

Geologia

3 / 2003

Periodico della SIGEA
Società Italiana di Geologia Ambientale
ISSN 1591-5352



del' Ambiente



BRANCALEONI ROBERTO

GEOLOGO LIBERO PROFESSIONISTA -
GEOPANNING SERVIZI PER IL TERRITORIO

CORAZZA ANGELO

GEOLOGO - SIGEA LAZIO

GARBIN FABIO

GEOLOGO LIBERO PROFESSIONISTA -
GEOPANNING SERVIZI PER IL TERRITORIO

LEONE FRANCESCO

GEOLOGO LIBERO PROFESSIONISTA -
GEOPANNING SERVIZI PER IL TERRITORIO

MORASCHINI CRISTINA

ARCHITETTO LIBERO PROFESSIONISTA -
STUDIOBANDINELLI

SCARAPAZZI MAURIZIO

GEOLOGO LIBERO PROFESSIONISTA -
GEOPANNING SERVIZI PER IL TERRITORIO

IL RILIEVO DI MONTE MARIO A ROMA: SVILUPPO URBANISTICO E DISSESTI. UN CASO DI GEOLOGIA URBANA

PREMESSA

Gli studi eseguiti negli anni 1998-99 per l'analisi dei dissesti che interessano l'edificio di Villa Mazzanti, situato sulle pendici meridionali della collina di Monte Mario a Roma, hanno permesso di conoscere in maniera approfondita le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni che costituiscono la pendice collinare.

Nell'ambito dello studio, al fine di comprendere le cause dei dissesti, sono stati altresì analizzati anche gli aspetti relativi all'uso e alle modifiche del territorio nelle varie epoche storiche puntando in particolar modo l'attenzione su quegli interventi che potessero essere in qualche modo relazionati ai dissesti osservati.

A questo proposito, e per soddisfare anche la curiosità dei lettori più interessati all'evoluzione nel tempo della città di Roma, nell'articolo compare un ampio excursus sugli eventi che hanno interessato la collina di Monte Mario e sulla storia di Villa Mazzanti.

Il quadro delle conoscenze acquisito permette una lettura completa "a 360 gradi" del versante sul quale sorge Villa Mazzanti integrando le informazioni storiche e urbanistiche con quelle più propriamente geologiche e geotecniche.

In un ambiente urbano queste ultime informazioni da sole, come già descritto in un precedente articolo pubblicato su questa rivista ("Il quartiere di Monte Verde a Roma: sviluppo urbanistico e dissesti in area urbana" - Geologia dell'Ambiente 1/2002), non sono sufficienti per analizzare compiutamente le cause dei dissesti visto che tra queste, a volte con importanza primaria, ricadono gli interventi, passati ed attuali, effettuati dall'uomo. (Tavola 1)

1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE E MORFOLOGICO

La zona collinare di Monte Mario è situata nel quadrante nord-occidentale della città di Roma, sulla riva destra del fiume Tevere. Con i suoi 146 metri sul livello del mare, raggiunti nell'area su cui sorge l'omonimo forte, rappresenta il settore più elevato dell'intera città. Sulla maggior parte delle carte topografiche per Monte Mario è segnalata la quota di 139 metri, in realtà questa si riferisce allo storico Osservatorio Astronomico di Roma, dove si trova il caposaldo geodetico da cui passa il meridiano di Roma. La forte acclività del versante e il non facile accesso hanno permesso alla collina di mantenere intatte fino ai nostri giorni buona parte dei caratteri fisici originari. Dal 1989 inoltre, 204 ettari di terreno quasi interamente costituiti da boschi, fanno parte della Riserva naturale di Monte Mario, una delle 14 Aree Naturali Protette gestite da RomaNatura, l'ente regionale per la gestione di queste aree nel Comune di Roma.

La parte sommitale del colle, insieme alle alture del Pincio e del Gianicolo, costituisce uno straordinario balcone naturale dove ammirare una splendida vista della città e della campagna romana: lo sguardo spazia a più di 180° dal Monte Soratte a nord-ovest fino ai Colli Albani a sud-est.

I confini del rilievo di Monte Mario sono compresi tra i Colli della Farnesina a Nord,

la piana che degrada verso il Tevere a Est e a Sud e, infine, il rilievo Balduina-Trionfale che termina verso l'incisione della Valle dell'Inferno a Ovest. Nel presente lavoro comunque, viene esaminata con particolare dettaglio, sia sotto l'aspetto geomorfologico che quello storico, ambientale e urbanistico, la porzione sud-orientale del versante collinare.

Il rilievo presenta due versanti aventi caratteristiche morfologiche ben distinte, quello orientale, che affaccia sulla valle del Tevere, fortemente acclive con pendenze medie intorno ai 45° e un margine occidentale invece, che verso nord si unisce ai rilievi circostanti e più a sud degrada blandamente in direzione del mare.

La composizione del terreno è caratterizzata dalla presenza delle argille grigio azzurre dell'Unità del Monte Vaticano, affioranti lungo la base del rilievo, e delle sabbie avana e gialle dell'Unità di Monte Mario che costituiscono la parte alta della collina. Si tratta delle litologie più caratteristiche presenti nella città di Roma attraverso le quali è possibile ricostruire la storia geologica della città. La zona di Monte Mario poi, è nota già da secoli come giacimento di fossili marini i cui reperti sono custoditi nei più importanti musei paleontologici del mondo.

L'intera area costituisce per la città un bene di inestimabile valore culturale ed ambientale del quale fanno parte alcune ville storiche come Villa Madama, Villa Mazzanti e Villa Mellini, sede del celebre Osservatorio Astronomico. (Figure 1 e 2)

2 - CARATTERI GEOLOGICI

Il rilievo di Monte Mario, facendo riferimento alle classificazioni introdotte nel volume "La Geologia di Roma - Il Centro Storico", Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia, Volume L, Roma 1995, è principalmente caratterizzato dalla presenza di argille limose grigio-azzurre ("Unità del Monte Vaticano") databili al Pliocene superiore (da 5 a 1,6 Ma fa) e di sedimenti prevalentemente sabbiosi che appartengono ad un ciclo trasgressivo databile al Pleistocene inferiore (da 1,6 a 0,8 Ma fa) che proprio su questa collina si incontrano nella loro sequenza tipo ("Unità di Monte Mario").

La prima unità è rappresentata da sedimenti di ambiente marino profondo che costituiscono fino a profondità di diverse centinaia di metri l'ossatura del rilievo e sono il "bedrock" dell'intera area romana. Queste argille formano la gran parte del versante orientale della collina e sono presenti lungo le pendici del rilievo, dove sono state estratte e lavorate per la produzione di laterizi, dall'antichità fino quasi ai giorni nostri.

Al di sopra si trovano i termini riferibili all'unità di Monte Mario, presenti in discordanza ma con una superficie d'appoggio che si mantiene sostanzialmente sub-orizzontale.

Costituiscono la cima non solo di Monte Mario ma di tutti i rilievi romani posti in riva destra del Tevere; sono noti per l'abbondanza di malacofaune al punto che ne sono state catalogate ben 645 specie differenti. La tettonica plio-pleistocenica ha dislocato le argille, e in alcune zone anche le sabbie, individuando vari settori in cui la superficie di appoggio tra le due Unità si trova posta a quote notevolmente diverse. Tale superficie infatti, passa da 50-60 m s.l.m. circa sul versante orientale a 90-100 m s.l.m. circa verso la zona Trionfale. La differenza di quota di tale limite è spiegabile con la presenza di una serie di dislocazioni tettoniche, ad andamento meridiano, che hanno sollevato il settore occidentale del rilievo, che si affaccia sulla piana alluvionale del Tevere. Le sabbie, che proprio in questa zona raggiungono spessori complessivi superiori ai 60 metri, sono presenti con continuità nella parte alta della collina e affiorano lungo tutti i versanti.

L'Unità di Monte Mario si distingue essenzialmente in quattro termini ben precisi. La porzione basale è rappresentata da litotipi limoso-argillosi caratterizzati da faune quaternarie con *Bulimina etnea*. La sequenza continua con la porzione più rappresentativa dell'intera Unità costituita dalle sabbie grigie ad *Arctica islandica*, uno dei più noti e comuni ospiti nordici migrati verso sud lungo le coste atlantiche ed entrati nel Mediterraneo durante i periodi freddi del Pleistocene. Al di sopra si rinvengono le sabbie gialle con frequenti livelli fortemente

cementati, denominati "panchine", all'interno dei quali sono presenti brachiopodi e lamellibranchi (*Ostrea* sp., *Pecten* sp., *Dentalium* sp., *Glycymeris* sp., *Chlamys* sp.). Tale livello forma un gradino osservabile lungo tutta la collina e, proprio per la sua facile identificazione e continuità, costituisce un elemento fondamentale per la ricostruzione dell'assetto geologico dell'area; affiora intorno alla quota 100 m s.l.m. sia lungo la strada che conduce all'Osservatorio che in località Farnesina. Verso l'alto, chiudono la serie, le argille verdi a *Cerastoderma lamarkii*, costituite da argille limose in cui sono presenti alternanze di sabbie limose grigio-avane con gusci di molluschi e abbondanti faune ad ostracodi. (Figura 3)

Questa sequenza di terreni testimonia un progressivo sollevamento dell'area e il ritiro del mare più ad ovest. Si passa infatti, da un ambiente marino lontano dalla costa ad un ambiente litorale e successivamente ad un ambiente di tipo lagunare.

Il sollevamento è stato maggiore in questo settore cittadino rispetto alla zona del

centro storico e ciò ha portato all'isolamento della dorsale Monte Mario - Vaticano - Gianicolo. Sulla frattura che separa queste due aree si è impostato il corso fluviale del Tevere.

Nella parte più occidentale della struttura, le sabbie dell'Unità di Monte Mario sono sovrastate dai prodotti piroclastici rimaneggiati dell'attività dell'apparato vulcanico sabatino che ha interessato l'area romana nel Pleistocene medio e superiore ("Piroclastiti di ricaduta"). L'unità è costituita da alternanze di livelli cineritici, lapilloso-scoriacei e scoriacei, a volte pedogenizzati e ricchi in leucite, con intercalati anche depositi argilloso-sabbiosi di ambiente lacustre.

La piana che borda il margine orientale e meridionale del rilievo di Monte Mario è contraddistinta dalla presenza dei depositi alluvionali del Tevere depositi nel corso degli ultimi 18 mila anni. Si tratta di una successione di terreni prevalentemente limosi e argillosi, con lenti sabbiose, con torbe e abbondante materiale vulcanico rimaneggiato, potente oltre 60 metri e caratterizza-

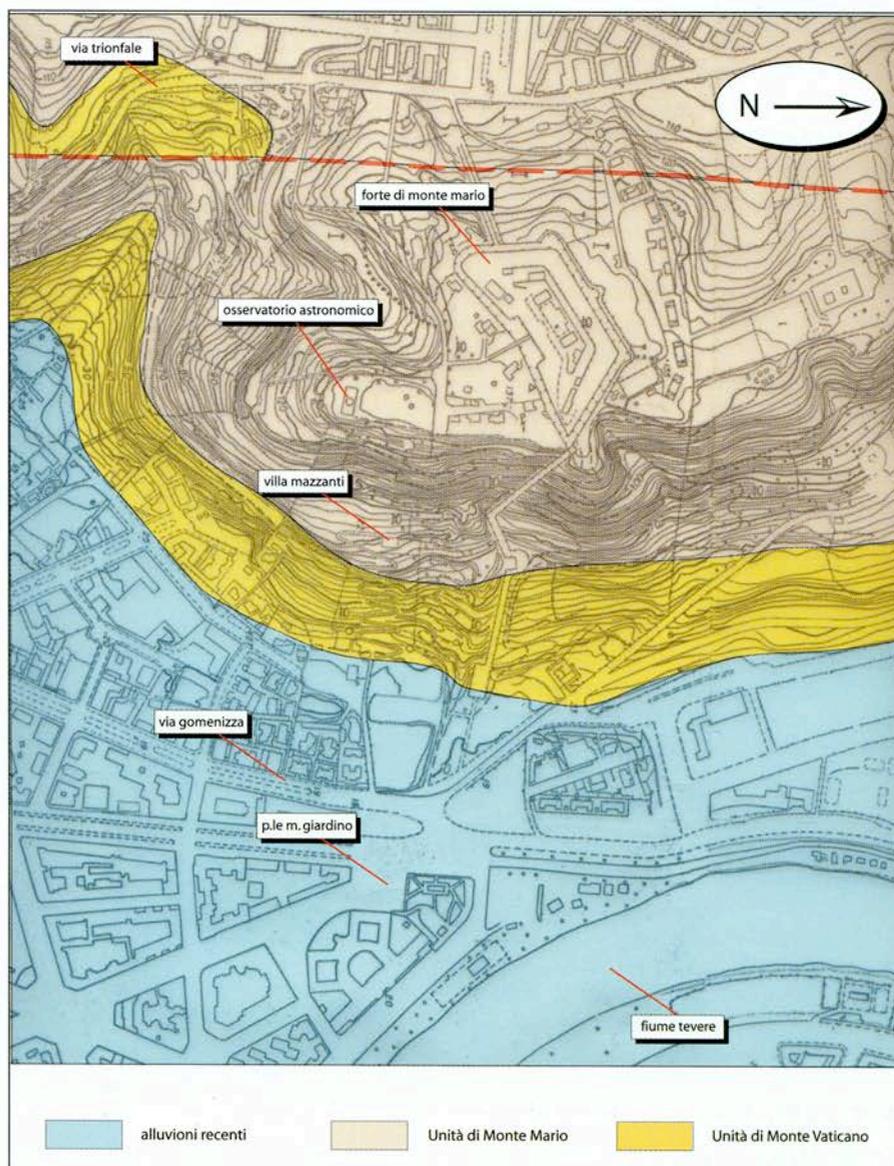


Tavola 1 - Stralcio geologico (da Marra e Rosa 1995, modificato) del settore meridionale della collina di Monte Mario in scala 1.5000.

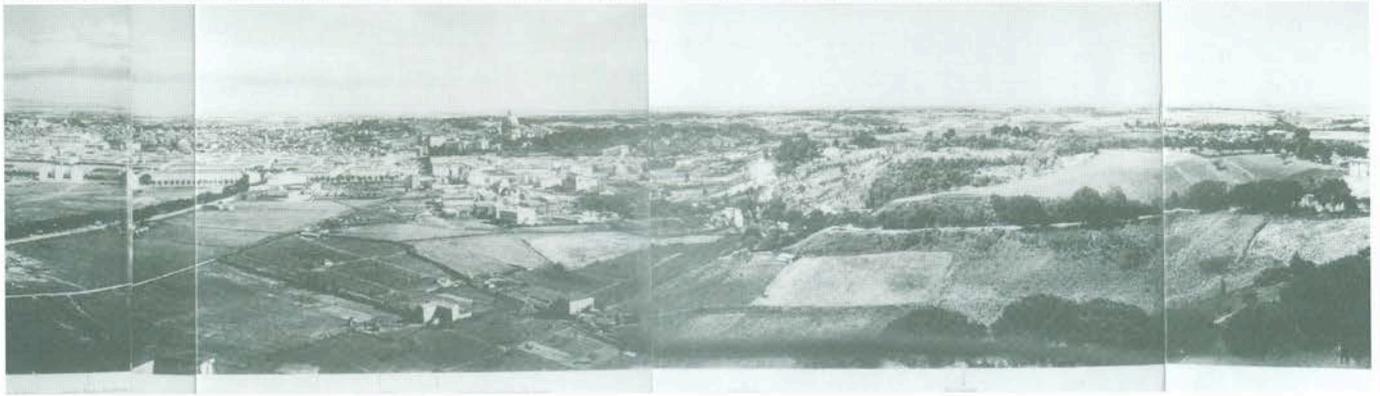


Fig. 1 - Panoramica su Roma da Monte Mario (anno 1914).



Fig. 2 - Panoramica su Roma da Monte Mario (anno 1964).

ta alla base da un orizzonte ghiaioso con clasti poligenici ed eterometrici.

L'attività antropica legata alle opere di urbanizzazione dell'area ha prodotto, in particolare nelle zone depresse ma anche lungo i versanti, una coltre anche rilevante di terreni di riporto che è andata in parte a ricoprire i terreni di origine naturale di cui si è fatta la descrizione in precedenza.

Un altro aspetto molto importante correlato all'intervento dell'uomo è costituito dall'intensa attività di sfruttamento dell'argilla affiorante lungo i versanti collinari del settore occidentale della città di Roma.

La coltivazione di numerose cave nelle zone di Monte Mario, Balduina, Monti di Creta, Vaticano e Gianicolo si è protratta quasi ininterrottamente dal I secolo d.C. fino ai primi anni Sessanta dello scorso secolo.

In quest'area sorsero molte fornaci impiegate per la cottura delle argille e la produzione di laterizi e vasellame. Tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento nella Valle dell'Inferno furono installate ben 13 stabilimenti e tale toponimo sembra essere riferito proprio ai fumi costantemente prodotti da queste fornaci.

Sulle pendici di Monte Mario invece, due fornaci erano ubicate in prossimità di Villa Madama, un'altra si trovava all'inizio di via Trionfale ed un'ultima era in prossimità dell'attuale Piazza Bainsizza.

3 - CARATTERI IDROGEOLOGICI

La collina di Monte Mario, a differenza degli altri rilievi romani, ubicati sulla destra

del Tevere, quali il Gianicolo e il Vaticano, su cui esiste una ricca letteratura inerente gli aspetti idrogeologici con informazioni storiche circa la presenza di numerose sorgenti, non presenta emergenze sorgentizie né di queste si trova menzione o riferimento nei testi e nelle piante antiche.

L'assenza di sorgenti è dovuta alle condizioni geologiche, morfologiche e strutturali locali.

Il rilievo è costituito in gran parte da argille plioceniche impermeabili sulle quali

poggiano i terreni della Unità di Monte Mario, che sono solo in parte sabbiosi e che quindi hanno una permeabilità complessiva medio-bassa. Inoltre le pendici del rilievo sono molto acclivi e quindi non esistono le condizioni per una forte infiltrazione nel sottosuolo delle acque piovane. Se si considera poi che per ragioni strutturali i terreni della Formazioni di Monte Mario hanno spessori di qualche decina di metri solo nella porzione della collina che affaccia sul Tevere, mentre hanno spessori molto minori nelle



Fig. 3 - Livello di sabbie gialle cementate ricco di bivalvi denominato "panchina".

altre zone del rilievo, si capiscono le motivazioni per cui non esistono le condizioni per la creazione nel sottosuolo di una cospicua falda idrica.

L'assenza di una vera e propria circolazione idrica sotterranea è confermata anche dai dati ricavati dalle letture di falda eseguite nei mesi successivi alla campagna di indagini geognostiche eseguite nella villa negli anni 1998-1999. Il livello piezometrico rilevato in tutti i sondaggi si trova sempre al massimo qualche decimetro sopra il tetto delle argille della Unità del Monte Vaticano e i dati sono risultati molto variabili nel tempo e difficilmente correlabili tra loro.

Pur tuttavia, le informazioni raccolte, attestano la presenza di un pozzo presso l'Osservatorio di Monte Mario, drenante l'intero spessore della Unità di Monte Mario, che ha funzionato fino a pochi anni fa ed era capace di garantire, pur con qualche difficoltà durante le stagioni estive più asciutte, l'approvvigionamento idrico dell'intera struttura. Tale pozzo evidentemente andava a sfruttare un accumulo localizzato di acque sotterranee presente nelle sabbie al contatto con la sottostante Unità argillosa del Monte Vaticano, e conferma che la presenza di una modesta falda idrica sia possibile.

È ipotizzabile invece, la presenza di una irregolare, discontinua e talvolta intensa circolazione idrica epidermica strettamente connessa alle precipitazioni meteoriche alimentata, in maniera non trascurabile, anche dalle perdite di qualche impianto idraulico sotterraneo presente nell'area (cunicoli idraulici dismessi che alimentavano le fontane, rete idrica antincendio, nuova rete di drenaggio delle acque bianche e fognature).

In accordo con tale ipotesi sembra essere la citazione fatta da Ventriglia relativa al rinvenimento nella valletta che divide Villa Madama dalla macchia della Farnesina di un cunicolo, che si dirige verso Villa Stuart, e di altre grotte, facenti probabilmente parte di un sistema di opere idrauliche, forse antiche.

La consultazione di vecchie immagini fotografiche, mappe antiche e visioni di Roma antecedenti l'urbanizzazione dell'area hanno evidenziato che nella piana sottostante il versante meridionale della collina vi fosse un notevole accumulo di acque provenienti dal rilievo. L'area era paludosa e insalubre, al punto che la malaria era endemica, ed è stata completamente bonificata soltanto negli anni Trenta. (Figura 4)

Dalle carte di inizio secolo si nota inoltre, la presenza di un fosso che drenava il deflusso delle acque superficiali e quello della circolazione epidermica, quando presente, partendo dalla base del pendio all'altezza di Villa Mazzanti fino al Tevere nel punto sui cui oggi sorge P.le Maresciallo Giardino.

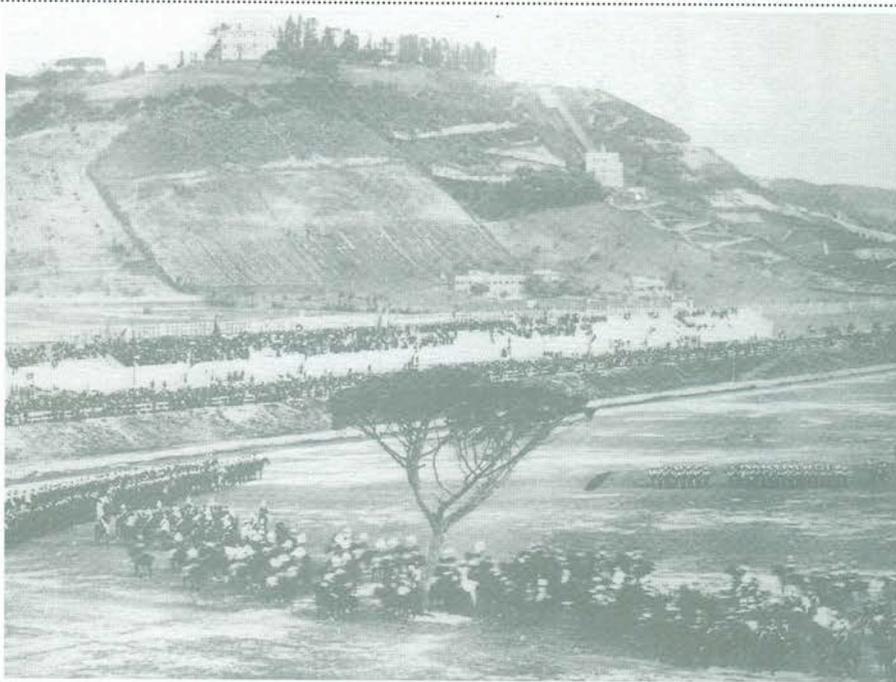


Figura 4 - Immagine degli anni Venti della Piazza d'Armi. L'area, ubicata sulla piana del Tevere, dopo la bonifica diventa luogo di esercitazioni militari, manifestazioni pubbliche e spettacoli circensi.

4 - DATI STORICI E SVILUPPO URBANISTICO DEL RILIEVO DI MONTE MARIO

I primi insediamenti di cui si ha notizia nell'area dei Monti Vaticani e di Monte Mario risalgono all'epoca Villanoviana, cioè ad un periodo compreso tra l'VIII ed il VII secolo a.C. Dopo la fondazione di Roma la sponda destra del Tevere venne controllata dagli Etruschi che, attraverso il fiume, commerciavano con le colonie della Magna Grecia. In epoca romana il colle di Monte Mario, pur essendo sede solo di poche ville, era una zona della città di grande importanza; da qui infatti le legioni, di ritorno dalle campagne militari, si affacciavano sulla città e, sembra, gli imperatori vi celebrassero i loro

trionfi (da cui il nome della Via Trionfale). Alla fine del medioevo, con il primo Giubileo indetto da papa Bonifacio VIII nel 1300 il flusso dei pellegrini verso la città crebbe di anno in anno. I gruppi di pellegrini, dopo aver percorso la via Francigena dal Nord, si affacciavano sul balcone naturale di Monte Mario e, per la prima volta durante il loro viaggio, potevano vedere Roma. (Tavola 2)

Alla salita al soglio pontificio di Leone IV si iniziò a costruire i bastioni nell'area del Vaticano, fino allora debole dal punto di vista militare, includendo Monte Mario. All'epoca la zona non era tra le più frequentate per vari motivi e soprattutto a causa della malaria che, vicino al Tevere e nelle zone paludose ai piedi del colle, era endemica.

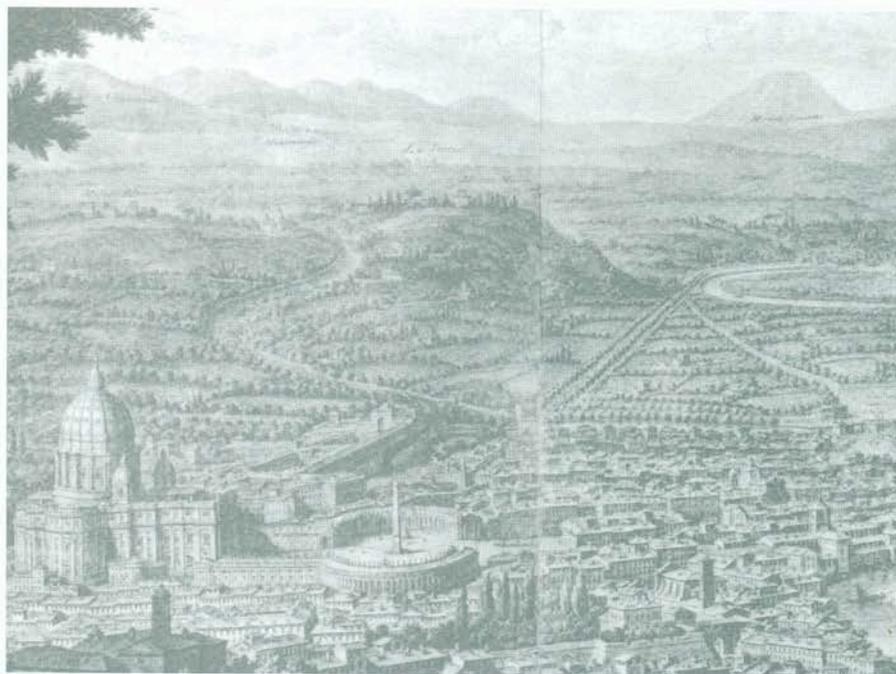


Tavola 2 - Visione di Roma di Vasi (1765): si osserva che nel punto su cui poi verrà costruita Villa Mazzanti il pendio era già stato modificato con la creazione di un terrazzo artificiale.

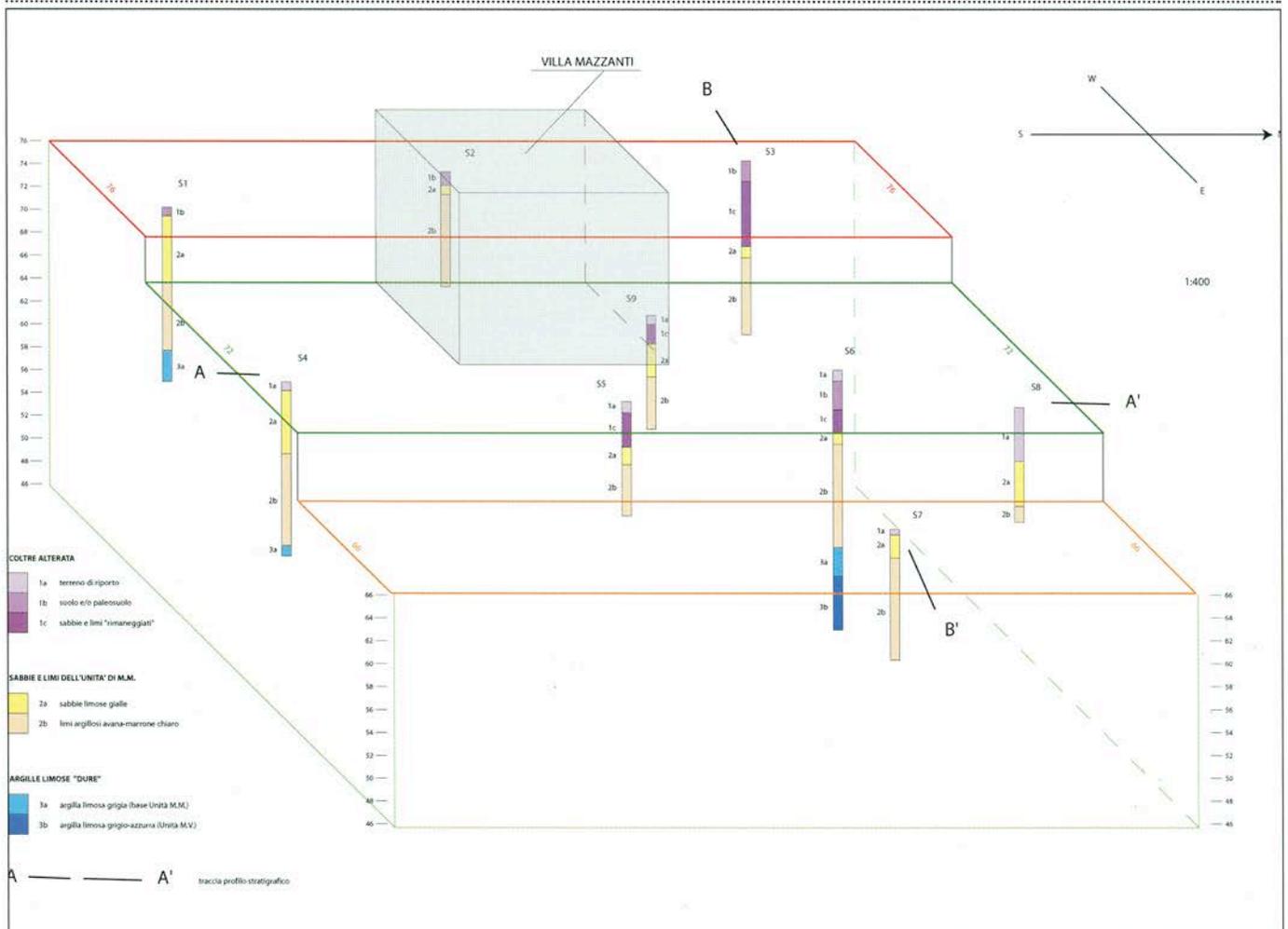


Tavola 6 - Ubicazione delle indagini geognostiche e relative stratigrafie.

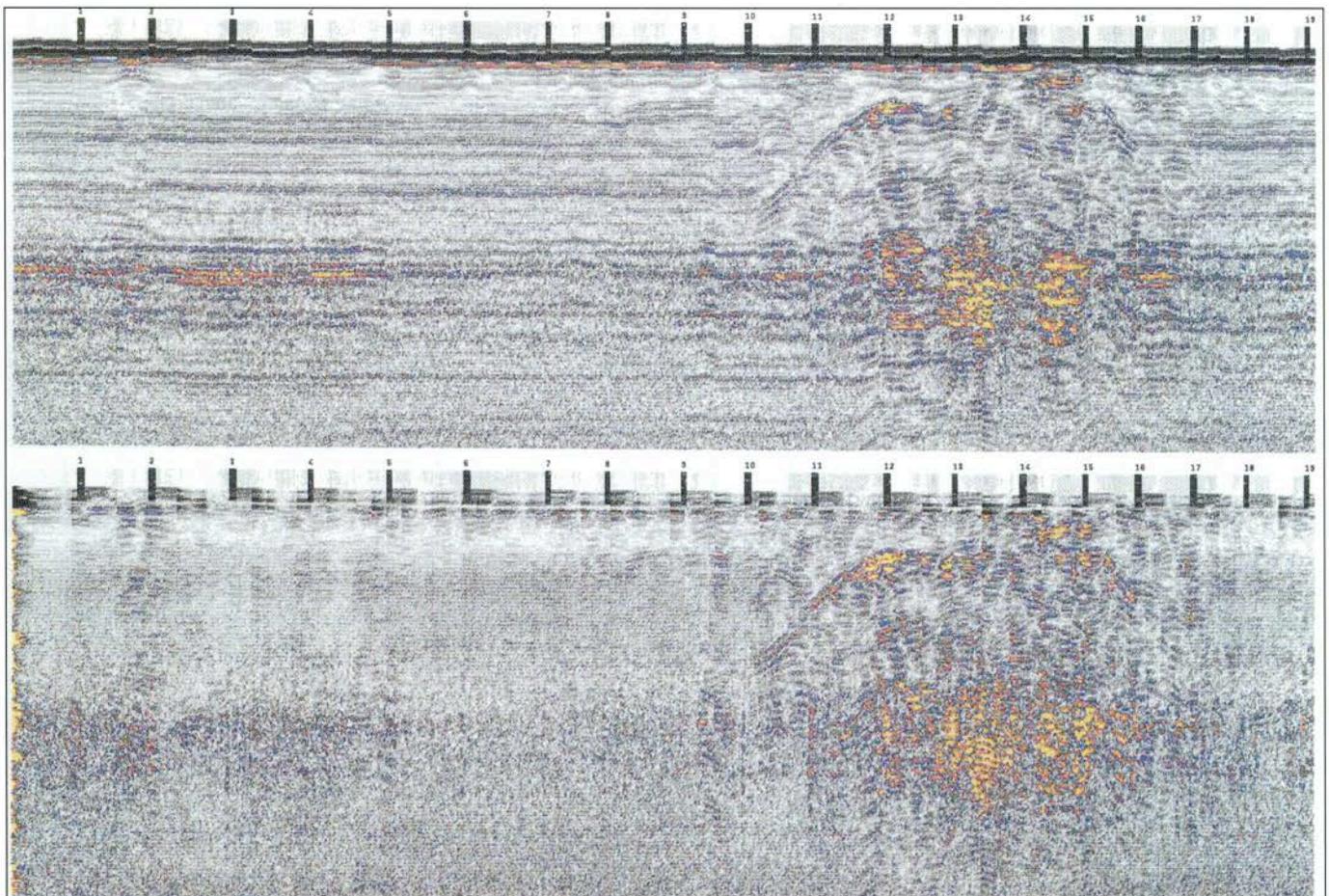


Tavola 7 - Linea radar che evidenzia settori con presenza di sospette anomalie.

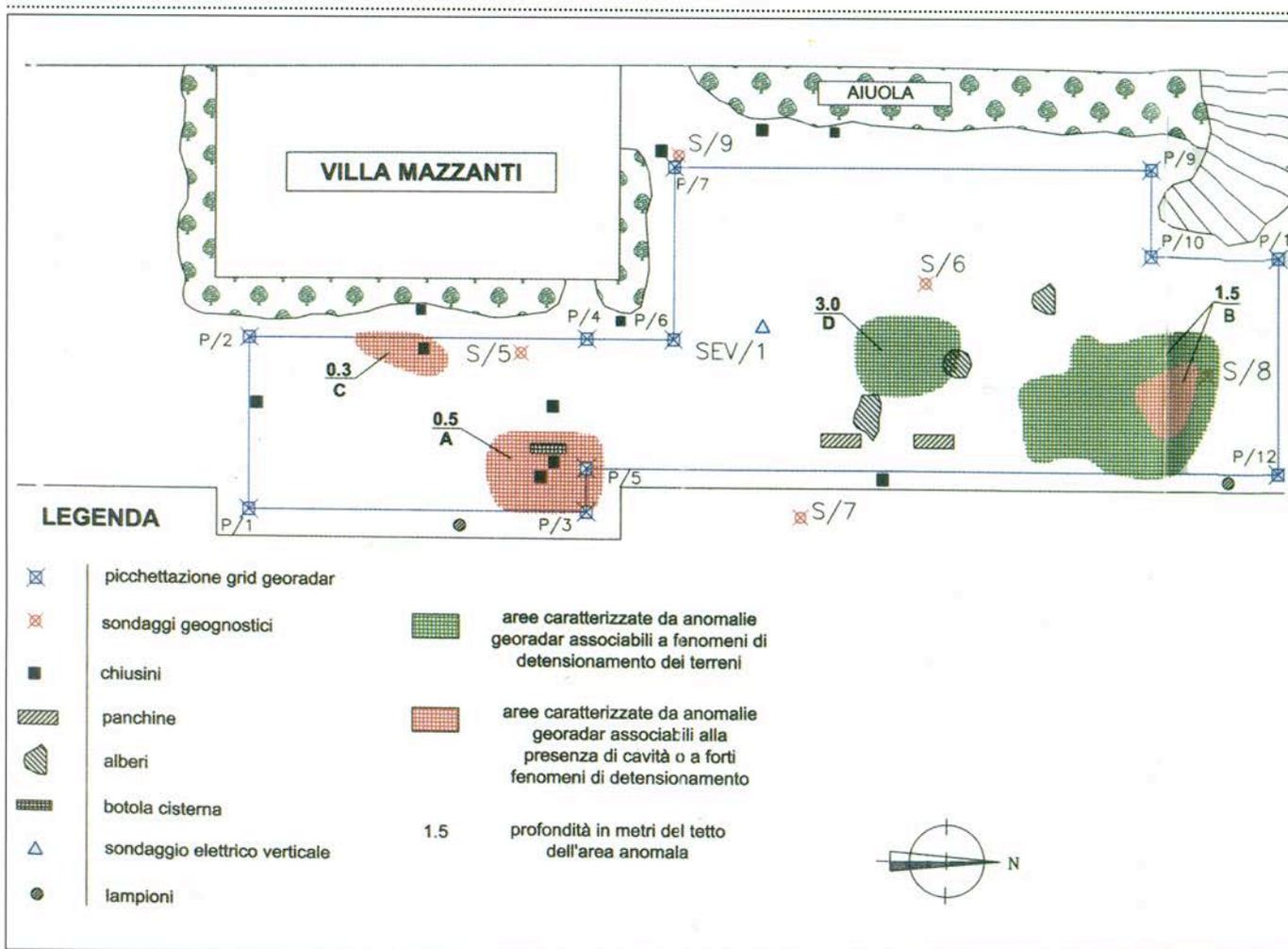


Tavola 8 - Interpretazione della mappe di resistività radar.

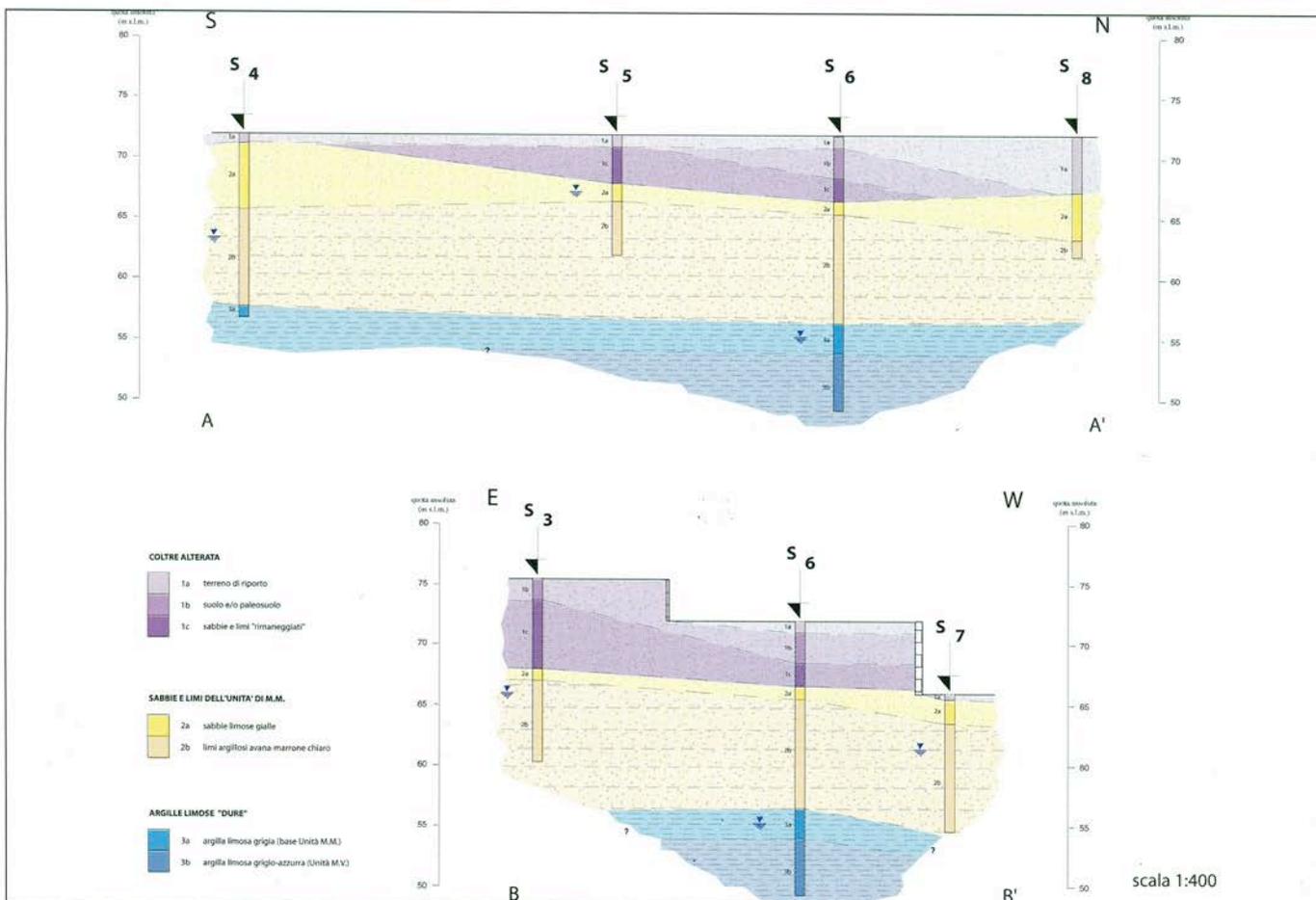


Tavola 9 - Correlazioni stratigrafiche realizzate in base ai dati ottenuti dai sondaggi geognostici.

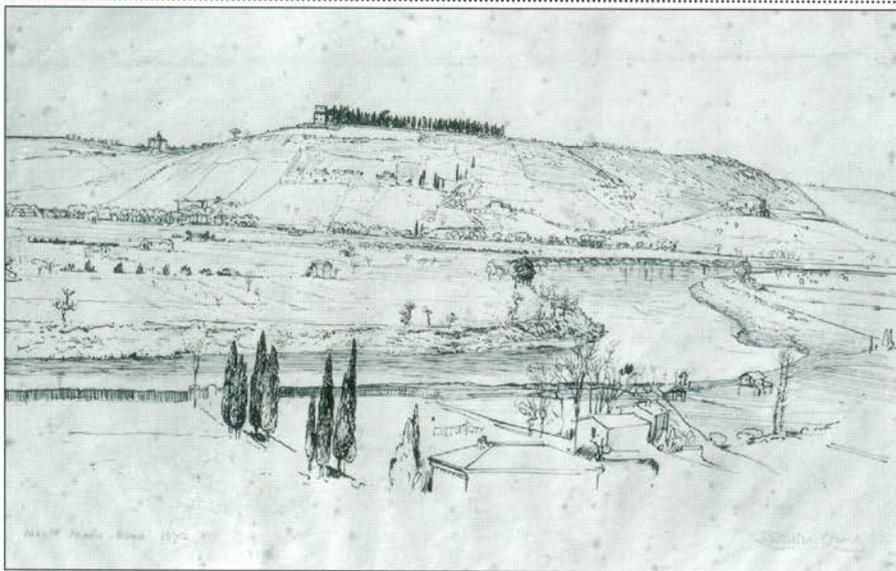


Tavola 3 - Veduta di Monte Mario dal Flaminio (Crane 1872): al centro dell'immagine si osserva la preesistente costruzione rurale di proprietà Barberini su cui è stata edificata Villa Mazzanti.

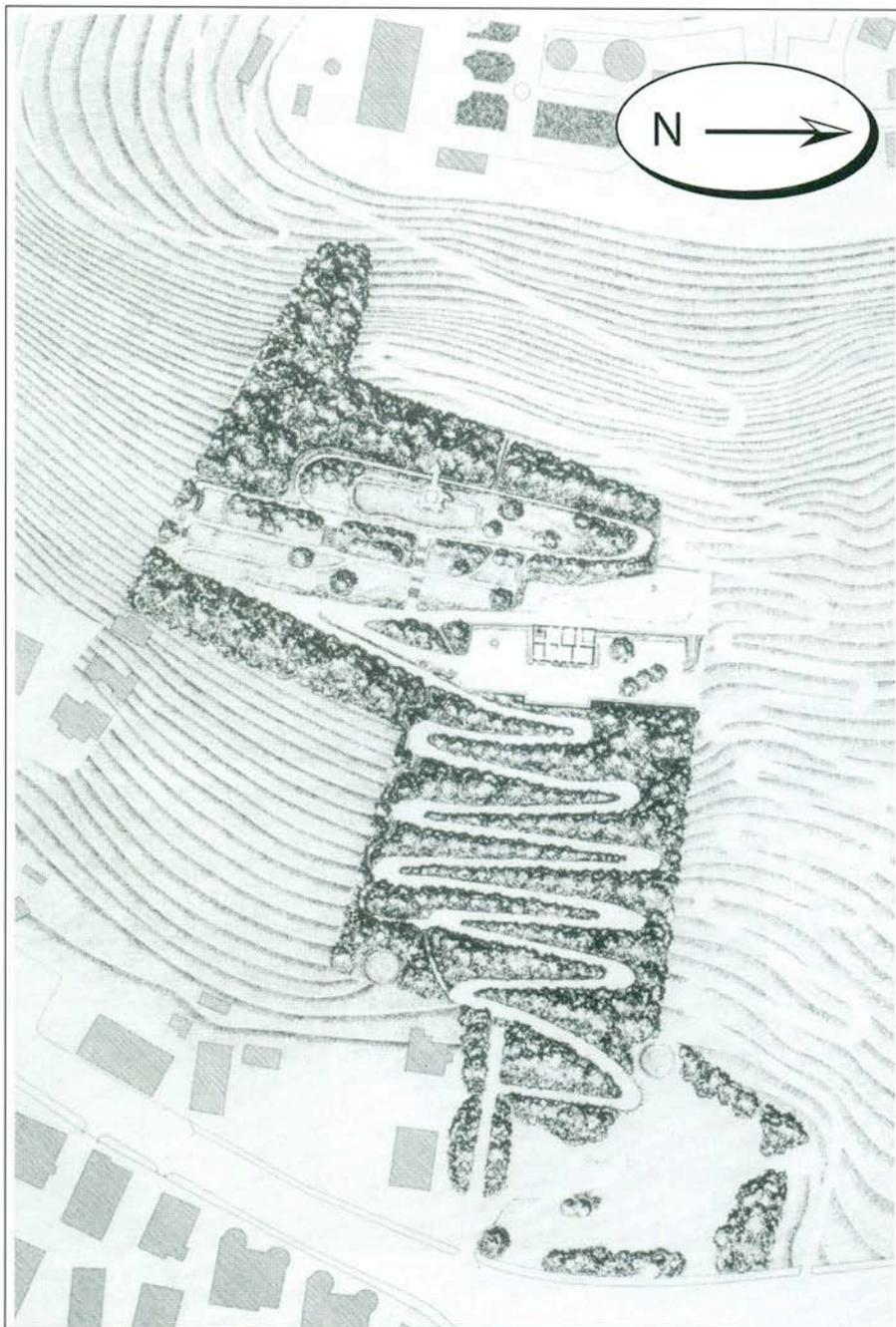


Tavola 4 - Planimetria dell'intero complesso di Villa Mazzanti.

La bonifica arrivò solo in epoca moderna, contemporaneamente alla speculazione edilizia sul colle che inizia nel 1887, durante il mandato a sindaco di Leopoldo Torlonia.

Nel 1926 viene approvata - per volere di Mussolini - la variante al Piano Regolatore Generale del 1909: l'attuale Via delle Medaglie d'Oro vide quindi il proliferare di nuove costruzioni che finirono per trasformarsi ben presto in palazzine plurifamiliari.

Con la fine delle ostilità belliche arriva il boom economico e ciò per Monte Mario significa speculazione edilizia e cementificazione su quasi tutti i suoi versanti.

La situazione non cambia negli anni '60 quando, esempio di opera ad alto impatto ambientale, viene realizzato l'Hotel Hilton. L'area su cui sorse doveva essere invece destinata ad un grande piazzale panoramico, quasi a riproporre in questa zona della città la blasonata terrazza del Pincio.

Gli anni '70 continuano ad essere gli anni dello sviluppo edilizio incontrollato ed ora, in taluni casi, anche abusivo (come nel caso degli insediamenti sulla via Trionfale).

CRONOLOGIA ESSENZIALE DELL'AREA DI MONTE MARIO

EPOCA PREISTORICA

Sulla collina di Sant'Agata, facente parte della Riserva Naturale di Monte Mario, sono presenti stratificazioni di insediamenti umani già dall'epoca pre e protostorica.

EPOCA ROMANA

Nella stessa area sono state trovate tracce di insediamenti di età romana.

MEDIOEVO

Risalgono a quest'epoca le prime realizzazioni di terrazzamenti per vigneti e colture agricole sulle pendici del colle.

1450

Viene costruita Villa Mellini che deve il suo nome all'antica casata baronale. La famiglia Mellini possedeva varie proprietà a Roma fin dal sec. XI. La villa, commissionata da Mario, divenne poi un celebre luogo di incontri umanistici.

1517

Inizia la costruzione di Villa Madama: tra i progettisti Raffaello, Antonio da Sangallo il Giovane e Giulio Romano. La villa, oggi sede di rappresentanza del Ministero degli Esteri, deve il suo nome a Margherita d'Austria, figlia naturale di Carlo V.

PRIMI '900

Piazza d'Armi, la piana del Tevere davanti alla collina di Monte Mario, diventa luogo di esercitazioni e manifestazioni pubbliche, militari e di spettacoli circensi. Intanto le aree limitrofe al colle sono interessate da un crescente fenomeno di sviluppo edilizio.

1915

Nasce il Parco Trionfale. L'Associazione artistica "Cultori di Architettura" propone

la creazione del parco che comprende una parte rilevante di Monte Mario.

1925

L'area del colle, in possesso del Ministero della Guerra, viene ceduta al Governatorato di Roma per la realizzazione del Parco della Vittoria. La denominazione della Vittoria è in memoria delle legioni romane che, tornando vittoriose, si affacciavano a salutare Roma dal colle.

1925-'26

Variante al Piano Regolatore Generale del 1909 con la quale viene prevista l'edificazione sul colle di "villini" destinando a parco pubblico solo una modesta zona comprendente il Forte, Villa Mellini e Villa Mazzanti.

1927-'28

L'urbanista e architetto Del Debbio prevede di vincolare a verde le pendici di Monte Mario.

1930-'35

Vengono fatti costruire da Mussolini alcuni piccoli edifici alle pendici del monte per ospitare le guardie della zona olimpica.

1935

Viene bonificata l'area acquitrinosa alle pendici di Monte Mario, modificando così radicalmente l'assetto della zona basale del colle.

1935-'37

Trasferimento del Regio Osservatorio e del Museo Astronomico e Copernicano di Roma dal Palazzo Senatorio al Campidoglio a Villa Mellini.

1943-'44

Viene costruito, all'estrema propaggine nord del colle, un cimitero di guerra francese in memoria dei caduti nella campagna d'Italia.

ANNI '50

Con una serie di varianti al Piano Regolatore Generale del 1931 vengono adottate discutibili previsioni di piano: aumentano le densità edilizie lasciando invariate, o diminuite, le superfici destinate a strade e verde pubblico.

1960

Nonostante le molte polemiche ed opposizioni viene realizzato l'Hotel Hilton, al posto del previsto piazzale panoramico. La costruzione compromette irrimediabilmente la fisionomia del colle.

1962

Il nuovo Piano Regolatore Generale destina l'area adiacente al Piazzale Clodio ai nuovi tribunali e prevede la costruzione di una strada panoramica di collegamento al quartiere Trionfale.

1967

Esproprio di Villa Mazzanti, Villa Madama e dei casali Strozzi.

ANNI '70

Nel primo tratto del Viale del Parco Mellini, provenendo da via Trionfale, sorgono



Figura 5 - Veduta di Villa Mazzanti dal lato Sud.

baracche che costituiscono un prolungamento degli insediamenti abusivi già da anni presenti nei casali Mellini.

1973

L'Acea costruisce il centro idrico con il grande serbatoio.

ANNI '80

Sono gli anni del degrado che minaccia il patrimonio ambientale e paesaggistico del parco. Discariche, rottami, costruzioni abusive occupano ormai zone di notevole pregio.

1989

La legge regionale n. 46 del 17/7/1989 finanzia i lavori di recupero del comprensorio verde di Monte Mario. I lavori iniziano nel 1992 e terminano nel 1994. La Regione Lazio incarica della realizzazione dei lavori nel costituito Parco di Monte Mario la società consortile "Parchi di Roma".

1994

Il 23 maggio il sindaco di Roma Rutelli riprende in consegna il parco al termine dei lavori.

1997

Con la legge della Regione Lazio n. 29 del 6 settembre 1997 il Parco di Monte Mario viene incluso nell'elenco delle aree naturali protette con la denominazione ufficiale di Riserva Naturale di Monte Mario.

1998-1999

In attuazione della Legge Regionale n. 29/97 viene istituita RomaNatura, l'ente regionale per la gestione delle aree naturali protette del Comune di Roma, con sede a Villa Mazzanti.

Presso la villa, vengono eseguite le campagne di indagini geognostiche e georadar.

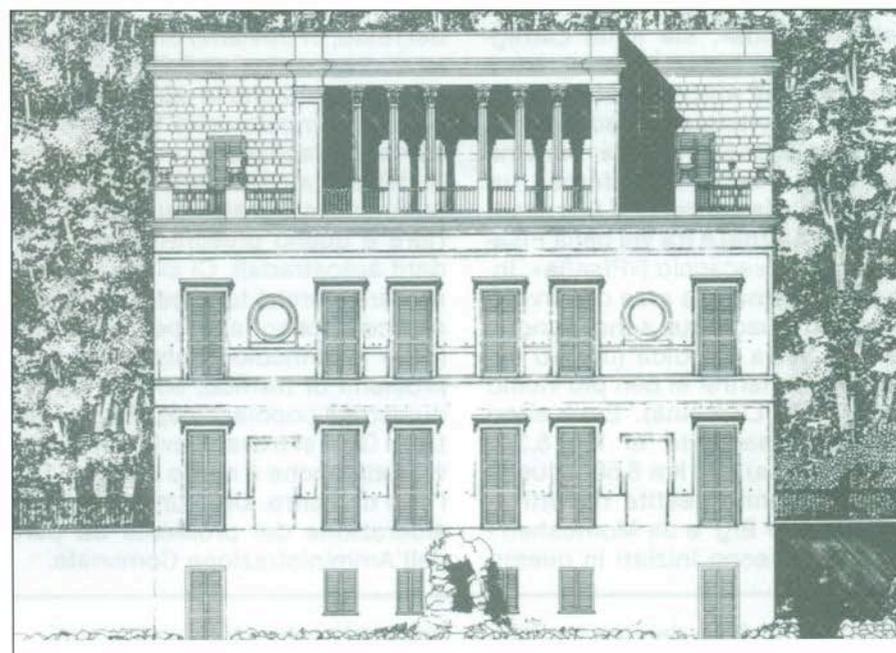


Tavola 5 - Prospetto della facciata di Villa Mazzanti con la caratteristica loggia in stile neoclassico.

2000

È l'anno delle opere per il Giubileo del 2000: viene realizzata una paratia di pali alla base del muro di contenimento del piazzale antistante villa Mazzanti, inizia il restauro dei Casali Mellini e vengono ultimati alcuni lavori di sistemazione sulla collina dell'Osservatorio.

5 - CENNI STORICI SU VILLA MAZZANTI

Il versante orientale di Monte Mario in cui sorge l'area della Villa Mazzanti, per la sua straordinaria collocazione panoramica, è stato considerato nei secoli passati da molte nobili famiglie romane il luogo ideale per realizzarvi la propria residenza suburbana.

Villa Mazzanti, costruita intorno alla seconda metà del XIX secolo, è costituita dalla residenza e da un parco di circa quattro ettari.

Espropriata nel 1967 la villa è divenuta di proprietà comunale. Nel 1993, dopo anni di totale abbandono, in cui il degrado raggiunge quasi il limite dell'irreversibilità, si realizzano i lavori di restauro.

Il complesso originario della villa, il cui parco si estendeva fino a Viale Angelico, fu realizzato tra il 1874 e il 1884. Il proprietario, l'ing. Luigi Mazzanti di origine veneta, era uno degli esponenti della nuova ricca borghesia emergente che, in quegli anni, amava costruirsi residenze che nella loro configurazione ricalcavano gli esempi storici delle più importanti ville nobiliari.

Con ogni probabilità, sulla base di documentazione d'archivio conservata presso l'Archivio di Stato di Roma, Villa Mazzanti fu costruita su un preesistente edificio cinquecentesco appartenuto ai Barberini (di cui peraltro non resta alcuna traccia visibile). (Tavola 3)

L'edificio costituisce un esempio significativo delle ville realizzate a Roma tra il 1870 e il 1930. Si tratta di residenze costruite spesso ad imitazione dei grandi complessi del passato, anche se con dimensioni più modeste e con minor lusso, caratterizzate da un impianto unitario di architettura e giardini. (Tavola 4)

Nell'architettura dell'edificio principale, è evidente la suggestione dei modelli cinquecenteschi trasformati secondo i canoni neoclassici, il tutto unito a decorazioni dal gusto liberty a formare un insieme strettamente eclettico. (Figura 5)

False finestre dipinte si ritrovano in varie facciate dell'edificio, suggerite dall'esigenza di una assoluta simmetria classicheggiante.

L'elemento architettonico che caratterizza la villa è la loggia panoramica aperta sulla città, costituita da sei eleganti colonne architravate in cotto, di chiaro gusto rinascimentale, ispirata al ben più nobile mo-



Figura 6 - Lesioni sul muro di contenimento del piazzale antistante Villa Mazzanti.

dello della vicina Villa Madama. (Tavola 5)

La sala che si affaccia sul panorama di Roma (oggi filtrato da una vetrata) è interamente decorata, sia a parete che a soffitto, da dipinti realizzati con la tecnica a tempera: non si conosce l'autore di queste decorazioni eseguite in ogni caso con buon gusto da un pittore di buon livello, conoscitore del colore e della flora mediterranea ed esotica. La loggia, infatti, diventa l'interno di una serra a struttura metallica, i cui profilati sono visibili lungo le pareti e nel soffitto "a voltine", in cui sono presenti contemporaneamente piante lussureggianti ed esotiche, alberi da frutto ed ornamentali: la natura fantastica rappresentata nella loggia si

compenetra con la natura reale dei giardini della villa.

Esaminando con attenzione gli elementi floreali rappresentati è possibile distinguere, sulla parete di fondo, due banani, una chenzia, un'agave, alcuni tralci di edera che si ritrovano anche sul soffitto, del filodendro, ed alcune altre specie vegetali di difficile identificazione, probabilmente di fantasia.

L'apparato decorativo dell'esterno dell'edificio è rappresentato da una decorazione policroma a semi fresco presente su tutte le facciate.

Con ogni probabilità l'aspetto attuale delle superfici è dovuto alla sovrapposizio-

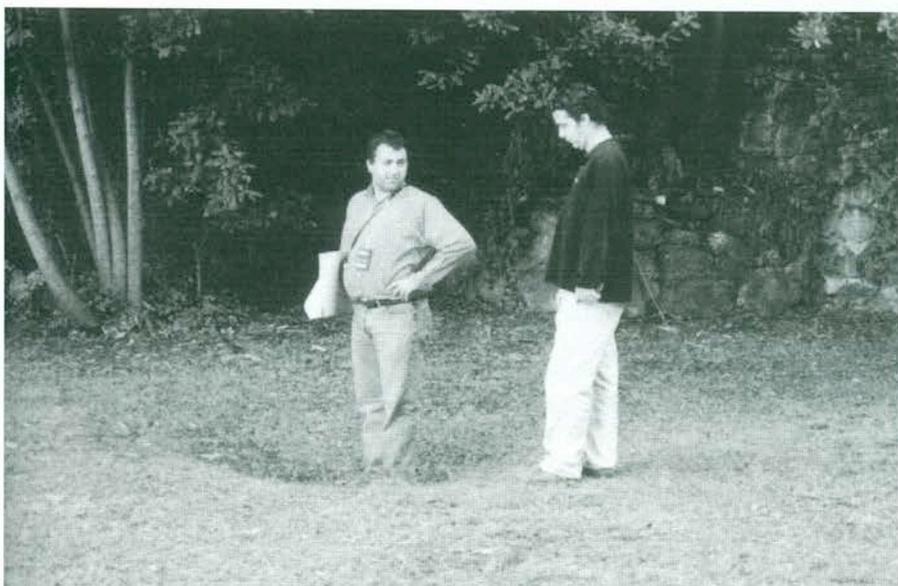


Figura 7 - Sprofondamento del terreno, osservabile nella porzione settentrionale del giardino di Villa Mazzanti, prima delle indagini compiute nel 1998.

ne di vari tipi di decorazione, eseguiti anche con tecniche diverse, che si realizzarono nel corso degli anni.

Il primo ciclo di decorazioni, riconoscibile in quanto i contorni delle figure sono incisi nell'intonaco, è costituito da semi freschi raffiguranti figure allegoriche e scene di vita pastorale. A questa prima fase, a cui si fa risalire anche il finto bugnato, vennero aggiunti in seguito i due motivi decorativi modulari di nastri e frutta che scandiscono i piani dell'edificio secondo il gusto tipicamente ottocentesco del recupero dell'antico.

Più tardi quasi tutte le decorazioni vennero scialbate e sostituite da semplici motivi lineari eseguiti a mascherina a monocromo rosso. Di particolare pregio artigianale sono infine le ringhiere in ferro battuto che si trovano sulla loggia e sulle due piccole terrazze laterali e quelle delle finestre del primo e del secondo piano.

Il giardino di Villa Mazzanti, nella sua forma originaria, doveva assolvere al ruolo di luogo destinato ai piaceri privati in cui, secondo i criteri allora in uso, era stato compiuto una sorta di artificio che aveva costruito una natura pacificata ed assoggettata ai sogni e ai piaceri dell'uomo.

La sistemazione del parco è di notevole interesse come esempio tipico di eclettismo di fine Ottocento. La parte pianeggiante, oggi scomparsa e occupata da Via Gomenizza e da P.le Maresciallo Giardino, era destinata all'orto, al frutteto, al vivaio di piante ornamentali e alla coltivazione di fiori, mentre le ripide pendici del colle erano segnate da un tortuoso percorso nel bosco di piante tipicamente mediterranee, scandito ad ogni tornante da fontane a scogliera di tufo. Al termine della ripida salita, nel piano dov'è la residenza principale, vi si ritrova la sistemazione a giardino con aiuole ed un laghetto artificiale (che alimentava tutto il sistema di fontane) con al centro un casino rustico in stile nordeuropeo.

Nella parte bassa della villa, oggi a ridosso di Via Gomenizza, si trova il casale rurale risalente presumibilmente ai primi del '900. L'edificio, oggi utilizzato dal Servizio Giardini del Comune di Roma, presenta la tipologia tipica delle case coloniche con ambienti di lavoro e deposito al piano terra e abitazione al piano superiore a cui si accede dalla scala esterna.

Villa Mazzanti, divenuta di proprietà comunale dopo l'esproprio del 1967, è rimasta per molti anni in stato di totale abbandono prima del necessario intervento di restauro.

Il degrado aveva raggiunto quasi il limite dell'irreversibilità: gravi danni erano evidenti a livello degli elementi strutturali, decorativi ed ornamentali anche a causa di ripetuti atti vandalici e danneggiamenti.

Il restauro della villa, gestito dalla Soc. Consortile Parchi di Roma nel 1993 nell'ambito dei lavori finanziati dalla Regione

Lazio in occasione dei Mondiali di calcio del 1990, ha previsto interventi di consolidamento, di manutenzione straordinaria e ordinaria e il ripristino degli impianti tecnologici. I lavori hanno interessato anche il parco e il sistema delle fontane.

6 - I DISSESTI PRESENTI A VILLA MAZZANTI

Nel periodo successivo ai numerosi interventi di restauro eseguiti, a partire dagli anni '90, nel complesso di Villa Mazzanti, sia all'interno dell'edificio che nel giardino per la messa in opera della nuova rete di sottoservizi, si è osservata l'improvvisa apertura di numerose lesioni sulle strutture murarie del fabbricato. (Figura 6 e 8)

Le modifiche operate dell'uomo sia sul terreno che sui manufatti, come la messa in posto di una fitta rete di impianti idraulici sotterranei, che apparentemente potrebbero sembrare irrilevanti, hanno insistito in un contesto di forte predisposizione naturale del territorio al dissesto, determinato dalla

ne della forza di gravità, ma è probabilmente legato all'azione erosiva operata dall'acqua che si infiltra nel terreno sabbioso rimaneggiato asportandone la frazione più fine, trovando come veicolo di flusso preferenziale i cunicoli idraulici dismessi, peraltro in cattivo stato di conservazione e quindi soggetti a perdite in caso di eventi meteorici di notevole intensità.

Ciò è avvalorato dalla frequente formazione nel giardino della villa di depressioni nel terreno (sprofondamenti a forma di imbuto), in sensibile approfondimento in concomitanza di eventi meteorici di particolare rilievo. (Figura 7)

In una di esse, nell'autunno del 1998, vi è sprofondata una quercia di notevoli dimensioni.

Tali depressioni del terreno si sono formate con maggiore frequenza nella porzione settentrionale del giardino che circonda la villa e si sono impostate in zone di maggiore dilavamento del substrato da parte delle acque.



Figura 8 - Evidente lesione presente in un locale ubicato sul lato Nord di Villa Mazzanti.

forte acclività dei versanti, innescando una situazione di rischio potenziale.

Dalla consultazione di antiche visioni di Roma (Vasi 1765), si è osservato che nel punto sui cui sorge Villa Mazzanti il pendio era stato nel passato modellato, rimaneggiando il terreno il posto, al fine di creare un terrazzo artificiale a mezza costa sulla collina di Monte Mario.

Il dissesto in atto presso Villa Mazzanti quindi, non appare associato a un classico movimento franoso di terreno, scivolamento di massa dovuto principalmente all'azio-

Si sono osservati inoltre, accumuli di sabbia ai piedi del muro di contenimento, immediatamente al di sotto della zona dove dimorava la quercia, all'altezza dell'ultimo tornante della strada che sale alla villa, la cui presenza testimonia la rideposizione e l'accumulo del materiale dilavato più a monte.

L'abbassamento del terreno che ne è determinato ha provocato il cedimento del muro di cinta che segna il confine tra il giardino della villa e la strada che conduce all'Osservatorio e ha lesionato manufatti e

pavimentazioni oltre l'edificio della villa stessa.

L'insorgenza di tali fenomeni, è favorita dall'assetto geologico-stratigrafico dell'area che vede una coltre di pochi metri costituita da terreni sabbiosi adagiata su un substrato con giacitura a franapoggio, assetto che agevola lo scorrimento sotterraneo da monte verso valle delle acque di filtrazione all'interno delle sabbie.

6.1 - INDAGINI ESEGUITE

Per comprendere la causa dei dissesti verificatisi all'interno del complesso di Villa Mazzanti sono state commissionate da parte dell'Ente Regionale per la gestione delle Aree Naturali protette del Comune di Roma - RomaNatura, nel settembre 1998 una campagna di indagini geognostiche con l'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo e, successivamente, nel maggio 1999 un'indagine georadar.

Tali indagini, eseguite dalla Geoplaning Servizi per il Territorio S.r.l., sono state predisposte al fine di riconoscere la tipologia, l'estensione e la geometria del dissesto, individuandone le cause predisponenti. Si è ricostruito l'assetto stratigrafico locale, sono state determinate le principali caratteristiche fisico meccaniche dei terreni, in modo da ottenere i dati necessari ed utili alla progettazione di un intervento di bonifica del pendio.

A tale scopo sono stati realizzati 9 sondaggi, spinti a una profondità variabile tra 11.5 e 23.5 m dal piano di campagna e sono state svolte 10 prove penetrometriche dinamiche (S.P.T.). Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati prelevati 10 campioni indisturbati di terreno, analizzati in laboratorio al fine di riconoscerne i parametri geotecnici. Per poter valutare il livello statico di una eventuale falda acquifera, tutti i sondaggi sono stati attrezzati fino a fondo foro con un piezometro a tubo aperto microfessurato tipo "Norton" e sono state eseguite, nel tempo, diverse misure con freatimetro elettrico.

Per meglio riconoscere la tipologia e lo spessore della coltre di riporto, verificare la presenza e lo sviluppo di eventuali cavità ed individuare aree caratterizzate da un de-tensionamento dei terreni imputabile a fenomeni di sifonamento, è stata condotta una indagine georadar ad impulso elettromagnetico. Si tratta di un sistema in grado di indagare, utilizzando la riflessione di onde elettromagnetiche appositamente prodotte, i terreni ed i materiali con notevole dettaglio, al fine di individuare strutture e corpi sepolti a profondità comprese fra 0 e 15 metri circa. (Tavole 6,7 e 8)

6.2 - STRATIGRAFIA

Dai dati geologici e cartografici di letteratura, consultati per la programmazione

delle indagini geognostiche, e dai risultati ricavati attraverso i sondaggi eseguiti, è stato possibile ricostruire con estremo dettaglio l'assetto stratigrafico dell'area intorno alla quale sorge Villa Mazzanti, lungo il versante orientale di Monte Mario.

I litotipi incontrati sono stati suddivisi in tre grandi gruppi, di seguito ne viene riportata la descrizione partendo dall'alto verso il basso.

1 - COLTRE ALTERATA

Questa formazione raggruppa tre termini che, seppur nella loro eterogeneità, costituiscono le coperture di superficie della successione stratigrafica presente nell'area e rappresentano l'orizzonte entro cui hanno sede i fenomeni di dissesto. In essa quindi, si distinguono i seguenti elementi:

1A) TERRENO DI RIPORTO

È costituito da sabbie limoso-argillose di colore marrone giallastro, mediamente addensate. È talora presente una componente organica di colore più scuro. Lo spessore è compreso tra 0.5 m (S3 e S7) e 5.7 m (S8).

1B) LIMO SABBIOSO ARGILLOSO MARRONE SCURO

Si tratta probabilmente di un paleosuolo che dal punto di vista della granulometria risulta classificabile come un limo sabbioso argilloso di colore marrone scuro, da mediamente a ben addensato. Incontrato esclusivamente in due sondaggi, lo spessore varia da 1.3 m (S3) a 2.5 m (S6).

1C) SABBIE LIMOSO-ARGILLOSE MARRONE-GIALLASTRE-ROSSASTRE

Si presentano mediamente addensate (ma a tratti il grado di addensamento si riduce), a bassa plasticità, con un'irregolare presenza di clasti ghiaiosi e intercalazioni limo-argillose avana grigiastre da consistenti a molto consistenti. Caratteristica di questa formazione è il maggior grado di alterazione e di disturbo che presenta rispetto alle formazioni sottostanti. Lo spessore, quando presente, è rispettivamente pari a 1.7 m (S8), 1.9 m (S6), 3.0 m (S5) e 5.7 m (S3).

2 - SABBIE E LIMI DELL'UNITÀ DI MONTE MARIO

Questa formazione include i due termini afferenti alla porzione medio-inferiore dell'Unità di Monte Mario; è rappresentata da quei litotipi aventi granulometria variabile tra le sabbie e i limi costituenti l'aspetto peculiare di questa formazione.

2A) SABBIE MEDIO FINI LIMOSE GIALLASTRE

Sono state incontrate in tutti i sondaggi, a varie profondità e con diversi spessori. Si tratta in prevalenza di sabbie medio fini li-

mose di colore giallastro, ben addensate, caratterizzate da un minor grado di "disturbo" e alterazione rispetto alla formazione sabbiosa sovrastante. Lo spessore è compreso tra 0.8 m (S2) e 5.7 m (S1).

2B) LIMI ARGILLOSI AVANA-MARRONE CHIARO

Sempre presenti in tutti i sondaggi, si tratta di limi argillosi avana-marrone chiaro, da molto consistenti a duri, con screziature giallastre e livelli decimetrici ben addensati. Spessore variabile tra 6.0 m (S1) e 9.0 m (S6).

3 - ARGILLE LIMOSE DELL'UNITÀ DI MONTE MARIO BASALE E UNITÀ DI MONTE VATICANO

Questa formazione riunisce due termini aventi caratteristiche litologiche e granulometriche omogenee di cui, il 3B costituisce il "bedrock" geologico dell'intera area urbana di Roma.

3A) ARGILLE LIMOSE GRIGIE

Incontrate solo nei sondaggi S1, S4 e S6 che hanno raggiunto profondità comprese tra 12.5 m e 15.5 m, tale litologia è costituita da argille limose di colore grigio, dure, con livelli decimetrici sabbiosi giallastri. Lo spessore di tale litologia raggiunge 2.5 m (S6). Rappresenta il livello basale dell'Unità di Monte Mario.

3B) ARGILLE LIMOSE GRIGIO-AZZURRE

Sono state incontrate esclusivamente nel sondaggio S6, a 18 m di profondità dal piano di campagna, a 54 m di quota assoluta s. l. m. Questa formazione è costituita da argille limose grigio-azzurre, dure, con intercalazioni sabbiose di pochi centimetri. Sono terreni ascrivibili all'Unità di Monte Vaticano, rappresentano la formazione più profonda incontrata dalle presenti indagini, e sono stati attraversati per 5.5 m. (Tavola 9)

6.3 - CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEI TERRENI

I terreni incontrati nel corso dei sondaggi realizzati, sono stati oggetto di studio geotecnico sia in sito, mediante l'esecuzione di 10 prove S.P.T., sia in laboratorio, dove sono stati analizzati 10 campioni.

Sono state eseguite le principali prove fisiche (contenuto d'acqua, peso di volume naturale, peso di volume dei grani, granulometria, ecc.) e, in relazione al comportamento del terreno, sono state realizzate prove di taglio diretto con scatola di Casagrande (in modalità consolidata-drenata) o, in alternativa, prove ad espansione laterale libera.

Di seguito sono riportati i dati ottenuti e delle considerazioni per ciascun orizzonte litotecnico che accorpa più livelli stratigrafi-

ci sulla base del comportamento geomeccanico complessivo.

I valori che compaiono nelle tabelle rappresentano degli intervalli di variabilità, mentre, considerazioni di tipo statistico sono state sviluppate solo per le sabbie dell'Unità di Monte Mario, per le quali sono state eseguite un numero maggiore di determinazioni.

Per la descrizione granulometrica è stata utilizzata la nomenclatura A.G.I.

RIPORTI (1A)

Per l'estrema variabilità e eterogeneità geotecnica, unita alla discontinuità degli spessori incontrati, non è stata eseguita un'indagine specifica; di conseguenza per una dettagliata descrizione dei parametri geotecnici inerenti tali terreni, si rimanda alla bibliografia di riferimento esistente.

COMPLESSO DELLA COLTRE RIMANEGGIATA (1B E 1C)

Questa litologia risulta costituita da terreni rimaneggiati in posto, provenienti dall'Unità di Monte Mario (1C); nella parte superiore di tale orizzonte sono spesso presenti, con spessori variabili, terreni più scuri e compatti ascrivibili ad un paleosuolo (1B).

In generale, i terreni costituenti tutto il Complesso sono formati da sabbie con limo, da argillose a debolmente argillose, mediamente addensate (Densità Relativa: $50\% < Dr < 60\%$); a luoghi sono presenti irregolari zone meno addensate, forse a causa di un fenomeno di erosione selettiva interna attualmente in atto (Tabella 1).

| | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Peso di volume naturale γ_n | 1.99 – 2.05 g/cm ³ |
| Contenuto d'acqua Wn | 11.2 – 15.3 % |
| Indice dei vuoti e_o | 0.47 – 0.49 % |
| Grado di saturazione Sr | 61 – 85 % |
| Attività A | N.D. |
| Limite Liquido LL | 28% – 31 % |
| Indice di Plasticità IP | N.D. |
| Sabbia % | 56 – 65 % |
| Limo % | 22 – 29 % |
| Argilla % | 6 – 18 % |
| Coefficiente di uniformità Cu | 13 – 45 |
| Angolo di Attrito ϕ | 31 – 32 ° |
| Densità Relativa Dr% | 52 – 65 % |
| Coesione | 0.00 - 0.15 kg/cm ² |

Tabella 1: sintesi delle prove di laboratorio eseguite su campioni del Complesso della coltre rimaneggiata.

In particolare, il livello di paleosuolo che presenta una maggiore componente argillosa (mediamente superiore al 10 - 15 %), è stato nel passato geologico probabilmente oggetto di fenomeni di sovraconsolidazione per essiccamento.

Per tale motivo, questo livello presenta una maggiore variabilità del comportamento meccanico, evidenziato a luoghi da una irregolare e moderata coesione ($c' = 0.15$ kg/cm² nel campione S3C1) che si alterna a zone in cui si risente esclusivamente di una resistenza di tipo attritivo (coesione nulla).

SABBIE DI MONTE MARIO (2A)

La formazione è costituita prevalentemente da sabbie con limo, da argillose a debolmente argillose, ben addensate, non plastiche, di colore giallastro. La struttura, nel complesso omogenea, presenta alcune laminazioni millimetriche sabbiose e/o limoso-argillose, ben addensate e/o dure, di colore grigiastro.

Il Coefficiente di Uniformità, ricavato dalle curve granulometriche, mostra valori medi per i termini debolmente argillosi, che tendono a crescere con l'aumentare della frazione argillosa.

La presenza di una matrice argillosa, unita a un maggior grado di addensamento di alcuni livelli sabbiosi, ha permesso il prelievo, in condizioni di disturbo limitato, di 2 campioni. Il terreno campionato durante le prove S.P.T., sul quale sono state eseguite prove granulometriche, ha evidenziato invece, un contenuto di argilla sempre inferiore al 10% (Tabella 2).

| | |
|--|--------------------------------|
| Peso di volume naturale γ_n | 1.90 – 2.10 g/cm ³ |
| Contenuto d'acqua Wn | 10.2 – 16.9 % |
| Indice dei vuoti e_o | 0.48 – 0.56 % |
| Grado di saturazione Sr | 53 – 56 % |
| Attività A | N.D. |
| Limite Liquido LL | N.D. – 21 % |
| Indice di Plasticità IP | N.D. |
| Sabbia % | 50 – 68 % |
| Limo % | 12 – 30 % |
| Argilla % | 5 – 20 % |
| Coefficiente di uniformità Cu (deb. argillose) | 13 – 45 |
| Coefficiente di uniformità Cu (argillose) | >100 |
| Angolo di Attrito ϕ | 35 – 37 ° |
| Densità Relativa Dr% | 60 – 80 % |
| Coesione drenata (sabbie argillose) | 0.10 – 0.20 kg/cm ² |
| Coesione drenata (sabbie deb. argillose) | 0.00 kg/cm ² |

Tabella 2: sintesi delle prove di laboratorio eseguite su campioni delle Sabbie di Monte Mario.

LIMI CON ARGILLA (2B)

I terreni in oggetto, appartenenti all'Unità di Monte Mario, sono costituiti da limi con argilla da sabbiosi a debolmente sabbiosi, di colore avana, duri, plastici e normalmente attivi. La struttura è a livelli a causa di frequenti orizzonti decimetrici sabbiosi e/o sabbioso-argillosi giallastri ben ad-

| | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Peso di volume naturale γ_n | 1.90 – 2.10 g/cm ³ |
| Contenuto d'acqua Wn | 21.6 – 22.6 % |
| Indice dei vuoti e_o | 0.60 – 0.66 % |
| Grado di saturazione Sr | 94 – 96 % |
| Attività A | 0.48 – 0.51 |
| Limite Liquido LL | 44 – 55 % |
| Indice di Plasticità IP | 12 – 19 % |
| Sabbia % | 3 – 14 % |
| Limo % | 35 – 46 % |
| Argilla % | 35 – 40 % |
| Coefficiente di uniformità Cu | >100 |
| Angolo di Attrito ϕ | 19 ° |
| Densità Relativa Dr% | N.D. |
| Coesione drenata c' | 0.30 kg/cm ² |
| Coesione non drenata CU | 2.00 – 3.90 kg/cm ² |

Tabella 3: sintesi delle prove di laboratorio eseguite su campioni dei Limi con Argilla dell'Unità di Monte Mario.

densati; inoltre, verso la base si rinvennero intercalazioni di argille limose grigie e, meno frequentemente, di sabbie grigie ben addensate (Tabella 3).

ARGILLE LIMOSE GRIGIE (3A)

Tale litologia, appartenente alla porzione basale dell'Unità di Monte Mario, risulta prevalentemente composta da argilla con limo in alternanza a livelli sabbiosi decimetrici giallastri ben addensati.

I livelli di materiale coesivo, che sono prevalenti, si presentano duri e di colore grigio; per tali caratteristiche risultano ricadere nel campo delle argille inorganiche a bassa plasticità (gruppo CL dell'abaco di Casagrande per i terreni coesivi).

Per gli scopi della presente indagine, è stata investigata la resistenza unicamente a breve termine (Tabella 4).

| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| Peso di volume naturale γ_n | 2.03 g/cm ³ |
| Contenuto d'acqua Wn | 22.3 % |
| Indice dei vuoti e_o | 0.63 % |
| Grado di saturazione Sr | 56 % |
| Attività A | 0.36 |
| Limite Liquido LL | 43 % |
| Indice di Plasticità IP | 19 % |
| Sabbia % | 0 % |
| Limo % | 48 % |
| Argilla % | 52 % |
| Coefficiente di uniformità Cu | >100 |
| Angolo di Attrito ϕ | - |
| Densità Relativa Dr% | N.D. |
| Coesione non drenata CU | 2.90 kg/cm ² |

Tabella 4: sintesi delle prove di laboratorio eseguite su campioni dei Argille limose grigie dell'Unità di Monte Mario.

ARGILLE LIMOSE GRIGIE (3B)

I materiali appartenenti a tale litologia, afferenti all'Unità di Monte Vaticano, risultano prevalentemente costituiti da argilla con limo di colore grigio-azzurro; la struttura, nel complesso omogenea, è caratterizzata da intercalazioni centimetriche sabbiose grigie.

Il terreno possiede consistenza dura e bassa plasticità; ricade quindi nel campo dei limi inorganici a bassa compressibilità (gruppo ML dell'abaco di Casagrande per i terreni coesivi).

Analogamente a quanto indicato per l'Unità 3A, è stata investigata unicamente la resistenza a breve termine (Tabella 5).

| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| Peso di volume naturale γ_n | 2.05 g/cm ³ |
| Contenuto d'acqua Wn | 20.3 % |
| Indice dei vuoti e_o | 0.60 % |
| Grado di saturazione Sr | 71 % |
| Attività A | 0.17 |
| Limite Liquido LL | 44 % |
| Indice di Plasticità IP | 9 % |
| Sabbia % | 0 % |
| Limo % | 47 % |
| Argilla % | 53 % |
| Coefficiente di uniformità Cu | >100 |
| Angolo di Attrito ϕ | - |
| Densità Relativa Dr% | N.D. |
| Coesione non drenata CU | 4.56 kg/cm ² |

Tabella 5: sintesi delle prove di laboratorio eseguite su campioni delle Argille limose grigie dell'Unità di Monte Vaticano.

7 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Negli studi geologici, eseguiti in ambito urbano, non sempre le campagne di indagine tradizionali, impostate sulla base dei dati ricavati dalla geognostica e dalla geotecnica, riescono a offrire un quadro esauriente ed esaustivo per comprendere le cause relative a una situazione di dissesto.

Le indagini eseguite negli anni 1998-99 per l'analisi dei dissesti che interessano l'edificio di Villa Mazzanti, situato sulle pendici meridionali della collina di Monte Mario a Roma, hanno permesso di conoscere in maniera approfondita le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni che costituiscono la pendice collinare.

Per cercare di dare una spiegazione alle cause dei dissesti sono stati anche consultati documenti di carattere storico-urbanistico quali vecchie immagini fotografiche, mappe antiche e visioni di Roma per chiarire alcuni aspetti degli interventi antropici che negli ultimi secoli hanno modificato gli aspetti fisici originari del terreno.

Ciò ha consentito di osservare che nel punto sui cui sorge Villa Mazzanti, il pendio è stato nel passato modellato, rimaneggiando il terreno il posto, al fine di creare un terrazzo artificiale a mezza costa sulla collina di Monte Mario.

Sono stati altresì analizzati anche gli aspetti relativi all'uso e alle modifiche del territorio nelle varie epoche storiche puntando in particolar modo l'attenzione su quegli interventi che potessero essere in qualche modo relazionati ai dissesti osservati.

E stata così esaminata la fitta rete di impianti idraulici presenti nel sottosuolo dell'area studiata (cunicoli idraulici dismessi che alimentavano le fontane, rete idrica antincendio, nuova rete di drenaggio delle acque bianche e fognature).

Le informazioni ricavate hanno permesso di ipotizzare che i dissesti in atto presso Villa Mazzanti quindi, non sono associati a un classico movimento franoso di terreno (scivolamento di massa dovuto principalmente all'azione della forza di gravità), ma sono probabilmente legati all'azione erosiva operata dalle acque che si infiltrano nel terreno sabbioso rimaneggiato (coltre alterata) asportandone la frazione più fine, che trova come veicolo di flusso preferenziale i cunicoli idraulici dismessi, peraltro in cattivo stato di conservazione e quindi soggetti a perdite in caso di eventi meteorici di notevole intensità.

In conclusione, lo studio eseguito su Villa Mazzanti e sul settore meridionale del rilievo di Monte Mario costituisce un esempio applicativo di geologia urbana. Il geologo che opera in questo ambiente deve necessariamente ampliare le proprie conoscenze non limitandosi solo agli aspetti geologico-applicativi ma approfondendo anche quelli

legati all'evoluzione storico-urbanistica dell'area studiata.

Tale metodologia di lavoro appare assolutamente indispensabile e imprescindibile lavorando in un contesto come quello romano dove l'uomo, nel corso dei millenni, ha profondamente modificato i caratteri fisici originari del territorio.

Come testimonianza delle trasformazioni avvenute esistono diverse, e a volte numerose fonti, da cui si possono attingere preziose informazioni. Il geologo, effettuando anche in collaborazione con specialisti nelle varie discipline, opportune ricerche su fonti archeologiche, storiche, cartografiche, e consultando archivi fotografici e giornalistici, non solo completa e arricchisce la propria figura professionale, ma è altresì in grado di fornire un quadro più esauriente circa le problematiche che viene chiamato ad affrontare.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori rivolgono un ringraziamento particolare all'Arch. Antonella Vettori, dell'Ufficio Tecnico di RomaNatura, per il sostanziale contributo fornito consentendo l'accesso ai dati d'archivio presenti presso Villa Mazzanti.

Si ringraziano inoltre, per i preziosi suggerimenti forniti durante lo svolgimento del lavoro, la Dott.ssa Emma Marconcini della Sovrintendenza Archeologica di Roma, Ufficio Parchi e Ville Storiche, e la Dott.ssa Marinella Calisi, responsabile del Museo dell'Osservatorio Astronomico di Monte Mario.

BIBLIOGRAFIA

- 1) AMANTI M., GISOTTI G. & PECCI M. (1995) - I DISSESTI A ROMA. IN MEM. DESCR. CARTA GEOL. D'IT., L. 215-248, ROMA.
- 2) ARDITO F. & MORASCHINI C. (2001) - IL PARCO DI MONTE MARIO. COLLANA "I PARCHI D'ITALIA", FRATELLI PALOMBI EDITORE, ROMA.
- 3) ARNOLDUS-HUIZENDVELD A., CORAZZA A., DE RITA D. & ZARLENGA F. (1997) - IL PAESAGGIO GEOLOGICO ED I GEOTOPPI DELLA CAMPAGNA ROMANA. QUADERNI DELL'AMBIENTE, 5, FRATELLI PALOMBI ED., ROMA.
- 4) BONADONNA F. (1968) - STUDI SUL PLEISTOCENE DEL LAZIO V. LA BIOSTRATIGRAFIA DI MONTE MARIO E LA "FAUNA MALACOLOGICA MARIANA" DI CERULLIRELLI. MEM. SOC. GEOL. IT., 7, 261-321, ROMA.
- 5) CAPORILLI M. (1914-1964) - VEDUTE FOTOPANORAMICHE DA MONTE MARIO. ROMA.
- 6) CARBONI M.G. & IORIO D. (1997) - NUOVI DATI SUL PLEISTOCENE MARINO DEL SOTTOSUOLO DI ROMA. BOLL. SOC. GEOL. IT., 116, 435-451, ROMA.
- 7) CARBONI M.G., FUNICIELLO R., PAROTTO M., MARRA F., SALVI S., CORAZZA A., LOMBARDI L. & FEROCI M. (1991) - GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA DEL CENTRO STORICO DI ROMA. PROGETTO STRATEGICO ROMA CAPITALE, CNR.
- 8) CASTAGNOLI F., CECHELLI C., GIOVANNONI G. & ZOCCA M. (1958) - TOPOGRAFIA E URBANISTICA DI ROMA. ISTITUTO DI STUDI ROMANI, STORIA DI ROMA VOL. XXII, LICINIO CAPPELLI EDITORE, BOLOGNA.
- 9) COMMISSIONE VALUTAZIONE RISCHI AMBIENTALI (1994) - L'AMBIENTE NEL CENTRO STORICO E A ROMA. SECONDO RAPPORTO: IL SUOLO/SOTTOSUOLO. COMUNE DI ROMA, DIPARTIMENTO DELLE POLITICHE TERRITORIALI, ROMA.
- 10) COMUNE DI ROMA (1997) - RELAZIONE SULLO STATO DELL'AMBIENTE A ROMA. MAGGIOLI ED., ROMA.

- 11) COMUNE DI ROMA & ENEA (1997) - CARTA DELLE UNITÀ DI PAESAGGIO GEOLOGICO E DEI GEOTOPPI DELLA CAMPAGNA ROMANA. FRATELLI PALOMBI EDITORE, ROMA.
- 12) CORAZZA A. & LOMBARDI L. (1995) - IDROGEOLOGIA DELL'AREA DEL CENTRO STORICO DI ROMA. IN MEM. DESCR. CARTA GEOL. D'IT., L. 173-211, ROMA.
- 13) CORAZZA A. & GIULIANO G. (1994) - IDROGEOLOGIA E VULNERABILITÀ DELLE RISORSE IDRICHE DELLA CITTÀ DI ROMA. L'AMBIENTE DEL CENTRO STORICO E A ROMA, SECONDO RAPPORTO: IL SUOLO/SOTTOSUOLO, COMUNE DI ROMA, ROMA.
- 14) CORAZZA A., LEONE F. & MAZZA R. (2002) - IL QUARTIERE DI MONTEVERDE A ROMA: SVILUPPO URBANISTICO E DISSESTI IN UN'AREA URBANA. GEOLOGIA DELL'AMBIENTE, ANNO X, N.1, 8-18, SIGEA, ROMA.
- 15) DE ANGELIS D'OSSAT G. (1942) - NUOVE SEZIONI GEOLOGICHE DEI COLLI DI ROMA. BOLL. SOC. GEOL. IT., 61, ROMA.
- 16) DI LORETO E. & GISOTTI G. (1994) - GEOLOGIA E IDROLOGIA URBANA. VERDE AMBIENTE, N. 6 (SPECIALE ROMA), ROMA.
- 17) FACCENNA C., FUNICIELLO R. & MARRA F. (1995) - INQUADRAMENTO GEOLOGICO STRUTTURALE DELL'AREA ROMANA. IN MEM. DESCR. CARTA GEOL. D'IT., L. 31-118, ROMA.
- 18) FEROCI M., FUNICIELLO R., MARRA F. & SALVI S. (1990) - EVOLUZIONE TETTONICA E PALEOGEOGRAFICA PLIO-PLEISTOCENICA DELL'AREA DI ROMA. IL QUATERNARIO, 3 (2), 141-148, ROMA.
- 19) FUNICIELLO R., MARRA F. & PAROTTO M. (1993) - ATTRAVERSO LA CITTÀ DI ROMA. IN GUIDE GEOLOGICHE REGIONALI, VOL. 5, "LAZIO", SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA, 229-245, ROMA.
- 20) GEOPLANNING S.R.L. (1998) - RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: ESECUZIONE DI INDAGINI GEOGNOSTICHE NEL PARCO DI VILLA MAZZANTI - ROMA. RELAZIONE INEDITA.
- 21) GEOPLANNING S.R.L. (1999) - RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEORADAR NEL GIARDINO DI VILLA MAZZANTI - ROMA. RELAZIONE INEDITA.
- 22) GIGLI E. (1971) - COSA C'È SOTTO ROMA? MONTE MARIO VATICANO GIANICOLO UN'ORIGINE COMUNE. CAPITOLIUM, 46, (7/8), ROMA.
- 23) GISOTTI G. & ZARLENGA F. (1998) - LA GEOLOGIA DELLA CITTÀ DI ROMA TRA URBANISTICA E ARCHEOLOGIA. GEOLOGIA DELL'AMBIENTE, 4, SIGEA, ROMA.
- 24) INSOLERA I. (1962) - ROMA MODERNA, UN SECOLO DI STORIA URBANISTICA. PICCOLA BIBLIOTECA EINAUDI, GIULIO EINAUDI EDITORE S.P.A., TORINO.
- 25) MARRA F. (1993) - STRATIGRAFIA E ASSETTO GEOLOGICO-STRUTTURALE DELL'AREA ROMANA TRA IL TEVERE E IL RIO GALERIA. GEOLOGIA ROMANA, 29, 515-535, ROMA.
- 26) MARRA F. & ROSA C. (1995) - STRATIGRAFIA E ASSETTO GEOLOGICO DELL'AREA ROMANA. IN MEM. DESCR. CARTA GEOL. D'IT., L. 49-112, ROMA.
- 27) MARRA F., CARBONI M.G., DI BELLA L., FACCENNA C., FUNICIELLO R. & ROSA C. (1995 A) - IL SUBSTRATO PLIO-PLEISTOCENICO NELL'AREA ROMANA. BOLL. SOC. GEOL. IT., 114, 195-214, ROMA.
- 28) MORASCHINI C. (1998) - PROPOSTA DI RECUPERO AMBIENTALE DELL'AREA DI VILLA MAZZANTI E DI VILLA MELLINI. BOLLETTINO DELLA BIBLIOTECA DELLA FACOLTÀ DI ARCHITETTURA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "LA SAPIENZA" DI ROMA, N. 58-59, CANGEMI EDITORE.
- 29) PALLOTTINO L. (1991) - MONTE MARIO TRA CRONACA E STORIA. LA VAJA ED., 129, ROMA.
- 30) PONZI G. (1875) - DEI MONTI MARIO E VATICANO E DEL LORO SOLLEVAMENTO. ATTI R. ACC. LINGEI, 2, ROMA.
- 31) PORTOGHESI P. (1981) - ROMA UN'ALTRA CITTÀ. ROMA.
- 32) ROSSI G.A. (1996) - MONTE MARIO: PROFILO STORICO, ARTISTICO E AMBIENTALE DEL COLLE PIÙ ALTO DI ROMA. MORTIMER ED., 166, ROMA.
- 33) SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1995) - LA GEOLOGIA DI ROMA. IL CENTRO STORICO. MEM. DESCR. CARTA GEOL. D'IT., L. ROMA.
- 34) TOMASSETTI G. (1976) - LA CAMPAGNA ROMANA ANTICA, MEDIOVALE E MODERNA. ED. BANCO DI ROMA, ROMA.
- 35) VENTRIGLIA U. (1971) - LA GEOLOGIA DELLA CITTÀ DI ROMA. AMM. PROV. DI ROMA, ROMA.
- 36) VENTRIGLIA U. (1990) - IDROGEOLOGIA DELLA PROVINCIA DI ROMA. PROVINCIA DI ROMA, ASS. LL. PP. VIAB. E TRASP., ROMA.
- 37) VENTRIGLIA U. (2002) - GEOLOGIA DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI ROMA. AMM. PROV. DI ROMA, SERVIZIO GEOLOGICO DIFESA DEL SUOLO, ROMA.
- 38) VERRI A. (1911) - ORIGINE E TRASFORMAZIONI DELLA CAMPAGNA DI ROMA. BOLL. SOC. GEOL. IT., 30, ROMA.