità litorale de quelques sites portuaires antiques de Méditerranée, Marseille, Pouzzoles, Cumes, Kition et Sidon*. 'Habilitation à diriger des recherches', CEREGE, Université de Provence, 2001.
- Napoli 1959 *Nova antiqua phlegraea* = M. Napoli, *Napoli greco-romana*, Napoli 1959.
- Orlandos 1966 = C. Gialanella (a cura di), *Nova antiqua phlegraea - Nuovi tesori archeologici dai Campi Flegrei*, 'Guida alla mostra', Napoli 2000.
- Pagano 1985-1986 = M. Pagano, 'Considerazioni sull'antro della Sibilla a Cuma', in *RendNap*, n.s. 60, 1985-86, pp. 69-94.
- Pagano 1985-1986a = M. Pagano, 'Una nuova interpretazione del cosiddetto Antro della Sibilla a Cuma', in *Puteoli* 9-10, 1985-1986, pp. 83-120.
- Pagano 1992 = M. Pagano, 'L'acropoli di Cuma e l'antro della Sibilla', in M. Gigante (a cura di), *Civiltà dei Campi Flegrei*, 'Atti del Convegno Internazionale', Napoli 1992, pp. 261-330.
- Pagano 1993 = M. Pagano, 'Ricerche sulla cinta muraria di Cuma', in *MEFRA* 105.2, 1993, pp. 847-871.
- Paget 1968 = R.F. Paget, 'The ancient port of Cumae', in *JRS*, 58, 1-2, 1968, pp. 148-169.
- Pasqualini 2000 = M. Pasqualini, 'Cumes: cadre géographique et historique, avant-propos à l'étude des ports (Note), in *Méditerranée*, 1.2, 2000, pp. 69-70.
- Pelosi 1993 = A. Pelosi 'Premessa per la ripresa dell'indagine nel settore nord-orientale di Cuma', in *AIONArchStAnt* 15, 1993, pp. 59-76.
- Pescatore 1970 = T. Pescatore, 'Caratteri granulometrici e morfoscopi delle sabbie dei litorali sud-tirrenici, I. Le sabbie della Pineta Grande di Mondragone', in *Geologia Applicata e Idrogeologia* 5, 1970, pp. 1-25.
- Reineck - Singh 1971 = H.E. Reineck - I.B. Singh, 'Der Golf von Gaeta (Tyrrhenisches Meer), III, Die Gefüge von Vorstrand und Schelfsedimenten', in *Senckenbergiana maritima* 3, 1971, pp. 185-201.
- Ricci Lucchi 1980 = F. Ricci Lucchi, *Sedimentologia*, Vol. III, Bologna 1980, pp. 206-212.
- Richter 1885 = O. Richter, 'Sopra alcuni segni di scarpellino scoperti sulle mura di Tindari, Cuma, Anagni e Castrimoenium', in *BullInst* 9, 1885, pp. 185-192.
- Rizza 2000 = S. Rizza, *Studi sulle fortificazioni greche di Leontini*, Palermo 2000.
- Rosi - Sbrana 1987 = M. Rosi - A. Sbrana, 'Phlegrean Fields', in *Quaderni della Ricerca Scientifica* 114, (CNR), 1987, p.175.
- Santoriello - Scelza 2001 = 'Un sistema informativo archeologico: l'applicazione del Syslat a Fratte di Salerno', in A. D'Andrea - F. Niccolucci (a cura di), *Atti del primo Workshop nazionale di archeologia computazionale*, Napoli - Firenze 1999, Firenze 2001, pp. 69-92.
- Scandone et alii 1991 = R. Scandone - F. Belluci - L. Lirer - G. Rolandi, 'The structure of the Campanian plain and the activity of the Neapolitan volcanoes (Italy)', in *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 48, 1991, pp. 1-31.
- Schmiedt 1966 = G. Schmiedt, 'Antichi porti d'Italia. I porti delle colonie greche', in *L'Universo* 46, 2, 1966, pp. 297-353.
- Schmiedt 1970 = J. Schmiedt, 'Cuma', in *Atlante aerofotografico delle sedi umane in Italia*, II, Firenze, 1970, tav. 58.
- Schiattarella 1989-1990 = M. Schiattarella, 'Il ruolo della geologia negli studi di archeologia ambientale: un esempio dai Campi Flegrei', in *Bollettino della Società Naturalisti in Napoli*, 1989 - 1990, pp. 155-168.

- Segre 1967 = A.G. Segre, 'Carta geologica, isola d'Ischia - Napoli', foglio n. 183-184, 1:100.000, Servizio Geologico d'Italia, 1967 (2^a edizione).
- Stuiver - Reimer 1993 = M. Stuiver - P.J. Reimer, 'Extended 14C data base and revised calib3.0, 14C Age calibration program 1993', in *Radiocarbon* 35, 1, pp. 215-230.
- Tocco 1975 = G. Tocco Sciarelli, *Saggi di scavo nella città e nella necropoli di Cuma*, in 'Atti Taranto XV, Taranto 1975' (Napoli 1976), pp. 485-496, tavv. XIV-XX.
- Tréziny 1986 = H. Tréziny, 'Les techniques grecques de fortification et leur diffusion à la périphérie du monde grec d'Occident', in *La fortification dans l'histoire du monde grec*, 'Actes du colloque de Valbonne (décembre 1982)', Paris 1986, pp. 185-200.
- Tréziny 1993 = H. Tréziny, 'La Grande Grèce et la Sicile', in *A la découverte des forteresses grecques*, in *Les Dossiers d'Archeologie* 179, 1993, pp. 42-49.
- Tréziny 1996 = H. Tréziny, 'L'architettura militare greca in Occidente', in G. Pugliese Carratelli (a cura di), *I Greci in Occidente*, Milano 1996, pp. 347-352.
- Valenza - Mele 1977 = N. Valenza Mele, 'Hera ed Apollo nella colonizzazione euboica d'occidente' in *MEFRA* 89.2, 1977, pp.493-524.
- Valenza - Mele 1989 = N. Valenza Mele - L. Burelli, 'Cuma', in *BTCGI* 7, 1989, pp. 7-42.
- Valenza - Mele 1991-1992 = N. Valenza Mele, 'Hera ed Apollo a Cuma e la mantica sibillina', in *RIASA* 14-15 (s.3), 1991-1992, pp. 5-72.
- Vecchi 1999 = L. Vecchi, *Etude géomorphologique du site de Cumes, Campanie, Italie du Sud*, 'Mémoire de Dea', UFR de Géographie, Université de Provence, 1999.
- Vecchi *et alii* 2000 = L. Vecchi - C. Morhange - P. - F. Blanc - Bui Thi Mai - M. Bourcier - P. Carbonel - A. Demant - F. Gasse et E. Verrecchia, 'La mobilité des milieux littoraux de Cumes, Champs Phlègréens, Campanie, Italie du Sud' in *Méditerranée* 1.2, 2000, pp. 71-82.
- Winter 1971 = F.E. Winter, *Greek fortifications*, Toronto 1971.
- Wunderlich 1971 = F. Wunderlich, 'Der Golf von Gaeta (Tyrrhenisches Meer), II, Strandaufbau und Strandedynamik', in *Senckenbergiana maritima* 3, 1971, pp. 135-183.

B. D'AGOSTINO, *Le mura settentrionali di Cuma: appunti per un progetto di recupero.*

The Dipartimento di Studi del Mondo Classico of the IUO has been working at Cumae since 1994 in the framework of projects Kyme I and II, promoted by the Soprintendenza Archeologica di Napoli e Caserta. The IUO's task in this joint effort - also involving the Centre J. Bérard and the Università Federico II - was to investigate the walls and the plan of the city.

The data gathered through archive and library research, photographic interpretation, stratigraphic digging, and remote sensing (we employed a DGPS combined with a total station) were inputted in a GIS developed in collaboration with the Soprintendenza Archeologica and the Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali (ITABC) of the CNR (Montelibretti area). The development of the GIS was financed by a POP grant.

Our fieldwork has sought to verify the possibility of extending the present perimeter of the archaeological park to include the northern walls. Instead of digging, we have employed non-destructive investigative methods such as photographic interpretation, geo-electrical CAT scanning, and core sampling. Thus, we have managed to put together a wealth of information on the distribution and nature of archaeological vestiges and the geomorphological situation of the area in a relatively short time. This information will provide the basis for an environmentally compatible project for the development of the site.

F. FRATTA, *Per una rilettura del sistema di fortificazioni di Cuma.*

We have employed several approaches to investigate the walls of Cumae, notably some computerized technologies that have enabled us to obtain results in a short time.

By combining archive research and the study of existing publications with field research, we have been able to put back on the map stretches of the walls which had come to light in the past, but whose existence or location had been forgotten. We have also carried out sample digs along the northern and southern stretches of the walls, near some of the city gates. We have almost completely unearthed one of these gates, through which the Via Domitiana entered the town in Roman times. The excavation has revealed five building phases beginning in the first half of the sixth century BC, with renovations and doublings of the curtain in the late sixth, late fifth, late third, and first half of the first century BC.

We have also identified several building phases for the walls of the acropolis, which do not correspond with those of the low city: a phase in the second half of the fourth century BC, one in the late first century BC, and one or two in late antiquity.

All the chronological data, whether certain or hypothetical, are presented in thematic maps.

V. MALPEDE, *L'area delle fortificazioni settentrionali in Età romana e tardo-antica.*

This paper presents the result of an archaeological investigation of the inner and outer area of the ancient city of Cumae near the middle gate in the northern ramparts. The earliest excavated layers date from the late second century BC, a period when a pomerial east-west road was built. The area was later occupied by a necropolis which so far has yielded evidence dated between the late first century BC and the late first century AD. We were able to reconstruct the middle and late-Empire urbanization of an area of the city extending along the inside of the walls. During late antiquity, the area became a burial ground again. Our work has provided elements for further reflection on this phase of Cumae's history. Various evidence from this period indicates a functional continuity in the occupation of different areas, presumably reflecting a continuity of life. We have also detected traces of the production of lime and, possibly, bricks in the area sometime between the seventh and thirteenth century AD. Finally, our work has contributed to the reconstruction of some no longer visible features of the ancient and recent landscape.

L. AMATO, C. GUASTAFERRO, A. LUPIA, *Prospezioni geo-archeologiche nell'area delle fortificazioni di Cuma: riflessioni preliminari.*

Our geo-archaeological survey of the walls of the low city have provided interesting insights into the history of ancient Cumae, allowing the different phases of the occupation of the site to be reconstructed, albeit only along very general lines.

The earliest phase, that of the protohistoric settlement, is documented exclusively by material evidence. Artifacts of this period, presumably from the "Pre-Hellenic" burial ground, were unearthed in several of the soundings we carried out in the northeast stretch of the city wall. The vestiges of the Greek town, including ample stretches of the walls, are better preserved. The Roman phase is equally well documented by a number of funerary structures and buildings. Finally, in late antiquity the northern walls were radically renovated or obliterated by later structures.

As to paleo-morphological aspects, our investigations have revealed that the substrate in the area of the north wall slopes upward from north to south. This substrate is composed of the products of the eruption of the Averno (3700 BP), which mark the beginning of sedimentation in a marshy environment. A comparative analysis of all the data, including sediment analyses and a study of malacological finds, shows that the area along the north walls is a typical example of a "barrier-lagoon system". This marshy area must have been delimited by a dune barrier towards the sea, and inland by an alluvial plain where sediments were washed down from the overlying hills.

PAOLO SALONIA, *Metodologie per la caratterizzazione geometrica e tipologica delle antiche mura di Cuma.*

This meeting has certainly shown the value of interdisciplinary discussion and cooperation. Our system, ARKIS, is itself the result of an interdisciplinary effort. It is an Informative System correlating geometrical data with heterogeneous information, previously implemented for investigations in the history of architecture. Its experimental application to the study of the ancient site of Cumae, based on earlier archaeological studies integrated with data from surveys carried out for the purpose, has allowed us to adapt the system to the specific needs of archaeological research.

F. COLOSI - A. D'ANDREA - R. GABRIELLI, *Applicazioni informatiche per l'integrazione di dati eterogenei nel processo di conoscenza del sito di Cuma.*

As part of a broader study on the site of Cumae, the authors have developed a GIS for the acquisition and analysis of data with heterogeneous spatial and temporal characteristics. These data include archaeological finds, investigations of the geology and geomorphology of the site, the results of geo-archaeological and geophysical surveys, historical maps, aerial photographs, and modern vectorial maps.

Their system, based on an aerial photogrammetric map on a 1:500 scale drawn up in 1995, manages several layers of information, viz., recently unearthed archaeological levels; all the modern maps and part of the historical ones; aerial photographs; geo-archaeological cores; geophysical measurements; paleo-environmental and geomorphological reconstructions; and a three-dimensional model of the terrain.

The authors describe the computerized methods employed and the results achieved so far, devoting special attention to innovative techniques (the integration of a GPS with a Total Station) for the topographic positioning of finds and two and three-dimensional surveying of the still visible stretches of Cumae's walls and some of its streets and roads.

PAOLO MAURIELLO, *La tomografia geoelettrica nella zona tra il Foro e le mura settentrionali.*

This article illustrates the results of our geophysical survey of the area between the Thermae and the northern walls of the ancient town of Cumae. We have employed a completely innovative statistic tomography method. The extremely compact and handy data-acquisition system employed was developed entirely at the ITABC. The main results of our investigation are the following:

- 1) a geoelectrical tomography of a 100 by 100m area down to a depth of 8m;
- 2) the use of a "focused" geoelectrical apparatus, i.e., one capable of highlighting anomalies only at selected depths

containing interesting evidence. The data-acquisition method was fully integrated with a GPS. Geometric points representing individual profiles were detected in real time by the GPS, and the data were automatically correlated and georeferenced to obtain a high-resolution horizontal section indicating structures probably present underground between a depth of 1 and 2m.

The article then discusses the geophysical aspects of a complex ensemble of anomalies characterized by very distinctive alignments and geometrical shapes.

A. D'ONOFRIO, *Primi dati sull'urbanistica di Cuma: l'area tra il Foro e le fortificazioni settentrionali.*

Little is known about the plan of Cumae, the most ancient Greek colony in the West. Only recently has systematic investigation of the site begun. The overall perimeter of the walls can be reconstructed, but little survives of the city's buildings and streets. Some public buildings of Samnite and Roman times have been recognized between the acropolis and the forum, and a few stretches of stone-paved streets, partially overlaid by modern roads, are still visible. In Roman times, the low city must have had a fairly regular plan, although the streets located so far do not intersect at right angles.

Geo-electric surveys have been carried out on a sample area in the low city, between the public buildings and the northern walls. The tomography, set to a depth of about 2 m, seems to reveal a rational organization of the urban space along a northeast/southwest alignment. This alignment, while different from that of the late fourth-third century BC monuments of the Forum, is the same as that of the archaic gate in the north walls, some fifth-fourth century buildings found in the public area, and some ancient structures lying south of this area. However, excavations in a spot for which the geoelectrical tomography gave anomalous readings have revealed other alignments indicating a complex urban history. The available archaeological data are presently too scarce to allow us to accurately date these different systems of orientation. Some may date back to the original colony, and have survived in the later phases of the city. Only through systematic excavation will we be able to provide a satisfactory reconstruction of the urban history of Cumae.

C. MORHANGE ET ALII, *Il problema della localizzazione del porto antico di Cuma: nuovi metodi e risultati preliminari.*

Sedimentological analysis of cores taken in the vicinity of the acropolis of Cumes shows two different palaeo-environments. In the North of Cumes (Licola sector), a lagoon was connecting the sea between 3950 years BP (2550-2300 cal. BC) and 1900 years BP (35 cal BC- 45 cal BP). It is thus probable that this site was a protected harbor for the first greek colony of

Magna Grecia. To the contrary, in the South of Cumae, sandy beaches (potential slipways) were identified. Therefore, Schmiedt (1966) and Paget (1968) hypothesis of a protected lagoon harbor, south-west of Cumae, must be reconsidered.

A. D'ANDREA - F. NICCOLUCCI, *Database di scavo ed Internet. L'accesso remoto all'Archivio SYSLAT.*

After briefly discussing the diffusion of applications for the computerized management of archaeological excavations, the authors analyze Syslat, a software elaborated by M. Py and the Lattara team, based on Hypercard for Macintosh and presently used at Cumae by an IUO team, and describe the software they have developed to allow its archives to be easily consulted without necessarily using a Macintosh computer and the program which generated the data. Instead of a com-

mercially available software, they have chosen to employ a web-compliant text-marking language (XML). Thus, they have managed to maintain the system's organization of data, its flexible architecture, and the hypertextual syntax of its records and archives, while exploiting the full potential of the net as an environment for the development of user-friendly multiplatform applications.

The software allows offline access to the archive, which can hence be distributed on CD-ROM or other supports. Users can navigate between various categories of information (Stratigraphic Units, Facts, Materials, Pottery, Photographs) and view excavation photographs. In the future it will be possible to access the archive online, and the data will be integrated with vectorial information, for which a public standard also based on XML language, developed specifically for the description of vectorial and geographic objects, is already available.

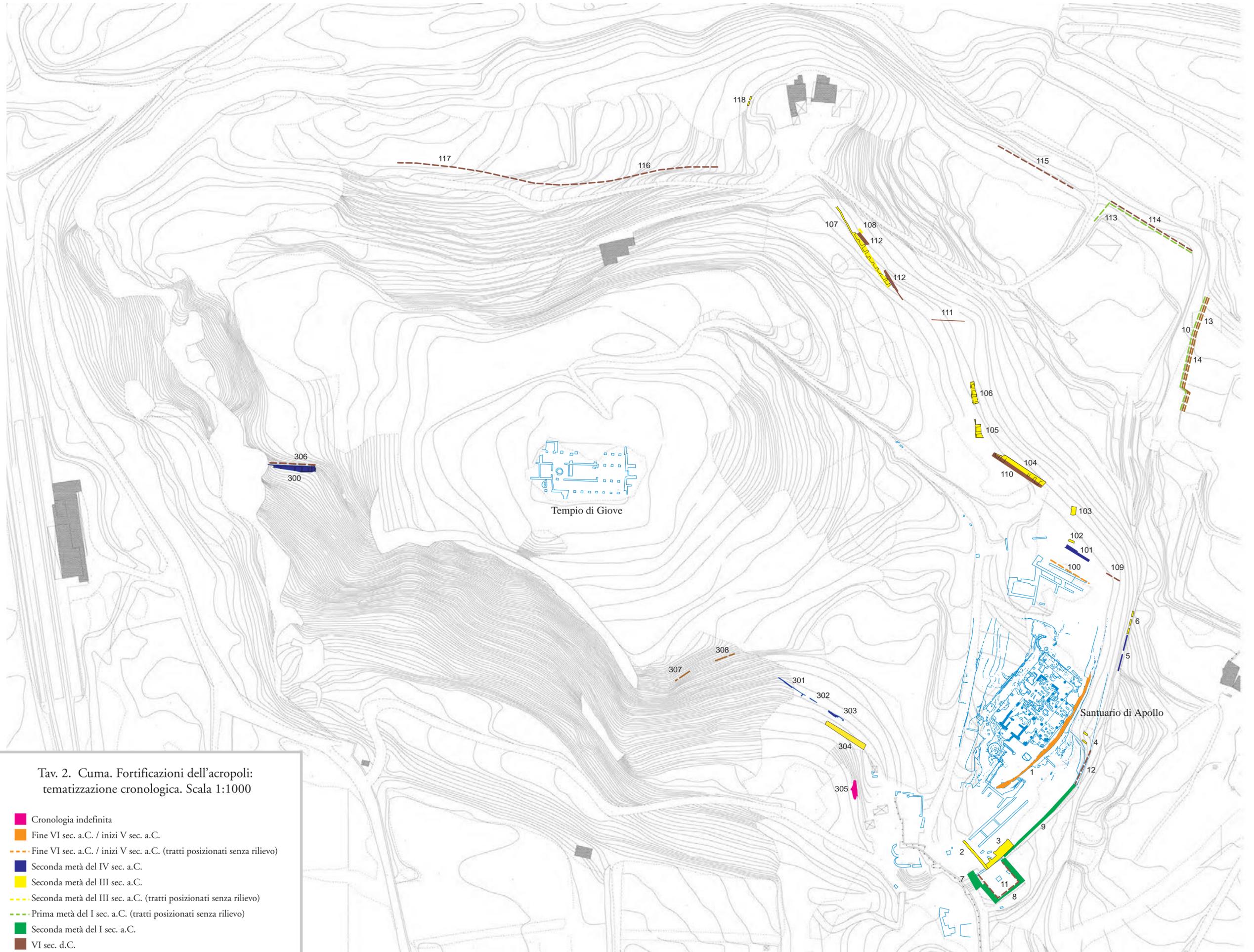
Stefano De Caro , Presentazione	pag.	5
Salvatore Garraffo , Introduzione	»	7
Bruno d'Agostino , Le mura settentrionali di Cuma: appunti per un progetto di recupero	»	11
Francesca Fratta , Per una rilettura del sistema di fortificazioni di Cuma	»	21
Valentina Malpede , L'area delle fortificazioni settentrionali in Età romana e tardo-antica	»	75
Lucio Amato - Carmela Guastaferrò - Aurora Lupia , Prospezioni geo-archeologiche nell'area delle fortificazioni di Cuma: riflessioni preliminari	»	89
Paolo Salonia , Metodologie per la caratterizzazione geometrica e tipologica delle antiche mura di Cuma	»	107
Francesca Colosi - Andrea D'Andrea - Roberto Gabrielli , Applicazioni informatiche per l'integrazione di dati eterogenei nel processo di conoscenza del sito antico di Cuma	»	115
Paolo Mauriello , La tomografia geoelettrica nella zona tra il Foro e le mura settentrionali	»	127
Adele D'Onofrio , Primi dati sull'urbanistica di Cuma: l'area tra il Foro e le fortificazioni settentrionali	»	133
Christophe Morhange - Laetitia Vecchi - Lise Stefaniuk - Jean-Philippe Goiran - Bui Thi Mai - Michel Bourcier - Pierre Carbonel - Alain Demant - Françoise Gasse - Christine Oberlin , Il problema della localizzazione del porto greco antico di Cuma: nuovi metodi e risultati preliminari	»	153
Andrea D'Andrea - Franco Niccolucci , Database di scavo ed Internet. L'accesso remoto all'Archivio SYSLAT	»	167
<i>Bibliografia</i>	»	176
<i>Riassunti</i>	»	180

Finito di stampare
nel mese di aprile 2002
dalle Edizioni Lùì
Via G. Galilei, 38 Chiusi (Siena)
nello stabilimento Petrucci, Città di Castello



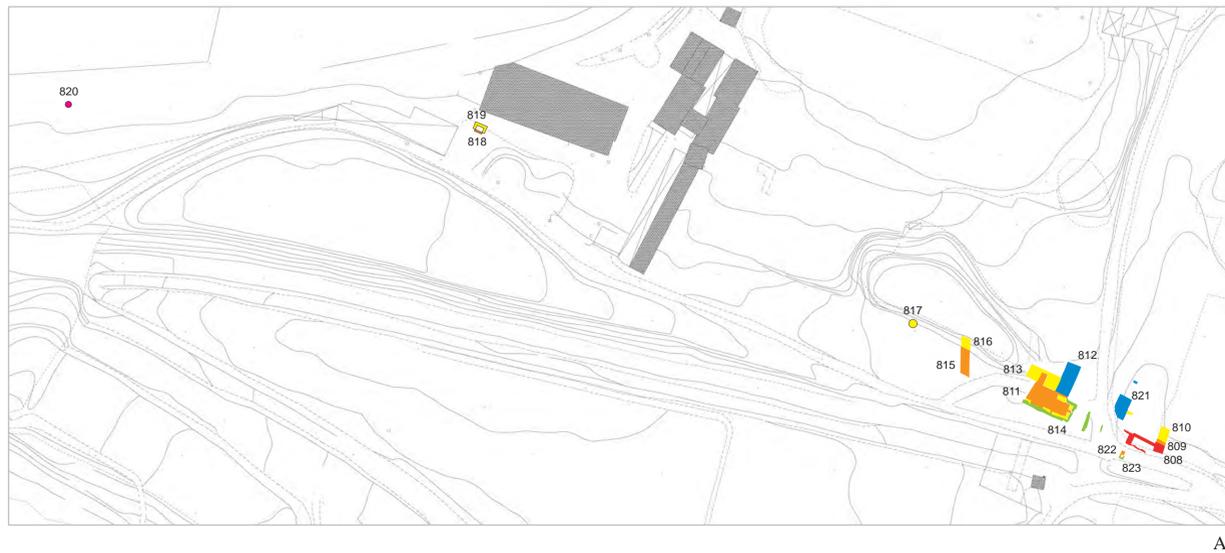
Tav. 1. Cuma. Carta dei rinvenimenti. Scala 1:2000
 (Rilievi ITABC - CNR; Arch. Ida Calcagno)

- Le strutture antiche note da cartografia edita
- Le fortificazioni
- Le fortificazioni con posizionamento ipotetico
- - - Le fortificazioni acquisite da cartografia edita
- - - Le fortificazioni posizionate senza rilievo
- Le strade rilevate con la stazione totale integrata con GPS
- ▨ Ricostruzione del tracciato stradale
- - - Le strade acquisite dalla cartografia edita



Tav. 2. Cuma. Fortificazioni dell'acropoli: tematizzazione cronologica. Scala 1:1000

- Cronologia indefinita
- Fine VI sec. a.C. / inizi V sec. a.C.
- Fine VI sec. a.C. / inizi V sec. a.C. (tratti posizionati senza rilievo)
- Seconda metà del IV sec. a.C.
- Seconda metà del III sec. a.C.
- Seconda metà del III sec. a.C. (tratti posizionati senza rilievo)
- Prima metà del I sec. a.C. (tratti posizionati senza rilievo)
- Seconda metà del I sec. a.C.
- VI sec. d.C.
- VI sec. d.C. (tratti posizionati senza rilievo)
- Le strutture antiche note da cartografia edita



A



B



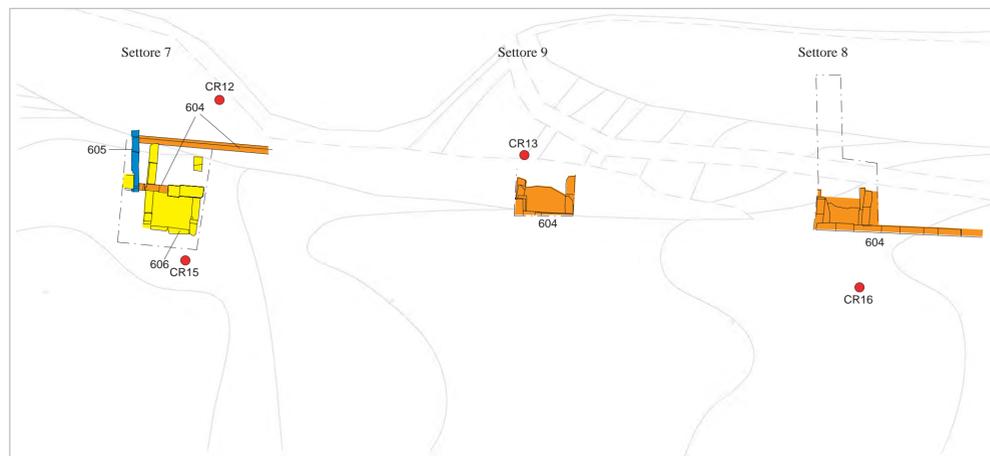
C



D



E

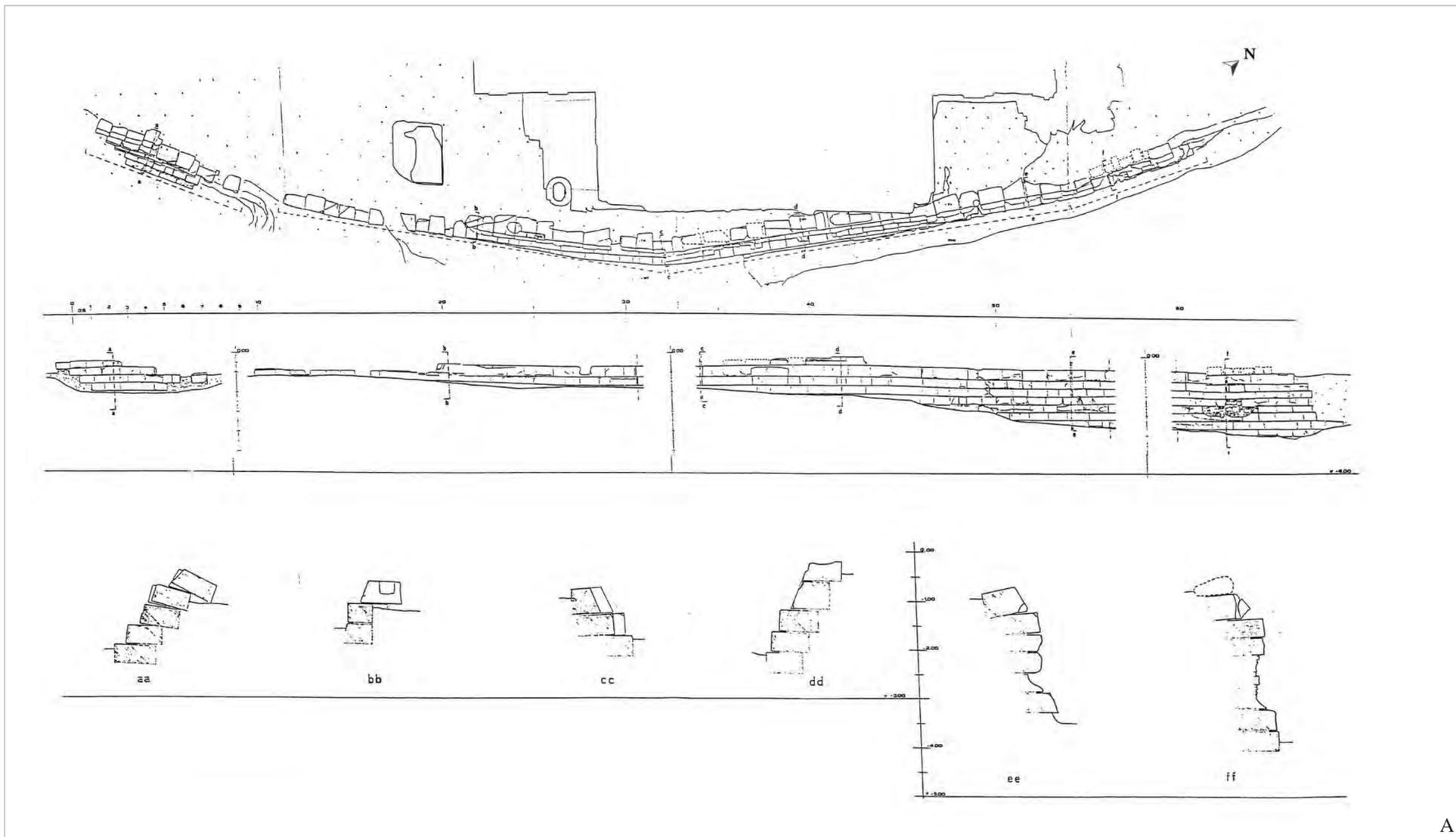


F

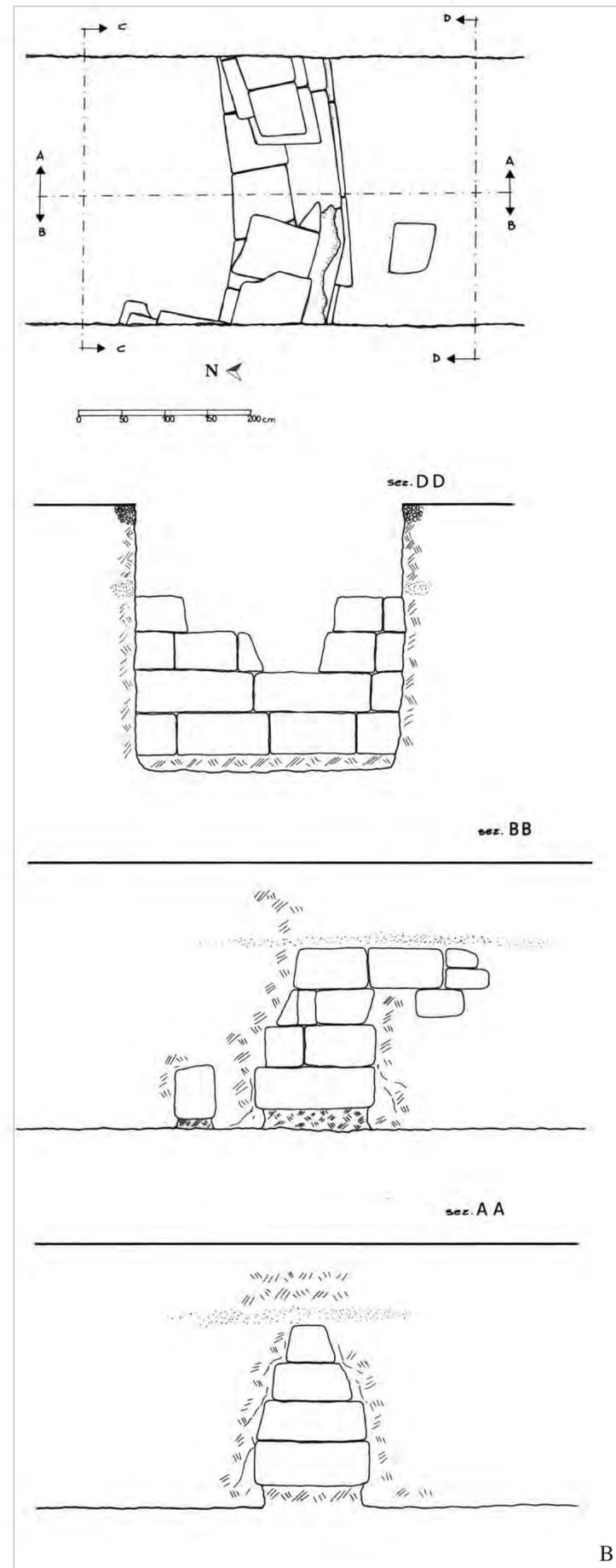
Tav. 3. Cuma. Fortificazioni della città bassa: tematizzazione cronologica

A) Area Nord-Ovest. Scala 1:1000
 B) Area Nord-Est. Scala 1:1000
 C) Area Nord-Est. Scala 1:200 (scavi IUO - Rilievo Arch. Ida Calcagno)
 D) Area Nord-Ovest. Scala 1:200 (scavi IUO e carotaggi - Rilievo Arch. Ida Calcagno)
 E) Area Sud. Scala 1:1000
 F) Area Sud-Est. Scala 1:200 (scavi IUO e carotaggi - Rilievo Arch. Ida Calcagno)

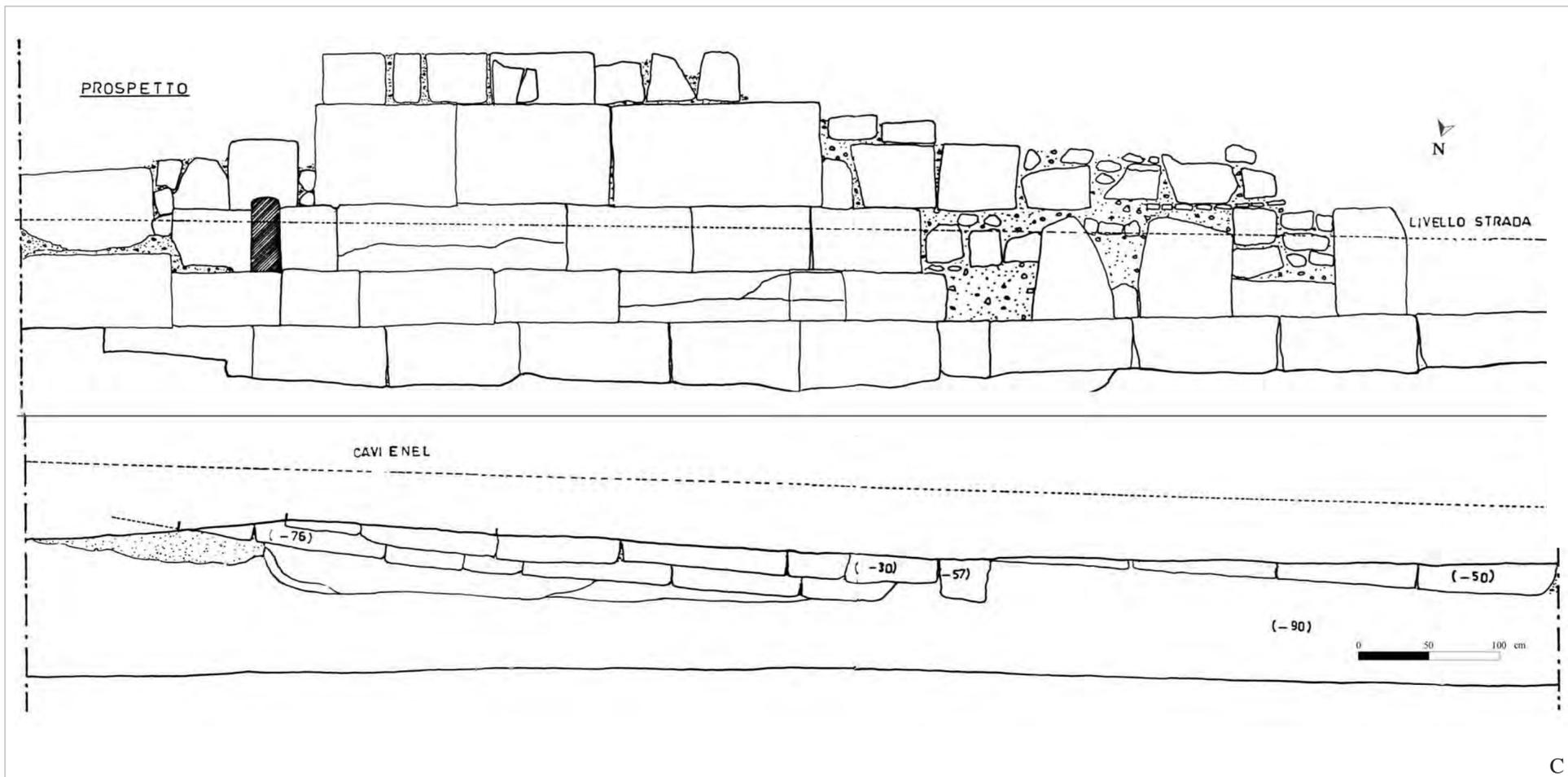
- Cronologia indefinita
- - - Cronologia indefinita (tratti posizionati senza rilievo)
- Cronologia indefinita (tratti con posizionamento ipotetico)
- Prima metà del VI sec. a.C.
- Fine VI sec. a.C. / inizi V sec. a.C.
- Fine VI sec. a.C. / inizi V sec. a.C. (tratti ricostruiti)
- Fine V sec. a.C.
- Fine V sec. a.C. (tratti ricostruiti)
- Seconda metà del III sec. a.C.
- Seconda metà del III sec. a.C. (tratti ricostruiti)
- Seconda metà del III sec. a.C. (tratti con posizionamento ipotetico)
- Prima metà del I sec. a.C.
- Seconda metà del I sec. d.C.
- II sec. d.C. / IV sec. d.C.
- IV sec. d.C. / VI sec. d.C.
- Carotaggio



A



B



C

Tav. 4.

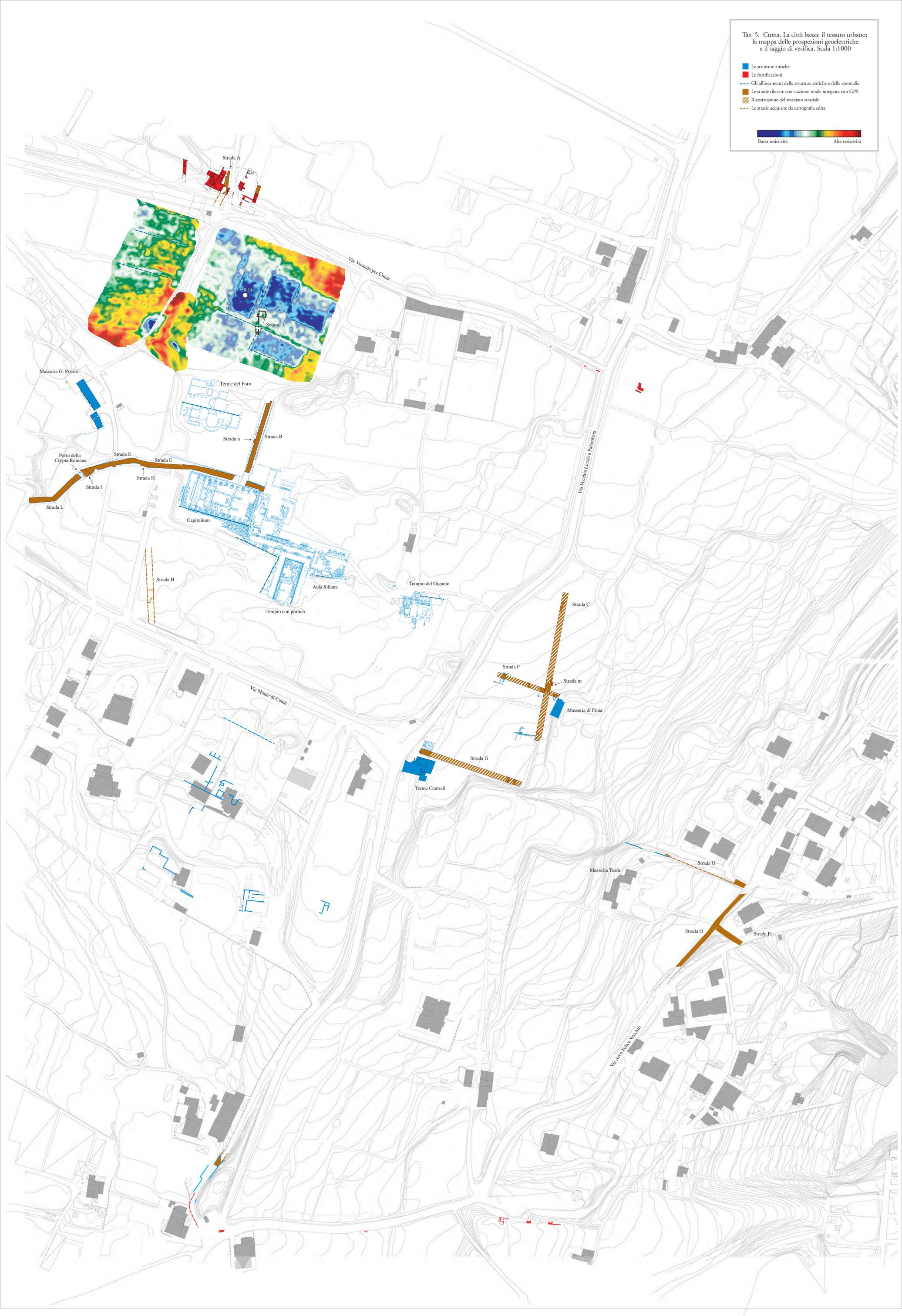
- A) Fortificazioni dell'acropoli. Muro orientale della terrazza del Santuario di Apollo (tratto nr. 1). Planimetria, prospetti e sezioni. Scala 1:200 (Rilievo Soprintendenza Archeologica NA-CE).
- B) Fortificazioni meridionali della città bassa (tratto nr. 602). Planimetria, prospetto e sezioni. Scala 1:50 (Rilievo Soprintendenza Archeologica NA-CE).
- C) Fortificazioni meridionali della città bassa (tratto nr. 603). Planimetria e prospetto (Rilievo Soprintendenza Archeologica NA-CE).

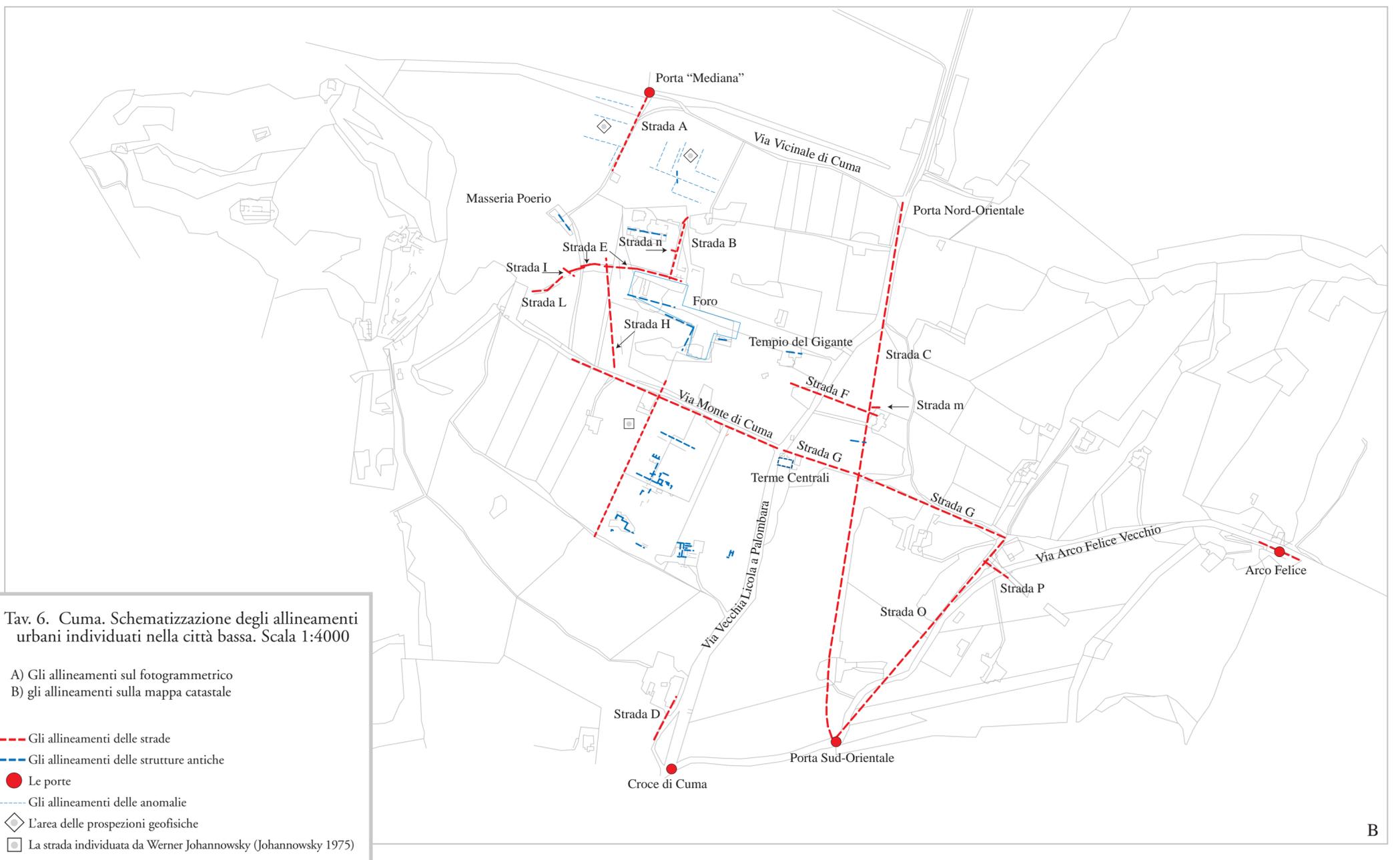
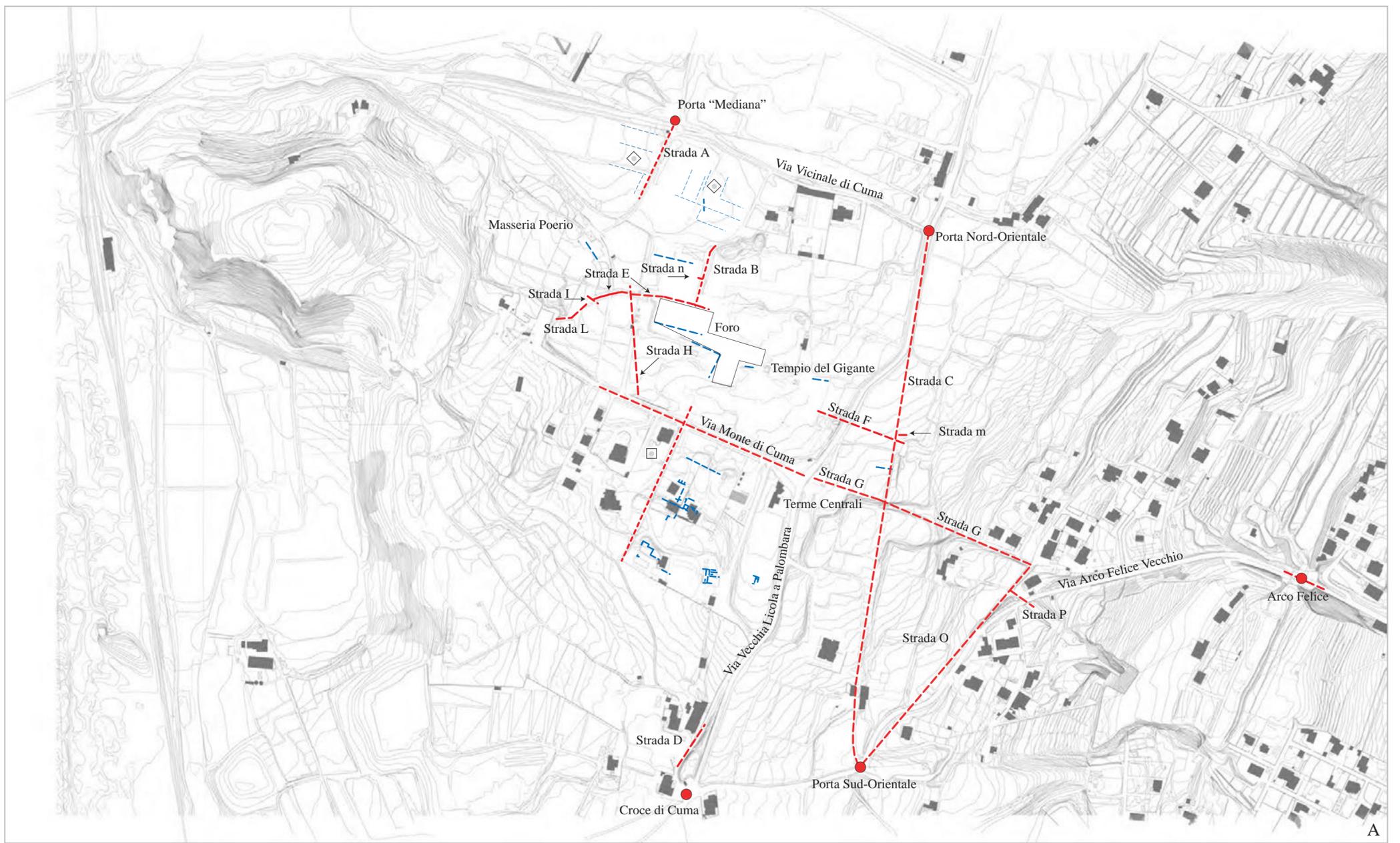
Tav. 5. Cuma. La città bassa: il tessuto urbano; la mappa delle prospezioni geoelettriche e il saggio di verifica. Scala 1:1000

- Le strutture antiche
- Le fortificazioni
- Gli allineamenti delle strutture antiche e delle anomalie
- Le strade rilevate con stazione totale integrata con GPS
- Ricostruzione del tracciato stradale
- Le strade acquisite da cartografia edita



Bassa resistività Alta resistività





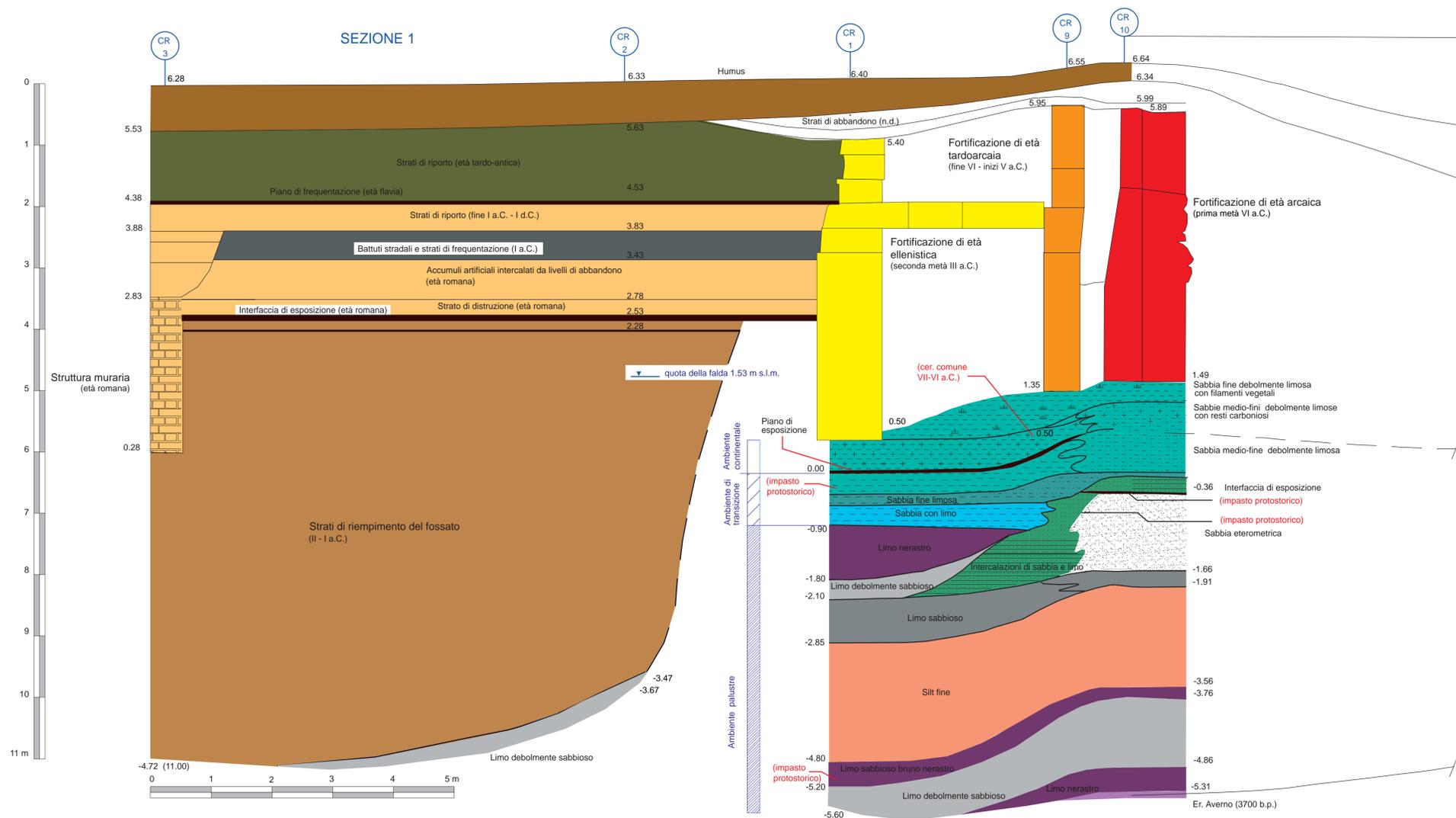
Tav. 6. Cuma. Schematizzazione degli allineamenti urbani individuati nella città bassa. Scala 1:4000

A) Gli allineamenti sul fotogrammetrico
 B) gli allineamenti sulla mappa catastale

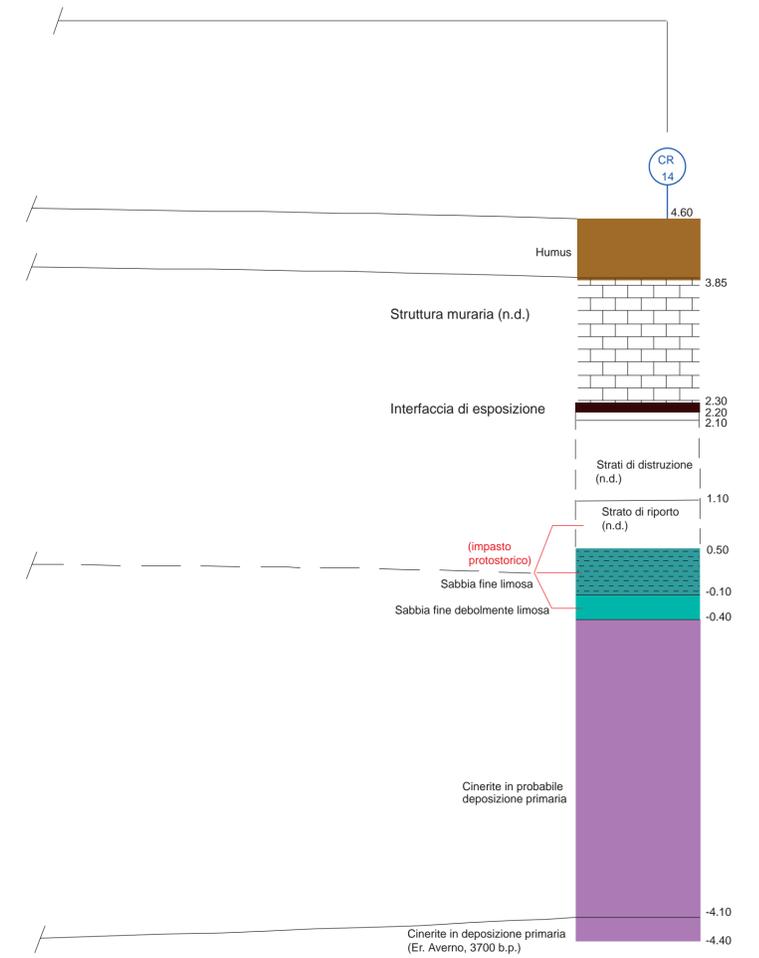
--- Gli allineamenti delle strade
 --- Gli allineamenti delle strutture antiche
 ● Le porte
 --- Gli allineamenti delle anomalie
 ◇ L'area delle proiezioni geofisiche
 □ La strada individuata da Werner Johannowsky (Johannowsky 1975)

A

B



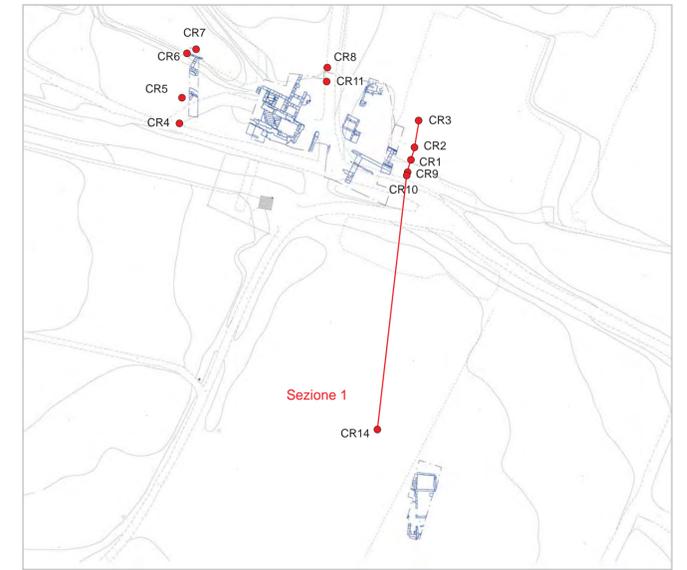
~ 71.5 m

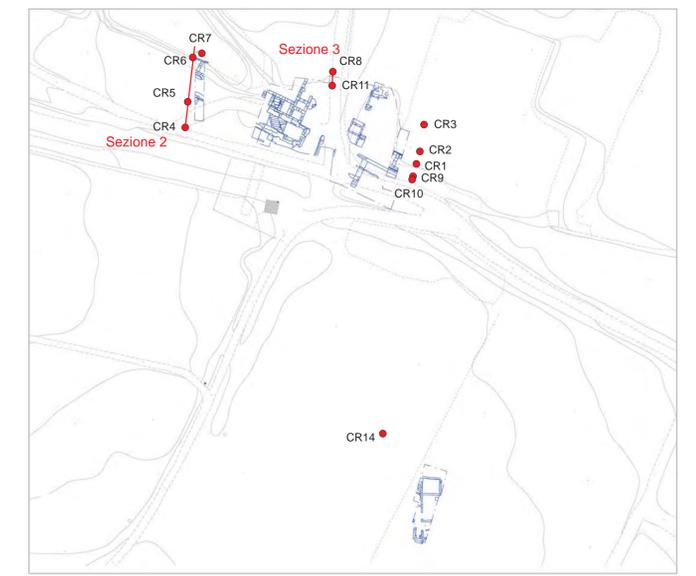
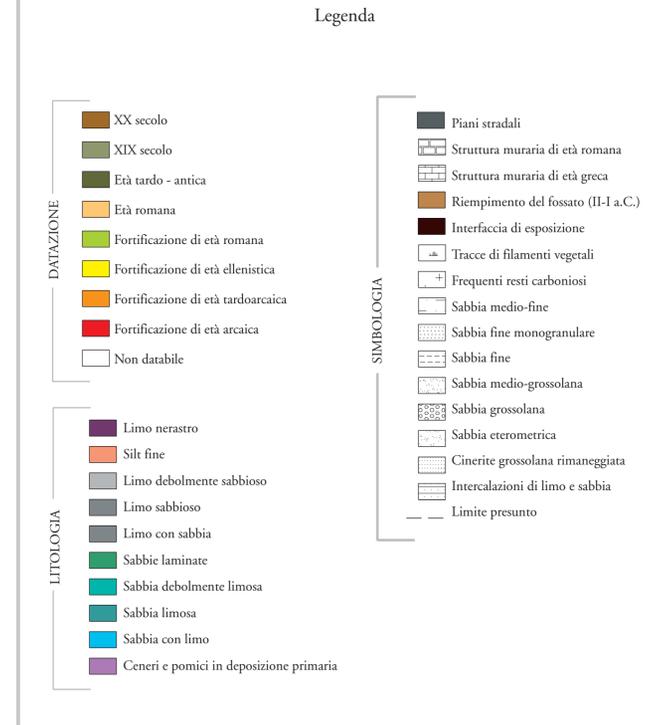
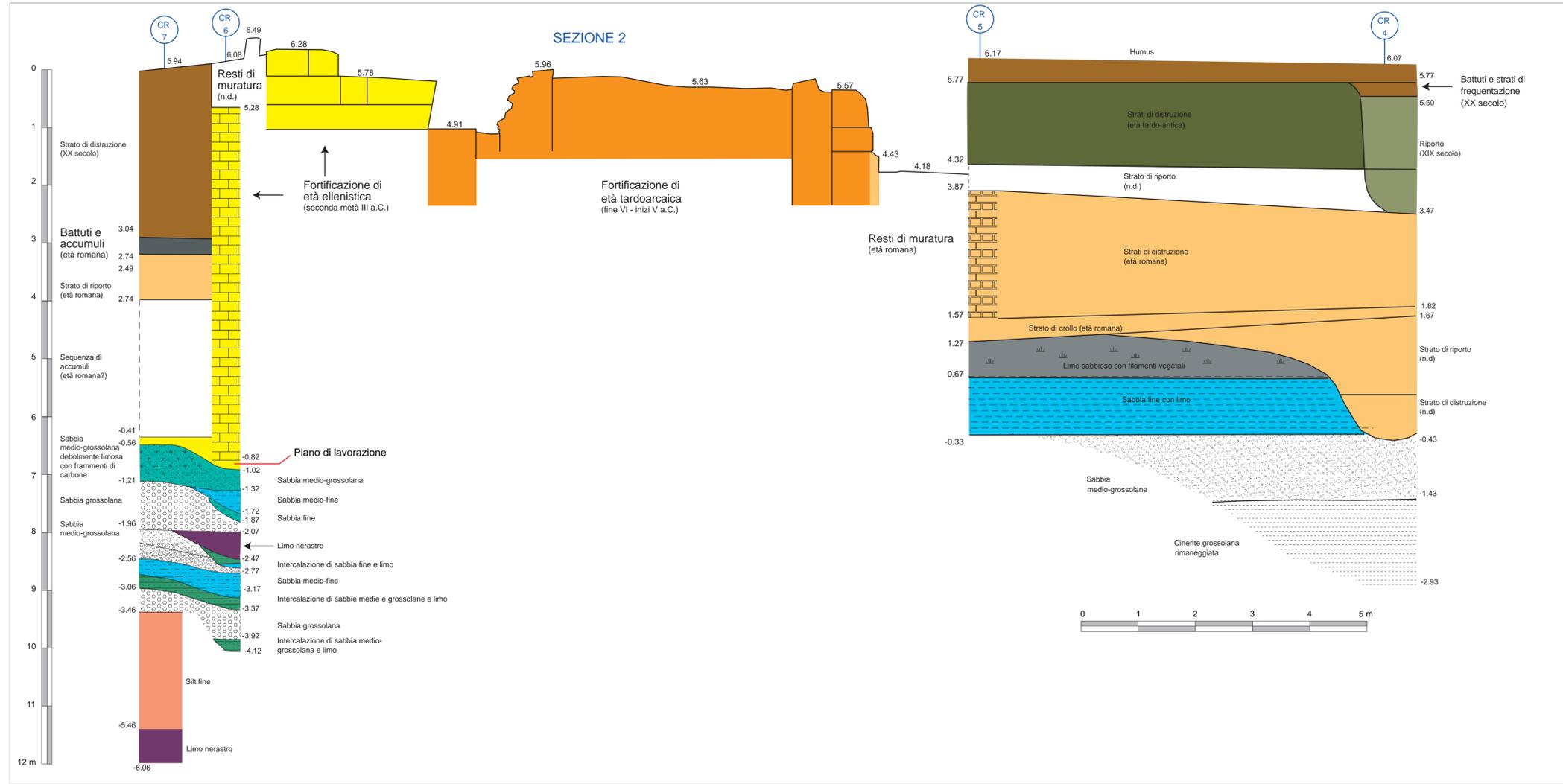


Tav. 7
Rilievo topografico e archeologico: Arch. I. Calcagno - geom. R. Fiore
Sezioni geoarcheologiche: dott. geol. L. Amato - dott.ssa geol. C. Guastafiero - dott.ssa archeol. A. Lupia
Integrazioni architettoniche: Arch. Ida Calcagno

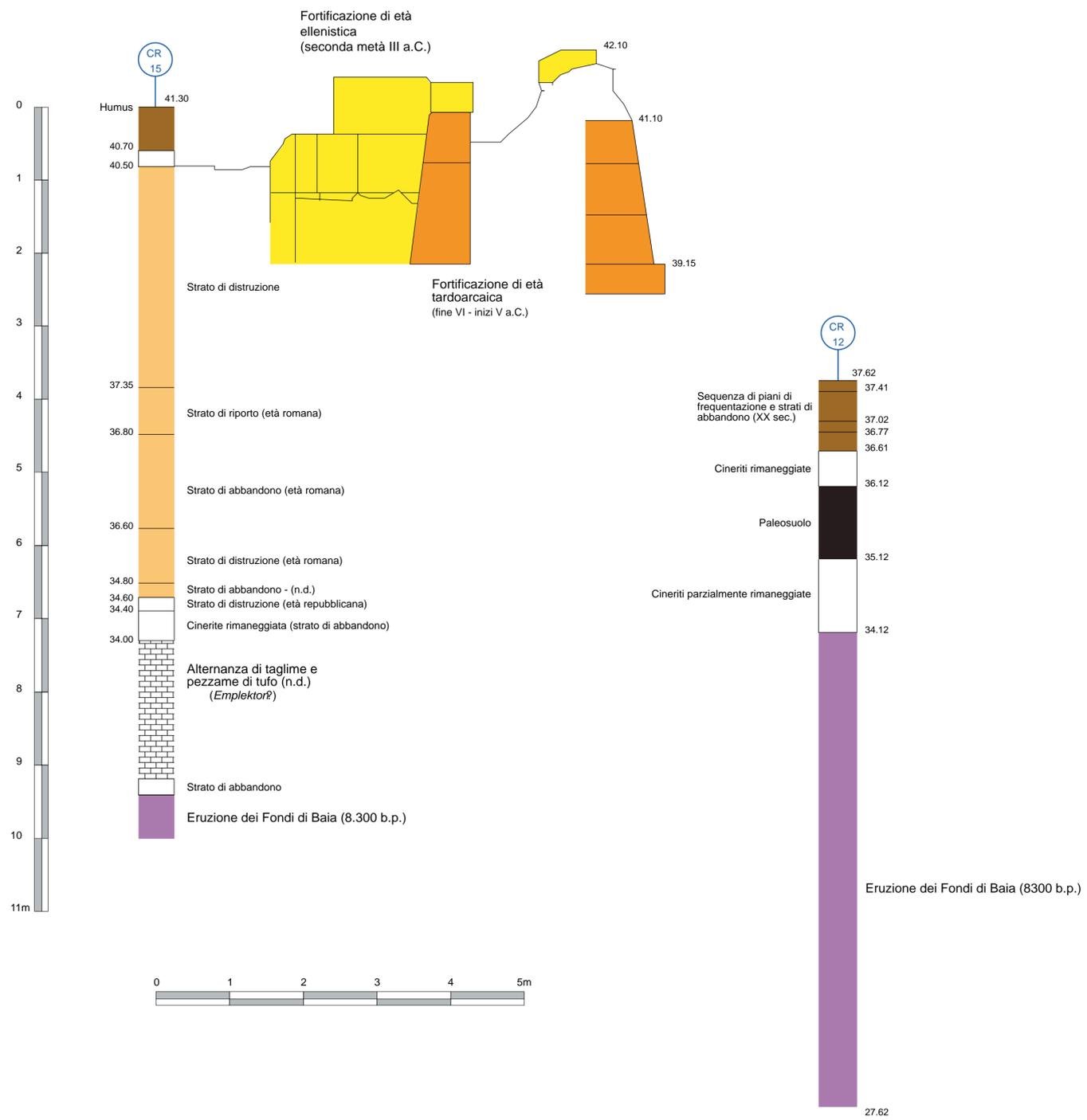
Legenda

- | | | |
|---|--|---|
| <p>DATAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> XX secolo XIX secolo Età tardo - antica Età romana Fortificazione di età romana Fortificazione di età ellenistica Fortificazione di età tardoarcaica Fortificazione di età arcaica Non databile | <p>LITOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Limo nerastro Silt fine Limo debolmente sabbioso Limo sabbioso Limo con sabbia Sabbie laminare Sabbia debolmente limosa Sabbia limosa Sabbia con limo Ceneri e pomici in deposizione primaria | <p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Riempimento del fossato (II-I a.C.) Interfaccia di esposizione Piani stradali Struttura muraria di età romana Struttura muraria di età greca Tracce di filamenti vegetali Frequenti resti carboniosi Sabbia medio-fine Sabbia fine monogranulare Sabbia fine Sabbia medio-grossolana Sabbia grossolana Sabbia eterometrica Cinerite grossolana rimaneggiata Intercalazioni di limo e sabbia Limite presunto |
|---|--|---|





SEZIONE 4



Legenda

- | | | |
|---|--|---|
| <p>DATAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> XX secolo XIX secolo Età tardo - antica Età romana Fortificazione di età romana Fortificazione di età ellenistica Fortificazione di età tardoarcaica Fortificazione di età arcaica Non databile | <p>LITOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Limo nerastro Silt fine Limo debolmente sabbioso Limo sabbioso Limo con sabbia Sabbie laminate Sabbia debolmente limosa Sabbia limosa Sabbia con limo Ceneri e pomici in deposizione primaria | <p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Piani stradali Struttura muraria di età romana Struttura muraria di età greca Riempimento del fossato (II-I a.C.) Interfaccia di esposizione Tracce di filamenti vegetali Frequenti resti carboniosi Sabbia medio-fine Sabbia fine monogranulare Sabbia fine Sabbia medio-grossolana Sabbia grossolana Sabbia eterometrica Cinerite grossolana rimaneggiata Intercalazioni di limo e sabbia Limite presunto |
|---|--|---|

