



# Università di Pisa

## Direzione Edilizia e Telecomunicazione

### **PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ED ADEGUAMENTO ACCESSIBILITA' DEI PERCORSI PEDONALI E DELLE AREE VERDI ORTO BOTANICO – POLO MUSEALE STORICO DI ATENEO**

#### **PROGETTO ESECUTIVO**

---

#### **RELAZIONE TECNICA GENERALE**

---

Committente: Università di Pisa  
Il Magnifico Rettore Prof. Paolo Maria Mancarella

Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Barbara Billi

Progetto architettonico:                   Arch. Chiara Bernardini  
   Geom. Gabriele Di Palma

Progetto impianti elettrici  
e Illuminotecnico:                         Ing. Tommaso Cambi

Coordinamento sicurezza  
In fase di progettazione:                   Ing. Luca Olivelli



## Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	INQUADRAMENTO GENERALE.....	4
3	INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	6
4	RIQUALIFICAZIONE E ADEGUAMENTO ACCESSIBILITÀ DEI PERCORSI PEDONALI E DELLE AREE VERDI.....	10
4.1.	Pavimentazione percorsi.....	10
4.2.	Caratteristiche costruttive .....	11
4.3.	Sottoservizi esistenti e di nuova realizzazione.....	12
4.4.	Riqualificazione delle aree verdi .....	13
5.	RESTAURO DI APPARATI DECORATIVI .....	13
5.1.	Stato di conservazione .....	13
5.2.	Interventi di restauro previsti .....	20
6.	REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	21

## **1 PREMESSA**

L' intervento in oggetto riguarda la riqualificazione e l'adeguamento delle aree verdi e dei percorsi pedonali dell'Orto Botanico dell'Università di Pisa, sito nel centro di Pisa in Via Luca Ghini/via Roma, nelle immediate vicinanze della Piazza dei Miracoli. L'intervento è finalizzato alla valorizzazione dell'antico Giardino Botanico mediante un insieme sistematico di opere riguardanti l'abbattimento delle barriere architettoniche esistenti all'interno dei percorsi del giardino e all'accessibilità delle aree verdi da parte dei soggetti diversamente abili, al fine di permettere la fruibilità del luogo e dell'ambiente da parte di un'utenza più ampia possibile, sia essa portatrice di handicap, motorio e non, sia essa caratterizzata dai visitatori occasionali, quali persone che desiderano portare bambini piccoli con carrozzine o passeggini all'interno del giardino o anziani.



Vista aerea dell'Orto Botanico

## **2 INQUADRAMENTO GENERALE**

L'intervento di adeguamento dei percorsi dell'Orto rientra in un più generale progetto di recupero e riqualificazione del Giardino Botanico che l'Ateneo pisano ha iniziato a realizzare negli ultimi due anni, ovvero nel progetto del nuovo Polo espositivo storico del Sistema Museale di Ateneo, che

vedrà raccolte proprio all'interno dell'Orto Botanico e negli edifici ivi collocati, le collezioni museali storiche universitarie, ora scarsamente conosciute e dislocate in varie strutture dell'ateneo.

Tali collezioni museali, riunificate ed esposte nella sede dell'Orto Botanico e degli edifici ivi compresi, costituiscono un patrimonio di grande valore storico e museale per l'attività di ricerca scientifica e di studio che ha contraddistinto il percorso di sviluppo e di alta formazione dell'ateneo pisano.

Nel complesso per il progetto di riqualificazione dell'orto sono stati progettati una serie di interventi di recupero sia delle aree verdi sia degli edifici, alcuni dei quali già conclusi come:

- a. Restauro dei locali dell'antica palazzina della Fonderia detta "delle conchiglie" per spazi espositivi destinati al Museo Botanico
- b. Adeguamento funzionale di locali e allestimento di una nuova biglietteria e riapertura dell'antico ingresso al Giardino Botanico su Via Roma

o altri in corso di progettazione come:

- c. Restauro e adeguamento funzionale del Palazzo già sede dell'Istituto Botanico per sede delle collezioni museali storiche e della palazzina detta "dei Grani" per spazi di accoglienza quali Sala convegni e Caffetteria
- d. Riqualificazione dei locali del vecchio ingresso su Via Luca Ghini per Bookshop e nuovi servizi
- e. Riqualificazione e adeguamento accessibilità dei percorsi di visita del Giardino, restauro lapideo di apparati decorativi e nuovo impianto di illuminazione

Il progetto oggetto della presente relazione (punto e) del precedente elenco, riguarda la porzione di giardino delimitata a Sud dal nuovo ingresso di Via Roma, a ovest dal muro di cinta su Via Roma, a Est dalla Palazzina della Fonderia e dall'Orto del Cedro e dall'area delle serre verso Nord. L'intervento è limitato a tale porzione per motivi logistici e funzionali, in quanto a breve l'area a Nord delle serre sarà interessata ad un ulteriore intervento edilizio riguardante appunto il sopracitato Restauro del Palazzo dell'ex Istituto Botanico e della Palazzina dei Grani, con il conseguente interessamento della intera area nord del Giardino Botanico.

### **3 INQUADRAMENTO URBANISTICO**

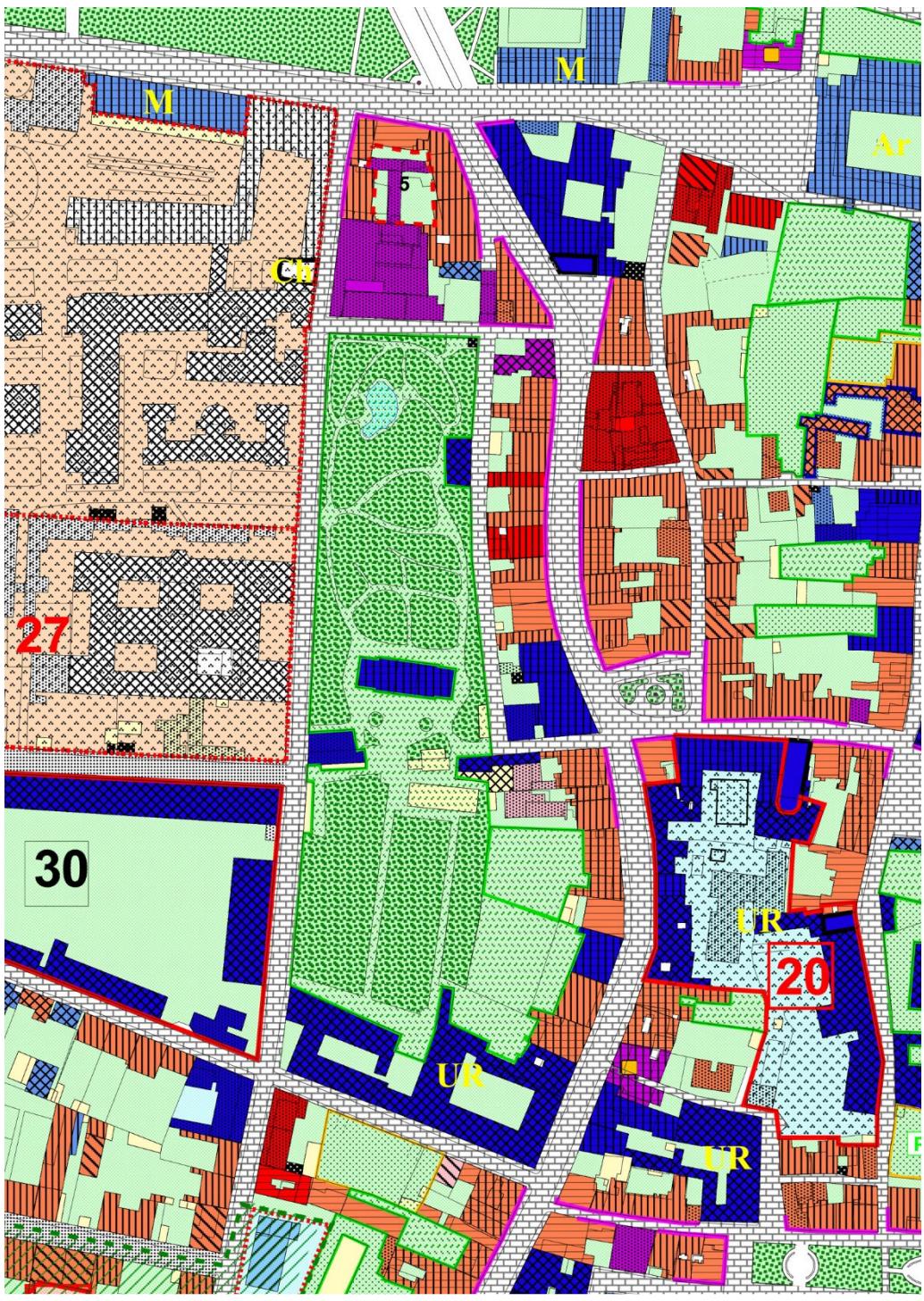
Il giardino Botanico è ubicato nel centro storico di Pisa pertanto ricade nelle zone individuate al punto 10 - Aree scoperte, 10.1 - Giardini di pregio storico/architettonico o ambientale nel regolamento urbanistico del Comune di Pisa, inoltre rientra nelle aree verdi di cui al DM 10 settembre 1957 “Dichiarazione di notevole interesse pubblico di tutte le zone verdi all'interno delle mura urbane di Pisa”.

Il giardino Botanico è sottoposto a tutela archeologica ai sensi del DLgs 42/04 ed è stato dichiarato area di notevole interesse storico artistico con Decreto Direzione Regionale n.410 del 5 settembre 2011

L'indagine archeologica preventiva condotta sull'area sulla base dei dati archeologici disponibili e in considerazione delle quote previste per gli scavi e delle lavorazioni da eseguire ha attribuito all'intervento un rischio archeologico basso in quanto gli interventi andranno ad interessare le stratigrafie moderne già connesse con la destinazione ad orto dell'area a partire dal XVI secolo o con le fasi immediatamente precedenti il suo impianto.

Durante i lavori sarà prevista attività di sorveglianza archeologica condotta da professionisti qualificati durante le operazioni di movimento terra, come previsto dalla normativa vigente, con l'eventualità di eseguire scavi a mano qualora le circostanze lo richiedessero, al fine di valutare in maniera più accurata la stratigrafia del sottosuolo e l'eventuale presenza di evidenze di interesse archeologico.

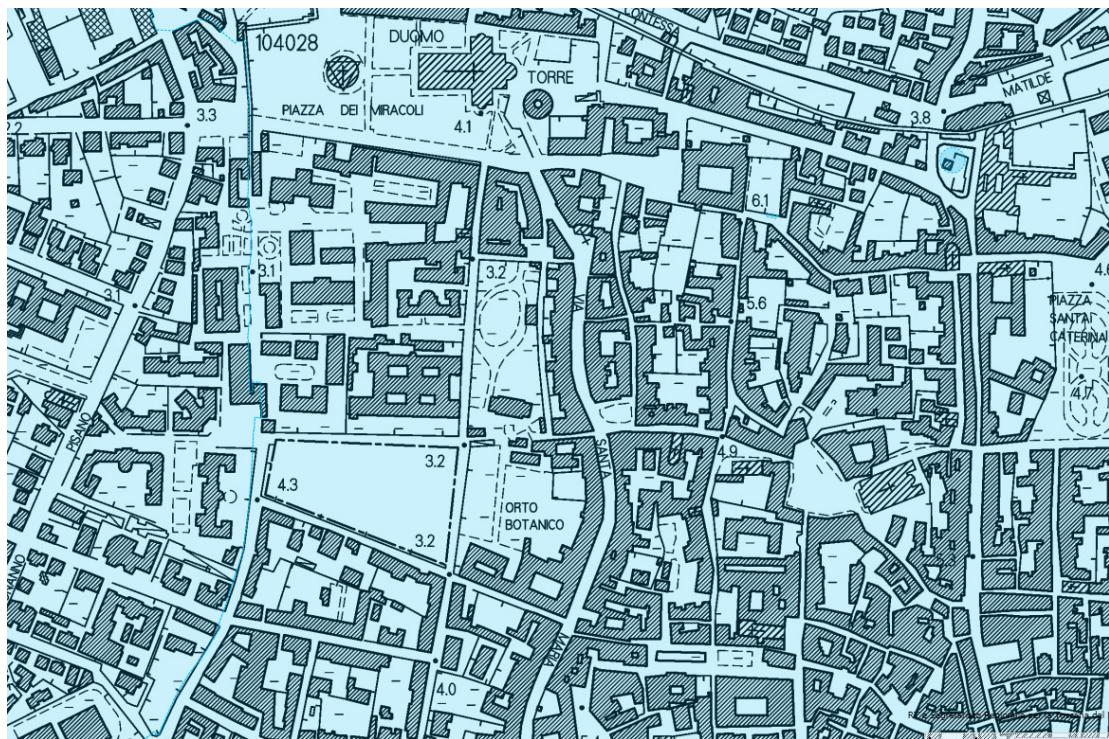
L'intervento ha ottenuto parere favorevole dalla Soprintendenza con prot. 10284 del 08/092017 ed il Comune di Pisa ha rilasciato Autorizzazione Paesaggistica n. 232 del 24/10/2017.



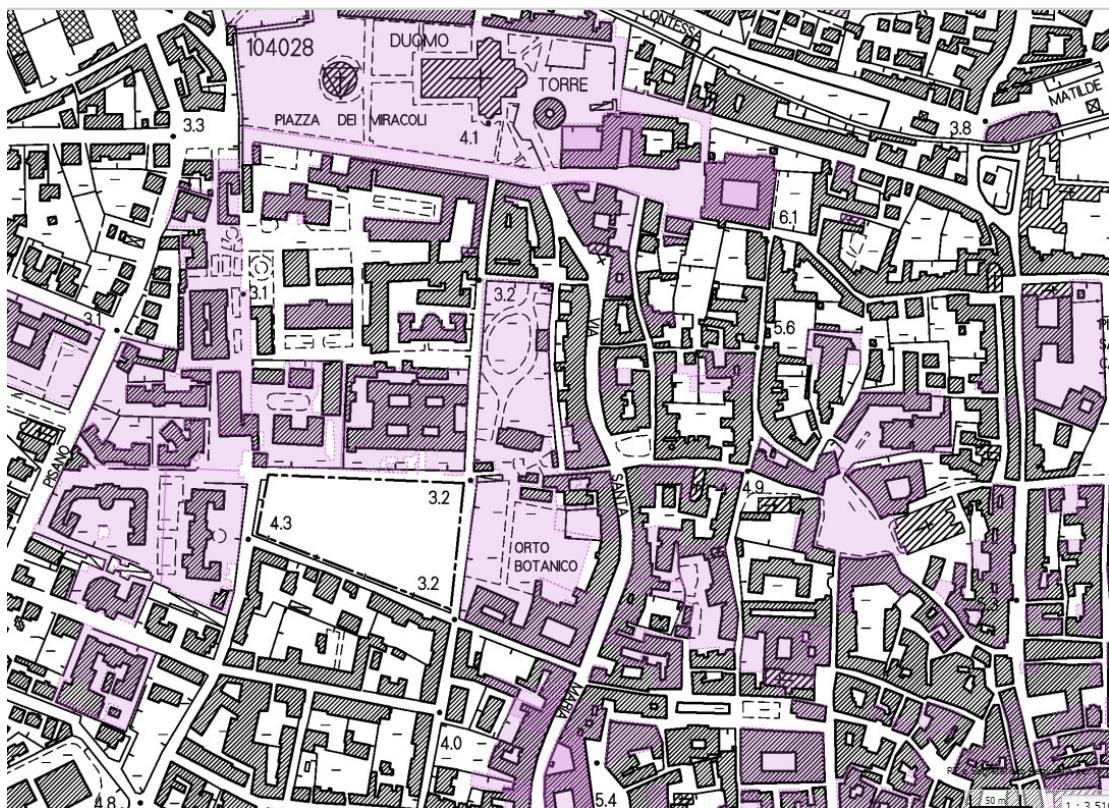
Estratto del regolamento urbanistico



Estratto planimetria catastale (foglio 120 – particella 184)



Cartografia estratta da: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/beniculturaliedelpaesaggio.html>  
Individuazione delle aree archeologiche tutelate ai sensi della parte II del Dlgs 42/2004



Cartografia estratta da: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/beniculturaliedelpaesaggio.html>  
Individuazione dei beni architettonici tutelati ai sensi della parte II del Dlgs 42/2004

## **4 RIQUALIFICAZIONE E ADEGUAMENTO ACCESSIBILITÀ DEI PERCORSI PEDONALI E DELLE AREE VERDI**

### **4.1. Pavimentazione percorsi**

Nell'ambito del progetto di valorizzazione dell'area dell'Orto Botanico uno degli interventi prioritari è costituito dall'adeguamento dei percorsi pedonali, finalizzato a rendere più accessibile l'intero giardino, ma soprattutto a renderlo accessibile all'utenza diversamente abile.

Allo stato attuale i vialetti pedonali attraverso i quali è possibile percorrere l'intero giardino, sono costituiti da percorsi in ghiaino, di larghezza più o meno variabile, anche di ampie dimensioni, ma non accessibili ad utenti con disabilità motoria e difficilmente percorribili anche da parte di un'utenza con difficoltà di deambulazione. Risulta oltremodo non agevole percorrere i vialetti esistenti dai soggetti comunque abili, perché il camminare su ghiaino è piuttosto faticoso e risulta assai difficoltoso per chi intenda portare i bambini piccoli, con carrozzine o passeggini, a fruire del verde e dell'ambiente che offre il giardino stesso.

Il progetto prevede la realizzazione di percorsi pavimentati in asfalto architettonico, costituiti da inerti colorati a pigmento naturale di varia pezzatura fino a 10 mm, compresso e amalgamato in un legante trasparente, posizionati al centro dei viali esistenti, per una fascia di larghezza ml 1,50/1,80 e che ben si integrano con il materiale lapideo degli attuali vialetti. Questa soluzione consente la massima compatibilità ambientale con l'area verde in cui viene inserita ed è costituita da percorsi con superficie calpestabile antisdrucchio, con capacità drenanti e con ridotti costi di manutenzione. Tale sistema, apprezzato dal Ministero dei beni culturali, ha oltretutto già trovato applicazione in molti centri storici ed aree di valore storico artistico, come nel caso del centro storico di Lucca (vedi percorsi sulle mura urbane) e quello di Firenze (vedi Piazza Pitti).

La superficie pavimentata sarà pari a circa 1000 mq, su un totale di circa 2 ettari di estensione delle aree verdi dell'Orto Botanico.

La superficie permeabile rimanente del giardino botanico risulta pertanto ampiamente superiore al 25% della superficie del lotto come indicato all'art 49 del regolamento edilizio del Comune di Pisa. Inoltre, essendo tale superficie ampiamente superiore al 60% della superficie totale, il progetto rispetta quanto stabilito al punto 2.2.3 "Riduzione del consumo del suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli" dell'allegato 2 del DM 11 gennaio 2017 "Adozione dei criteri ambientali minimi".

#### **4.2. Caratteristiche costruttive**

I nuovi percorsi saranno realizzati in modo da garantire una viabilità leggera compatibile con i mezzi utilizzati per le consuete manutenzioni all'interno del giardino botanico.

Per la realizzazione dei percorsi sarà necessario effettuare uno sbancamento del terreno per consentire la posa in opera dei corrugati elettrici per la distribuzione delle linee elettriche della nuova illuminazione e del nuovo pacchetto di pavimentazione composto da (sezione di tipo A):

- Strato di geotessile di tessuto non tessuto in poliestere bianco 400 gr/mq
- Strato di sottofondo in misto cementato (spessore 20 cm)
- Strato in conglomerato bituminoso tipo binder (spessore 8 cm)
- Tappetino di usura costituito da inerti colorati a pigmento naturale di varia pezzatura fino a 10 mm, compresso e amalgamato in un legante trasparente tipo “Asfalto Natura” o similari (spessore 4 cm)
- Finitura laterale con elemento metallico (altezza 10-12 cm – spessore 5-7 mm)

Stante la presenza di numerosi sottoservizi lungo i viali del giardino botanico, si prevede nel corso dei lavori, la deviazione di alcuni tracciati.

Nelle zone di interferenza con sottoservizi esistenti con tracciati non modificabili, o più in generale nelle zone dove tale profondità di scavo del tipo A non è realizzabile, si prevede la realizzazione di un pacchetto di pavimentazione di sezione ridotta (sezione di tipo B):

- Strato di geotessile di tessuto non tessuto in poliestere bianco 400 gr/mq
- Soletta in calcestruzzo armato calcestruzzo RCK 300 per opere strutturali con rete elettrosaldata diam. mm 10 maglia cm 10x10 (spessore 10 cm)
- Strato in conglomerato bituminoso tipo binder (spessore 8 cm)
- Tappetino di usura costituito da inerti colorati a pigmento naturale di varia pezzatura fino a 10 mm, compresso e amalgamato in un legante trasparente tipo “Asfalto Natura” o similari (spessore 4 cm).
- Finitura laterale con elemento metallico (altezza 10-12 cm – spessore 5-7 mm)

#### **4.3. Sottoservizi esistenti e di nuova realizzazione**

Il giardino botanico presenta allo stato attuale numerosi sottoservizi, alcuni dei quali dovranno essere in parte deviati per la realizzazione dei nuovi percorsi pedonali.

Si prevede in particolare:

- Modifica di un tratto di fognatura lungo il viale di accesso alla “Palazzina delle Conchiglie”: attualmente la rete fognaria è composta da un tratto di tubazione in pressione che, dall'adiacente edificio denominato “Polo Nobili”, raggiunge il piazzale di fronte alla Palazzina delle Conchiglie. Da lì la tubazione prosegue lungo il viale di accesso fino a raggiungere la fognatura pubblica di Via Roma con percorso a gravità. La realizzazione del nuovo pacchetto dei percorsi comporta l'abbassamento di quota per una lunghezza di circa 100 m di tratto fognario lungo il viale. Stante le ridotte pendenze, si procederà all'installazione di un'ulteriore pompa centrifuga di spinta e alla sostituzione della tubazione con nuova tubazione polietilene PE 100 PN 10, Dn 90 mm ( $\varnothing$  int. 79,2 mm) per estendere il tratto in pressione per tutta la lunghezza necessaria a garantire il corretto smaltimento dei liquami.
- Impianto irrigazione: è prevista la sostituzione dei tratti di tubazione ammalorate dell'impianto di irrigazione nelle zone di attraversamento dei viali e lungo il percorso centrale.
- Predisposizione impianto idrico antincendio: Il progetto di adeguamento del palazzo principale dell'orto Botanico prevede la realizzazione della rete idrica antincendio esterna. Tale rete correrà lungo il viale centrale, dal palazzo fino a raggiungere il cancello di accesso su via Roma prevedendo l'installazione di due idranti UNI70 soprasuolo e di un attacco di mandata VVF all'ingresso del giardino, dunque lungo lo stesso percorso oggetto del presente progetto.

Considerato che per la realizzazione dei viali sono già previste opere di scavo, si ritiene conveniente per l'Amministrazione prevedere già in questa fase la predisposizione delle tubazioni interrate PEAD PN 16 DN 75 necessarie alla realizzazione della futura rete antincendio esterna, secondo quanto indicato nel progetto redatto dallo studio tecnico Tecnoengineering di Firenze, incaricato da questa Amministrazione della progettazione degli impianti elettrici, speciali e antincendio nel “Progetto di restauro e adeguamento funzionale del palazzo dell'Orto Botanico e della Palazzina dei Grani per sede del Polo Museale di Ateneo”.

- Impianti elettrici: per la distribuzione e le caratteristiche della rete elettrica si rimanda alla relazione tecnica specialistica.

#### **4.4. Riqualificazione delle aree verdi**

I lavori in oggetto prevedono inoltre opere destinate alla riqualificazione delle aree verdi ed in particolare:

- Sistemazione di tratti di cordonati delle aiuole della scuola botanica mediante sostituzione degli elementi danneggiati o riposizionamento degli esistenti;
- Sostituzione delle attuali panchine con altre di nuova fornitura con struttura in ferro colore ferro battuto e stecche in legno in pino, vernicate colore mogano;
- Demolizione dei pali della luce in cemento armato, ormai dismessi e ammalorati, addossati al muro di cinta a confine con via Roma.

### **5. RESTAURO DI APPARATI DECORATIVI**

L'intervento prevede inoltre il restauro e la conservazione di alcuni elementi del giardino, come le vasche d'acqua poste al centro delle aiuole della Scuola Botanica e della fontana dell'"Orto del Cedro con putto" e di altri apparati decorativi, come la statua di Paolo Savi posta sul vialetto di accesso alla palazzina della Fonderia. Tale intervento di restauro lapideo si esplicherà attraverso la pulitura e la rimozione di depositi superficiali, il consolidamento delle fessurazioni, la stuccatura e il ristabilimento della coesione dei materiali e la stesura di un protettivo finale.

#### **5.1. Stato di conservazione**

L'intervento di restauro riguarda alcuni manufatti del giardino che allo stato attuale si presentano in cattivo stato di conservazione e che necessitano di un intervento di restauro al fine di conservarne i caratteri originali ed i materiali.

Si tratta di:

- 6 vasche d'acqua in pietra serena risalenti al giardino cinquecentesco, ciascuna delle quali costituite da un bordo ad anello con lastre di pietra sagomate e pavimentazione circostante il bordo della vasca;





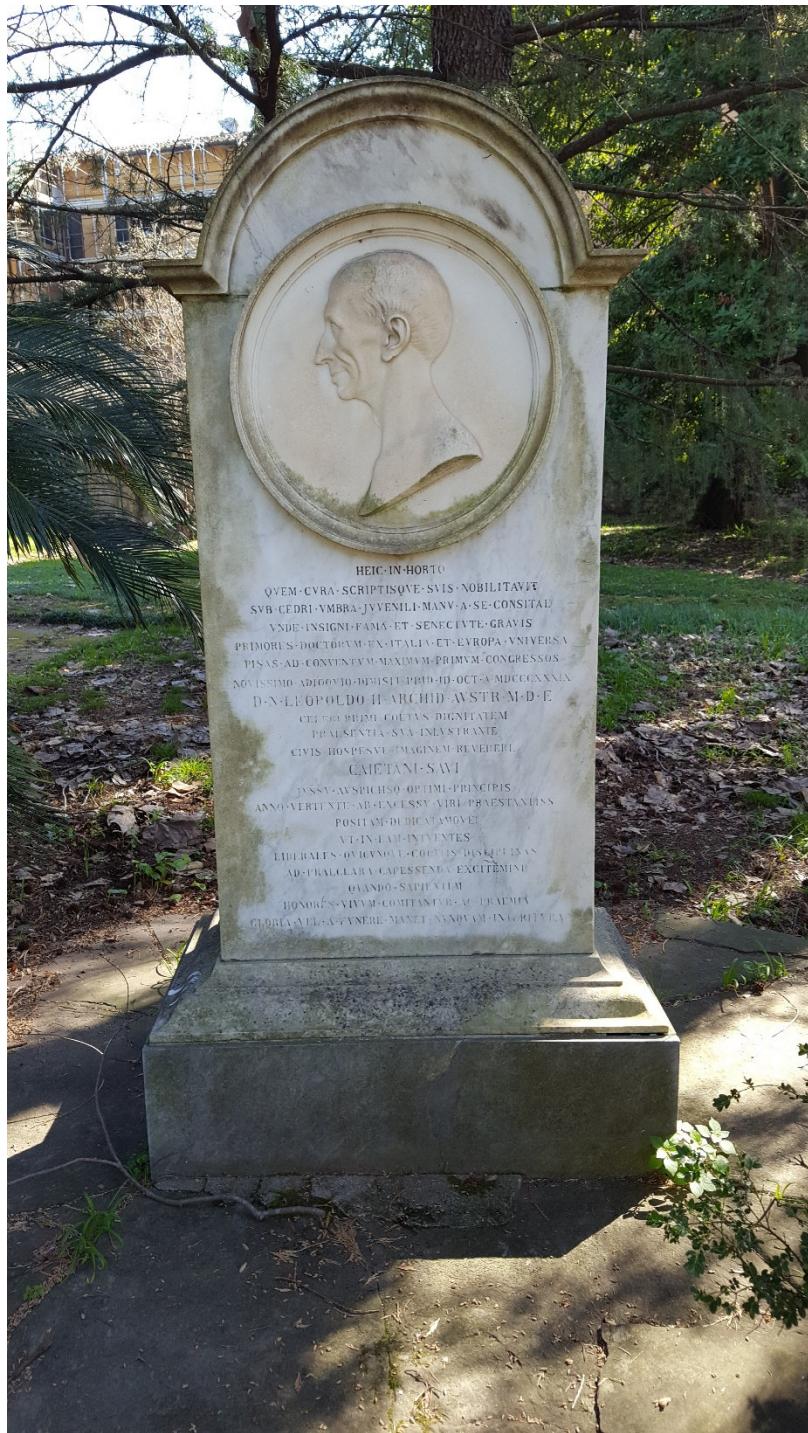
- 1 vasca d'acqua detta "vasca del putto" sita nell'orto del cedro, anch'essa con bordo ad anello in lastre di pietra serena e piccolo putto con fontana nella zona centrale, non esiste una pavimentazione in pietra intorno a questa vasca, ma soltanto terreno;



- Busto marmoreo di Paolo Savi collocato in fronte al viale centrale che porta al palazzo principale;



- Stele marmorea con basamento in pietra raffigurante il profilo di Gaetano Savi;



- Lastra in marmo con iscrizione collocata sulla facciata del palazzo del Granduca prospiciente l'orto



Lo stato conservativo delle vasche non è buono, sono presenti vaste aree annerite da microrganismi che hanno determinato nel corso del tempo gravi danni alle superfici lapidee. Gli elementi in pietra serena si mostrano notevolmente erosi dagli agenti atmosferici che hanno aggredito la materia consumandone, lentamente con il passare del tempo, la superficie.

La presenza dell'acqua all'interno delle vasche ha favorito nel tempo il proliferare di tale fenomeno. Sui manufatti lapidei, come la stele e il busto marmoreo, sono presenti, oltre a muschi e licheni, numerosi depositi superficiali di varia natura quali polvere e terriccio, e depositi superficiali coerenti probabilmente causati dal dilavamento della superficie e dal successivo ristagno di acqua piovana.



Anche il muretto ad archi che delimita l'orto del Cedro, è piuttosto degradato; i pilastri in arenaria a sostegno dei cancellini in ferro sono interessati da una forte erosione della materia che ha causato la perdita di porzioni di materiale lapideo andando così a compromettere l'integrità strutturale e l'unità di lettura dei manufatti. Sono presenti anche vari rifacimenti in malta di natura cementizia che hanno impedito alla pietra la sua naturale traspirazione e tracce di stuccature effettuate in precedenti interventi in corrispondenza di alcune lesioni che, per colore, granulometria e aderenza alla pietra hanno perso la loro funzione conservativa ed estetica.

I cancellini in ferro battuto si mostrano in cattivo stato di conservazione, completamente ossidati dalla presenza di ruggine sull'intera superficie.



## **5.2. Interventi di restauro previsti**

L'intervento di restauro dei materiali lapidei (vasche in pietra serena, elementi decorativi marmorei e mensole e colonne in pietra serena) consiste essenzialmente in:

- disinfezione da colonie di microrganismi autotrofi o/e eterotrofi mediante applicazione di prodotto biocida e successiva rimozione meccanica.
- rimozione di depositi superficiali quali concrezioni, scialbi, incrostazioni e macchie solubili mediante accurato lavaggio delle superfici con spazzolini e spazzole, irroratori e spugne.
- pulitura ad impacco mediante applicazione di compresse imbevute di soluzione satura di sali inorganici, carbonato di ammonio.
- ristabilimento della coesione del materiale mediante consolidamento a pennello con silicato di etile fino a rifiuto.
- consolidamento delle fessurazioni e fatturazioni tra parti non separabili di materiale lapideo mediante l'inserzione di staffe/perni in acciaio inox e/o mediante iniezione di resine epossidiche.
- riadesione di scaglie e frammenti di peso e dimensioni limitate mediante resina epossidica ed imperniatura, ove necessita.
- rimozione o abbassamento di stuccature eseguite durante interventi precedenti con materiali che per composizione possono interagire con la pietra o che hanno perduto la loro funzione conservativo e/o estetica.
- stuccatura delle piccole e grandi lacune, lesioni, sfaldature e fessurazioni della pietra con malte di colore e granulometria idonea a base di calce, inerti e resina acrilica.
- stesura di protettivo a pennello idrorepellente a base di silossanica, per rallentare il degrado della pietra.

Per quanto riguarda i cancellini in ferro battuto è previsto il ripristino degli ancoraggi con resina epossidica bicomponente per incollaggi, ove necessita, la pulitura mediante spazzolatura e raschiatura manuale per l'asportazione dei depositi incoerenti superficiali e delle pellicole pittoriche distaccate. Infine si prevede il trattamento delle superfici con convertitore di ruggine e la successiva verniciatura e trattamento con protettivo idoneo.

Infine è previsto il restauro del muretto ad archi mediante il rifacimento delle porzioni di intonaco ammalorate, l'adeguamento cromatico e la patinatura finale delle superfici.

## **6. REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

Il progetto di riqualificazione dei percorsi è completato dalla realizzazione di un impianto di illuminazione nei viali principali, nelle aree di sosta, ove saranno collocate apposite panchine e nelle aree antistanti la palazzina e la portineria.

I corpi illuminanti dei percorsi saranno inseriti all'interno delle aiuole e nascosti nel verde, mentre negli spazi antistanti gli edifici o nelle aree di sosta, saranno di tipologia bassa, e posti in opera in modo tale da non costituire elemento di disturbo per l'ambiente.

Il nuovo impianto di illuminazione costituisce altresì un elemento di ulteriore valorizzazione del giardino e delle strutture in esso inserite, in quanto i musei potranno essere aperti anche per eventi notturni ed i visitatori potranno godere di un suggestivo ambiente circostante.

Il tutto è meglio esplicitato nella relazione tecnica specialistica relativa agli impianti elettrici.