

1. PREMESSA CON INTENTO DI SINTESI
2. LOGICA URBANA E PAESAGISTICA
3. ASPETTI FUNZIONALI
  - 3.a 1° fase
  - 3.b 2° fase
  - 3.c interventi di recupero
4. ASPETTI GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI
5. ASPETTI STRUTTURALI
6. CANTIERIZZAZIONE
7. ASPETTI ENERGETICI
8. ASPETTI ACUSTICI

## PREMESSA CON INTENTO DI SINTESI 1

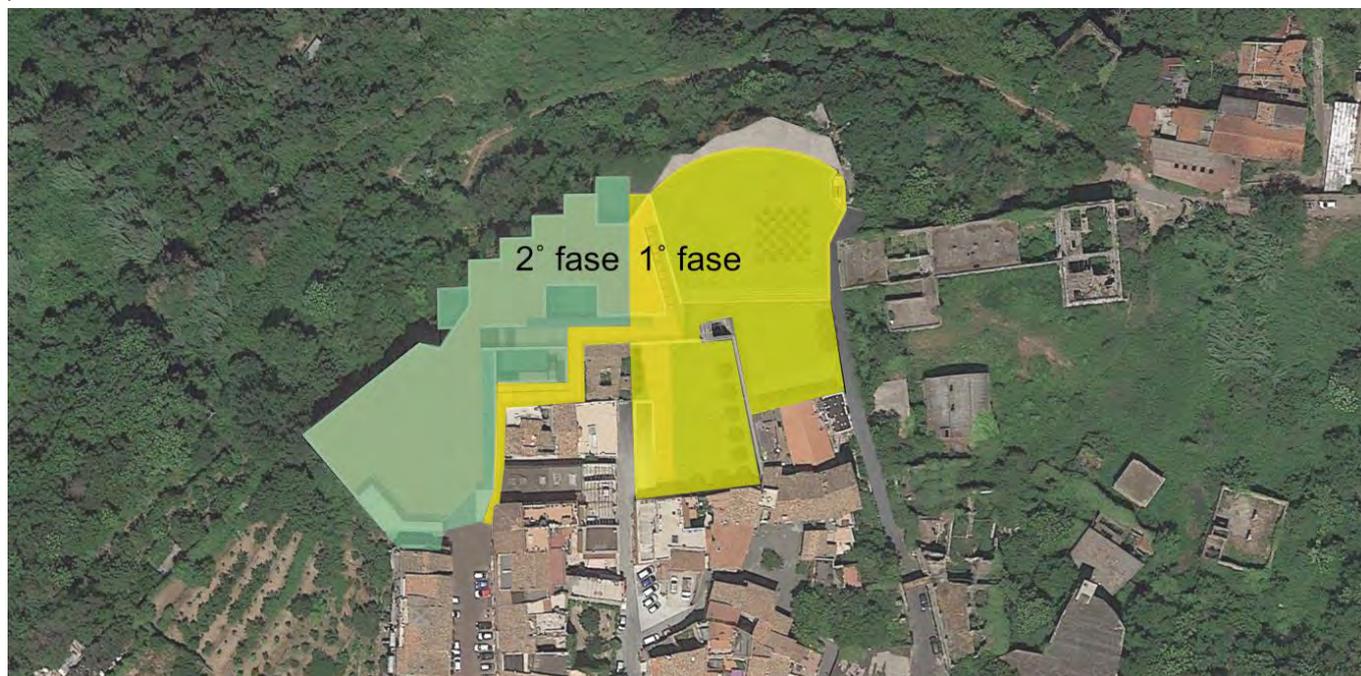
Questa proposta si pone concretamente l'obiettivo di rendere possibile un intervento di elevata qualità paesaggistica e ambientale che

- ponga rimedio alle insensate azioni condotte nel secolo scorso
- valorizzi le preesistenze significative sotto il profilo storico e ambientale
- introduca gli usi d'interesse pubblico delineati nel Bando

Il tutto nel rispetto delle modeste risorse disponibili in 1° fase e riducendo al massimo quelle da reperire per i successivi completamenti. Limita quindi le volumetrie da insediare in 1° fase nel pieno rispetto delle richieste del Disciplinare (Auditorium 500 posti; 2.500 mq parcheggio anche a servizio del Santuario di Ercole Vincitore, calibrato in funzione a causa delle risorse attualmente disponibili). Inoltre non solo si attiene al limite altimetrico 208 posto dal Bando, ma lo riporta per ampia zona a livello sensibilmente inferiore per migliorare la visibilità all'antica Torre di S. Caterina. Infine determina plurime condizioni di accesso alle funzioni previste e una rete di percorrenze che lega anche i nuovi spazi pubblici in copertura ai percorsi pedonali preesistenti nel contesto.

Per gli interventi di 2° fase -al di là di una Scuola Materna e del restauro della parte soggetto a tutela e destinata a Biblioteca Civica- si prevede una Struttura alberghiera con spazi commerciali che -essendo fonte di reddito- potrà costituirsi come interessante risorsa ai fini della fattibilità dell'intervento. Alla quota 191.10 sono previsti i relativi parcheggi pertinenziali.

La proposta intreccia l'esigenza di un intervento adatto al paesaggio del quale entrerà a far parte, quindi attento alle visioni a scala ampia e al rapporto con un sistema di preesistenze, interne ed esterne all'area d'intervento, con quella di un insieme attentamente articolato nelle molteplici e diversificate visioni a scala pedonale dalle percorrenze pubbliche limitrofe.



L'intervento, pur ricadendo nel Centro Storico di Tivoli ("Città d'arte, storia, cultura e monumenti. Patrimonio Mondiale dell'Umanità - UNESCO") e in un'area delicatissima anche sotto il profilo archeologico, riguarda un insieme nel complesso oggi improprio sotto il profilo architettonico e ambientale, con parti che richiedono restauro e parti che necessitano di vigorosa sostituzione edilizia.

Nell'area oggetto di concorso esistono edifici di epoche diverse; l'intervento è previsto per fasi. Attuando il progetto come "piano particolareggiato" con previsioni planovolumetriche (DM 1444/1968 / art.9 / comma 3) ci si può non limitare a interventi di "restauro" o di "ristrutturazione" (unici nei centri storici a poter conservare distanze inferiori a 10 metri). In tal modo si possono mantenere le distanze da quanto preesiste (ad esempio a est dell'area o dalla Torre di S. Caterina interna all'area di progetto) e si può configurare nel modo più opportuno, ad esempio, il fronte del futuro complesso.

L'accessibilità all'area sarà essenzialmente pedonale; il parcheggio richiesto si deve avvalere della viabilità esistente peraltro di dimensioni ridotte. Ciò ha portato a distinguere l'ingresso al parcheggio (a quota ca.192, da via di Vesta) dalla sua uscita (a quota ca.204, su via del Riserraglio).

Il Bando stabilisce che non va superata la quota 208. L'intervento proposto prevede quote sensibilmente inferiori per un'ampia zona ad est e articola lo skyline in modo da rendere meglio visibile la Torre di S. Caterina da vari punti di vista, nonché riconfigura i limiti del percorso pedonale da Piazza Domenico Tani verso la Chiesa e la Torre. Tutti gli spazi di copertura saranno accessibili, con parti a verde, normalmente a uso pubblico a meno di quanto aggregato alla Scuola Materna. L'impianto planovolumetrico struttura quindi spazi utilizzabili: da ovest a quota 208 in prosecuzione della Piazza Domenico Tani e poi fino al giunto con l'intervento di 1° fase nella sua quasi totalità a quota 204, cioè nettamente ribassata rispetto al limite 208. Come prima accennato, ciò favorisce una migliore visibilità della Torre di S. Caterina da vari punti dell'ambiente circostante.

Per il lungo e articolato fronte nord -con i suoi risvolti ad ovest e ad est (cfr. grafici)- si propone un'immagine diversa dall'attuale, tendente a dare senso di "grande bastione" dell'edificato storico, con finitura esterna di intonaco colorato ai silicati (colore in pasta) che conferirà resistenza alle muffe e ai batteri, isolamento termico, durabilità.

L'intonaco ai silicati è realizzato con soluzioni di sale silicico di metalli alcalini, ha aspetto "antichizzato" caratterizzato dall'unione dell'elemento rustico a quello artistico.

Il fronte nord sarà plasticamente segnato dal portico a grande altezza in corrispondenza del parcheggio e dalla fascia arretrata in corrispondenza della scala di accesso all'Auditorium che costituirà anche giunto fra 1° e 2° fase. Nel restante tratto termina con aree verdi. La copertura è caratterizzata da spazi percorribili, a verde ed arredati.



L'intervento proposto si articola in fasi :

**La prima**, che è anche stralcio funzionalmente autonomo, riguarda l'area dove ricade la Torre di S. Caterina (con basamento su due quote, una a circa 204 e l'altra a circa 195) fra il prolungamento del margine est di via del Riserraglio e il limite est dell'intero intervento: realizzerà l'Auditorium da 500 posti, il parcheggio, gli accessi carrabili e pedonali.

**Auditorium** Sala Concerti con ampio palco per 100 orchestrali a quota 196, anfiteatro con tre settori (13 file gradonate, interasse 1.10 m) connesso al Foyer. Ingresso raggiunto sia da via del Riserraglio sia dal percorso pedonale che scende da Piazza Domenico Tani fino a quota 204 -protetto dalla pioggia e poi da filtro termico-connesso, tramite un'ampia scalinata lineare aperta sul panorama e ascensori, alla quota ca.199 dove si trovano l'area di "accoglienza" e il Foyer (con ampia veduta verso nord) e alla quota 196 per i servizi e l'accesso allo spazio scenico. Gli ascensori collegano anche il parcheggio a quota inferiore. Dalla quota 195,20 si accede alla terrazza/giardino pensile alla stessa quota che copre parte del parcheggio sottostante.

La nuova sagomatura del fronte nord assicura al tempo stesso la prospettiva sul paesaggio dall'ingresso e dalla scala lineare, e la visione dall'interno del Foyer anche verso ovest.

La scala lineare -con prospettiva diretta sulla valle- che dall'ingresso a quota 204 raggiunge il Foyer sarà coperta dal prolungamento del raccordo fra la quota 204 (che copre l'Auditorium) e la quota 208 di copertura che continuerà alla stessa quota in 2°fase.

Sul fondo della Sala sono previste uscite in piano sul giardino retrostante mentre nell'angolo nord est del Foyer è prevista una scala aperta al fine del rispetto delle norme sulla sicurezza.

Il palco è separato da un'alta parete mobile da un giardino alla stessa quota: potrà rappresentare un originale fondale o potrà accogliere altri spettatori.

**Parcheggio** accesso a quota da via di Vesta ca. 2.000 mq a piano terra e 750 mq in ammezzato a ca.194, risalita tramite rampa lineare che raggiunge al coperto quota 200 e uscita su via del Riserraglio a quota 204.

Il parcheggio sarà controterra con due fronti porticati, questi peraltro di grande altezza anche in quanto si avvalgono della sagomatura nell'intradosso della Sala e del Foyer.

Il parcheggio (piano terra / "misto" / "aperto") è predisposto per ampliarsi in 2°fase in coerenza con le cubature a realizzarsi.

Un ascensore è collegamento diretto fra il parcheggio e quota 204 del centro storico, utile in particolare per i visitatori del Santuario di Ercole Vincitore.

Allo stesso livello del parcheggio, al limite sud e con autonomi accessi da via di Vesta, sono previsti Cabina ENEL e locali impianti tecnologici (adatti ad accogliere anche quelli della 2°fase) per complessivi ca.200 mq. Anche i serbatoi per la raccolta della acque piovane e quello antincendio sono previsti in prima fase, nell'angolo nord est dell'area a disposizione.

Nella stessa zona è prevista la raccolta rifiuti peraltro raggiungibile tramite il parcheggio porticato anche dall'albergo turistico.



**La seconda fase** riguarda sia la parte del complesso sottoposta a vincolo (ne si propone l'uso come "Biblioteca civica") sia la parte compresa fra questa e l'intervento di prima fase, utilizzata come "struttura alberghiera" per i livelli inferiori e come "scuola materna" a quota 204 con copertura a quota 208

**Piazza panoramica** a quota 208 e in prosieguo di Piazza Domenico Tani, connessa in due punti con il percorso pedonale a quota 204 sul quale si trovano gli accessi a vari organismi funzionali previsti

**Biblioteca civica** coinvolge la parte sottoposta a vincolo (fra quota 192 e la copertura a quota 208) con spazi anche alle quote 195,20 e 199,90 ed a più altezze. Vi si accederà da quota 204 e tramite nuovi collegamenti verticali (trattandosi di spazi sottoposti a tutela, è sufficiente una sola scala) da realizzare al margine delle parti vincolate, fra quota 204 e 192 a questa quota raggiungibile pedonalmente dal parcheggio e con un ascensore diretto alla zona antistante i filtri anticaccheggio. Uffici e catalogazione sono previsti a quota 199,90. Il programma funzionale di dettaglio della Biblioteca Civica sarà messo a punto considerando le opportune integrazioni che oggi caratterizzano queste strutture, anche se di piccola dimensione.

L'ingresso del pubblico sarà protetto dalla pioggia e poi tramite filtro termico.

Un'ampia scala consentirà di scendere dalla piazza pubblica a quota 208 e di raggiungere l'Atrio nel filtro termico dell'ingresso principale.

**Spazi commerciali** di modesta dimensione sono in locali recuperati a quota 208

**Scuola materna** a tre sezioni a quota 204 (630 mq lordi secondo DM 475/1975) e sul margine nord della zona di sostituzione edilizia, quindi con un fronte nord prevalentemente chiuso e la convergenza degli spazi didattici e simili verso sud, connessa in quota l'ampia copertura a verde praticabile (oltre 1.300 mq) al di sopra dell'Auditorium per coerenza con la superficie del lotto di cui al DM 475/1975.

**Struttura alberghiera** su 3 piani, fino all'intradosso del calpestio della scuola materna a quota 204. Accesso pedonale scendendo da quota 204 (protetto dalla pioggia e poi tramite filtro termico) e accesso pedonale dal parcheggio realizzato in 1° fase. Montacarichi ed ascensore di collegamento anche al parcheggio al piano terra. A ogni piano stanze in linea con visione verso nord ed ovest (totale ca.60 posti letto).

L'insieme è integrato da una galleria a tre altezze con **spazi commerciali** annessi che prospetta sul piccolo cortile che penetra nel corpo di fabbrica per tre livelli perché la sua superficie è impegnata come parcheggio pertinenziale a quota 191,10.

La Galleria commerciale è anche accessibile direttamente dall'esterno ed isolabile dalla struttura alberghiera pur appartenendo alla stessa gestione

L'insieme si avvale anche di scala esterna di sicurezza al suo margine ovest.

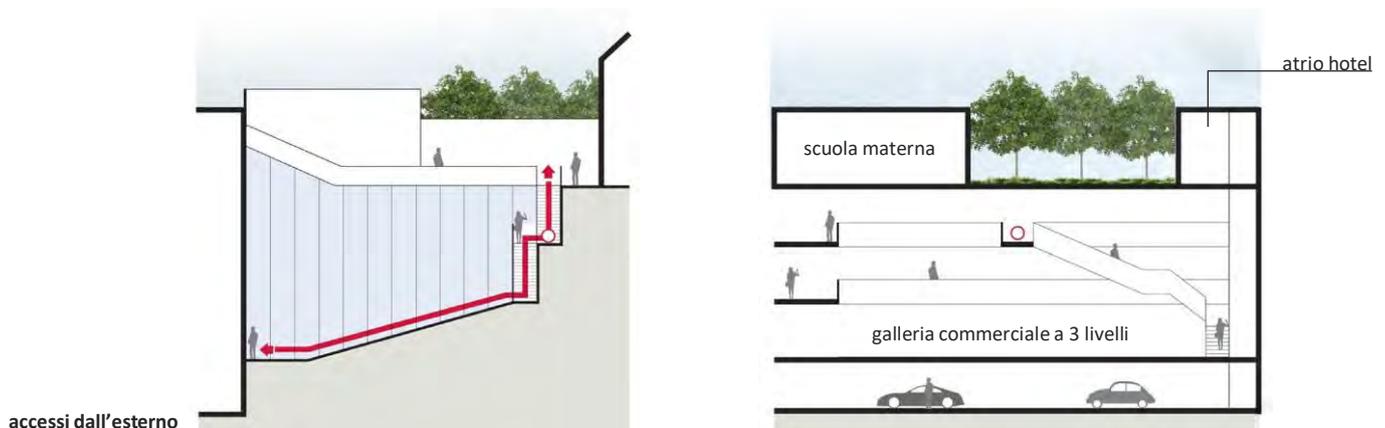
Mentre la struttura alberghiera potrà agevolmente avvalersi della raccolta rifiuti raggiungibile tramite il parcheggio porticato, Biblioteca Civica e Scuola Materna avranno maggiore facilità ad avvalersi del servizio raccolta urbano nell'area di Piazza Tani.

**Parcheggio** 1.200 mq a quota 191,10 -in ampliamento di quello su realizzato in 1° fase con il quale determina un unico comparto, classificabile come "misto" / "aperto" (in totale ca.4.450 mq)- nel complesso a risponde alla norma che stabilisce mq di parcheggio in quantità eccedente il minimo di norma 1/10° della cubatura (ca. 11.300 Auditorium + ca.10.000 Struttura alberghiera + ca.15.000 Biblioteca Civica = ca.36.300).

La Scuola Materna di ca.2.400 mq non entra nei conteggi in quanto per norma ha esigenza di posti auto per ca. 150 mq.

**La terza fase**, qualora per limitazioni economiche non integrata nella seconda, riguarderà eventuali interventi di connessione tra i primi due interventi e l'area circostante (in particolare l'area libera verso valle inclusa nel perimetro dell'area comunale).

**Accessibilità pedonale** Oltre che dal parcheggio tramite ascensori riservati, l'accesso pedonale all'Auditorium avverrà tramite il piccolo vicoletto a destra della Piazza Domenico Tani e che scende verso quota 204 e dal tramite il terminale di via del Riserraglio.



**Interventi di recupero** Il corpo di fabbrica ad ovest dell'area -soggetto a tutela e proposto per l'utilizzazione come Biblioteca Civica- si articola su quattro livelli: ca. 204 - 200 - 195 - 192. Vi si accederà da quota 204 tramite opportuno filtro termico. Il complesso si avvale di una scala (3 moduli) -da realizzare al margine delle parti soggette a tutela- e di una coppia di ascensori collocati nel vano verticale esistente: uno per il funzionamento interno, uno diretto fra l'accesso dal parcheggio (quota 191) e l'Atrio a quota 204 in modo che qualsiasi visitatore passi per i "filtri anticaccheggio" collocati a questa quota.

L'Atrio è anche accessibile dalla Piazza a quota 208 che, con l'eliminazione dell'ultimo piano, restituisce la vista verso la suggestiva valle fluviale sottostante e la collina del Quintiliolo che ha sempre costituito, fino a prima della sopraelevazione della cartiera, la maggiore attrazione del piazzale stesso.

Il sistema di percorrenze si svilupperà dall'alto verso il basso come la catena delle lavorazioni della Cartiera. In questo modo i visitatori potranno ripercorrere la storia industriale di questo luogo.

A quota 199 si prevedono gli spazi per ingresso libri, catalogazione e simili.

La superficie lorda complessiva è ca. 3.100 mq. I suoi spazi continueranno ad accogliere i suggestivi reperti delle lavorazioni della carta, alcuni non vincolati strettamente alla loro posizione attuale per cui la Biblioteca Civica al tempo stesso apparirà come spazio espositivo-museale

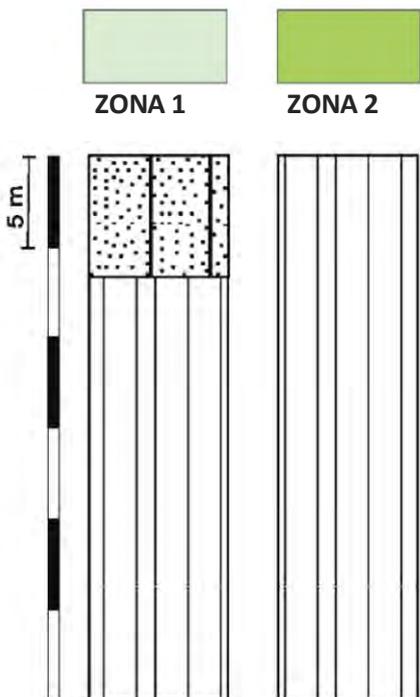
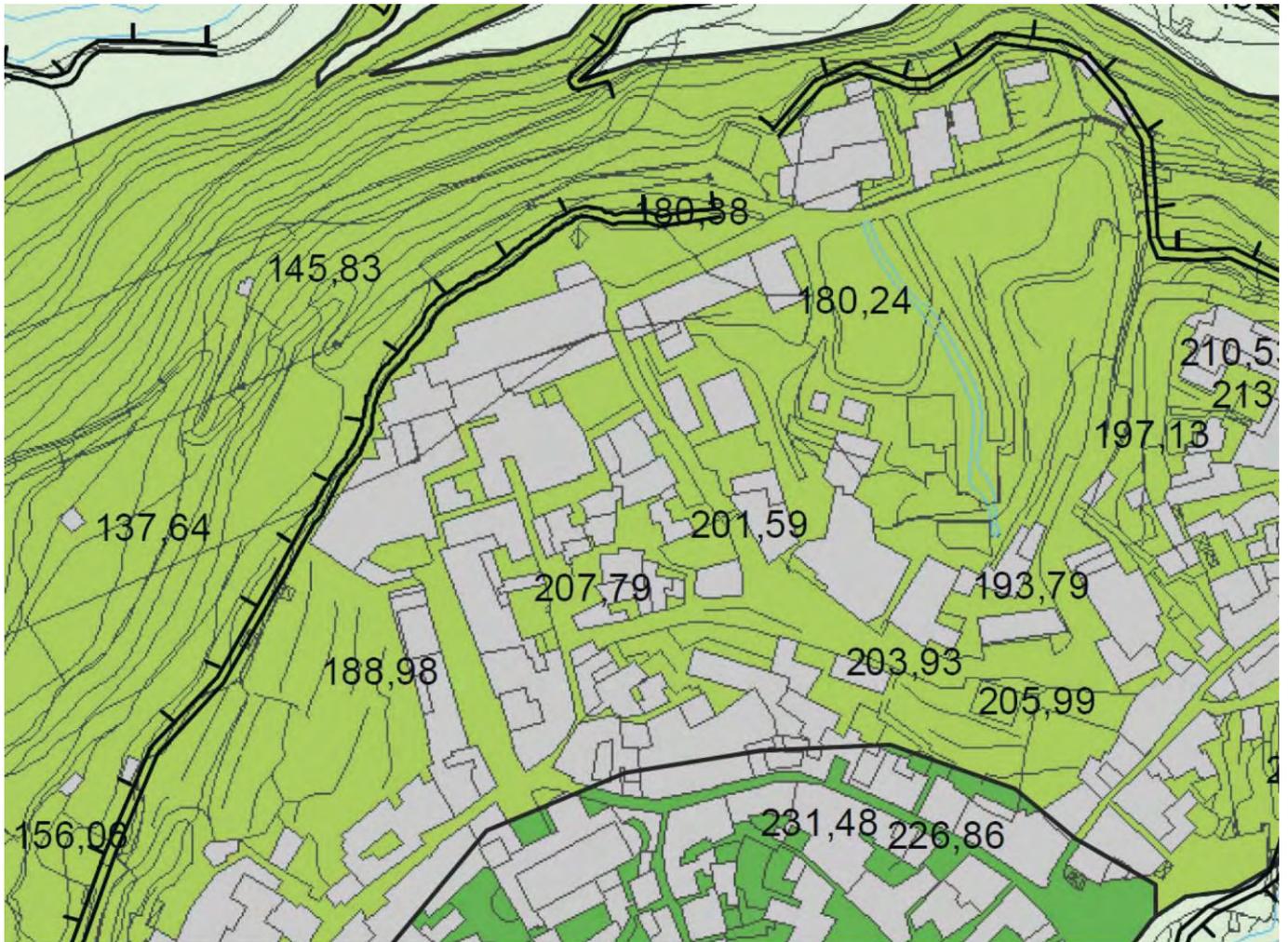
Quanto sottoposto a tutela conserva leggibile la catena delle lavorazioni nel suo sviluppo verticale;

La tripla altezza sotto le sfere negli spazi non destinati alla lettura e all'esposizione sarà destinata a piccolo spazio di confronto e presentazioni libri o piccoli convegni.

Ad ogni piano specialmente al piano dei bollitori sferici, troverà dimora il cuore della biblioteca.

Dove un tempo avvenivano le lavorazioni più importanti, ovvero la bollitura e la trasformazione in carta verranno affiancati ampie scaffalature di libri, creando un luogo di lettura vicino le grandi sfere in acciaio.

CARTA DELLE MOPS E CARTA GEOLOGICA F. 375 TIVOLI - AMB\_UAS\_Rm\_Tivoli\_MOPS\_TAV\_0B



**Travertino vacuolare (TBT<sub>b</sub>)**, Depositi travertinosi da acque a temperatura ambiente, porosi, da scarsamente cementati. Sono irregolarmente stratificati con fitostrutture prevalentemente inclinate verso valle o in giacitura subverticale ("drappaggi"). Ambiente di rapida o cascata. Spessore 30-40 m.

**ZONA 1** - Depositi alluvionali, depositi terrazzati, coperture

**ZONA 2** - Tufi litoidi e travertino  Orlo di terrazzo fluviale (10-20 m)

Le logiche strutturali che formano il progetto dell'Auditorium e del sottostante parcheggio sono tutte plasmate dalle peculiarità e criticità del contesto.

Primo elemento caratterizzante è costituito dalla formazione di tufi e travertini litoidi con configurazione "a terrazzi" e fronti scoscesi sub-verticali. Tale conformazione consente di configurare la base fondale dell'organismo strutturale in perfetta aderenza ai dislivelli orografici esistenti, realizzando un efficiente sfalsamento dei diversi livelli dei parcheggi e delle centrali impiantistiche, senza intervenire in onerosissime e impattanti operazioni di demolizione e sbancamento del banco lapideo.

La struttura in elevazione è caratterizzata dal coniugare le esigenze architettoniche e funzionali degli spazi interni con i vincoli di contesto, in termini di accessibilità e invasività del cantiere. Pertanto, viene massimizzata la ricerca di grandi luci e strutture verticali estremamente rarefatte, che si traduce in colonne verticali in c.a. pochi setti in c.a. di irrigidimento ed impalcati in acciaio controventati con completamenti a secco. Il tutto consente di ridurre al massimo le masse e, quindi, conseguentemente le azioni sismiche, con evidenti benefici anche dal punto di vista economico. Inoltre, avendo immaginato una organizzazione del cantiere, come meglio spiegato al paragrafo successivo, che si sviluppa principalmente dal basso, la configurazione prevista consente l'approvvigionamento e lo stoccaggio di pezzi sciolti in carpenteria metallica, da sollevare ed assemblare sul posto nonché di eseguire un numero di getti limitato, anche questi dal basso con l'impiego di opportune attrezzature per il pompaggio del calcestruzzo.

Per quanto riguarda l'impalcato di copertura dei parcheggi, organizzato su luci più ridotte rispetto alla parte sovrastante, si caratterizza nell'utilizzo di elementi prefabbricati, tipo Plastbau, estremamente leggeri e quindi sollevabili in grosso numero senza particolari difficoltà e, con una richiesta limitata di calcestruzzo per getti di completamento.

Per le fondazioni, infine, considerata la presenza del banco roccioso, si prevede l'utilizzo di plinti isolati, di dimensioni molto ridotte con travi di collegamento in acciaio con protezioni anticorrosive con vernici a base di resine epossidiche.

L'intervento è giuntato rispetto a quello di 2° fase (edificio destinato a struttura alberghiera, spazi commerciali e scuola materna) che si sviluppa su porticato, tre livelli ad interpiano 3 metri e un livello di copertura con interpiano 4 m. In questo caso si prevede una struttura in cemento armato con calcestruzzi ad alta resistenza che, oltre a ridurre i volumi di getto, conferiscono prestazioni più elevate nell'assorbimento delle azioni sismiche. Gli impalcati sono caratterizzati da solai ad intradosso unico con luci fino a circa 15 metri al fine di conferire massima flessibilità nel tempo all'insieme.

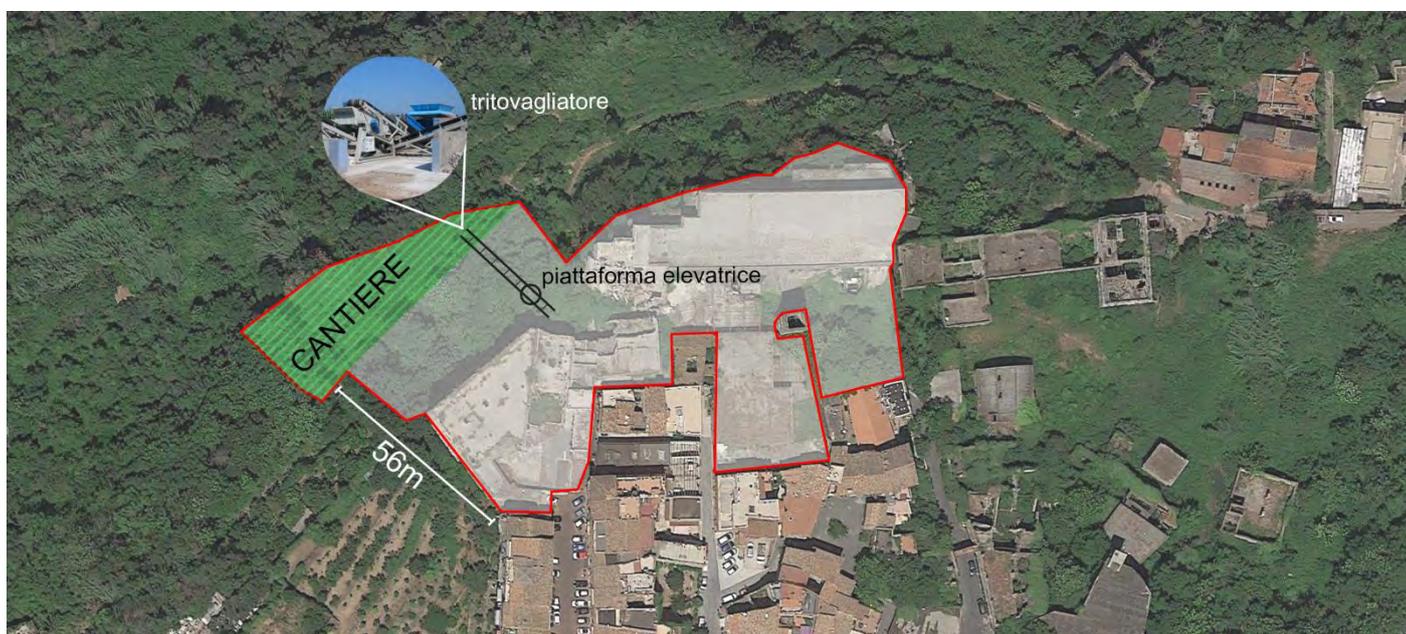
In 2° fase è previsto anche il restauro della parte vincolata, anch'essa strutturalmente separata rispetto al resto: le logiche strutturali più adatte al caso specifico saranno individuate sulla base dei massimi livelli di conoscenza previsti dalla norma al fine di preservare al meglio l'impianto strutturale esistente.

Uno dei principali obiettivi che ci si è posti è quello di conseguire un Cantiere Invisibile al territorio circostante. In questa direzione, va la scelta di organizzare il cantiere base dal basso, in uno slargo di adeguate dimensioni al piede del costone collegato con la parte bassa di Via degli Stabilimenti, collegato al sito di costruzione con un sistema di piattaforme elevatrici, ponteggi a ponte di collegamento e, eventualmente, anche con gru, sempre posizionata in basso.

Tutto ciò consente di avere ampie aree di stoccaggio per l'approvvigionamento del materiale ed una efficace e rapida movimentazione verticale dei materiali, da e verso il sito di costruzione. Inoltre è previsto che sia le attività di demolizione che di costruzione siano sempre protette da particolari schermature fonoassorbenti che unitamente ai sistemi di abbattimento delle polveri, a demolizioni controllate con resine espandenti consentiranno di azzerare ogni minimo disturbo al territorio circostante. L'area del cantiere base, al piede del costone, potrà inoltre servire per stoccaggio dei materiali provenienti dalla demolizione e non riutilizzati consentendo di gestire in maniera ottimale il trasporto e lo smaltimento della risulta, in modi e tempi tali da non impattare sulla viabilità locale.

Ancora, nell'area del cantiere base sarà allestita un'area di frantumazione per i prodotti non pericolosi delle derivanti dalle demolizioni, da reimpiegare nella costruzione. Anche la velocità di costruzione dell'opera risentirà positivamente della disponibilità di un'area per lo stoccaggio dei prodotti e materiali per la costruzione occorrenti, consentendo di gestire con largo anticipo le necessità connesse all'avanzamento del cantiere, garantendone la continuità delle forniture e non dovendo scontare la difficoltà di trasporti lenti ed in quantità estremamente limitate, che invece si avrebbero se il flusso dei materiali dovesse avvenire attraverso la modestissima viabilità del centro storico.

L'eventuale installazione della gru, fornisce una ulteriore potenzialità del cantiere dal basso, in quanto consentirebbe l'assemblaggio delle strutture di grossa luce in acciaio ed il posizionamento delle stesse direttamente in opera. Con altri enormi vantaggi in termini di economicità e rapidità della costruzione.



Nel suo complesso e nelle sue fasi di esecuzione l'intervento rientrerà nella categoria A plus, quindi in ogni sua parte è previsto con idonei caratteri di isolamento e di inerzia termica. A ciò collabora anche la previsione di coperture attrezzate, tutte percorribili o a verde.

I locali per impianti tecnologici saranno realizzati in prima fase e di misura idonea ad accogliere gli incrementi di macchinari necessari anche per la 2° fase. Sia la Cabina Enel e spazi annessi, sia i locali per impianti tecnologici avranno accesso diretto dall'esterno lungo via di Vesta.

È previsto il ricorso ad energia geotermica.

Gli spazi da realizzarsi in 1° fase hanno una cubatura complessiva di ca. 13.000 mc (Auditorium e annessi) in quanto il parcheggio sarà sostanzialmente aperto e spazio porticato

Gli spazi della Scuola Materna avranno una cubatura di ca. 2.500 mc.

Gli spazi della Biblioteca Civica ed annessi (intervento di restauro) hanno una cubatura di ca. 18.000 mc.

Gli spazi per Albergo Turistico avranno una cubatura di ca. 12.500 mc.

Tutti gli ingressi sono protetti da idoneo filtro termico.

Il fabbisogno energetico di queste singole quattro unità si stima nell'ordine in 442 kW + 160 kW + 600 kW + 390 kW e quindi in totale 1.592 kW mentre l'impianto geotermico in 1° fase fornirà 400 kW (quindi pari al 25,0 % di quanto occorre) ed in 2° fase 1.400 kW (quindi pari all' 88,0 % di quanto occorre) con eccedenza di 200 kW utilizzabile per la produzione di acqua calda sanitaria.

Tutti gli ambienti saranno studiati per favorire al massimo la ventilazione naturale interna e quindi per dover ricorrere al minimo di eventuale aria condizionata o ricambi forzati.

Nell'auditorium gli impianti ad aria prevedono canalizzazioni sul relativo solaio di calpestio.

Gli impianti di illuminazione utilizzeranno lampade di tipo a led e si avvarranno di "domotica" finalizzato alla riduzione dei consumi

In 2° fase sono previsti vetri fotovoltaici per ca. 130 mq

Sono previsti n° 9 mini-generatori eolici al margine della quota 208 ed al margine della quota 204

Le acque pluviali in 1° fase provengono dai ca. 2.000 mq di superficie coperta e pertanto, considerando la piovosità media annua pari a 877 mm si stimano in 1.754 complessivi mc /anno da cui la possibilità di raccoglierne il 15%, dopo aver eliminato l'aliquota costituita dall'acqua di prima pioggia, in serbatoi di raccolta per 300 mc.

Analogamente le acque pluviali in 2° fase provengono dai ca. 4.000 mq di superficie coperta e pertanto si stimano in complessivi 3.500 mc /anno per cui richiedono ulteriori serbatoi di raccolta per 500 mc.

Tali acque saranno utilizzate per lavaggio, irrigazione delle aree a verde e per il doppio circuito idrico nei servizi igienici (dotati di cellule finalizzata alla riduzione dei consumi).

Anche gli impianti "ascensori", tesi peraltro a garantire la non presenza di barriere architettoniche, sono del tipo a recupero energetico

Una sala concerti richiede una adeguata valutazione delle proprietà acustiche del volume che la racchiude. Una volta definita la geometria della sala è possibile imporre le condizioni acustiche di fruibilità per le due distinte tipologie di utilizzatori, i musicisti e gli ascoltatori. Se da un lato gli ascoltatori richiedono alla sala la possibilità di ascoltare una “buona musica” (proprietà soggettiva che gli studiosi hanno provato ad oggettivizzare nel tempo ricorrendo alla definizione di grandezze misurabili strumentalmente), gli utilizzatori, dall’altro lato, richiedono la possibilità di ascoltare con chiarezza il proprio strumento e contemporaneamente l’assieme musicale. Queste due distinte classi di requisiti si traducono in un insieme di interventi architettonici sui due spazi principali di cui la sala è composta, il palco e l’anfiteatro.

In accordo alla teoria classica ci sono cinque requisiti che, se soddisfatti, si traducono in una buona acustica:

- 1) un adeguato tempo di riverbero in funzione delle dimensioni della sala: generalmente, buone sale da concerto hanno un tempo di riverbero tra 1.8 e 2.2 secondi alle medie frequenze;
- 2) la distribuzione uniforme del suono: il suono deve poter essere udito altrettanto bene ovunque ed una variazione massima di  $\pm 5$  dB nelle diverse posizioni della sala è un requisito appropriato;
- 3) un adeguato livello sonoro;
- 4) un rumore di fondo ridotto al minimo: questo è uno dei criteri acustici più importanti per la sale da concerto. Bisogna tenere in considerazione che il rumore di fondo può provenire da impianti funzionali oltre che da sorgenti esterne all’edificio;
- 5) assenza di echi o singolarità acustiche: tali fenomeni possono essere controllati con l’impiego di materiale fonoassorbente sulle pareti circostanti.

La progettazione acustica è caratterizzata da una fase preliminare in cui si adottano le scelte iniziali che comportano la “movimentazione” delle superfici che racchiudono il palco e l’anfiteatro e la adozione di specifici materiali per la copertura di dette superfici. Tale fase preliminare si chiude con una stima preliminare dei principali indici acustici che caratterizzano le prestazioni della sala. Successivamente la progettazione viene raffinata attraverso l’ausilio di codici commerciali per l’Acustica delle Sale da Concerto che permettono un calcolo più accurato dei suddetti indici che di seguito si elencano: il tempo di riverbero definito come l’intervallo temporale in cui la densità di energia sonora diminuisce di 60 dB rispetto al massimo valore raggiunto.

Questo parametro consente di valutare in quanto tempo un suono si estingue in un ambiente chiuso; l’intensità del suono che stabilisce la misura in cui le proprietà acustiche della sala e le riflessioni delle superfici contribuiscono al livello sonoro in ogni punto del volume. In altre parole, questo parametro misura la capacità di una sala di amplificare una sorgente sonora e viene misurato confrontando il livello sonoro prodotto da una sorgente in una posizione con il livello della stessa sorgente a 10 m di distanza in campo libero.

Per le sale da concerto il valore di questo parametro deve essere compreso tra 3 e 10 dB; chiarezza del suono (C80) che confronta la quantità di energia sonora che arriva entro i primi 80 ms con la quantità totale di energia fino alla cessazione del suono. In altri termini, questo parametro confronta l’energia acustica iniziale con quella complessiva. L’importanza di tale parametro consiste nel fatto che le riflessioni successive hanno un maggiore effetto di disturbo del suono rispetto alle prime riflessioni. Il suono sarà percepito come meno chiaro, quando le riflessioni successive saranno più dominanti nello spazio rispetto alle prime riflessioni.

Pertanto, la chiarezza è in genere inversamente proporzionale al tempo di riverbero. L’intervallo tipico per la chiarezza nelle sale da concerto è compreso tra -1 e 3 dB; la frazione di energia laterale che descrive la spaziosità della sala e che misura il rapporto tra l’energia proveniente dai lati e l’energia totale: nelle sale da concerto, si consiglia un valore maggiore di 0.25 per tale parametro; gli indici di caratterizzazione acustica del palco che misurano la capacità dei musicisti di ascoltare chiaramente il proprio strumento e gli altri membri dell’orchestra.