INAF

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS

IN VIAGGIO TRA PASSATO E FUTURO

ITINERARIO NEL TEMPO E NELLO SPAZIO DAL PARCO STORICO DELL'OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI ROMA MONTE MARIO

di **Francesca Aloisio**, *Struttura per la Comunicazione di Presidenza*, **Francesca R. Porta** ed **Elisabetta Bartone**, *Servizi di Staff della Direzione Generale*

Indice

Introduzione

Contesto

Villa Mellini e il suo parco

L'Osservatorio Astronomico di Roma Monte Mario e il Nuovo Parco Astronomico

Il Museo Astronomico e Copernicano

Nuovo Parco Astronomico di Monte Mario

Itinerario astronomico nel parco storico dell'Osservatorio Astronomico di Roma Monte Mario

Tappa 0 **Orientamento/ accoglienza**
Mappa introduttiva del percorso e localizzazione fisica

Tappa 1 **Preparing the stage**
Dove siamo

Tappa 2 **La Cisterna e la cabina di Bamberg**
La forma del passato, la forma del futuro.
L'Extremely Large Telescope: ELT

Tappa 3 **La Torre Solare**
Il Sole. Come lo vedevamo, come lo vedremo: SOLAR ORBITER

Tappa 4 **Il Centro Elaborazione Dati**
Architettura del passato e architettura del futuro: i grandi array di telescopi
Il Cherenkov Telescope Array (CTA)

Tappa 5 **Telescopio Bamberg**
Come osservavamo il cielo, come osserveremo l'Universo
Lo Square Kilometre Array (SKA)

Tappa 6 **Il Primo Meridiano d'Italia**
Come ci localizziamo sulla Terra e nella nostra Galassia
La missione GAIA: Global Astrometric Interferometer for Astrophysics

Tappa 7 **La terrazza su Roma**
La vista sulla città, gli occhi verso il cielo.
Il progetto PRISMA: Prima Rete per la Sorveglianza sistematica di Meteore e Atmosfera

Tappa 8 **Museo Astronomico e Copernicano**

Note tecniche

Obiettivi e finalità

Caratteristiche del percorso

Servizi per i visitatori

Verifiche preliminari e in corso d'opera

Conclusioni

Elaborati grafici

Tavola 1 **Inquadramento**
L'Osservatorio nel suo contesto

Tavola 2 **Itinerario e Snodi**
Proposta di progetto

Tavola 3 **Rendering**
Tappa n. 2 La Cisterna

Tavola 4 **Rendering**
Tappa n. 7 La Terrazza su Roma

Tavola 5 **Elementi di arredo**
Pannelli, totem, postazioni multimediali

Introduzione

Nel 2019 ricorrono i 20 anni dalla fondazione dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, e in occasione di questo anniversario la Sede Centrale dell'Ente, situata nella sede storica dell'Osservatorio di Roma Monte Mario, si mette in mostra.
La facciata di Villa Mellini, l'edificio quattrocentesco che ospita l'istituto, è in corso di ristrutturazione e grandi migliorie sono state apportate anche nel parco della villa, in cui è possibile ammirare l'impianto del giardino all'italiana, contraddistinto dalle forme geometriche della vegetazione che si armonizzano con le architetture creando un paesaggio formale e ordinato.
Tra gli interventi in programma che riguardano la riqualificazione del complesso, è prevista la nuova illuminazione artistica denominata *Astroled* che ha la finalità di riportare l'Osservatorio, che per anni è rimasto "al buio", a ricoprire un ruolo da protagonista nella vita culturale e scientifica della capitale, rappresentando un elemento inconfondibile nello *skyline* di Roma, anche in notturna.
Il progetto *Astroled* parte dal proposito di ripristinare la visibilità del complesso dell'Osservatorio di Monte Mario, valorizzandone gli aspetti architettonici e, allo stesso tempo, le peculiarità storiche e scientifiche, rappresentate dalle tre cupole ben riconoscibili sulla copertura di Villa Mellini e dall'imponente Torre solare, una costruzione in cemento armato alta più di trenta metri, che svetta sulla città.

Il progetto di arricchire il "Nuovo parco astronomico di Monte Mario" di un itinerario guidato, rientra dunque in un ampio programma di promozione e valorizzazione del patrimonio storico, artistico, scientifico e paesaggistico dell'Osservatorio di Monte Mario che, nel suo ruolo di Sede Centrale dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, è l'emblema dell'intero Istituto che simbolicamente a rappresenta.

Questo "Itinerario nel tempo e nello spazio dal parco storico dell'Osservatorio Astronomico di Roma Monte Mario" è indirizzato ad appassionati, studenti, studiosi, turisti, che, singolarmente o in gruppo, potranno visitare il parco con i padiglioni di osservazione e la Torre Solare.

Il progetto punta a:

- promuovere e far conoscere il complesso della Sede Centrale dell'INAF, rendendolo accessibile, popolare, riconosciuto e apprezzato grazie alle peculiarità che lo contraddistinguono, quelle di carattere storico, artistico, architettonico, paesaggistico, e – *last but not least* – quelle di carattere scientifico e tecnologico-strumentale, in ottemperanza alle previsioni statutarie dell'ente;
- affermare l'unicità e la riconoscibilità del "Nuovo Parco Astronomico" della Capitale, che la sinergia tra scienza, tecnologia, architettura e paesaggio, consolidata nel tempo, rende esclusivo, originale e non riproducibile;
- trasmettere ai visitatori esperienze memorabili e singolari, come percorrere il tracciato del Primo Meridiano, apprendere da contenuti multimediali lo stato dei grandi progetti cui l'ente partecipa o che promuove, come SKA o CTA, visitare il Museo Copernicano, che con le sue magnifiche collezioni custodisce secoli di storia dell'astronomia;
- riqualificare e valorizzare un complesso suggestivo e pregevole per storia e scienza come l'Osservatorio Astronomico, riservando cura e attenzione alla fase della progettazione, nel pieno rispetto della normativa vigente e con particolare attenzione ai vincoli cui il complesso è soggetto, anche allo scopo di dare lustro alle attività dell'INAF;
- trasmettere stati d'animo ed emozioni, come tramite per favorire l'interesse del pubblico nei confronti della cultura dell'astronomia e dell'astrofisica, per favorirne la diffusione e divulgazione;
- catturare l'interesse del pubblico e di potenziali investitori, promuovendo il *brand* dell'INAF.

Il percorso darà modo ai visitatori di approfondire la conoscenza dell'astronomia e dell'astrofisica, in un viaggio simbolico nel tempo – tra passato il passato che possiamo toccare con mano e il futuro che stiamo già vivendo – attraverso i pannelli illustrativi posti negli snodi, le postazioni multimediali che si prevede di installare, e gli approfondimenti che saranno accessibili in rete tramite la lettura di codici QR.

L'itinerario si conclude con la sosta alla terrazza panoramica che domina la città e dalla quale si distinguono elementi architettonici inconfondibili, quali Trinità dei Monti e il Colosseo, da una prospettiva superba.
Come tappa opzionale per arricchire il percorso è stata inserita la visita al Museo Astronomico e Copernicano, recentemente riallestito, nel momento in cui sarà riaperto al pubblico.

Ma nel complesso sono presenti anche alcune interessanti infrastrutture, alcune delle quali rappresentano veri e propri gioielli della storia dell'astronomia italiana. La Cisterna, la Torre solare, le cupole di Villa Mellini, i padiglioni nel parco, i manufatti legati al Primo Meridiano d'Italia: tutte testimonianze di un passato che simboleggia, al contempo, un cammino di ricerca. Un cammino che attraversa i secoli, partendo dagli strumenti con cui abbiamo osservato il cielo nel passato per arrivare alle strutture osservative con cui l'uomo osserva l'Universo oggi, sempre più lontano nel tempo e nello spazio.
Un cammino che dal passato ci guida verso il nostro futuro.

Contesto

Ci troviamo in un luogo suggestivo, da cui si gode una delle più belle viste su Roma. Nei secoli la storia di Villa Mellini si è intrecciata con quella di artisti e viaggiatori, per poi legarsi indissolubilmente con quella dell'astronomia italiana.
Le sedi degli osservatori astronomici presenti a Roma, quello del Campidoglio e quello del Collegio Romano, erano già fine dell'800 ritenute non più idonee alle osservazioni, per cui nel 1873 Lorenzo Respighi, dal 1865 direttore dell'Osservatorio astronomico del Campidoglio, aveva presentato al Ministro dell'Istruzione la proposta di spostare l'Osservatorio Astronomico sulla collina di Monte Mario.
Il progetto aveva ricevuto un parere favorevole, ma non era poi stato realizzato a causa di difficoltà sorte con il Genio militare, allora assegnatario del complesso. Nell'anno 1925, su iniziativa del Ministero dell'Educazione, venne istituita una commissione di esperti incaricati di dare una valutazione tecnica sull'argomento; il rapporto diede esito sfavorevole in merito alla proposta di avvalersi del sito di Monte Mario, con la sola eccezione del giudizio positivo di Giuseppe Armellini, dal 1922 direttore dell'Osservatorio astronomico di Roma.
Di fatto tutte le considerazioni analitiche della commissione furono completamente disattese, e nonostante l'avversione della comunità culturale romana e internazionale, il nuovo osservatorio venne inaugurato su Monte Mario il 28 ottobre 1938.
Da allora l'osservatorio è stato un punto di riferimento per l'astronomia italiana e internazionale, un luogo dal quale si osservava il cielo e dal quale oggi si coordinano le attività dei ricercatori che sviluppano strumenti d'avanguardia per lo studio dell'Universo.
Questo percorso vuole essere un modo per far rivivere il parco, per far conoscere la storia che da qui è passata e che ci parla attraverso le testimonianze di strumenti e monumenti, e le storie che da qui ora partono alla scoperta del Sistema Solare e oltre.

Villa Mellini e il suo parco

Il complesso di Villa Mellini, oggetto dell'intervento, è situato all'apice del Parco di Monte Mario, nel quartiere Balduina che ricade nel Municipio XIX di Roma.
L'appellativo "Balduina" ha origine dal nome del fratello di papa Giulio III del Monte (1550-1555), Baldovino, che possedeva vasti terreni su queste pendici di Monte Mario.
Lo sviluppo urbanistico del quartiere ha origine con una struttura urbanistica caratterizzata da edifici di tipologia "a villini", come stabilito da una convenzione stipulata nel 1920 con una società privata, essendo la zona posta all'esterno del Piano Regolatore di Roma del 1909.

Successivamente, negli anni cinquanta, si formano cooperative edilizie per la costruzione di palazzine condominiali, palazzine che si espandono su tutto il versante della collina nel corso degli anni sessanta.
Le arterie della viabilità si snodano secondo le direttrici date dalla via Trionfale e della ferrovia umbertina Roma-Viterbo.
Data la sua conformazione geografica e paesaggistica il quartiere è stato utilizzato in varie occasioni come set cinematografico come ad esempio nella scena finale di "Roma città aperta" di Roberto Rossellini", del 1945, e "Il sorpasso" si Dino Risi, del 1962.
Il luogo è inoltre oggetto di varie opere letterarie, Dante Alighieri ne parla nel canto XV del Paradiso e viene citato da Gabriele D'Annunzio ne "Il piacere".
Presso la sommità del colle sono riconoscibili alcuni luoghi celebri dello *skyline* della città: l'albergo Hilton Rome Cavalieri, l'antenna televisiva e l'Osservatorio astronomico, posto da Giuseppe Armellini nella villa Mellini, con annesso Museo Copernicano, dal quale passa il Primo Meridiano d'Italia.
Il Parco di Monte Mario, istituito nel 1990, ha un'estensione di 120.000 m^2 e fa parte della Riserva Naturale di Roma Natura, Ente Regionale per la Gestione del Sistema delle Aree Naturali Protette nel Comune di Roma.
"Il territorio della Riserva Naturale Monte Mario con i suoi 139 metri d'altezza è il rilievo più imponente del sistema dei colli denominati Monti della Farnesina e rappresenta per le sue caratteristiche ambientali un vero mosaico di diversità biologica ormai raro a Roma[1]*".*

L'Osservatorio Astronomico di Roma Monte Mario[2] e il Nuovo Parco Astronomico

1 L'Osservatorio Astronomico di Roma Monte Mario fu istituito nel 1923, dopo la chiusura degli antichi osservatori del Campidoglio e del Collegio Romano. Venne ufficialmente inaugurato nel 1938.
2 I lavori di trasformazione del complesso in Osservatorio Astronomico riguardano prevalentemente l'edificio di Villa Mellini, che viene ampliata e soprelevata di un piano sul quale viene installata una cupola e, dopo l'incendio del 1958, una cupola principale che ospitava il telescopio Merz e due secondarie di minore dimensione.
3 Le attività dell'Osservatorio riguardavano l'astronomia e l'astrofisica e, oltre a queste, la competenza in materia di meteorologia, con strumenti dedicati e una stazione metereologica.
Tra la fine degli anni '50 e l'inizio degli anni '60 l'architetto Saverio Busiri Vici venne nominato dal Ministero della Pubblica Istruzione architetto degli Osservatori Astronomici di Roma e del Lazio (Monte Mario, Monte Porzio e Campo Imperatore). Nel corso della sua attività realizzò nuovi padiglioni a carattere scientifico, come il padiglione di Elettronica, oggi denominato CED, e realizzò un progetto lungimirante che prevedeva la nascita di un "Nuovo parco Astronomico" sulla collina di Monte Mario, il cui modello tridimensionale è oggi conservato nell'atrio di Villa Mellini.
Del progetto venne realizzata solamente la parte che riguardava le aree verdi limitrofe, interessate da una fascia di salvaguardia, mentre il nuovo Planetario rimane sulla carta.
La denominazione di "Nuovo Parco Astronomico" è ancora attuale ed è stata ripresa nell'ambito del progetto di riqualificazione dell'Osservatorio di Monte Mario, avviato nel 2014, con l'allestimento del Museo e, successivamente, con il progetto della nuova illuminazione denominato *Astroled*.
In questo viaggio tra passato e futuro la denominazione "Nuovo Parco Astronomico" vuole essere un segno del legame imprescindibile di questi luoghi con la loro storia e con il "nuovo" che le prossime frontiere dell'astrofisica che da qui si esplorano rappresentano.

1Fonte: http://romanatura.roma.it/i-parchi/r-n-monte-mario/
2 I contenuti sono tratti da: *Marinella Calisi e Cristina Moraschini in "Capitolium", Anno IV n. 8, maggio 2006, pp. 41-42.*

Il Museo Astronomico e Copernicano

Il Museo Astronomico e Copernicano è stato istituito nella seconda metà del XIX secolo grazie alla donazione dello studioso polacco Arturo Wolynski.
Ospita ancora oggi una collezione di grande pregio costituita da globi, astrolabi, strumenti astronomici, testi e documenti (manoscritti, incunaboli prime edizioni di grande rilievo), questi ultimi conservati nell'annessa Biblioteca Antica.
Il recente riallestimento eseguito su progetto dell'Architetto Liana De Filippis e dell'Architetto Francesca R. Porta – entrambe in servizio presso l'Istituto – con la consulenza dell'Architetto Simone Ferretti, ha puntato sulla fruibilità dell'ingente patrimonio scientifico conservato al suo interno, tramite la riorganizzazione degli oggetti esposti nelle sale in modo da consentire ai visitatori di ripercorrere alcune tappe significative delle conquiste astronomiche.

Il percorso del museo, così come predisposto dal "Comitato Scientifico per il Museo Astronomico e Copernicano" è rappresentato come segue:
Sala 1 - Dall'astronomia ellenistica al cannocchiale di Galileo;
Sala 2 - L'evoluzione del telescopio;
Sala 3 - La misura dello spazio e del tempo;
Sala 4 - I modelli del mondo: sfere armillari e globi;
Sala copernicana;
Sala stampe - La meteorologia;
Sala della Biblioteca antica.

Sulla base del percorso, il museo è stato allestito tenendo conto delle peculiarità del luogo, del percorso espositivo, delle esigenze scientifiche e divulgative e dell'entità del budget a disposizione.
La soluzione progettuale individuata ha previsto la fornitura e posa in opera di strutture espositive e scenografiche complete di tecnologie e contenuti audio-video ed illuminotecnici, apparati didattici e multimediali, con la finalità di realizzare un percorso concepito al fine di armonizzare gli ambienti di Villa Mellini con gli elementi esposti.

Nuovo Parco Astronomico di Monte Mario

Itinerario astronomico nel Parco storico dell'Osservatorio Astronomico di Roma Monte Mario

Tappa 0 – Orientamento

Nel pannello informativo relativo alla tappa 0 saranno inserite informazioni riguardo all'accoglienza, l'orientamento, e verranno fornite informazioni generali sul percorso quali: pianta del percorso con l'indicazione dei servizi, possibilità di fruire di audioguide, eventuale possibilità di farsi rilasciare il timbro di posta sulla credenziale della via Francigena.

QR Code: info relative ai contenuti sopra descritti.

1ª tappa_Preparing the stage

Introduzione storica.
Verranno fornite le informazioni storiche riferite al complesso di Villa Mellini e dell'Osservatorio e verrà descritta anche della storia dell'Istituto e delle principali conquiste scientifiche che i suoi ricercatori hanno realizzato.

QR Code: informazioni storiche sul complesso, video storici dell'Istituto Luce, materiale sulla storia, l'articolazione odierna e le ricerche che vengono svolte all'INAF.

2ª tappa_La Cisterna e la cabina di Bamberg

La forma del passato, la forma del futuro
L'Extremely Large Telescope: ELT

Questa cisterna ci mostra la forma che questo tipo di manufatti doveva avere in epoca romana, una forma utilizzata per secoli e che si è mantenuta più o meno intatta per duemila anni.
Una forma del passato.
Ma il futuro ha la stessa forma, o quasi. La base di questa piccola cisterna ricorda infatti quella di una delle più grandi opere che l'uomo sta realizzando, per osservare più lontano che mai, fino alle origini del nostro Universo.
La forma del futuro: L'Extremely Large Telescope. Una cupola del diametro di 80 metri, completamente rotante e che avrà una massa complessiva di circa 5000 tonnellate, sarà installata su una base la cui forma non differisce molto da quella di questa cisterna, se non nelle dimensioni. Per dare un'idea della grandezza dell'Extremely Large Telescope, l'altezza della sua struttura, pari a circa 90 metri, è quella di un palazzo di 30 piani e la superficie della sua pianta è circa quella di un campo da calcio.
Saranno inserire notizie sul valore economico della commessa per l'Italia e sul ruolo Inaf.

QR Code: informazioni su ELT.

3ª tappa_La Torre Solare[3]

Il Sole. Come lo vedevamo, come lo vedremo: SOLAR ORBITER

La Torre solare di Monte Mario entra in funzione nel 1958, era per l'epoca uno strumento all'avanguardia, una struttura edificata a supporto della strumentazione scientifica utilizzata per lo studio del Sole.
La torre stessa viene considerata a tutti gli effetti uno strumento. Questa ingegnosa tipologia di strumento osservativo venne ideata e sperimentata dall'astrofisico statunitense George Ellery Hale, che ne costruì il primo esemplare, alto 60 piedi, nell'Osservatorio di Mount Wilson a Pasadena. La prima torre solare edificata in Italia fu quella di Arcetri, a lungo l'unico esempio di questo strumento in Italia, fino a quando – nel 1950 – il professor Giuseppe Armellini, Direttore dell'Osservatorio Astronomico di Roma, decise di costruirne un esemplare a Monte Mario.
Da un punto di vista funzionale la torre di Monte Mario è costituita da un corpo fuori terra di circa 35 metri d'altezza che ospita lo strumento di osservazione e lo specchio, da una cupola a protezione dello strumento, del diametro interno di circa 4,20 metri e da un pozzo astrografico profondo circa 18 metri, una parte completamente interrata utilizzata per l'acquisizione delle immagini tramite lo strumento chiamato spettrografo.
La torre è ancora oggi funzionante, e grazie ai suoi strumenti cattura l'immagine solare e la riflette su uno specchio posto alla base da dove poi viene riportata sul piano, come rappresentazione in negativo dell'astro. L'immagine viene dunque proiettata come ombra, ed è possibile riconoscere le attività solari dalle irregolarità del perimetro della stella.
Oggi per osservare il Sole ci siamo spinti al limite estremo, abbiamo sviluppato la tecnologia necessaria per resistere all'alta temperatura che la vicinanza alla nostra stella comporta e stiamo per inviare un satellite europeo a studiarlo. La missione Solar Orbiter, dell'ESA, avrà come obiettivo lo studio del Sole, dei poli solari e dello spazio ad esso immediatamente circostante.
Tra gli strumenti del carico scientifico del Solar Orbiter, l'INAF ha sviluppato il coronografo METIS e SWA (Solar Wind Analyzer). METIS osserverà la corona nella luce visibile polarizzata e nell'ultravioletto per lo studio del vento solare. Solar Orbiter getterà uno sguardo ravvicinato sul Sole come mai finora è stato possibile. L'obiettivo della missione è comprendere meglio i fenomeni che caratterizzano la natura e i cicli della nostra stella e soprattutto per capirne meglio le fasi di iperattività che influenzano pesantemente anche la vita sulla Terra.

QR Code: informazioni sulla Torre Solare, progetti e foto d'epoca. Informazioni sulla missione Solar Orbiter e sugli strumenti sviluppati dall'INAF.

4ª tappa_Il CED

Architettura del passato e architettura del futuro: i grandi *array* di telescopi
Lo Square Kilometre Array (SKA)

Con la nomina di Saverio Busiri Vici ad architetto dell'Osservatorio, il contesto del parco di Monte Mario viene arricchito con la realizzazione dell'elegante Padiglione di Elettronica, oggi denominato Centro di Elaborazione Dati o, per brevità, CED.

3La settimana Incom 01633 del 26/03/1958 Istituto Luce. Visita alla Torre Solare alla presenza di Aldo Moro e altre personalità scientifiche.

Il nuovo edificio viene abilmente progettato per accostarsi perfettamente alla Torre Solare, grazie alla calibrazione dei volumi della forma concava del lato adiacente alla preesistente costruzione dalla pianta circolare, e sostituisce un precedente padiglione utilizzato per lo studio del Sole.
Il linguaggio architettonico utilizzato dal progettista richiama le contemporanee correnti d'avanguardia, in particolare il lavoro di Le Corbusier, da lui conosciuto personalmente, con un richiamo alle forme dell'Osservatorio attraverso l'uso della copertura a cupola a sesto ribassato della "rotonda".
Le forme eleganti dell'edificio rappresentano un anello di congiunzione tra gli elementi architettonici preesistenti, costituiti da Villa Mellini, la cisterna, l'impianto del giardino all'italiana, e i più moderni padiglioni e la Torre Solare. Una armoniosa concertazione delle architetture del passato con quelle del futuro.
Oggi il futuro delle architetture astronomiche è nei grandi *array* di telescopi.
Tra i grandi *array* in corso di realizzazione c'è lo Square Kilometre Array che sarà la più grande rete di radiotelescopi al mondo, caratterizzata da un enorme campo di vista, con un'estensione di alcune migliaia di chilometri quadrati, e tecnologie innovative per ricevitori, elaborazione del segnale e calcolo dei dati. SKA sarà localizzato in due continenti, nel deserto dell'Australia Occidentale e in Sudafrica, zone selezionati per diverse ragioni scientifiche e tecniche: dall'atmosfera sopra il deserto al silenzio radio, proprio perché sono due tra le località più remote della Terra. La sua grandezza rappresenta un balzo in avanti per l'ingegneria e per la scienza: rivoluzionerà la nostra conoscenza dell'Universo e delle leggi fondamentali della fisica. SKA conterà centinaia di migliaia di radiotelescopi in diverse configurazioni che permetteranno agli astronomi di monitorare il cielo con dettagli mai senza precedenti, migliaia di volte più velocemente rispetto ad altri telescopi già esistenti. Le antenne renderanno SKA un network unico nel suo genere, superando di 50 volte la risoluzione e la qualità delle immagini finora ottenute grazie all'Hubble Space Telescope. SKA avrà la capacità di mappare vaste aree di cielo in parallelo, una prodezza che nessun telescopio ha mai raggiunto su questa scala e con questo livello di sensibilità. SKA si affiancherà alla famiglia di grandi telescopi ottici e nell'infrarosso che verranno costruiti e lanciati in orbita nei prossimi decenni e farà da apripista ad una nuova generazione di strumenti scientifici. Gli scienziati si sono concentrati su cinque obiettivi scientifici fondamentali, ognuno dei quali ridefinirà la nostra comprensione dello spazio come lo conosciamo. SKA avrà una sensibilità tale da rilevare i segnali radar di un ipotetico aeroporto posto su un pianeta a decine di anni luce di distanza, il computer centrale avrà la potenza di calcolo equivalente a quella di centinaia di milioni di pc domestici e i dati generati dalle antenne paraboliche di SKA saranno pari a 10 volte il traffico mondiale di internet, mentre le antenne genereranno dati pari a 100 volte il traffico internet mondiale. Il più potente radiotelescopio mai concepito sarà una straordinaria arma per studiare l'evoluzione dell'Universo, la gravità, la materia oscura e gli enigmatici e vasti campi magnetici. Sfiderà la teoria fondamentale della relatività di Einstein e studierà come le primissime stelle e galassie si sono formate subito dopo il Big Bang.

QR Code: informazioni su SKA.

5ª tappa_Telescopio Bamberg

Come osservavamo il cielo, come osserveremo l'Universo.
Il Cherenkov Telescope Array (CTA)

Spesso associati ai circoli meridiani, gli strumenti dei passaggi erano anch'essi allineati al meridiano e venivano utilizzati per la determinazione di precisione delle coordinate degli astri, in particolare dell'ascensione retta, mentre la misura della declinazione era eseguita col circolo meridiano.
Lo strumento dei passaggi di Bamberg qui esposto, faceva parte della dotazione strumentale dell'Osservatorio del Collegio Romano e fu acquistato durante la direzione di Elia Millosevich (1848-1919).
Continuò poi ad essere utilizzato fino agli anni '60 presso la sede di Monte Mario dell'Osservatorio Astronomico di Roma. Si trattava di uno strumento molto diffuso, quasi tutti gli osservatori astronomici italiani

all'inizio del XX secolo ne possedevano uno. Di recente è stato ricollocato in questa teca, dove si trovava nel periodo in cui venne utilizzato.
Lo strumento viene detto "a cannocchiale spezzato", poiché l'oculare non è allineato con l'obiettivo, ma è posto lungo l'asse di rotazione grazie alla presenza di un dispositivo che devia i raggi luminosi di 90°. Questo accorgimento rende più agevole l'osservazione. All'oculare veniva posto un micrometro per le misure di precisione.
È presente una leva che consente di alzare lo strumento e di invertire la posizione, ogni misura veniva così eseguita due volte e la media dei valori trovati era priva di errori dovuti alla deformazione del cannocchiale.
Con questo strumento venivano compiute le misure geodetiche di latitudine di Monte Mario e veniva compiuta l'osservazione del transito del Sole al meridiano per il segnale del mezzogiorno locale di Roma.
Uno strumento uguale era collocato nel padiglione che si trova vicino alla Cisterna.
Il futuro di come osserveremo l'Universo è già realtà: il Cherenkov Telescope Array, per lo studio dell'Universo a raggi gamma. CTA sarò una batteria di telescopi di diverse grandezze destinati a studiare le sorgenti gamma a diversi livelli di energia, che una volta realizzato sarà il più potente e sensibile osservatorio per i raggi gamma mai costruito. Comprenderà tre taglie di telescopi, destinati rispettivamente a basse, medie ed alte energia, organizzati su una vasta area in un *array* che permetterà di studiare le cascate di particelle causate dai raggi gamma su una vasta porzione di terreno, aumentando il numero di raggi gamma rilevati e migliorando la "visuale" su ogni cascata.
L'astronomia in raggi gamma permette lo studio approfondito dell'Universo violento, dalle esplosioni di supernova ai Nuclei Galattici Attivi, passando per la materia oscura. I Telescopi Cherenkov rivelano da terra la radiazione Cherenkov generata dagli sciami atmosferici indotti da fotoni gamma di altissima energia (10 GeV-100 TeV). Usando l'atmosfera come mezzo di rivelazione si possono realizzare rivelatori di raggi gamma di grandi dimensioni. Il progetto CTA, condotto da un Consorzio di istituzioni scientifiche appartenenti a più di 20 nazioni e finanziato dalla Commissione Europea, mira a realizzare una infrastruttura di oltre 100 telescopi installati in 2 siti, negli emisferi sud e nord. Con un singolo telescopio che visualizza una sola immagine dell'evento è difficile ricostruirne l'esatta geometria e risalire all'energia del fotone gamma primario. Per migliorare la risoluzione angolare occorre ricorrere alla tecnica stereoscopica osservando lo stesso evento da angolazioni diverse facendo uso di più telescopi posti a distanza ottimale gli uni dagli altri. Per essere efficace su un largo intervallo di energie, è necessario servirsi di un insieme di telescopi di diverse dimensioni spaziati tra loro in modo da ottimizzare la raccolta del segnale celeste.
INAF ha costruito di un prototipo completo di un telescopio di piccole dimensioni, dedicato alle più alte energie, all'interno di un progetto bandiera del MIUR denominato ASTRI.

QR Code: informazioni su CTA, informazioni su ASTRI.

6ª tappa_Il Primo Meridiano d'Italia

Come ci localizziamo sulla Terra e nella nostra Galassia
La missione GAIA: Global Astrometric Interferometer for Astrophysics

Il padiglione che riporta l'iscrizione "Primo Meridiano" è stato realizzato dopo la trasformazione di Villa Mellini in Osservatorio. È caratterizzato da una copertura a volta a botte con apertura scorrevole che consentiva l'uso dello strumento dei passaggi di Bamberg che per un periodo vi fu collocato.

Il nome del padiglione fa riferimento al "Primo Meridiano d'Italia", che rappresenta il punto preciso da cui si contano tutte le longitudini italiane e può essere considerato idealmente un "baricentro geografico" e ideale "osservatorio sull'universo".[4]
Il circolo meridiano di Salmoiraghi, che venne installato qui negli anni '20 ed utilizzato fino agli anni '60, era il maggiore tra gli strumenti del suo genere presenti in Italia, proveniente dall'Osservatorio del Collegio Romano. Acquistato nel 1890 da Pietro Tacchini (1838-1905), venne collocato al posto del precedente circolo meridiano di Ertel. Per controllare il corretto allineamento, lo strumento era dotato di una mira meridiana posta ad una distanza di 1255 metri situata nel giardino del Pincio, si trattava della stessa mira utilizzata da Secchi per il circolo di Ertel. Come tutti i circoli meridiani, era dotato del carro di inversione per permettere di ripetere le stesse osservazioni prima con lo strumento in una posizione e poi ruotato di 180°, la media delle due misure permette di eliminare gli errori dovuti alle deformazioni dello strumento. Per semplificare le operazioni di posizionamento si faceva uso di una livella.
Gaia, *cornerstone mission* dell'ESA, produrrà una *survey* astrometrica, fotometrica e spettroscopica di tutto il cielo fino a magnitudine V=20, osservando circa un miliardo di sorgenti, su una base temporale prevista di cinque anni. Il lancio è avvenuto alla fine del 2013. La missione è finanziata dall'ESA, tranne che per il trattamento dei dati di cui si fa carico la comunità astronomica europea attraverso il Data Processing and Analysis Consortium (DPAC). L'Italia, con l'ASI e l'INAF, partecipa al DPAC per una frazione molto importante, con contributi dagli Osservatori INAF di Bologna, Catania, Napoli, Padova, Roma, Teramo, Torino (sede della PI-ship Italiana) e Trieste. La missione Gaia ad oggi ha mappato la posizioni di quasi 1,7 miliardi di stelle e ha fornito informazioni uniche per indagini che abbracciano una vasta gamma di argomenti astronomici. Fino ad ora sono stati pubblicati due Atlanti stellari, nei quali, in aggiunta alle posizioni, grazie a Gaia sono state raccolte informazioni sulla luminosità di tutte le stelle osservate, le misurazioni del colore di quasi tutte, oltre a informazioni sulla variabilità nel tempo di luminosità e colore di mezzo milione di stelle. Uno degli Atlanti contiene anche le velocità lungo la linea di vista (velocità radiale) di un sottogruppo di sette milioni di stelle, le temperature superficiali di circa cento milioni di oggetti stellari e l'effetto di oscuramento prodotto dalla polvere interstellare su 87 milioni di astri.

QR Code: informazioni sulla missione GAIA e informazioni/immagini storiche sullo strumento dei passaggi di Bamberg e sulla torre del Primo Meridiano d'Italia.

7ª tappa_LA TERRAZZA SU ROMA

La vista sulla città, gli occhi verso il cielo.
Il progetto PRISMA: Prima Rete per la Sorveglianza sistematica di Meteore e Atmosfera

Prendetevi un momento per osservare da questa terrazza una delle più belle viste di Roma.
Il pannello illustrativo, che qui si prevede di porre, individuerà i principali monumenti riconoscibili da questo privilegiato punto di vista: il Tevere con Ponte Milvio e il Ponte della Musica, l'Auditorium progettato dall'Architetto Renzo Piano, lo scheletro delle "Vele" di Santiago Calatrava, il nostro Osservatorio di Roma Monte Porzio Catone visibile sulle colline, i polmoni verdi di Villa Ada e Villa Borghese, le chiese "gemelle" di Piazza del Popolo, Trinità dei Monti, il coronamento del Colosseo.
Gli strumenti del vecchio Osservatorio non sono più operativi, lasciando alle cupole sulla terrazza solo l'arduo compito di confrontarsi con quelle delle innumerevoli chiese che si possono ammirare dalla collina, ma lo sguardo da qui si rivolge ancora verso l'alto: potrebbe essere installata qui una delle videocamere del progetto PRISMA, che scruta giorno e notte il cielo per immortalare le meteore che entrano nella nostra atmosfera.

4Marcello Fagiolo con Alessandro Mazza (a cura di), Monte Mario. Dal medioevo alle idee di parco, 2016.

Il progetto PRISMA prevede la realizzazione di una rete italiana di camere *all-sky* per l'osservazione di meteore brillanti (fireball e bolidi), per determinare le orbite degli oggetti che le provocano e delimitare con un buon grado di approssimazione le aree dell'eventuale caduta di frammenti per poter recuperare le meteoriti. Il monitoraggio sistematico della copertura nuvolosa e dell'attività elettrica sarà usato per la validazione di modelli meteorologici. I dati raccolti in maniera sistematica contribuiranno al perfezionamento dei modelli di interazione dei corpi cosmici con l'atmosfera che a tutt'oggi presentano ancora molte lacune a causa della mancanza di dati osservativi di qualità. Al progetto partecipano ricercatori dell'Istituto Nazionale di Astrofisica e delle Università, Gruppi Astrofili e Osservatorî Astronomici e Meteorologici regionali e locali. Anche le Scuole sono coinvolte con un programma didattico e con laboratori di astronomia che intendono far partecipare gli studenti e i singoli cittadini alle attività di ricerca del progetto, fianco a fianco con i ricercatori.
Si vorrebbe qui inserire un pannello descrittivo dei principali monumenti osservabili dalla terrazza.

QR Code: informazioni su progetto PRISMA.

8ª tappa Il Museo Astronomico e Copernicano

Il Museo Astronomico e Copernicano, recentemente riallestito e attualmente non ancora accessibile al pubblico, potrebbe diventare, in prospettiva, fruibile ai visitatori dopo anni di chiusura. La qualità degli oggetti esposti e l'eccezionalità degli ambienti in cui è ospitato, potrebbero rappresentare una interessante e avvincente conclusione dell'itinerario.
La collezione esposta, infatti, oltre a tendere alla conservazione e alla valorizzazione degli oggetti scientifici, dialoga virtualmente con il visitatore offrendogli la possibilità di ripercorrere, attraverso la strumentazione, l'evoluzione delle conoscenze scientifiche.
In futuro anche la "Cupola" principale potrebbe diventare una sala espositiva, dove illustrare, attraverso strumenti multimediali, le attività dell'Istituto.
Si potrebbero anche esporre i resti del telescopio equatoriale Merz distrutto nell'incendio del 1958 a seguito del quale perse la vita Giuseppe Armellini.

QR Code: informazioni multimediali sul Museo e dell'incendio della cupola del 1958 Istituto Luce.

Note tecniche

Obiettivi e Finalità

Nel corso della progettazione il gruppo di lavoro ha stabilito di tenere in particolare considerazione i seguenti elementi:
- fruibilità del percorso anche ai visitatori con ridotta o impedita capacità motoria e sensoriale, anche eventualmente prevedendo la distribuzione di audioguide o di informazioni in Braille sui pannelli;
- rendere i contenuti accessibili e comprensibili anche ai visitatori non accompagnati da una guida e che seguono il percorso in autonomia;
- flessibilità nell'articolazione del percorso in modo che sia adattabile alle specifiche esigenze dei visitatori (in base alla finalità della visita, all'età, alla qualifica dei visitatori…), logistiche (eventuali zone temporaneamente interdette, eventuali variazioni in occasione di particolari eventi che richiedano l'ampliamento, la limitazione o la ridefinizione delle tappe) in modo da rendere comunque fruibile il percorso;
-il percorso avrà una articolazione tale che, in prospettiva, potrà essere valorizzato includendo la visita del Museo Astronomico e Copernicano e la Biblioteca Antica;
-potranno essere previsti e installati anche in un momento successivo eventuali strumenti per attività in grado di stimolare il visitatore ad apprendere in modo attivo, quali un percorso a terra che segue la linea del primo meridiano, la visita all'interno della Torre Solare, pannelli interattivi da esterni.

Caratteristiche del percorso

Stato attuale - Al momento l'itinerario è costituito da un percorso di ghiaia dal fondo disomogeneo. All'inizio del percorso, nei pressi della custodia, c'è un breve tratto di scale per superare il lieve dislivello tra il punto di partenza e l'arrivo.
Proposte di intervento - I percorsi esterni aperti al pubblico devono essere antisdrucciolevoli e tale da non presentare ostacoli, con andamento omogeneo, non scivolosi, senza risalti e gibbosità.
A tale scopo sarebbe auspicabile prevedere, anche in una seconda fase, interventi volti al perfezionamento del percorso, migliorandone le caratteristiche attraverso la posa di una nuova, idonea, pavimentazione o l'uso di resine o altri materiali per il consolidamento del fondo.
L'attuale configurazione rende inoltre difficoltoso l'accesso a persone con mobilità ridotta, carrozzine, persone anziane, persone che indossano scarpe scomode/tacchi ecc. e sarà necessario predisporre apposite segnalazioni e fornire adeguate indicazioni e procedure quali informare i visitatori di indossare scarpe comode ed eventualmente trattare il percorso con alcuni accorgimenti previsti per i sentieri escursionistici.
Sarebbe opportuno, infine, fissare procedure che consentano la percorribilità, in sicurezza, della strada carrabile per persone con difficoltà motoria come alternativa al percorso dell'itinerario dove sono presenti barriere architettoniche.

Servizi per i visitatori

Postazioni multimediali – si prevede di installare tre postazioni multimediali accessibili ai visitatori, come indicato nelle premesse.

Accessibilità – sarebbe auspicabile informare preventivamente i visitatori sulle difficoltà che presenta il percorso e sulle precauzioni da adottare.
È in programma l'installazione, da parte dell'Osservatorio di Monte Porzio Catone, di un dispositivo servoscala per l'accesso al Museo, in caso di apertura.
Servizi igienici – si propone di rendere disponibili i servizi igienici posti al piano – 1 che hanno il requisito della accessibilità, e, al medesimo piano, i distributori d'acqua e di bevande.

Verifiche preliminari e in corso d'opera

I vincoli cui il complesso è sottoposto, a tutela dei beni architettonici e paesaggistici, comportano che ogni intervento, oltre ad essere assoggettato alle disposizioni normative e regolamentari in materia di edilizia, sia preventivamente autorizzato dalla Soprintendenza ai Beni Architettonici, dalla Regione Lazio e da Roma Natura, l'Ente Regionale per la Gestione dei vincoli di Legge nel Sistema delle Aree Naturali Protette nel Comune di Roma.
Sarà necessario tenere conto di eventuali prescrizioni di Roma Natura per la Riserva Naturale di Monte Mario e della Soprintendenza in merito a pannelli illustrativi, percorsi ecc. e, in caso di aree/ pannelli per i quali è prevista l'illuminazione dovrà essere verificata la situazione degli impianti.

Conclusioni

Il presente rapporto tecnico, lungi dall'essere un lavoro chiuso, vuole essere un punto di inizio, dal quale partire per sviluppare un percorso armonico con le altre azioni attualmente in corso per la valorizzazione del complesso della Sede Centrale dell'INAF.
Il gruppo di lavoro si rende, dunque, disponibile ad ogni ulteriore azione necessaria per permettere la migliore realizzazione del progetto da parte dei competenti uffici.
Si ringrazia per la collaborazione alla stesura del testo riferito alle tappe 5 e 6 il personale dell'Osservatorio Astronomico di Roma Monte Porzio Catone.

INAF

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHISICS

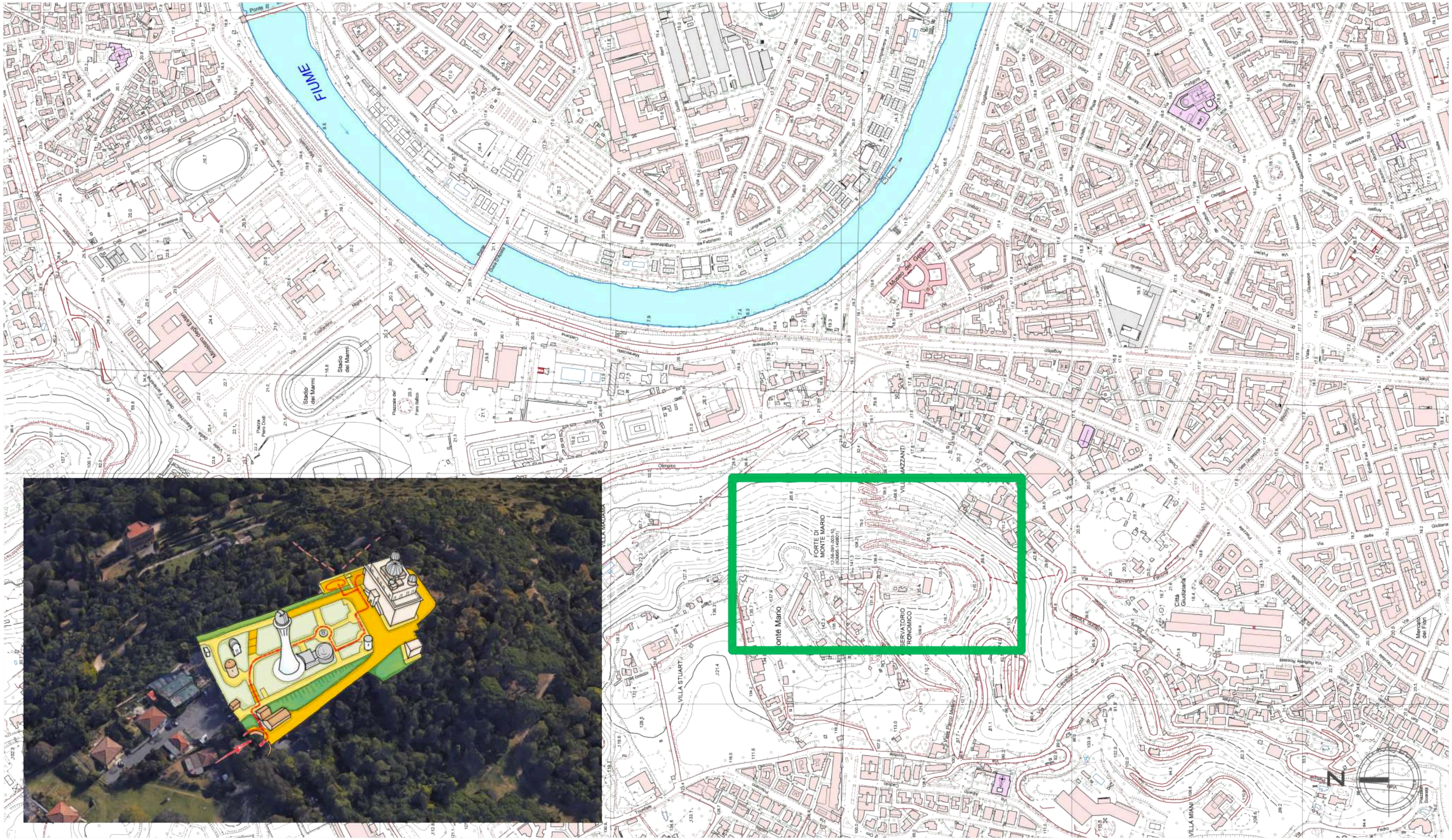
OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI ROMA MONTE MARIO

INQUADRAMENTO E SCHIZZO ASSONOMETRICO

TAV. 1

INQUADRAMENTO

SCALA



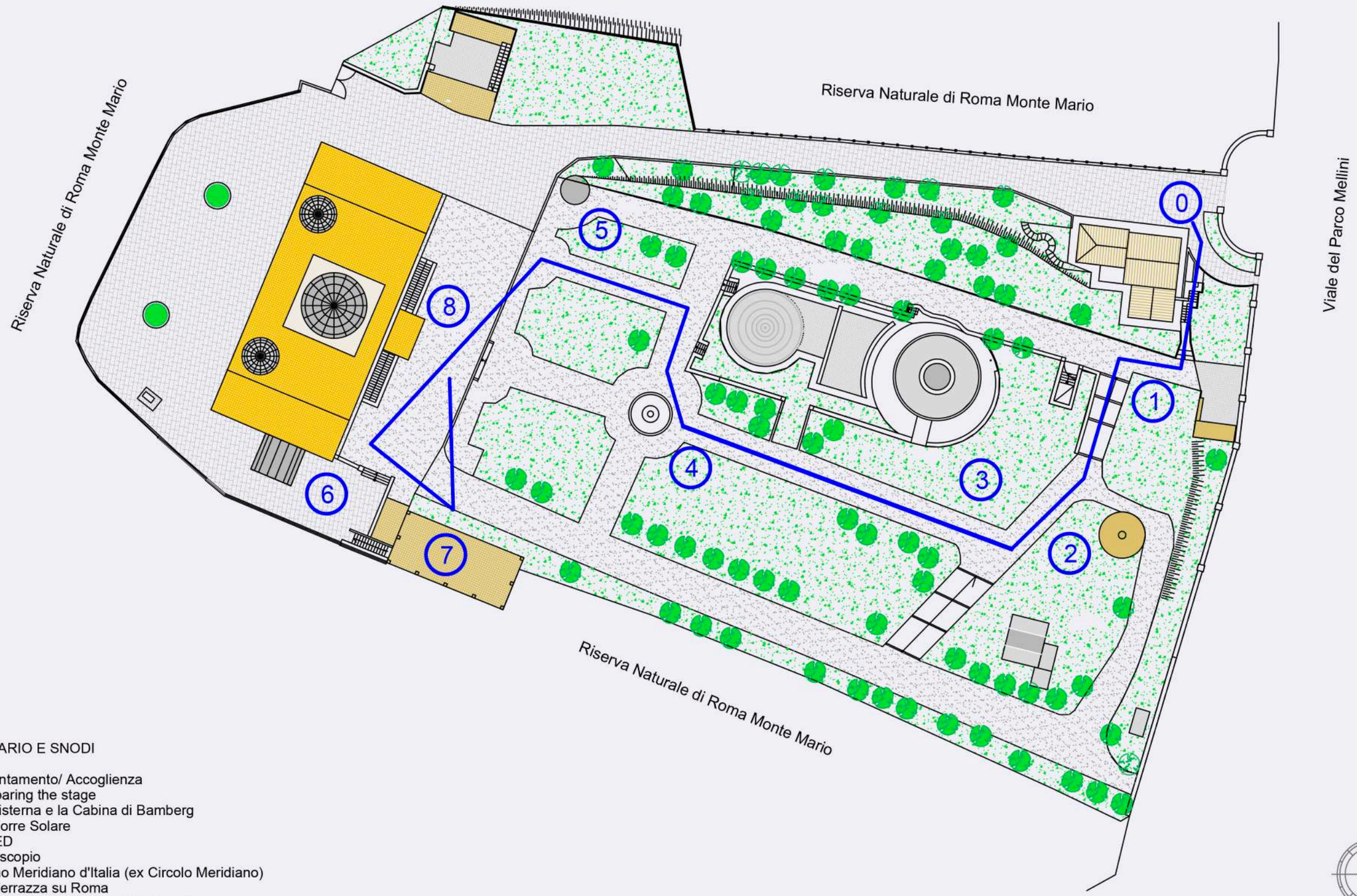
IN VIAGGIO TRA PASSATO E FUTURO

Itinerario nel tempo e nello spazio dal Parco storico dell'Osservatorio Astronomico di Monte Mario

Rapporto tecnico — INAF Sede Centrale di F. Aloisio, F.R. Porta, E. Bartone

INAF

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHISICS



ITINERARIO E SNODI

0 Orientamento/ Accoglienza
1 Preparing the stage
2 La cisterna e la Cabina di Bamberg
3 La Torre Solare
4 Il CED
5 Telescopio
6 Primo Meridiano d'Italia (ex Circolo Meridiano)
7 La Terrazza su Roma
8 Museo Astronomico e Copernicano

TAV. 2

ITINERARIO E SNODI

SCALA

IN VIAGGIO TRA PASSATO E FUTURO
Itinerario nel tempo e nello spazio dal Parco storico dell'Osservatorio Astronomico di Monte Mario
Rapporto tecnico – INAF Sede Centrale di F. Aloisio, F.R. Porta, E. Bartone

INAF

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHISICS

IN VIAGGIO TRA PASSATO E FUTURO

ITINERARIO NEL TEMPO E NELLO SPAZIO
DAL PARCO DELL'OSSERVATORIO
ASTRONOMICO DI ROMA MONTE MARIO

TAPPA N.2 LA CISTERNA E LA CABINA DI BAMBERG

RENDERING



TAV. 3

LA CISTERNA

SCALA

IN VIAGGIO TRA PASSATO E FUTURO
Itinerario nel tempo e nello spazio dal Parco storico dell'Osservatorio Astronomico di Monte Mario
Rapporto tecnico – INAF Sede Centrale di F. Aloisio, F.R. Porta, E. Bartone

INAF

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHISICS

IN VIAGGIO TRA PASSATO E FUTURO

ITINERARIO NEL TEMPO E NELLO SPAZIO
DAL PARCO DELL'OSSERVATORIO
ASTRONOMICO DI ROMA MONTE MARIO

LA TERRAZZA SU ROMA

RENDERING



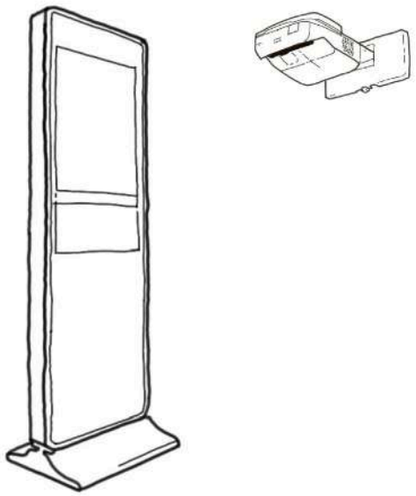
TAV. 4

LA TERRAZZA SU ROMA

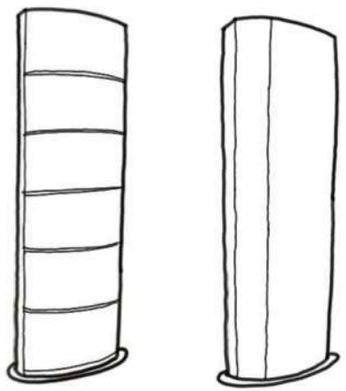
SCALA

IN VIAGGIO TRA PASSATO E FUTURO
Itinerario nel tempo e nello spazio dal Parco storico dell'Osservatorio Astronomico di Monte Mario
Rapporto tecnico – INAF Sede Centrale di F. Aloisio, F.R. Porta, E. Bartone

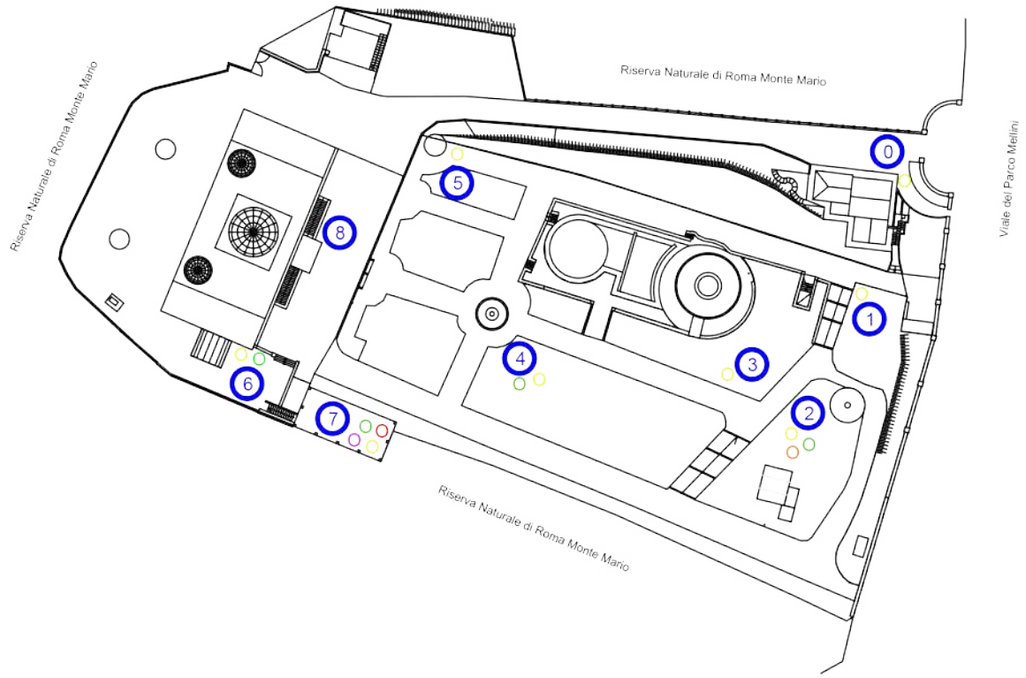
INAF ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHISICS



O Totem multimediale da esterno touch screen
Snodo 7 - La terrazza su Roma
O Videoproiettore da esterno
Snodo 2 - La cisterna e Cabina di Bamberg

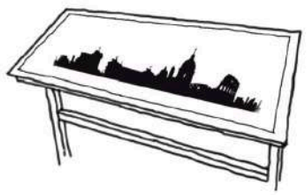


O Totem da esterno
Snodi da 0 a 7

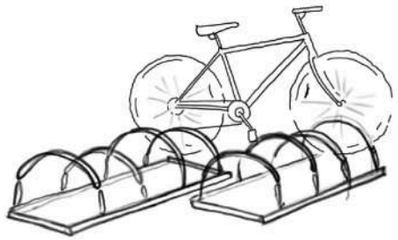




O Postazione multimediale attrezzata
Atrio piano 0 - Museo



O Pannello illustrativo
Snodo 7 - La Terrazza su Roma



O Rastrelliere biciclette
Snodo 6 - Primo Meridiano



O Sedute e panche
Snodi 2, 4 e 7

TAV. 5

ABACO ARREDI

SCALA

IN VIAGGIO TRA PASSATO E FUTURO
Itinerario nel tempo e nello spazio dal Parco storico dell'Osservatorio Astronomico di Monte Mario
Rapporto tecnico – INAF Sede Centrale di F. Aloisio, F.R. Porta, E. Bartone