

ROMA



ASSESSORATO ALLA CRESCITA CULTURALE
Assessore: Luca Bergamo
SOVRINTENDENZA

Sovrintendente *ad interim*: dott. Claudio Parisi Presicce

DIREZIONE INTERVENTI
SU EDILIZIA MONUMENTALE
Direttore: ing. Antonello Fatello

PARCO DI CENTOCELLE VALORIZZAZIONE DELLE VILLE ROMANE
(REALIZZAZIONE DI UN CENTRO INFORMATIVO ESPOSITIVO)
AFFIDAMENTO DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA E
DEL COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE



Il Responsabile Unico del Procedimento:
arch. Benedetta Alberti

Progettazione:
arch. Stefano Giacchini

Collaborazione alla progettazione:
geom. Fabio Gerbasi

**Progettazioni grafiche e ricostruttive per allestimenti
didattici:**
Curatore BB.CC. dott.ssa Paola Marzoli

Supporto amministrativo al RUP:
F.A. Marinella Casciola
I.A. Paola Piciocchi
I.A. Paola Tuccinardi

Indirizzo Storico - Scientifico:

Direzione scientifica: dott. Claudio Parisi Presicce

Direzione scientifica:
dott.ssa Patrizia Gioia
dott.ssa Rita Volpe

Collaborazione alla Direzione scientifica:

dott.ssa Ersilia Maria Loreti
dott. Francesco Pacetti
dott. Carlo Persiani
dott. Gianluca Zanzi

DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE
DEFINITIVA ED ESECUTIVA

scala

STUDI DI: GEOMORFOLOGIA E SUOLI,
PROSPEZIONI GEOFISICHE, GEOLOGIA

Agg.to

ST

LA GEOLOGIA

L'area di Centocelle è localizzata nel settore orientale di Roma, tra la via Casilina e la via Tuscolana, in quella che fino agli anni '50-'60 era la periferia della città. Fino ad allora la zona era caratterizzata da un paesaggio tipicamente rurale, interrotto da limitati agglomerati di edilizia popolare (Borgata di Centocelle, Quadraro). L'aeroporto di Centocelle, che occupava buona parte dell'area esaminata, si estendeva in un settore sub-pianeggiante, sul territorio di competenza del Forte Casilino, uno dei forti militari costruiti negli ultimi decenni dell'800 intorno la capitale per scopi difensivi. A seguito dell'espansione della città verso Est, avvenuta negli anni '60-'70, l'attività aeronautica fu definitivamente spostata nel più periferico aeroporto di Ciampino.

L'assetto morfologico originale del territorio è ricostruibile dall'analisi della cartografia storica. Infatti, grazie all'opera dell'Istituto Geografico Militare e di altri editori (es. Gigli), sono oggi disponibili prodotti cartografici di elevato dettaglio (scala da 1:100.000 fino a 1:4.000) che ben rappresentano l'assetto territoriale dagli ultimi decenni del XIX secolo fino all'epoca pre-bellica del Regime, fino a quando, cioè, l'area era caratterizzata da una discreta "naturalità". In tali rappresentazioni cartografiche è ben visibile come le due strade consolari, la via Casilina e la via Tuscolana, si estendano su un plateau sub-pianeggiante posto a circa 50 metri s.l.m. in corrispondenza del pianoro di Centocelle e a 40-45 metri s.l.m. nelle aree vicine. La campagna, caratterizzata dalle Tenute di Centocelle e del Quadraro, è ancora integra ed è attraversata dall'acquedotto Alessandrino a Nord, dall'acquedotto Felice, dai ruderi dell'acquedotto Claudio, e dal canale artificiale dell'acqua Mariana a Sud. Due corsi d'acqua, il Fosso di Centocelle ad Est ed il Fosso della Marranella ad Ovest, scorrono verso Nord, in direzione del Fiume Aniene, con un andamento circa Nord-Sud. Tali corsi d'acqua, ospitati da valli ampie e profonde, interrompono il monotono andamento del pla-

LE CAVITÀ SOTTERRANEE

Nel corso dello studio, svoltosi nel 1999, per la "Valutazione dell'assetto geologico, geomorfologico, idrogeologico e geologico tecnico nell'area del Parco di Centocelle" commissionato dal Comune di Roma – Dipartimento VI – Ufficio Sistema Direzionale Orientale al Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università degli Studi "Roma Tre", è stato effettuato un rilievo strumentale di una parte del sistema di gallerie esistenti nel sottosuolo della zona compresa tra via Casilina, via di Centocelle e l'area dell'ex aeroporto militare, al di sotto della Tagliata. Tali gallerie, risalenti presumibilmente all'età imperiale, con successivi "ringiovanimenti" fino agli inizi del '900, furono realizzate per l'estrazione della pozzolana.

Dal punto di vista topografico, il lavoro si è svolto in un reticolo di gallerie di dimensioni quasi costanti, con sezioni di altezza intorno ai 3 m e di larghezza 4-5 m circa. Lo sviluppo totale dei rami rilevati supera i 2 km. L'ambiente ipogeo principale rilevato, localizzato in corrispondenza della Tagliata, ha ospitato una fungaia, che sembra sia stata operante a livello industriale fino alla prima metà degli anni '80; per questo motivo la cavità risulta notevolmente rimaneggiata, avendo subito vari interventi di sistemazione e di adattamento all'uso.

Durante il lavoro di rilevamento topografico di dettaglio, una squadra di speleologi dello Speleo Club Roma si è interessata all'esplorazione e al rilevamento speditivo della parte della rete caveale non direttamente coinvolta dalla Tagliata. In effetti non è stato possibile, per motivi di tempo, quantificare con certezza lo sviluppo completo delle cavità con accesso dalla Tagliata, ma è verosimile stimare una distribuzione delle

cavità in tutto il settore nordoccidentale dell'area del Parco di Centocelle di almeno 15-20 km. Inoltre, data la presenza di ingressi agli ambienti ipogei anche negli altri settori dell'area dell'ex aeroporto (settori nordorientale e sudorientale), non si può escludere un collegamento tra le diverse reti caveali. Viene ipotizzato, quindi, un unico sistema di ambienti ipogei con uno sviluppo di diverse decine di chilometri.

All'interno dell'ambiente ipogeo sono presenti numerose opere murarie costruite nel periodo durante il quale le gallerie erano adibite alla colti-



Fig. 1 *Le fungaie*

teau. In queste carte d'epoca, l'unico elemento moderno nel paesaggio era costituito dalla presenza del Forte Casilino, peraltro mimetizzata nelle tavolette militari al 25.000 dell'inizio del secolo e nelle foto aeree dello stesso periodo.

GEOLOGIA

La morfologia subpianeggiante dell'area di Centocelle è dovuta al fatto che essa si colloca sul margine nord-occidentale dell'apparato vulcanico dei Colli Albani (il cosiddetto Vulcano Laziale), il cui apice è localizzato a circa 20 km verso Sud-Est. L'evoluzione di quest'area e di tutto il settore orientale della città, a partire dal Pleistocene medio-superiore (circa 630.000 anni fa) è stata fortemente controllata dall'attività di questo Complesso Vulcanico, in particolare dalla fase eruttiva nota come Tuscolano-Artemisia (DE RITA *et al.*, 1988). Il Distretto Vulcanico Sabatino, localizzato circa 30 km a Nord di Roma e attivo nello stesso periodo, interessa invece solo marginalmente questo settore, in particolare nella parte più antica della sequenza deposizionale vulcanica, soprattutto con depositi piroclastici di caduta balistico-eolica (*fig. 1*).

Durante la Fase eruttiva Tuscolano-Artemisia, una serie di almeno sette eruzioni esplosive parossistiche, che si verificarono in un intervallo temporale che va da circa 630.000 anni a 353.000 anni fa, e che si conclusero ciascuna con la messa in posto di spesse coltri di depositi da colata piroclastica, sconvolsero, con la loro forza distruttiva ed il ragguardevole spessore dei loro prodotti (dai 3 ai 30 metri per ogni singola eruzione), il paesaggio della Campagna Romana. Nell'area di Centocelle, localizzata a Nord-Ovest del Vulcano Laziale, arrivarono in particolare flussi piroclastici e limitate colate di lava, in quanto i prodotti di ricaduta furono prevalentemente spinti verso il settore a Nord-Est del vulcano dai venti dominanti. I depositi di questi flussi piroclastici hanno uno spessore complessivo di circa 35-45 metri e modificano sostanzialmente il quadro morfologico presente all'inizio dell'attività vulcanica. Da un settore depresso di vasta pianura allu-

vazione micotica (*fig. 1*). Lo scopo di detti muri era quello di isolare porzioni di corridoi nei quali le condizioni di crescita dei funghi fossero omogenee. In questo modo veniva garantita la produzione durante tutto l'anno. Superate tali opere murarie, presumibilmente verso Ovest-NordOvest, si incontrano delle gallerie le cui pareti pozzolaniche non sono state rifinite e nelle quali sembra non essersi mai impostata l'attività di coltivazione micotica. In questo settore, tramite una risalita di circa 5 m, si passa in ambienti ipogei scavati nella più recente formazione geologica del tufo Lionato e si accede a una zona adibita a cimitero o catacomba con



Fig. 2 Il cimitero sotterraneo

presenza di tombe parietali e a fossa (*fig. 2*). In tali ambienti le pareti si presentano intonacate e stuccate con disegni geometrici e in alcune tombe si ritrovano abbondanti resti ossei dei corpi anticamente tumulati. Il cimitero risulta comunque fortemente danneggiato da azioni vandaliche e saccheggi verificatesi negli scorsi decenni, presumibilmente negli anni '60, come testimonierebbero alcune scritte murali ivi ritrovate. Una discederia superiore, ostruita da terreno di riporto e da un lastrone di calcestrutto, permetterebbe l'uscita verso l'esterno.

Lungo tutto il percorso rilevato ed esplorato sono stati incontrati e cartografati numerosi fenomeni di crollo sia delle volte che delle pareti. Normalmente si tratta di piccoli volumi, ma in alcuni casi il problema è più marcato e l'accumulo è di alcune decine di m³ di materiale, con pezzatura a volte consistente.

Sulle volte crollate sono presenti fenomeni di imbibizione d'acqua che determinano uno stillicidio a volte copioso. Fermo restando che tale fenomeno è abbastanza marcato e diffuso in occasione di eventi meteorici, in alcuni punti se ne segnala la persistenza anche in assenza di precipitazioni piovose. È quindi ipotizzabile una causa legata a dei danneggiamenti della rete di distribuzione idrica, danneggiamenti che non essendo riscontrabili in superficie, perdurano nel tempo determinando un allentamento con conseguente decadimento delle caratteristiche geomeccaniche di grandi masse di materiale e quindi estesi crolli della volta. Si ritiene in generale, infatti, che le pozzolane e i paleosuoli che da esse derivano, in condizione di forte saturazione, perdono la loro coesione e, argillificandosi, anche la loro capacità di resistenza meccanica.

Roberto Mazza, Giuseppe Capelli

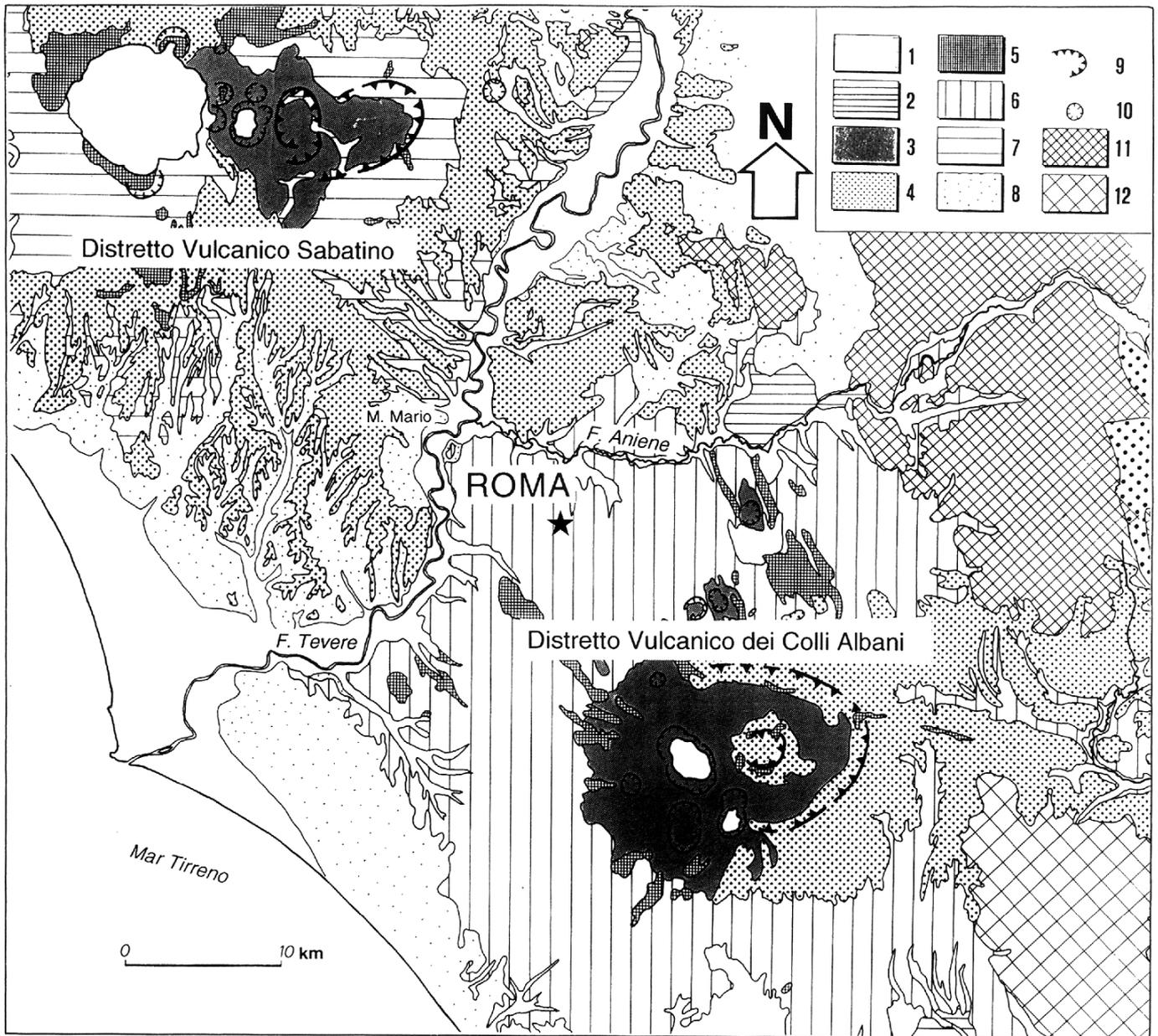
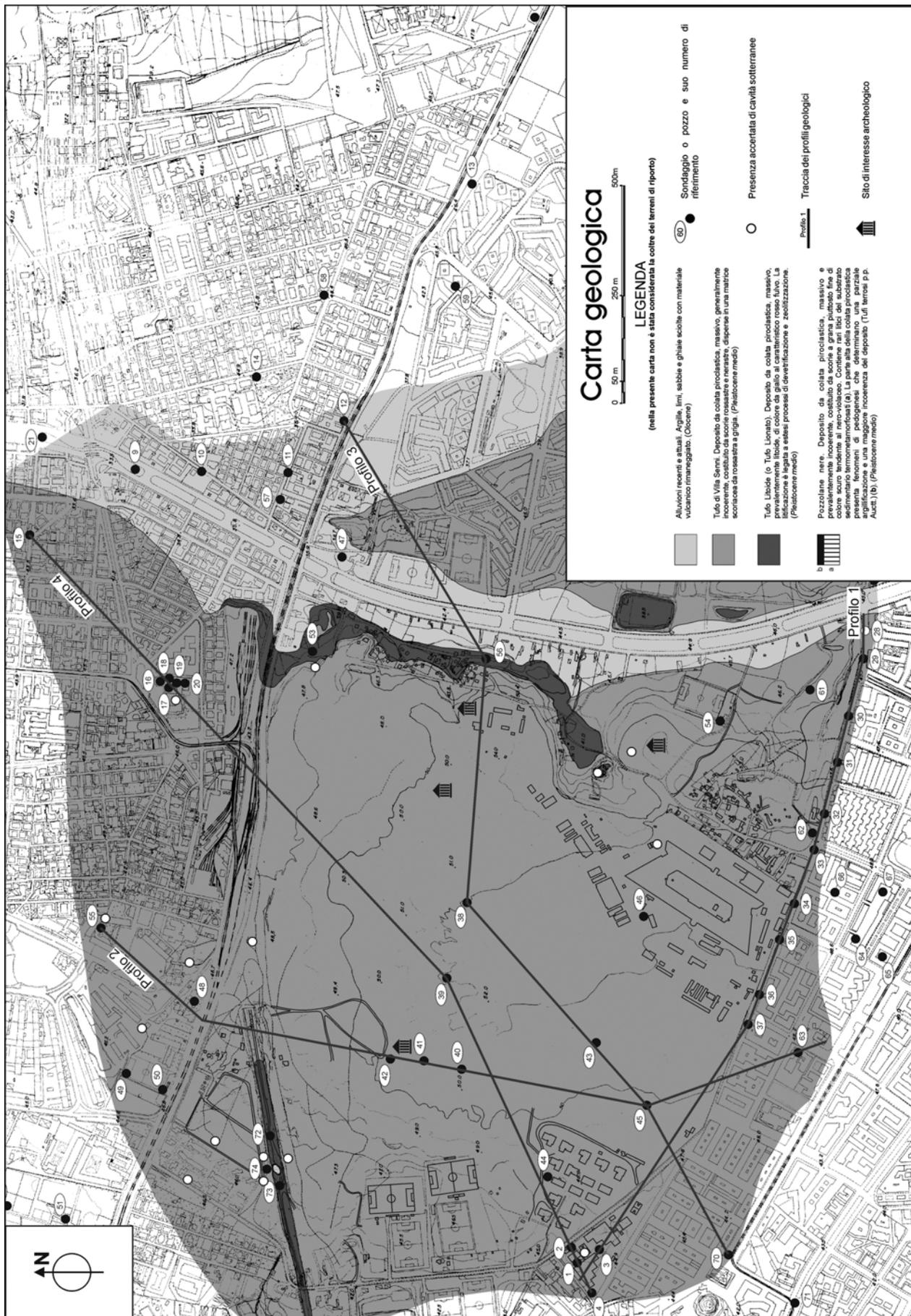


Fig. 1
 Schema geologico del territorio di Roma con la localizzazione dell'area studiata. Legenda: 1. Depositi alluvionali recenti e attuali; 2. Travertini; 3. Unità idromagmatiche; 4. Depositi piroclastici di ricaduta; 5. Colate di lava; 6. Unità ignimbriche dei Colli Albani; 7. Unità ignimbriche sabatine; 8. Unità sedimentarie plio-pleistoceniche; 9. Orlo di caldera; 10. Orlo di cratere; 11. Unità sedimentarie pelagiche meso-cenozoiche; 12. Unità sedimentarie meso-cenozoiche di piattaforma carbonatica

vionale prossimo alla linea di costa e attraversato da importanti corsi d'acqua, tra cui il paleoTevere, si passa ad un territorio più elevato, sostanzialmente sub-pianeggiante con debole pendenza verso Nord-Nord Ovest e quota media intorno ai 50 metri s.l.m. Il plateau è solcato da fossi che incidono i diversi prodotti vulcanici per alcune decine di metri. Tra i vari depositi di colata piroclastica sono presenti dei livelli di terreni pedogenizzati, corrispondenti ai periodi quiescenti del vulcano, e livelli alluvionali contenuti in locali paleo-morfologie fluviali, legate alla riorganizzazione del reticolo idrografico tra una eruzione e l'altra.

Le prime eruzioni esplosive mettono in posto almeno quattro depositi da colata piroclastica noti complessivamente come "tufi pisolitici" Auct. e identificati nel settore in esame solamente attraverso sondaggi geognostici, in quanto si trovano localizzati a quote inferiori agli 8 metri s.l.m. (circa 40 m di profondità) e quindi inferiori anche ai settori di fondovalle più depressi (fig. 2). Si tratta di eruzioni prevalentemente di tipo idromagmatico con l'emissione di flussi piroclastici turbolenti che danno luogo a depositi spesso stratificati, a matrice cineritica, con abbondanti lapilli accrezionari (le *pisoliti* degli auto-



ri). Spesso alla loro base sono presenti cavità cilindriche dovute alla macerazione di rami e tronchi di alberi abbattuti e inglobati nel flusso piroclastico. Due di questi depositi sono ben conosciuti e studiati, essi sono (dal basso verso l'alto):

- **Unità di Tor di Cenci** (MARRA, ROSA 1995). È il primo esteso deposito da colata piroclastica proveniente dai Colli Albani a interessare tutta l'area di Roma. È noto soprattutto nel settore occidentale della Campagna Romana e si spinge verso Ovest sino a Malagrotta e oltre. Il deposito è costituito alla base da uno strato di lapilli scoriacei di ricaduta di spessore variabile intorno ai 10-30 cm. Al di sopra è presente il deposito da flusso piroclastico, di spessore variabile dal metro ai 5-6 metri, caratterizzato da piccole pomice gialle disperse in una matrice cineritica, spesso stratificato e con laminazioni incrociate e strutture da flusso, in particolare nella parte superiore. Lapilli accrezionari sono presenti nel deposito, dispersi o concentrati in livelli. L'età radiometrica di questo deposito piroclastico, determinata con il metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, è di circa 557.000 anni (KERNER MARRA 1998; KERNER RENNE 1998);
- **Unità del Palatino** (MARRA, ROSA 1995). È un deposito di tufo litoide grigiastro che affiora estesamente nel centro storico di Roma, noto come "cappellaccio" Auct. o "tufo grigio granulare". È stato utilizzato in epoca romana per la costruzione di numerosi monumenti, tra i quali ricordiamo il Tempio di Giove sul Campidoglio e parte delle mura Serviane. La base di questa unità eruttiva è costituita da un deposito di lapilli scoriacei di ricaduta di spessore variabile da 10 a 50 cm. Il deposito principale, legato al flusso piroclastico, è massivo e grigiastro, di spessore variabile da uno a dieci metri, costituito da piccole scorie nerastre o grigie e pomice gialle con fenocristalli di leucite, pirosseno augitico e biotite, disperse in una matrice da cineritica a scoriacea. Sono presenti xenoliti costituiti da litici lavici e litici carbonatici termometamorfosati. Ciottoli calcarei e silicei arrotondati si rinvengono localmente presso la base del deposito, evidentemente presi in carico dal flusso durante il suo scorrimento su depositi alluvionali ciottolosi. L'età radiometrica di questo deposito piroclastico, determinata con il metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ su un campione prelevato ai piedi del Campidoglio, è di circa 517.000 anni (KERNER, MARRA 1998; KERNER, RENNE 1998).

Questi due depositi da colata piroclastica, dello spessore variabile da 1,5 metri a 30 metri, sono separati da paleosuoli e depositi piroclastici parzialmente risedimentati in ambiente fluvio-lacustre. Al di sopra, una breve sequenza di depositi piroclastici cineritici e lapilloso con pomice disperse nella matrice di probabile origine sabatina, fa da passaggio alle grandi eruzioni di pozzolane dell'area romana:

- **Pozzolane rosse**. Sono il risultato di una eruzione esplosiva che ha provocato la messa in posto di un volume di prodotti di 12 km^3 in Dense Rock Equivalent (ROSA 1995). Il deposito si presenta massivo e generalmente incoerente, costituito da grosse scorie di colore rosso-violaceo o nere, mediamente vescicolate, in una matrice di lapilli scoriacei dello stesso colore con cristalli di leucite generalmente non alterata, cristalli di pirosseno e biotite. Sono presenti xenoliti costituiti da litici lavici, litici sedimentari termometamorfosati, localmente presenti in maniera considerevole, e litici olocristallini a leucite e pirosseno. Frequente è la presenza di strutture da degassazione ("pipes"). L'età radiometrica di questo deposito piroclastico, determinata con il metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, è di circa 455.000 anni (KERNER, MARRA 1998; KERNER, RENNE 1998);
- **Pozzolane nere**. Il deposito è generalmente costituito da un livello basale cineritico privo di litici lavici o sedimentari, localmente litoide, di spessore intorno ai 30 cm. Il livello superiore, dello spessore variabile da 1 a più di 20 metri è costituito da scorie nere, mediamente vescicolate disperse in una matrice di lapilli scoriacei neri e grigi contenente cristalli di leucite, pirosseno e biotite. Sono presenti anche xenoliti costituiti da litici lavici e litici carbonatici termometamorfosati, subordinatamente da litici olocristallini a leucite e pirosseno. Va ricordata la diffusa presenza di strutture da degassazio-

Fig. 2
Carta geologica del pianoro
di Centocelle

Profilo 1

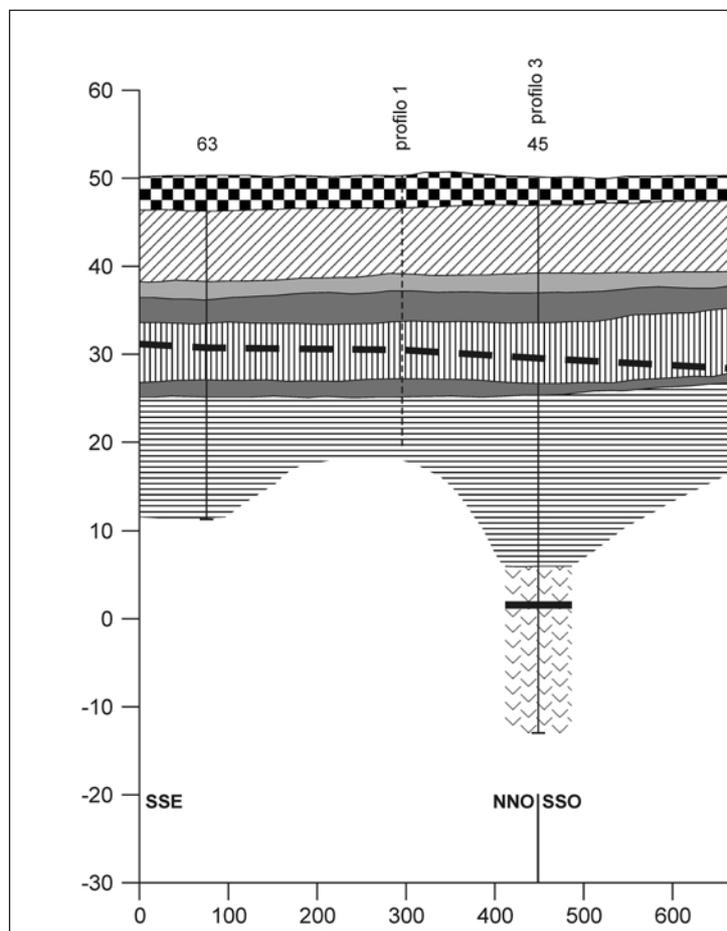
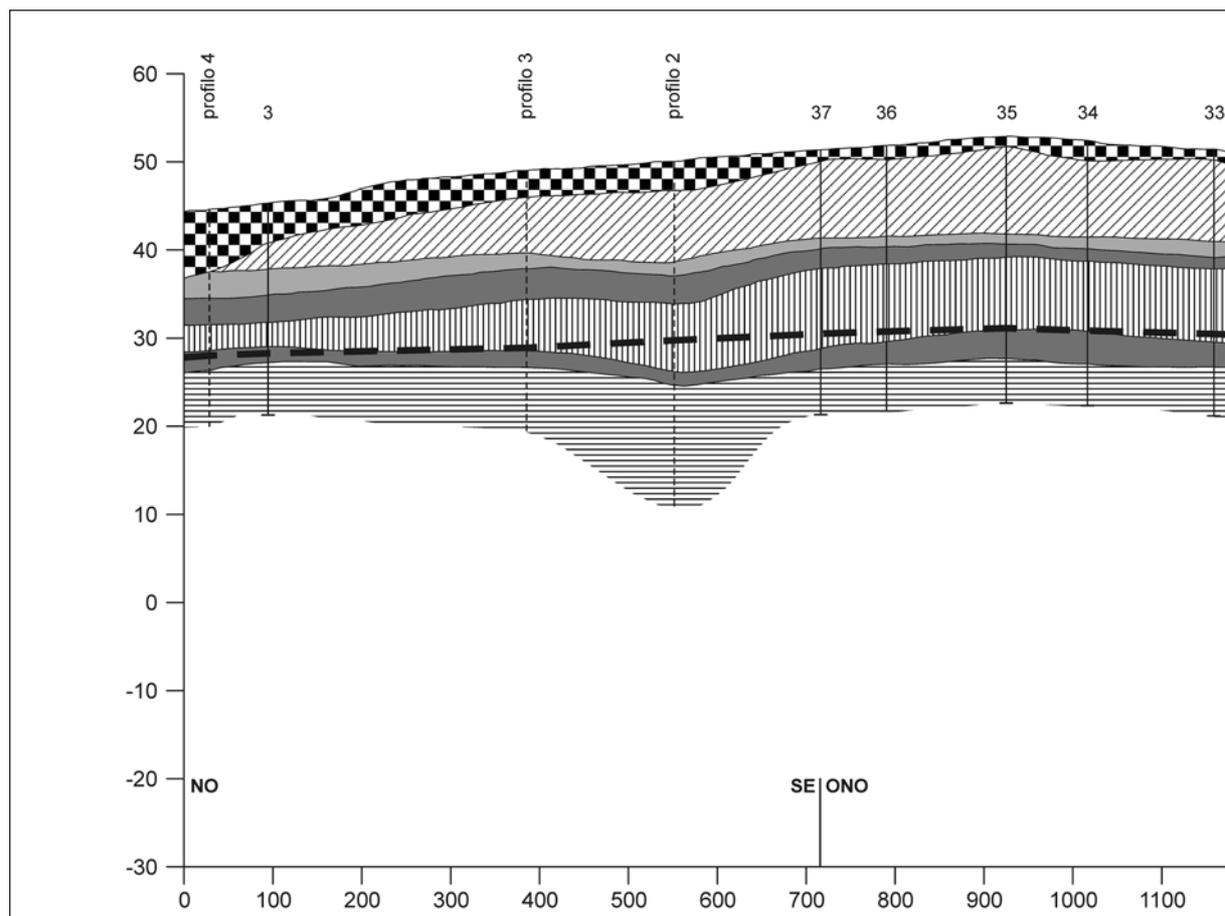
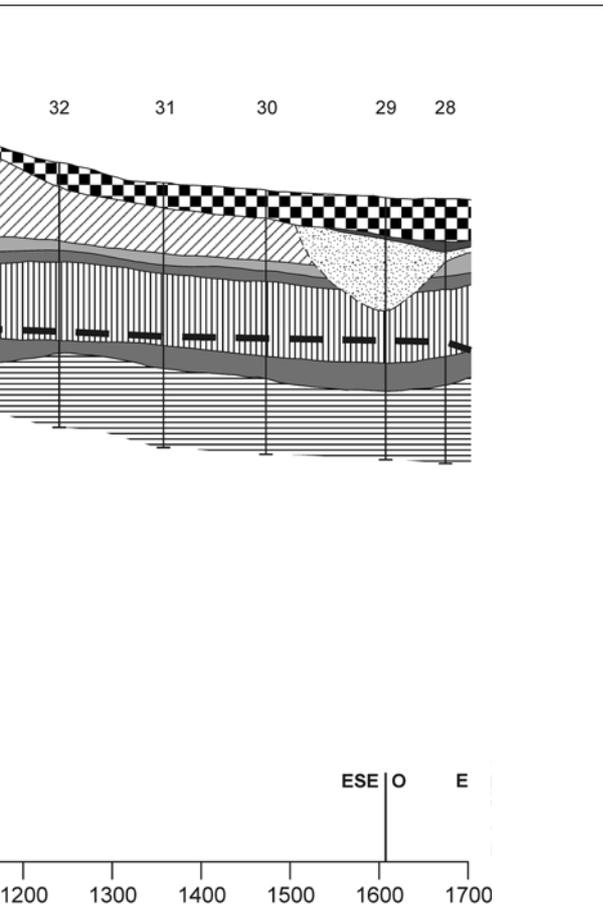
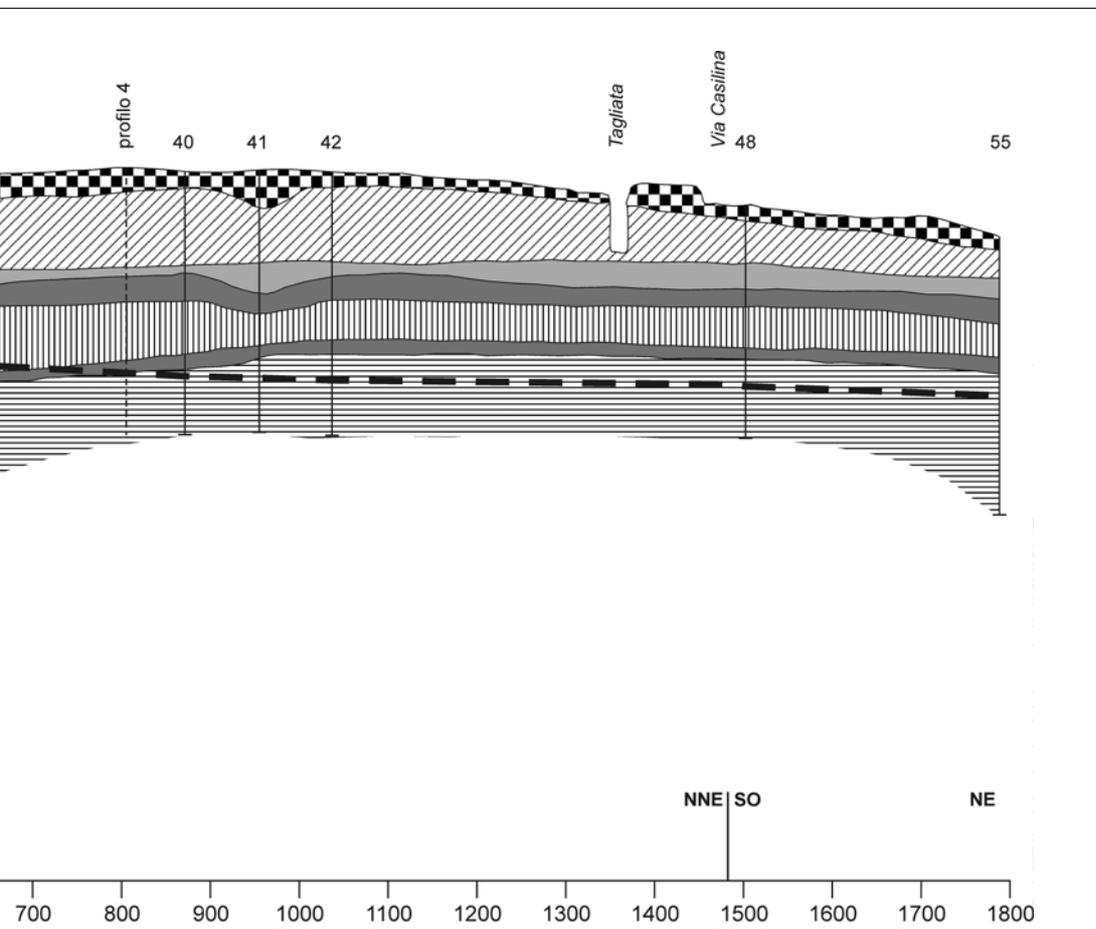


Fig. 3
 Profili geologici con traccia
 del livello piezometrico



LEGENDA DEI PROFILI

- Terreni di riporto, di diverse epoche e con varie caratteristiche geotecniche.
- Terreno vegetale.
- Alluvioni recenti e attuali.
- Tufo di Villa Senni.
- Tufo Litoide (o Tufo Lionato).
- Pozzolane nere (a) con livello pedogenizzato al tetto (b).
- Pozzolane rosse (a) con livello pedogenizzato al tetto (b).
- Tufi antichi e Tufi pisolitici (a) con intercalazioni di lave nella parte alta (b).
- Argille del ciclo sedimentario plio-pleistocenico.
- Sondaggio o pozzo e suo numero di riferimento.
- Traccia del livello piezometrico



Profilo 2

Profilo 3

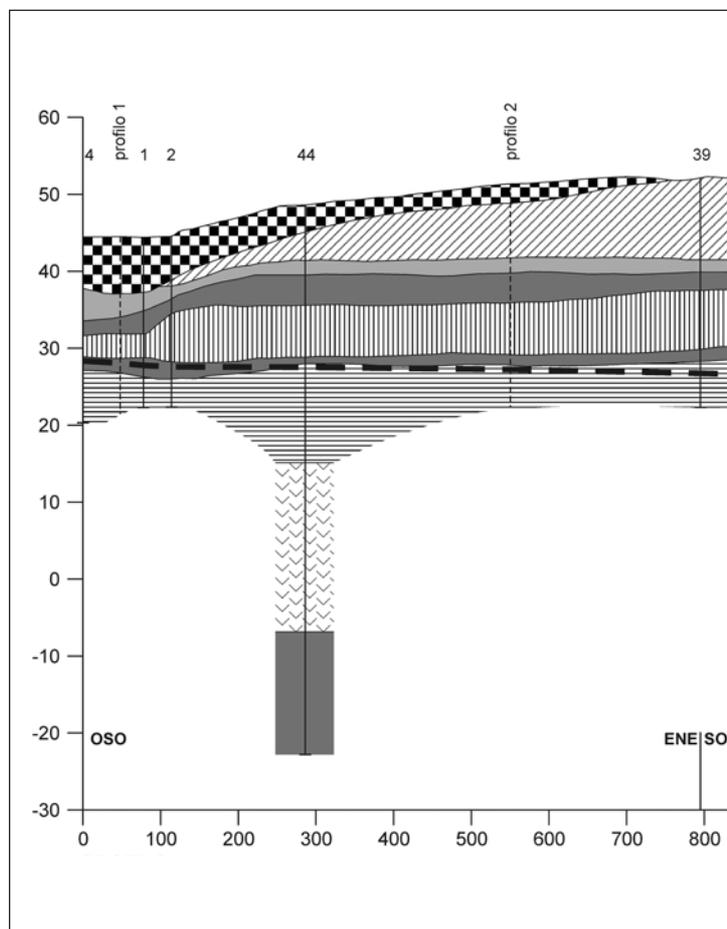
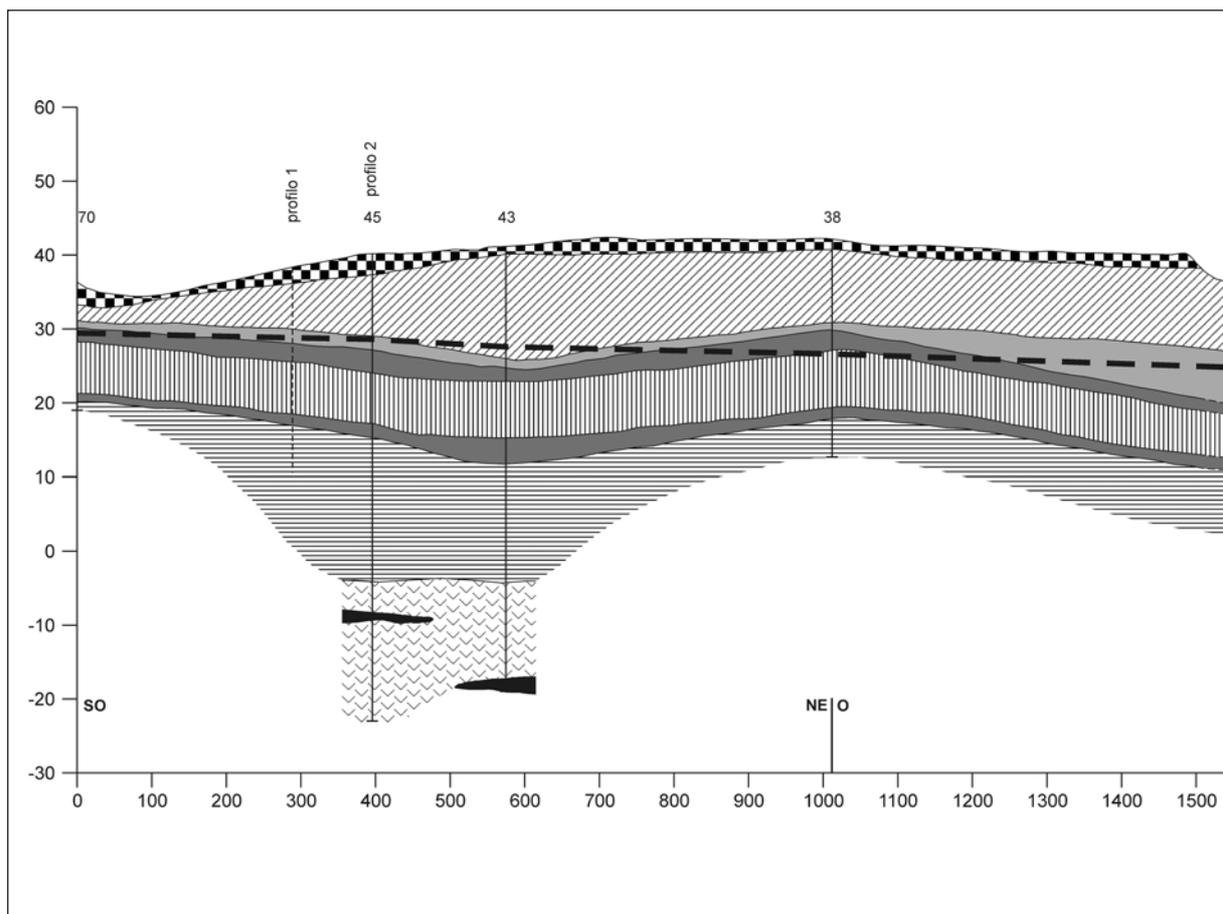
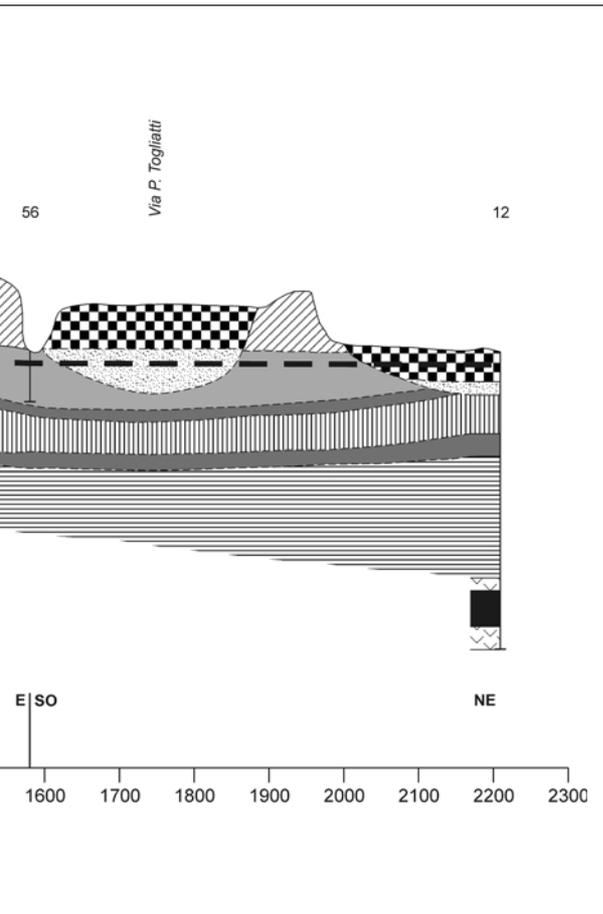
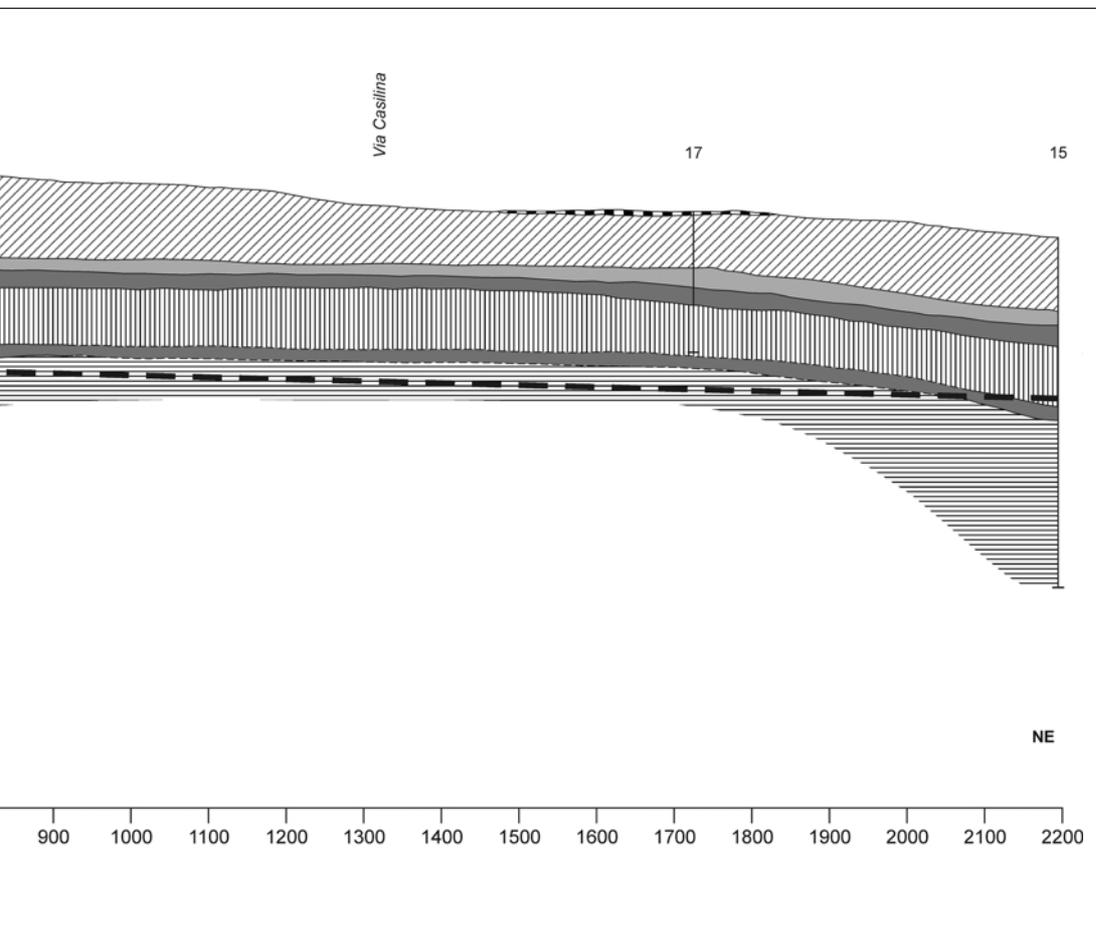


Fig. 3 (segue)
 Profili geologici con traccia
 del livello piezometrico



LEGENDA DEI PROFILI

-  Terreni di riporto, di diverse epoche e con varie caratteristiche geotecniche.
-  Terreno vegetale.
-  Alluvioni recenti e attuali.
-  Tufo di Villa Senni.
-  Tufo Litoide (o Tufo Lionato).
-  Pozzolane nere (a) con livello pedogenizzato al tetto (b).
-  Pozzolane rosse (a) con livello pedogenizzato al tetto (b).
-  Tufi antichi e Tufi pisolitici (a) con intercalazioni di lave nella parte alta (b).
-  Argille del ciclo sedimentario plio-pleistocenico.
-  Sondaggio o pozzo e suo numero di riferimento.
-  Traccia del livello piezometrico



Profilo 4

ne ("pipes"). L'età radiometrica di questo deposito piroclastico, determinata con il metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, è di circa 404.000 anni (KERNER, MARRA 1998; KERNER, RENNE 1998);

- **Unità di Villa Senni** (ROSA 1995). Questa unità eruttiva è costituita da due unità deposizionali, due distinte ignimbriti che si sono deposte successivamente nel corso di un unico grande evento eruttivo datato con il metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ a circa 353.000 anni (KERNER, MARRA 1998; KERNER, RENNE 1998);
 - *"tufo lionato" Auct.*, l'unità inferiore, massiva, litoide, di colore da giallo al caratteristico rosso fulvo, è costituita da scorie grigiastre e pomici giallo-arancio disperse in una matrice cineritica con cristalli di leucite analcimizzata, pirosseno e biotite e, alla base, rari litici olocristallini a leucite e pirosseno (Italite di WASHINGTON 1906). La litificazione è legata a estesi fenomeni di devetrificazione e zeolitizzazione. La composizione è leucititica (GAETA *et al.* 1994). È importante ricordare che questo deposito si presenta fortemente condizionato dal substrato morfologico e tende a essere confinato nelle depressioni paleomorfologiche, ove presenti.
 - *"tufo di Villa Senni" o "Pozzolanelle" o "pozzolane superiori"*, l'unità superiore, è prevalentemente incoerente (pozzolanelle) o leggermente cementata (tufo di Villa Senni) e costituita da scorie rossastre violacee o nere in matrice scoriacea rossastra o grigia con abbondantissimi cristalli di leucite e cristalli di pirosseno. Nella matrice sono presenti litici lavici ed olocristallini a leucite e pirosseno (Italite di WASHINGTON 1906) e rari litici sedimentari. La composizione determinata sulle scorie vetrose è tefritico-fonolitica (GAETA *et al.* 1994).

Successivamente a questo ultimo grande evento esplosivo parossistico, che segna la fine della fase vulcanica Tuscolano-Artemisia, il territorio di Centocelle non è più raggiunto dai prodotti piroclastici del Vulcano Laziale, la cui attività si concentra nell'area dei Colli Albani. Il settore in studio viene quindi interessato da processi erosivi riconducibili ai normali fenomeni di rimodellamento morfologico. I processi erosivi più accentuati sono riconducibili ai periodi di basso stazionamento del livello del mare, livello di base cui tendono i corsi d'acqua, coincidenti con i massimi delle ultime fasi fredde pleistoceniche, databili rispettivamente intorno a 300.000, 150.000 e 20.000 anni fa.

Contemporaneamente alle fasi di basso stazionamento marino, un sollevamento tettonico regionale interessa tutto il settore della Campagna Romana fino al Mare Tirreno. Esso raggiunge complessivamente i 35 metri e innalza i sedimenti dei cicli del paleotevere sinvulcanico fino a 45 metri s.l.m., oggi osservabili sui colli del centro storico di Roma. Lo stesso sollevamento fa sì che i processi deposizionali non avvengano affatto o avvengano in maniera limitata, mentre prevalgono quelli erosivi. In questo modo si giustifica la ridotta presenza di sequenze sedimentarie continentali alto pleistoceniche nelle aree più vicine ai principali corsi d'acqua della Campagna Romana. Solamente l'ultima fase trasgressiva, successiva all'epoca glaciale Würm, è ben testimoniata da spesse ed estese sequenze sedimentarie continentali.

È quindi ad un insieme di processi, erosivi, tettonici, eustatici, ed infine deposizionali, che si deve l'evoluzione morfologica della Campagna Romana degli ultimi 300.000 anni.

In particolare nell'area di Centocelle si osservano limitati spessori di depositi colluviali connessi a risedimentazione dei materiali piroclastici dell'unità di Villa Senni. La tettonica contribuisce anche alla impostazione del reticolo idrografico attuale; alcuni fossi infatti si impostano su lineamenti di debolezza strutturale a direzione circa N-S, come il Fosso di Centocelle ed il Fosso de La Marranella. Le valli oloceniche dei medesimi fossi sono colmate da depositi alluvionali costituiti da argille, limi sabbiosi e sabbie con torbe e abbondante materiale vulcanico rimaneggiato al di sopra di un livello basale di ghiaie eterometriche poligeniche, in matrice sabbiosa. Suoli e colluvi recenti, nei quali si ritrovano frequentemente materiali e strutture di interesse archeologico, chiudono la serie sedimentaria locale, con l'aggiunta di coltri localizzate di riporti di cava e discarica.

IDROGEOLOGIA

Da un punto di vista idrogeologico, l'area di Centocelle è posta al margine dell'Idrostruttura Albana che ospita una importante falda regionale. Tale falda è caratterizzata da un flusso idrico preferenziale di tipo centrifugo che dai settori più elevati dei Colli Albani alimenta il drenaggio a Nord verso l'Aniene, a Ovest verso il Tevere, a Sud-Ovest verso il Tirreno, a Sud-Est verso l'Agro Romano e Pontino.

I depositi vulcanici del Dominio Albano ospitano acquiferi distribuiti su più livelli in relazione alla presenza e alla quota dei depositi cineritici più o meno argillificati presenti nella serie. La falda di base è sostenuta, invece, da una potente sequenza argillosa plio-pleistocenica che ha funzione di *aquiclude* (terreno a bassa permeabilità che impedisce il flusso in profondità). L'andamento morfologico di tale superficie condiziona sia lo spessore dell'acquifero che la direzione delle linee di flusso sotterranee, soprattutto nei settori periferici dell'unità albana, dove il tetto delle argille è collocato a scarsa profondità.

Nell'area di Centocelle la soggiacenza di questo piano al di sotto del piano campagna aumenta da Sud-Ovest verso Nord-Est e la quota varia da -10 a -50 metri s.l.m.

Nella medesima area la geometria del tetto della zona satura è stata ricostruita con i dati misurati nella rete di rilevamento piezometrico. Sulla base di questi dati rilevati nel 1998, è stata realizzata la Carta delle linee isofreatiche con equidistanza di un metro (*fig. 4*), nella quale è possibile osservare che i valori piezometrici risultano compresi tra un massimo di 31 metri s.l.m. ubicato a Sud ed un minimo di 24 m s.l.m. posto a Nord. La direttrice principale del flusso idrico sotterraneo è quindi da Sud verso Nord in direzione del Fiume Aniene, che viene alimentato dall'acquifero anche in un contesto urbano fortemente antropizzato, con la conseguente impermeabilizzazione dei terreni.

Dalla sovrapposizione tra la superficie piezometrica e quella relativa all'andamento del substrato a bassa permeabilità si è ricavato lo spessore dell'acquifero, che nel sottosuolo dell'area di Centocelle oscilla tra i 40 e i 75 metri, con un'altezza media di circa 50.

L'alimentazione del settore considerato è assicurata da linee di flusso provenienti da Sud, zona Tuscolana-Raccordo Anulare-Ciampino, più che da una ricarica dovuta alle piogge zenitali.

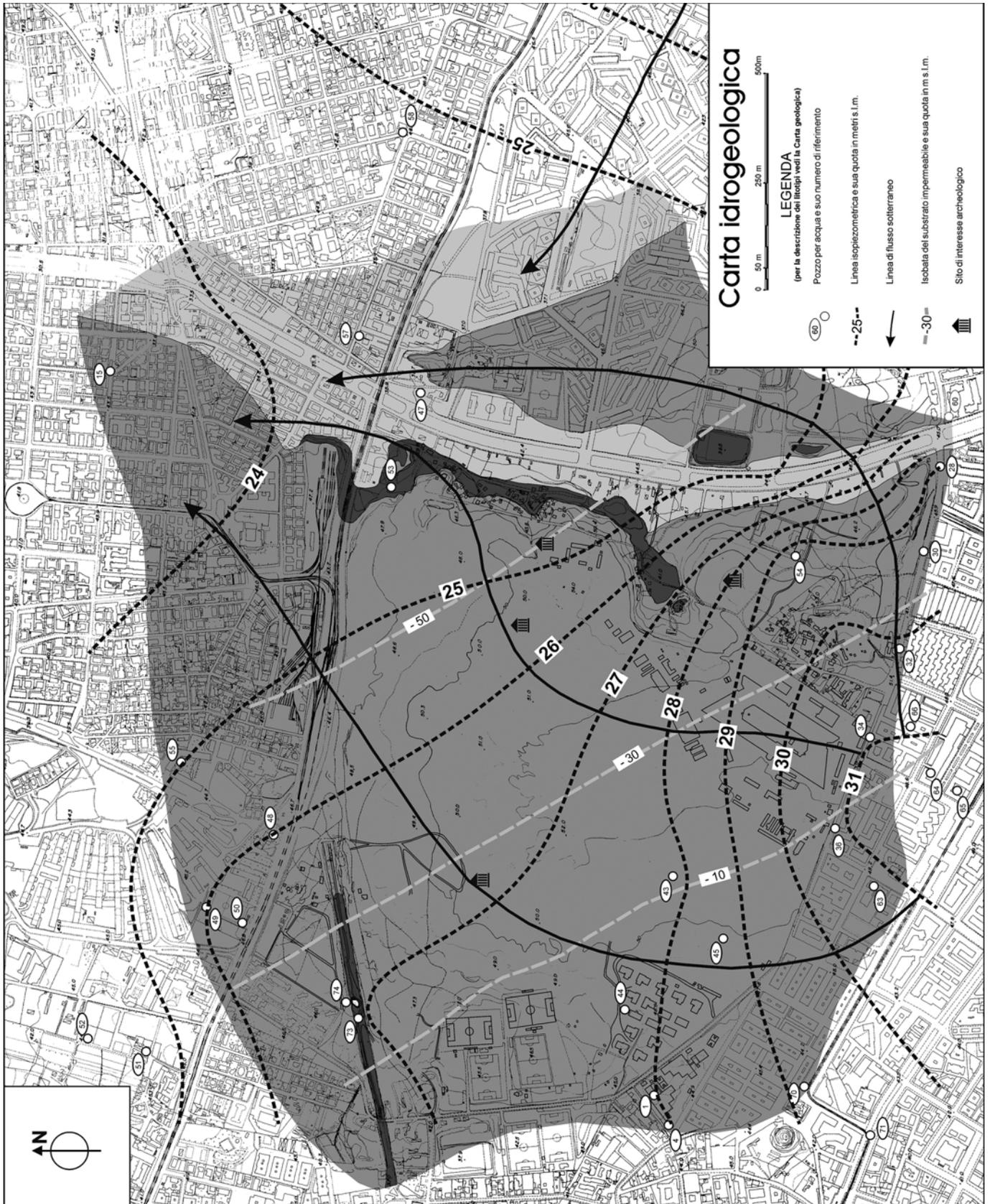
Nella Carta Idrogeologica, oltre al generale andamento da Sud verso Nord, si osserva che le linee isofreatiche delineano un flusso convergente verso l'ex Fosso di Centocelle, oggi via Palmiro Togliatti; ciò vuol dire che la falda alimenta il corso d'acqua. In realtà l'apporto idrico di acqua sotterranea è fittizio in quanto oggi il fosso è stato trasformato in collettore fognario. Dato l'isolamento idraulico proprio di un'opera di questo tipo, il corso d'acqua non riceve più apporti naturali, ma solamente quelli dovuti agli scarichi urbani. In effetti, misure di portata effettuate precedentemente la costruzione del collettore (inizi degli anni '80) hanno confermato che l'alveo del fosso era alimentato dalla falda regionale con un drenaggio che in magra raggiungeva alcune decine di litri al secondo.

Infine, si può osservare che la geometria della falda idrica rappresentata in carta evidenzia dei gradienti idraulici, e quindi la pendenza del tetto della zona satura, con un minimo in corrispondenza della "Tagliata"¹ e un massimo nella zona posta all'incrocio tra via Papiria e viale P. Togliatti.

Roberto Mazza, Carlo Rosa, Giuseppe Capelli, Marta Sereni

¹ Termine con cui è comunemente denominata la galleria a cielo aperto, costruita per la realizzazione, negli anni '20, di una rete ferroviaria urbana, mai realizzata, che attraversa in direzione Est-Ovest il pianoro di Centocelle a ridosso della via Casilina.

Fig. 4
Carta idrogeologica
del pianoro di Centocelle



GEOMORFOLOGIA E SUOLI

Durante le indagini archeologiche nelle aree del Sistema Direzionale Orientale ed in particolare nell'area del pianoro di Centocelle, le analisi e le interpretazioni geoarcheologiche sono state costantemente correlate alle osservazioni più strettamente archeologiche durante tutte le fasi di lavoro previste nell'ambito del progetto. Già nella fase preliminare agli interventi sul campo sono state prodotte una carta geomorfologica in scala 1:10.000 ed una carta dei suoli in scala 1:2000, che hanno costituito la base per le prime riflessioni sui possibili insediamenti e sulla probabilità della eventuale conservazione degli stessi.

La stretta relazione tra specialisti è continuata poi nelle attività di scavo vere e proprie, sia nei saggi di scavo delle evidenze archeologiche individuate, sia durante l'escavazione di trincee. In entrambi i casi gli strati naturali, o quelli comunque con una evidente influenza naturale nella loro formazione, sono stati osservati e descritti al fine della definizione dell'ambiente sedimentario e, più in generale, delle locali condizioni paleoambientali. Lo studio geoarcheologico infine ha fornito vari contributi nella fase dell'interpretazione dei dati, sia di ricognizione che di scavo.

La stesura della carta dei suoli finalizzata alle indagini archeologiche si è basata sulla lettura e l'interpretazione delle foto aeree e di tutto il materiale cartografico-tematico disponibile, ed inoltre sull'esecuzione sistematica di trivellate manuali, fino alla profondità di 1.5 metri ca. (sul pianoro di Centocelle sono state eseguite ca. 100 trivellate). Il prodotto finale, la *carta dei suoli* o *carta pedologica*, è stata corredata da una legenda che include una valutazione delle probabilità di riscontrare, in superficie o in profondità (nelle trincee ad esempio), resti archeologici. Nel caso di presenza di forti disturbi antropici moderni (riporti ed altro), la carta pedologica si è trasformata in "carta dello stato della superficie", poiché in tali circostanze non è ovviamente possibile una conoscenza dei suoli originari e tanto meno una esplorazione del suolo in profondità attraverso trivellate manuali.

LA GEOARCHEOLOGIA

Lo studio della geomorfologia e dei suoli di un'area di interesse archeologico costituiscono gli elementi base della *geoarcheologia*, che può essere definita come una vera e propria *ricerca archeologica, che utilizza però concetti e metodologie derivate dalle scienze della terra*. La geoarcheologia trova una sua utilità sia prima che durante le varie attività archeologiche, come anche nella fase di elaborazione e di interpretazione dei dati.

L'applicazione delle tecniche e dei metodi delle scienze della terra alla ricerca archeologica trova la sua giustificazione nella consistenza dei processi che formano e trasformano la superficie terrestre. Ad esempio, l'associazione dei reperti negli strati di uno scavo non è semplicemente il risultato di attività umane, ma è più spesso conseguenza delle influenze di numerosi processi formativi naturali attivi durante lunghi periodi di tempo (i cosiddetti processi postdeposizionali).

Utili tecniche e metodi vengono offerti, all'interno dell'ampio quadro geoarcheologico, in particolare dalla geografia fisica (lo studio della dinamica della superficie terrestre), dalla sedimentologia (lo studio dei processi di sedimentazione e dei sedimenti stessi), dalla geofisica (con le sue tecniche di prospezione non distruttive) e dalla pedologia (lo studio del suolo e dei processi di trasformazione della superficie terrestre). Nell'ambito dello studio del patrimonio storico-culturale, la geoarcheologia trova una sua utilità in varie fasi di lavoro:

- nelle *ricognizioni archeologiche di superficie*, considerato che gran parte del patrimonio archeologico si rinviene sepolto appena sotto la superficie terrestre, essenzialmente dentro il suolo (oggetto di studio della pedologia). L'applicazione dei metodi della geoarcheologia, e in particolare della "scienza del suolo", consente una più corretta previsione, identificazione e interpretazione dei dati archeologici provenienti dalle ricognizioni, soprattutto nel caso di materiali pre-protostorici;
- durante lo *scavo archeologico*. Lo spazio dello scavo è composto infatti da strati di formazione naturale o artificiale che contengono i reperti archeologici. I processi formativi sedimentologici sono in molti casi simili a quelli relativi agli strati dei bacini d'accumulo naturale. In fondo, le leggi della sedimentazione, determinate dalla forza gravitativa e da quella idraulica, sono ugualmente valide nell'ambiente antropico;
- nella fase della *interpretazione dei dati*. La ricostruzione del paleo-ambiente originario arricchisce il quadro di conoscenze relativo alle culture del passato. L'inserimento delle scienze della terra tra quelle più tradizionalmente applicate ai fini archeologici, può portare ad una più corretta ed efficace interpretazione dei dati archeologici e consente inoltre di tracciare ulteriori collegamenti spazio-temporali tra i vari siti.

Antonia Arnoldus-Huyzendveld

La stesura della carta geomorfologica, anch'essa propedeutica all'attività archeologica di campagna, è avvenuta attraverso lo studio della serie cronologica delle foto aeree. Operando in un ambiente fortemente compromesso dall'attività antropica recente, il lavoro di campagna ha fornito un contributo minore alla sua stesura. La finalità più immediata della carta geomorfologica è la produzione di un quadro informativo sulla morfologia originaria dell'area, relativo, in primo luogo, ai periodi immediatamente precedenti agli interventi antropici moderni. La carta offre inoltre la possibilità (in combinazione con la carta dei suoli) di seguire a ritroso l'evoluzione del paesaggio, attraverso l'identificazione delle zone di maggiore o minore erosione e di quelle di accumulo.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA DI CENTOCELLE

Il pianoro di Centocelle si trova nella parte orientale della campagna romana, ad una distanza circa 7 km dal centro di Roma. A Nord dell'area scorre il fiume Aniene, verso cui defluiscono i corsi d'acqua. La forma del paesaggio è quella tipica della campagna romana: un pianoro leggermente ondulato circondato da incisioni vallive. Ciò è il risultato dell'evoluzione geologica regionale (cfr. pp. 165-176), che ha visto come eventi principali, determinanti l'attuale morfologia, il depositarsi di una notevole coltre di materiali vulcanici incoerenti (pozzolane appartenente alla fase finale del primo grande periodo di attività vulcanica del Vulcano Laziale) e la sua successiva incisione da parte della rete fluviale.

Esso è circondato dalle vallate di due corsi d'acqua: ad Ovest il Fosso della Marranella e ad Est il Fosso di Centocelle, ambedue defluenti verso l'Aniene. Attualmente, un tratto del Fosso di Centocelle è coperto dal viale Palmiro Togliatti¹. Lo spartiacque tra i due bacini idrografici attraversa il pianoro in direzione Nord-Sud. Il comparto di Centocelle si trova vicino anche allo spartiacque principale tra Tevere e Aniene, fatto che concorre a spiegare la sua notevole continuità morfologica (lo spartiacque è generalmente la zona risparmiata dalle incisioni vallive più ramificate), condizione questa che indubbiamente ha contribuito alla scelta di costruire proprio su questo pianoro il primo aeroporto di Roma (cfr. scheda a pp. 61-62).

L'altitudine media del pianoro è di circa 50 m s.l.m. e la quota massima raggiunta è di 54 m s.l.m. Le altitudini minime dell'area si raggiungono in corrispondenza alla valle del Fosso di Centocelle, circa 30 m s.l.m. Le pendenze del paesaggio sono generalmente basse, dell'ordine di 1-3 % sulle alture e nei fondovalle, mentre lungo i versanti esse hanno valori più elevati, dell'ordine di 5-30%, o talvolta superiori.

Nella *fig. 1* è raffigurata la situazione geomorfologica generale di Centocelle, precedentemente ai grandi sconvolgimenti della seconda metà del secolo XX. La cartina² si basa sulle osservazioni della carta topografica degli anni Venti e delle foto aeree del 1954-55³. È indicata l'estensione del pianoro leggermente ondulato, i versanti delle incisioni vallive ed i fondovalle. Sul pianoro è stato tracciato lo spartiacque principale, caratterizzato da una morfologia poco espressa. Con frecce sono inoltre indicate le direzioni del deflusso superficiale naturale delle acque.

La carta geomorfologica ha avuto una discreta importanza per l'interpretazione dei dati archeologici relativi al periodo romano. È da ritenere infatti estremamente probabile che in epoca romana la morfologia fosse molto simile a quella qui ricostruita per gli anni Venti del secolo XX. E in ogni caso molto più simile a quest'ultima che alla situazione attuale,

¹ Per quanto riguarda il problema delle acque sul pianoro di Centocelle cfr. scheda a p. 457.

² Gli aspetti principali della geomorfologia attuale sono stati inglobati nella carta pedologica dell'area 1 e nella carta dello stato attuale della superficie dell'area 2.

³ Volo G.A.I., 1954-55, foto 789, 790, 815, 816, 817.

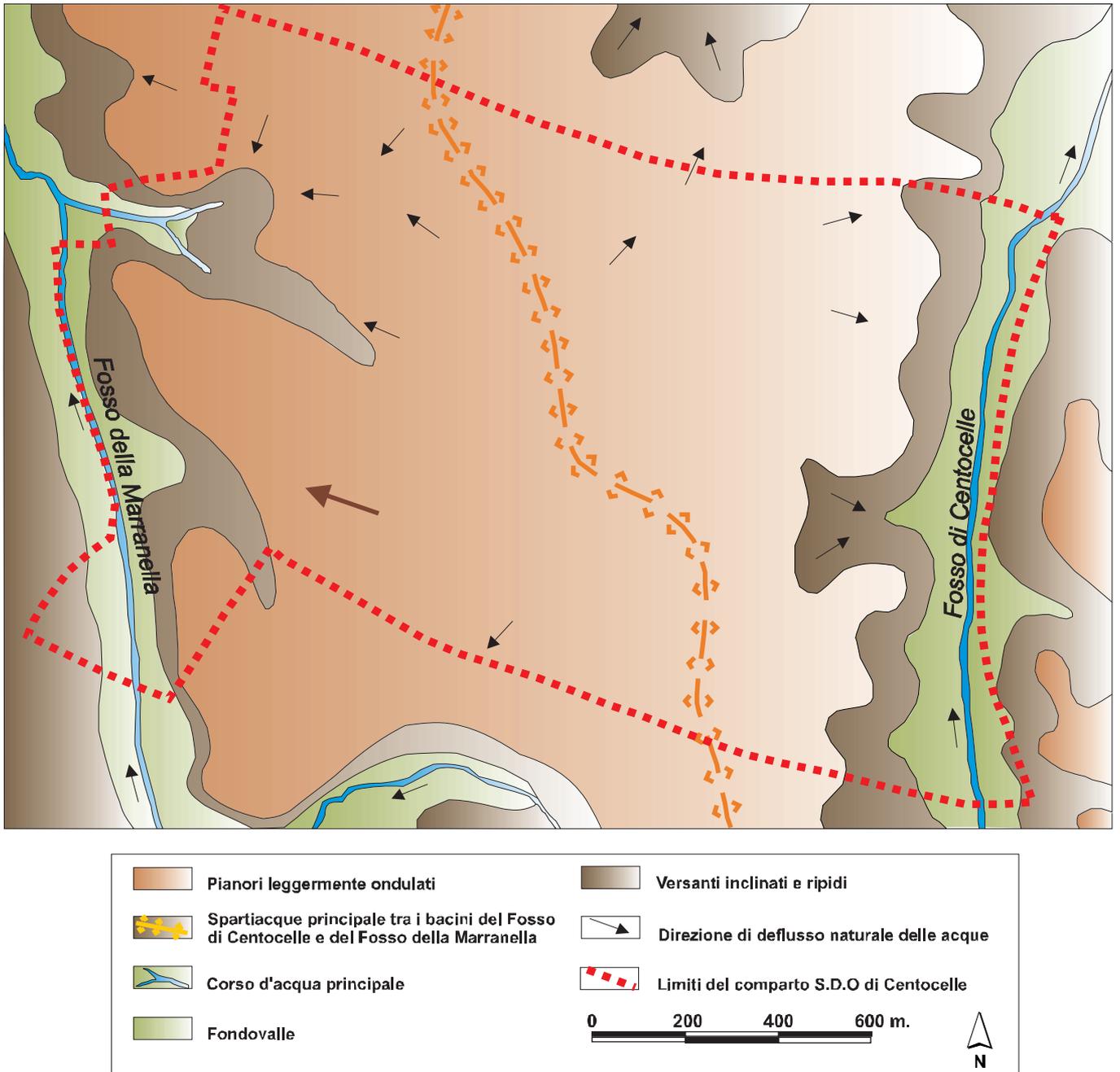


Fig. 1
 Schema della geomorfologia e
 idrografia originaria dell'area
 di Centocelle

che si presenta fortemente sconvolta da scassi stradali, riporti, massicci impianti edilizi e cave. La similitudine tra il paesaggio degli anni Venti e quello storico può essere estesa anche ai periodi preistorici recenti, almeno a partire dal Neolitico. Per il Paleolitico medio e superiore, invece, una ipotesi di ricostruzione geomorfologica è più incerta: esisteva probabilmente lo stesso esteso pianoro, ma circondato da vallate meno profonde o più distanti l'una dall'altra.

Per quanto riguarda in particolare il periodo romano, la carta geomorfologica ha contribuito all'interpretazione ed alla costruzione di ipotesi di integrazione della rete stradale finora conosciuta, alla localizzazione dei luoghi di attraversamento dei fossi e degli eventuali collegamenti per l'approvvigionamento idrico delle ville. A titolo d'esempio, sono stati identificati i luoghi dove sarebbe stato possibile l'attraversamento stradale dei fossi, in base alla presenza delle insenature nei versanti opposti. L'indagine archeologica ha in parte confermato tali ubicazioni. Dai dati geomorfologici è risultato inoltre che un eventuale collegamento con i grandi acquedotti presenti a Sud dell'area di Centocelle può essere avvenuto solo lungo la linea dello spartiacque naturale (almeno se si presume che siano stati evitati inutili attraversamenti vallivi).

LA CARTOGRAFIA PEDOLOGICA

Generalmente, i reperti archeologici si trovano nel suolo, lo strato superficiale della terra. Le caratteristiche del suolo possono esprimere le condizioni di stabilità, erosione o accumulo del passato e del presente, e consentono perciò di prevedere la probabilità che esso possa ancora contenere reperti di uno specifico periodo. Di conseguenza, l'interpretazione incrociata dei dati provenienti dalle ricognizioni di superficie e di una cartografia pedologica in scala adatta, offre la possibilità di comprendere la distribuzione spaziale originaria degli elementi archeologici, e perciò di pianificare in questa chiave le future azioni di scavo. Tale operazione è giustificata dalla certezza che, in ogni momento del passato, il suolo abbia avuto un'estensione continua, contrariamente alla presumibile distribuzione irregolare degli elementi culturali. La continuità della copertura pedologica ci permette inoltre di estendere alle zone circostanti, a partire dalla conoscenza locali (sito o scavo), le probabili caratteristiche del paleo-paesaggio di una determinata fase.

Nel caso specifico di Centocelle, il rilevamento pedologico ha avuto varie finalità: la determinazione della probabilità di ritrovamenti preistorici in superficie; l'inquadramento di tutti i ritrovamenti nel loro contesto ambientale; la determinazione delle caratteristiche agricole dei terreni in epoca romana (cfr. scheda p. 462) ed infine l'identificazione di zone in cui il terreno superficiale fosse stato asportato in conseguenza dei vari interventi antropici, come la costruzione della pista di atterraggio o la coltivazione delle cave all'aperto.

Secondo la Carta dei Suoli di Roma (ARNOLDUS 2003), sul pianoro di Centocelle si trovano in particolare i suoli "Sapienza", suoli vulcanici a profondità limitata (60-80 cm) su substrato composto da pozzolana, a tessitura medio-grossolana (franco sabbiosa, franca). Dall'indagine di dettaglio, è risultato infatti che i suoli presenti sulla collina hanno generalmente una profondità limitata al di sopra degli strati vulcanici (pozzolane) più o meno alterati. Il substrato pozzolanaceo appartiene sempre alle "pozzolane superiori" o "pozzolanelle". Si tratta per la maggior parte dei casi di suoli classificabili come *Vitri-Paraleptic Luvisols*, più raramente di *Cutani-Vitric Luvisols*, *Vitri-Luvic Phaeozems*, *Vitri-Paraleptic Cambisols* o *Paraleptic-Vitric-Androsols* (W.R.B. 1998).

Nella carta pedologica dell'area 1, sono state distinte quattro unità cartografiche, di cui si riporta qui, per ogni tipologia di suolo distinta, una breve descrizione del profilo tipico:

Unità P: suoli poco profondi (meno di 50 cm) a tessitura media o medio-grossa, su substrato pozzolanaceo (*Vitri-Paraleptic Cambisols*, *Paraleptic-Vitric-Androsols*)

Profilo tipico:

- * Ap da 0 a 35 cm, tessitura media (FSA, FS), colore marrone giallastro
- * Bw da 35 a 45 cm, tessitura media o medio-grossa (FS, SF), colore marrone giallastro
- * C > 45 cm, pozzolana poco alterata.

Unità T: suoli mediamente profondi (tra 50 e 80 cm), a tessitura media, su substrato pozzolanaceo (*Vitri-Paraleptic Luvisols*)

Profilo tipico:

- * Ap da 0 a 40 cm, tessitura media (FSA, FS), colore marrone
- * Bt da 40 a 65 cm, tessitura media (FSA, FS), colore marrone; presenza di frammenti di pozzolana alterata
- * C > 65 cm, pozzolana alterata.

Unità B: suoli profondi (80 - 110 cm), a tessitura media o medio-fine, su substrato pozzolanaceo (*Vitri-Paraleptic Luvisols, Cutani-Vitric Luvisols*).

Profilo tipico:

- * Ap da 0 a 40 cm, tessitura media (FSA, F), colore marrone
- * Bt1 da 40 a 80 cm, tessitura media (FSA, F), colore marrone
- * Bt2 da 80 a 100 cm, tessitura medio-fine (FA), colore marrone; presenza di frammenti di pozzolana alterata
- * CB > 100 cm, pozzolana rossastra fortemente alterata.

Unità A: suoli profondi (>100 cm) a tessitura media o medio-fine, formati da accumuli nelle lievi depressioni sul pianoro (*Vitri-Luvic Phaeozems*); A': idem, a tessitura medio-grossa.

Profilo tipico:

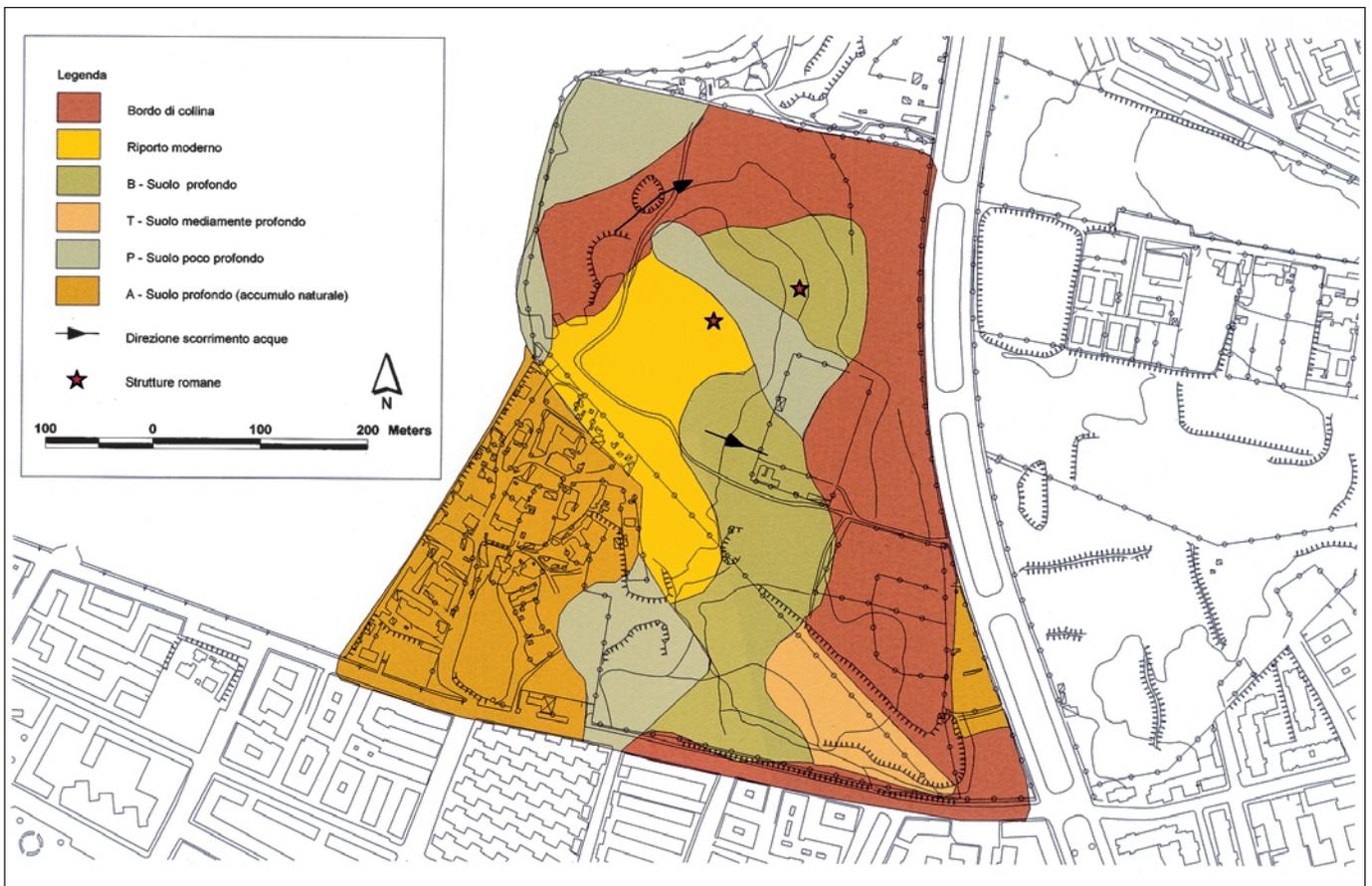
- * Ap da 0 a 40 cm, tessitura medio-fine (AS, FA), colore marrone scuro
- * Bt1 da 40 a 60 cm, tessitura media o medio-fine (FSA, FA), colore marrone scuro
- * Bt2 da 60 a 100 cm, tessitura media o medio-fine (FSA, FA), colore marrone
- * Bt3 da 100 a 150 cm, tessitura media o medio-fine (FSA, FA), colore marrone rossastro; ricco in frammenti di pozzolana fortemente alterata
- * CB > 150 cm, pozzolana rossastra fortemente alterata.

La carta pedologica dell'area 1 è stata riportata nella *fig. 2*. Alcuni delimitazioni sulla carta sono ovviamente ipotetiche, a causa della presenza della pista aerea o di resti delle costruzioni romane. Sono indicate sulla carta anche le zone di probabile o certo rialzo artificiale in tempi moderni (R), ed inoltre i punti dove nelle trivellate sono state identificati probabilmente o con certezza i fossati che attraversano il pianoro.

Nella maggior parte della superficie, la distribuzione spaziale dei suoli è in completo accordo con quella nota per le altre zone di Roma (cfr. ARNOLDUS 2003). Questo è il caso, ad esempio, dove si presentano suoli meno profondi (P e T) verso i margini della collina, e suoli profondi (B) concentrati intorno alle zone di accumulo (A). Ma talvolta la distribuzione spaziale dei suoli non sembra rispettare quella solita. Così la forma anomala della fascia con suoli poco profondi (P) lungo la pista aerea indica che si tratta di un abbassamento artificiale probabilmente effettuato con la costruzione dell'aeroporto.

La probabilità di rinvenimento di reperti preistorici, in particolare di reperti paleolitici, è stata valutata per i vari tipi di suolo come segue:

Codice	Descrizione suoli	Probabilità
P	suoli poco profondi su pozzolana	bassa
T	suoli mediamente profondi su pozzolana	media/bassa
B	suoli profondi su pozzolana	media/alta
A	suoli profondi di accumulo	molto bassa in superficie, media/bassa in profondità



Per il confronto di questa carta con i dati relativi ai materiali litici preistorici in seguito effettivamente rinvenuti sul pianoro cfr. scheda a pp. 201-203.

In linea di massima la consultazione della carta pedologica è stata utile anche all'interpretazione delle anomalie riscontrate nella distribuzione dei manufatti raccolti in superficie e attribuibili ad altri momenti di occupazione del pianoro.

I dati ambientali e paleo-ambientali del pianoro di Centocelle, in particolare in relazione all'uso agricolo, sono stati riassunti nella scheda a p. 462.

Nell'area 2 (*fig. 3*) è stato effettuato un rilevamento dello stato della superficie, in base alla carta topografica degli anni Venti e le foto aeree di vari periodi, in seguito integrato con i dati delle sezioni visibili nelle trincee successivamente scavate.

L'area si trova al margine del pianoro, lungo il versante che scende verso il Fosso di Centocelle, ed a quote comprese tra ca. 28 e 52 m s.l.m.. Il sottosuolo dovrebbe consistere per uno spessore notevole (circa 20 metri) dalle pozzolane superiori. La carta topografica e le foto aeree evidenziano la presenza di varie cavità scavate indubbiamente nelle pozzolane. Nonostante ciò è possibile ricostruire la morfologia originaria della collina. Si tratta di un piccolo lembo di pianoro, posto a quote tra 50-52 m, ed in origine relativamente isolato dal resto, per la presenza di due piccole incisioni vallive dirette verso il Fosso di Centocelle (cfr. le frecce in *fig. 3*). Una grande villa romana (i cui resti sono indicati sulla carta) si trova praticamente nel centro del pianoro.

Lo stato attuale della superficie è stato riportato nella *fig. 3*. L'area risulta fortemente compromessa dall'urbanizzazione, da cave e dal riempimento della valle del Fosso di Centocelle. Le aree che rispecchiano ancora la morfologia originaria del colle sono indicate con un tratteggio, ed appartengono al pianoro (B), ai versanti (P) o al fondovalle del Fosso di Centocelle. (A). Le aree compromesse sono le zone urbanizzate (u), le vecchie cave, parzialmente riempite (c) e le zone rialzate con strati di riporto (r).

Antonia Arnoldus Huyzendveld

Fig. 2
Carta pedologica della zona 1,
rilevata in base a una maglia
di trivellate manuali

Fig. 3
Carta dello stato
della superficie, zona 2

PROSPEZIONI GEOFISICHE

L'opportunità di intervenire con tecniche di indagini non invasive¹ sul territorio archeologico circostante la pista dell'ex aeroporto militare di Centocelle, in alternativa ai tradizionali scavi archeologici o transetti utilizzando pale meccaniche, è stata determinata da diversi fattori, quali:

- *Ampiezza dell'area da indagare (necessità di ottimizzare il rapporto fra quantità di informazioni e tempo impiegato per le indagini)*
- *Presenza di una vasta zona occupata dalla pista asfaltata che, nelle linee programmatiche progettuali del futuro parco si intendeva conservare come "segno" della storia recente di quest'area (100 IDEE PER CENTOCELLE).*
- *Particolare condizione geomorfologica della zona che ha subito notevoli modifiche della topografia originaria sia per processi naturali che per interventi dell'uomo*

La necessità di ottenere informazioni, in questo settore, sulla presenza nel sottosuolo di elementi e strutture archeologiche è stata determinata anche dalla sua posizione: la pista è situata infatti a metà strada tra le due ville romane site sul pianoro. Per poter comprendere meglio l'organizzazione di questa parte di territorio era dunque necessario valutare se tra i due complessi esistevano elementi archeologici (quali strutture, strade, ecc.) che li collegassero o che comunque li mettessero in relazione.

L'utilizzo di metodi indiretti è inoltre parso particolarmente utile in una zona in cui le evidenze di superficie sono estremamente limitate a causa dei numerosi interventi cui è stata sottoposta l'area in tempi recenti, che hanno modificato in maniera drastica la topografia originaria. Tali modifiche hanno inoltre fatto sì che le strutture si siano conservate, nella maggior parte dei casi, solo a livello delle fondazioni, come dimostrato dagli scavi effettuati.

La campagna di prospezioni ha avuto dunque il duplice scopo di tentare di ricostruire la morfologia originaria, individuando gli elementi che il livellamento dell'area ha cancellato, e di evidenziare le eventuali tracce di strutture archeologiche sepolte.

L'area interessata da queste indagini è costituita dalla pista asfaltata dell'ex aeroporto militare di Centocelle, lunga 600 metri e larga 50, e da due fasce non asfaltate di 20 metri di larghezza, adiacenti la pista e lunghe quanto quest'ultima (cfr. *fig. 1*).

Geologicamente l'area è caratterizzata dal Tufo di Villa Senni e dai relativi prodotti di alterazione e rimaneggiamento (cfr. pp. 165-176); è libera da edifici moderni.

LA PROSPEZIONE

Dal punto di vista metodologico sono stati distinti due settori, il primo occupato dalla pista asfaltata, il secondo, non asfaltato, adiacente la pista su entrambi i lati.

Tale distinzione si è resa necessaria a causa delle differenti condizioni superficiali che portavano a preferire diversi tipi di indagine, vale a dire georadar per la parte asfaltata e geoelettrici per la parte non asfaltata.

Sono inoltre state effettuate una serie di perforazioni a carotaggio continuo per ottenere informazioni sulla situazione crono-stratigrafica e per metterla in relazione con i risultati di alcune anomalie geofisiche riscontrate.

Tenuto conto delle caratteristiche geologiche dell'area e degli obiettivi sopra esposti, oltre alle differenze superficiali dei settori oggetto delle indagini, entrambi i metodi geofisici

¹ Per indagini non invasive si intendono tutti i tipi di ricerche non distruttive aventi lo scopo di localizzare, individuare e definire un'area archeologica (CUCARZI in stampa).

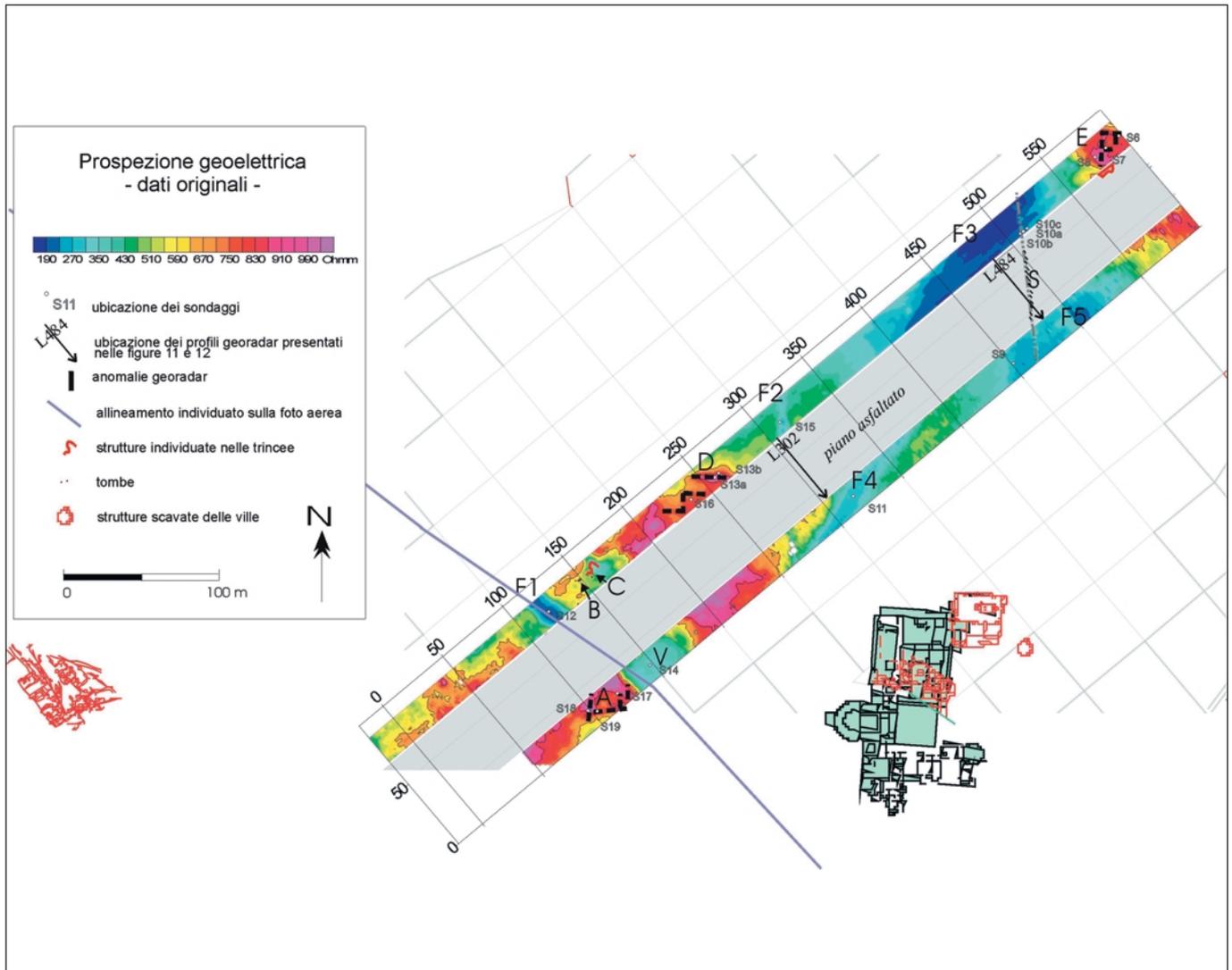


Fig. 1
Prospezione geoelettrica,
dati originali

adottati (geoelettrico e georadar) sono potenzialmente validi al fine della ricostruzione geomorfologica (CUCARZI *et al.* 1997). Nel primo caso la metodologia georadar si presentava più adatta ad individuare, sotto il manto asfaltato, eventuali discontinuità causate da processi naturali o da strutture o elementi costruiti dall'uomo. Il segnale elettromagnetico prodotto dallo strumento nelle condizioni ambientali presenti a Centocelle, è in grado di superare facilmente lo spessore asfaltato senza perdere significativamente energia e senza subire distorsioni considerevoli, raggiungendo quindi lo strato oggetto dell'indagine con le caratteristiche necessarie e sufficienti da rilevare eventuali elementi utili alla ricerca.

Attraverso il metodo georadar è possibile ricostruire la stratigrafia e la morfologia dei primi metri del sottosuolo, raccogliendo le misure in modo continuo lungo determinati profili; lo strumento consente di visualizzare quella porzione di sezione attraversata dal segnale prima che abbia dissipato la propria energia trasformandola in calore; la risposta geofisica dipende dalle caratteristiche elettriche dei terreni che il segnale elettromagnetico attraversa. Superfici di discontinuità implicano riflessioni del segnale, che vengono visualizzate dallo strumento, in modo diverso a seconda dell'intensità della riflessione stessa.

Le due fasce laterali si prestavano invece meglio a misure di georesistività: infatti il metodo geoelettrico basandosi sulla misura delle variazioni laterali della resistività elettrica nel terreno, può consentire la ricostruzione dell'andamento del tetto del substrato roccioso: un suo abbassamento comporta la presenza di più potenti spessori di materiali colluviali più o

meno conduttivi del substrato tufaceo, ma comunque contrassegnati da un contrasto nei valori di resistività. Questo metodo però ha sostanziali difficoltà a fornire indicazioni quantitative sullo spessore dei depositi individuati, quando, come in questo caso, gli elementi oggetto di interesse sono concentrati nei primi 2-3 metri di profondità dall'attuale livello di campagna.

Misure di geomagnetismo erano da escludersi a causa della mancanza di contrasto tra il substrato tufaceo e le strutture costruite con lo stesso materiale.

I RISULTATI

Le misure di resistività sono state condotte con uno strumento a corrente alternata a bassa frequenza e sono state rappresentate con il metodo delle isolinee campite a diversi toni di colore, secondo la legenda allegata (fig. 1 e 2).

La prospezione georadar è stata condotta con un strumento SIR2 GSSI, equipaggiato con un'antenna da 400 MHz.

La mappa in fig. 1 rappresenta la proiezione in pianta dei dati di georesistività originali, ottenuti effettuando le misure con una densità di un dato per metro quadro. La configurazione elettrodica adottata è stata di tipo polo-polo, con una distanza degli elettrodi mobili pari ad un metro.

Fig. 2
Prospezione geoelettrica,
dati elaborati



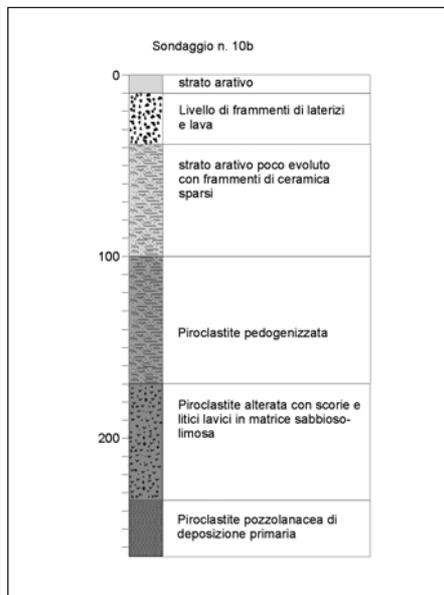
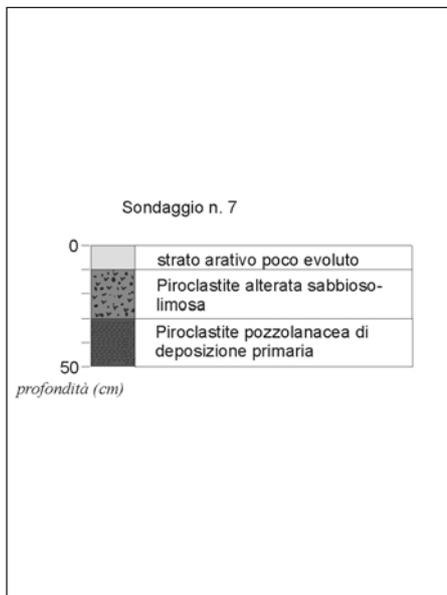
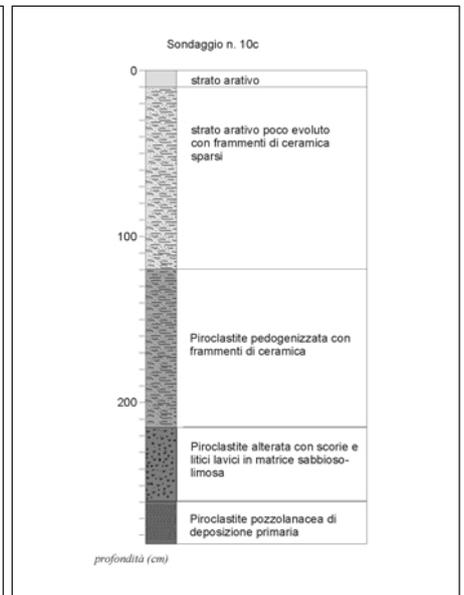
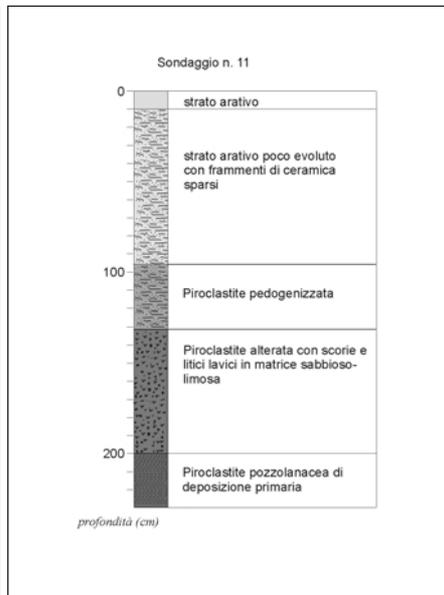
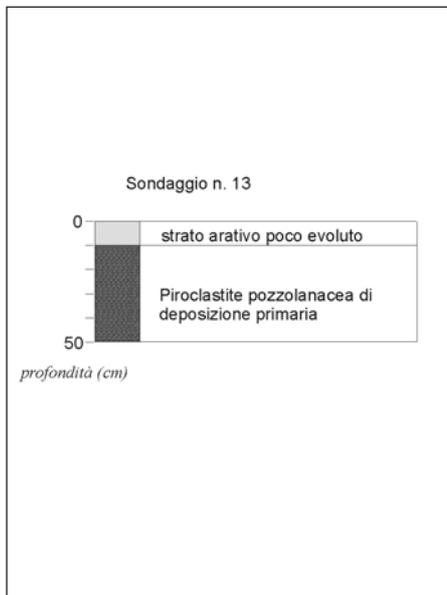
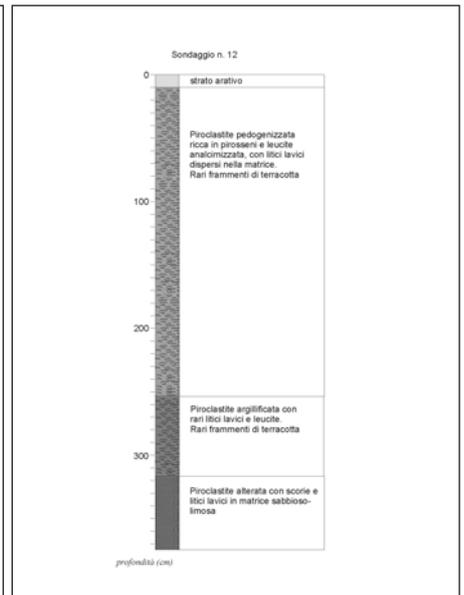
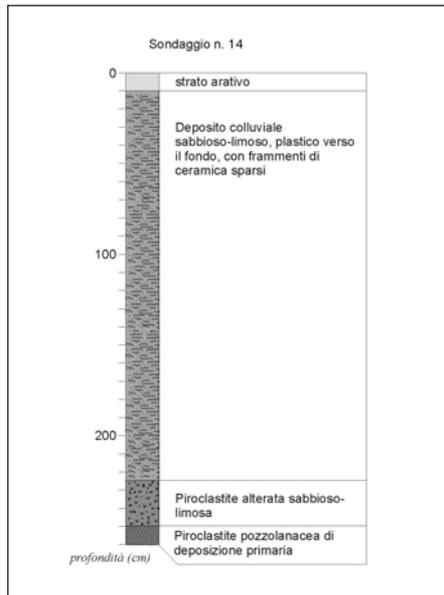
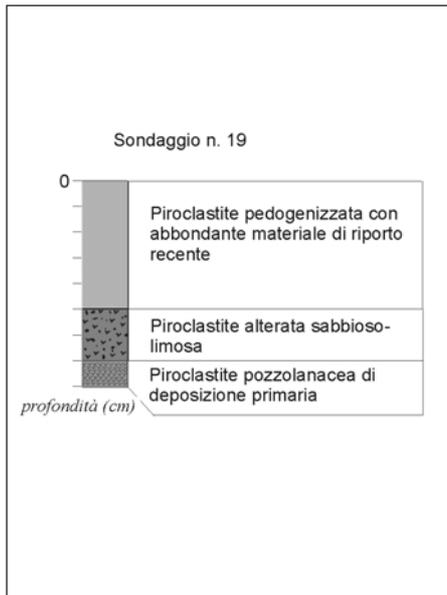


Fig. 3
Sondaggio 19

Fig. 4
Sondaggio 14

Fig. 5
Sondaggio 12

Fig. 6
Sondaggio 13

Fig. 7
Sondaggio 11

Fig. 8
Sondaggio 10c

Fig. 9
Sondaggio 7

Fig. 10
Sondaggio 10b

Nella stessa figura sono state riportate le ubicazioni dei sondaggi di controllo effettuati. Come si osserva in *fig. 1*, i valori di resistività sono mediamente compresi fra i 250 e i 450 Ohmm. Si osservano però una serie di zone in cui i valori si discostano, talora sensibilmente, dalla media; sono infatti state registrate sia anomalie di bassa resistività (aree in blu, secondo la scala grafica adottata, con valori intorno ai 100-150 Ohmm), sia anomalie di alta resistività (aree dal giallo al rosso al viola, con valori che superano i 1000 Ohmm). Per comodità di esposizione i dati rappresentati verranno descritti partendo dal settore sudoccidentale e proseguendo verso il settore nordorientale.

Nel settore occidentale si incontra una prima area di alta resistività (da 0 a 125 metri circa), che, nella sua porzione meridionale, raggiunge i massimi valori. Nel punto indicato con la lettera "A", i massimi valori di resistività sembrano delimitare due strutture allungate che formano un angolo di 90 gradi. Per questo e per altri settori che verranno descritti più avanti, sono state effettuate una serie di ulteriori elaborazioni sui dati, utilizzando un filtro in grado di migliorare il rapporto segnale/rumore. L'utilizzo di questi operatori, portando ad evidenziare anomalie di piccola intensità, è particolarmente utile in casi in cui eventuali strutture siano costruite con blocchi ricavati dalla roccia in posto e pertanto non comportino variazioni particolarmente forti dei valori di resistività (CUCARZI, RIZZO, 1995). I risultati di tali elaborazioni sono riportati in *fig. 2*, dove sono evidenziati, con linee a tratteggio, gli allineamenti più evidenti. Per chiarire la natura di tali anomalie sono state effettuate perforazioni a carotaggio continuo che hanno intercettato, al di sotto di 50 centimetri di suolo, il "Tufo di Villa Senni" in posto (vedi ad esempio stratigrafia del sondaggio 19 in *fig. 3*), come è da aspettarsi vista l'alta resistività che caratterizza tutto il settore. In questo caso, come in altri casi che verranno descritti più oltre, è possibile che l'irregolarità nella morfologia del tetto della piroclastite in posto sia responsabile delle anomalie di alta resistività, non essendo state trovate tracce di materiale da costruzione.

Tuttavia, data la direzione delle anomalie osservate, analoga a quella delle strutture delle due ville scavate nelle vicinanze e considerando la loro posizione (cfr. *fig. 1*), non si può escludere, in prima analisi, che dette anomalie ricalchino le tracce di strutture antropiche in compromesso stato di conservazione.

L'anomalia di bassa resistività (fascia blu di circa 10 metri di larghezza) contrassegnata con la sigla "F1" presenta andamento rettilineo e percorre trasversalmente la fascia settentrionale. La netta e localizzata diminuzione dei valori porta ad ipotizzare la presenza di materiali più conduttivi a riempimento di un possibile fossato. Sul lato sudoccidentale, inoltre, la variazione dei valori di resistività apparente è particolarmente brusca. Proseguendo lungo la direzione individuata da quest'ultimo elemento, si osserva un settore caratterizzato ancora da bassa resistività ("V"), ma di forma approssimativamente circolare, che raggiunge valori poco superiori a quelli misurati in corrispondenza dell'anomalia "F1".

Gli scavi effettuati hanno confermato la presenza di un "fossato" (cfr. p. 226), in corrispondenza di "F1", le cui caratteristiche portano ad ipotizzare un'origine artificiale. L'ubicazione coincide inoltre con l'allineamento visibile sulla foto aerea (cfr. *fig. 1*, p. 448) che costeggia le due ville della zona e prosegue in direzione sudorientale.

Anche i sondaggi effettuati su questi punti hanno confermato la presenza di depositi coluviali sabbioso-limosi. In corrispondenza dell'anomalia "V", la piroclastite in posto è stata intercettata a 2,5 metri dal piano campagna (sondaggio 14, *fig. 4*), mentre presso l'anomalia "F1" lo stesso substrato è posto ad una profondità di 3,80 metri (sondaggio 12, *fig. 5*), confermando quanto era stato ipotizzato sulla base dell'ulteriore diminuzione dei valori di resistività che caratterizza l'anomalia "F1". Non si possiedono invece informazioni sufficienti per stabilire un'eventuale correlazione fra i due elementi.

Immediatamente a Nord-Est di "F1" si osservano una serie di punti anomali, localizzati, caratterizzati da valori di resistività non particolarmente elevati (intorno ai 700 Ohmm), ma ben definiti, che nell'insieme coprono un'area di circa 20 x 8 metri indicata con la lettera "B". È interessante osservare che i gli scavi effettuati nelle vicinanze hanno individua-

to una serie di tombe a cappuccina (cfr. p. 234), ed è pertanto possibile che le anomalie appena descritte si possano mettere in relazione con queste.

Immediatamente più a Nord si osserva un'area di bassa resistività con un limite quasi rettilineo sul bordo sudoccidentale. Anche in questo caso è lecito pensare ad un taglio all'interno della piroclastite in posto, riempito con materiale colluviale: come è emerso dagli scavi effettuati, infatti, in questo caso il taglio è dovuto alla sistemazione di una struttura (cfr. pp. 235-238).

Proseguendo verso Nord-Est si attraversa un'altra area caratterizzata da alta resistività, compresa fra 175 e 275 metri circa. È stato individuato un elemento ad andamento rettilineo (contrassegnato in figura con la lettera "D"), caratterizzato da un'ulteriore aumento dei valori misurati. Come per i precedenti, per l'analisi di questo settore è opportuno osservare i risultati delle elaborazioni in *fig. 2*, in cui emergono una serie di allineamenti con direzione analoga a quelli individuati in corrispondenza dell'anomalia "A". Anche in questo caso il sondaggio effettuato ha intercettato la piroclastite in posto immediatamente al di sotto dello strato arativo (sondaggio 13, *fig. 6*); valgono comunque le considerazioni effettuate a proposito dell'anomalia "A".

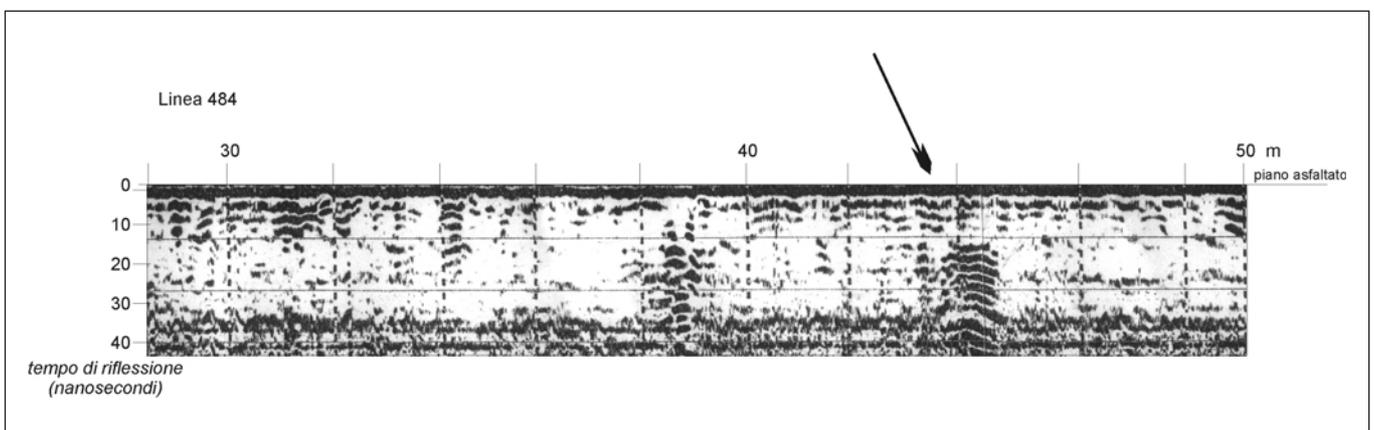
Le anomalie di bassa resistività indicate rispettivamente con le sigle "F2", "F3", "F4", ed "F5" si possono ricondurre ad avvallamenti del substrato tufaceo, che non si può escludere siano in parte di origine antropica, sebbene, soprattutto per quanto riguarda "F3", la diminuzione abbastanza graduale dei valori e l'ampiezza dell'area portino a ritenere probabile un avvallamento naturale. Anche in corrispondenza di queste, le perforazioni effettuate hanno attraversato uno strato di depositi argillosi che derivano dal rimaneggiamento dei depositi piroclastici in posto, prima di intercettare, a profondità comprese tra 1 metro (F2) e 3 metri dal piano campagna (F3), la piroclastite in posto (sondaggio 11, *fig. 7* e sondaggio 10c, *fig. 8*). È possibile, data la posizione dei suddetti allineamenti rispetto alle ville sopra citate che si tratti di canalizzazioni connesse con le ville stesse.

È infine opportuno citare le anomalie contrassegnate con la lettera "E" poste in una zona di alta resistività. Le ulteriori elaborazioni effettuate hanno, come nei casi precedentemente descritti, consentito di definirne l'andamento in modo più preciso (*fig. 2*). I sondaggi (sondaggio 7, *fig. 9*) hanno confermato la presenza del substrato piroclastico in posto immediatamente al di sotto del piano campagna. Anche in questo caso si rimanda alle ipotesi formulate a proposito dell'anomalia "A".

Per quanto riguarda i risultati ottenuti attraverso la prospezione georadar, la maggior parte delle anomalie individuate costituisce la prosecuzione degli elementi appena descritti individuati attraverso le misure di resistività.

Un discorso a parte va fatto per l'allineamento indicato con "S", non particolarmente evidente sulla mappa di resistività, ma emerso attraverso la prospezione georadar (*fig. 11*): la linea in grigio rappresenta infatti la proiezione in pianta delle anomalie individuate lungo

Fig. 11
Prospezione georadar



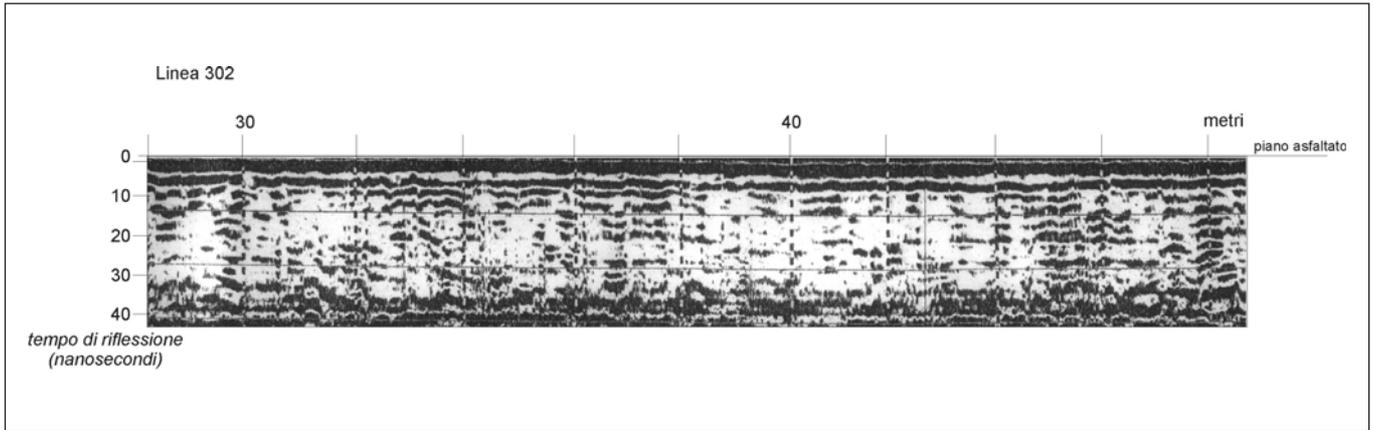


Fig. 12
Prospezione georadar

i profili georadar, che mostravano punti di forte riflessione in corrispondenza del suddetto allineamento. I carotaggi effettuati al bordo della pista hanno intercettato, a circa 30 centimetri dal piano campagna, un orizzonte costituito da blocchi di lava leucitica (sondaggio 10b, *fig. 10*), che poggiano su uno strato antropico di circa 1 metro di spessore. Considerando anche quanto emerso dai dati degli scavi effettuati, si ritiene che la struttura suddetta sia il risultato di un intervento effettuato in tempi recenti.

A questo proposito è necessario soffermarsi brevemente sui risultati della prospezione georadar, condotta, come si è detto, su tutto il piano asfaltato della pista (le misure sono state effettuate lungo profili posti ad una distanza reciproca di due metri, con direzione analoga a quella indicata in figura 1). Il metodo si è rivelato valido, come era da aspettarsi, per l'individuazione di forti discontinuità quale quella appena descritta. Tuttavia, a causa della forte conduttività che caratterizza i primi strati di terreno, dovuta sia all'elevata umidità sia alla loro composizione mineralogica, il segnale subisce una forte attenuazione per tempi di riflessione maggiori di 25 nanosecondi (vedi ad esempio *fig. 12*), che corrispondono, in condizioni ambientali quali quelle della zona della pista dell'ex aeroporto, ad una profondità approssimativa di circa 1 metro; in questo caso si riduce la possibilità di individuare eventuali strutture archeologiche nel caso in cui siano presenti solo a livello di fondazione, considerato il contrasto minimo che una struttura di spessore limitato, costruita con lo stesso materiale della roccia in posto, può comportare. In alcuni casi è invece stato possibile seguire gli elementi morfologici emersi attraverso la prospezione geolettrica. Va inoltre aggiunto che diversi servizi moderni, probabilmente connessi con l'esistenza della pista di atterraggio, costituiscono un'ulteriore motivo di disturbo nell'interpretazione dei profili georadar.

CONCLUSIONI

Le metodologie non invasive adottate per le indagini esplorative nel territorio archeologico prospiciente la pista dell'ex aeroporto militare di Centocelle, hanno consentito di rilevare numerosi elementi di origine antropica, alcuni relativi ad interventi moderni altri di interesse archeologico.

Poiché fra gli obiettivi principali delle indagini è stata l'individuazione di eventuali elementi di collegamento fra le due ville romane dell'area, particolarmente importanti sembrano essere le tracce dei fossati che è possibile che costituiscano una parte di un vero e proprio sistema di canalizzazioni connesso con le ville stesse.

Data la diversa risposta geofisica fornita dai diversi elementi descritti sopra, vale la pena rilevare l'importanza dell'integrazione dei diversi metodi geofisici e della loro correlazione con informazioni stratigrafiche fornite dalle perforazioni a carotaggio continuo, in aree la

cui normale evoluzione morfologica è stata complicata da interventi antropici sia antichi che recenti.

È opportuno sottolineare che questi risultati sono stati ottenuti in tempi e con costi assai contenuti tenuto conto della ampiezza dell'area interessata dalla ricerca, senza intaccare le condizioni ambientali esistenti, fornendo informazioni utili ai responsabili della programmazione sulla destinazione d'uso dell'area e sui conseguenti interventi.

Paola Conti, Mauro Cucarzi, Carlo Rosa