

*interazioni sinuose*



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA  
FACOLTÀ DI ARCHITETTURA "BIAGIO ROSSETTI"

**PROGETTAZIONE DI MANUFATTI-TIPO PER LA  
CONSERVAZIONE E LA FRUIZIONE DI UN'AREA DI  
CAVA DISMESSA DI VALENZA STORICA UBICATA NEL  
PARCO REGIONALE DELLE ALPI APUANE**

Tesi di laurea in *Progettazione Ambientale*

Relatore  
Arch. Michela Toni

Presentata da  
Francesca Nobili  
Cristina Tartari

I sessione  
Anno Accademico 2002/2003



## Sommario

---

Abstract progettuale .....	4
----------------------------	---

### *Parte prima*

#### **Inquadramento e analisi del luogo**

1. Inquadramento del luogo .....	6
2. Paesaggi di cava .....	7
3. Il Parco Archeologico .....	9
4. Presentazione dei caratteri dell'area .....	11
4. 1. Problematiche .....	11
4. 2. Potenzialità e punti critici .....	12
4. 3. Il ravaneto .....	14
4. 4. Mappatura acustica dell'area .....	17
5. Scelta localizzativa del progetto .....	27

### *Parte seconda*

#### **Il progetto**

#### **"Interazioni Sinuose"**

6. Obiettivi progettuali .....	29
7. Idea guida .....	29
8. L'impianto .....	30
9. Forma e tecnologia .....	31
10. Percorso .....	33
11. Parcheggio .....	36
12. Unità polivalenti – Centro bar/ristoro .....	37
13. Foresteria .....	39
14. Spazi espositivi – laboratori .....	42
14. 1. Spazi espositivi: .....	42
14. 2. Laboratori: .....	43
15. Attacco a terra .....	44
16. Copertura .....	46
17. Riferimenti progettuali .....	47
18. Bibliografia .....	60
19. Indice Elaborati Grafici .....	64



## **Abstract progettuale "INTERAZIONI SINUOSE"**

Il paesaggio apuano è caratterizzato da forti contrasti morfologici evidenti nelle componenti, nelle forme e nei profili dei suoi elementi e da una continua evoluzione della materia, dal passaggio di stato dalla materialità integra del monte al progressivo ridursi in pietra incoerente fino allo stato ultimo di polvere; il ravaneto, fase intermedia di questa evoluzione costituito da accumuli di materia di scarto delle lavorazioni dei blocchi, rappresenta un elemento dinamico, un'onda che avanza e ritrae interagendo con il monte, sua forma di origine. Esso distingue fortemente il luogo di progetto per il suo volto bianco e scintillante e per le sue forme dolci e sinuose. E' proprio questa sinuosità che, riletta, domina l'inserimento progettuale e appare nelle forme dei muri in pietra che abbiamo utilizzato per rimodellare questa massa caotica adagiata sul versante; allo stesso tempo la materialità dell'ambiente è svelata seguendo le sezioni del percorso-museo che si addentrano nel ravaneto giungendo alla cava romana. L'impianto del progetto segue la traccia del piano inclinato distendendosi sul versante attraverso momenti di ordine costituiti dagli edifici studiati. In particolare ogni elemento progettuale riprende la sinuosità in pianta attraverso muri di pietra e in alzato attraverso la dinamicità dei profili di copertura. Il sistema muro-edificio costituisce un insieme attivo, i cui elementi interagiscono e dialogano fra loro attraverso spaccature, intersezioni, sbalzi, creando spazi, fornendo limiti, spingendo la geometria degli ambienti a dilatarsi, a comprimersi e curvarsi.

A questi contrasti di forma si affiancano accostamenti di materiali differenti come la pietra e il legno che creano una pelle viva e mutante all'osservatore, trasmettendo la percezione sensoriale della materialità del luogo e della complessità delle componenti dell'ambiente circostante.

La scelta è stata quella di inserire una unità base, non sovradimensionata, in relazione alle esigenze di un'utenza iniziale, prevedendo una possibile crescita futura grazie ai caratteri di flessibilità del progetto costituiti dalle direttrici di sviluppo dell'impianto, dai terrazzamenti ottenuti con i muri di pietra e dalla modularità delle piante e degli alzati.



*Parte prima*

**Inquadramento e analisi del luogo**



## **1. Inquadramento del luogo**

L'area di progetto è localizzata all'interno dei confini del Parco Naturalistico delle Alpi Apuane, il quale presenta un'ampia zona di interesse naturalistico sulla breve catena montuosa delle Alpi Apuane.

Queste sono localizzate nella Toscana nord-occidentale e costituiscono un gruppo montuoso dalle forme aspre e scoscese, caratterizzato da creste aguzze con versanti ripidi e brulli.

La catena Apuana si discosta da quella principale appenninica alla Foce dei Carpinelli, tra la Garfagnana e la Lunigiana e si allunga a SE parallelamente alla costa per circa 50 Km con una larghezza media di 10-12 Km. La sua vicinanza al mare dà all'intera catena una forte rilevanza visiva dalla costa del mar Ligure.

Forti contrasti morfologici sono rappresentati dall'alternarsi di creste brulle e taglienti, incise da valli strette e profonde, e di conche dolci e arrotondate coperte di vegetazione, dovuti alla complessa struttura geo-morfologica a pieghe isoclinali sovrapposte, che vede l'alternanza di rocce eminentemente carbonatiche con altre scistoso-arenacee. E' presente anche una morfologia carsica abbondante la quale ha permesso la conservazione di forme tipicamente più alpine delle cime principali.

La costituzione principale delle Alpi Apuane di calcari e cristallizzazioni finissime ha



**Fig. 1: Area di progetto**



fatto sì che tale bacino diventi il più importante luogo di escavazione marmifera da più secoli a questa parte, producendo non solo il pregiatissimo marmo bianco statuario, ma anche altre varietà di marmi di egual valore estetico come bardigli, venati e sbrecciati.

Tale attività, divenuta ormai produzione industriale, ha profondamente trasformato questi bacini rendendoli paesaggi artificiali in cui la potenza della natura viene sfidata di continuo dall'azione intagliatrice dell'uomo; dualismo che da sempre ha costituito l'anima di questi luoghi e di cui esiste un equilibrio sottile, nascosto che rende il paesaggio così intenso.

## ***2. Paesaggi di cava***

---

Il paesaggio nel quale ci si trova immersi, è affascinante per la sua duplice valenza NATURA-UOMO; la natura è una natura forte, incombente che lascia senza respiro, che avvolge cupa, mentre l'azione antropica distruttrice-rivelatrice mette in luce una seconda pelle splendente e scintillante, sezionandola in parti che approfondendo, ne mostrano lo scheletro.

L'uomo si è stabilito in questi luoghi da secoli nel tentativo di ricavare un bene pregiato e così prezioso, e i segni di questa sua permanenza sono ben visibili oltre che nelle attività dirette di estrazione del materiale, anche nei tentativi di superare gli ostacoli naturali per condurre il materiale a valle attraverso piazzali di cava, impalcati di legno per superare le pendenze maggiori, vie di lizza, mulattiere, muri a secco di pietra di scarto, piani inclinati, fino ad arrivare alle più moderne linee ferroviarie della marmifera. Tracce che riaffiorano qua e là, spunti di storie legate al marmo, presenze che portano alla memoria attività e uomini che hanno da sempre vissuto in questi luoghi, la cui vita era indissolubilmente legata a questo materiale.

Si pesta polvere, si scavalcano cumuli biancastri, ci si confronta con superfici splendenti, si scorge la montagna intatta; si nota nel cammino il continuo passaggio di stato, l'evoluzione della materia, dalla materialità all'incoerenza, dal monte alla polvere.

Un'azione trasformatrice che progressivamente delinea profili, modifica orizzonti e sbianca vallate; in tutto questo si susseguono: creste, ritagli, depositi, forme zigzaganti, forme sinuose, piani sovrapposti, mentre gli

skyline si presentano come spezzate i cui colori, bianco e nero, avanzano e ritraggono l'uno rispetto all'altro, o come conche dolci grigiastre ricoperte di pochi cespugli ancora non sfiorate dal filo tagliente.

Il marmo non è solo lastre o blocchi, ma anche ciottoli e pietre, materia di scarto dell'attività estrattiva; frammenti riutilizzati in parte e in parte lasciati in loco a ricoprire interi versanti di cui modificano le forme come una coperta di pietre bianche che si adagia sul monte. Accumuli che possono costituire fonte di interesse archeologico in quanto rivelatrici nelle differenti pezzature granulometriche dell'evoluzione delle tecniche di escavazione del marmo dall'epoca romana ai giorni nostri.

Anche questi depositi sono soggetti alle continue trasformazioni del luogo, visto il nuovo utilizzo che ne viene fatto riducendo le pietre in polvere sfruttata dalle industrie per la sua componente carbonatica, trasformazioni che prevedono la rimozione dei ravaneti, accumuli di materia di scarto, dalle pendici modificandone nuovamente il profilo.

Particolare interesse abbiamo scorto in queste forma della materia marmo, rimanendo affascinate dalla bellezza delle forme sinuose di questi accumuli, particolari accenti in un paesaggio così frammentato, e dalla sua interazione con il monte, la sua forma di origine. Tale limite, fra ravaneto e roccia, costituisce un'onda che avanza e ritrae, che oscilla seguendo il respiro dell'accumulo.

Per questo abbiamo voluto concentrarci con il percorso di collegamento fra i siti di progetto proprio su questo limite, immaginandoci di percorrerlo muovendoci su questa spina: ora a

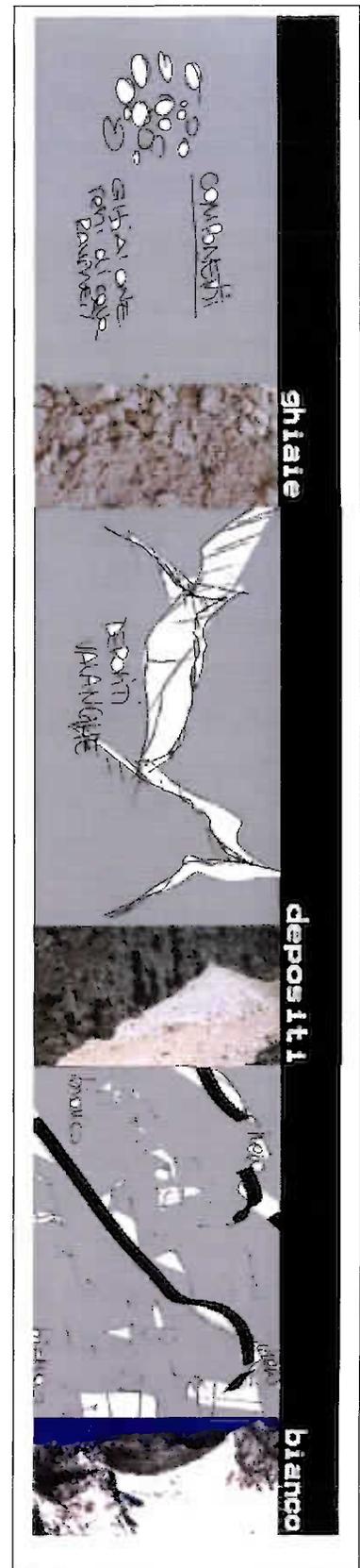


Fig. 2: Componenti, Forme e Profili



sbalzo per notare come la materialità della montagna continui al di sotto dell'accumulo; ora in cavità come a voler riproporre la spinta per la ricerca della scheletro durante l'estrazione; ora insinuandoci scavando nel ravaneto scoprendone la stratigrafia, la quale permette la rilettura della storia delle evoluzioni delle tecniche d'escavazione.

### **3. Il Parco Archeologico**

---

Il sito di studio rientra sia nei confini del Parco Naturalistico delle Alpi Apuane, istituito nel 1985 con legge Regionale n°5, che in quelli del Parco Archeologico la cui istituzione è promossa dalla legge del 23 Dicembre 2000 (legge Finanziaria) n.388, al fine di conservare gli antichi siti di escavazione dall'epoca romana sino a quella moderna dell'età industriale, e i beni di rilevante testimonianza storica, culturale e ambientale, connessi all'attività estrattiva. L'individuazione dei siti e dei beni è stabilita con decreto del ministero dell'Ambiente, d'intesa con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali e con la Regione Toscana, con i comuni interessati e per il territorio che riguarda il Parco Regionale delle Alpi Apuane d'intesa con l'ente preposto alla gestione della medesima area protetta.

L'area presenta infatti sia caratteri morfologici di area naturalistica che preesistenze di interesse archeo - storico, rappresentate della cava romana di Fossacava, in attività al I secolo a.C., e dalla stazione della Marmifera del Tarnone con annesso piano inclinato, preesistenze archeo - industriali di epoca moderna.

Questa azione di tutela è stata incentivata solo recentemente, anche se la necessità di salvaguardia che questi siti richiedono era sentita già da tempo, vista la velocità di trasformazione di questi luoghi e la facilità con cui le tracce vengono a mancare e ad essere cancellate dalla inarrestabile attività estrattiva. L'obiettivo della perimetrazione di questi siti è proprio quello di arrestare l'attività di estrazione e permetterne la conservazione e la fruizione da parte di un pubblico interessato a conoscere la storia del marmo e delle vite legate ad esso.

Questo Parco in via di istituzione presenta una conformazione a macchie di leopardo definita così dallo studioso Enrico Dolci, data dalla localizzazione



ad isole sul territorio Apuano dei ritrovamenti archeologici e di quelli di epoche successive, per questo non si potrà mai parlare di un Parco dal confine unitario come avviene per quello naturalistico. Le prime aree inserite nel programma di tutela del Parco sono state quelle di epoca romana viste le necessità imminenti di protezione che esse richiedevano, in previsione di un futuro allargamento dei siti salvaguardati sino ad arrivare a quelli di epoca industriale. Per questo carattere evolutivo il parco può essere ulteriormente definito "progressivo".

Le idee-guida di questo progetto prevedono la creazione di un sistema territoriale che colleghi le differenti aree archeologiche dislocate sul territorio con il circostante sistema ambientale e strutturale; la conservazione delle aree prescelte cercando di mantenere inalterati caratteri geo - morfologici acquisiti nei secoli dai siti; il corretto uso del territorio prevedendo piani di programmazione e pianificazione delle attività estrattive compresenti nei luoghi protetti. Per questa prima fase archeologica, limitata al territorio della provincia carrarese, il centro di sistema proposto è il sito di Fossacava al quale si possono agganciare altri siti come Gioia - Oliceto e Fossaficola costituendo un sistema omogeneo proiettato alla fruizione e valorizzazione delle aree. Tali collegamenti saranno costituiti da una serie di infrastrutture territoriali che nasceranno dal ridisegno e ripristino di quelle già esistenti nell'ambiente, accompagnando così ad un'azione di tutela di beni culturali quella di beni ambientali, come sentieri, mulattiere, terrazzamenti a secco, piazzali di cave dimesse... Percorsi che come punto di partenza prevedono il Museo del Marmo nella città di Carrara e che arrivano a toccare punti del territorio marmifero essenziali per quanto riguarda lo studio della cultura legata al marmo; una lettura dell'ambiente che rimbalza da cave antiche a cave ancora in attività presentandole contemporaneamente.

## **4. Presentazione dei caratteri dell'area**

L'area è localizzata nel bacino marmifero di Colonnata (Foglio IGM 96.III SE. Massa) nella Comune di Carrara, nei pressi del sito di Fossacava, la quale presenta la localizzazione di un sito archeologico costituito dalla cava romana di Fossacava, probabilmente in esercizio già dal secolo I a.C., come testimoniato dal rinvenimento, al suo interno, di una statuetta di Artemis - Diana risalente a quel periodo. Tale sito estrattivo lunense presenta la maggiore ricchezza di testimonianze archeologiche rilevabili in un unico contesto minerario; comprende infatti numerose tagliate, trincee, pozzi e preparazioni minerarie che fanno del luogo la più grande cava romana di marmo esistente in Italia. Tale cava presenta la tipica forma ad anfiteatro, dove vi si estraeva la varietà lapidea *nuvolato*, dal colore di fondo grigio più o meno sfumato.

Nella medesima area è presente un'altra preesistenza storica di epoca più recente qual è il *piano inclinato* dei Campanili, utilizzato ai primi del '900 per il trasporto meccanico dei blocchi di marmo, connesso alla stazione della marmifera del Tarnone presente alla base del versante nell'area suddetta.



**Fig. 3: Cava Romana**

**Fig. 4: Piano inclinato**

### **4. 1. Problematiche**

Dal punto di vista infrastrutturale, l'area di progetto si trova localizzata fra la strada comunale che conduce alla località di Colonnata e quella che conduce, tramite galleria, alla località Fantiscritti; la presenza di quattro cave in piena attività estrattiva fa sì che il flusso di traffico circolante nell'intorno sia promiscuo: traffico pesante per il trasporto del marmo che si

mescola ad un normale traffico automobilistico per il raggiungimento del paese di Colonnata misto ad un traffico leggero turistico. La via che attualmente conduce alla cava romana è la medesima che raggiunge due delle cave in attività, senza percorsi differenziati per utenze, comportando accessibilità limitate nei giorni feriali durante i quali si svolge l'attività estrattiva.

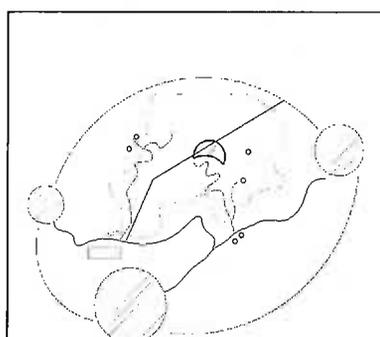
E' presente, attualmente, una sporadica affluenza turistica la quale fruisce limitatamente dei beni culturali presenti in loco, vista la mancanza di servizi di accoglienza e di coordinamento necessari allo svolgimento di tali attività. Le uniche tracce di tali servizi, se così si possono chiamare, sono rappresentate da container provvisori, divenuti nel tempo stabili, adibiti alla vendita di souvenirs. L'area è servita da un parcheggio, a valle, nei pressi della stazione della marmifera, il quale risulta però visibilmente sovradimensionato per l'attuale flusso fruitore.

L'accessibilità diretta ai resti archeologici della cava romana è peraltro resa difficile dalla mancanza di percorsi esclusivamente pedonali; i quali sono stati recentemente ridisegnati e le cui tracce però si vanno cancellando nel tempo a causa della continua crescita del ravaneto limitrofo, che lascia riaffioranti solo pochi punti di questi percorsi-mulattiera.

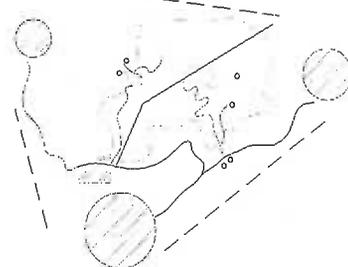
#### **4. 2. Potenzialità e punti critici**

Per le caratteristiche geografiche, morfologiche ed intrinseche presentate, il sito di progetto presenta elementi che ne costituiscono delle potenzialità progettuali e al contrario altri che ne rappresentano punti critici da risolvere e rivedere.

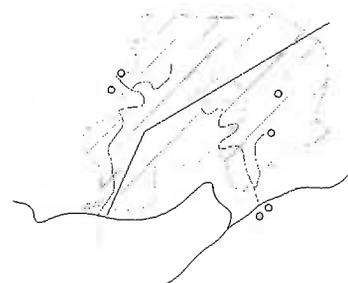
Per un inserimento progettuale, la centralità dell'area rispetto alla città di Carrara e alle località di Colonnata e Fantiscritti ne rappresenta



**Fig. 5: Potenzialità**



**Fig. 6: Punti critici**



**Fig. 7: Il ravaneto, potenzialità e punto critico**



una potenzialità, potendo sfruttare questo punto come cerniera di un sistema più ampio, che metta in relazione realtà lontane aventi i medesimi obiettivi esplicitati nel programma del parco archeologico. Tale area è stata scelta come punto di partenza dalle perimetrazioni del parco proprio per questa sua localizzazione all'interno della realtà marmifera. Le stesse preesistenze archeologiche della cava e quelle industriali del piano inclinato possono rientrare fra le potenzialità che andranno ad essere inserite in un processo di conservazione - fruizione - valorizzazione previsto dagli obiettivi di progetto.

Elementi discutibili si evidenziano studiando l'area sotto il profilo organizzativo e dei servizi presenti. Infatti la mancanza di relazione fra questo luogo di grande interesse archeologico e il Museo del Marmo di Carrara presenta quella che è la situazione locale: isole culturali scollegate fra loro, mancanti di un sistema di servizi che rendano tutto il discorso del marmo un discorso unitario e tangibile.

Di conseguenza è sentita la necessità di attrezzare l'area di mezzi e percorsi che, collegati al resto della rete infrastrutturale, permettano una facile percorrenza e fruizione degli elementi caratterizzanti il luogo.

Lo stesso parcheggio che attualmente serve il sito è risultato poco interagente con quelli che sono i caratteri propri dell'area; sovradimensionato per il flusso che oggi accede alla zona, di forte impatto visivo ed ambientale data la conformazione a piazzale e il manto superficiale in asfalto, problematico sia per quel che riguarda l'aspetto idrogeologico e la mancata permeabilità, sia per il surriscaldamento degli automezzi in sosta.

Un ultimo aspetto che crea non pochi problemi al sito è determinato dalla presenza di cave attive nelle immediate vicinanze dell'area tutelata. Questo mette in luce la necessità di prevedere il proseguo dell'attività estrattiva e l'installazione di nuove attività di fruizione turistico - culturale, una contemporaneità che deve far sì che entrambe le attività si svolgano indipendentemente e senza arrecare problemi l'una all'altra.

Naturalmente l'obiettivo del Parco Archeologico non è solo quello di controllare l'attività estrattiva limitrofa alla cava romana evitando che questa deturpi i ritrovamenti; al tempo stesso verterà anche ad una tutela allargata chiedendo l'interruzione di alcune produzioni circostanti.

In questa analisi il ravaneto, deposito di materiale di scarto che ricopre l'intero versante, si pone in bilico fra i due piatti della bilancia potenzialità – punto critico. In quanto elemento costituente un potenziale strumento informativo di notevole importanza, al pari dei ritrovamenti archeologici tutelati, e punto di raccolta di materia riutilizzabile e reimpiegabile nell'industria e nelle costruzioni, questo deposito può costituire un grosso incentivo per la valorizzazione dell'area. Mentre per ciò che riguarda la necessaria messa in sicurezza di questo accumulo, data la sua incoerente conformazione superficiale e la presenza di cave che ancora sfruttano attivamente queste discariche, il ravaneto si presenta come una problematica gravosa da affrontare.

### **4. 3. Il ravaneto**

L'estrazione del marmo nel bacino delle Alpi Apuane nel tempo è notevolmente cambiata iniziando in modo artigianale all'epoca etrusca e con i liguri apuani, assumendo caratteri di tipo industriale già in epoca romana con un'attività estrattiva programmata e pianificata al fine di ottenere il massimo risultato con il minimo dispendio di energie e di materiali; infatti i prodotti venivano già semilavorati sul piano di cava per evitare di trasportare a valle pesi superflui, e riutilizzando i detriti per costruire ricoveri ed oggetti minori o il letto stesso delle vie di lizza su cui venivano fatti scendere i semilavorati.



**Fig. 8: Il ravaneto**

La produzione è andata interrompendosi nel periodo medioevale rimanendo limitata e locale, riprendendosi solo nel periodo rinascimentale attorno al XVII secolo con l'introduzione anche di una nuova tecnologia di estrazione qual è il criterio della megavarata con l'esplosivo alleviando la fatica a monte dei cavatori, lasciandogli solo il compito di rifinire, riquadrando i blocchi direttamente sul piazzale di cava. In questa operazione non si teneva conto dell'impatto ambientale che essa procurava, né dell'entità dei danni che si andavano a provocare al materiale che ancora si doveva estrarre.

Alla fine del XIX secolo con la maggior circolazione di capitali e con il progresso dei trasporti e l'apertura dell'Italia all'Europa industriale si giunse alla concentrazione di un certo numero di cave in mano a grosse società, anche straniere, le quali, avendo notevoli capacità di investimento, sia nelle tecniche di estrazione che in quelle dei trasporti, supportano scoperte di nuove tecnologie come il filo elicoidale e le linee ferroviarie.

Tali scoperte portano ad una rapida ascesa delle quantità di materiale estratto, il quale non è più concepito come un materiale di produzione artigianale bensì industriale come tanti altri.

Queste evoluzioni tecnologiche naturalmente hanno comportato produzioni maggiori anche grazie alla facilità dei trasporti a valle, effetto che si evidenzia guardando i dati di produzione degli ultimi anni, in quanto il 20% di tutto il materiale estratto è stato cavato negli ultimi quindici anni; cavando un quantitativo annuo pari a 1400000 t, rappresentando la maggior realtà italiana in campo estrattivo.

<b>Periodo</b>	<b>Prodotto (t)</b>	<b>Scavato (t)</b>	<b>Ravaneto (t)</b>
< 1830	7.000.000	17.500.000	10.500.000
1830 - 1930	20.000.000	50.000.000	30.000.000
1931 - 1951	4.037.652	10.094.130	6.056.478
1952 - 1979	13.863.503	34.658.758	20.795.255
1980 - 1997	23.717.492	68.140.355	44.422.863
<b>Totale</b>	<b>68.618.647</b>	<b>180.393.242</b>	<b>111.774.595</b>

**Tab. 1: Ripartizione del materiale scavato nel tempo tra produzione e ravaneto (Fonte: Convenzione Università di Firenze, Siena, Torino e Comune di Carrara, 1997)**

Questa evoluzione tecnologica dell'attività estrattiva la si può riscontrare anche leggendo i dati che riguardano il materiale di scarto definito ravaneto, il quale in epoca romana era molto contenuto essendo limitata la stessa produzione e venendo facilmente reintegrato dall'ambiente grazie ad opere antropiche realizzate in loco, utili per lo stesso trasporto a valle e ricovero del materiale.

Riutilizzo che risultò non più attuabile all'epoca dell'estrazione con l'esplosivo, il quale frantumava elevate quantità di materiale in parti troppo piccole per essere lavorate, andando così a coprire interi versanti con coltri di ravaneto che ancora oggi costituiscono giacimenti inutili.



Al giorno d'oggi i ravaneti sono in forte aumento volumetrico determinato dalle produzioni serrate degli ultimi anni, considerando tra l'altro che il materiale destinato all'uso ornamentale, rappresenta nel migliore dei casi solo il 40% della materia estratta.

Questi ravaneti rappresentano dal punto di vista del degrado ambientale e visivo un problema, anche se opportunamente sfruttati possono costituire una risorsa di primaria importanza da affiancare al mercato principale del marmo. Come si sta già iniziando a fare questa materia viene infatti ridotta in polvere carbonatica per l'utilizzo in industria oppure utilizzata come inerte nel settore delle costruzioni.

Tale azione di ripristino ambientale si può concretizzare con il prelievo di materiale in determinate aree e la messa in sicurezza di altre che costituiscono potenziale pericolo, attività che si pongono in linea con gli obiettivi del Parco Naturale delle Alpi Apuane che riguardano lo sfruttamento di materiale dai ravaneti non già rinaturalizzati e non storico - artistici.

Questi depositi vengono rilevati e classificati per la loro sempre maggiore rilevanza nella morfologia apuana; definendone l'ubicazione, e le principali caratteristiche granulometriche e litotipologiche, tenendo in considerazione l'attività che in essi si svolge al momento del prelievo del campione tipo. Possono essere suddivisi in attivi, dove al momento del prelievo erano sede di discarica attiva; in inattivi, che mostrano un'attività recentemente dimessa; in vecchi, ovvero che mostrano un'attività da diverso tempo interrotta e dedotta dalla patina di alterazione nerastra dovuta ai licheni formatesi in una decina d'anni; oppure in storico - artistici, che presentano caratteri estetici di particolare pregio quali l'accatastamento manuale di inerti tipico dell'architettura a secco.

Questi depositi definiti storico - artistici costituiscono un potenziale informativo mostrando nella propria stratigrafia l'evoluzione delle tecniche di estrazione marmifera avvenuta negli anni; i limiti delle tecniche di coltivazione delle cave; i limiti di convenienza di ciascuna di esse; e le principali caratteristiche delle cave tagliate. Di conseguenza anche queste discariche costituiscono beni archeologici da tutelare al pari delle cave storiche di epoca romana e non, perché anch'esse portano i segni della cultura marmifera che va salvaguardata e valorizzata.



#### **4. 4. Mappatura acustica dell'area**

Grazie all'utilizzo del software "ROADNOISE" siamo riusciti a ricavare una mappatura acustica della zona interessata al progetto, inserendo dati tecnici dettati dagli elementi caratteristici della stessa.

Innanzitutto si è operata una suddivisione dello studio in quattro fasi; nelle quali, considerando le medesime condizioni al contorno (morfologia, localizzazione ricettori e infrastrutture), si sono differenziati i flussi di traffico determinati dalle attività insediate o che si andranno ad insediare in sede di progetto.

Dalla planimetria dell'area sono state evidenziate tre strade utili all'analisi: la strada comunale per la località di Colonnata; la strada che conduce alla base del pendio proseguendo per località Fantiscritti; e quella di accesso diretto alle cave presenti a monte. Questi collegamenti sono stati analizzati, caso per caso, sia per flussi di traffico, prevedendo velocità e tipologia dei mezzi in transito differenti, che per tipologia di manto stradale, dato che assume rilevanza in questo studio di impatto acustico.

Attualmente, nella zona di interesse, sono presenti quattro cave in piena attività estrattiva comprese nel bacino marmifero di Colonnata, le quali si servono degli stessi accessi per raggiungere i piazzali di cava, per questo un normale flusso di traffico automobilistico è aggravato da un cospicuo movimento di automezzi pesanti per il trasporto del marmo.

Dai dati rilevati sulle produzioni annue del Bacino marmifero di Carrara, all'interno del quale quello di studio è iscritto, evidenziamo una produzione annua di 1400000 t, ottenute dalle 220 cave attive nel territorio suddetto, si ipotizza per questo una produzione annua per cava pari a 6240 t circa.

Considerando quindi il carico massimo trasportabile da un autocarro pari a 10 t, i veicoli circolanti annualmente per il trasporto del materiale prodotto dalle quattro cave dell'area sono circa 2500.

Sono state posizionate due maglie di ricettori acustici sulla planimetria dell'area, dato richiesto dal programma, in prossimità della stazione del Tarnone e nei pressi della cava romana, luogo nel quale si sarebbero pensate alcune attività di progetto, per la fruizione dell'area tutelata.

Le differenti fasi analizzano una prima situazione che descrive quella attuale, in cui si prende in considerazione la sola attività estrattiva presente nelle quattro cave; una seconda in cui si ipotizza la pulizia della parte superficiale del ravaneto; una terza in cui sussiste la compresenza dell'attività di cava e dei movimenti di traffico innescati dalle nuove funzioni di progetto; ed un'ipotetica ultima fase che considera la fruizione dell'area di progetto e la dismissione delle cave attualmente attive.

La peggiore condizione è stata rilevata durante la seconda fase, in cui si nota come l'alta frequenza di movimento di autocarri dovuti alla pulizia dei ravaneti innalzi la soglia del rumore fino ad 80 dB; mentre nella condizione in cui convivono attività di cava e di progetto, il livello del rumore rimane all'interno di valori accettabili, che migliorano ulteriormente nell'ultima fase in cui l'area è frequentata solo dai fruitori del progetto.

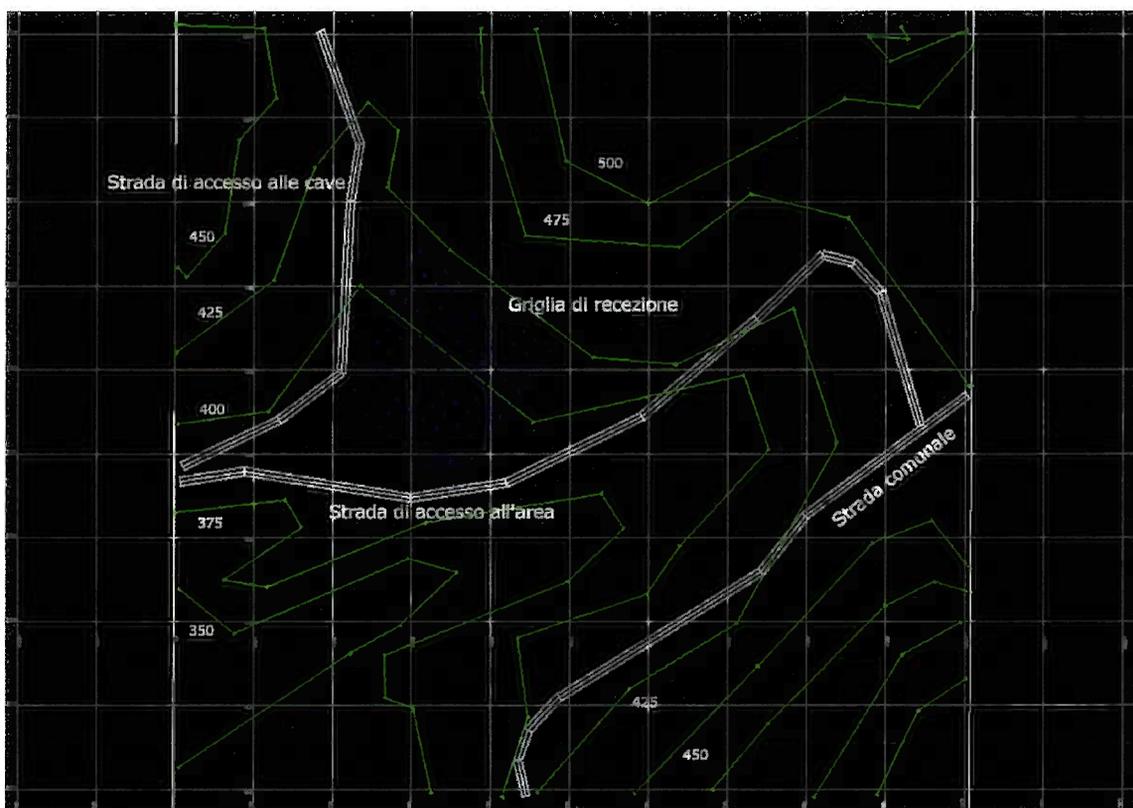


Fig. 9: Condizioni al contorno uguali per tutte le fasi considerate



Fase 1, situazione attuale in cui si considera la presenza della sola attività di cava

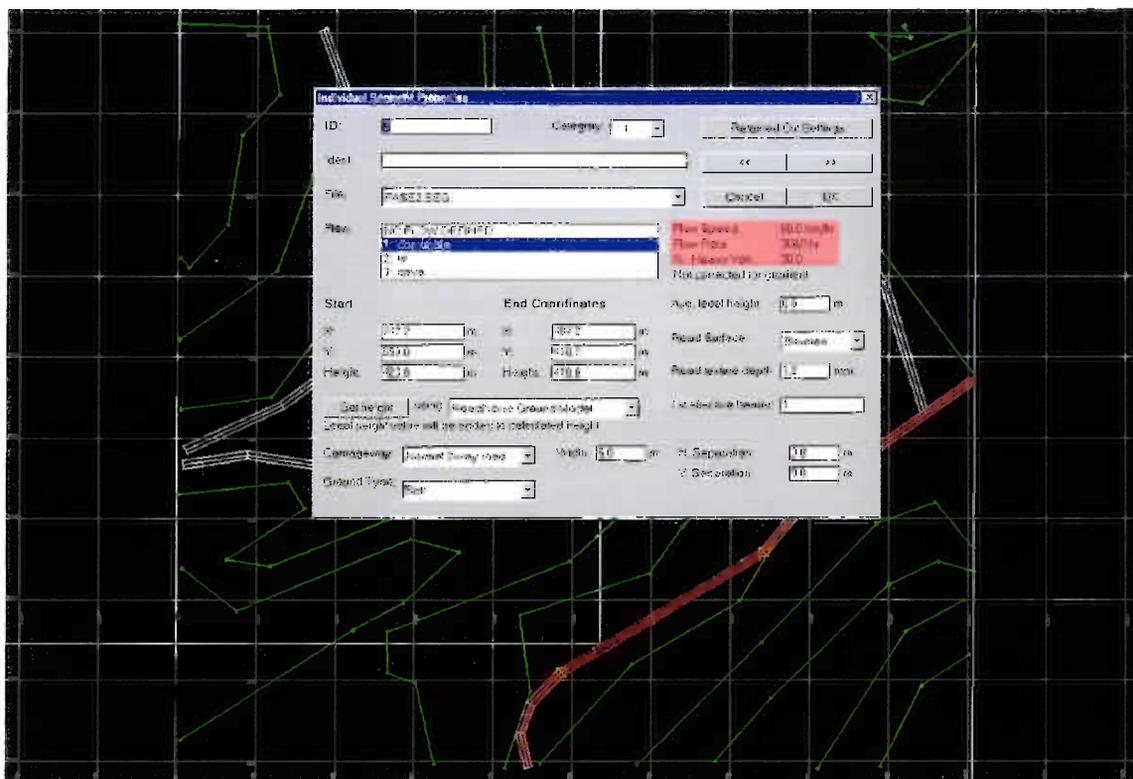


Fig. 10: Fase 1.1, Caratteristiche della strada comunale

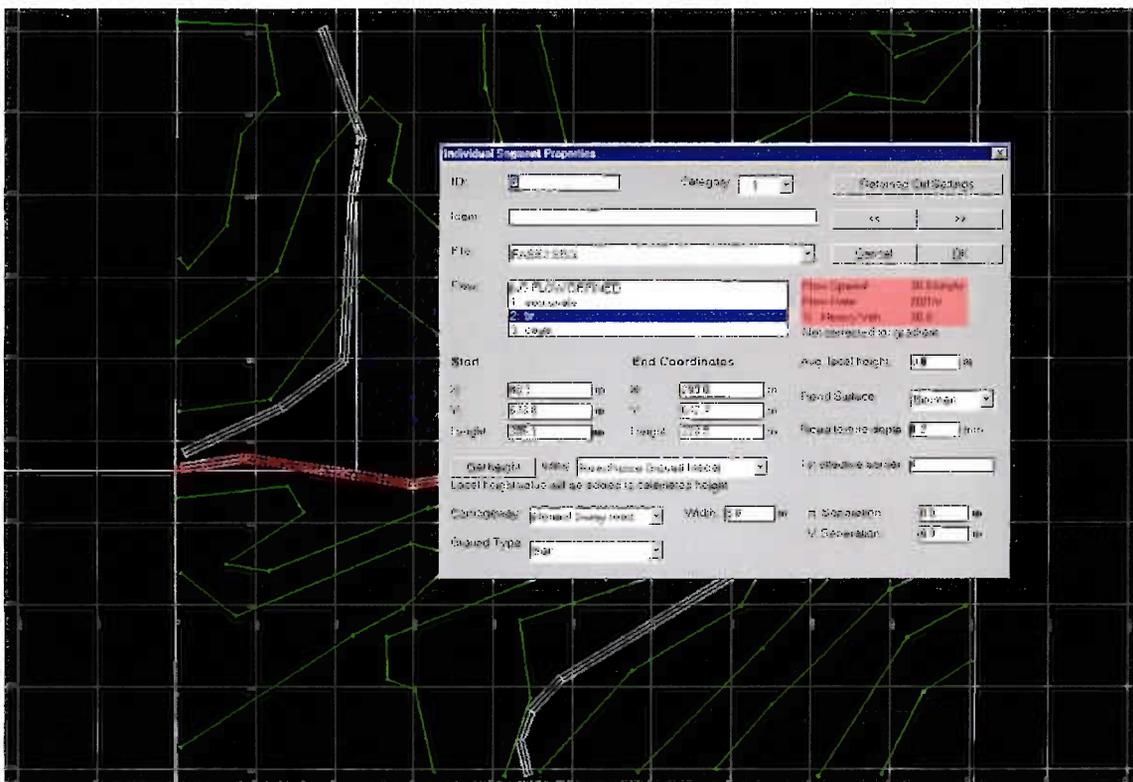


Fig. 11: Fase 1.2, Caratteristiche della strada d'accesso all'area

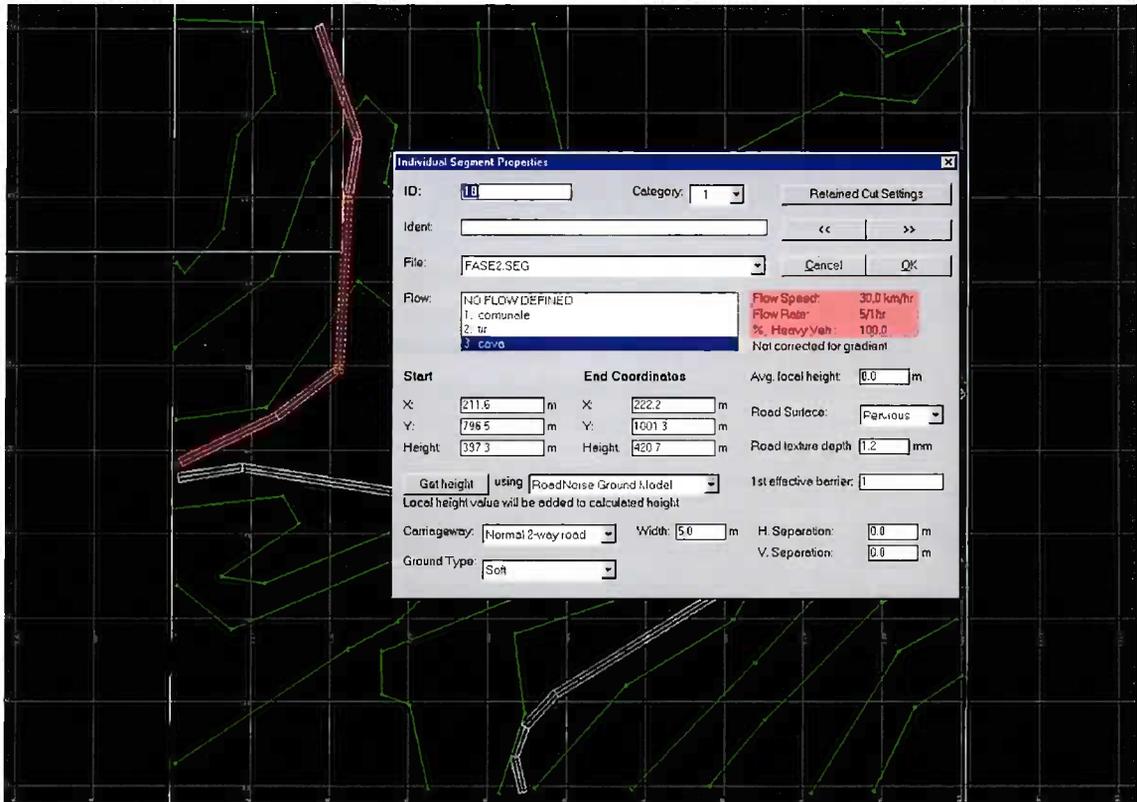
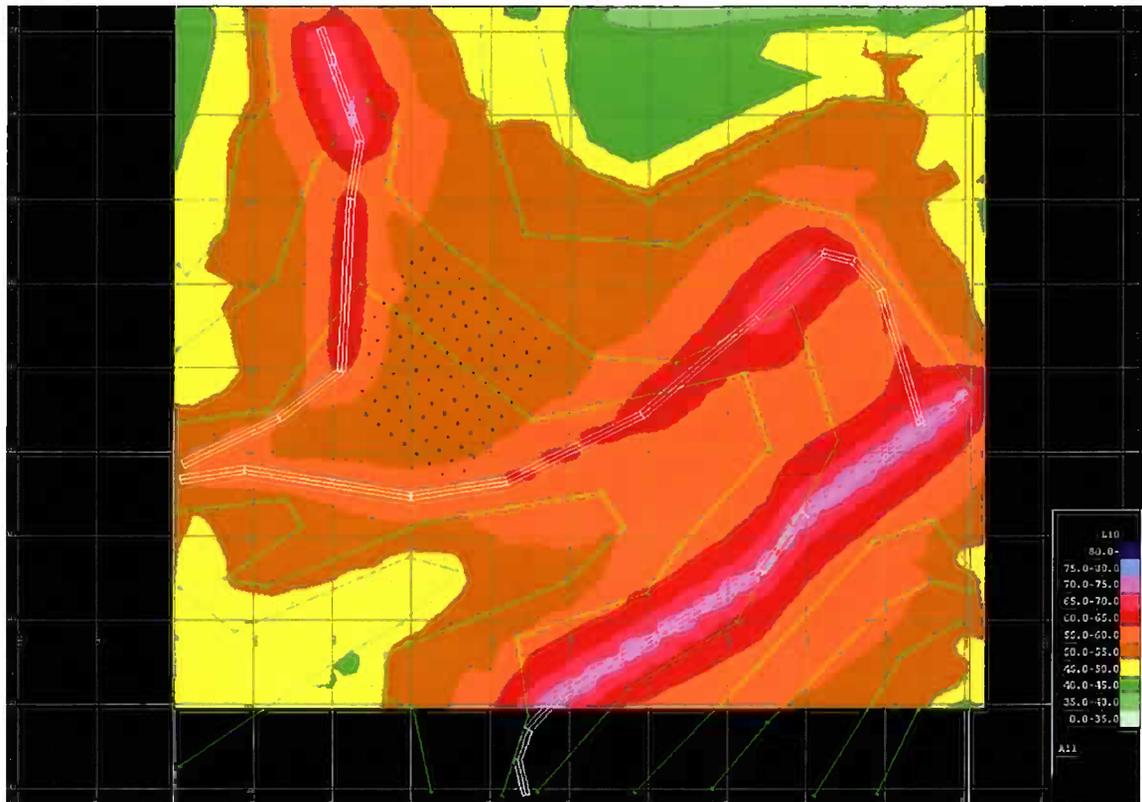


Fig. 12: Fase 1.3, Caratteristiche della strada d'accesso alla cava



Fase 13: Mappatura Acustica Fase 1

Fase 2, si considera che oltre all'attività di cava ci sia anche l'attività di pulizia dei ravaneti con asportazione di materiale e trasporto

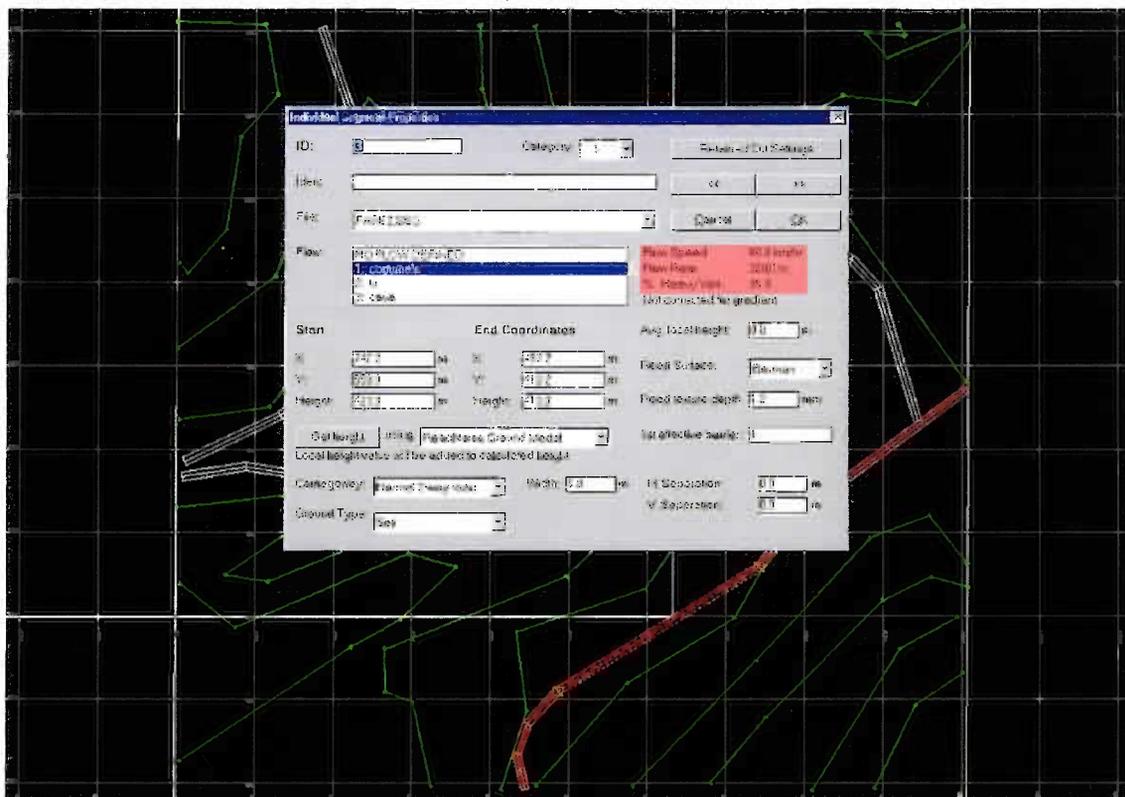


Fig. 14: Fase 2.1, Caratteristiche della strada comunale

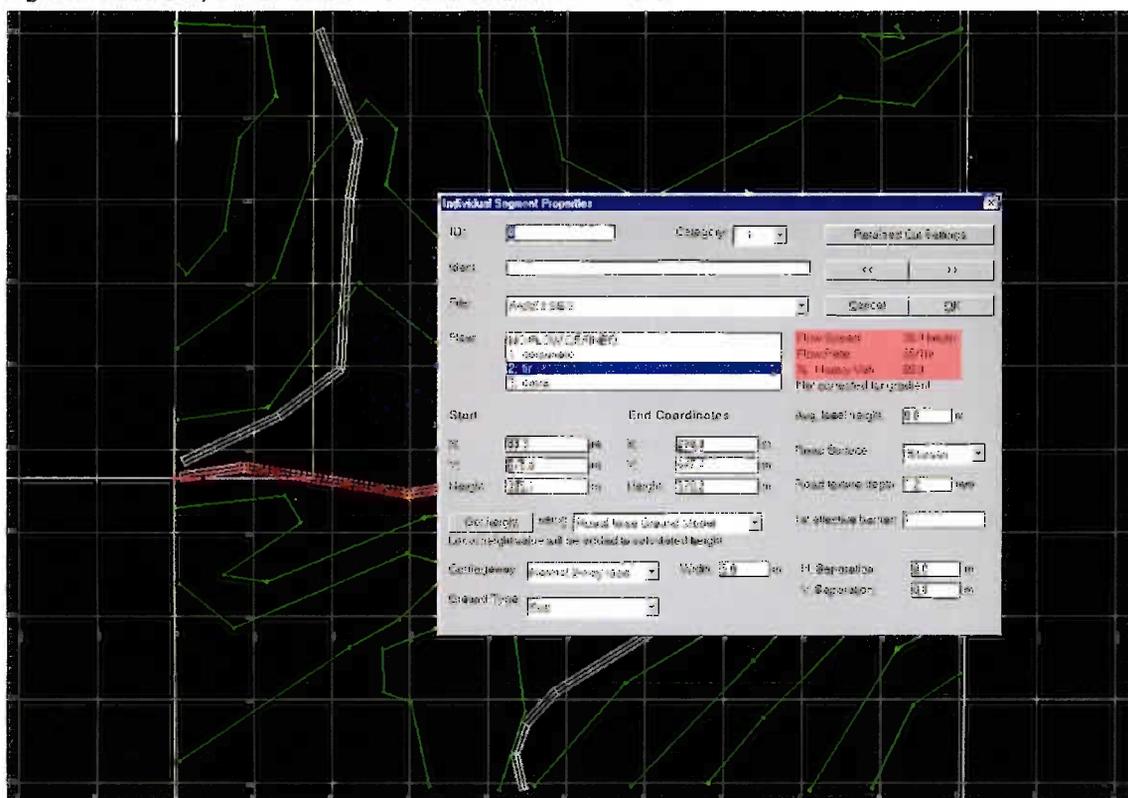


Fig. 15: Fase 2.2, Caratteristiche della strada d'accesso all'area

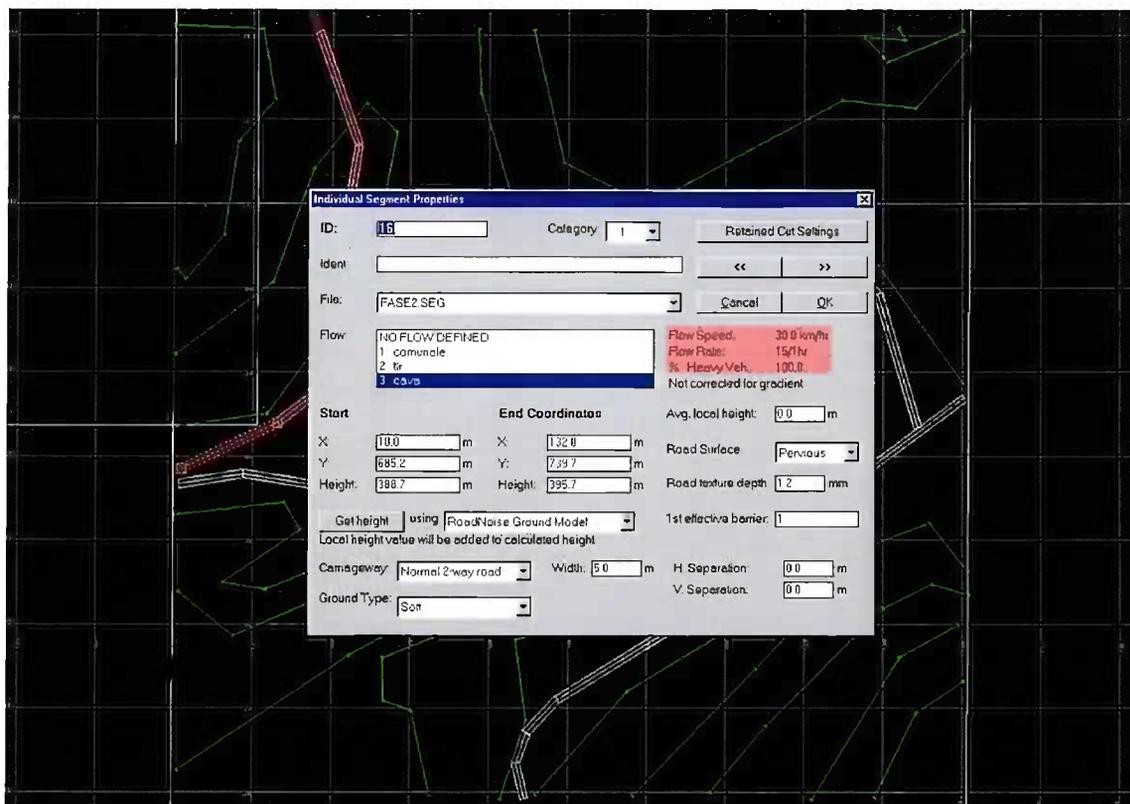
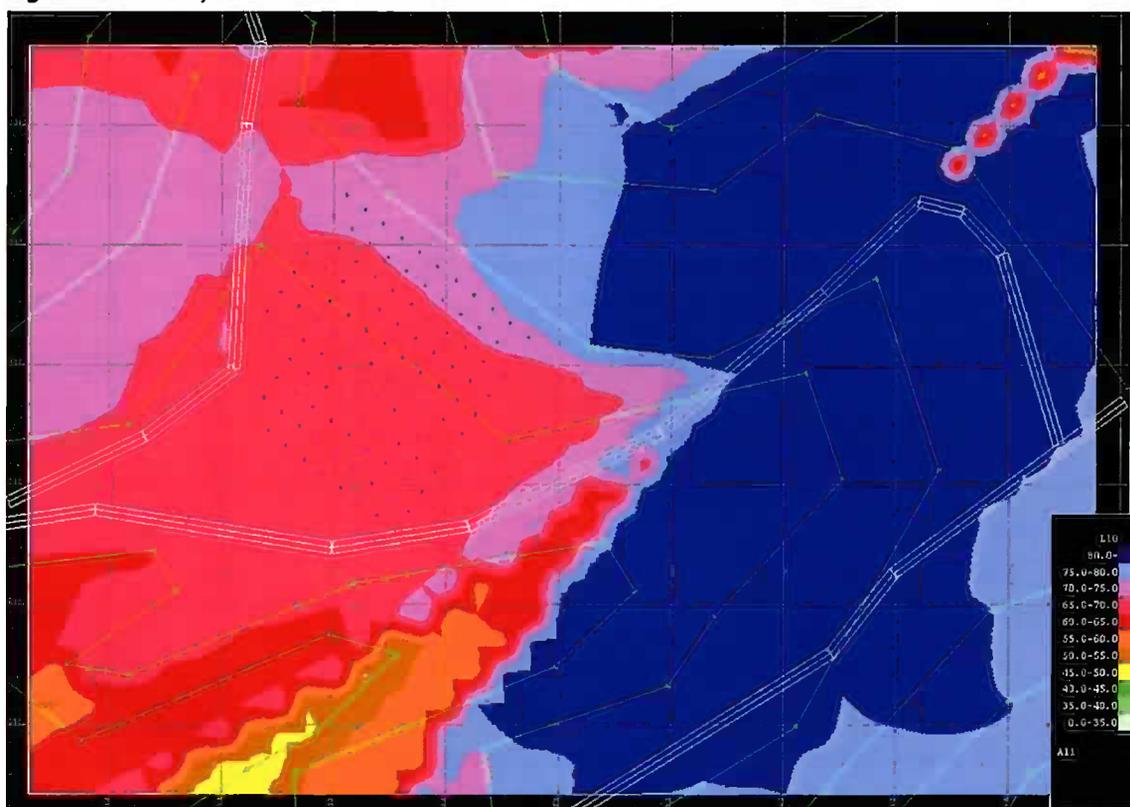


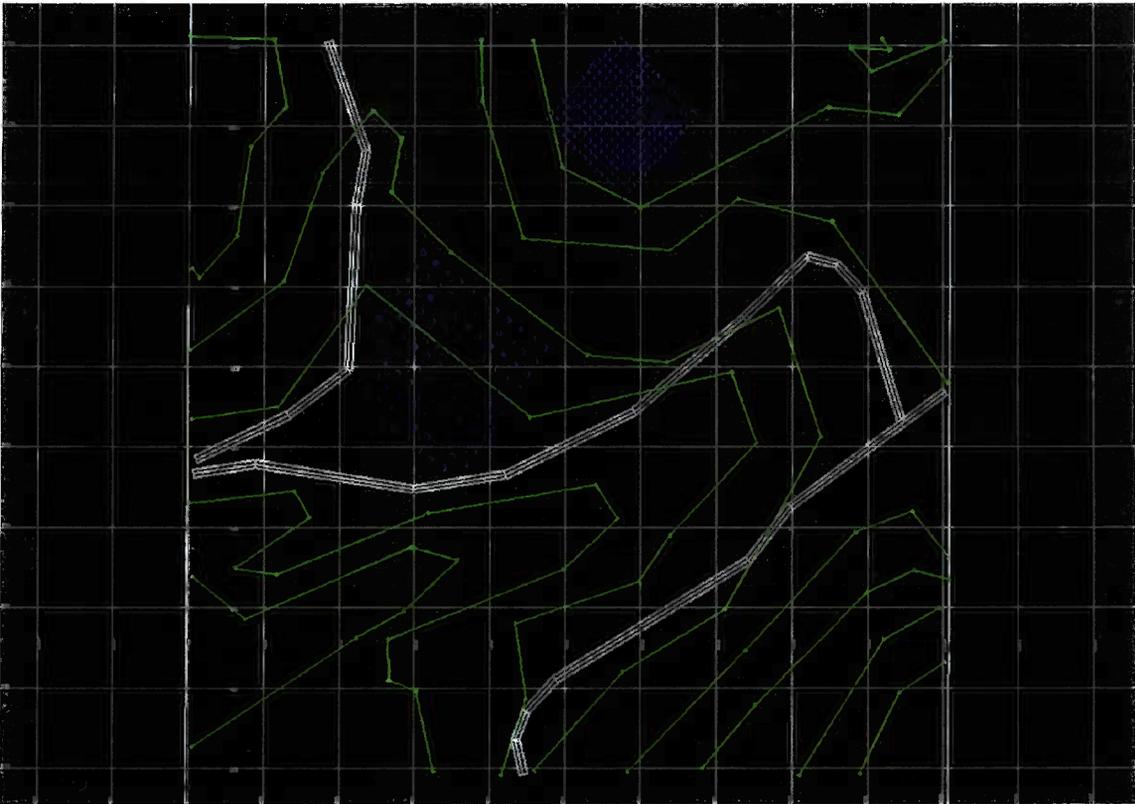
Fig. 16: Fase 2.3, Caratteristiche della strada d'accesso alla cava



Fase 17: Mappatura Acustica Fase 2



Fase 3, si considera la presenza dell'attività di cava e di progetto. Per questo si è inserita una seconda griglia di ricezione nell'area di cava romana



Fase 18: Condizioni al contorno

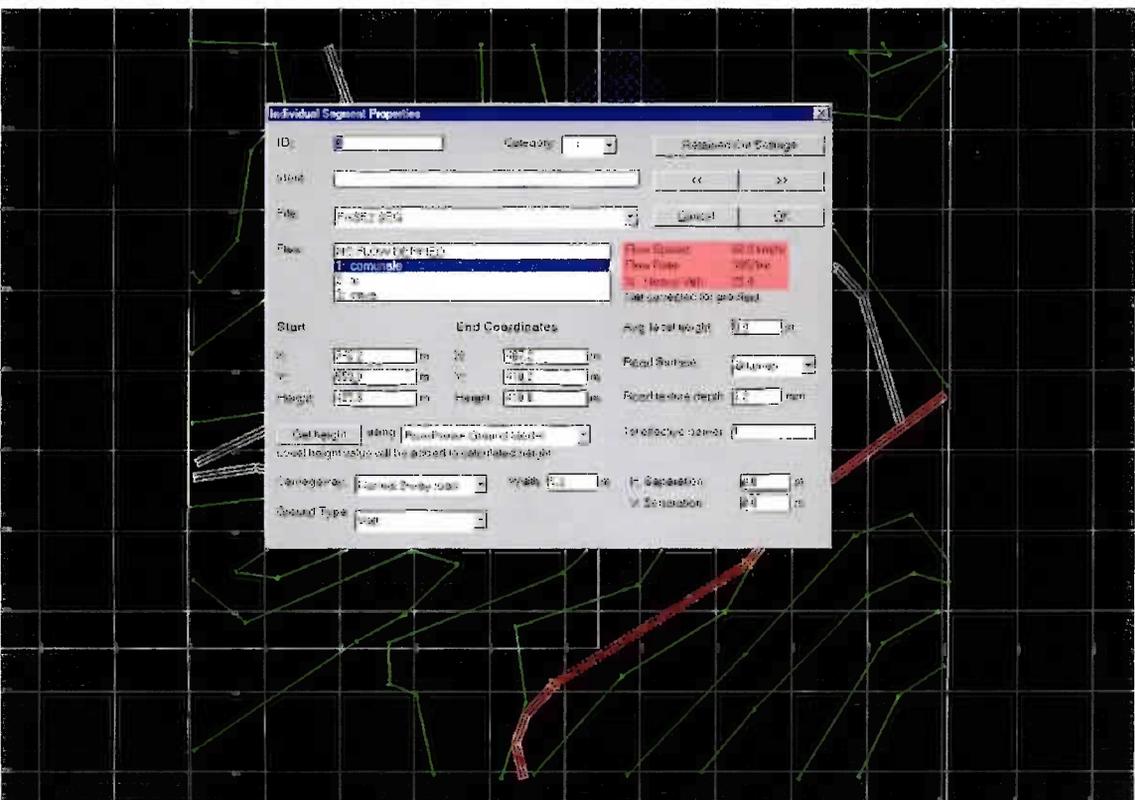


Fig. 19: Fase 3.1, Caratteristiche della strada comunale

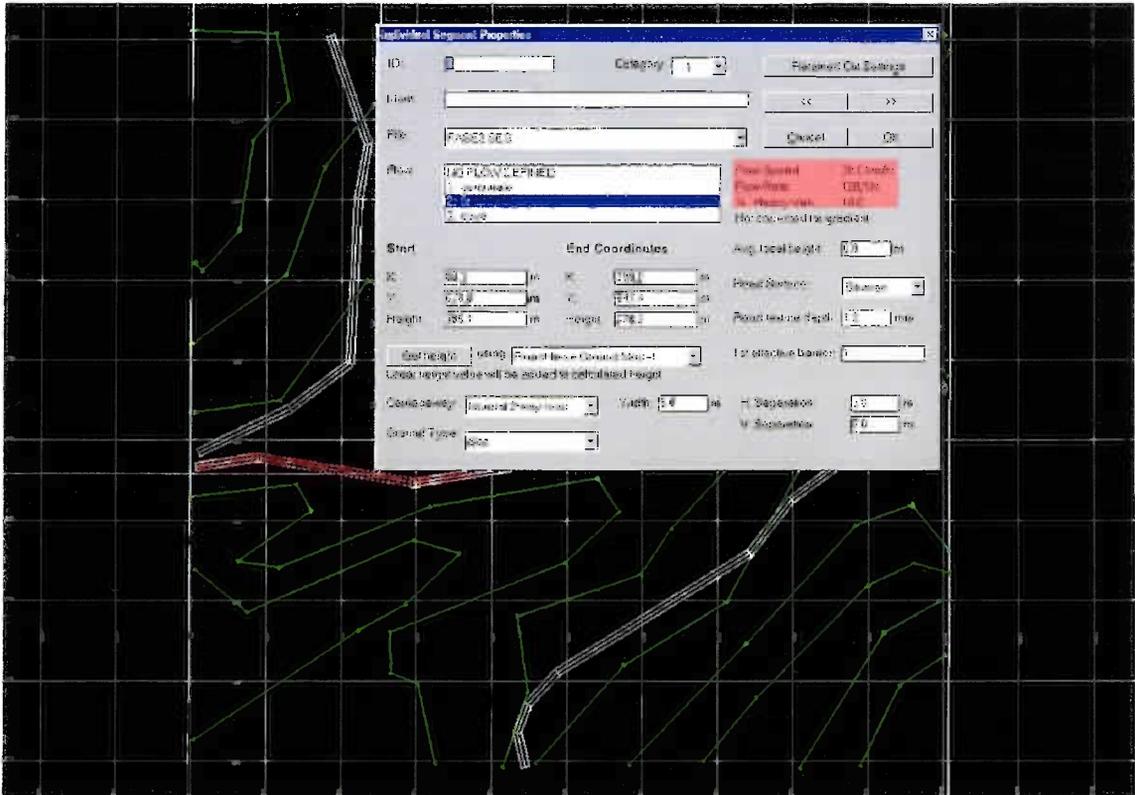


Fig. 20: Fase 3.2, Caratteristiche della strada d'accesso all'area

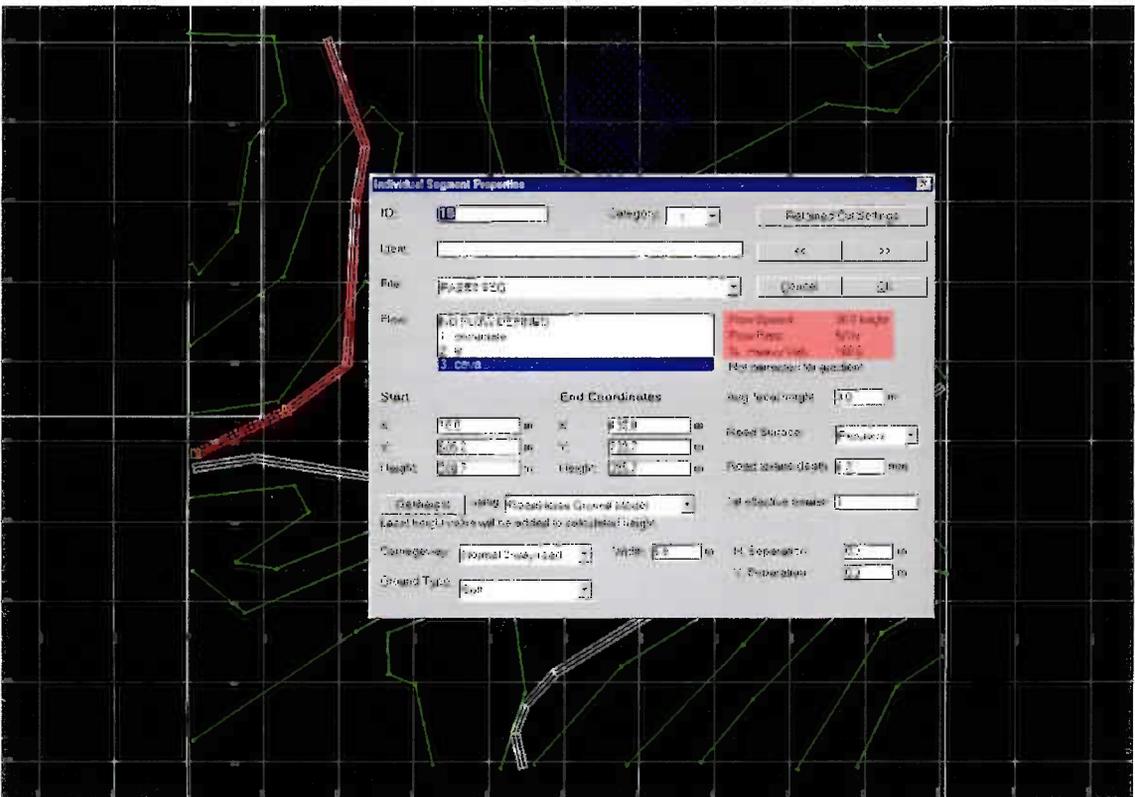
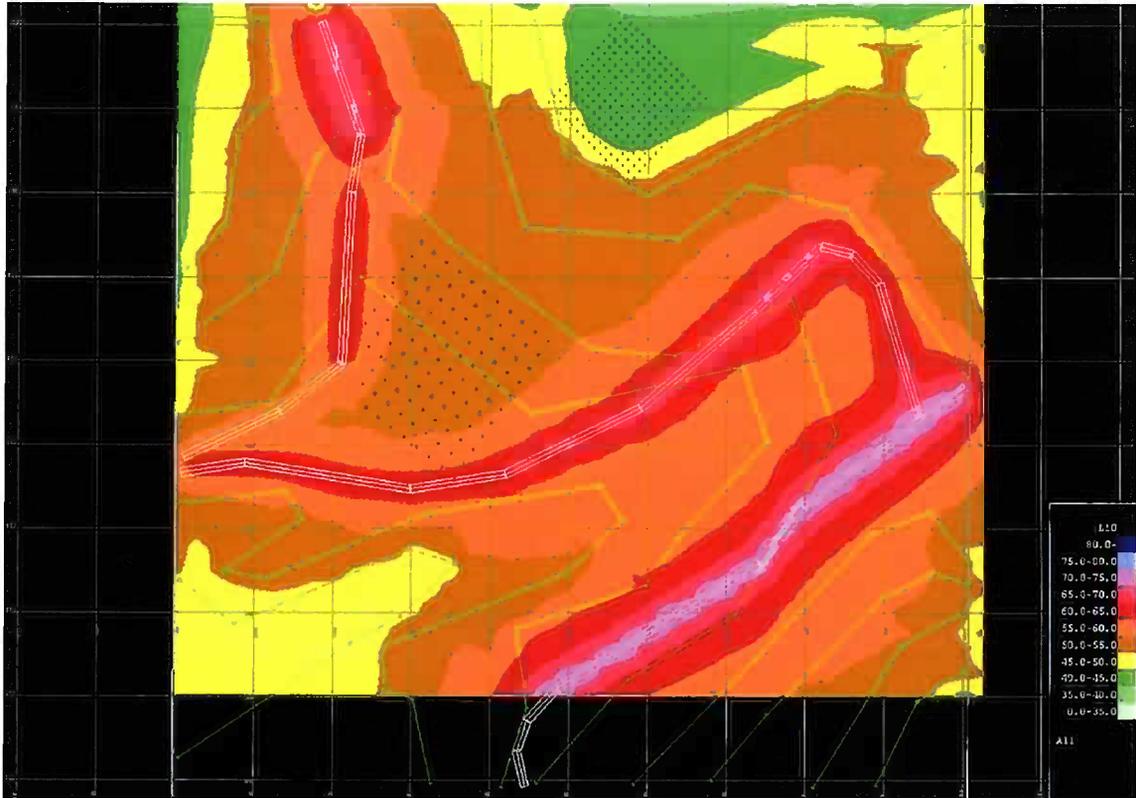


Fig. 21: Fase 3.3, Caratteristiche della strada d'accesso alla cava



Fase 22: Mappatura Acustica Fase 3

Fase 4, si considera una situazione futura in cessi l'attività di cava e sia presenti solo le attività previste dal progetto

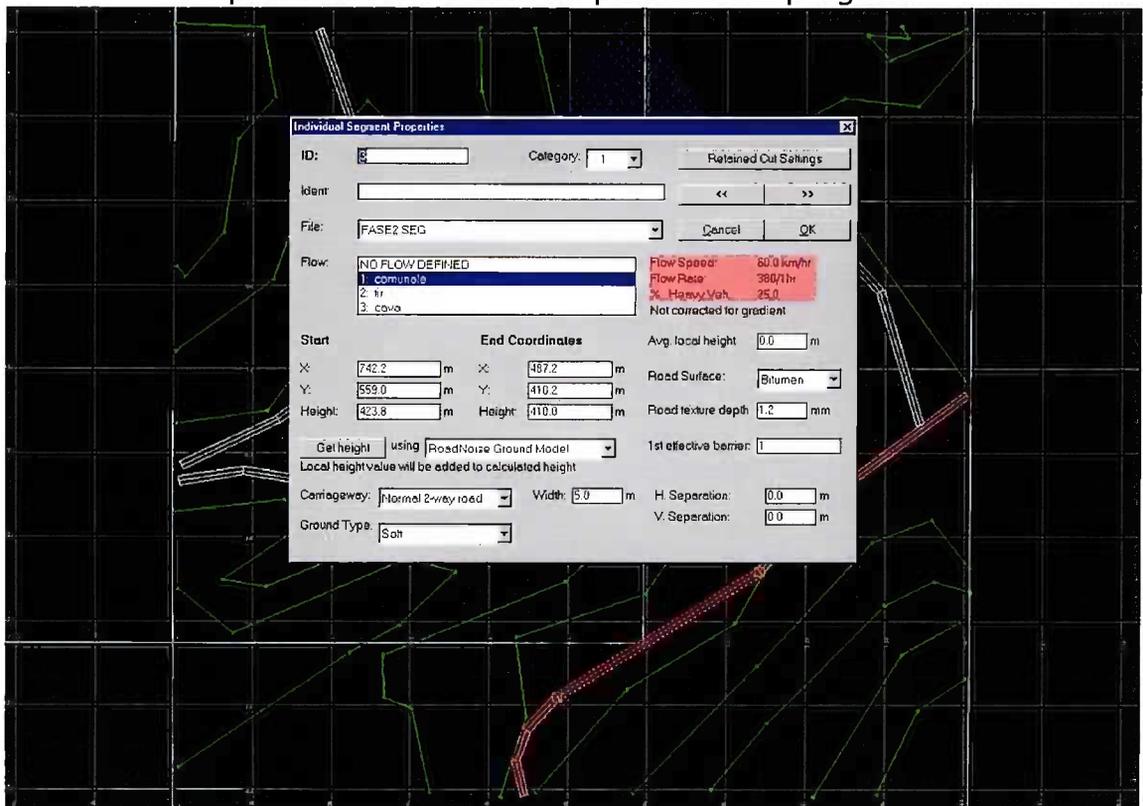


Fig. 23: Fase 4.1, Caratteristiche della strada comunale

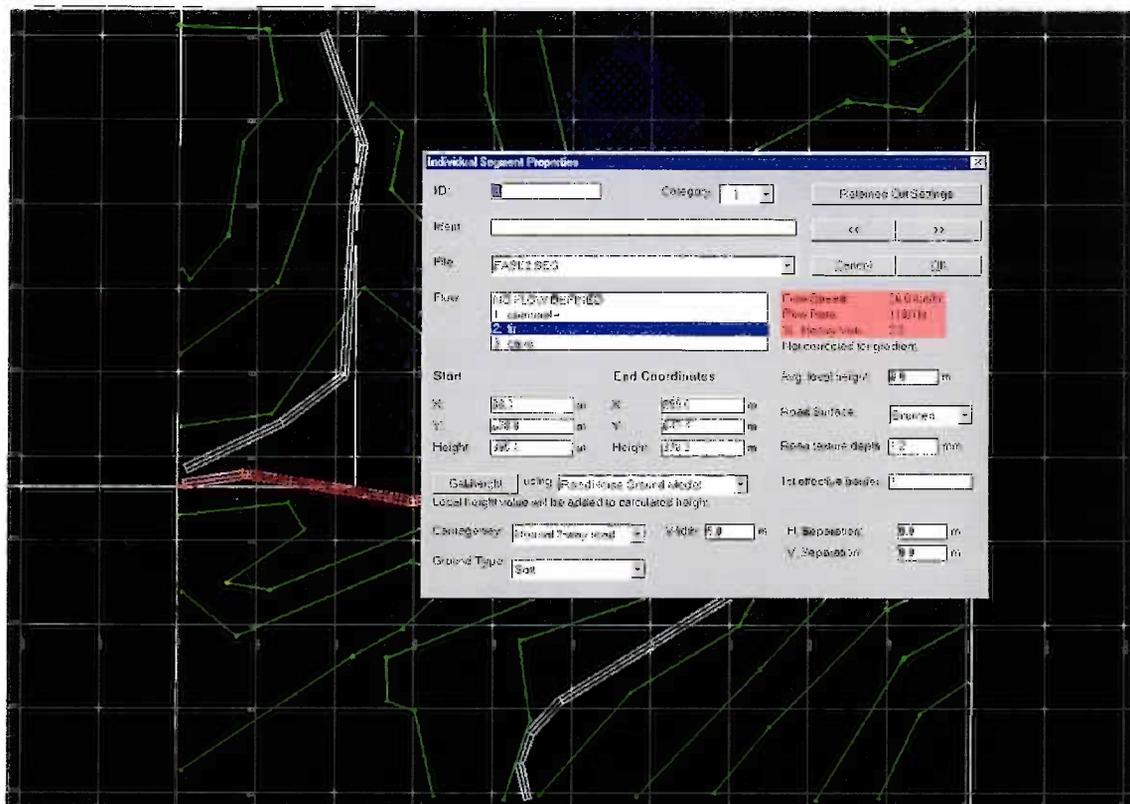


Fig. 24: Fase 4.2, Caratteristiche della strada d'accesso all'area

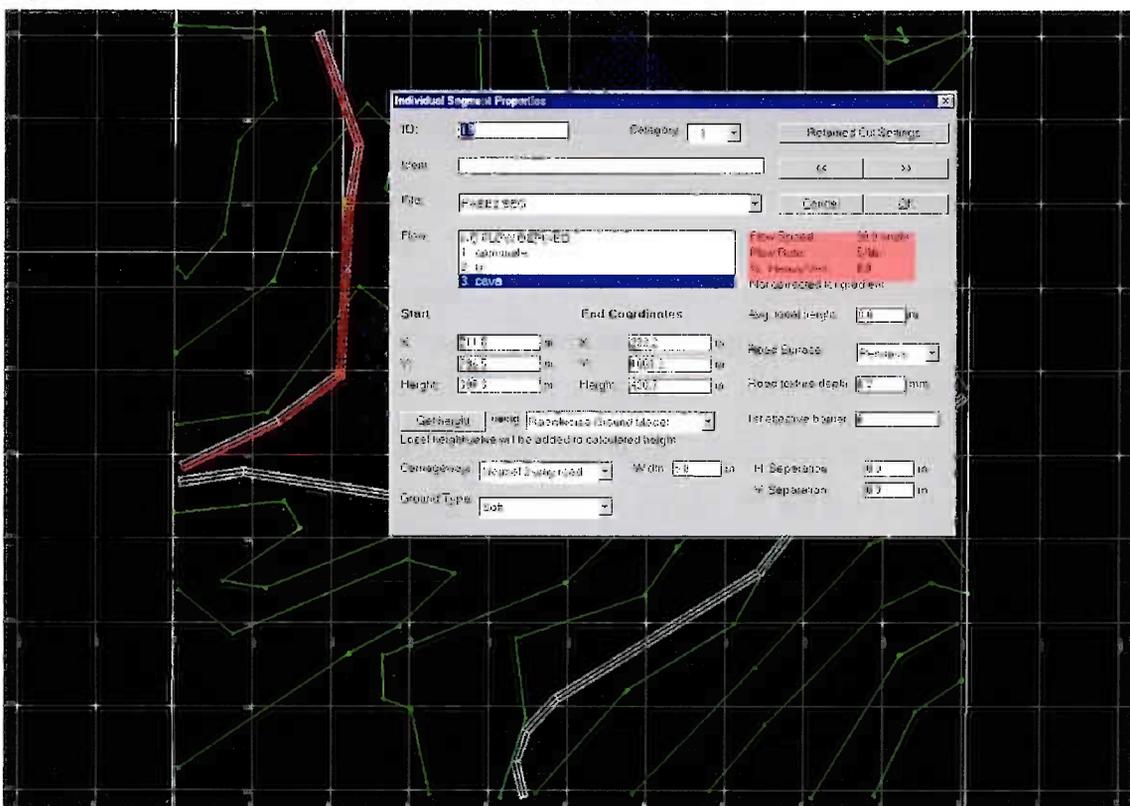
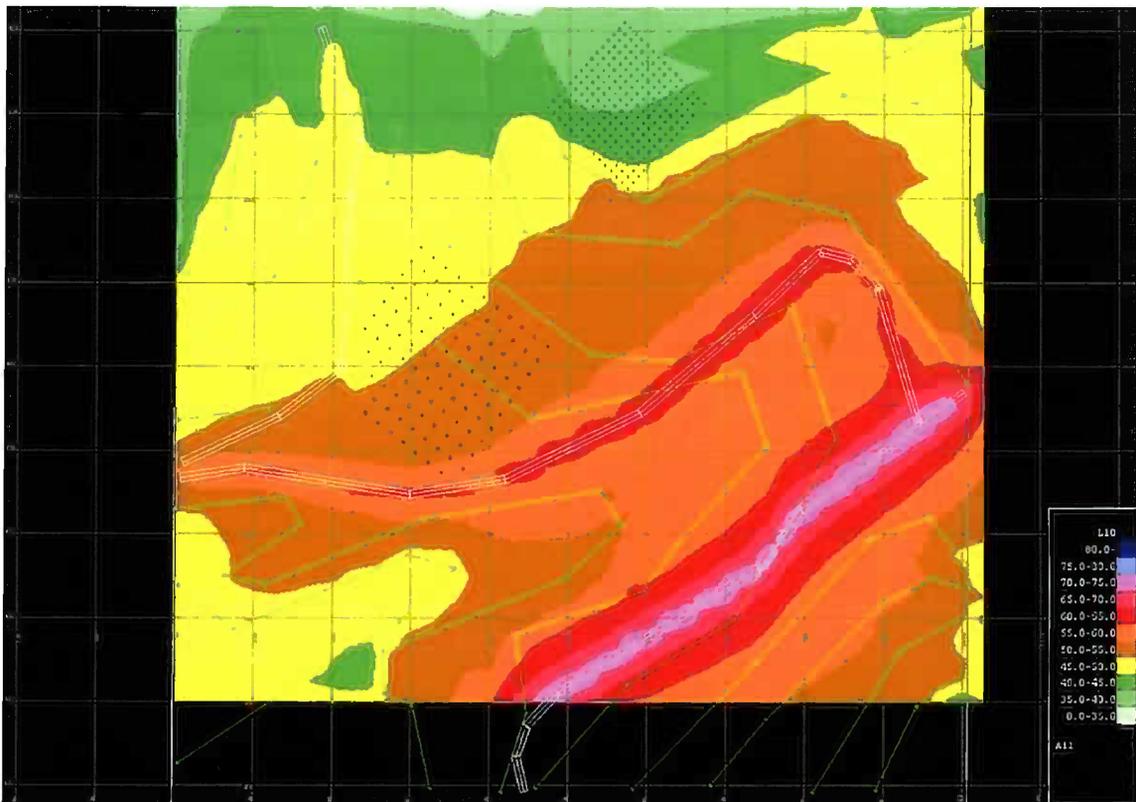


Fig. 25: Fase 4.3, Caratteristiche della strada d'accesso alla cava



Fase 26: Mappatura Acustica Fase 4

## **5. Scelta localizzativa del progetto**

Tenendo conto delle potenzialità suddette per quanto riguarda la localizzazione delle attività di progetto per la fruizione dell'area, è stata scelta la spina dorsale del piano inclinato, le cui tracce riaffiorano per punti in mezzo al ravaneto, riprese ed evidenziate dal profilo del percorso che congiunge i momenti progettuali sino a condurre alla cava romana.

Il punto di partenza a valle è la stazione della marmifera con annesso parcheggio ripensato e ridisegnato, ed il punto di arrivo è la cava romana collocando fra questi punti le attività dettate alla valorizzazione dell'area intera.

L'inserimento è stato scelto inoltre analizzando lo studio della mappatura acustica dell'area che ha portato in evidenza che tale zona risulta sufficientemente protetta dal fastidioso rumore arrecato dalle cave in attività.



*Parte seconda*

**Il progetto**  
**“Interazioni sinuose”**

## **6. Obiettivi progettuali**

---

Si è trovato necessario dotare l'area di quei servizi che reputiamo indispensabili per un'iniziale azione valorizzatrice; progettando l'inserimento di un parcheggio a valle ridisegnando quello esistente, di unità polivalenti, di una foresteria e di uno spazio espositivo integrato fortemente con la cava romana, pensando che un sistema integrato di percorsi pedonali e carrabili mettano in stretta relazione i diversi momenti progettuali. L'impatto di questo progetto vuol essere minimo sull'ambiente soddisfacendo ad una richiesta di utenza limitata; in previsione di un futuro allargamento del bacino di utenza potrà essere realizzato un ampliamento dell'impianto, che potrà supportare queste richieste vista la sua previsione in sede di studio.

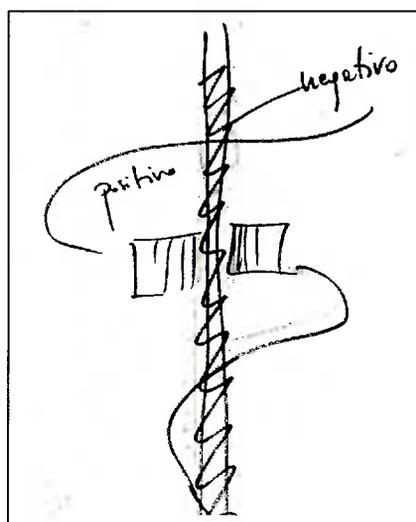
La scelta del ravaneto come luogo di inserimento progettuale è nata dalla volontà di inserirsi in questa materia per scoprirla e valorizzarla; valorizzazione che avviene con il rimodellamento del pendio attraverso terrazzamenti di pietra di recupero, che permettono contemporaneamente un ridisegno e la messa in sicurezza di questo versante.

## **7. Idea guida**

---

Il progetto nasce da tre concetti di base che vanno a costituire l'idea guida. Primo fra essi è la volontà di creare attraverso gli edifici dei "momenti" di ordine all'interno del ravaneto, che appare come una massa disordinata e caotica adagiata sul versante del monte.

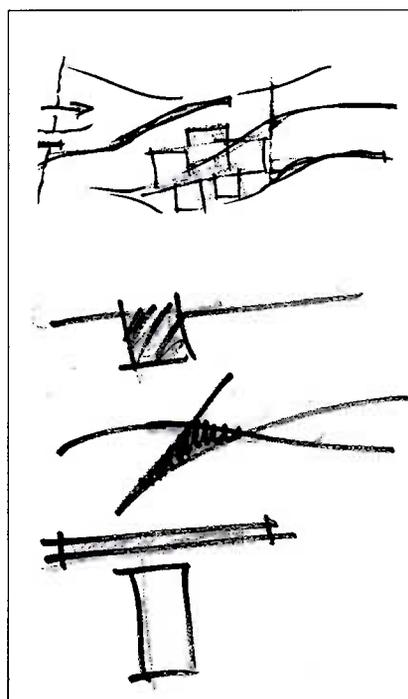
In secondo luogo morfologicamente tale massa assume un aspetto sinuoso, ad "onde materiali" successive le une alle altre: si ripropone perciò all'interno di questi "momenti" la sinuosità del particolare luogo in cui si è inseriti.



**Fig. 27: Momenti di ordine**



Considerando infine i terrazzamenti ottenuti attraverso il posizionamento di muri costituiti da pietra di ravaneto e l'interazione di questi con gli edifici di progetto, si nota come essi vadano a costituire un insieme estremamente vivo. Infatti il sistema edificio-muro non è passivo, ma gli elementi che lo costituiscono dialogano fra loro svolgendo una funzione attiva e dinamica all'interno dell'insieme. È così che l'edificio talvolta si divincola dal muro attraverso spaccature, sbalzi, contrasti di forma o di materiali; o si uniforma ad esso, assecondandone forme e geometrie, permettendo che il muro stesso ne diventi parte integrante: parete perimetrale, limite e direttrice di un percorso interno...



**Fig. 28: Idea guida**

**Fig. 29: Interazione muro-edificio**

## **8. L'impianto**

Le caratteristiche dell'ambiente apuano ed in particolare dell'area in cui è inserito il progetto hanno portato a rivolgerci ad un tipo di turismo non convenzionale, in qualche modo coerente con il luogo; settori di turismo alternativo che comprendono il turismo scientifico, culturale, ambientale, educativo, degli sport estremi ecc.

Dall'analisi delle esigenze di questi specifici settori sono quindi sorti: un sistema di attività polivalenti, un centro bar-ristoro, una foresteria ed infine spazi espositivi integrati a laboratori specializzati e alla cava romana.

Tali edifici si dislocano a partire dalla Stazione del Tarnone seguendo l'asse principale costituito dalle tracce del Piano Inclinato fino a raggiungere il nucleo archeologico della Cava Romana, e si adagiano sul versante secondo le curve di livello con un orientamento principalmente Sud-Ovest.

Essi inoltre sono integrati ad un parcheggio situato alla base del pendio, ad un primo centro di informazione e documentazione sito all'interno della Stazione Tarnone ed a una rete di percorsi pedonali e carrabili con diversi

gradi di accessibilità, pur garantendo a tutti i tipi di utenza il raggiungimento di ogni edificio e della cava romana.

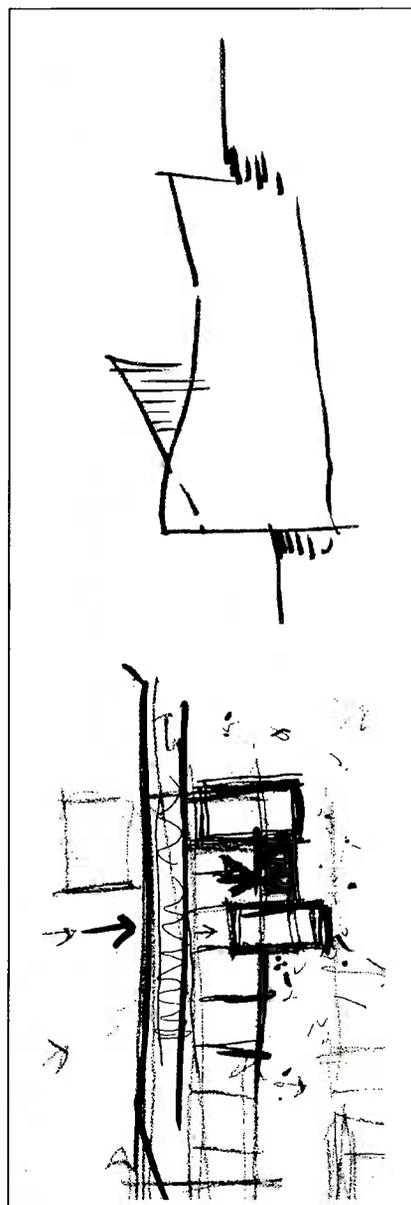
## **9. Forma e tecnologia**

La continuità tra i diversi edifici è sia formale che tecnologica. Dal punto di vista architettonico - formale il concetto di sinuosità è dominante e viene espresso sia in pianta che in alzato adattandosi ad ogni edificio. Le piante si sviluppano principalmente secondo un asse longitudinale, uno schema modulare e su piani terrazzati diversi creati dai muri di pietra.

La forma dolce di questi crea gli spazi, fornendo limiti, aprendo varchi, spingendo la geometria degli ambienti a dilatarsi, a comprimersi, a curvarsi.

Conseguenza di questo dialogo in pianta è la dinamicità degli alzati, fortemente caratterizzati da uno scambio continuo di forma e materiali, con aggetti che determinano ombre profonde spaccando il muro, o al contrario attraverso il divenire paramento dello stesso muro in pietra, in una continuità di materialità che reinterpreta lo spirito del luogo senza per questo essere una presenza mimetica.

Infine si ritrova lo stesso concetto per la copertura, elemento fondamentale caratterizzante i prospetti, margine delineato da una curvatura dolce e sinuosa sempre variabile.



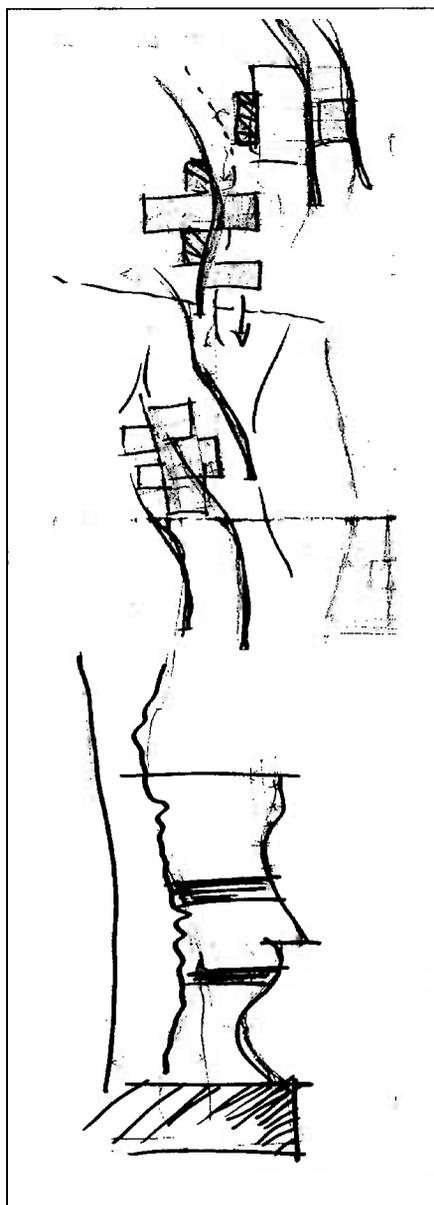
**Fig. 30: Interazione muro - edificio**



Tale variabilità fa sì che le forme sovrapponendosi le une alle altre reinterpretino la topografia del ravaneto.

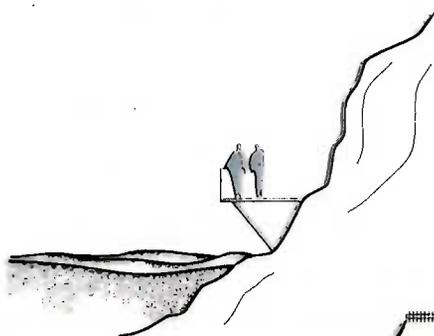
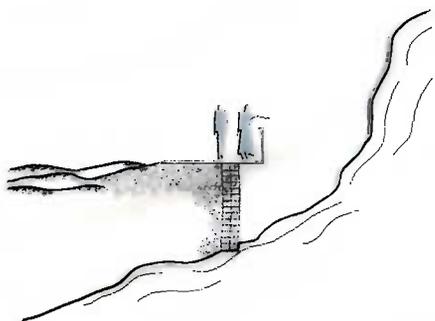
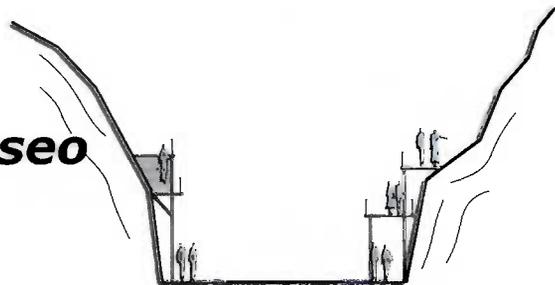
Allo stesso modo il sistema tecnologico è unificato per tutti gli edifici pur adattandosi alle diverse caratteristiche di ognuno. Le strutture portanti e le coperture sono in legno lamellare assemblate a secco; tale sistema di assemblaggio ci è sembrato il più opportuno considerati il carattere montano e la morfologia del luogo che rendono difficoltosa l'accessibilità ai siti di progetto. Inoltre questo materiale è risultato particolarmente adatto alla realizzazione delle forme arcuate di copertura, composte da un numero di travi limitato combinato secondo schemi modulari per una migliore razionalizzazione delle fasi di cantiere.

Particolare importanza hanno poi le chiusure verticali degli edifici che variano e si trasformano all'interno di essi; per queste i materiali utilizzati sono legno, pietra, vetro: poche ed essenziali parole del racconto progettuale all'interno del quale sono le "pelli" e la loro relazione con i muri ad avere il ruolo principale.

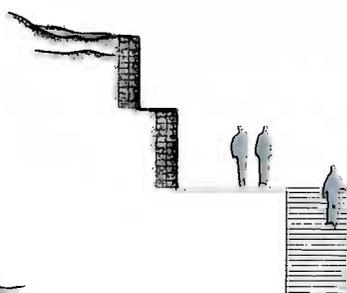
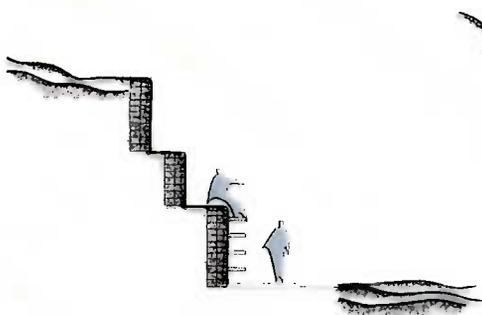


**Fig. 31: Relazione pianta - alzato**

# percorso-museo



*"...esso è stato concepito non come semplice mezzo per la fruizione dell'area, ma come un vero e proprio museo all'aperto, che guidi chi lo percorre ad una prima immersione nella materialità del luogo e alla comprensione della ricchezza e della complessità del paesaggio apuano..."*



## 10. Percorso

Il percorso ha il suo inizio alla base del versante nei pressi della Stazione Tarnone - Centro Informazioni e salendo in quota fino alla cava romana serve gli edifici dislocati sul pendio.

Tuttavia esso non è stato concepito come semplice mezzo per la fruizione dell'area, ma come un vero e proprio "museo all'aperto", che guidi chi lo percorre ad una prima immersione nella materialità del luogo, per una comprensione della ricchezza e della complessità di significati che è propria del paesaggio delle Apuane.

Infatti per chi si trova sul ravaneto l'impressione di essere in presenza di un luogo dalla materialità particolare è molto forte. La montagna, da uno stato di integrità naturale, è stata cavata dando luogo ad un paesaggio artificiale e metafisico; in seguito le è stata restituita la sua stessa massa sotto forma di "detrito", "rifiuto" che ne ha colmato il versante cavato. Rifiuto che infine si è rivelato ricchezza stratigrafica, archeologica ed artistica, poiché testimonianza delle tecniche di lavorazione, nonché risorsa commerciale ed economica per la produzione di inerti.

Per mezzo del nostro percorso museologico si trasmette la conoscenza dei significati del ravaneto e del luogo, e lo si salvaguarda da azioni depredatrici a fini economici che possano deturpare ulteriormente un paesaggio intensamente sfruttato.

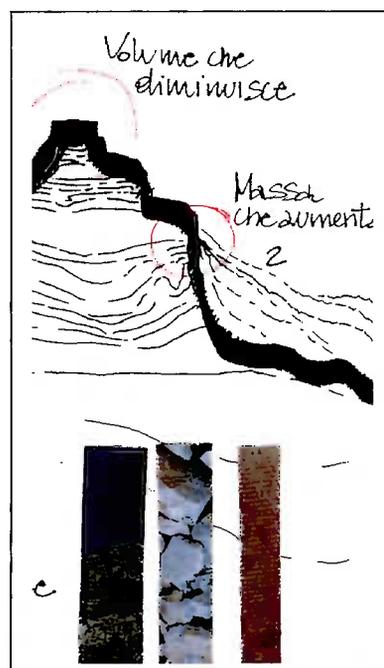


Fig. 32: Materialità del luogo

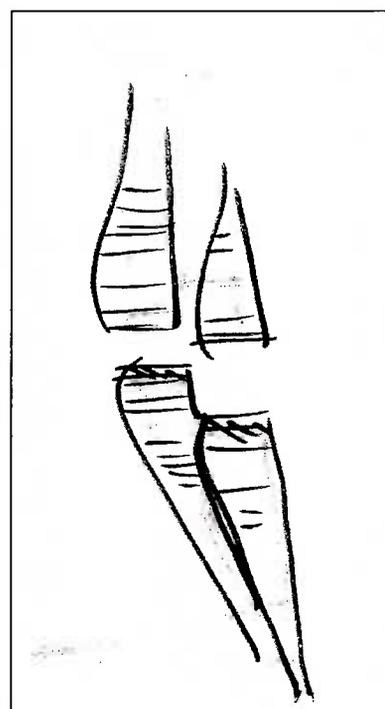


Fig. 33: tracce del piano inclinato



Attraverso vari "momenti" di percorrenza si ha quindi la percezione sensoriale e storica di diversi elementi quali la stratigrafia del ravaneto, le tracce del Piano Inclinato, la materialità dei muri di pietra di scarto, il richiamo alle geometrie dei grossi blocchi di marmo cavati, la continuità della massività del monte al di sotto del ravaneto ed infine i preziosi resti della cava di epoca romana.

La conoscenza della stratigrafia del ravaneto avviene lasciando che il percorso si inserisca gradualmente all'interno di esso scoprendo così diverse quote, diversi strati sempre più antichi più ci si spinge in profondità e quindi maggiormente ricchi di valenze storico - artistiche.

Muovendo il percorso parallelamente alla linea del piano inclinato, si ricostruisce idealmente un tracciato storico cancellato dall'intervento dell'uomo. L'osservatore percepisce direttamente i resti del piano inclinato camminandovi a fianco, e ne immagina la continuità del tracciato proprio attraverso la mancanza di questo, il quale lascia un negativo simbolicamente molto eloquente, che può essere attraversato o semplicemente seguito.

L'interazione fra l'osservatore ed i muri di pietra e la presa di coscienza di come questi delineino il versante, avviene attraversando il percorso in fasi successive dapprima ai piedi del muro e poi camminandovi in sommità, percependo così come la stessa massa caotica e disordinata di cui si è circondati possa essere riconfigurata assumendo funzione opposta di ordine e di governo.

Giungendo alle quote più alte si osserva come sia l'architettura stessa degli spazi espositivi ad evocare la materialità della cava; il prospetto infatti si

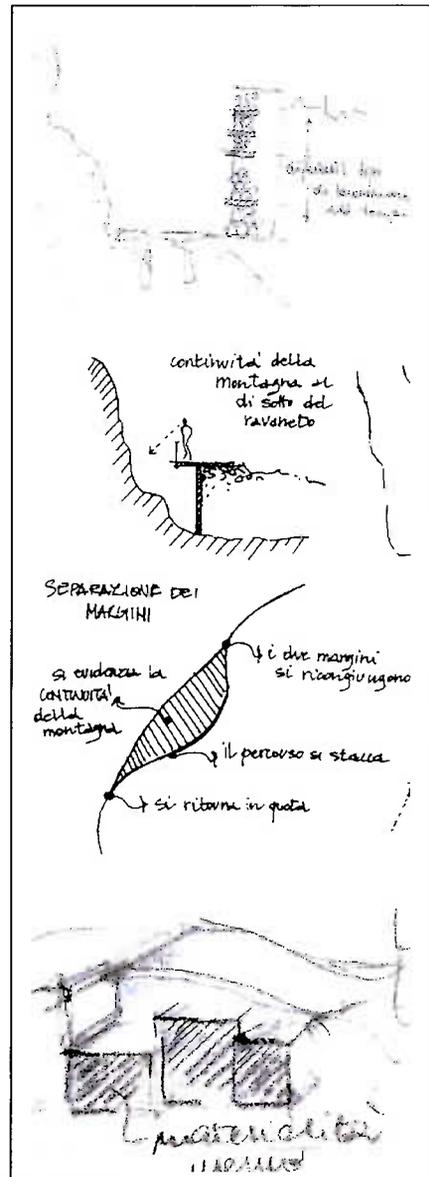


Fig. 34: Differenti fasi del percorso



frammenta in diversi blocchi che richiamano l'immagine del piazzale di cava e dei grandi cubi di marmo lucenti e perfettamente tagliati dal filo diamantato ivi solitamente depositati.

L'assottigliarsi dello strato di ravaneto successivamente porta ad un dialogo diretto con il monte; separando il margine monte-ravaneto si percepisce come la massività della montagna continui al di sotto dei detriti e portando il percorso direttamente a sbalzo sul monte si ritrova l'integrità naturale che sembrava essere perduta.

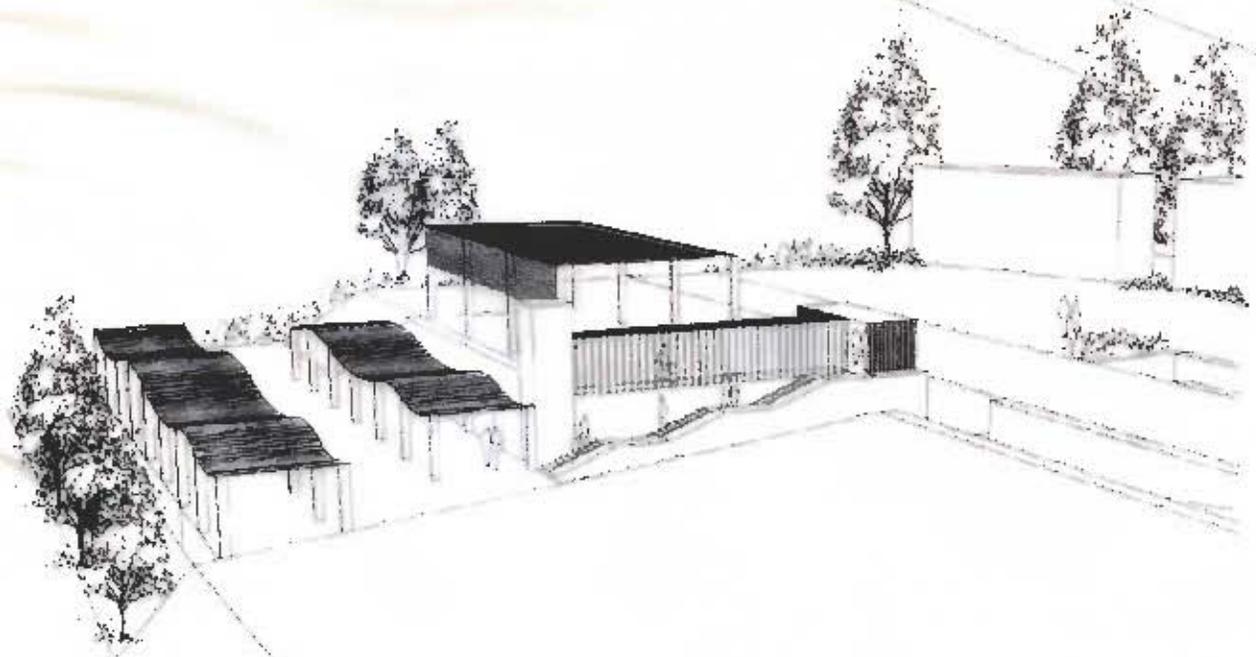
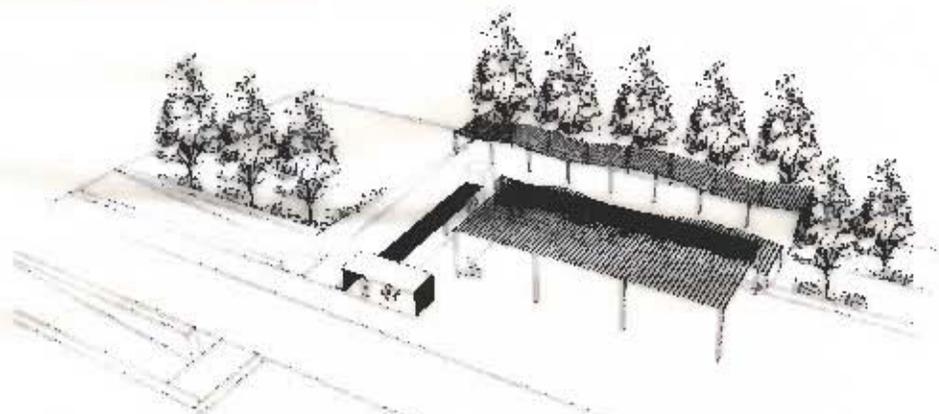
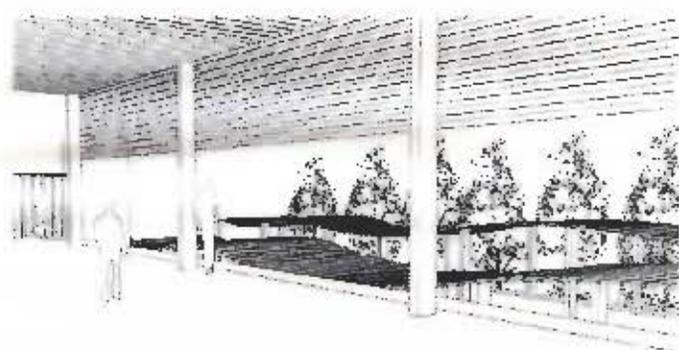
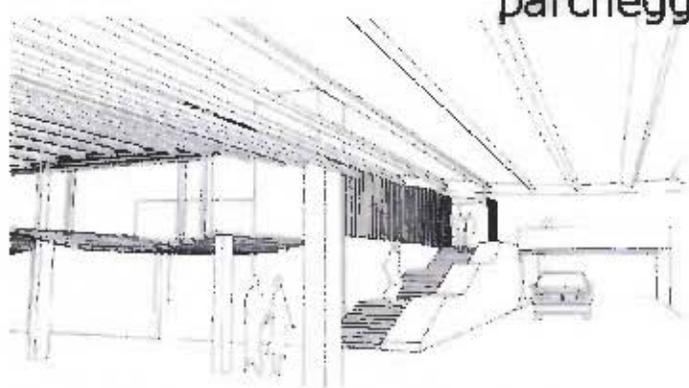
Ultima e ideale tappa del percorso museologico è il nucleo dei resti della cava di epoca romana (I sec. a.C.). La tipica forma ad anfiteatro raccoglie così il percorso che la attraversa offrendo la possibilità ai visitatori di addentrarsi nei reperti di tagliate antiche e tecniche di lavorazione romane, che verranno successivamente illustrate e documentate in maniera più approfondita all'interno dell'area geologica degli spazi espositivi.

Particolare attenzione è stata posta all'accessibilità del percorso, per fare sì che le differenti esigenze di diversi segmenti di utenza siano sempre soddisfatte.

Il percorso-museo presenta una accessibilità allargata ai portatori di handicap motori nella prima parte fino alle unità polivalenti grazie alla lieve pendenza, per poi diventare ad accessibilità limitata a causa dell'incremento di pendenza del versante nel tratto centrale quando si addentra nel ravaneto e porta alla foresteria. Esso ritorna ad essere fruibile ad ogni tipo di utenza nelle quote più alte quando si percorre la zona degli spazi espositivi per arrivare alla cava romana.

Per integrare il tratto di percorso ad accessibilità limitata si è reso funzionale un percorso carrabile ove transita un servizio organizzato di fuori-strada che permettono l'arrivo in quota di portatori di handicap, i quali raggiungono così la foresteria e si riagganciano al percorso ad accessibilità allargata, e che consente il trasporto di macchinari ed attrezzature utilizzati dagli staff delle unità polivalenti - ristoro, della foresteria, degli spazi espositivi e dei laboratori.

parcheggio





## **11. Parcheggio**

---

Quota altimetrica: 380m

Orientamento: Sud

Il nuovo parcheggio ha come principali obiettivi:

- il minimo impatto sull'ambiente circostante, impatto gradevole anche dal punto di vista visivo;
- la permeabilità delle pavimentazioni per non alterare l'equilibrio idrogeologico;
- la schermatura dalla radiazione solare onde evitare un surriscaldamento eccessivo.

Morfologicamente il parcheggio segue il pendio inserendosi dolcemente in esso. Due rampe, in entrata e in uscita, che si diramano dalla strada per il Bacino di Fantiscritti, portano al livello inferiore corrispondente al parcheggio delle automobili. Esso consiste di una corsia centrale per la circolazione e due ali esterne per la sosta a pettine delle auto. Superiormente, allo stesso livello della strada, si colloca il parcheggio a spina-pesce degli autobus turistici ed una pensilina per l'attesa degli autobus di linea, i quali possono agevolmente invertire il proprio senso di marcia grazie all'inserimento di una rotatoria.

Un sistema di collegamento verticale costituito da una torre ascensore e una scalinata connette i due livelli fra loro e alla pensilina.

La schermatura dalla radiazione solare è ottenuta sia per il parcheggio auto che per quello dei autobus attraverso una struttura a brise-soleil, la quale va a proteggere anche i pedoni nelle zone di attesa dell'ascensore e in quelle relative all'arrivo dei mezzi pubblici.

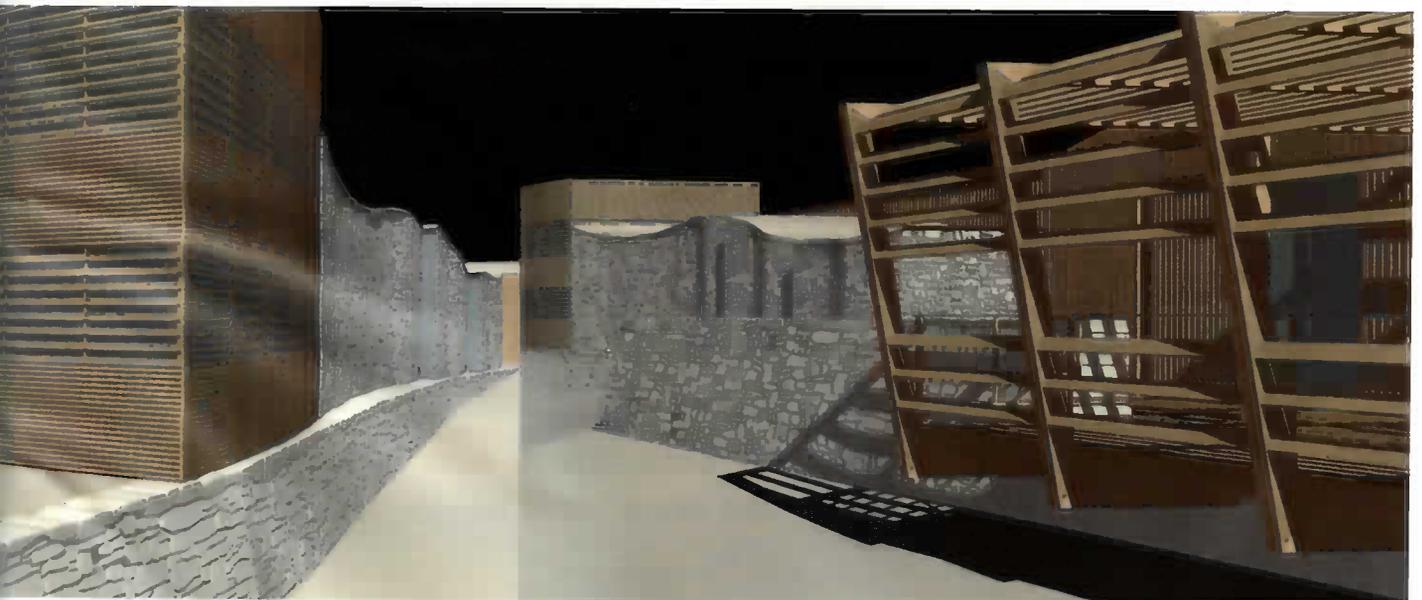
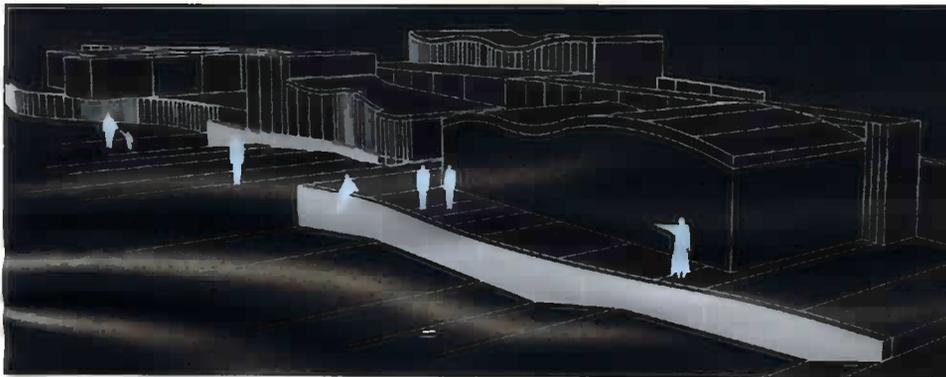
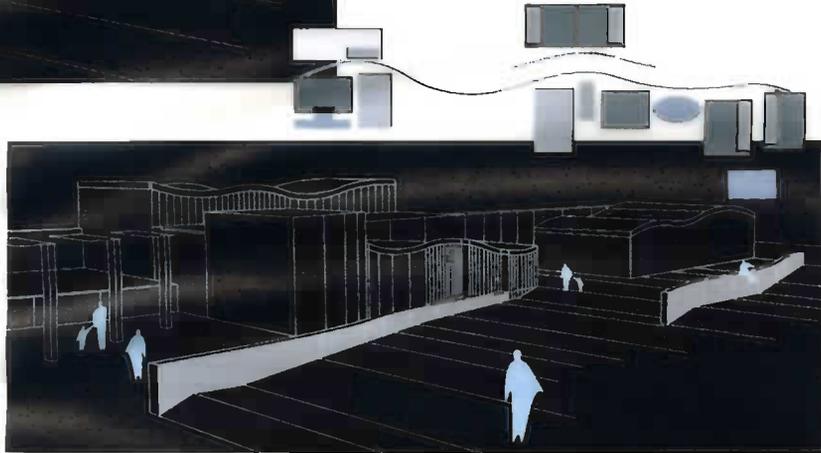
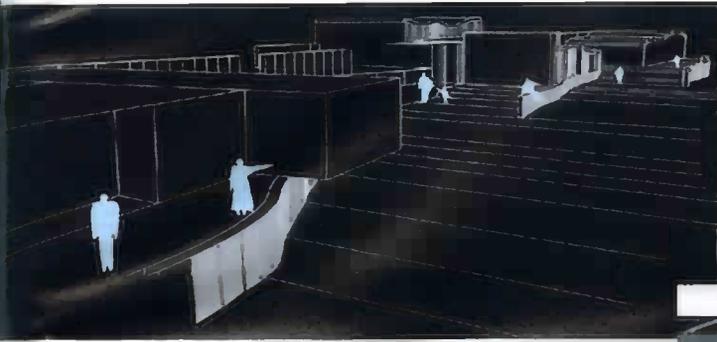
Dal punto di vista tecnologico si è utilizzato un muro a secco rinverdito per creare il dislivello utile al parcheggio; la permeabilità delle pavimentazioni è stata ottenuta usando materiale di recupero del ravaneto posizionato a secco, eccetto le rampe di risalita e discesa. Infine la copertura è costituita da un sistema di brise-soleil in legno lamellare appositamente trattato per esterni.

La circolazione pedonale interna al parcheggio convoglia ad un unico punto, la pensilina, dalla quale si prevede un attraversamento pedonale collegandosi ad un primo centro di informazione e documentazione sito all'interno della Stazione Tarnone e all'inizio del percorso-museo.

*" lo sfondo è un generatore attivo di energia visiva che controbilancia le forze delle figure e quindi assume un ruolo positivo per la sua capacità formativa, lo sfondo ha una responsabilità nella formazione con la figura "*

(R. Arnheim)

unità polivalenti



## **12. Unità polivalenti – Centro bar/ristoro**

Quota altimetrica: 405m  
Orientamento: Sud-Ovest

Le unità polivalenti, integrate da un centro per il ristoro, sono state progettate per un'utenza di carattere culturale, scientifica, educativa, intese quindi ad ospitare sia attività di svago collettivo sia piccoli seminari e conferenze.

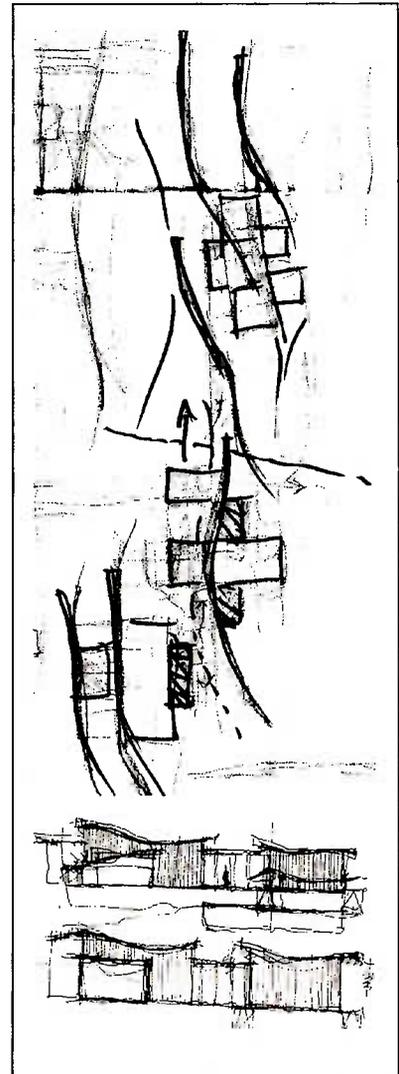
Nel particolare esse comprendono:

- un' area per le attività manuali, costituita da due sale della capacità di 20/30 persone ognuna, complete di depositi per attrezzature e materiali e servizi igienici. Esse sono integrate con uno spazio all'aperto, concepito per attività di svago collettivo, opportunamente schermato dalla radiazione solare;
- un'aula del suono, nella quale piccoli gruppi possano essere impegnati nell'elaborazione di pezzi musicali;
- un'area per piccoli seminari e conferenze, costituita da due aule della capacità di 30/40 persone e concepite in maniera flessibile, così da poter trasformarsi in una sala conferenze

unica per gruppi più numerosi. L'area in esame è dislocata in maniera isolata ad una quota differente dal resto delle unità proprio per evitare che queste siano per essa fonte di disturbo.

Il centro è infine completato da una hall di ingresso, dal nucleo dei servizi e dal percorso interno, che, proiettandosi esternamente, conduce al nucleo del ristoro.

Quest'ultimo consiste di una prima zona hall e di attesa da cui si può accedere direttamente al bar o alla sala ristorante. Il bar, che è provvisto



**Fig. 35: Studio planimetrico e prospettico delle unità polivalenti**

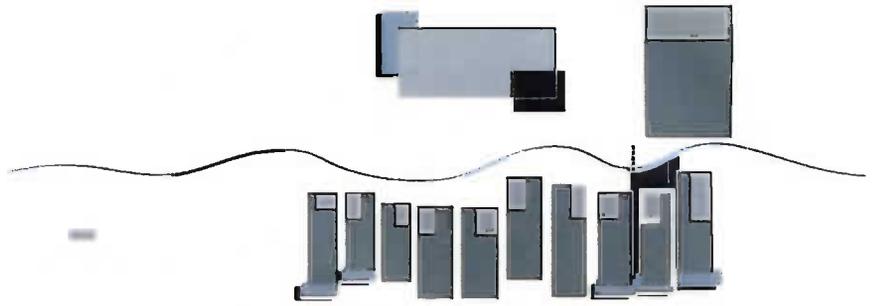


anche di un accesso diretto dall'esterno, è costituito da una piccola sala interna e da un terrazzo all'aperto. Allo stesso modo la sala ristorante, avente una capacità di circa 65 persone, è dotata sul fronte principale di piccoli spazi per il consumo all'aperto.

Nella fascia retrostante sono ubicati i servizi igienici e il guardaroba; le cucine e gli spazi di lavoro ad esse integrati quali il magazzino, le celle frigorifere, la zona lavaggio, i servizi per il personale, il quale è dotato di un ingresso indipendente a cui conduce una strada di servizio.

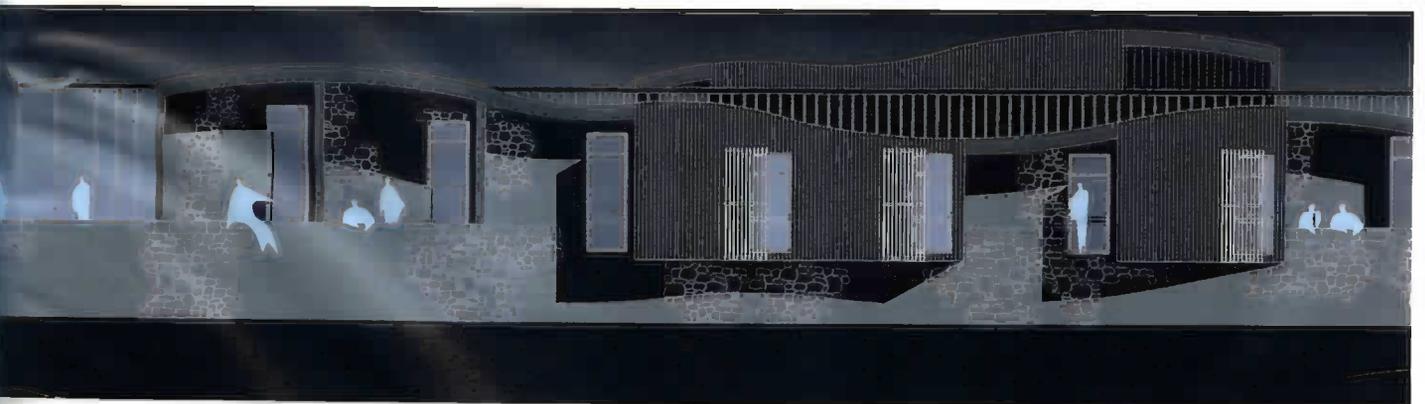
Il rapporto formale tra muro di pietra ed edificio si manifesta in diversi modi : nell'andamento sinuoso del percorso interno, che trova come propria direttrice il muro stesso; nelle spaccature provocate dalla struttura a brise-soleil all'aperto; nella continuità materiale del apparato murario a diventare paramento dell'edificio e quindi limite di esso.

Dal punto di vista tecnologico la "pelle" dell'edificio subisce diverse trasformazioni: trovandosi nella hall essa consiste di una "doppia pelle" formata da una vetrata a tutta altezza, schermata da un diaframma di lamelle orizzontali di legno aventi ritmi differenti per creare diversi gradi di permeabilità; continuando a correre lungo la chiusura verticale si osserva come il muro stesso diventi anche parte dell'edificio per poi lasciarsi attraversare dalla struttura a brise-soleil a sbalzo su di esso. Essa è composta di travi e pilastri in legno disposti secondo uno schema orizzontale e verticale a causa del particolare orientamento.



*"l'edificio dovrebbe dare l'impressione di crescere con naturalezza dal luogo in cui si trova ed essere costruito in modo da armonizzarsi con il contesto se la natura è ivi manifesta, altrimenti si deve cercare di renderlo sobrio, solido, organico come avrebbe fatto la natura se ne avesse avuto la possibilità "*

( F. L. Wright )



## 13. Foresteria

Quota altimetrica: 430m  
Orientamento: Sud-Ovest

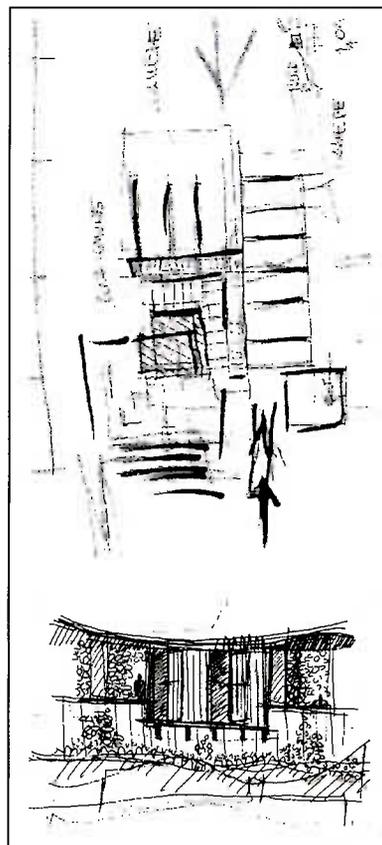
Il tipo di utenza concepito per la foresteria ha carattere di breve permanenza, quindi è costituito da categorie specifiche di persone quali piccoli gruppi di giovani, studiosi, ricercatori, amanti dell'ambiente ecc.

L'impianto dell'edificio segue una forma ad L, secondo cui sono dislocate le camere, e prevede un'area centrale per gli spazi collettivi. Il nucleo per la ricezione degli ospiti è completamente staccato dagli spazi precedenti per garantire a questi una maggiore privacy ed autonomia. Da questo nucleo si raggiungono le camere e gli ambienti comuni attraverso un percorso che, passando gradualmente da esterno a semi-coperto, agisce da filtro fra gli ambienti.

Una prima serie di nove camere sono accessibili ad ogni categoria di utente e corrispondono a diverse tipologie: tre singole con piccole zone studio, tre doppie e tre camere per quattro persone. Ciascuna di esse è dotata di servizi privati.

Una seconda serie di camere, ad un livello leggermente sfalsato prevede due camerate più grandi per sei persone, con un nucleo di servizi esterno comune, collegato da un percorso coperto-chiuso.

Gli spazi centrali collettivi sono costituiti dalle cucine e dai servizi comuni, dalla sala consumo, dalla sala ricreativa e da corti e aree all'aperto opportunamente schermate per il tempo libero e il consumo di cibi e vivande.



**Fig. 36: Studio planimetrico e prospettico della foresteria**

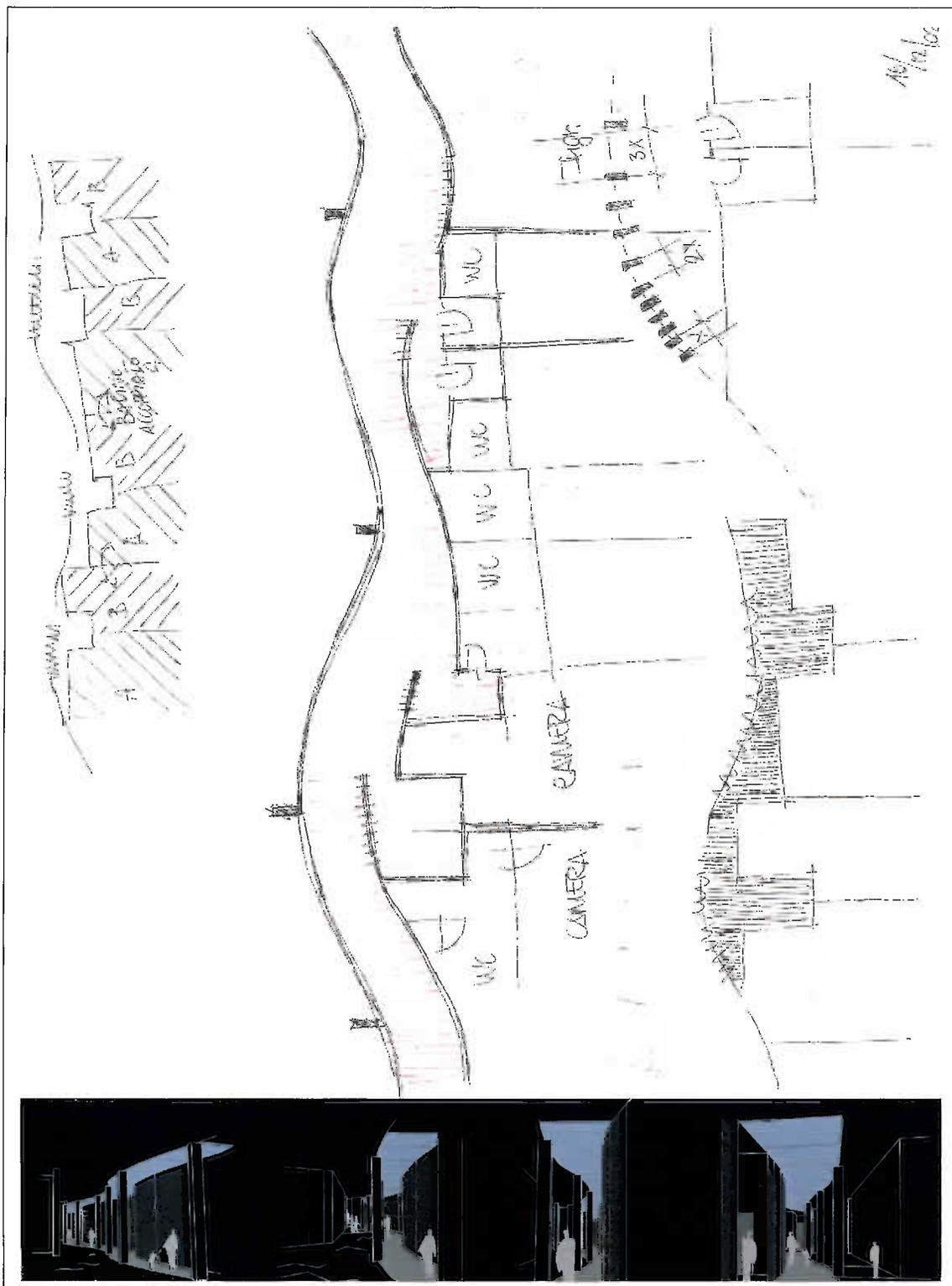


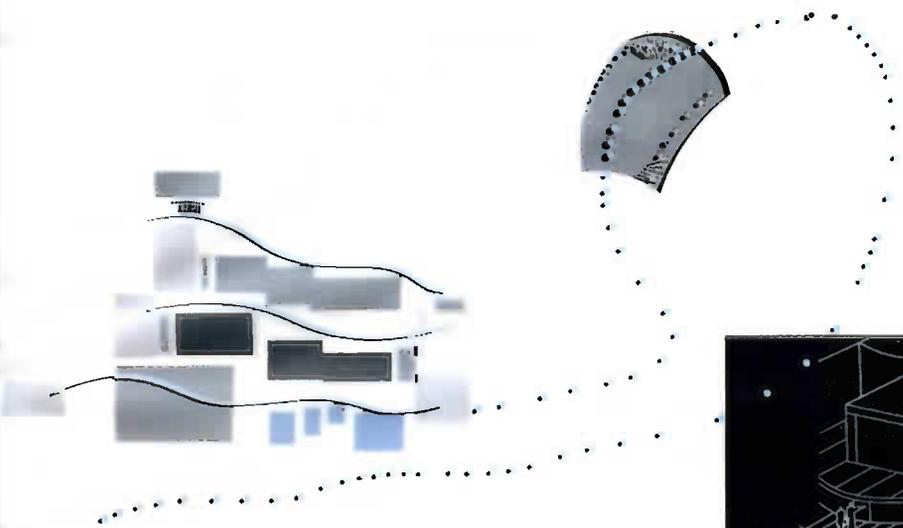
Fig. 37: Studio planimetrico del percorso interno



Formalmente la sinuosità del muro va a plasmare l'andamento del percorso semi-interno che serve le camere e gli spazi collettivi. Tale sinuosità inoltre, lasciata interrompere e sfalsare, permette di dissimulare la presenza delle camere, percepita soltanto attraverso la modifica della pelle di legno interna, le cui doghe, diradandosi, ne preannunciano l'esistenza.

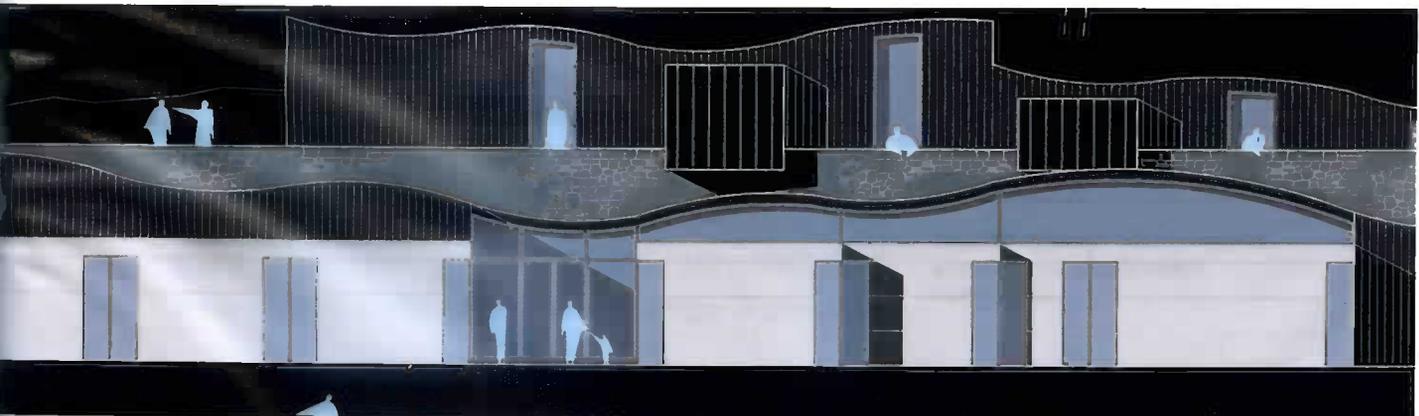
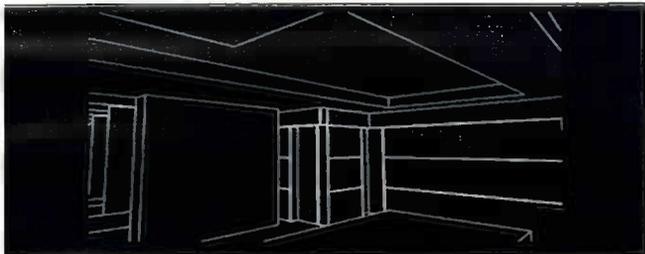
Allo stesso modo è la curvatura del muro di pietra che crea il fronte principale, spingendo in aggetto alcune camere, o lasciando lo spazio ad altre di espandersi e poi arretrare con esso.

Muovendosi lungo la "pelle" più esposta, la tecnologia utilizzata nasce come conseguenza dell'interazione fra muro e struttura in legno. Il muro stesso assume funzione di protezione e parapetto per i piccoli spazi aperti antistanti ad alcune camere, successivamente ne diviene di nuovo paramento, interrotto solamente da tagli di vetro verticali; infine viene spaccato dagli sbalzi delle camere, la cui chiusura verticale esterna torna ad essere a doghe verticali di legno. Lo stesso tipo di chiusura è per le pareti del percorso interno, che come già accennato, presentano una diradazione delle doghe in corrispondenza delle entrate delle camere. Inoltre proprio la struttura dei montanti va a costituire, nella fascia lineare superiore della parete, un sistema di schermatura solare a doghe verticali per il percorso-filtro.



*" rispettare il 'genius loci' non significa ricopiare modelli antichi, ma mettere in luce l'identità del luogo ed interpretarla in modo nuovo "*

(C. Norberg-Schulz)



## **14. Spazi espositivi – laboratori**

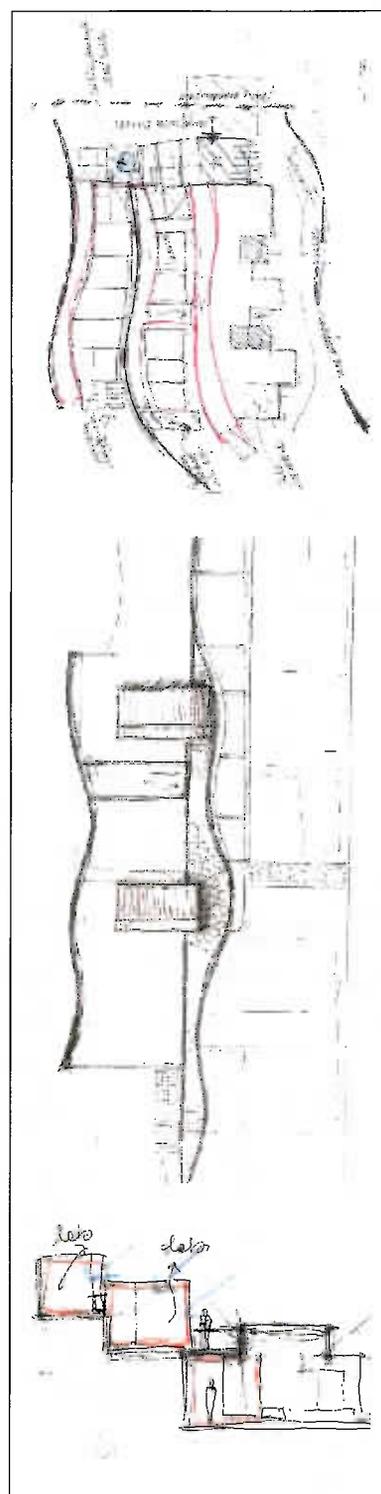
Quota altimetrica: 470m  
Orientamento: Ovest

Il complesso trova la propria collocazione nelle vicinanze della Cava Romana e prende due differenti segmenti di utenza: i visitatori degli spazi espositivi, lo staff lavorativo di questi e dei laboratori scientifici. L'organizzazione tipologica consiste di una prima fascia comprendente gli spazi espositivi veri e propri; una seconda fascia retrostante dove sono ubicati gli spazi relativi all'allestimento e all'organizzazione museale; una terza fascia ad un differente livello relativa ai laboratori specializzati, collegata direttamente alla precedente.

### **14. 1. Spazi espositivi:**

Essi sono suddivisi in un'area geologica, che tratta della storia del marmo e dell'evoluzione storica delle tecniche di lavorazione in cava, ed un'area naturalistica che mira a far conoscere il Parco dal punto di vista ambientale, della flora, della fauna e del mondo agro-pastorale connesso con i bacini marmiferi. Questa seconda area può ospitare anche conferenze e seminari sugli stessi temi naturalistici e della cultura materiale del sito, essendo costituita da un'unica ed ampia sala.

La concezione della forma architettonica, della suddivisione degli ambienti e della scelta dei materiali all'interno degli spazi espositivi, è stata fatta con l'intento di suggerire la ricchezza della materialità del luogo sia ad un visitatore interno, sia a chi camminando lungo il percorso



**Fig. 38: Studio planimetrico prospettico degli spazi espositivi**



esterno ne osservi la facciata.

In particolare nell'area geologica lucenti teche di vetro si stagliano a tutta altezza ad ospitare ognuna una sezione diversa (esibizione delle tecniche di lavorazione attuali e storiche, dei provini di marmo ecc.); queste sono collegate da un percorso, anch'esso sinuoso e deformato rivelante la presenza di un muro in pietra, che è costituito da bianche lastre di marmo sopraelevate di poche decine di cm. da un fondo di fine polvere di marmo.

La materialità del paesaggio marmifero è completata da un percorso esterno dove lastre di vetro stratificato di sicurezza dando l'illusione di camminare direttamente sul ravaneto.

Allo stesso modo anche la "pelle" dell'edificio è costituita da cubi di marmo più o meno aggettanti ed è stata pensata per riprodurre la spazialità della cava sia per un osservatore esterno che stia camminando lungo il percorso-museo, sia per un visitatore interno. I cubi sono realizzati con un doppio rivestimento in lastre di marmo tra le quali sta la struttura portante in acciaio e quella di ancoraggio delle lastre stesse.

## **14. 2. Laboratori:**

Essi costituiscono un'integrazione degli spazi espositivi grazie al collegamento diretto, in modo che studiosi specializzati possano dare il proprio contributo guidando i visitatori alla comprensione di particolari temi trattati nella sezione geologica e naturalistica, e permettendo un lavoro sinergico fra lo staff museale e quello dei laboratori. Comune ad essi è infatti la biblioteca specialistica, archivio di pubblicazione e documentazioni tecnico-scientifiche riguardo i temi geo-naturalistici.

L'organizzazione tipologica consiste di un percorso comune il quale serve direttamente i laboratori snodandosi poi in una rampa che porta ad ambienti adibiti a attività multimediali ed elaborazioni fotografiche.

Come per la foresteria è il muro che genera la direttrice del percorso e ne crea la sinuosità; ed è questa sinuosità interrotta e sfalsata che va a dissimulare la presenza dei laboratori. Questi si alternano in spazi di studio e in vani tecnici di sperimentazione, prevedendo apposite zone per il deposito delle attrezzature e per i servizi igienici.



La proiezione verso l'esterno di questi ambienti avviene tramite bovindi che interrompono la continuità del muro e offrono un piccolo spazio per il riposo e il godimento del paesaggio, essendo essi completamente vetrati. La schermatura di essi, considerando l'orientamento dell'edificio, è ottenuta con brise-soleil di legno a lamelle verticali.

## **15. Attacco a terra**

---

La particolare conformazione degli edifici, che trae origine dall'interazione e dal dialogo che si svolge fra questi e il muro, può essere schematizzata in tre casi principali in relazione alla posizione del muro in pietra rispetto all'oggetto architettonico:

- il muro in pietra sta di fronte all'edificio, più o meno vicino ad esso diventandone a volte anche paramento;
- il muro in pietra è in una posizione intermedia all'interno dell'edificio, fungendo da cerniera fra parti di esso;
- il muro in pietra svolge un ruolo di chiusura per l'edificio, essendo retrostante rispetto a questo.

A questi tre diversi tipi di posizione corrispondono inoltre altrettante funzioni; nel primo caso il ruolo principale del muro è di essere una parte di prospetto; nel secondo caso esso ha una doppia funzione sia di prospetto interno che di contenimento; nell'ultimo caso è la funzione di contenimento che ha la predominanza sulle altre.

Dal punto di vista tecnologico si è quindi presentata la necessità di adattare l'elemento base, l'apparato murario, ai diversi casi e alle differenti problematiche che questi propongono.

Quando il muro è in una posizione frontale l'unica operazione ritenuta necessaria è stata quella di legare insieme la fondazione del muro stesso con quella della struttura portante nell'eventualità in cui queste si ritrovino molto vicine fra loro, collegando quindi al plinto di cemento armato di fondazione del pilastro in lamellare la fondazione in pietra del muro.

Nel caso in cui al contrario pilastro e muro siano sufficientemente distanti fra loro si sono lasciate indipendenti anche le corrispondenti fondazioni.



In secondo luogo, quando il muro corre all'interno degli edifici agendo da linea di sutura rispetto ad essi, si è deciso di trasformarlo in semplice paramento ed affidare la funzione di contenimento ad un setto continuo in c.a.; in particolare questo è risultato indispensabile tra gli spazi espositivi e i laboratori, per via del dislivello di 5m fra gli edifici. In questo caso quindi la fondazione sarà di tipo continuo in C.A.

Infine abbiamo risolto le problematiche presentate dal muro arretrato in chiusura dell'edificio trasformandolo in un muro cellulare di pietra: esso consiste di due setti dello spessore di 50cm ciascuno, distanziati fra loro di 1m per rendere la struttura ispezionabile; in questo modo si sono potute suddividere le funzioni: alla parte più interna si affida il compito di portare la copertura, alla parte più esterna quella di contenere il ravaneto.

Il sistema è inoltre legato al proprio interno da contrafforti di pietra, che bilanciano e rendono più forte e stabile l'insieme. Il muro cellulare in esame svolge anche funzione di scannafosso preservando così gli edifici dai danni causati dall'umidità.

Il progetto presenta un ulteriore nodo particolare: l'attacco a terra del solaio di base. Infatti essendo la struttura portante degli edifici in legno si sarebbe dovuto portare questo solaio completamente fuori terra; esigenze di progetto però ci hanno portato a non poter compiere questa operazione: si è così cercato di proteggere e preservare dall'azione distruttrice dell'umidità le strutture in diversi modi. Di questi il principale è quello di porre un mini-scannafosso in pietra intorno alla maggior parte dei lati degli edifici, così da ottenere continuità con l'aerazione del solaio stesso; di conseguenza si sono protette le strutture in legno più esposte alle infiltrazioni delle acque meteoriche attraverso una lamiera di rame. Quando non si è potuto realizzare questo tipo di scannafosso si è costruito nelle parti interessate uno zoccolo in pietra, retrostante al quale corrono la guaina e l'isolante, ottenendo così lo stesso risultato di protezione dall'umidità.



## **16. Copertura**

---

Per realizzare la curvatura dolce e sinuosa della copertura si è scelto come materiale il legno lamellare, che facilmente si adatta alle forme arcuate.

La variabilità dei profili della copertura in realtà si basa su uno schema modulare che ne semplifica l'esecuzione; tale modularità è basata su di un numero limitato di travi aventi una curvatura base e che, assemblate in modi differenti, originano il profilo finale della copertura. In particolare il telaio composto da pilastro e trave su cui si poggiano le travi arcuate è disegnato secondo un modulo base della larghezza di 4,5m per le unità polivalenti e gli spazi espositivi-laboratori, mentre per la foresteria esso è della larghezza di 4m.

Ciò permette di ottenere una curvatura dalla geometria sempre variabile, ma costituita da poche travi diverse fra loro; con questo procedimento si permette inoltre una razionalizzazione delle fasi di cantiere e una possibile riduzione dei costi.

La particolare conformazione della copertura è stata concepita non solo per caratterizzare l'aspetto esterno degli edifici, ma anche per definirne in maniera dominante lo spazio interno; infatti l'orditura strutturale è stata pensata per creare il classico effetto del solaio in legno a cassettonato, garantendo così una gradevole vista anche per chi si trova all'interno degli ambienti, specialmente nel caso della foresteria, dove lo spazio si presenta particolarmente frammentato.

Tale orditura è ottenuta diminuendo la differenza fra le dimensioni delle sezioni delle travi arcuate principali e di quelle secondarie. In questo modo la differenza di gerarchia fra i due tipi di travi viene eliminata, avendo queste sezioni rispettivamente di 20x8cm e 18x6cm. Inoltre si viene così a creare una sorta di sistema costruttivo a nervatura, che irrigidisce tutta la struttura portante e che può essere assemblato in cantiere per venir poi trasportato in sito per parti già montate.

L'applicazione di questo tipo di orditura strutturale trova eccezione nell'ambito dell'area naturalistica negli spazi espositivi; infatti essa, dovendo ospitare seminari e conferenze, deve costituire un unico e grande ambiente, che, per l'ampiezza delle luci fra le travi, non è adatto all'utilizzo del solaio

di copertura cassettonato. Si è optato così per una struttura classica costituita da travi principali a sezione maggiore e travi secondarie.

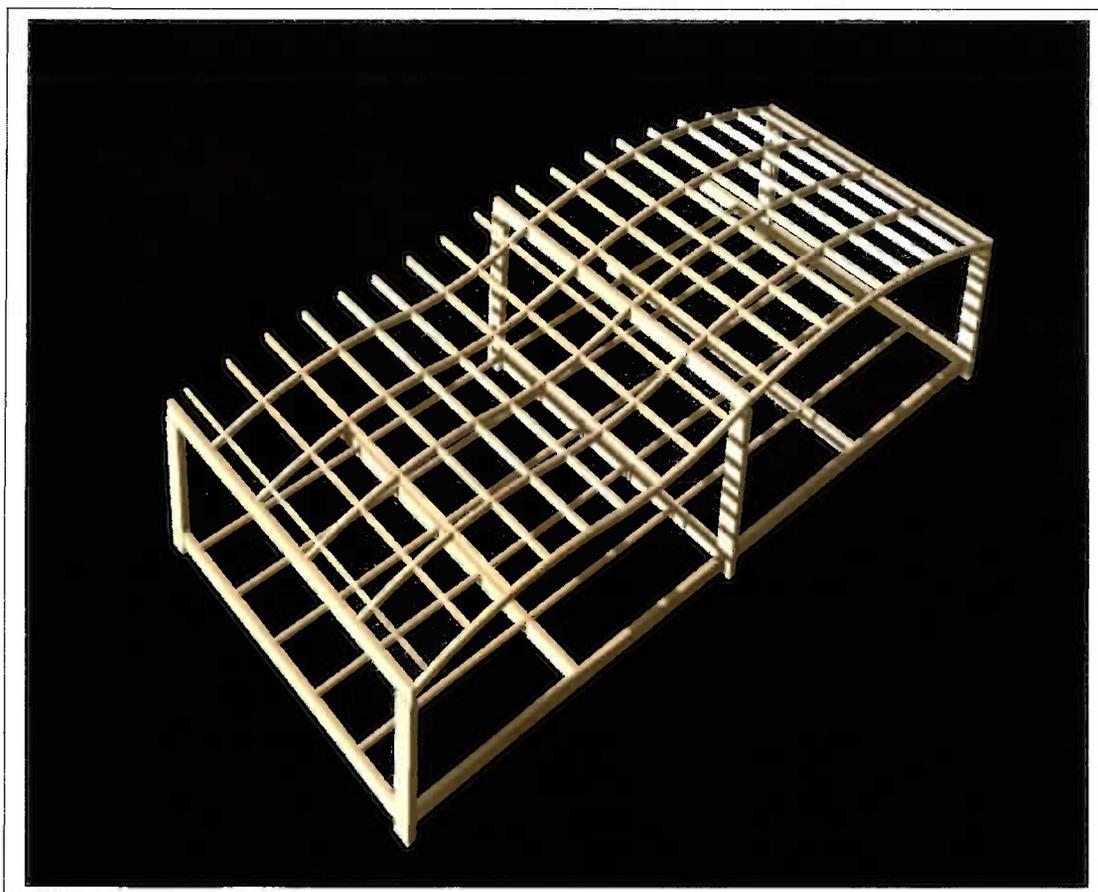


Figura 39: Struttura portante copertura

## ***17. Riferimenti progettuali***

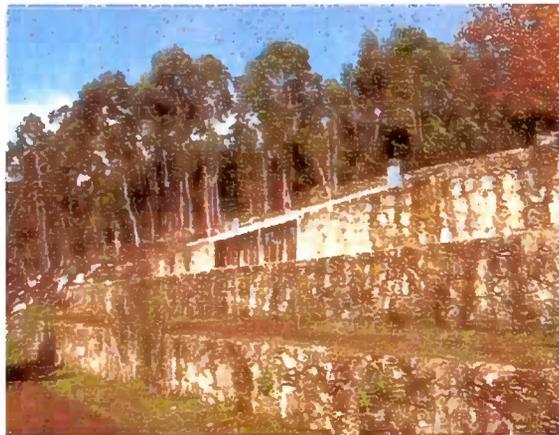
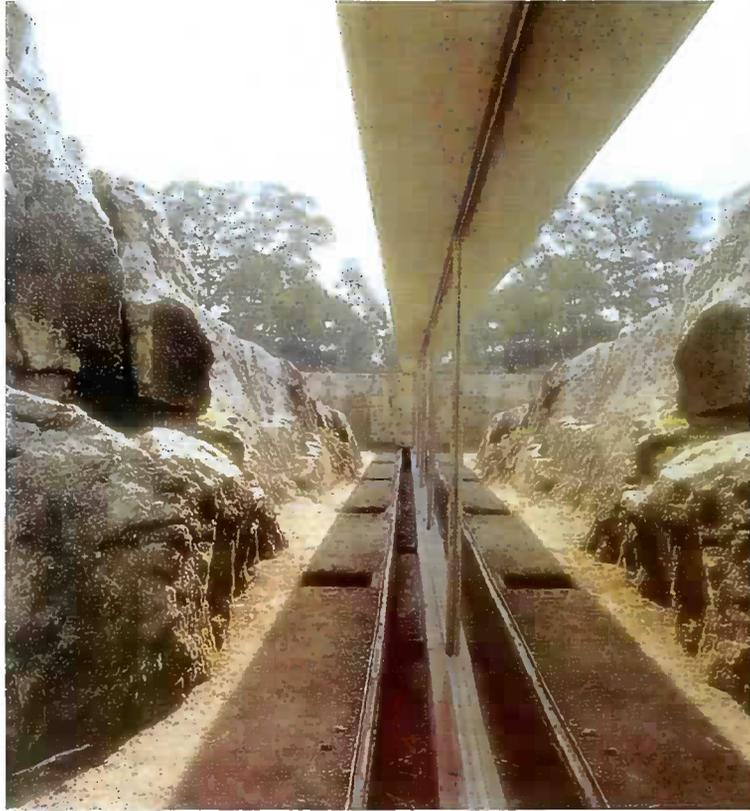
Nelle pagine seguenti si presentano i progetti più significativi che hanno costituito un essenziale riferimento nell'iter progettuale, sia per quel che riguarda la scelta dell'impianto che per la tecnologia utilizzata.

Tra tutte le opere citate, in particolare ci hanno interessato quei progettisti, come Sverre Fehn e Marco Zanuso, che mostrano una spiccata sensibilità nei confronti dell'ambiente e della relazione di questo con l'oggetto progettuale, mentre per lo studio delle pelli degli edifici la nostra attenzione si è concentrata sulle architetture di Herzog & de Meuron.



## Riferimenti Progettuali

Eduardo Souto de Moura, Casa a Moledo





## *Riferimenti Progettuali*

---

A. Kouzoupi e N. Golanda, Dionyssos Quarries, Attica, 1994-97

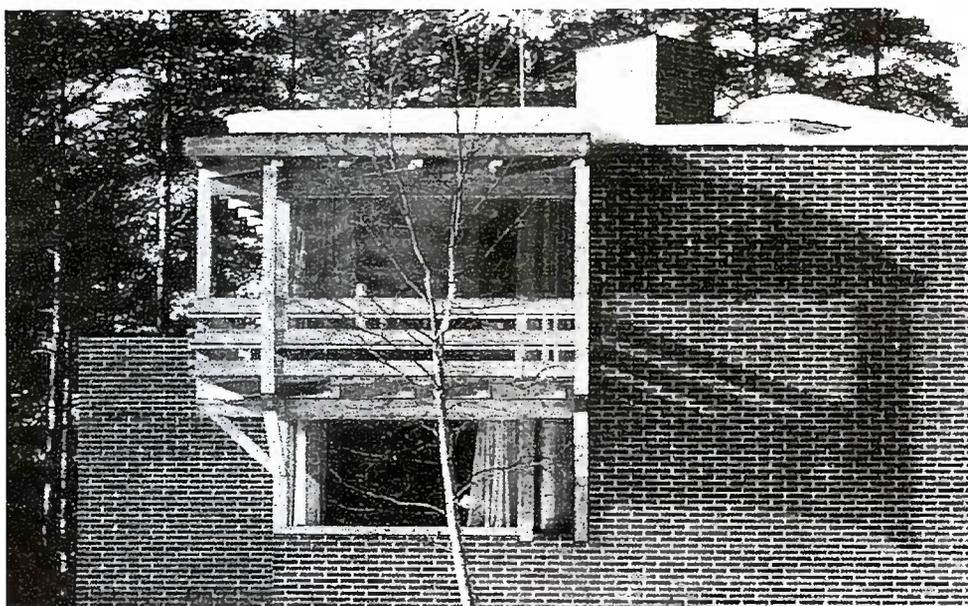




## *Riferimenti Progettuali*

---

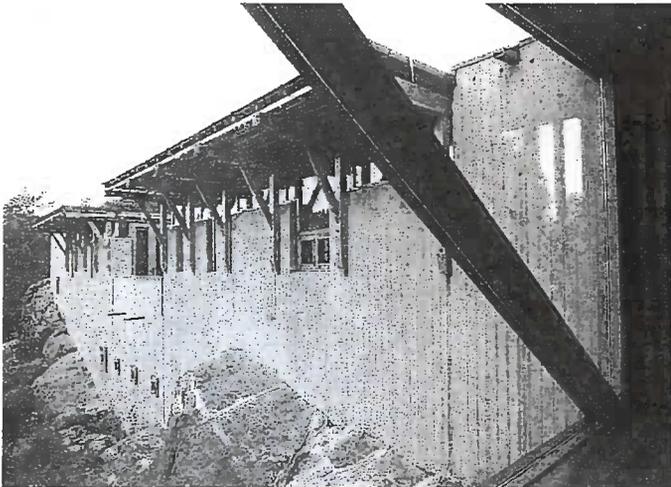
Sverre Fehn, Casa Bodtker a Oslo, 1965-67





## Riferimenti Progettuali

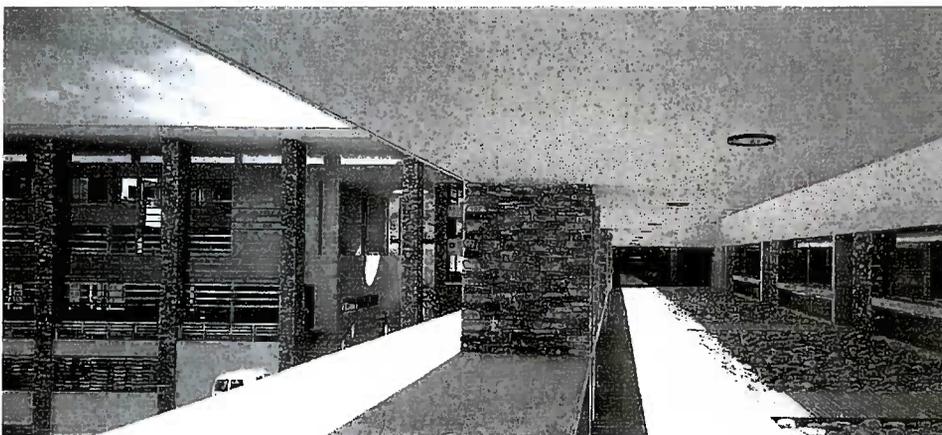
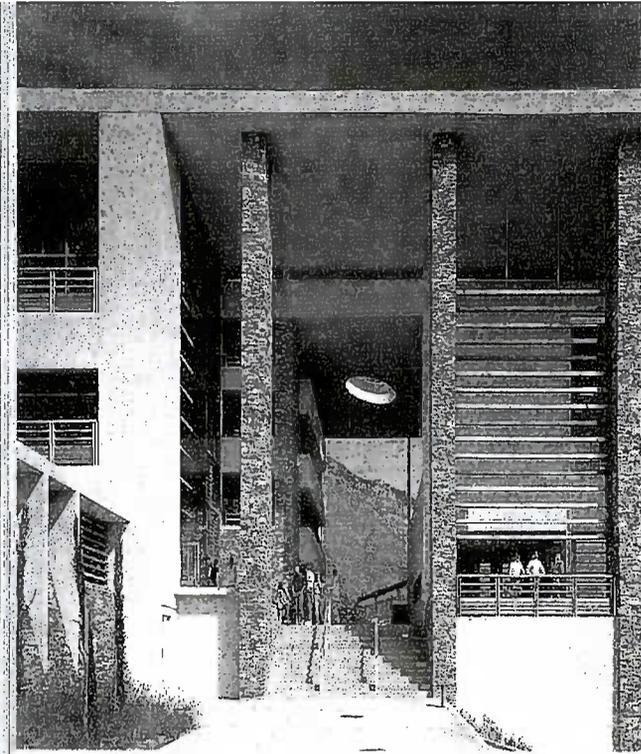
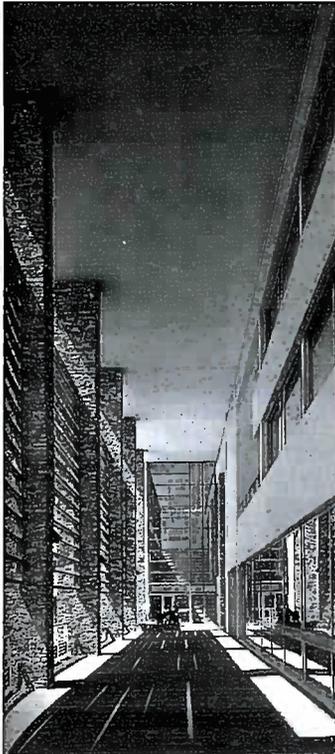
Sverre Fehn, Villa Busk a Bamble, 1987-90





## Riferimenti Progettuali

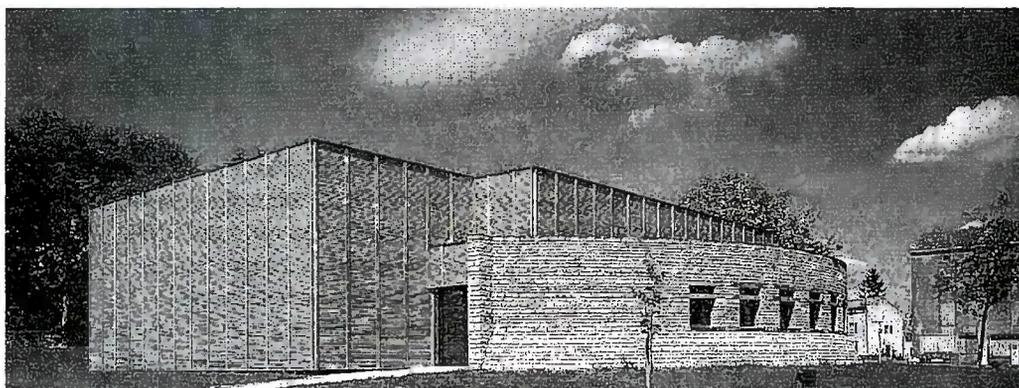
O. Arene e C. Edeikins, Université de Corte, Haute-Corse, 1994-98



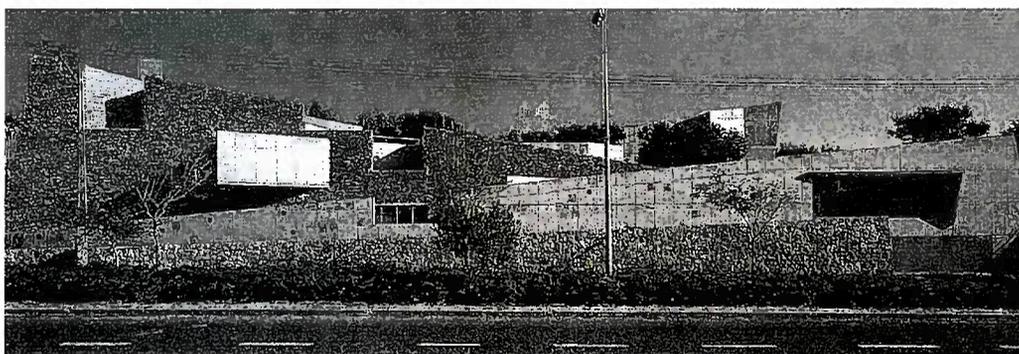


## *Riferimenti Progettuali*

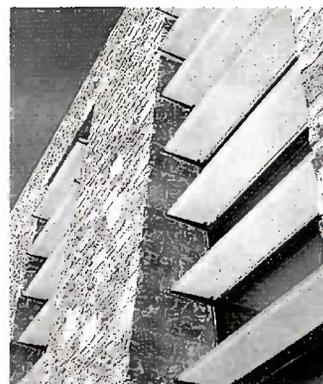
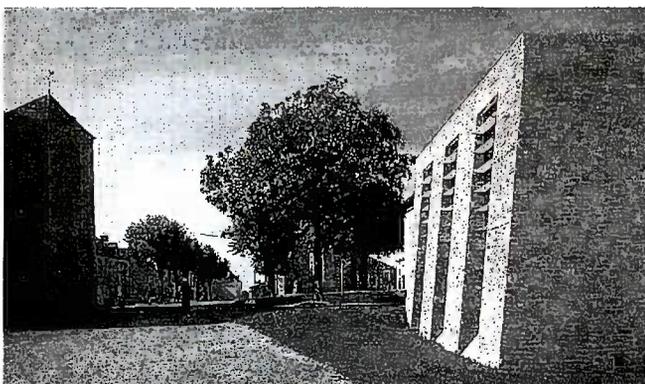
---



Maison des Associations, Saint-Romans-les-Melle



Z. Hecker e R. Segal, Musée Palmach, Tel Aviv

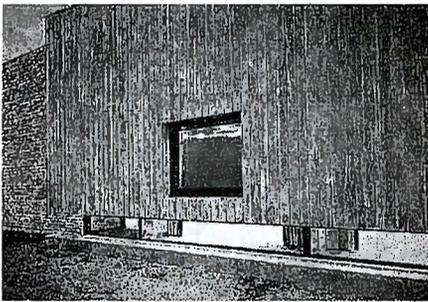
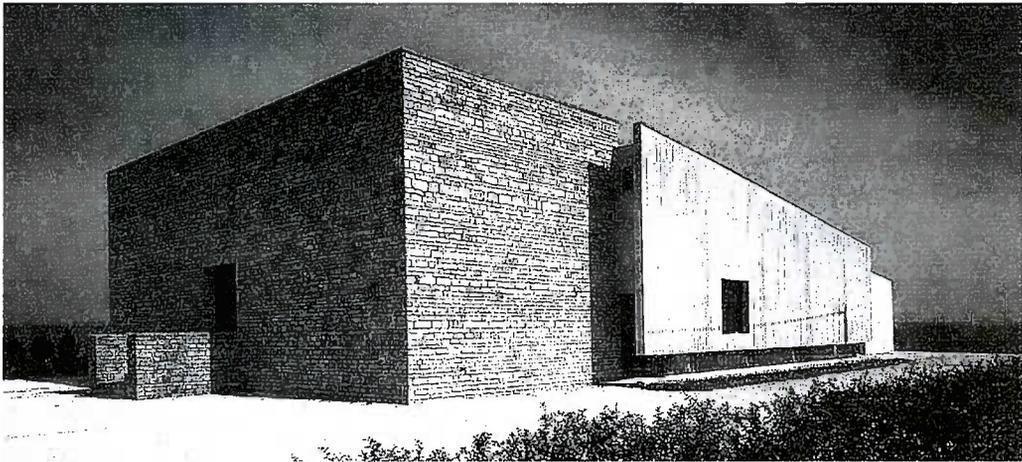


Maison de Retraite, Menigoute

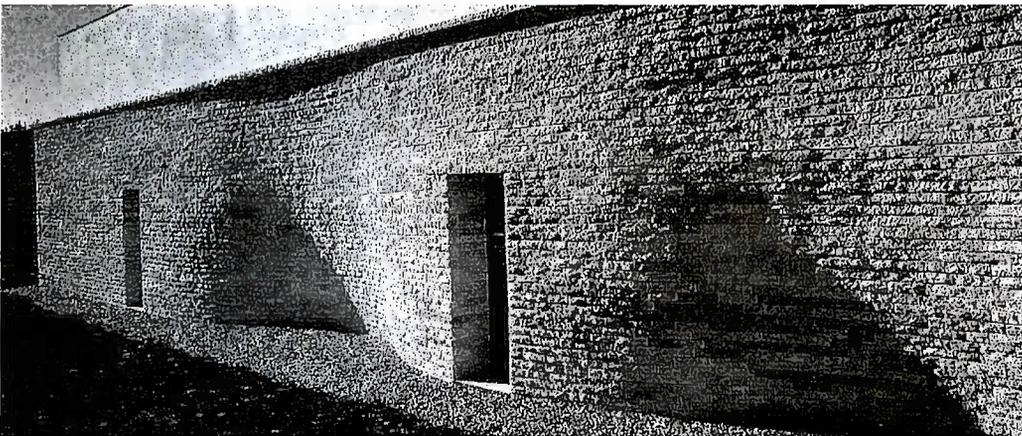


## *Riferimenti Progettuali*

---



H. Beaudouin, Salle des Fetes,  
Gournay-Loize

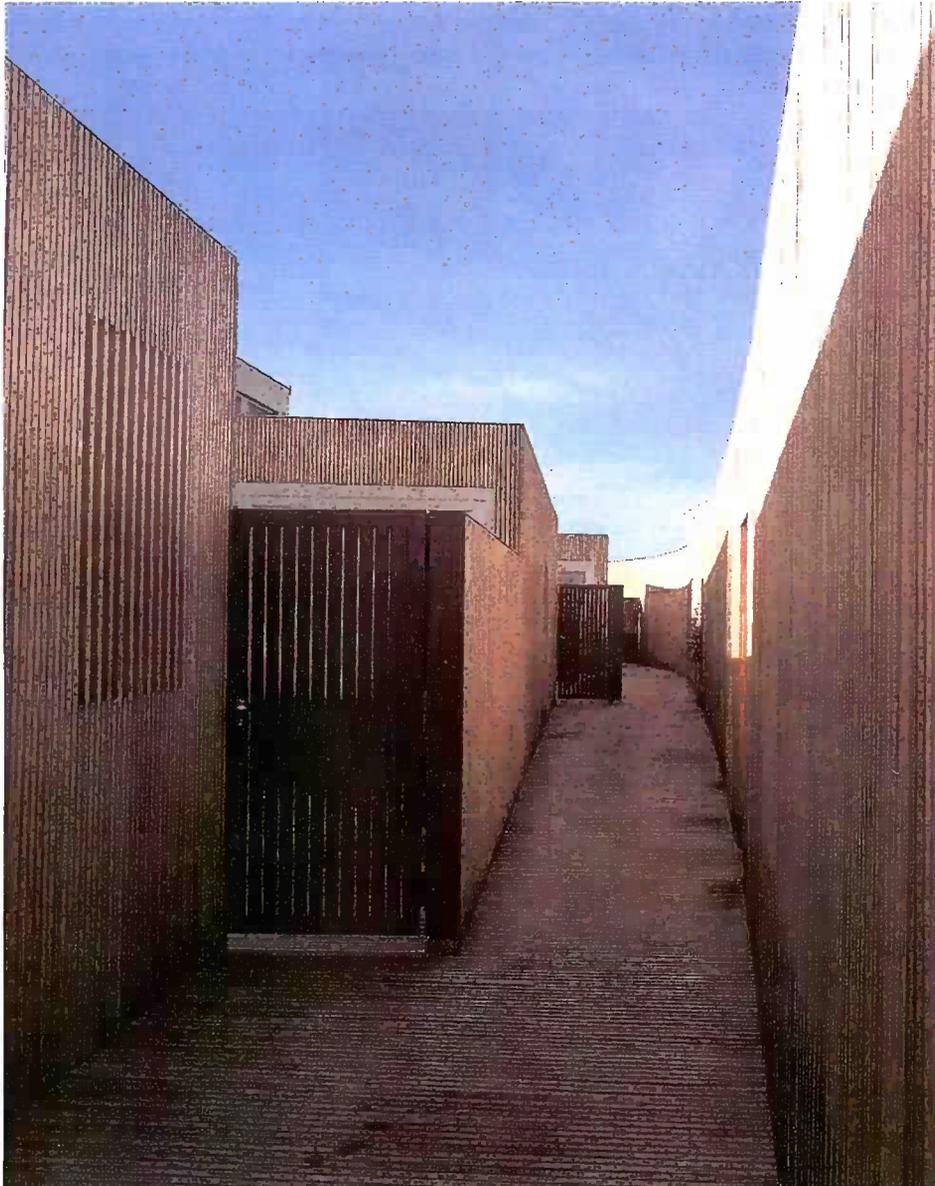


H. Beaudouin, Extension de la chambre d'agriculture, Niort



## Riferimenti Progettuali

Herzog & de Meuron, No.102 Commercial and Apartment  
Building, Solothurn, 1993-2000

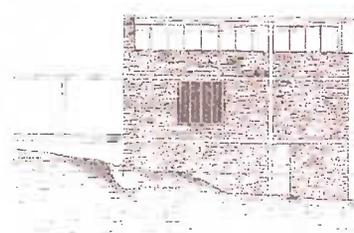






## Riferimenti Progettuali

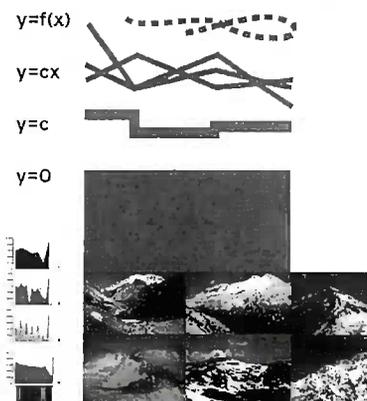
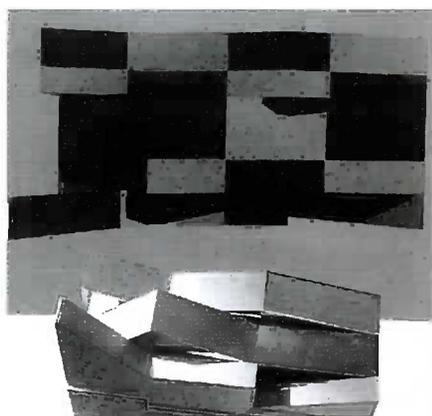
Herzog & de Meuron, Stone House a Tavole, 1985-88



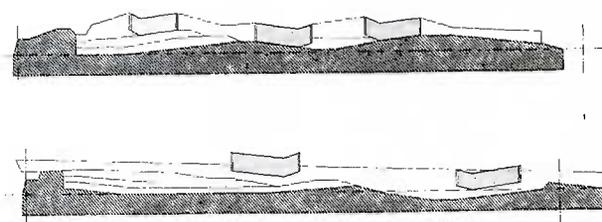
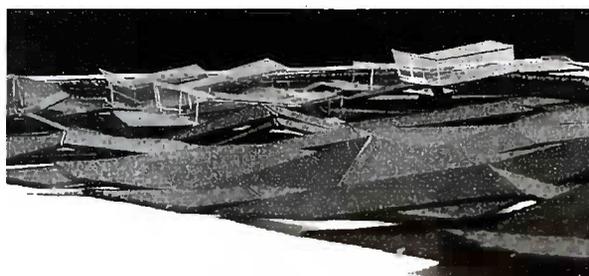


## Riferimenti Progettuali

Vicente Guallart, Casa de las Siete Cumbres, Valencia, 1998



Kelly Shannon, Ampliamento di Infrastrutture e Parco Urbano,  
Amsterdam, 1993

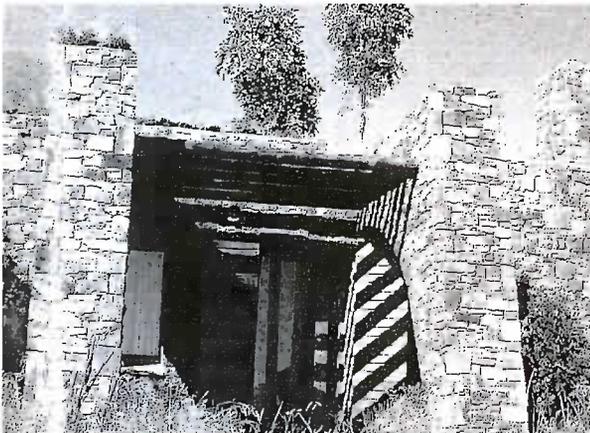
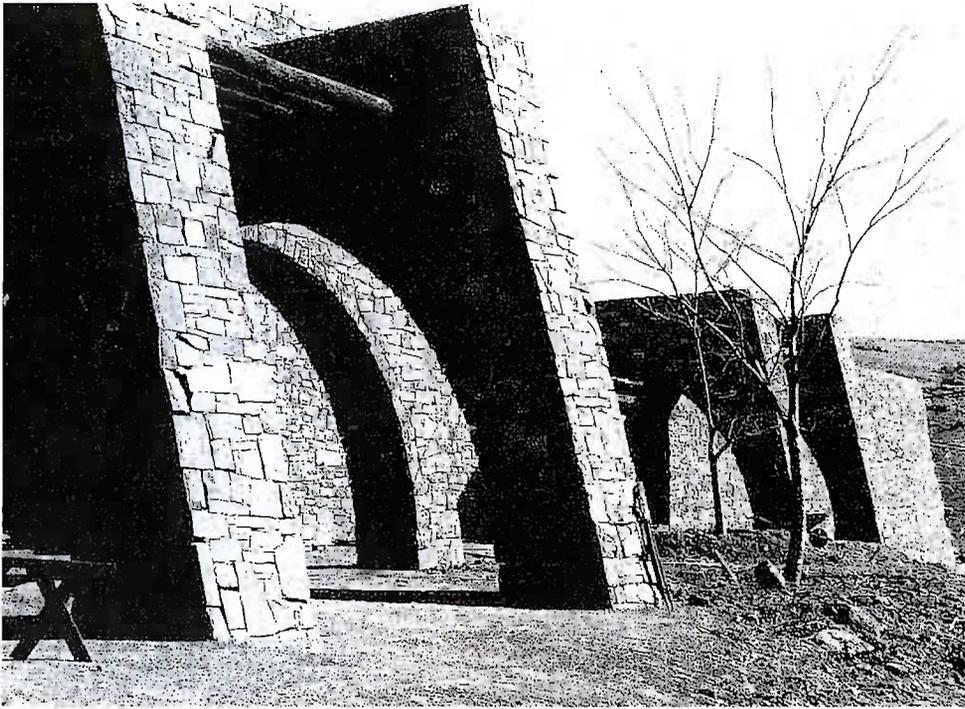




## *Riferimenti Progettuali*

---

Marco Zanuso, Casa Press a Lydenburg, 1970-72





## 18. Bibliografia

---

### MONOGRAFIE:

Gerhard M., *Herzog & de Meuron, vol. 1-2-3*, Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Berlin, 1996, 1997, 2000.

De Giorgi M. (a cura di), *Marco Zanuso architetto*, saggi di Frampton K., Crespi L., Schiafforati F., Milano: Skira, 1999.

Souto de Moura E., *Eduardo Souto de Moura*, introduzione di Siza A., Wang W., Barcellona: Skira, 1990.

Norberg-Schulz C., Postiglione G., *Sverre Fehn: opera completa*, Milano: Electa, 1997.

Zumthor P. (text by), Binet H. (photos by), *Peter Zumthor works: buildings and projects 1979/97*, Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Berlin, 1999.

Piano R., *Giornale di Bordo*, Utet Spa, Torino, 1997.

Venezia F., *Scritti Brevi 1975/89*, Clean Edizioni, Napoli, 1990.

### PUBBLICAZIONI SPECIFICHE:

Ambrosi A., Degano E., Zaccaria C. A. (a cura di), *Architettura in pietra a secco*, atti del 1° seminario internazionale "Architettura in pietra a secco", Noci-Alberobello, 27-30 Settembre 1987, Schena Editore.

Jervis P. (a cura di), *Paesaggi del Marmo, uomini e cave nelle Apuane*, Marsilio Editori in Venezia, Prima edizione 1994.

Bernieri A., Mannoni L. e T., *Il porto di Carrara, storia e attualità*, Sagep Editrice.



Dolci E., *Il Parco Archeologico delle Cave Antiche delle Alpi Apuane, Storia, Metodo, Linee di progetto*, Comunità Montana delle Apuane, Edizioni Pugliese, Firenze.

Comune di Carrara, Università degli studi di Firenze, Università degli studi di Siena, Politecnico di Torino, *Progettazione, costruzione e avviamento di un sistema per la pianificazione e la gestione dei bacini marmiferi industriali del Comune di Carrara*.

Toni M., *Qualità involucro-contributo attorno ai problemi del comfort abitativo*, Pitagora Editrice, Bologna, 1990.

Gutdeutsch G., *Building in wood, Costructions and Details*, Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Berlin, 1996.

Marano A., *Legno e Metallo, soluzioni progettuali dell'integrazione di materiali diversi*, Franco Angeli Editore, 1994.

Götz K., Hoor D., Möhler K., Natterer J., *Construire en bois, choisir, concevoir, realiser, Vol. 1-2*, Presses Polytechniques et Universitaires romandes, 1994, 1997.

Natterer, Herzog, Volz, *Atlante del legno*, Utet, 1998.

Sala M. (a cura di), *Schermature Solari*, Firenze: Alinea, 2000.

Wigginton M., *Glass in Architecture*, Phaidon Press Ltd, 1996.

Schittich, Staib, Balkow, Schiler, Sobek, *Atlante del vetro*, Utet, 1999.

Pardi G., *Tecnologia e Paesaggio, il progetto compatibile*, Alinea Ed, 2001.

Meinhard Schiechl H., *Bioingegneria forestale, biotecnica naturalistica*, Edizioni Castaldi-Feltre.

Guida Sambonet (a cura di) - *James Turrel* - Federico Motta editore, Milano, 1998



Roberto Casati – *La scoperta dell'ombra* – Arnoldo Mondadori Editore, Milano, 2000

Udo Weilacher – *Between Landscape Architecture and Land Art* – Birkhaeuser, Basel, 1998

James Corner , Alex S.MacLean – *Taking Measures Across the American Landscape* - C&C Offset Printing, Hong Kong 1996

Jose Antonio Martinez Lapena and Elias Torres Tur – *The great escalator of Toledo* -Topos n. 36

Gerhard Ullmann- *The marble quarries of Carrara*- Topos n. 36

Paolo Burgi – *Cardada, reconsidering a mountain* –Topos n. 36

Nella Golanda, Aspasia Kouzopi – *The old quarries of Dionyssos* – Topos n. 36

Lisa Diedrich – *No politics, no park: the Duisburg-Nord model* – Topos n. 26

## **RIVISTE CONSULTATE:**

A+U

AMC

Architectural Review

Area

Detail

El Croquis



Lotus

L' Architecture d'aujourd'hui

Materia

Quaderns

Techniques & Architecture

Topos



## **19. Indice Elaborati Grafici**

---

- Tavola 1:** *Inquadramento e analisi del sito di progetto: interazioni sinuose*
- Tavola 2:** *Planimetria: segni evidenti nel contesto*
- Tavola 3:** *Il ridisegno del parcheggio*
- Tavola 4:** *Unità Polivalenti: studio dell'inserimento ambientale*
- Tavola 5:** *Unità Polivalenti: analisi tecnologica (1)*
- Tavola 6:** *Unità Polivalenti: analisi tecnologica (2)*
- Tavola 7:** *Foresteria: studio dell'inserimento ambientale*
- Tavola 8:** *Foresteria: analisi tecnologica (1)*
- Tavola 9:** *Foresteria: analisi tecnologica (2)*
- Tavola 10:** *Spazi Espositivi-Laboratori: studio dell'inserimento ambientale*
- Tavola 11:** *Spazi Espositivi-Laboratori: analisi tecnologica (1)*
- Tavola 12:** *Spazi Espositivi-Laboratori: analisi tecnologica (2)*
- Tavola 13:** *Sinuosità applicata alla tecnologia: copertura e muro di pietra*
- Tavola 14:** *Sintesi dell'idea progettuale*

## evoluzione della materia

paesaggio è caratterizzato da una continua evoluzione della materia, dal passaggio di stato dalla materialità integra del monte al progressivo ridursi in pietra scricchiolante fino allo stato ultimo di polvere. Nella fase intermedia la pietra si presenta come ravaneto, accumulo di scarto derivante dalle lavorazioni dei blocchi di marmo, che si adatta sui versanti trasformandone le forme e modificandone i profili. Particolare interesse abbiamo scorto in questa forma della materia marmo, rimanendo affascinate dalla bellezza delle forme sinuose di questi accumuli, particolari accenti in un paesaggio così frammentato, e dalla sua interazione con il monte, la sua forma di origine. Tale limite, fra ravaneto e roccia, costituisce un'onda che avanza e ritrae, che oscilla seguendo il respiro dell'accumulo.



## inquadramento del luogo

planimetria scala 1:5000



area di progetto è localizzata all'interno del Parco Naturalistico delle Alpi Apuane, gruppo di forti caratteri morfologici rappresentati da creste brulle e caolenti, profonde, e di conche aperte da vegetazione. In particolare essa è situata nel bacino marmifero di Colonnata presenta sia caratteri morfologici di tipo naturalistico che resti archeologici, essendo inserita nel Parco Archeologico delle Alpi Apuane istituito nel 2000.

il paesaggio nel quale si trova immersi si trova immersi in una natura forte, incombente, che lascia senza respiro, mentre l'azione antropica distruttrice-rivelatrice mette in luce una seconda natura splendente e cillante, ragionandola in parti che, approfondendo, ne mostrano lo scheletro.

## componenti



## forme



100-110-120-130-140-150-160-170-180-190-200-210-220-230-240-250-260-270-280-290-300-310-320-330-340-350-360-370-380-390-400-410-420-430-440-450-460-470-480-490-500-510-520-530-540-550-560-570-580-590-600-610-620-630-640-650-660-670-680-690-700-710-720-730-740-750-760-770-780-790-800-810-820-830-840-850-860-870-880-890-900-910-920-930-940-950-960-970-980-990-1000

## tracce di memoria

l'area comprende un sito archeologico costituito dalla cava romana di Fossacava, del I sec. a. c., dalla tipica forma ad anfiteatro e ricca di tagliate, trincee e pozzi testimonianze delle tecniche di lavorazione di quell'epoca. Una ulteriore preesistenza arcaico-industriale di epoca moderna è rappresentata dalla stazione della Marmoriera del Tarmonie con amnesso piano inclinato dei Campanilli, utilizzato ai primi del '900 per il trasporto meccanico a valle dei blocchi di marmo.



conservazione memoria del passato e valorizzazione del presente



## interazioni sinuose

## analisi dei caratteri dell'area

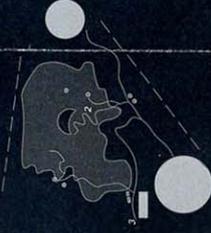
### potenzialità progettuali

- 1- centralità dell'area rispetto a M. Campanilli, sistema più ampio costituito dalle "isole" del Parco Archeologico della cava romana
- 2- presenza del nucleo degli resti del piano inclinato
- 3- esistenza delle tracce del piano inclinato



### punti critici

- 1- mancanza di una rete unitaria di servizi
- 2- assenza di percorsi che rendano l'area fruibile
- 3- parcheggio ambientale e di fatto impedito



### ravaneto

#### potenzialità + punto critico

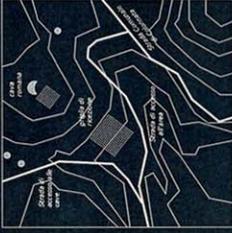
il ravaneto può essere attraverso le tecniche di lavorazione di epoca moderna e di epoca romana, una fonte di ricchezza economica ed è materiale di controllo di questi depositi dovuto al degrado ambientale e a degrado ambientale della regione in versanti a rischio.



Tavola 1: Inquadramento e analisi del sito di progetto

Laurende: Francesca Mobili  
Correlatori: Cristina Tartari  
Ing. Guido Iacono

## mappatura acustica dell'area



face ideale: si è preso in esame la situazione attuale, la situazione ideale e la situazione ideale delle quattro cave situate nell'area



stato di fatto: cave attive



stato di progetto: cave dismesse

## profili

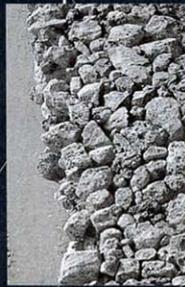


piccola cava non in all'area

</

## il muro di pietra

la scoperta e la valorizzazione del luogo è ottenuta attraverso terrazzamenti di pietra di recupero, che permettono contemporaneamente il rimodellamento e la messa in sicurezza del versante



"Il marmo non è solo lastro o blocchi, ma anche ciottoli e pietre, materia di scarto dell'attività estrattiva; frammenti riutilizzati in parte e in parte lasciati in loco a ricoprire interi versanti di cui modificano i profili come una coperta di pietre bianche che si adagia sul monte."

## segni evidenti nel contesto

## il percorso-museo

### planimetria

scala 1: 1000

- 1- strada di accesso all'area direzione Colonnata
- 2- strada di accesso all'area direzione Farniscotti
- 3- stazione per l'armonia e centro informazioni
- 4- tracciato storico del piano inclinato
- 5- percorso-museo
- 6- area di interscambio
- 7- area di interscambio
- 8- area di interscambio
- 9- unità polivalenti
- 10- ristorante
- 11- area di interscambio
- 12- spazi espositivi
- 13- laboratori geolitoologici
- 14- cave romana
- 15- presistente

### la forma tradizionale

### terrazzamenti

### il rimodellamento

### contenimento

### l'idea guida

- ricerca di momenti di ordine all'interno di una massa incoerente
- riflettere e ridefinire la forma sinuosa di tale massa
- interazione tra i muri di pietra, segni di rimodellamento e protezione, e l'edificio

momenti di ordine

dialogo muro-edificio

interazioni

spaccature-sbalzi

intersezioni muri- edificio

contrasti di forme e materiali

percezione della continuità del piano inclinato: le rampanze che ne identificano il tracciato storico

l'integrità del monte continua al di sotto del ravaneto.

percezione della sinuosità della massa incoerente di pietra

Il percorso si addentra nella cava e permette la visione delle tagliate di epoca romana su più livelli

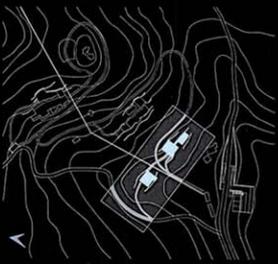
l'addentrarsi nel ravaneto ne permette la rilettura della stratigrafia storica

percezione della massa del ravaneto riconfigurato attraverso i muri di pietra, muovendosi al di sotto e al di sopra di essi

Interazioni sinuose  
Interazioni sinuose  
Interazioni sinuose  
Interazioni sinuose  
Interazioni sinuose  
Interazioni sinuose

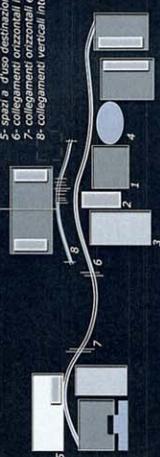


riferimento planimetrico

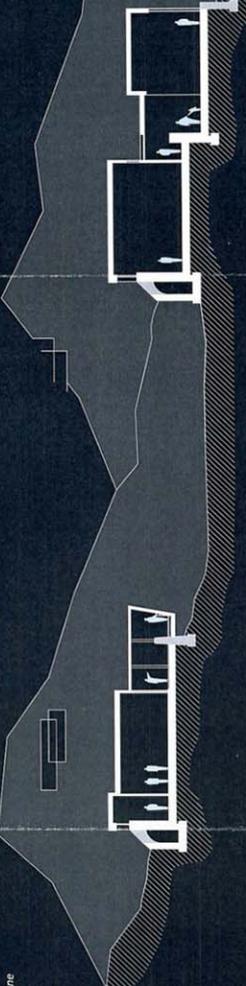


analisi distributiva

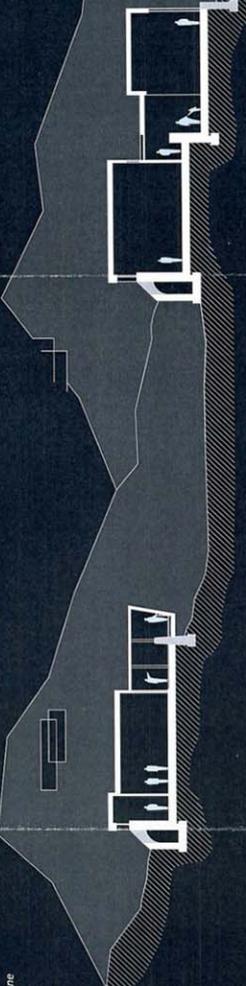
- 1- funzioni principali: aule, sala ristorazione
- 2- servizi
- 3- spazi filtro
- 4- spazi filtro
- 5- spazi a d'uso distribuzionale
- 6- collegamenti orizzontali interni
- 7- collegamenti orizzontali esterni
- 8- collegamenti verticali interni
- 9- collegamenti verticali esterni



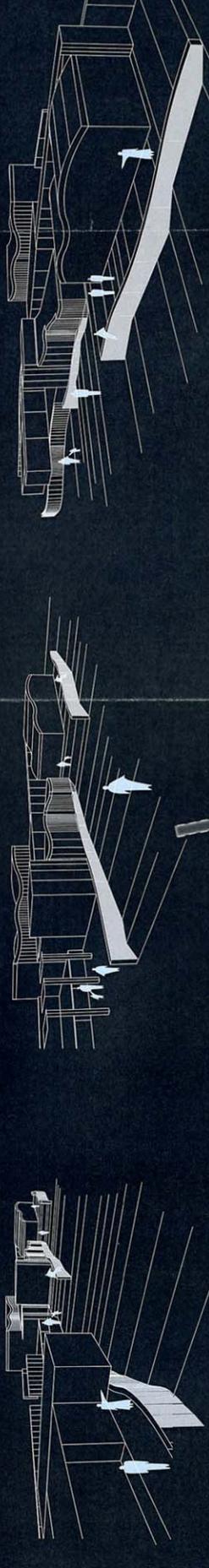
sezione trasversale A-A'



sezione trasversale B-B'



viste prospettiche dell'inserimento progettuale



evoluzione progettuale

studio planimetrico dell'insieme



idee progettuali dell'unità ristorante



volumetrico in sezione delle unità polivalenti



studio compositivo del prospetto



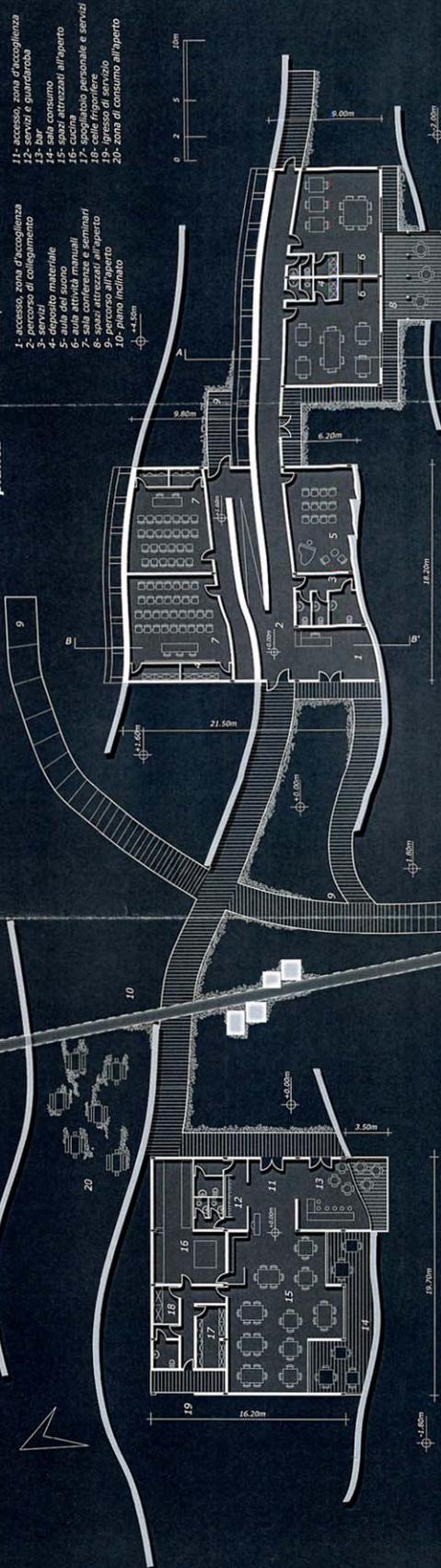
pianta

unità polivalenti

- 1- accesso, zona d'accoglienza
- 2- spazio di collegamento
- 3- servizi
- 4- deposito materiale
- 5- aule del suono
- 6- sala conferenze e seminari
- 7- spazi attrezzati all'aperto
- 8- sala conferenze e seminari
- 9- percorso al servizio
- 10- piano inclinato

ristorino

- 11- accesso, zona d'accoglienza
- 12- servizi e guardaroba
- 13- bar
- 14- sala consumo
- 15- spazi attrezzati all'aperto
- 16- sala conferenze e seminari
- 17- spogliatoio personale e servizi
- 18- celle frigorifere
- 19- ingresso al servizio
- 20- zona di consumo all'aperto



prospetto ambientale

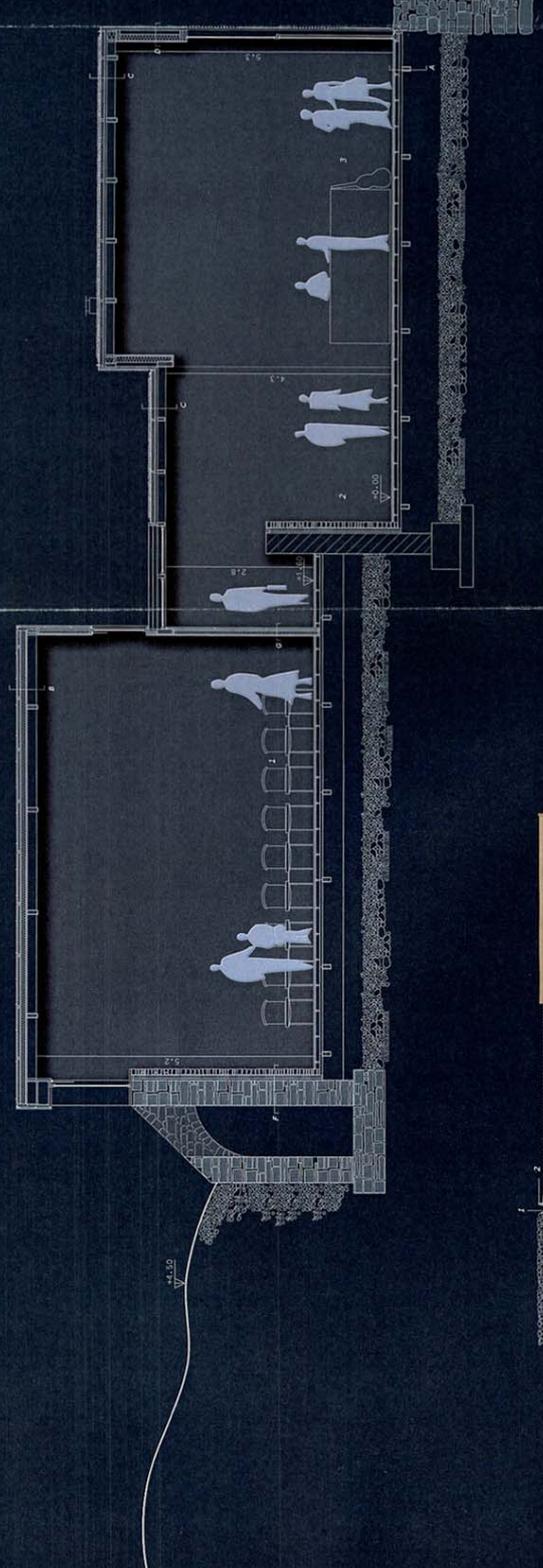




**sezione trasversale B-B'**

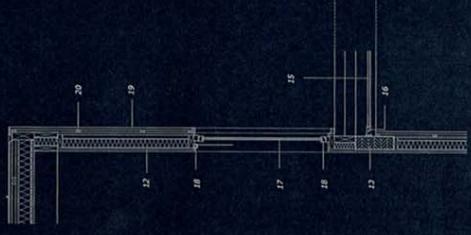
- 1- sala polivalente
- 2- settore di collegamento interno
- 3- area di ingresso e accoglienza

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



**dettaglio coperture**

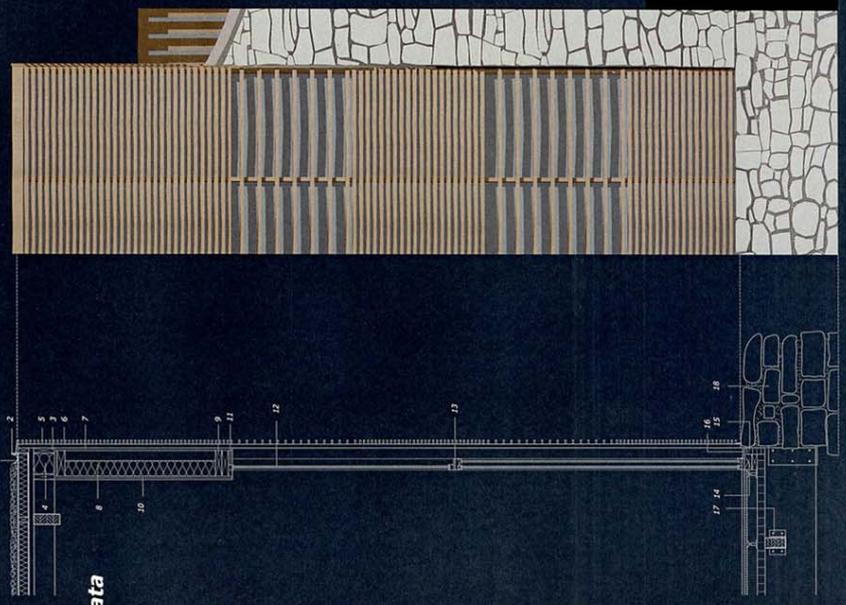
- 1- ghiaietto di protezione di pietra di 40mm
- 2- matassa impermeabile a 2mm
- 3- isolante termico in fibre di vetro s=8cm con barriera al vapore
- 4- sovrapposizione di lamina impermeabile in bitume s=4cm
- 5- sovrapposizione in laterizi
- 6- rivestimento in doghe di legno a fughe orizzontali
- 7- sistema di copertura in legno lamellare
- 8- montanti in legno di supporto
- 9- rivestimento
- 10- travetti in legno s=2cm
- 11- listelli di chiusura in legno 4x15cm
- 12- isolante termico s=12cm con camera d'aria s=8cm
- 13- sovrapposizione di lamina impermeabile s=4cm
- 14- travata in L lamellare 10x30cm
- 15- travata in L lamellare 8x15cm
- 16- infissa in alluminio a taglio termico
- 17- vetrocamera 6-12-6
- 18- sistema di oscuramento interno a fughe verticali
- 19- sistema di alloggiamento in scatola di alluminio
- 20- listelli di sostegno 2,2x3cm



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

**dettaglio della facciata**

- 1- grondaia in lamiera piegata per scolo acque
- 2- acquedotto in lamiera per protezione acque
- 3- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 4- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 5- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 6- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 7- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 8- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 9- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 10- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 11- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 12- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 13- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 14- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 15- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 16- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 17- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 18- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 19- tasselli di chiusura in legno 4x15cm
- 20- tasselli di chiusura in legno 4x15cm

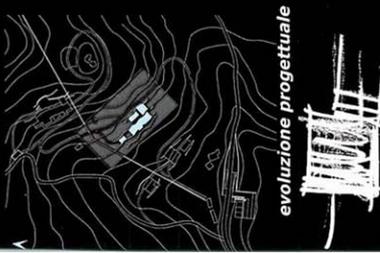


0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

**studio della pelle dell'edificio**



**riferimento planimetrico**

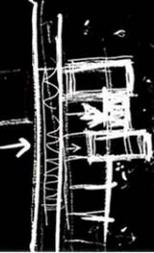


**evoluzione progettuale**



**interazione muro-edificio**

sinuosità come forza che agisce sulla composizione degli spazi

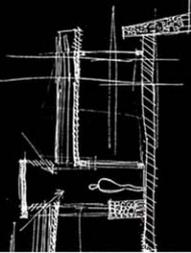


**il percorso**

la sinuosità genera la direttrice del percorso dissimulando la presenza delle camere percepita dall'andarsi delle doghe in legno delle pelle interne



**studio volumetrico in sezione del percorso**



**studio compositivo del prospetto**



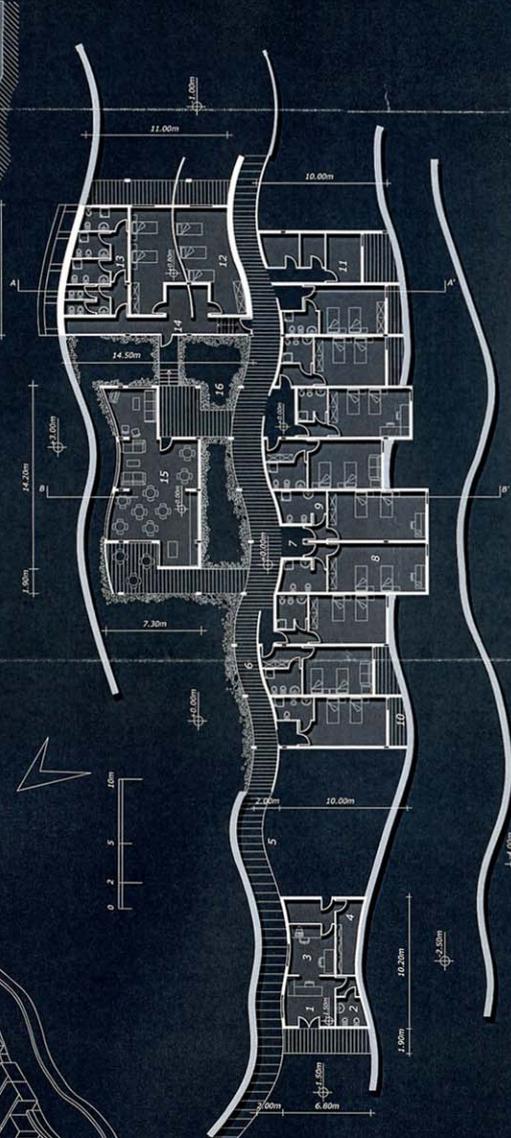
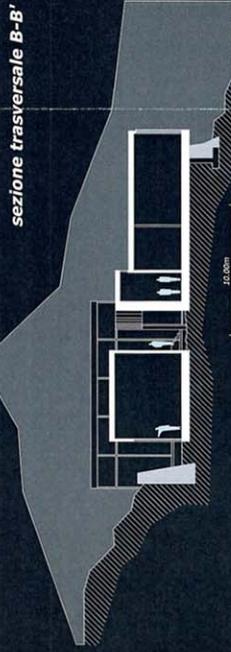
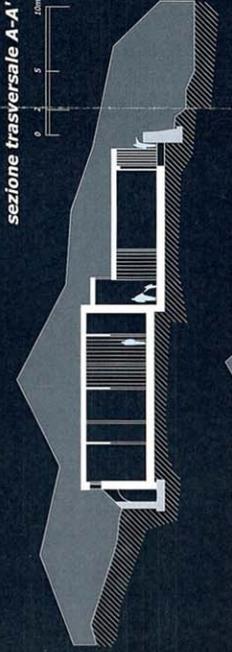
- analisi distributiva**
- 1- funzioni principali: camere
  - 2- servizi
  - 3- spazi di accoglienza
  - 4- servizi comuni
  - 5- servizi comuni
  - 6- collegamenti orizzontali interni
  - 7- collegamenti orizzontali esterni
  - 8- collegamenti verticali interni

**studio assonometrico dell'impianto**

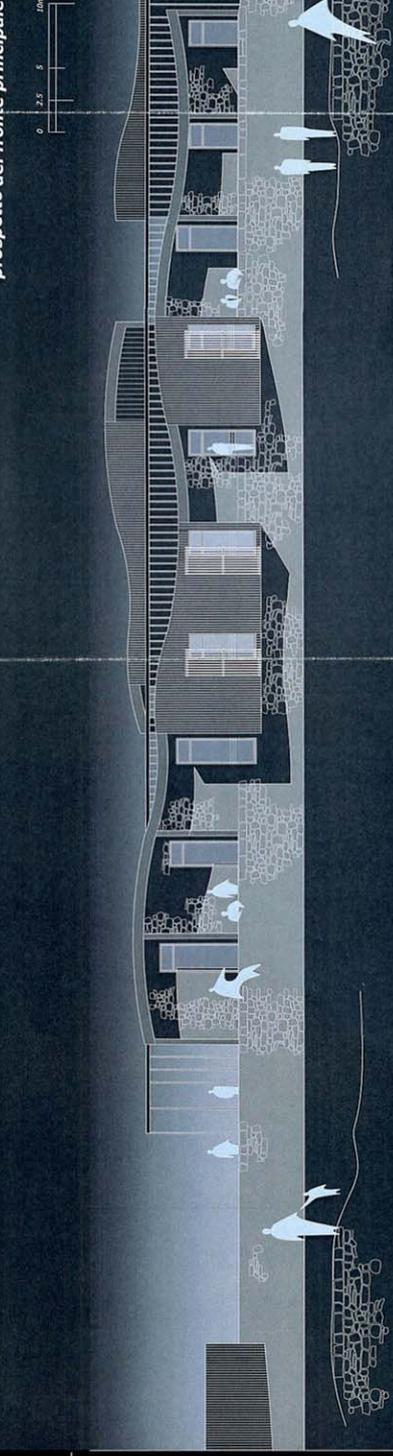


**pianta della foresteria**

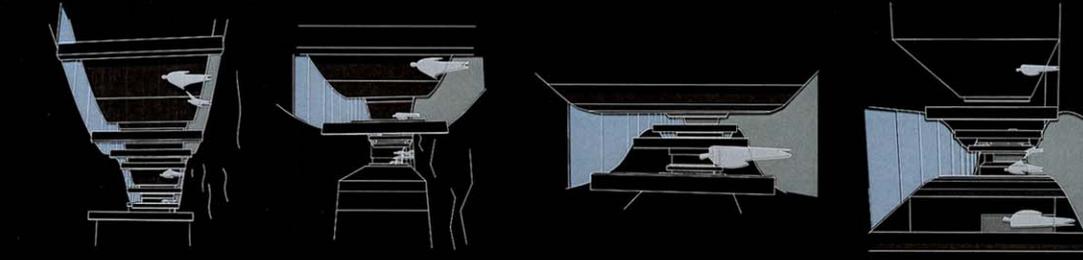
- 1- zona di ricevimento e accoglienza
- 2- servizi pubblici
- 3- ufficio
- 4- ufficio
- 5- percorso filtro all'aperto
- 6- percorso pubblico di accesso alle camere
- 7- area semi-pubblica di ingresso alle camere
- 8- area di sosta e copripia
- 9- servizi igienici
- 10- spazi privati all'aperto
- 11- vani di servizio
- 12- servizi comuni
- 13- servizi igienici comuni
- 14- percorso di accesso alle camere chiuso
- 15- spazi comuni: sala preparazione cibi
- 16- corti interne aperte



**prospetto del fronte principale**



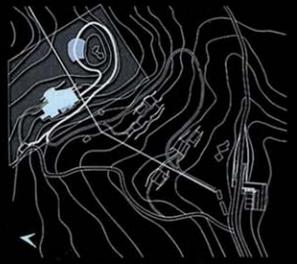
**studio prospettico del percorso filtro**







**riferimento planimetrico**



**analisi distributiva**

- 6- collegamenti orizzontali interni
- 7- collegamenti verticali interni
- 8- collegamento verticale interno
- 9- percorso-museo all'aperto
- 10- cava romana

**evoluzione progettuale**

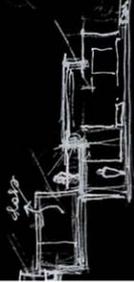
**studio planimetrico dell'insieme**



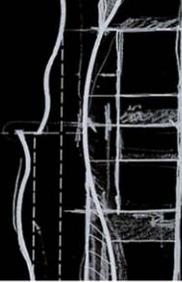
**interazione edificio-muro in pietra**



**studio volumetrico in sezione**



**studio compositivo del prospetto**



**la cava romana e il percorso-museo**



l'interno degli spazi espositivi suggerisce la ricchezza della materialità del luogo

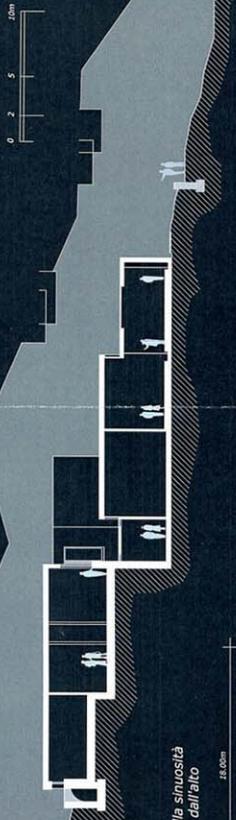
il percorso si addentra nella cava e permette la visione su più livelli delle tegolate di epoca romana

percezione della sinuosità del ravanelto dell'alto

l'integrità del monte continua al di sotto del ravanelto

richiamo visivo e materico al fronti di cava

**sezione ambientale A-A'**



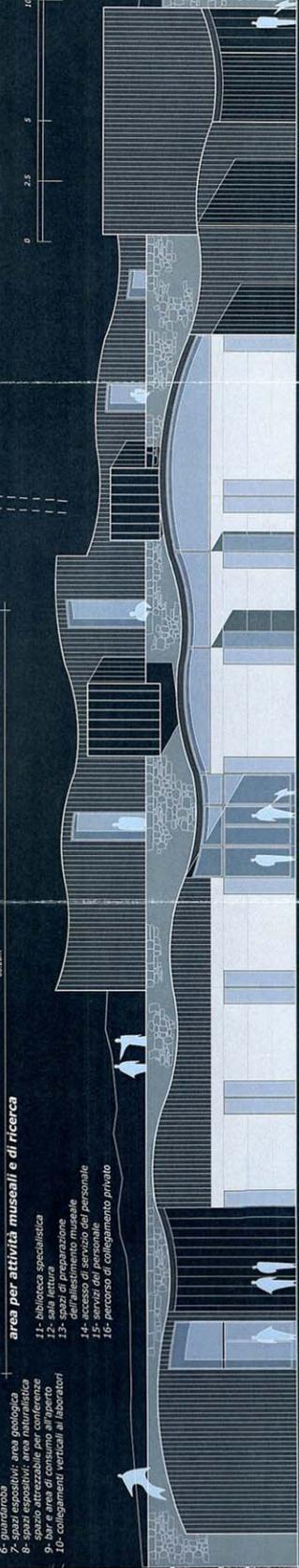
**pianta secondo livello**  
**laboratori, geologici e naturalistici**

- 17- collegamenti verticali
- 18- servizi igienici
- 19- vano tecnico
- 20- collegamento interno
- 21- laboratori specializzati
- 22- area per elaborazioni cartografiche
- 23- accesso e accoglienza
- 24- spazio multimediale
- 25- spazio multimediale
- 26- area di sperimentazione fotografica

**vista prospettica dell'inserimento progettuale**



**prospetto del fronte principale**



**pianta primo livello**

**spazi espositivi**

- 1- accesso pubblico e zona di accoglienza
- 2- front office
- 3- back office
- 4- servizi igienici pubblici
- 5- guardaroba
- 6- spazi espositivi: area geologica
- 7- spazio espositivo per conferenze
- 8- spazio espositivo per conferenze
- 9- bar e area di consumo all'aperto
- 10- collegamenti verticali ai laboratori

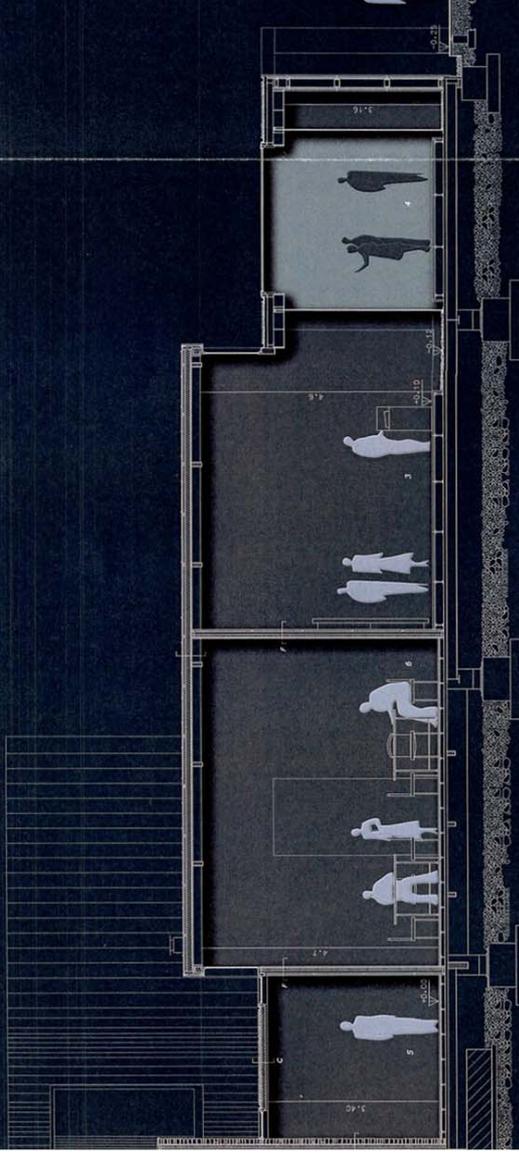
**area per attività museali e di ricerca**

- 11- biblioteca specialistica
- 12- sala lettura
- 13- spazi di preparazione dell'allestimento museale
- 14- sala per il personale
- 15- servizi del personale
- 16- percorso di collegamento privato

**sezione trasversale A-A'**

- 1- percorso esterno pubblico
- 2- percorso museo
- 3- area espositiva
- 4- spazio espositivo: teca di vetro
- 5- percorso di collegamento interno privato
- 6- laboratorio
- 7- laboratorio
- 8- area ricreativa

0 20 50 100cm

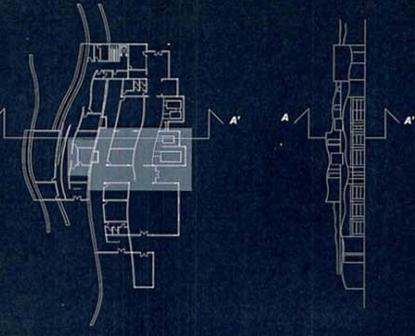


**chiusure orizzontali**

- A- solette di terra**
  - solette in legno s=10cm
  - solette in legno s=10cm
- B- solette di copertura 1**
  - solette in legno s=10cm
  - solette in legno s=10cm
- C- solette di copertura 2**
  - solette in legno s=10cm
  - solette in legno s=10cm

**chiusure verticali**

- D- parete espositiva esterna 1 / parete interna 1**
  - parete in legno s=10cm
  - parete in legno s=10cm
- E- parete perimetrale esterna 2**
  - parete in legno s=10cm
  - parete in legno s=10cm
- F- parete interna 2**
  - parete in legno s=10cm
  - parete in legno s=10cm
- G- parete interna 3**
  - parete in legno s=10cm
  - parete in legno s=10cm



Laurende: Francesca Nobili  
Cristina Tatali  
Tesi di laurea in Progettazione Ambientale  
Correlatori: Inp - Corrado Capuani  
Relatore: arch. Michela Tom  
Anno Accademico 2002/2003

**dettaglio bow-window**

- 1- rivestimento in doghe di legno a fughe
- 2- verticali
- 3- pannello di supporto e ventilazione
- 4- mineralizzato
- 5- pannello di chiusura in legno
- 6- lamiera di protezione dell'acqua
- 7- griglia e isolante in feltro in alluminio
- 8- vetrocamera 6-12-6mm
- 9- piastrina di ancoraggio della struttura di legno
- 10- piastrina di ancoraggio della struttura di legno
- 11- struttura di sostegno del brise soleil
- 12- tasselli in legno di supporto 4x4cm
- 13- brise soleil in legno a lamelle verticali
- 14- pannello di chiusura in legno
- 15- pannello di chiusura in legno mineralizzato s=3cm
- 16- scossalina in lamiera
- 17- struttura a sbalzo in c.a. s=20cm
- 18- tasselli di supporto in legno 3x5cm
- 19- tasselli di supporto in legno 3x5cm
- 20- tasselli di supporto in legno 3x5cm
- 21- rivestimento in doghe di legno
- 22- parete di rivestimento in pietra di basalto con giunti a mezzogiorno
- 23- parete di rivestimento in pietra di basalto con giunti a mezzogiorno
- 24- isolante in fibre di vetro s=7cm con camera d'aria s=3cm
- 25- camera d'aria s=3cm
- 26- pannello impermeabilizzante
- 27- scottolare di aggancio infisso 4x8cm fissato al muro
- 28- telaio fisso in alluminio

0 10 20 50cm

**porzione di pianta laboratori geo-naturalistici**

- 1- percorso di collegamento interno privato
- 2- laboratorio geobotanico e naturalistico
- 3- laboratorio geobotanico e naturalistico
- 4- bow-window

0 20 50 100cm



**studio della doppia pelle degli espositivi**



**vista esterna dei cubi espositivi**



**vista interna delle teca espositive**

**porzione di pianta spazi espositivi**

- 1- percorso sistema pubblico
- 2- spazio espositivo area geologica
- 3- spazio espositivo area etnografica
- 4- zona filtro
- 5- spazio espositivo area naturalistica
- 6- zona filtro
- 7- biblioteca specialistica
- 8- percorsi di collegamento interno privato

0 20 50 100cm

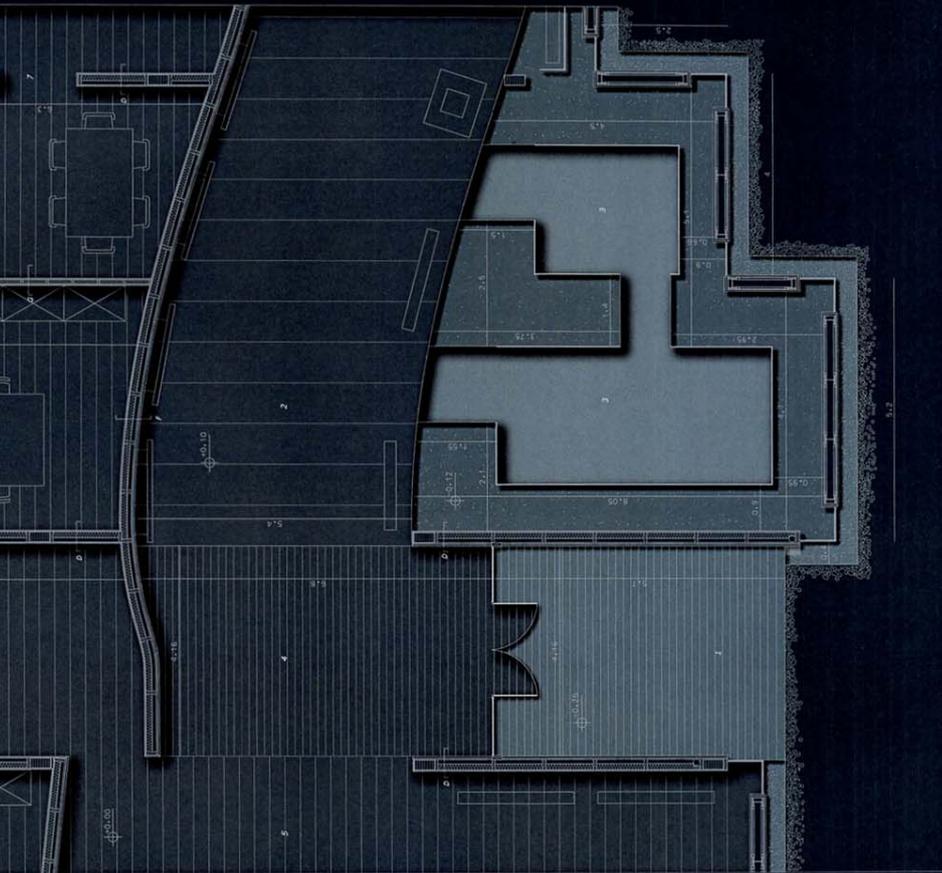
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FERRARA  
FACOLTA' DI ARCHITETTURA "Biagio Rossetti"  
Anno Accademico 2002/2003

Tesi di laurea in Progettazione Ambientale  
Relatore: arch. Michela Toni  
Correlatori: ing. Domenico Capanni  
ing. Guido Iacomo

Laureande: Francesca Tartari

Tavola 11: spazi espositivi-laboratori;  
analisi tecnologica (1)

Interspazi sinuose  
Interspazi sinuosi  
Interspazi sinuosi  
Interspazi sinuosi



**particolare facciata**

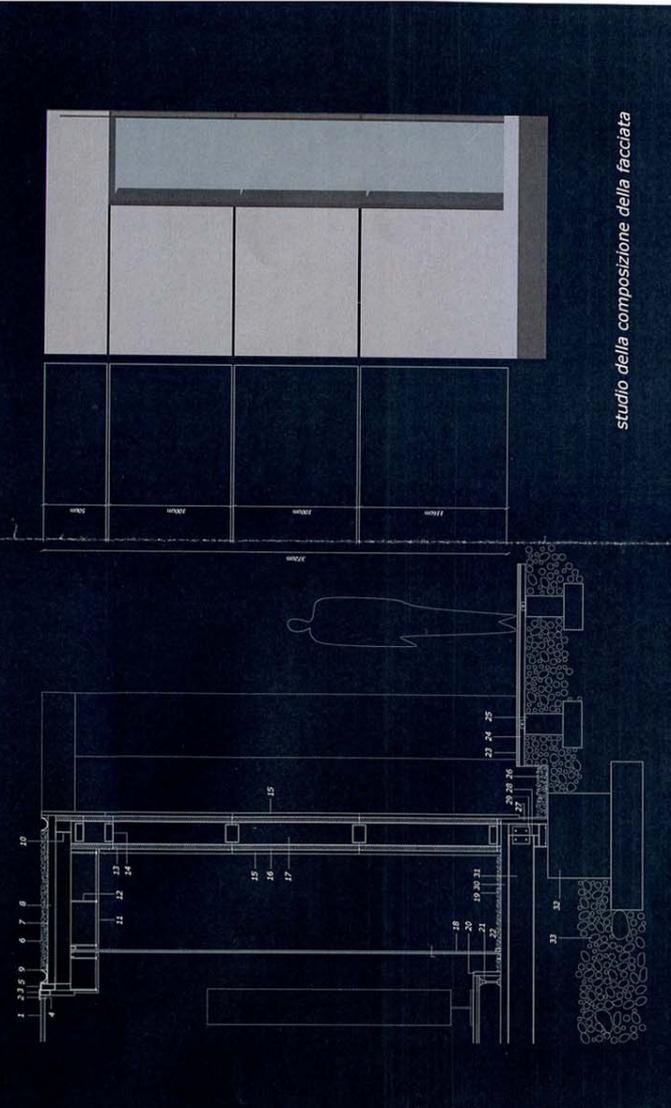
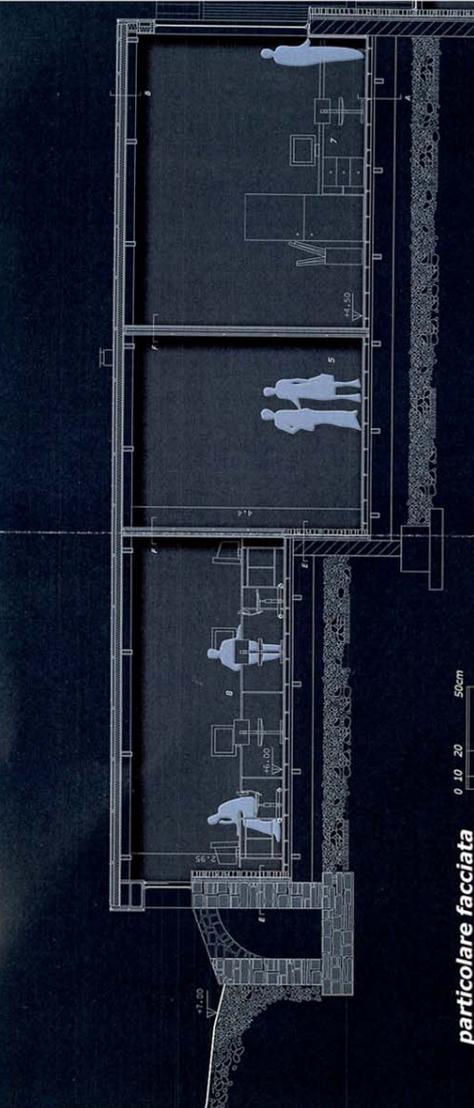
0 10 20 50cm

- 1- vetro stratificato di sicurezza
- 2- scossalina in lamiera
- 3- struttura in acciaio di supporto del vetro
- 4- telaio fisso in alluminio
- 5- scottolone in acciaio Ø=12cm
- 6- guaina impermeabilizzante
- 7- pannello in legno mineralizzato s=6cm
- 8- guaina forata
- 9- guaina forata
- 10- struttura portante copertura: trave IPE in acciaio hxb=12x10cm

- 11- controsoffitto in pannelli di legno mineralizzato s=5cm
- 12- struttura di supporto del controsoffitto: profilo in lamiera zincata
- 13- rete di fissaggio alla struttura di copertura
- 14- struttura portante lastre: scottolone Ø=12cm
- 15- in acciaio 14x10cm
- 16- doppio strato di isolante in fibre di vetro s=3cm

- 17- pannello in acciaio IPE h=18cm
- 18- vetro stratificato extra-chiaro s=8mm
- 19- polvere di marmo bianco-grigio
- 20- pavimento in lastre di marmo bianco-grigio spessore di 10mm
- 21- supporti verticali in acciaio zincato di h=15cm con traversi di collegamento
- 22- pannello in vetro con profilo a "C" con s=2mm
- 23- vetro stratificato 8-16-8mm con lastre di isola di s=6mm con s=2mm
- 24- telaio in acciaio di supporto con piastre di collegamento

- 25- sola di fondazione in conglomerato armato
- 26- cemento massiccio s=pietra di lavone
- 27- doppio strato di lamiera piegata
- 28- strato di polvere di marmo bianco-grigio
- 29- strato in legno mineralizzato di h=4cm
- 30- strato IPE h=24cm
- 31- lastre di collegamento
- 32- fondazione isolata in c.a.
- 33- strato in legno mineralizzato s=6cm
- 34- strato in cemento massiccio s=10cm
- 35- strato di sottopavimento in calce di varano
- 36- strato di sabbia
- 37- strato di ghiaia di varano
- 38- strato di ghiaia di varano
- 39- strato di ghiaia di varano
- 40- strato di ghiaia di varano
- 41- strato di ghiaia di varano
- 42- strato di ghiaia di varano
- 43- strato di ghiaia di varano
- 44- strato di ghiaia di varano
- 45- strato di ghiaia di varano
- 46- strato di ghiaia di varano
- 47- strato di ghiaia di varano
- 48- strato di ghiaia di varano
- 49- strato di ghiaia di varano
- 50- strato di ghiaia di varano
- 51- strato di ghiaia di varano
- 52- strato di ghiaia di varano
- 53- strato di ghiaia di varano
- 54- strato di ghiaia di varano
- 55- strato di ghiaia di varano
- 56- strato di ghiaia di varano
- 57- strato di ghiaia di varano
- 58- strato di ghiaia di varano
- 59- strato di ghiaia di varano
- 60- strato di ghiaia di varano
- 61- strato di ghiaia di varano
- 62- strato di ghiaia di varano
- 63- strato di ghiaia di varano
- 64- strato di ghiaia di varano
- 65- strato di ghiaia di varano
- 66- strato di ghiaia di varano
- 67- strato di ghiaia di varano
- 68- strato di ghiaia di varano
- 69- strato di ghiaia di varano
- 70- strato di ghiaia di varano
- 71- strato di ghiaia di varano
- 72- strato di ghiaia di varano
- 73- strato di ghiaia di varano
- 74- strato di ghiaia di varano
- 75- strato di ghiaia di varano
- 76- strato di ghiaia di varano
- 77- strato di ghiaia di varano
- 78- strato di ghiaia di varano
- 79- strato di ghiaia di varano
- 80- strato di ghiaia di varano
- 81- strato di ghiaia di varano
- 82- strato di ghiaia di varano
- 83- strato di ghiaia di varano
- 84- strato di ghiaia di varano
- 85- strato di ghiaia di varano
- 86- strato di ghiaia di varano
- 87- strato di ghiaia di varano
- 88- strato di ghiaia di varano
- 89- strato di ghiaia di varano
- 90- strato di ghiaia di varano
- 91- strato di ghiaia di varano
- 92- strato di ghiaia di varano
- 93- strato di ghiaia di varano
- 94- strato di ghiaia di varano
- 95- strato di ghiaia di varano
- 96- strato di ghiaia di varano
- 97- strato di ghiaia di varano
- 98- strato di ghiaia di varano
- 99- strato di ghiaia di varano
- 100- strato di ghiaia di varano



studio della composizione della facciata

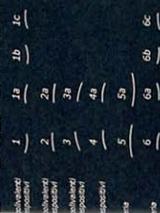
# sinuosità applicata alla tecnologia

## copertura

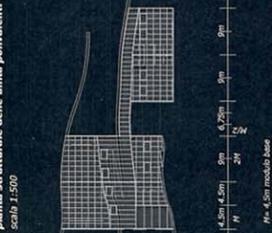
La natura dolce e sinuosa delle coperture è stata in legno lamellare, materiale che garantisce la massima elasticità e la massima stabilità del sistema. Il sistema è stato studiato da un numero limitato di eventi una curvatura base, essendone assemblati di differenti organismi di legno in una curvatura continua, ma formata da travi diverse fra loro; con questo sistema si permette inoltre una totale libertà di curvatura e una totale riduzione dei costi.

La riciclatura, conformazione della copertura è un elemento che si integra con il sistema esterno degli edifici, ma anche per il sistema dominante lo spazio interno; la struttura strutturale è stata progettata in modo da essere assemblata in un unico sistema, garantendo così una totale vista anche per chi si trova all'interno dell'edificio. Tale struttura è ottenuta in modo da essere assemblata in un unico sistema di travi secondarie; questo modo la gerarchia tra di esse viene data e si viene a creare una sorta di sistema di travi che si integra con il sistema dominante e che si integra con il sistema di travi per venir poi trasportato in sito per la montaggio.

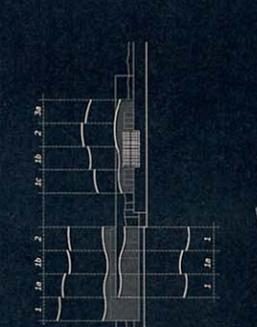
curva base



pianta strutturale delle unità polivalenti  
scala 1:500



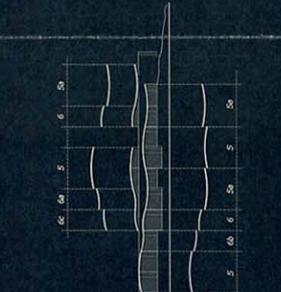
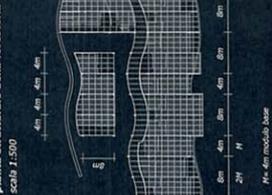
## studio della modularità delle curve



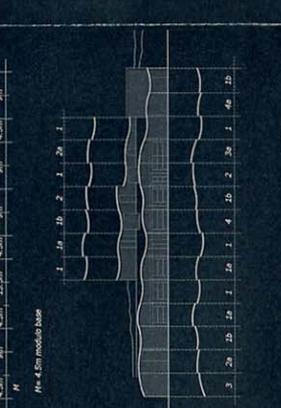
## viste prospettive interne del cassettonato di copertura



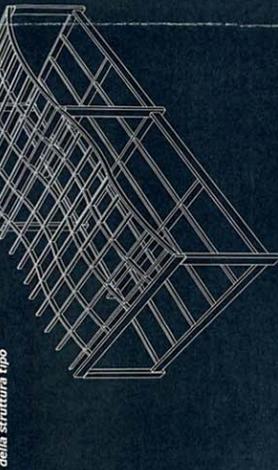
pianta strutturale della forestiera  
scala 1:500



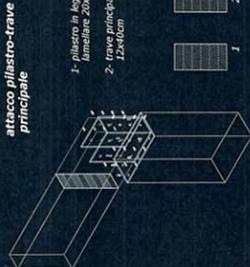
pianta strutturale degli spazi espositivi-laboratori  
scala 1:500



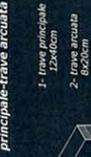
## vista assonometrica della struttura tipo



## nodi di copertura



## attacco trave principale-trave arcuata



## attacco travi del cassettonato



## muro di pietra

Il nuovo materiale di scarto delle lavorazioni in pietra, che è stato studiato e studiato per la costruzione dei muri in pietra che rimodellano il pendio e che costituiscono un elemento formale e tecnologico di questi rispetto all'edificio. L'elezione del muro viene poi eseguita con pietra lavorata con un quadrato, per far sì che combacino con le pietre scattanti e seguendo linee leggermente confluenti all'interno per ottenere una inclinazione a scarpata dello stesso. L'operazione si completa con la rifinitura delle fessure più evidenti di almeno 150cm di lunghezza e 40cm di altezza. L'ultima operazione è la rifinitura del muro con la rifinitura delle fessure più evidenti sulle superfici laterali con schlegge e scaglie di pietra derivate dal maceramento.



## muro di pietra a secco

La realizzazione del muro a secco comporta l'assorbimento l'essiccazione a vuoto collocando nelle fessure tra i blocchi della ramaglia viva delle piante legnose o delle erbose radicate in modo che ruotino nel tempo e al tempo stesso pur di 30cm dal muro in quanto queste parti discendono facilmente. I materiali di scarto di condimento di base della propagazione vegetativa, gli stessi sono utilizzati. Questa tecnica comprende diversi vantaggi, quali la possibilità di utilizzare pietre di diverse dimensioni, la possibilità di realizzare muretti nel primo caso legando assieme la fondazione del muro stesso con quella della struttura portante in c.a. in secondo luogo e la possibilità di realizzare muretti come un setto continuo in pietra legato alla struttura in legno da cordoli di ingrandimento in c.a.



prospetto tipo

sezione tipo

## relazione muro in pietra-edificio

La posizione del muro in pietra rispetto all'edificio è schematizzata nei seguenti casi:

- esistente l'edificio, diventandone a volte un elemento di sostegno e di sostegno in posizione interna rispetto ad esso, fungendo da camera tra le sue parti;
- a questi diversi tipi di sezione corrispondono diverse funzioni: nel primo caso il ruolo del muro è di essere una parte di prospetto, nel secondo caso ha una doppia funzione sia di sostegno che di sostegno e di sostegno di sostegno del muro stesso e di sostegno del muro stesso con quella della struttura portante in c.a. in secondo luogo e la possibilità di realizzare muretti come un setto continuo in pietra legato alla struttura in legno da cordoli di ingrandimento in c.a.



come ad esso, diversamente, anche partendo

posizione interna, il sistema dell'edificio, il muro funge da camera fra parti di esso

## muro cellulare di pietra

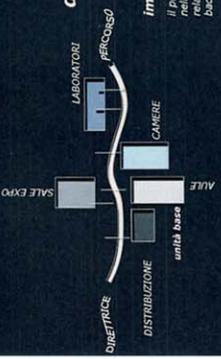
Il muro cellulare rappresenta una ultima variazione dell'utilizzo della muratura in pietra, esso è usato come chiusura degli edifici nel caso in cui sia necessario ad esso la funzione di contenimento, in questo modo il muro viene suddiviso in parti di 1 metro per rendere la struttura ispezionabile; in questo modo il muro può essere suddiviso in parti di 1 metro per rendere la struttura ispezionabile; la copertura è a quella più esterna di contenere il ravvicinato;

Il sistema è inoltre legato al proprio interno da un sistema di travi in legno che, oltre a essere più forte e stabile insieme, il muro cellulare in esame svolge la funzione di scammuffo preservando così gli edifici causati dall'umidità, e la possibilità di realizzare muretti con il loro sistema costruttivo di legno e di legno, a scegliere tale soluzione evitando di introdurre più comuni tipologie di strutture di legno e di legno, un impatto negativo sull'ambiente, e sull'edificio stesso.



# sintesi dell'idea progettuale

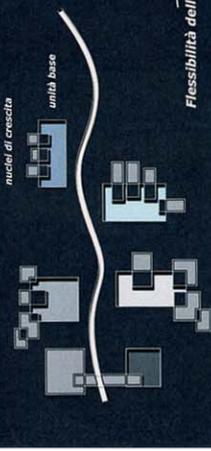
## dall'impianto base ad una ipotetica crescita



### impianto base

Il progetto nasce con la volontà di inserirsi nell'ambiente con il minimo impatto e in relazione all'esiguità dell'ampiezza del bacino d'utenza iniziale

### ipotesi di crescita dell'impianto

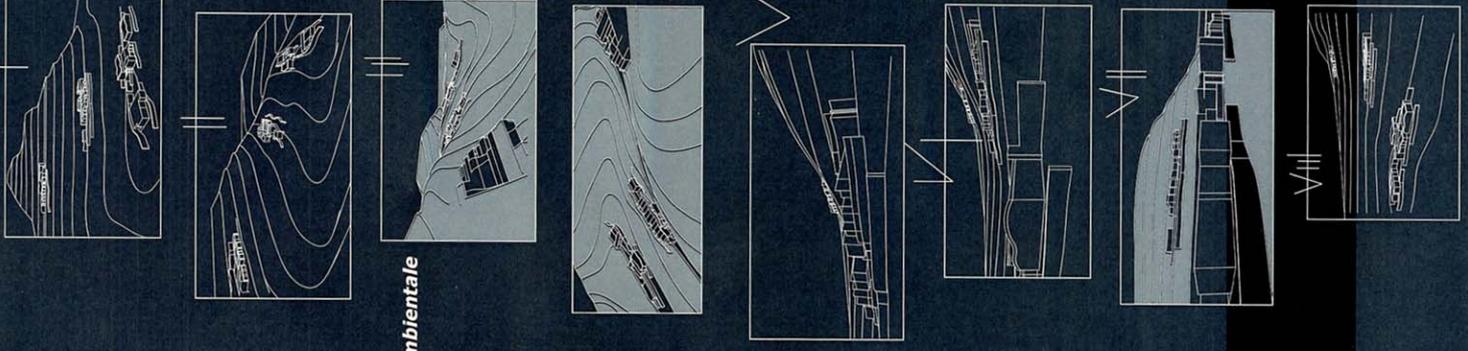


### Flexibilità dell'impianto

previsione di un ampliamento del progetto direttamente proporzionale alla crescita del bacino d'utenza del Parco Archeologico  
la crescita può avvenire secondo il prolungamento delle direttrici - percorso ortogonale al fronte dell'impianto - o affiancato con terrazzamenti

la flessibilità della pianta e dell'arredo, l'adattabilità all'ambiente circostante, permette uno sviluppo coerente con l'idea progettuale di base e un impatto minimo sull'ambiente circostante

onde materiali rimodelleranno il versante seguendo la morfologia del territorio



### inserimento ambientale del progetto