PROGETTO DI UN PLESSO SCOLASTICO A MONTESPERTOLI

Università degli Studi di Firenze Facoltà di Architettura Corso di laurea magistrale in Architettura quinquennale Titolo della tesi Progetto di un plesso scolastico a Montespertoli Relatore Prof. Giuseppe Ridolfi Laureando Luca Bragagni

A.A. 2009 –2010 Aprile 2011

INDICE

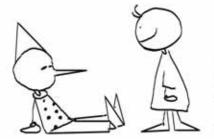
1 – QUADRO ESIGENZIALE E CONDIZIONI DI FATTIBI	ILITA'	La scuola nel bosco nei Paesi dell'Europa Cent. e Scandina	/i 6
Inquadramento territoriale e piano strutturale	9	Varietà e flessibilità	
La popolazione scolastica in crescita e studio di fattibilità	11	La funzione segue la forma	6
Il bacino di utenza	13	Unione verticale con quinte cuscinetto	6
Trasporti scolastici e pubblici	14	Una scuola per tutti	
Patrimonio edilizio esistente	16	Accesso all'area e parcheggi	6
Conclusioni dello studio di fattibilità	17	Soluzioni a livello urbanistico	6
Le strategie adottate dal comune: le due aree di progetto	18	Ingresso e uscita dei bambini: drop off e pick up	6
Invarianti strutturali, strategie ambientali e territoriali	29	Definire l'accessibilità Aspetto e forma	6
2 - PROGETTAZIONE SCOLASTICA E PRINCIPI GUIDA	\	Ambienti adatti e stimolanti: alcuni esempi virtuosi Tecnologie	6
Studio delle tipologie	33	L'esperienza in Alto Adige	7
Al centro della comunità		Edifici in legno	7
Apertura alla comunità	39	La stratigrafia tipica della parete	7
Edifici scolastici: principali riferimenti	40	Lo strato strutturale: xlam e telaio	7
Riferimenti al borgo e alla piazza medievali	41	L'isolamento a cappotto	7
Learning Environment		Finitura esterna	7
L'importanza di uno stimolo	45	Finitura interna	7
Learning environment	45	Una scuola ecologica	
Identità e appartenenza	47	Riflessioni sull'ecologia	7
Una scuola come libro tridimensionale	49	Sicurezza e gestione	
Imparare con 5 sensi	50	Sicurezza dagli incendi	8
Una scuola all'aperto		La sicurezza del legno	8
La scuola all'aperto	53	Sicurezza in caso di eventi sismici	8
Cosa imparare	54	3 II PROCETTO	
Sviluppo della fantasia e capacità di creare giochi	55	3 – IL PROGETTO	
Progettazione partecipata e auto-costruzione	56	Analisi climatiche	8
Tutte le materie e tutti i sensi	57	Il diagramma di Olgyay Analisi microclimatica dell'area di progetto	88
L'attività del learning through landscapes	59	Tabella riassuntiva di confronto dei siti A e B	9
Modello di urbanizzazione debole di Andrea Branzi	60	Elaborati grafici e viste	9
F.L. Wright: broadacre city	60	Dati progettuali e raffronto con le prescrizioni normative	11

4 – VERIFICHE PROGETTUALI	
Al centro della comunità	
La scuola come cuore del parco	115
Uso pomeridiano ed estivo	117
La rielaborazione dei caratteri dell'urbanistica medievale	120
Learning Environment	
Una scuola come libro tridimensionale	121
Responsabilizzazione: turni e mansioni	125
Personalizzazione: pareti lavagna e armadietti personali	126
Una scuola all'aperto	
Linee guida per le attrezzature all'aperto	128
Varietà e flessibilità	
Scegliersi lo spazio adatto allo scopo	135
Flessibilità attraverso l'unione di ambienti diversi	136
Le quinte elementari	137
Il fronte tra le scuole ed espansioni future	138
Una scuola per tutti	
Soluzioni per limitare i problemi di traffico	140
Livelli e collegamenti	144
La rete accessibile e i flussi	150
Aspetto e forma	
L'aula	153
Lo spazio interaula	157
L'aula all'aperto	158
Il corridoio: molto più che un collegamento	159
Le rampe e i volumi colorati	160
L'aspetto esterno dell'edificio	161
Tecnologie	
Le finiture e le essenze della parte esterna	163
La struttura della scuola	165
Scelte tecnologiche nel progetto	167
Una scuola ecologica	
Regime invernale	169

Regime estivo	170
L'impianto solare termico	173
L'impianto fotovoltaico e il fabbisogno di energia elettrica	173
L'impianto domotico	178
Considerazioni finali	178
Sicurezza e gestione	
Prevenzione degli incendi	179
Controllo e spegnimento degli incendi	180
Sicurezza da eventi sismici	181
Protezione dalle intrusioni	182
Convivenza tra le scuole	183

L'oggetto della tesi è il progetto di un plesso scolastico, costitutito da una scuola primaria e da una scuola secondaria di primo grado, Comune di Montespertoli (FI). Quest'ultimo presenta problemi di sovraffollamento scolastico dovuti alla costante crescita della popolazione negli ultimi decenni, aggravati dall'invecchiamento degli edifici esistenti. La ricerca è iniziata studiando quelle che sono le condizioni al contorno, i vincoli imposti dal luogo e dalle norme. Parallelamente, sono state approfonditi e studiati alcuni riferimenti di progetti di edilizia scolastica sia storici che contemporanei. Di ognuno dei modelli analizzati, si è cercato di cogliere i principali pregi e difetti. Ciò ha permesso di porsi degli obiettivi, di schematizzare dei requisiti che il progetto deve possere per soddisfare certe esigenze. Troppo spspesso si considerano solo gli aspetti finanziari di un edificio, e in particolare di una

scuola, senza considerare i vantaggi a lungo termine che esso potrebbe portare. La scuola diventa un mezzo per diffondere la cultura, l'istruzione, il rispetto dell'ambiente e degli altri, trasmettendo questi valori non solo ai bambini, ma anche alle famiglie e alla comunità del paese. Molti dei problemi che ci troviamo ad affrontare ogni giorno, potrebbero essere affrontati alla radice sensibilizzando i bambini fin dall'infanzia, attraverso piccoli comportamenti quotidiani. Certamente una scuola di grandi dimensioni costituisce una spesa non indifferente, per questo motivo diventa ancora più importante ottimizzare tale investimento facendo sì che l'edificio venga sfruttato al massimo sia nello spazio. accogliendo la comunità esterna, che nel tempo, rimanendo accessibile anche dopo le lezioni. La scuola diventa una città al servizio della città.



"Com'ero buffo, quand'ero burattino!... e come sono contento di essere diventato un ragazzino perbene!"...

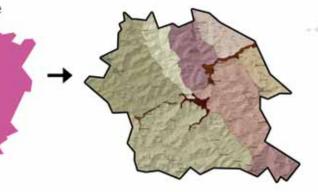
Carlo Collodi, Le avventure di Pinocchio

quadro esigenziale e condizioni di fattibilità

INQUADRAMENTO TERRITORIALE PIANO STRUTTURALE

Il Comune di Montespertoli si trova nella parte meridionale della Provincia di Firenze. La sua popolazione - in aumento negli ultimi quarant'anni- contava 13330 persone all'anno 2009; questo continuo incremento di abitanti si deve alla qualità della vita che esso è in grado di offire. Molti sono infatti i Fiorentini che vi si sono trasferiti per allontanarsi dalla vita frenetica cittadina: le stesse motivazioni spingono molti cittadini tedeschi e inglesi a fare la stessa scelta. Il turismo è una delle principali risorse della zona. Il territorio è prevalentemente collinare, è coltivato perlopiù a vigneti e oliveti, alternati a fasce boscose e ripide scarpate su altitudini relativamente modeste. La zona presenta vastissime zone ad elevata pericolosità idrogeologica: forme più o meno gravi di erosione e frane attive coinvolgono aree sempre

luogo ha dimensioni relativamente ridotte. La maggior parte della popolazione si concentra nella parte orientale del Comune, e sul crinale lungo la via Volterrana. Essa ha sempre rappresentato una matrice di impianto per l'edificazione: la parte sommitale delle colline infatti, al contrario delle zone più basse e dei fondovalle, presenta un terreno molto più stabile. Questo ha fatto sì che i vari abitati sparsi che caratterizzano la zona si trovino proprio lungo il crinale: un elemento distintivo del paesaggio. Le pessime condizioni geologiche del fondovalle hanno lo hanno protetto da un'eccessiva edificiazione. Recentemente il Comune ha adottato un Piano Strutturale, che è stato uno dei documenti più importanti per la fase di analisi di questo lavoro. Nelle pagine successive verrano riportati alcuni dati e alcuni elaborati grafici estratti dal Piano e risultati utili per la ricerca.



più vaste con vincoli sugli interventi di trasformazione. Molti sono i fiumi e i torrenti che percorrono ed erodono i fondovalle. Il Comune è attraversato dalla via Volterrana che segue la direzione nord ovest – sud est e che attraversa il capoluogo. Molti abitanti lavorano nelle città vicine come Empoli e Firenze; i flussi giornalieri di pendolari sono in prevalenza verso l'esterno. La popolazione nel territorio è molto sparsa, mentre il capo-



Territorio collinare

La maggior parte degli edifici a causa del terreno cedevole del fondovalle sono situati in collina Fonte della foto: www.cittadeltartufo.com

Gli undici ambiti territoriali

Il Piano Strutturale suddivide il territorio in undici sezioni denominate "ambiti territoriali". Alcuni di essi hanno dimensioni molto ridotte ma una popolazione maggiore rispetto agli altri: sono quelli che coincidono con gli abitati posti lungo la via Volterrana e con il capoluogo



LA POPOPOLAZIONE SCOLASTICA IN CRESCITA E LO STUDIO DI FATTIBILITÀ

La domanda che viene da porsi, conoscendo la fase di crisi che attraversa l'istruzione italiana, i pochi investimenti che vengono fatti in questo settore e la forte diminuzione delle nascite,è il perché sia necessario realizzare una nuova scuola a Montespertoli. Innanzitutto è necessario sfatare la convinzione che il numero di iscritti alle scuole sia in diminuzione: in Toscana si assiste invece ad un costante aumento del numero di iscritti nelle scuole primarie di primo e di secondo grado.

	Alu	nni	
PRIMARIA		SECONDARIA 1ºG.	
2007-08	2008-09	2007-08	2008-09
141 143	143430	86758	89495 +3 %

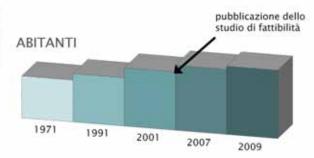
Fonte dati: MIUR

Sono infatti in aumento gli studenti con cittadinanza non italiana, superando l'11% degli iscritti già qualche anno fa, con una tendenza alla crescita dell'1% all'anno. Basti guardare le tabelle seguenti per rendersi conto del fenomeno:

	Alunni stranieri	
15	PRIMARIA	SECONDARIA 1'6
TOSCANA	16864	10101
	11,1%	11,2%

Fonte dati: MIUR

L'aumento dei bambini iscritti alle scuole è di per sé un fatto positivo, a patto che dall'altra parte essi trovino adeguate strutture e risorse, sia in termini qualitativi che quantitativi. Altrimenti il numero crescente di alunni, da risorsa diventerebbe un grave problema: questo è proprio quello che sta accadendo in Toscana - così come in altre regioni - e a Montespertoli. In questo Comune il problema è particolarmente importante già da diversi anni, tant'è che nel 2001 venne commissionato al Dipartimento di Tecnologia Taed della Facoltà di Architettura di Firenze, uno studio di fattibilità per monitorare la situazione scolastica locale e anche avanzare possibili soluzioni. Lo "Studio di Fattibilità per la riorganizzazione strutturale del sistema scolastico di Montespertoli" è stato il punto di partenza per la ricerca successiva. Dal grafico seguente emerge che la popolazione del paese da diversi anni sia in forte crescita. Il grafico è stato integrato con i dati relativi agli anni successivi alla pubblicazione dello SDF (Fonti ISTAT). Si noti che la crescita non si è affatto arrestata.

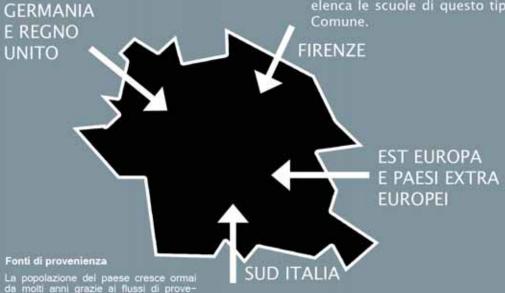


Nelle pagine successive verranno riassunti e riportati solo i concetti più indicativi del documento per chiarire la situazione.

La crescita è dovuta principalmente a flussi migratori, provenienti da fonti molto diverse. Molti fiorentini si stabiliscono qui in cerca di una maggior qualità della vita, scappando dal traffico e dallo stress cittadini, pur continuando in molti casi a lavorare a Firenze. Una motivazione simile muove i numerosi Inglesi e Tedeschi che si stabiliscono qui. Altri flussi provengono dalle regioni del Sud Italia, altri da regioni europee ed extraeuropee. Lo studio di fattibilità stima una ulteriore crescita della popolazione, che dovrebbe raggiungere da un minimo di 14023 abitanti (+21,2% rispetto a quando è stato pubblicato) ad un massimo di 16071 abitanti (+38.9%). Anche per quanto riguarda la natalità, il saldo è positivo grazie alla presenza degli stranieri residenti. Il documento analizza il sistema scolastico e avanza previsioni in un arco temporale di 50 anni.

nienze diverse

La maggior parte delle scuole di Montespertoli fanno parte di un Istituto Comprensivo comprendente scuole d'infanzia, elementari e medie – che già nel 2001, contava 957 alunni: al 2011 nello SDF si prevede una domanda scolastica totale, per i tre gradi di scuola, tra 1294 e 1095 bambini. Questo significa un incremento tra il 12 e il 33% rispetto al 2001. l'Istituto Comprensivo consta di due scuole dell'infanzia, tre scuole primarie di primo grado, e una primaria di secondo grado. In quest'ultima, ai tempi in cui è stato fatto lo studio, ha sede la direzione. L'amministrazione è in una delle scuole primarie, e il servizio mensa che si estende anche alle altre scuole, ha la cucina in una delle scuole dell'infanzia. L'unificazione verticale delle scuole in un Istituto Comprensivo, ai sensi del DPR 233/98 art.2, è un modo molto virtuoso ed economico di gestirle e mantenerle. Per sinteticità verrà analizzata di seguito solo la situazione specifica delle scuole primarie e delle scuole secondarie di primo grado, essendo quella più afferente al progetto. Lo schema a destra elenca le scuole di questo tipo presenti nel Comune.



MACHIAVELLI - Capoluogo 308 EFFE 2 S.QUIRICO 71 EFFE 3 MONTEGUFONI 54 SCUOLE MEDIE R.FUCINI - Capoluogo 289

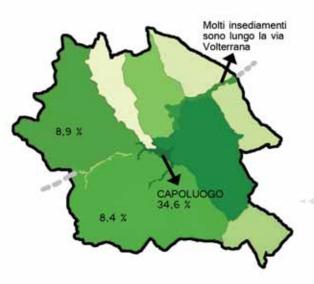
SCUOLE ELEMENTARI

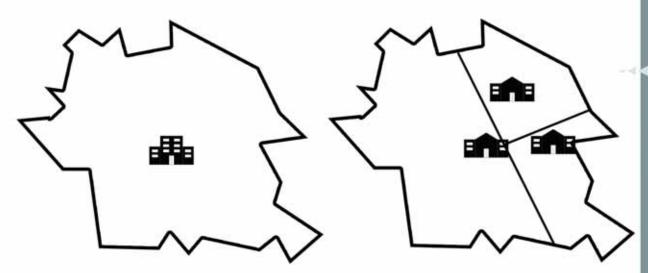
Le quattro scuole attuali

Sopra: le scuole primarie e secondarie di primo grado dell'Istituto Comprensivo. Due di esse si trovano nel capoluogo, le altre in due diverse frazioni. I dati sugli alunni si riferiscono alla data di pubblicazione dello Studio di Fattibilità, il 2001

IL BACINO DI UTENZA

La Scuola Media è l'unica di questo grado, quindi ha come bacino d'utenza tutto il territorio, e si trova nel capoluogo. Le Scuole Elementari hanno bacini che dipendono dalla popolosità di alcune aree e dalla viabilità. Lo SDF a questo proposito divide il territorio in tre diversi bacini. I confini interni delle tre aree sono l'asse di scorrimento nord-sud rappresentato da Via Virginio e Via Virginio Nuovo, da Ginestra a Fornacette, e l'asse est-ovest da Cerbaia a Baccaiano. Il bacino ovest è il più grande ma meno popoloso, quello est, più popoloso, è suddiviso in bacino nord-est e sud-est, ognuno servito da una scuola elementare. E' importante sapere fin da subito che la popolazione del Comune non è concentrata nel capoluogo, che ha estensioni abbastanza ridotte, ma nelle numerose frazioni.







Una popolazione molto sparsa

Sopra: una rappresentazione simbolica delle numerose frazioni del Comune di Montespertoli, più di trenta, Una popolazione così diffusa fa si che i bambini siano costretti a raggiungere le scuole in auto, accompagnati dai genitori, oppure per mezzo dei pulmini scolastici

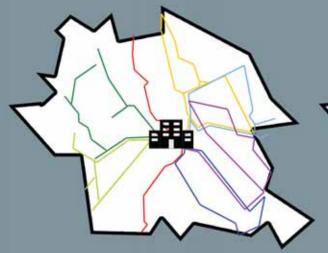
Distribuzione della popolazione

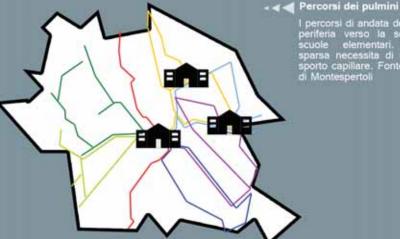
La carta, tratta dal Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale di recente adozione, mostra la distribuzione percentuale della popolazione degli 11 ambiti territoriali (07-07-08). La parte occidentale del Comune dove sono due compatimenti più vasti ha una popolazione ridotta rispetto a quella orientale

Medie ed Elementari

Le scuole medie Machiavelli (4) hanno come bacino d'utenza tutto il territorio comunale. Le tre scuole elementari si spartiscono in modo non omogeneo la zona di influenza. Le elementari del capoluogo (1) assorbono la richiesta della parte occidentale del Comune, più grande ma meno popolosa, e quella del paese. Le scuole di Montegufoni (3) e di S.Quirico (2) servono la parte orientale

Uno dei documenti del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale indica che nel capoluogo si trovano 584 dei 1955 abitanti con meno di 14 anni di età.



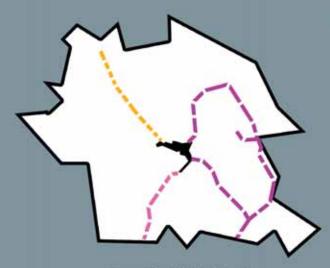


I percorsi di andata degli scuolabus dalla periferia verso la scuola media e le scuole elementari. La popolazione sparsa necessita di un servizio di tra-sporto capillare. Fonte: Piano Strutturale di Montespertoli

TRASPORTI SCOLASTICI E PUBBLICI

Raggiungere la scuola in bici o a piedi piuttosto che in auto sarebbe molto istruttivo per i bambini, che si abituerebbero ad usare mezzi ecologici. Tuttavia guesta ipotesi, in qualsiasi punto del territorio venisse realizzata la scuola, sarebbe poco realistica. La rarefazione dei nuclei abitativi, il territorio quasi sempre in declivio e la vastità del Comune portano a pensare che i bambini raggiungerebbero la scuola in auto, accompagnati dai genitori.

Il Comune deve provvedere tutt'ora ad un capillare e costoso servizio di pulmini per trasportare gli alunni dalla periferia alle principali scuole. Usufruiscono di tale servizio 270 bambini solo per le scuole dell'obbligo, e i pulmini percorrono 7 diversi itinerari. Le corse dei pulmini sono integrate tra loro e percorrono 1140 km annui, raccogliendo i bambini in ben 451 punti diversi. Il servizio è inoltre integrato dal trasporto pubblico locale, organizzato in 3 linee, ma che presenta carenze rispetto al fabbisogno.



Trasporti pubblici (autobus)

Non tutte le linee offrono un servizio continuo. Possono essere usati solo dal ragazzi delle medie, Verosimilmente, in qualunque punto del Comune si realizzi un polo scolastico, molti bambini dovranno essere accompagnati con l'auto dal genitori. Da questo punto di vista sarebbe auspicabile realizzare il plesso scolastico in una posizione baricentrica, come qulla del capoluogo

Pericolosità delle strade

La via Volterrana (in viola) che attraversa i centri abitati, tra i quali lo stesso capoluogo, presenta una certa pericolosità dovuta al rapporto tra la mole e la velocità di traffico rispetto alla larghezza della strada e alla presenza di accorgimenti atti alla sicurezza dei pedoni e dei ciclisti



Principali nodi di traffico veicolare



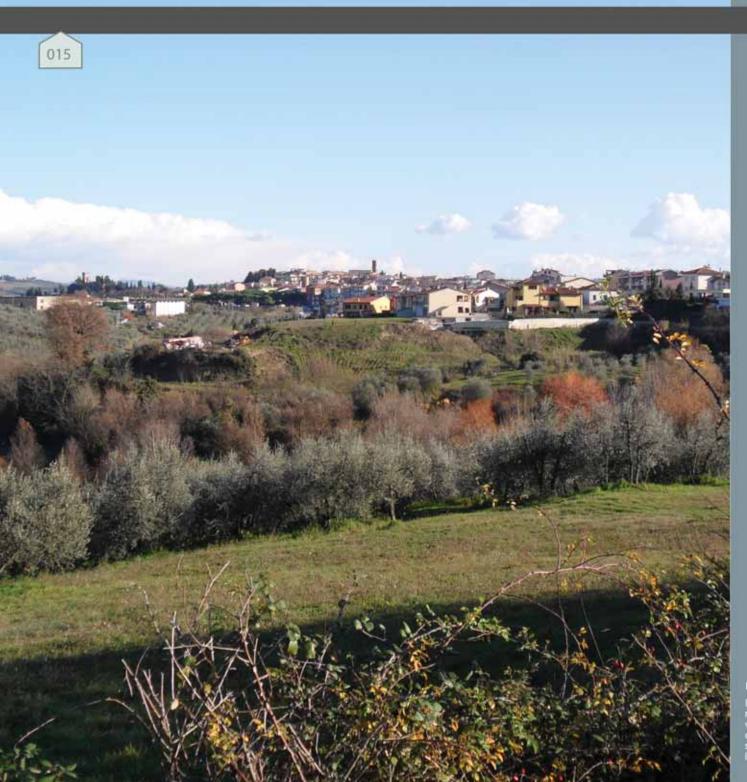
Attraversamenti ad elevata nterferenza con il centro abitato



Attraversamenti ad alta interferenza con il centro abitato



Attraversamenti a media nterferenza con il centro



La popolazione in campagna

Il centro abitato rispetto alla popolazione risulta abbastanza piccolo, moltissimi vivono in periferia e nei riuclei sparsi della campagna. Un problema per il trasporto scolastico, che deve essere capillare. A sinistra: panorama verso il paese

La attuale scuola media

Presenta notevoli carenze rispetto ai minimi stabiliti dal DM 18-12-1975. L'area

PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

Il grafico seguente sintetizza lo stato degli edifici che ospitano le quattro scuole, in raffronto con le prescrizioni del DM 18-12-1975. Tutti gli edifici realizzati prima di tale decreto sono stati successivamente ristrutturati, e in linea di massima il quadro generale è soddisfacente. Tuttavia tutte le scuole, ad eccezione forse di quella elementare di S.Quirico, presentano aree all'aperto inadequate: si denunciano gravi carenze e difficoltà nelle attività ricreative all'aperto. In particolare la Scuola Media, in tal senso, risulta la più svantaggiata.



Ma .



Le elementari del capoluogo

Le condizioni delle scuole elementari sono migliori, ma iniziano a pesare i problemi di sovraffollamento. Sopra: la "Ma-

	SCUOLE ELEMENTARI	costruzione	ristrutturazione	al DM 18-12-175	esterna.	
	MACHIAVELLI – Capoluogo	1965	1979	-2%	64 %	
EAE 2	S.QUIRICO	1982	-	- 4 %	83 %	
	MONTEGUFONI	primi '900	1979	- 13 %	78 %	
	SCUOLE MEDIE					
1 4	R.FUCINI - Capoluogo	1968	1979	- 12 %	49 %	





Una delle due scuole elementari delle frazioni, a S.Quirico

NOTE: i dati della tabella precedente sono ricavati dallo Studio di Fattibilità precedentemente citato. Fonte delle foto in questa pagina: www.scuole-montespertoli.it

CONCLUSIONI DELLO STUDIO DI FATTI-BILITÀ

L'attuale condizione edilizia non è idonea a fronteggiare la domanda attesa in crescita, sia qualitativamente che quantitativamente. Gli attuali impegni sono limitati e sufficienti a garantire i minimi livelli di funzionalità. La ridotta disponibilità di aree edificabili nei pressi delle scuole esistenti, rende necessaria la ricerca di nuovi terreni edificabili: quest'ultima è resa molto difficile dalle avverse condizioni del terreno, Che praticamente in tutto il territorio risulta essere instabile e inadatto a qualsiasi costruzione. Lo SDF ipotizza quattro modelli di sviluppo futuro. Due di questi sono, secondo lo studio, più auspicabili. Questo scenario dovrebbe avverarsi entro il 2020 e rimanere operativo fino al 2050.

1 - POLO DEL CAPOLUOGO E DUE POLI PERI-FERICI VERTICALI

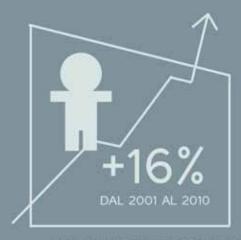
Dismissione graduale delle scuole del capoluogo, ovvero delle elementari Machiavelli e le Medie Fucini, successiva alla costruzione di un nuovo plesso che assorba la domanda del quadrante ovest di questi due gradi di scuola. Qui troverebbero posto la direzione e l'amministrazione di tutto l'Istituto. In periferia: a Montegufoni dismissione dell'attuale scuola elementare e nuova edificazione di un edificio che comprenda, verticalmente, anche tre sezioni della scuola materna. Un altro polo periferico verticale si troverebbe a S.Quirico, con 5 classi elementari e 3 sezioni materne.

2- POLO DEL CAPOLUOGO E DUE POLI PERI-FERICI ORIZZONTALI

Un modello simile a quello sopra descritto, ma con 10 classi elementari concentrate a Montegufoni, anche in questo caso con dismissione e nuova costruzione. A S. Quirico invece si e si concentrerebbero le sezioni materne, cambiando il grado alla scuola attuale.

SITUAZIONE ATTUALE

La situazione rispetto al 2001, quando è stato redatto lo SDF, non è affatto migliorata: le scuole sono rimaste tali, non è stato realizzato alcun intervento significativo. Nel frattempo sono aumentati molto gli iscritti, di una percentuale coerente con il range previsto dallo studio. Ora i bambini dell'Istituto Comprensivo sono 1112, ovvero +16% in nove anni. I bambini stranjeri sono 134, rappresentano il 12 %. La scuola elementare Machiavelli nel capoluogo rispetto al 2001 è aumentata di una classe prima e di una seconda, la scuola elementare di S.Quirico ospita ora anche una sezione della scuola materna che è stata spostata qui dalla scuola materna Paolucci Covoni di Lucignano. La scuola elementare di Montegufoni è rimasta tale, mentre la scuola media Fucini del capoluogo ha una nuova prima e una nuova seconda. Si sono avverate le previsioni dello studio, ma non sono state adottati i modelli da esso suggeriti. I problemi di affollamento risultano sempre più gravi, le scuole non sono state ingrandite, e nel frattempo sono invecchiate di nove anni. Da qui nasce l'esigenza della realizzazione di una nuova scuola: il Comune si sta muovendo per risolvere questo problema.



Crescita della popolazione scolastica

Rispetto al 2001, quando è stato realizzato lo Studio di Fattibilità, la popolazione scolastica è aumentata in linea con le aspettative, e nel frattempo gli edifici esistenti sono invecchiati senza che siano state trovate soluzioni a lungo termine

NOTE: dati ricavati dal sito dell'Istituto Comprensivo di Montespertoli: www.scuole-montespertoli.it

LE STRATEGIE ADOTTATE DAL COMUNE: LE DUE AREE DI PROGETTO

Con la Deliberazione del Consiglio Comunale n'6 del 15-02-2010, viene nominata una Commissione consultiva per l'individuazione del sito per il polo scolastico.

"[...] considerato l'aumento del numero di richieste per la frequentazione della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado e considerato che la capienza degli edifici scolastici esistenti è ormai al limite, si è rilevata la necessità di individuare quanto prima il sito che ospiterà il nuovo polo scolastico di Montespertoli, che comprenderà la scuola primaria e la scuola secondaria di primo grado. Ritenuto pertanto opportuno favorire una partecipazione più ampia al processo decisionale, [...] delibera di provvedere alla costituzione di una Commissione consultiva per l'individuazione del sito per il nuovo polo scolastico."

Si riporta la relazione conclusiva della prima fase di analisi da parte della sopracitata Commissione consultiva. Tali documenti sono reperibili nel sito istituzionale del Comune, e sono accessibili alla popolazione che può contribuire con un processo partecipativo, rilasciando commenti, a definire la strategia da adottare.

"INDIVIDUAZIONE DELLE DUE IPOTESI AL-TERNATIVE DA SOTTOPORRE AL PROCESSO PARTECIPATIVO CON LA CITTADINANAZA"

Premessa

In base alle stime scolastico - demografiche che individuano l'orbita di riferimento del potenziale legato alla crescita del Capoluogo, è stata individuata una struttura deputata a rispondere ai fabbisogni scolastici relativi alla scuola primaria e secondaria, delle

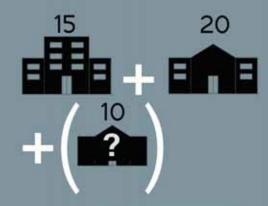
seguenti dimensioni:

- scuola primaria 20 classi da 25 alunni:
- scuola secondaria 15 classi da 25 alunni:

DM 18/12/1975, i numeri delle due scuole raggruppate in un unica area scolastica, comportano l'impiego di un superficie di quasi 2 ettari. In relazione al potenziale incremento della popolazione legata al dimensionamento che sarà fissato dal Piano Strutturale, nell'eventuale possibile necessità di espansioni del plesso, si ritiene conveniente individuare un'area di insediamento più ampia, ne di una palazzina scolastica di 10 classi da 25 alunni da destinare sulla base dell'esigenza specifica del momento, a scuola primaria ovvero secondaria. Da tale dimensionamento consegue un'area di oltre circa mg 25.000

La scelta dell'area: In relazione all'ubicazione geografica dell'area di insediamento, è stato condiviso dalla commissione il principio che l'istruzione scolastica debba rimanere nell'ambito di influenza del capoluogo, in diretta connessione con le strutture istituzionali e culturali di riferimento. Sulla base di questo assunto sono state scartate soluzioni alternative in località Baccaiano o in altro luogo decentrato, anche in ordine all'antieconomicità del trasporto scolastico che si troverebbe a dover gestire tutto il bacino del Capoluogo. [...]

La Commissione esclude quindi la realizzazione di poli periferici: il nuovo polo scolastico, comprendente Medie ed Elementari, dovrà possedere 20 classi per la scuola primaria e 15 per quella secondaria di primo

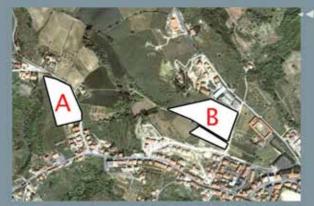


Caratteristiche del nuovo plesso

Lo schema riassume le principali caratteristiche che la nuova scuola deve possedere grado. Dovrà essere previsto un ampliamento di altre 10 classi poste in un secondo edificio. Le richieste delle Commissione sono prese come punto di partenza del progetto, avanzando tuttavia delle riserve, che verranno in seguito spiegate e motivate, sul fatto che la futura espansione debba tradursi nella realizzazione di un altro edificio: questa proposta progettuale prevede invece l'espansione dell'edificio principale. La Commissione individua in corrispondenza

del capoluogo, due siti ritenuti più adatti alla realizzazione del progetto, il "sito A" e il "sito B", rilasciando alcune osservazioni che possono aiutare la popolazione, nel processo partecipativo, a farsi un'idea più dettagliata su ognuna delle due ipotetiche aree progettuali. Alla pagina seguente se ne riportano alcune.





◀ Le due aree progettuali

Il Comune, dopo aver formato una apposita Commissione per l'individuazione dei siti adatti alla realizzazione del nuovo plesso didattico, ha coinvolto la popolazione nella scelta attraverso un processo partecipativo

Fonte delle foto: www.maps.google.it Fonte dei documenti riportati in questo paragrafo: www.comune.montespertoli.fl.it





SITO A:

- la distanza del Centro di Montespertoli, non consente in maniera agevole ed ergonomicamente conveniente il raggiungimento della scuola a piedi. Questa condizione è aggravata dalla discontinuità ed inadeguatezza dei marciapiedi esistenti;
- sempre nell'ottica di percorsi alternativi alla viabilità pubblica a carattere pedo-ciclabile, l'unico è costituito dalla percorrenza di fondovalle dalla sorgente del Turbone, con la forte limitazione dettata dalla pendenza "scoraggiante" nell'ultimo tratto, che dal depuratore dello "schiavone" raggiunge il "podere aria buona";
- la realizzazione di una pista ciclabile affiancata alla viabilità pubblica, non risulta congeniale in relazione alla limitata ampiezza della carreggiata esistente in diversi tratti interessati:
- le aspettative edificatorie "maturate", con la previsione urbanistica del PRG, potrebbero creare qualche problema nell'esproprio dell'area, con la conseguenza di ritardi burocratici, possibile contenzioso con ricorsi al TAR, ecc....:
- in relazione alle potenzialità di ampliamento, l'area presenta scarsi margini, essendo la superficie complessiva quasi due ettari e mezzo.

SITO B:

- [...

- orientamento del lotto a sud, con ottimizzazione nella gestione dell'irraggiamento solare in ragione delle geometrie solari differente nel ciclo stagionale;
- protezione naturale della collina dai venti freddi del nord nel periodo invernale;
- vicinanza dal centro, con possibilità agevole di realizzare percorsi alternativi dal centro per l'accesso a piedi o in bicicletta;
- possibilità di accesso alternativo a via Suor Niccolina Anselmi da via Montelupo;
- possibilità di integrazione del verde pubblico previsto con l'area da destinare al nuovo plesso, attraverso percorsi pedo ciclabili, realizzazione di una zona attrezzata per lo syago, il tempo libero e lo sport;
- l'insediamento scolastico, potrebbe costituire l'occasione per la riqualificazione urbanistica di un area particolarmente fragile, attualmente degradata;
- l'area consente ampi margini per esigenze legate ad eventuali future espansioni del plesso scolastico.

[...]

- necessità di trovare accorgimenti progettuali finalizzati a scongiurare il rischio di surriscaldamento degli edifici nei mesi più caldi, a causa dell'orientamento a sud non adeguatamente bilanciato dalla ventilazione a nord, impedita dalla presenza della collina edificata:
- contesto di insediamento ambientale non particolarmente favorevole dal punto di vista percettivo (lottizzazione residenziale sul crinale prospiciente, insediamento artigianale a monte, cimitero adiacente ad est);
- necessità di rivedere l'accessibilità meccanizzata al sito attraverso la realizzazione di raccordi stradali adeguati con le viabilità limitrofe.

- P. SINTE	PROGRAMMA EDILIZIO		
SCUQIA PRIMARIA	SCHOLA SECONDARIA DI 1º6.		
20 CLASSI DA 25 ALMM 1 1 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	15 CLASSI DAZSALUMI 1 A S S S S S S S S S S S S S S S S S S		

AREA MECESSARA (DM 18-12-73):

20000 mg + 5000 per esponsione

1/3 1/3 1/1/1/2 -> 8330 mg HAX SUPERFICIE

MAX ESPANSIONE

AMPIEZZA MINUMA DELL'AREA -> DI PROBETTO

ELEMENTARI 20 cussi -> 10260m2+ S13 m2/SEZ

MEDIE 15 CUSSI -> 8175 m +

SAS m²/SEZ

ESPANSIONE 10 CUSSI -> 5450 m' =

23885 mg

AREA PARCHEGGI

VOLUME

LANDITORIO

PAVE STRA

SALA RILLIANI

BIBLIOTELA

AULA:

SUP. = 1,8 m²
ALUNNI = 1,8 m²
ALUNNI
PER 25 ALUNNI
ALUNNI
ALUNENO 45 MA
+ SUPERPICIE OCCUPATIA
PA CATTEDRA E APINDI





2





3

SITO A

il sito A presenta un lieve dislivello verso nord ovest, e presenta possibilità di espansione minori. Risulta infatti circondato da un terreno cedevole da un lato e da una strada trafficata dall'altro.



SITO B

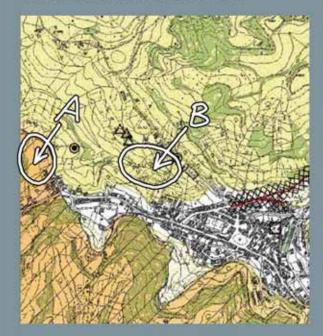
E' in una posizione più tranquilla rispetto al traffico, e permette maggiormente espansioni future. Rispetto all'altro presenta un terreno maggiormente in declivio, ma con un orientamento ottimale rispetto al sole

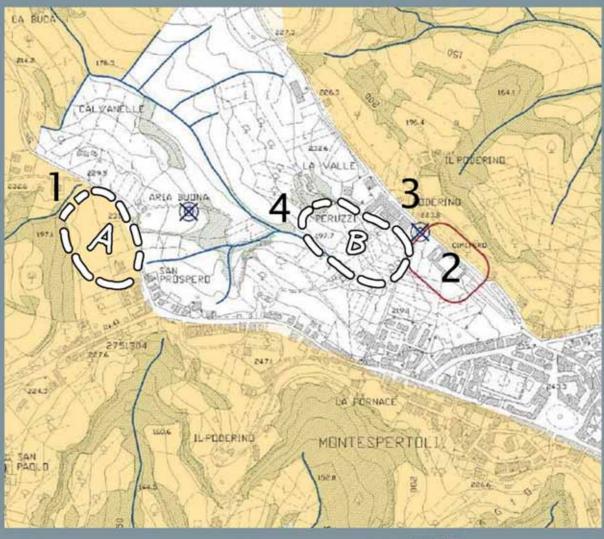


CARTA DEI VINCOLI SOVRAORDINATI

Nella carta a fianco si nota che il lotto A si trova nella zona arancione (1), corrispondenta all'area di vincolo idrogeologico R.D n 3267 del 30 dicembre 1923 e S.M. Il lotto B si trova in prossimità, ma non in corrispondenza, della zona di rispetto cimiteriale (2). Abbastanza vicino al lotto B si trova una sorgente d'acqua, ma non ha alcuna influenza sul progetto poichè scorre nel versante opposto della collina, Ai piedi del lotto, che si trova in un avvallamento, si forma un torrente (4) che non dovrà essere compromesso da forme di inquinamento dovute alla eventuale costruzione in questa area.

CARTA DELLE TUTELE PREVISTE DALLO STA-TUTO DEL TERRITORIO DEL P.T.C.P





LEGENDA

 1. ART. 7 - tutela paesaggistica ed ambientale del territorio aperto, abitati minori ed edifici sparsi

 ART, 11 - aree fragili da sottoporre a programma di paesaggio

LEGENDA



 Area soggetta a vincolo paesaggistico ex lege ai sensi dell'art.142 del D.lgs 42/2004

Vincolo idrogeologico R.D n. 3267 del 30 dicembre 1923 e S.M



2. Area di rispetto cimiteriale

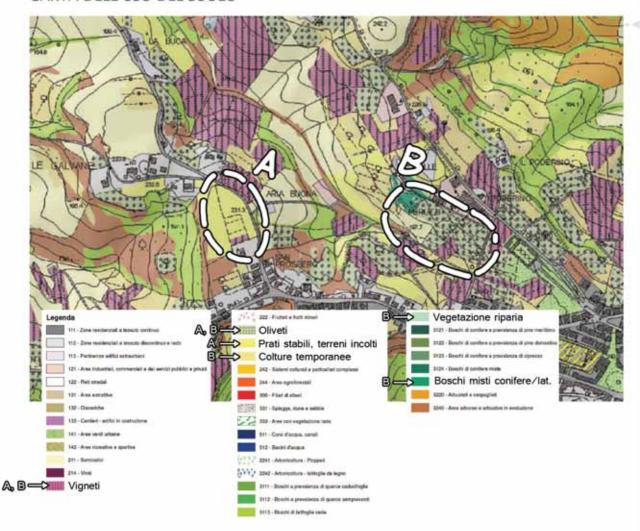


3. Sorgente non captata

CONFRONTO ATTAVERSO I DOCUMENTI DEL PIANO STRUTTURALE

In questo paragrafo verranno approfondite alcune caratterisitche delle aree progettuali attraverso l'analisi di alcuni elaborati del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale.

CARTA DELL'USO DEL SUOLO



Coltivazioni

Il lotto A presenta terreno incolto o utlizzato saltuariamente per coltivazioni. Il lotto B presetna una natura più variegata, comprendendo perlopiù vigne e oliveti. Il bosco risulta ai confini del lotto, e può essere letto come un elemento positivo da tutelare. Sotto: le foto dei due lotti. Il primo presenta pochi olivi sparsi, il secondo è più intensamente coltivato







Panoramica del sito A



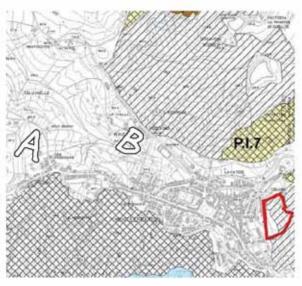
Panoramica del sito B

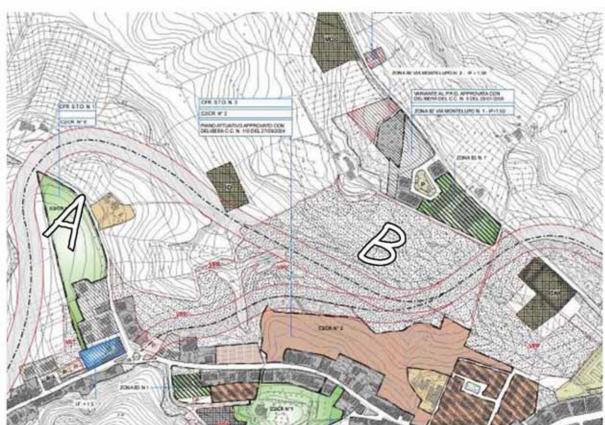
CARTA DELLE TUTELE DEL VIGENTE P.R.G.

Nessuna delle due aree ricade in zone con prescrizioni particolari da parte del documento.

CARTA DELLO STATO DI ATTUAZIONE DEL P.R.G.

Il lotto A ricade in un' "area con previsione di ristrutturazione urbanistica e di nuova costruzione non ancora realizzata". Il lotto B insiste in un'area di verde privato.





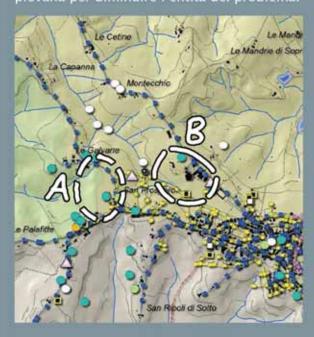


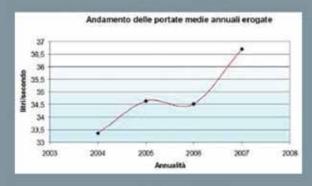
Le zone degradate

Non hanno una natura univoca: presentano sia elementi del centro abitato che elementi naturali, ed elementi di ognuna delle due parti in contrasto reciproco. Le zone degradate sono spesso create dalla cosidetta edificazione "a macchia di leopardo"

IL SISTEMA DELL'ACQUA

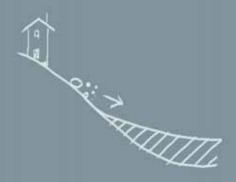
Entrambe le aree progettuali sono vicine alle reti fognarie, che rimangono a valle. In basso: l'andamento della richiesta d'acqua all'interno del Comune. L'aumento della domanda deriva anche dall'incremento demografico. Il Piano Strutturale auspica una diffusione dei sistemi di recupero dell'acqua piovana per diminuire l'entità del problema.





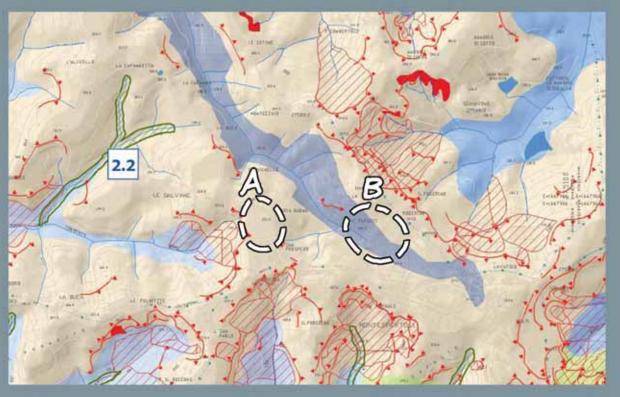
STABILITÁ DEI TERRENI E RISCHIO SISMI-CO

Dal punto di vista del rischio sismico, il Comune di Montespertoli ricade nella zona di sismicità 3s: un elemento da tenere in considerazione. Il rischio idrogeologico, come anticipato nei paragrafi precedenti, è un grave problema di questo territorio. Riportiamo un estratto dagli elaborati grafici del Piano Strutturale che riguarda questo argomento, concentrando l'attenzione sulle due aree di progetto. Non presentano problemi particolari. Il lotto B si trova in prossimità di un torrente che deve essere tutelato da inquinamenti.



Frane attive e paleofrane

La parte sommitale delle colline è più stabile poiché in questi punti il terreno è già franato. Nella parte inferiore dei rilievi e nel fondovalle il terreno si sta ancora muovendo o presenta ancora instabilità dovute ad una età del deposito relativamente recente. Sotto: in rosso sono evidenziate le frane e gli orli di frana



INVARIANTI STRUTTURALI, STRATEGIE AMBIENTALI E TERRITORIALI

Il Piano Strutturale, oltre al Quadro Conoscitivo che esamina in dettaglio tutti gli aspetti del territorio, consta di una parte che individua i suoi punti di forza da mantenere e migliorare e avanza dei suggerimenti e delle strategie da attuare per raggiungere tali obiettivi. In questa pagina e nella seguente tali indicazioni vengono in parte riportate. In particolare si evidenziano gli obiettivi e le strategie che in qualche modo, come vedremo nei capitoli successivi, saranno sviluppati nel progetto.

Invarianti strutturali

- RURALITA' DEL TERRITORIO RISPETTO DELLA TIPOLOGIA DEI PERCORSI CAMPESTRI
- · USO DI PLANTE LOCALI
- · RISPETTO DELLE ALEE UMIDE
- " DEUA VEGETAZIONE RIBARIA
- · FUNZIONE EZOLOGIA DELLE SIEPI COMPESTRI
- PAESAGGIO AGRAPIO

-Strategie Ambientali

COLLEGAMENTI PEDONALI CON PARCHI & PIAZZE

MIGLIORAMENTO DELLA MABILITA' LABANA

RECUPERO DEI PERCORSI DI CAMPAGNA





≺ ◀ Elementi da rispettare

A sinistra alcune caratteristiche da rispettare nel caso di realizzazione del plesso scolastico nel sito B. La morfotipologia della strada rurale, la presenza di canneti e piante riparie e di piante autoctone quali l'olivo e i cipressi

-= Strategie territoriali

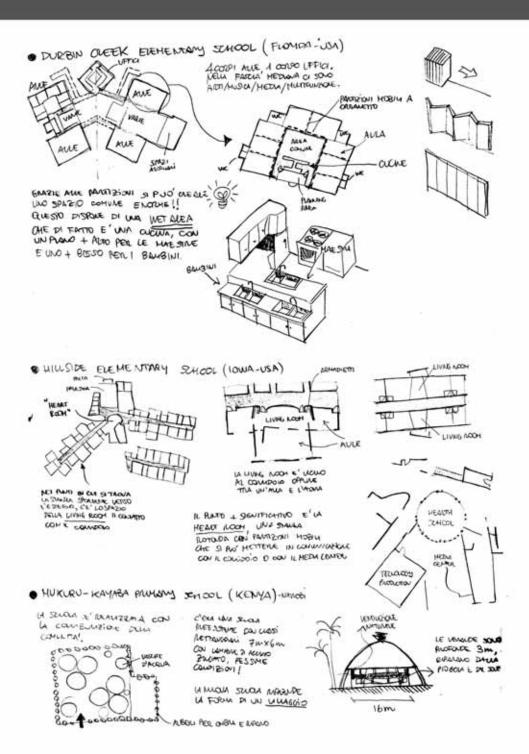
ATTIVITA' SPORTIVE E RICREATIVE	OBJETTIVI ATTREZZARE IL TERRITORIO DI AREE E WAGHI PER IL GIOCO Z LE ATTIVITA' RICREATIVE DI TIPO SPORTIVO	INDIRIZZI ATTUATIVI
LUDGHI PER L'ISTRUZIONE E LA DIDATTICA	DOTARE LA COMUNITA! DI STRUTTURE IDONEE A SODDISFARE LE ESIGENZE FORMATIVE DI BAMBINI E RAGAZZI	PER LA SOUPLA PRIMARIA E SECONDARIA DI ARIMO GRADO E' IN PREVISIONE LA REALIZZAZIONE DEL MOVO POLO SOLASTICO DEL CAPOLUOGO
		2
RISORS A ACQUA -	PIDURRE IL CONSUMO ** RECUPERO ACQUA ** PIOVANA	REALIZZAZIONE DI CISTERNE DI ACSUA PIOVANA
RISORSA ENERGIA	EMERGIE RINNOVABILI	PRINCIPI DI BIOCLIMATICA E BOARCH HETTURA, IMPIANTI A ENERGIA SOLARE

progettazione scolastica e principi guida

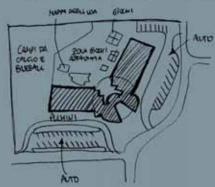
STUDIO DELLE TIPOLOGIE

Nella fase preliminare al progetto è stato affrontato uno studio generale dell'edificio scolastico che si è particolarmente concentrato sulla questione tipologica.

Esistono infatti diverse tipologie di scuole che la cultura architettonica ha confermato: a corte, a padiglione, a pettine, a villaggio, ecc. fino ad edifici che assommano più soluzioni contemporaneamente. La tipologia è uno strumento sicuramente prezioso quando si tratta di individuare una risposta sintetica ad un problema generale; tuttavia questa non può prescindere da ulteriori declinazioni in senso locale e particolare per far aderire il progetto al contesto e all'utenza L'analisi della tipologia è stata sviluppata anche attraverso il disegno: edifici, anche molto diversi tra loro, sono stati ridisegnati per comprenderne gli aspetti di qualità senza trascurarne carenze o difetti. Una delle riflessioni a cui tale processo ha condotto è che il progetto dell'edificio scolastico, per essere pienamente attuale, non può banalmente fermarsi a ripetere una tipologia, ma, essendo chiamato a rispondere ad esigenze complesse, dovrebbe saper coniugare armonicamente gli aspetti vantaggiosi che le varie esperienze hanno portato.

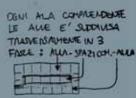


· THREE MILE CLEEK ELEMONDAY - UTAH-USA



DUE ALL SI SMULPPANO INTORPO AD UN NIKLEO CENTANIE CHE CONTUNE L'ATINO, IL HERM COMPT. L'ALLA ALL'APENTO, ANHIDITAZIONE

AUCHE RU LL PARRIMA E' HUSTI-PURGIONALE, DILLIMA AUDITOULH GMEIR M. PALLO CHE SI INSCRISCE TIMOVERNIUME



AULO 2007

· GALLEE CATHOLIC LEARNING COMMUNITY - AUSTRALIA

E' LIVIA SCHOOL CHE ST SHUMAD ATTO PUO AD LIVIA CONTE CENTURE.



IN TERM C'E' LA

MOQUETTE, E'HOUTO
COMMA LA SOUNIONE

DELLE PRIMATE MELLE

FUESTRE, CHE FANAD

ANCHE DE COMPANIONE.



SOLO PI DE
TPI: UNA CON
IN TUESMA IN
FOODALLA
MICCHIA, UMA
DI UTTO.

· POQUOSON ELEMENTARY SCHOOL

LA SCION E'STATA PROJETTATA
TENENDO COMO PEUN BIOCUMATICA:
VENTI, OLIENTALABIOSOLORE CCC...
LLIETTO A SHED E'STUDATO RETL.
LA MICCO UM DON' ACOUN PIOUGNA.

Q SOLO BRIDUETL ALLE PUEDALE.

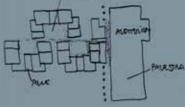
IEL BUDGED DELLA PRESTA CE UN'
ENCLUTE METUDIANA CHE SOLUTIA

LA SPELLTICE TELLA DICCUTTA. LO GIOCIE
PELLA METUDIANA FA PA THEUTO ACIL
IL TUBO DI CINCULA CHE PARCOCCIE.

LE CLOSÍ SOUS A FORMA DI L







SPAZIO COMUNE

MAN AND SCHOOL C'E' UNA S'ECHE DI PARLOE, DONNA PASSIMENA DI LEGRO PION BOSOMONE PLANTE E AMMINI

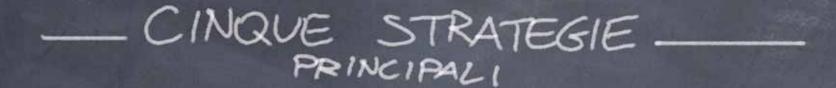
PLOTETO A SHED DEL BLOCCO ALLE INDIVIZZA L'ACQUIA
PLOUBUR LETO 6 CLISTEURE USUBIU DALL'UTERNO DELLA
TUCIA. QUE STA LIERE UTILIZZANA PER I WC, E PEN
HOTHI PEDALOGIO QUESTO POLCOSO LIERE TUCCHTO A LISA

DI CHEJE CHE STRUGGERO CHOIE AL TEMBRO. E CONCEPTA
COME UN LIBRO SD. BOLE CONI CEDA DILEMA ISNUTTIVA.

GROWNE E, MUSTEDING CON IN COMMUNE, VELICHE, E, IN

Alcuni esempi studiati

Il ricorso alle tipologie tradizionali "pure" sembra lasciare il posto a nuove forme che mutuano i caratteri più vantaggiosi di ognuna



"QUINTE CUSCINETTO"

(1) CONTINUUM EDUCATIVOS CLUSTER FUESSIBILITA' DIAULE COME VARIETA'

DI 59921

PRINCIPI GUIDA &





2) Learning Environment



3) Una scuola all'aperto.



4) Varieté e Flessibilité



5) Una scuda pertutti.



6) Aspetto e forma



7) Tecnologie



8) Una scuda ecologica



9) Sicurezza e gestione -





"una scuola che si recinge non è più un organo vivo della città ma un organismo autonomo che si aggrega ad altri organismi anch'essi autonomi che si ignorano o che possono assumere anche un atteggiamento di difesa l'uno verso l'altro."

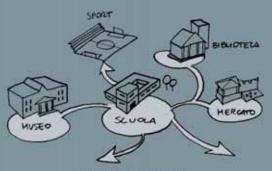
G. Michelucci

APERTURA ALLA COMUNITÁ

Alcune scuole - soprattutto nelle grandi città con tessuti urbani densi - sono concepite come giardini chiusi in se stessi, isole felici che lasciano all'esterno delle quattro mura tutte le manifestazioni umane di una realtà non così perfetta. Esse sembrano voler proteggere i bambini dal contorno, da ciò che avviene fuori. Questo atteggiamento è sbagliato, i bambini dovrebbero crescere a contatto con entrambe le realtà. La scuola non deve essere un'istituzione autoreferenziale. ma al contrario aprirsi continuamente verso l'esterno, cercando continui contatti non solo con i genitori dei bambini e i loro parenti, ma anche con altre istituzioni e con la città in genere. Essa deve essere il mezzo per propagare verso l'esterno sentimenti positivi l'integrazione, come rispetto dell'ambiente, il dialogo, l'educazione civica: non deve coinvolgere una sola generazione, ma tutte. Anche la stessa normativa italiana auspica che essa diventi parte di un "continuum educativo" e non un episodio puntiforme: una pedina in un gioco più ampio formato da musei, biblioteche, centri civici e sportivi, mercati e oratori. Allo stesso tempo anche la città deve in un certo senso entrare dentro il microcosmo della scuola, tutti - rispettando certe norme e orari - devono poter usufruire di questo importante servizio, nello spazio e nel tempo. Le parti di popolazione che hanno abbandonato o abbandoneranno gli studi, e quelle immigrate in Italia senza aver avuto una adeguata istruzione, non possono essere lasciate a se stesse: è importante che anch'esse vengano coinvolte con varie iniziative e servizi. Anche lo spazio fisico della scuola deve essere, almeno in parte, e con le dovute cautele, a disposizione della comunità del paese in orario extrascolastico: la palestra,

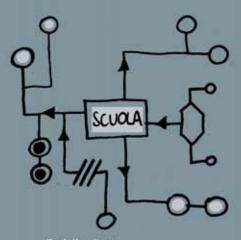
l'auditorium e il teatro possono diventare elementi unificanti. In molte scuole canadesi e statunitensi queste tre funzioni, oltre che quella di mensa e caffetteria, sono coincidenti in un unico volume chiamato spesso "multi-purpose room". In questo modo si hanno numerosi vantaggi: enorme risparmio di denaro e di terreno in fase costruttiva, riduzione dei costi di gestione, pieno sfruttamento delle attrezzature. Tali luoghi ospitano spesso riunioni di quartiere. Spesso le scuole chiuse in se stesse, isolate dal resto. diventano tali per paure irrazionali di presunti pericoli esterni; tale atteggiamento paranoico non trova giustificazioni. Sarebbe una mancata occasione quella di evitare scambi e rapporti virtuosi con il contorno solo per evitare rischi che, con semplici accorgimenti, potrebbero essere scongiurati. Sarebbe ancora più assurdo, in un contesto sicuro e tranquillo come quello di Montespertoli. Non mancano, d'altro canto, molti esempi di scuole concepite come parte integrante della città; importanti nodi che legano in modo virtuoso sia lo spazio fisico che relazionale. Il progetto si propone di seguire questo esempio, portando la scuola nella città, e la città nella scuola.





Continuum educativo

La scuola non è un'isola di cultura, ma fa parte di un sistema più ampio in modo da offrire maggiori esperienze agli alunni



Reti di cultura

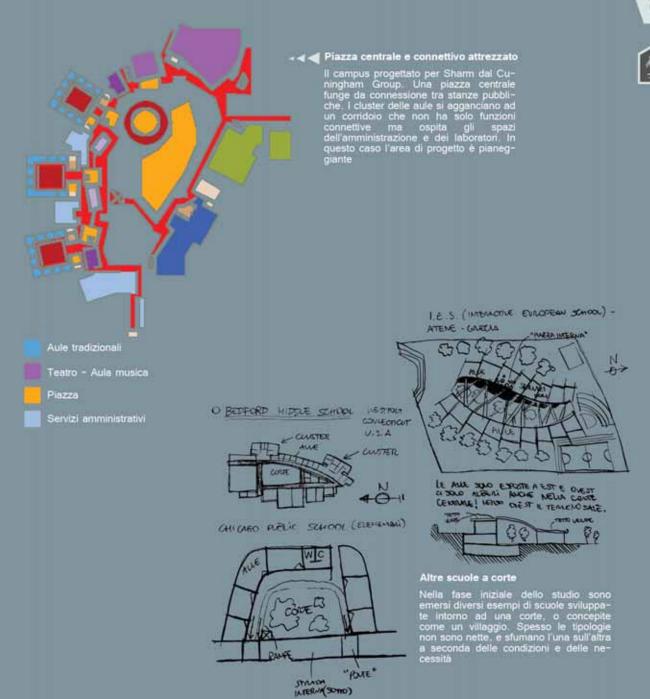
Le conoscenze entrano nella scuola da diverse fonti, e da essa ne escono altre per arricchire la comunità del paese

Esempi simili

La "multi-purpose room" della J.Lyndal Hughes Elementary School (Roanoke, Texas - USA), del SHW Group, Gli Stati Uniti sono citati spesso come esempio di eccellenza nel settore dell'edilizia scolastica. Nella maggior parte delle loro scuole la palestra, la mensa e l'auditorium coincidono, con ingenti risparmi nel costi di costruzione e di gestione. Inoltre in questo modo si sfrutta al massimo la volumetria

EDIFICI SCOLASTICI: PRINCIPALI RIFERIMENTI

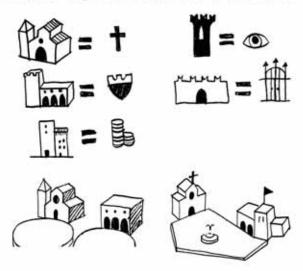
La fase di analisi ha riguardato, tra l'altro, lo studio di edifici scolastici contemporanei o meno recenti, progettati in Italia e all'estero. Alcuni di essi hanno fornito importanti suggerimenti che hanno in parte influenzato il progetto. Le scuole analizzate appartengono a tipologie molteplici, a volte espresse in forma "pura", altre volte derivate dalla rielaborazione e dall'unione di più caratteri. Il caso studio che ha influenzato in misura maggiore il progetto è riconducibile ad una tipologia a corte. Si potrebbero enunciare decine di esempi di edifici scolastici sviluppati intorno ad un giardino all'aperto, spesso circondato da portici; in questo caso il plesso scolastico presenta anche i caratteri di un villaggio con un sistema gerarchico basato sul concetto di "cluster". Si tratta del progetto per un campus per studenti di grado K-12, a Sharm El Sheikh, Egitto (Cuningham Group Architects). La popolazione scolastica conta 700 studenti, è organizzata in sette cluster che ospitano attività e classi di età diverse. Altre unità ambientali come studi, laboratori, biblioteche vengono dislocate lungo il connettivo comune all'aperto secondo gerarchie e misure prese a prestito dagli impianti urbani. Il forum centrale funge da luogo di riunione della comunità. Come vedremo in seguito, al contrario di quella di Sharm, l'area di progetto nel nostro caso si trova in declivio. E' stato quindi necessario dividere lo spazio in gradoni più o meno pianeggianti, in modo che fosse maggiormente fruibile e sfruttabile. Un altra fonte di suggerimenti importanti per il progetto è stato lo studio dell'urbanistica e dell'architettura medievale dei paesi del Centro Italia e in particolare dei dintorni di Montespertoli.

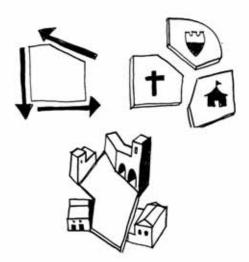


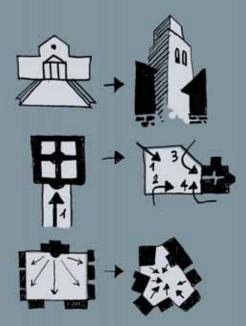
RIFERIMENTI AL BORGO E ALLA PIAZZA MEDIEVALI

La piazza medievale, al contrario del foro romano, è monofunzionale: per questo nel borgo esiste quasi sempre più di una piazza. ciascuna a servizio di un edificio importante quale la chiesa o l'edificio del potere civile. Anche se spesso queste si trovano affiancate, sono comunque separate da una fontana o un monumento, e sono di dimensioni più o meno grandi una rispetto all'altra a seconda della prevalenza del potere civile o religioso. Esse non sono congestionate dalle correnti di traffico, che tendono a lambirle piuttosto che ad attraversarle: di solito le strade principali, infatti, sono ad un angolo o cingono un lato, per non disturbare chi vi sosta. Non mancano logge, soprattutto nell'edificio del potere, per proteggere dalle intemperie oppure per ospitare il mercato. Nel Medio Evo - o almeno prima dell'età dei Comuni non si costruisce a tavolino, e la città cresce in modo organico e spontaneo. Gli edifici

evolvono continuamente, si cerca di sfruttare al massimo lo spazio anche costruendo torri e aggetti, dato l'elevato costo del terreno dentro le mura. La piazza non è pensata per avere scorci prospettici precisi, come nel Rinascimento: è spesso un trivio o un quadrivio dilatato. Non esiste lo stesso concetto di rispetto della spazialità del monumento come in alcuni edifici rinascimentali. Gli edifici più importanti non hanno punti di osservazione frontali ben precisi: di solito vengono contemplati da una posizione d'angolo, per evidenziarne la tridimensionalità. Gli edifici importanti sono a margine della piazza, non esistono generalmente edifici che si possano aggirare come Santa Maria del Fiore. Le piazze non sono mai molto spaziose: il terreno costa, e le abitazioni delle classi agiate tendono a comprimere la piazza. Gli edifici che vi si affacciano sono facilmente riconoscibili in base alla funzione. Nel borgo medievale le strade sono strette e sinuose, anche con curve a gomito.

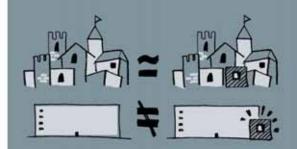






Scorci e piazze anguste

Viste non frontali, congestione dello spazio da parte degli edifici, La scuola mutua questi e altri caratteri della piazza medievale



L'edificio deve accogliere modifiche

Asimmetria, sviluppo organico e non omogeneo, viste non frontali, varietà di volumi. Uno spazio con queste caratteristiche si presta a modifiche nel tempo senza che l'aspetto globale ne venga deturpato

Caratteristiche distintive

Alcuni caratteri della piazza e del borgo medievali sono diventanti suggerimenti per il progetto.

al centro della comunità

Ci si trova all'improvviso ad affacciarsi su panorami verso la campagna o su piazzette con edifici importanti. Le vie strette proteggono dal vento d'inverno e dal sole d'estate. Le case, davanti, possiedono dei portici che rappresentano la parte esterna della bottega posta al piano terra. In definitiva a seconda dei tipi, le piazze sono luoghi di esposizione della merce, punti di riferimento, luoghi di sosta e di incontro più assolati rispetto ai vicoli in ombra, luoghi di manifestazioni collettive e di scambio e simboli della città. Alcune di queste caratteristiche sono riprese e rielaborate in chiave contemporanea dal progetto, con lo scopo di ricreare un'identità al luogo, e di ordinare la composizione attraverso l'uso di elementi simbolici, che possono essere anche d'ausilio per trasmettere certe conoscenze di storia ai bambini e ai ragazzi.



Caratteristiche significative

Alcuni disegni dal blocco di schizzi che cercano di riassumere i caratteri salienti dell'architettura e del paesaggio di Montespertoli e dei dintorni



"L'immaginazione è tutto."

A. Einstein



All'età di sei anni, costretto a letto per una febbre, Einstein ricevette in dono dal padre una bussola per non annoiarsi. Rimase affascinato dalla forza invisibile che muoveva quell'ago: da lì nacque il suo interesse per la fisica



Da bambino F. L. Wright era solito giocare con le costruzioni di legno froebeliane. Alcuni suoi progetti realizzati denotano chiaramente questo interesse



Stephen Hawking dichiara di essere stato introdotto allo studio e all'amore per le materie scientifiche dalla sua insegnante

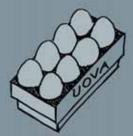


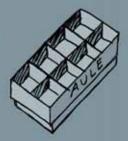
Keplero rimase affascinato dall'astronomia quando a sei anni sua madre lo portò a vedere una cometa

LEARNING ENVIRONMENT

E' appurato che è più facile imparare le cose durante l'infanzia, piuttosto che da adulti. Da piccoli si possono imparare con il minimo sforzo anche lingue diverse, e molto spesso le cose imparate si ricorderanno per il resto della vita. E' quindi importantissimo sfruttare al massimo i pochi anni dell'infanzia per apprendere quanto più possibile. I bambini hanno modi diversi per imparare rispetto all'individuo adulto: imparano molto facilmente, ma tendono a prestare una scarsa attenzione se non si riesce a catturarla con degli stratagemmi, e la trattengono per poco tempo. E' per questo che è importante cogliere quei pochi minuti di attenzione: la loro attenzione va continuamente coltivata e, soprattutto, meritata. Non è un'impresa impossibile: se i bambini imparano giocando, o operando con le loro mani, partecipando attivamente ad esperimenti, imparano presto e meglio. I bambini devono essere affascinati dalle cose che li circondano. Molto spesso, o quasi sempre, uno stimolo esterno che ci colpisce durante l'infanzia ci porta da adulti ad operare certe scelte sul nostro futuro. Chiunque potrebbe fare un esempio simile applicato alla propria vita. Gli esempi virtuosi che introducono questo capitolo sono solo pochi tra i moltissimi altri che si potrebbero citare. Tanti più stimoli si daranno ai bambini, tante più saranno le probabilità che alcuni di essi vadano a colpire la loro immaginazione. A volte poi, capita che questi stimoli esterni vadano a cadere in terreni particolarmente fertili, come è stata la bussola per la mente del piccolo Albert Einstein. In certi casi si tratta di fortuna. Non solo per lui, ma per tutta l'umanità.

L'architettura può, all'interno dei suoi limiti, non necessariamente determinare ma almeno influenzare la vita delle persone. Un ambiente scolastico monumentale, sproporzionato rispetto alla scala del bambino, dall'aspetto freddo e severo, non è certamente stimolante per la crescita. Il bambino si deve sentire un protagonista attivo nella scuola, non un estraneo, e tutto deve ruotare intorno a lui. Spesso la forma delle nostre scuole è pensata esclusivamente per un'utenza di adulti, mentre i più piccoli passano in secondo piano. Tutto denuncia questa impostazione: la dimensione dei mobili, l'altezza dei corrimano, la monocromaticità degli oggetti e delle stanze. Non esistono spazi dove i ragazzi possono rimanere da soli con i propri pensieri, almeno per qualche minuto. Il giardino è solo un elemento aggiunto, quasi superfluo. Le aule sono delle scatole sempre rettangolari, sempre bianche, sempre disposte come delle uova in un contenitore di cartone: è una scuola basata sulla linea, dalle file di classi disposte lungo i corridoi, alle file che si devono fare per andare alla mensa o in qualsiasi stanza esterna alla classe. A volte sembra di trovarsi in una caserma più che in un edificio scolastico. Il problema diventa ancora più grave nelle scuole medie, nelle quali l'ambiente tende a diventare ancora meno stimolante e sempre più formale. Eppure, in guesta difficile fase pre-adolescenziale, sarebbe ancora più importante dotare i ragazzi di un punto di riferimento come l'ambiente scolastico rendendolo piacevole da frequentare e, perché no, allegro. Come accennato, l'architettura non è infallibile e non può risolvere da sola tutti i problemi dell'istruzione: tuttavia, essa può certamente indirizzare verso la direzione da in-





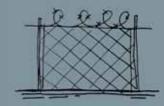
Scatole

La disposizione delle aule lungo il corridoio e dei banchi all'interno dell'aula in molte scuole ricorda la forma dei contenitori



Scala e monumentalità

Dimensioni inappropriate rispetto alla scala dei bambini non vanno bene per una scuola



Accoglienza

Il confine del giardino non si deve assomigliare a quello di un carcere



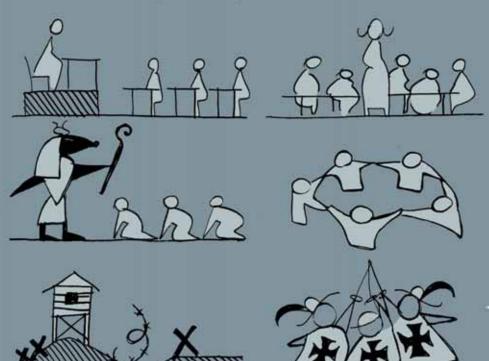


A misura di bambino

sono gli adulti che si devono adattare alla scala dei bambini e non viceversa

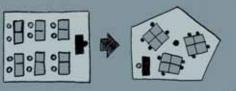
traprendere, fornendo una varietà di spazi accoglienti, di textures, colori e forme di illuminazione. Essa può e deve fornire la possibilità di modificare gli spazi nel tempo, di personalizzarli, di sentirli propri per rispettarli e proteggerli. Uno spazio avvertito come estraneo genera intolleranza, vandalismo, introversione e atteggiamenti aggressivi verso gli altri: sempre più diffusi sono purtroppo i fenomeni di bullismo. Il bambino deve poter lasciare le sue tracce, rendere partecipi gli insegnanti e i genitori dei suoi progressi, contribuire a migliorare la forma della scuola. Deve capire che anche il suo contributo è importante, e che tutti nutrono in lui delle aspettative: la competitività che caratterizza i bambini non deve essere repressa, ma indirizzata verso una concorrenza costruttiva per tutti. L'edificio scolastico, in modo inscindibile rispetto allo spazio che

lo circonda, deve essere una fonte inesauribile di spunti e stimoli per crescere: deve poter conjugare le più moderne tecnologie alla vita all'aria aperta e al lavoro manuale. Il rapporto con l'insegnante non deve essere esclusivamente legato ad una linea retta tra il suo squardo da un lato dell'aula, e quello degli alunni dall'altra: si devono incoraggiare infinite altre possibilità di svolgere la lezione. L'insegnante deve poter camminare intorno ai gruppi di alunni, o far disporre la classe in cerchio: a quel punto la necessità di una classe rettangolare e allungata viene a cadere, e diventa forse più comoda una forma più compatta come un pentagono. Inoltre l'insegnante non deve essere l'unico protagonista, ma i bambini devono con i loro interventi diventare parte attiva della lezio-



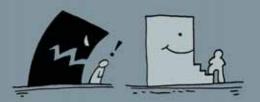
✓ ■ Disposizione dei banchi

Alle elementari si deve favorire un rapporto più diretto e informale tra l'insegnante e gli alunni. Puntare sulla complicità piuttosto che sulla gerarchia



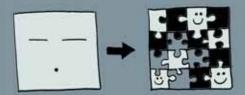
Forme più accoglienti

La forma rettangolare e longitudinale non è adatta ad altri tipi di disposizioni dei banchi oltre quella rigida nella quale fronteggiano la cattedra



Edifici ostili

Il bambino deve trovare accogliente e accattivante l'edificio della scuola



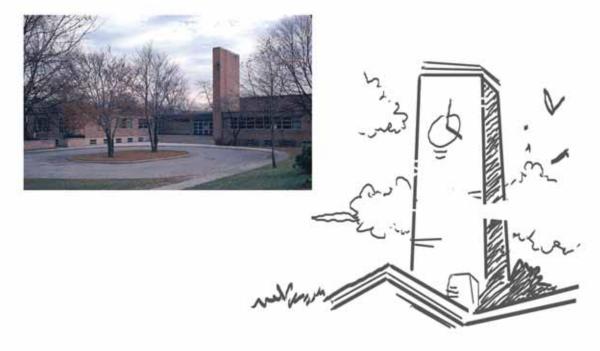
Ambiente muto

Il bambino deve vivere in un clima ricco di stimoli, di colori e di textures diverse. Uniformità e monocromia non vanno bene per la crescita

IDENTITÁ E APPARTENENZA

Un'altra forma di personalizzazione riguarda l'identità della scuola rispetto alle altre, anche di altre zone d'Italia: la scuola deve riflettere la cultura e la tradizione del luogo in cui si trova. La forma dell'edificio, l'inclinazione del tetto, le attività extra che vi si svolgono non devono necessariamente essere uguali ovunque, dalla varietà nasce la ricchezza. In questo caso si potrebbe ad esempio trasmettere ai bambini la storia della civiltà contadina, legata al tempo e alle stagioni che scandivano la vita lavorativa in Toscana. Molte attività interdisciplinari possono riquardare questo argomento, e verranno affrontate perlopiù all'area aperta, coltivando piante autoctone o osservando gli animali. Il tempo stesso della scuola può

essere scandito dalle stagioni: in quelle calde si sta all'aperto, d'inverno si sta dentro e si svolgono certe attività invece che altre. Importantissime diventano le occasioni di festa nelle quali si ha un contatto con i genitori e i parenti che vengono a visitare la scuola. Deve nascere nei bambini un sano spirito di appartenenza che li invoglia a frequentare la scuola e i suoi dintorni anche per attività extra pomeridiane. Una torre dell'orologio che accomuna visualmente tutte le parti della scuola può essere elevata a simbolo comune, a logo da esporre nelle magliette durante i Giochi della Gioventù disputati con altre scuole. Ma anche il colore del tetto e delle pareti di ogni parte della scuola può rendere orgogliosi i bambini di appartenere ad una piuttosto che all'altra, diventando occasione per sfide sportive tra le varie fazioni.





Radici culturali

all'aperto utili per insegnare la cultura contadina, anche in collaborazione con i nonni invitati in qualità di consulenti

Un punto di riferimento

Una torre visibile dalle varie parti del parco accomunerebbe tutte le parti della scuola. A sinistra: la torre della Crow Island School, Winnetka, Illinois. Progettista: Ellel Saarinen. Foto: marvelbutliding.com



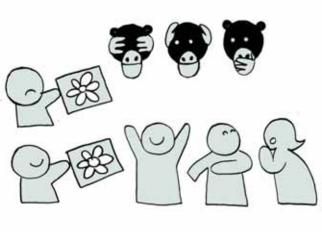


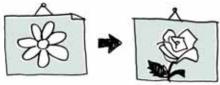
Una gara sportiva con la divisa della scuola

UNA SCUOLA COME LIBRO TRIDIMEN-SIONALE

Nel corso degli anni si è sempre cercato di migliorare la qualità dell'insegnamento intervenendo con corsi di aggiornamento per gli insegnanti, nuovi libri di testo, nuove tecnologie. Nonostante ciò la maggior parte delle classi nelle scuole di tutto il mondo rimangono delle scatole asettiche e rettangolari, con file di banchi e di studenti, tutti orientati verso l'insegnante. I colori utilizzati sono quasi sempre gli stessi, senza texture e a volte con poche finestre. Le classi sono scatole monocromatiche senza alcuna relazione con l'esterno. Ben poco è stato fatto per cercare di migliorare la qualità dell'insegnamento attraverso la trasformazione dello spazio fisico della scuola. Il cervello dei bambini non è a compartimenti stagni: non apprendono certe materie in

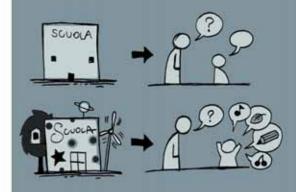
certi orari della giornata. Essi imparano continuamente. Gli architetti hanno spesso considerato le scuole come macchine per produrre individui istruiti, basandosi su forme rigide e ortogonali. L'omogeneità delle superfici e dei colori non stimola la fantasia dei bambini. Maria Montessori ha dimostrato che le esperienze concrete - in ambienti allestiti con materiali e arredi speciali - contribuiscono ad un ottimo insegnamento. Il suo tipo di concezione della classe può ancora oggi fornire degli insegnamenti, che ancora il tempo non ha reso obsoleti. Anzi, è proprio oggi che questo tipo di metodo di insegnamento dovrebbe prendere piede, dato che i bambini vivono sempre più come consumatori passivi di ciò che li circonda. Questo non significa che tutte le aule devono essere concepite come open-space, e su vari livelli: lo stesso risultato può essere ottenuto in altri modi.





Valorizzazione dei risultati

Un clima di indifferenza è frustrante per il bambino. E' importante riconoscergli dei risultati in modo che sia motivato a migliorare. Il progetto deve prevedere molti spazi espositivi per mostrare i risultati ai centro.



Cosa hai fatto oggi s scuola?

Un'occasione di dialogo con i genitori: una scuola che non offre una grande varietà di stimoli toglie l'entusiasmo naturale del bambino di imparare e di raccontare ai genitori ciò che ha fatto

IMPARARE CON 5 SENSI

Seguendo una lezione frontale, il bambino usa solo la vista per guardare la lavagna e l'insegnante, e l'udito. Usa solo due dei cinque sensi a disposizione. Delle ricerche hanno evidenziato che l'80% della conversazione è sostenuta solo dall'insegnante: molti bambini trovano difficoltà ad associare i simboli dell'alfabeto con dei suoni, e hanno bisogno di ascoltare la loro stessa voce registrata recitando storie, poesie e filastrocche che loro stessi hanno composto. E' importante stimolare il bambino con musica, suoni e rumori: all'esterno un percorso sensoriale stimolerà tutti 5 i sensi. Maria Montessori insegnava ai bambini l'alfabeto facendo loro percorrere con le dita la forma di lettere a rilievo su una superficie. Anche il tatto è importante per imparare: il bambino deve essere circondato da superfici di diversa natura, e deve saperne descrivere le differenze. Deve lavorare con le mani la creta, la terra bagnata distinguendola da quella asciutta. Il bambino deve saper distinguere, oltre che i suoni, anche gli odori che lo circondano. La scuola deve essere circondata da molte piante diverse, e altre se ne devono trovare all'interno. Gli alunni possono inoltre percepire odori e gusti diversi anche in un laboratorio dell'alimentazione, annesso alla cucina.

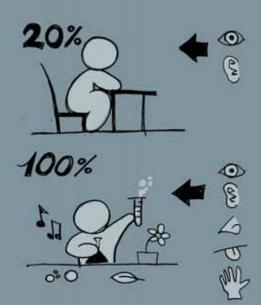












Cinque è meglio che due

Durante le lezioni i bambini ascoltano la maestra e guardano la lavagna, usando solo due sensi e perdendo presto l'attenzione. Perchè non usarii tutti?

Il giardino dei sensi

Lo spazio esterno dispone di un percorso dei sensi, che può essere sempre arric-chito da bambini e maestre



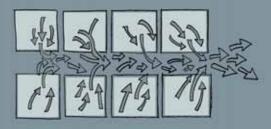
"giocando con la natura il bambino gioca con l'immensità. I bambini devono provare le immensità della natura, con il cielo, con il sorgere del sole, con le nuvole che passano, con le ombre, devono fare giochi che li facciano innamorare della natura, perchè la natura è amica, la natura li può aiutare poi, nel tempo"



LA SCUOLA ALL'APERTO

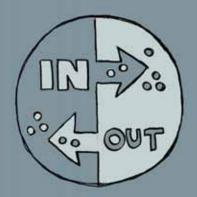
Per troppi anni si è sottovalutata l'importanza degli spazi all'aperto nelle scuole. Il loro ruolo è relegato a quello di cortile di un carcere, dove i bambini-detenuti possono sfogare le loro energie represse fino ad un massimo 15 minuti al giorno, ma solo nei giorni di tempo bello e solo a patto che non si sporchino o si feriscano. Cancelli e reti di protezione che circondano le scuole rendono ancora più legittimo questo paragone. La maggior parte delle volte gli spazi all'aperto sono solo zone di completamento dell'edificio, e non vengono progettati per seguire una funzione pedagogica di alcun tipo: spesso sono i primi a essere sacrificati dai tagli di bilancio, poiché si trovano relegati in fondo alla lista delle cose utili; "spese eccezionali" si tende a chiamarli. Eppure queste parti sono proprio quelle che rendono il massimo con il minimo investimento, potendo essere progettate e

e realizzate dagli stessi fruitori dell'edificio con materiali riciclati o donati alla scuola dalla comunità del paese. Altro paradosso è rappresentato dal fatto che proprio in Italia, dove il clima mite durante tre stagioni all'anno lo permetterebbe, si tende maggiormente a trascurare la risorsa "spazio all'aperto" rispetto a paesi più freddi del nostro, che invece tendono a utilizzarlo al massimo. Tutto questo è reso ancora più illogico dal fatto che, secondo la normativa, due terzi del lotto destinato alla scuola debba essere libero da edifici. Uno spreco di territorio notevole, spesso strappato alla campagna già martoriata dall'edificazione selvaggia, o espropriato a privati con ingenti spese di denaro pubblico. Perché allora, non valorizzare questo prezioso valore aggiunto, elevandolo a pari importanza rispetto allo spazio costruito? Quando il clima lo permette, e quindi non esclusivamente quando c'è il sole, l'esterno diventa la vera aula, lasciando quella tradizionale come se fosse solo un "rifugio".



Distanza

Una delle ragioni per cui nelle scuole si tende a non sfruttare lo spazio esterno e la lontananza di quest'ultimo dalle aule, si deve percorrere tutto il corridoio e uscire in fondo, sprecando parte dell'intervallo per mettersi in fila, uscire e rientrare.



Rapporto con l'esterno

Serve un rapporto diretto tra la parte interna ed esterna dell'edificio. Le due si devono completare a vicenda.

una scuola all'aperto

COSA IMPARARE

All'aperto devono avvenire la maggior parte delle esperienze del bambino, coinvolgendo tutte le materie e tutti i cinque sensi. I bambini imparano meglio e si ricordano meglio se fanno con le loro mani - anche sporcandosi - e se vivono esperienze multisensoriali. Il teorico Jean Piaget sostiene che tanto più i bambini impareranno con stimoli esterni, tanto più vorranno imparare cose nuove. E' solo vivendo il giardino che nasceranno infinite occasioni di formare la personalità e il carattere. I bambini devono capire la differenza tra libertà assoluta e licenza, devono diventare responsabili delle loro azioni e capire dagli errori per non ripeterli. A volte una piccola ferita insegna più di mille avvertimenti. Se i bambini non imparano da piccole ferite, rischiano molto di più di farsi male seriamente in futuro, non possedendo il concetto di pericolo. La scuola deve riflettere il nostro sistema democratico, non deve essere uno strumento di uno stato di polizia dove tutto è controllato e nulla è lasciato al caso. Il bambino oggi è protetto e accudito da genitori e insegnanti sempre più apprensivi: senza l'opportunità di imparare e condividere, di socializzare o difendere le proprie ragioni in un gruppo, non è libero di imparare dai propri sbagli. C'è sempre un adulto che lo anticipa, lo aiuta, lo corregge. In una simile situazione un bambino non ha modo di mettere alla prova le proprie capacità affrontando situazioni problematiche, di fare i conti con i propri limiti e il proprio self-control, di prendere decisioni da solo e assumersi le proprie responsabilità. I bambini stanno crescendo in un contesto troppo pianificato e ordinato. Il mondo che li circonda è fatto di elementi finiti o semicompleti, di videogiochi e di libretti delle istruzioni che ti obbligano a giocare in modi prestabiliti. Oggi le famiglie sono sempre meno numerose, e soprattutto i figli unici diventano sempre più legati ai genitori e presentano difficoltà a relazionarsi e a giocare con gli altri. Sempre meno riescono a creare giochi di gruppo, ripiegando su se stessi. A volte trasformano l'incapacità di relazionarsi con comportamenti violenti e sociopatici nei confronti degli altri, scatenando fenomeni di bullismo. Lo spazio all'aperto diventa il luogo dove crescere e dove imparare ad essere una squadra, non una gang.





Imparare dagli errori

A volte anche una piccola ferita può insegnare qualcosa ai bambini. La volta successiva staranno più attenti e diventeranno responsabili della propria incolumità





Libretto d'istruzioni

Un contesto troppo pianificato significa mancanza di stimoli e di immaginazione



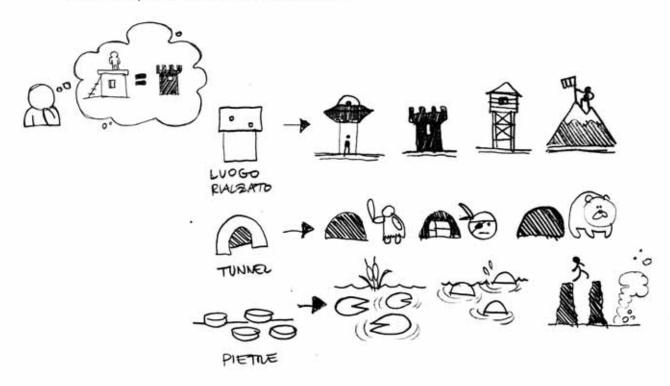
Ansia e pericoli

Si trasmettono al bambino troppe ansie inutili. Alla fine se tutto è pericoloso, il bambino non può capire cosa lo è veramente

SVILUPPO DELLA FANTASIA E CAPACITÁ DI CREARE GIOCHI

Se qualcuno domanda cosa non può mancare in un parco per bambini, la risposta di solito è: altalena, scivolo, dondolo, un girello. Ma qual è il loro valore pedagogico o la loro funzione ludica? Situazioni ludiche nascono da sole, senza bisogno di un'attrezzatura particolare, prendendo spunto da un muro piuttosto che da un ramo di un albero. Pianificare troppo i giochi dei bambini è un ostacolo alla loro immaginazione. Se possibile, il gioco dovrebbe rispondere allo stimolo di una data attività che in precedenza sia stata riconosciuta o pianificata: i bambini possono simulare giocando qualcosa che li ha colpiti di un libro o di un film, o qualcosa che hanno imparato a scuola. Un punto rialzato diventa di volta in

volta un'astronave, un castello, un fortino, un faro sulla spiaggia. Un tunnel oggi è una caverna degli uomini primitivi, domani diventerà qualcos'altro. I bambini si renderanno conto da soli attraverso il gioco che un luogo elevato è maggiormente difendibile, e si ricorderanno meglio la lezione di storia. Verificheranno in maniera simile che un tunnel è il modo più veloce e semplice di attraversare un rilievo altrimenti difficoltoso, come imparato a geografia. Lo spazio sicuramente influisce sul gioco, lo può stimolare oppure inibire. Gli adulti guardano con diffidenza a certi giochi e li proibiscono, specialmente quelli in cui si modificano certi oqgetti. Molte volte vengono interpretati come atti distruttivi, quando in realtà sono frutto di creatività e fantasia, come nel caso dei graffiti o raccogliere fiori.





Giochi prefabbricati

Un gioco prefabbricato non offre molti modi diversi ai bambini per giocare. Per questo tenderanno ad usario in modo inusuale e a volte pericoloso, come risalire gli scivoli al contrario o saltare dal girello in corsa

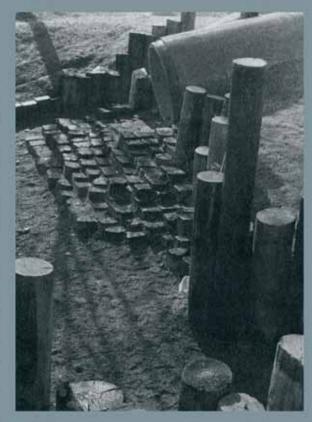
Astronavi o castelli

Giochi prefabbricati non vanno bene per l'area giochi. Devono essere "neutri" in modo che siano i bambini a crearsi giochi sempre nuovi

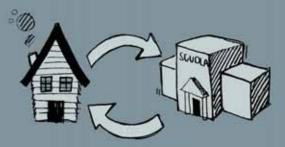
PROGETTAZIONE PARTECIPATA E AUTO-COSTRUZIONE

L'area giochi può essere progettata dagli stessi bambini. Il ruolo del progettista potrebbe essere solo quello di avverare i loro desideri e le loro aspettative, sviluppate in un periodo passato insieme a loro, con crescita reciproca. Il progettista potrebbe essere uno dei genitori, così come i fornitori e i costruttori. Ognuno può contribuire secondo le proprie capacità o competenze, e i bambini possono partecipare a tutte le fasi della costruzione: le cose che servono sono poche, semplici, e ottenute con materiali di recupero dei quali le aziende e i privati cercano spesso di disfarsi: assi e tronchi di legno, catene, corde, pneumatici, rottami, inerti. Tutto può essere usato per la realizzazione, a patto che sia sicuro. Questo ambiente crescerà nel tempo e nelle generazioni con lo stratificarsi dei vari contributi. Espansioni o aggiunte successive, non stoneranno con il resto, dato che fin dall'inizio lo spazio è nato per essere eterogeneo e ricco. La comunità, non solo scolastica, sentirà questo parco come proprio avendo contribuito alla sua realizzazione, e lo proteggerà piuttosto che danneggiarlo. Tutto questo diventa estremamente istruttivo per gli alunni.









Rapporto simbiotico

I genitori hanno tutto l'interesse di aiutare la scuola, in cambio ne ricevono un'istruzione migliore per i propri figli





Personalizzazione dello spazio

Uno spazio che si è contribuito a creare si sente come proprio, e si tenderà a proteggere anziché distruggere

Ognuno come può

I giochi sono progettati e costruiti dai bambini, con l'aiuto di parenti e insegnanti, sfruttando consulenze gratuite e manodopera specializzata. I materiali sono naturali e riciclati, e le attrezzature crescono nel tempo, con lo stratificarsi dei contributi di tutta la comunità (foto di Larry Licht in A.P.Taylor, G.Vlastos, School Zone - Learning Environments for Children)

TUTTE LE MATERIE E TUTTI I SENSI

Le occasioni di crescita nella parte esterna della scuola sono infinite, e coinvolgono tutti cinque i sensi e tutte le discipline. I bambini possono ad esempio imparare la matematica contando i sassi e le foglie, o la geometria scalando sculture a forma di solidi geometrici. Possono camminare sulle mattonelle con disegnati i numeri dispari, stimare le distanze che intercorrono tra le cose o misurarle con degli strumenti. Oppure la geografia, allevando piante dei vari continenti dentro la serra o quelle autoctone all'esterno, apprendendo la concezione di alto e basso, di lontano o vicino, di boscoso o brullo. Una galleria serve alla maestra per spiegare come si supera un rilievo scosceso, l'osservazione delle piante di natura diversa attorno al laghetto diventa l'occasione per capire che gli organismi si adattano all'ambiente in modi diversi. Gli alunni schematizzano gli ecosistemi che li legano: i pipistrelli e i pesci rossi mangiano le zanzare dello stagno, le piante producono ossigeno e tengono l'acqua pulita. Tanto più sarà varia l'area esterna, sia negli elementi naturali che artificiali, tante più saranno le occasioni di imparare cose nuove. E' importante testare con mano quanto imparato a scienze sul clima, sulle piante e gli animali. Sia i bambini delle elementari che delle medie prelevano campioni da analizzare in classe, magari al microscopio, misurano la temperatura o la pioggia caduta al suolo. Tutti possono classificare gli organismi secondo la loro specie, fotografandoli e preparando dei cartelloni da attaccare nella classe-rifugio. Possono allevare animali come anatre, roditori e altri volatili oppure coltivare piante, dividendosi i compiti e assumendosi delle responsabilità. Addirittura la storia può essere insegnata con esempi pratici: un posto rialzato come un

castello o una collina permette di vedere lontano anche senza essere visti, e risulta più facilmente difendibile. Una sabbiera con delle ossa finte può diventare l'occasione per simulare uno scavo archeologico. La scuola può di tanto in tanto invitare alcuni "consulenti" esterni, per spiegare il proprio lavoro ai bambini: archeologi, biologi, registi teatrali. O anche studenti universitari di queste ed altre discipline. I consulenti potrebbero essere gli stessi genitori, che possono spiegare alla classe il proprio mestiere, come spesso succede nelle scuole straniere. Tutto diventa più facile da spiegare, soprattutto per le maestre, perché esse stesse trovano nell'ambiente infiniti esempi pratici. La lezione diventa più piacevole per tutti, e i bambini certamente verrebbero più volentieri a scuola: una delle cose più importanti da ottenere. Si potrebbe pensare che i bambini una volta all'aperto farebbero solo confusione: ma questo avviene solo per i bambini che non sono abituati a stare all'aperto, come i nostri bambini-detenuti che escono per i soliti 15 minuti al giorno. Se lo stare all'aperto diventasse la normalità, i bambini assumerebbero un atteggiamento maturo e costruttivo.





Scavi archeologici

Non si deve negare al bambino il piacere della scoperta



Lezioni di storia

Un punto elevato è difendibile con facilità, e permette di vedere senza essere visti grazie alle feritoie. Ecco spiegata la forma dei castelli



Lezioni di geografia

Il modo più veloce di spiegare ai bambini cosa significhi la parola "istmo"

Tutte le discipline

Uno dei tanti esempi delle attività che sia i bambini delle elementari che delle medie possono fare durante le ore passate all'aperto

(foto di Gall Ellison Milder in A.P. Taylor, G.Vlastos, School Zone - Learning Environments for Children)





Laboratorio manuale

Alcune attività manuali, molto importanti per i bambini, possono essere fatte anche all'aperto (fotografia di Simone Bianchini)

L'ATTIVITÀ DEL LEARNING THROUGH LANDSCAPES NEL REGNO UNITO

Nel 1986 in Gran Bretagna nasce Learning through Landscapes, un'associazione sostenuta da genitori e insegnanti preoccupati della qualità degli spazi scolastici e degli effetti diseducativi degli spazi mal tenuti e abbandonati. LTL oggi ha importanza nazionale, ed una esperienza ventennale nel supportare oltre 10000 scuole raccogliendo milioni di sterline per migliorare i campi da gioco, contribuire alla ricerca e a una nuova legislazione. Secondo guesta associazione i bambini dovrebbero stare più all'aperto che al chiuso, in uno spazio ben progettato e ben organizzato, integrato tra interni ed esterni, disponibili simultaneamente. Lo spazio esterno deve sfruttare le particolarità naturali poste all'aria aperta; esso deve estendere e completare le funzioni interne, deve essere dinamico, flessibile e versatile. I bambini devono poter scegliere, creare, cambiare e essere responsabili dei loro giochi. Essi devono avere un ambiente esterno pieno di stimoli irresistibili, di contesti per giocare, esplorare e parlare, ricchi di esperienze reali e a contatto con il mondo naturale e con la comunità. Gli alunni dovrebbero stare lunghi periodi all'aperto. Hanno bisogno di sapere che possono stare fuori quando vogliono e che possono sviluppare le loro idee per giocare ogni giorno. In una delle conferenze organizzate da LTL, il consulente Play per il South Gloucestershire Council ha affermato: "Quattro sono le regole fondamentali per la creazione di un ricco paesaggio dove giocare, il luogo: il comportamento è dettato dallo spazio, una varietà di spazi soddisfa tutti i comportamenti sociali; il viaggio: uno spazio creato per la scoperta consente di effettuare diversi viaggi: alti e bassi, accidentati, lenti e veloci; la varietà: la pittura, la scultura, la vegetazione, i materiali forniscono variazioni essenziali per aggiungere colori e texture; la modifica e il controllo: i bambini sono padroni del loro ambiente, vogliono scolpire, piegarsi e creare con acqua, pietre, ghiaia, rottami e legno."

Nella filosofia educativa di LTL il mondo del bambino è diviso in tre sfere contrapposte: mondo interiore (se stesso e i suoi pensieri). mondo sociale (gli altri) e oggetti esterni (spazio e aree gioco), ciascuno con specifiche forme di gioco, che spesso si sovrappongono. Dalle indagini fatte in Gran Bretagna, la maggior parte dei campi da gioco delle scuole sono utilizzati solo al 30% del loro vero valore educativo e sociale. Un'area all'aperto può insegnare molte cose: vi si possono coltivare frutta e vegetali, trarre energia dalle turbine a vento e pannelli solari, predisporre aree naturali e studiare le biodiversità, raccogliere le acque meteoriche per irrigare i campi da gioco, creare parcheggi per biciclette per incoraggiare i viaggi in bici. Inoltre vi si può riciclare carta e fare il compostaggio dei rifiuti organici, o istallare una stazione climatica per monitorare l'impatto del cambiamento climatico. I campi scolastici possono diffondere il pensiero sostenibile della cultura scolastica. La scuola può diventare una vetrina per promuovere nelle comunità concetti come quello della sostenibilità.

Fonte: Checchi P., Marcetti, C., Merringolo, P., (a cura di) La scuola e la città - Quaderno n.1 della Nuova Città, Ed. Polistampa, Firenze 2010.

Un pò di dati

The National School Grounds Survey ha censito 700 scuole che hanno migliorato i campi da gioco nei quettro anni passati:

• il 65% di scuole riportano una migliorata attitudine all'apprendimento

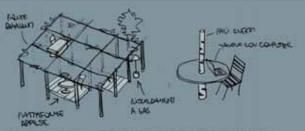
• il 52% riportano miglioramenti nei conseguimenti accademici

• il 73% dichiara miglioramenti nel comportamento.

- ortamento
 il 64% riportano miglioramenti contro il bullismo
- miglioramenti nell'interazione sociale
- giochi attivi salutari

MODELLO DI URBANIZZAZIONE DEBOLE DI ANDREA BRANZI (2007)

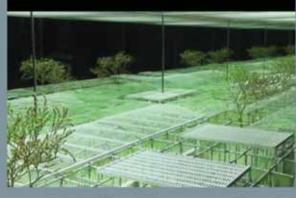
Già i Radicali Italiani avevano preso una coraggiosa coscienza rispetto al declino dello zoning e dell'idea rigida di città predicato dalla Carta di Atene del 1933. Oggi più che mai la città ha un uso indeterminato: le fabbriche dismesse diventano università, dai gasometri abbandonati si ricavano musei. Niente di ciò che è stato programmato corrisponde al suo uso reale. Si creano attività destinate in breve tempo a essere sostituite. Ormai la città non è più un hardware, ma un software: lo spazio da fisico diventa virtuale. Le relazioni tra individui non necessitano più di spostamenti fisici. L'architettura si evolve con una certa inerzia rispetto a questi cambiamenti. Branzi propone il suo modello di urbanizzazione debole: flessibile, leggera, poco costosa, e pronta a qualsiasi evenienza. Un reticolo ortogonale di spazi rettangolari creati con strutture leggere di legno grezzo. Le unità ambientali sono ricavate in questi spazi: semplici piattaforme sopraelevate di pochi centimetri, sorrette da pali di legno, arredate da pochi mobili. Qua e là alcuni alberi attraversano la copertura, che può definirsi tale solo in alcuni punti. Ovunque appaiono superfici diafane di reti e piante rampicanti, che ricordano le pareti di una stanza. Un modello che si può ripetere all'infinito, come denunciano le pareti a del modello specchio realizzato dall'architetto. Questo modo di concepire lo spazio, che è allo stesso tempo interno ed essere nell'organizzazione degli spazi esterni della scuola.



F.L. WRIGHT: BROADACRE CITY (1935)

Il progetto fa parte di un programma di decentramento urbano preconizzato nel suo libro del 1932, "The Disappearing City". Usonia è il nome di guesta società americana riformata o alternativa che l'architetto cerca di diffondere. Broadacre City può estendersi per 100 miglia quadrate e contempla poderi da 1 acro per famiglia, alternati a edifici pubblici e piccole zone industriali. Essa è priva di un centro urbano riconoscibile. Wright è sempre più convinto che l'ambiente malsano della città sia giunto al termine: predica una città-campagna diffusa, sana, umana e bella. Questo reticolo potenzialmente infinito di coltivazioni e textures diverse può essere preso come spunto per collegare la scuola -vicina all'ambiente urbano- alla campagna, attraverso il parco. Dalle fronde di quest'ultimo emergono pochi edifici, come la scuola, il cimitero, un silos agrario, una casa colonica.





Strutture leggere ortogonali

Sopra: un'immagine del modello proposto da Andrea Branzi.

A sinistra: particolari degli arredi estrapolati dal video e ridisegnati durante la fase di studio



Una campagna infinita

Jna vista prospettica della città utopica mmaginata da Wright

LA SCUOLA NEL BOSCO NEI PAESI DELL'EUROPA CENTRALE E SCANDINAVI

Si tratta della forma più estrema di una scuola in rapporto con l'ambiente: non esistono edifici, solo spazio all'aperto. Nessun luogo per proteggersi o per fare lezione. Essa trova giustificazione con la cosiddetta "teoria igienica", in voga in Paesi come Germania e Svizzera. Sul quotidiano The New York Times in un articolo di Jane E.Brody si legge che sono sempre più attendibili e numerose le prove secondo le quali mangiare un po' di terra e di sporco faccia bene. Organismi come batteri, virus e vermi che penetrano nel nostro corpo con la terra favorirebbero lo sviluppo di un sistema immunitario sano. Al contrario, bambini allevati in un ambiente troppo asettico non sono esposti a quegli organismi che li aiutano a sviluppare le proprie difese immunitarie. Il dottor Joel V. Weinstock, direttore del dipartimento di gastroenterologia ed epatologia del Tufs Medical Center di Boston, paragona il sistema immunitario alla nascita ad un computer non programmato, che necessita di impostazioni. In tempi recenti sempre la sempre maggiore mania dell'igiene ha abolito l'esposizione a molti organismi che quasi certamente sono benefici per l'uomo. Bisognerebbe lasciare che i bambini girino a piedi nudi e giochino nella terra, e non siano obbligati a lavarsi le mani prima di sedersi e mangiare. E' importante che i bambini passino il tempo in mezzo alla natura. Si sta diffondendo in Germania questa filosofia, soprattutto per gli asili: più di dieci di essi sono stati concepiti negli ultimi anni, senza realizzazione di edifici. In Svizzera sono circa quindici gli asili nei boschi, ma la scuola all'aperto è molto diffusa in Germania (circa 400) e nei Paesi Scandinavi. Un esempio tra i

pio tra i tanti è WALDKINDERGARTEN SANKT GALLEN (CH), realizzato nel 2001. E' una scuola dell'infanzia con due sezioni, nel nord-est della Svizzera. L'attività scolastica inizia alle 9 fino alle 16. Oggi la scuola comprende anche una sezione delle elementari, dato il successo ottenuto dall'iniziativa. I bambini viaggiano con tutine termiche impermeabili e stivali, qui si cucina e si mangia anche. "In otto anni nessuno si è fatto male. Il segreto è responsabilizzarli e fare prendere loro coscienza delle cose: così i piccoli capiscono da loro i loro limiti e non si spingono oltre" sostiene un insegnante.

Fonti: Checchi P., Marcetti, C., Merringolo, P., (a cura di) La scuola e la città - Quaderno n.1 della Nuova Città, Ed. Polistampa, Firenze 2010



Imparare dalla natura

Momenti di vita scolastica nell'asilo svizzero di Sankt Gallen



Un cielo come tetto

Non esistono ne pareti, ne banchi, ne tetti. Il bosco stesso diventa la scuola. Fonte delle foto in questa pagina: www.waldkinder-sg.ch



Giocare nella natura

Un' altra immagine dell' asilo di Sankt Gallen. Fonte della fotografia: www.waldkinder-sg.ch



La pittura

Una delle attività che si possono svolgere all'aperto (foto di Simone Bianchini)



LA FUNZIONE SEGUE LA FORMA

Statistiche e percentuali dettate da una sovrapposizione di normative spesso in conflitto reciproco influiscono sulla forma della scuola ancor più che il senso pratico e la sensibilità dell'architetto; questo avviene nonostante ormai si considerino superate molte dottrine razionaliste che legano guasi matematicamente la forma di un oggetto o di un ambiente alla funzione che è tenuto a svolgere. La normativa propone differenziazioni per i laboratori di educazione tecnica delle Medie che oggi, oltre che obsolete e riduttive, risultano addirittura sessiste: economia domestica per le femmine, lavorazione del legno e del metallo per i maschi. Il progresso si muove molto più velocemente delle leggi e dell'ambiente costruito, che hanno invece una grande inerzia al cambiamento: fino a pochi anni fa era necessario insegnare agli alunni la videoscrittura, portandoli in laboratori riempiti solo con ingombranti computer. Oggi i bambini sanno usare il computer molto meglio di molti adulti, ed esso diventa sempre più uno strumento di appoggio per altre discipline, anche grazie alla diffusione di Internet. Ha conquistato finalmente il suo legittimo posto, quello di essere un mezzo, non un fine. Grandi laboratori informatici, senza altre funzioni, arredati spesso con costose forniture adatte ad un solo scopo, sono superati: tutto diventa meno hardware, e più software. Le informazioni e i dati viaggiano e vengono immagazzinati sempre più in spazi virtuali piuttosto che fisici: nascono ogni giorno computer e hard disk esterni sempre più piccoli, che stanno sempre di più sul palmo di una mano, e con costi sempre più ridotti. Con la diffusuone dei portatili un mobile solo per il computer non ha più molto senso. L'epoca del cosidetto "zoning" è

giunta al termine. Le stanze degli edifici, così come i quartieri delle nostre città, non sono più compartimenti stagni e monofunzionali. Essi possono essere sfruttati nel corso del tempo in modi completamente diversi rispetto a quelli per cui sono stati progettati. La nostra storia recente ci dimostra come in tutto il mondo si trasformino continuamente vecchi edifici in nuovi differenti organismi. Sempre meno la forma segue la funzione, sempre più accade il contrario: nella nostra società si tende a vagare con un portatile in mano per la casa, per la scuola o per le aule dell'università in cerca di un luogo adatto alla funzione che si deve svolgere in quel momento: a volte all'aperto, altre al coperto, una volta al sole, una volta all'ombra, una volta su un tavolo liscio e bianco, altre volte in un tavolo basso piuttosto che in uno più alto. A volte si vuole stare da soli in una nicchia accogliente, altre volte è più piacevole stare in compagnia in una stanza possibilmente almeno un po' rumorosa. Ambienti diversi per gruppi diversi, dal singolo all'intera comunità, passando per tutti gli stati intermedi. Ognuno si ricava il suo posto, come in una giungla.







Passato e futuro

Sopra, in alto: un tradizionale laboratorio di informatica. Poiche la stanza non offre altri spunti. il computer diventa un fine piuttosto che un utile mezzo a servizio delle altre discipline. Meglio usare portatili o distribuire i computer dove sono richiesti per altre attività, come nei laboratori di scienze (www.itcgeinaudi.it)

Sopra, in basso: una LIM, lavagna interattiva multimediale. E' collegata ad un pc, di cui riproduce lo schermo. Un modo diverso di concepire la lezione che si sta diffondendo anche in Italia (www.ens.it)

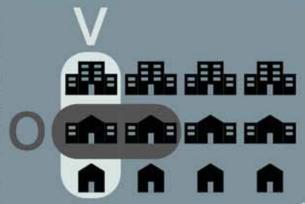
Forme diverse per diversi scopi

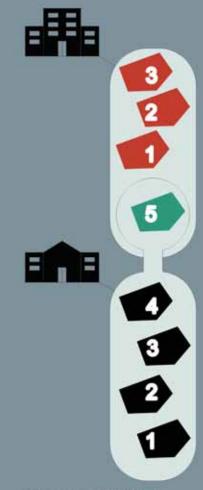
La scuola offre una enorme varietà di spazi con caratteristiche diverse, adatte di volta in volta a diverse attività

UNIONE VERTICALE CON QUINTE CUSCI-NETTO

Le scuole elementari e medie che occuperanno l'edificio fanno parte, insieme ad altre scuole tra le quali anche d'infanzia, dell'Istituto Comprensivo di Montespertoli. Come indicato da vari governi e normative, infatti, anche in questo caso si è scelto di limitare le spese riunendo vari istituti in un unico grande organismo, con una sola direzione e amministrazione. L'unione di varie scuole dello stesso Comune in un unico istituto comprensivo può essere considerata orizzontale, nel caso si raggruppino scuole dello stesso grado, e verticale nel caso si uniscano scuole di gradi diversi. Nel caso di Montespertoli è entrambe le cose contemporaneamente, un caso sempre più diffuso. Oltre questi tipi di unione, che riguardano soprattutto la gestione, esiste anche l'unione fisica di due scuole, quasi esclusivamente in senso verticale. E' proprio questo caso: si uniscono in un unico edificio Elementari e Medie, seppur separate da uno "spazio cuscinetto". Si hanno notevoli risparmi in termini di costruzione, di gestione, di personale. Basti pensare che un impianto di riscaldamento è molto più economico ed ecologico se centralizzato. Inoltre molti spazi costosi come palestra, auditorium e laboratori possono essere usati da entrambe le scuole in orari diversi, senza necessità di costruire e mantenere inutilmente il doppio della volumetria. Un unico servizio di bidelli e di tecnici di laboratorio può servire le due scuole contemporaneamente: certamente questo non significa che automaticamente si renda necessaria solo metà del personale, ma esso sarebbe comunque in numero ridotto rispetto a quello necessario per due edifici distinti. La normativa infine, auspica un ulteriore tipo di unione verticale di due scuole, guesta volta

per motivi didattici: si tratta di fare in modo che le ultime classi di una scuola di grado inferiore si trovino nello stesso edificio della scuola di grado direttamente superiore, oppure che le prime di quella superiore si trovino nello stesso edificio di quella inferiore. Questo servirebbe a rendere il passaggio dall'una all'altra più graduale e meno difficoltoso per i bambini. Non crediamo che questo passaggio possa essere vissuto effettivamente dai bambini come un piccolo trauma, e anche se lo fosse, potrebbe essere comunque importante per la crescita del bambino. Tuttavia insediare le guinte elementari nella zona delle medie può essere uno stimolo per i bambini a crescere e ad adattarsi alla convivenza con ragazzi più grandi. Oggi molto spesso le maestre portano i bambini di quinta in visita alle Medie proprio per questo motivo. Al contrario, portare le prime medie nell'ambiente delle Elementari, potrebbe essere invece un ostacolo alla crescita: gli stessi ragazzi, orgogliosi della loro età, sarebbero contrari a mescolarsi con i bambini più piccoli. Anche per questi ultimi, non sarebbe una convivenza adatta.





Unione per motivi didattici

Unire verticalmente due scuole di grado diverso inserendo l'ultima classe della scuola di grado minore tra quelle della scuola di grado superiore. Questo garantisce una certa continuità ai bambini di quinta elementare, che iniziano ad ambientarsi nella nuova scuola pur avendo ancora le stesse insegnanti.



punto di vista amministrativo e direttivo, sia orizzontalmente che verticalmente. Oppure anche fisicamente, racchiudendo più scuole nello stesso edificio



Uno dei principali difetti dell'area di progetto, comune anche al lotto che è stato scartato in fase di analisi iniziale, è la difficoltà di essere raggiunta in bicicletta. Andare a scuola con questo mezzo sarebbe molto positivo per i bambini: userebbero un mezzo ecologico e farebbero attività fisica allo stesso tempo. Purtroppo in questo caso, a causa delle notevoli salite che incontrerebbero lungo il percorso di ritorno dalla scuola verso casa, questa ipotesi appare poco realistica. Un altro ostacolo all'uso di questo mezzo è rappresentato dalla pericolosità della strada di traffico principale che attraversa il paese, un passaggio quasi obbligato per raggiungere la scuola dalla maggior parte delle abitazioni: traffico elevato e veloce rispetto alle dimensioni della strada, strettoie, marciapiedi mancanti o con molte interruzioni. Una parte degli alunni, quelli che abitano più vicini, raggiungerà la scuola a piedi, o da soli o accompagnati: tuttavia verosimilmente la maggior parte verrà accompagnata in auto dai genitori. Si prevede inoltre che gran parte dell'utenza della scuola provenga dalle frazioni piuttosto che dal capoluogo. Nell'orario di ingresso e di uscita dalla scuola, l'area potrebbe essere interessata dal passaggio di una grande quantità di auto. Per questo motivo la ricerca ha analizzato come risolvere eventuali problemi di traffico e di accessibilità, sia a livello urbanistico che più localizzato.

Il lotto della scuola è delimitato su tre lati da altrettante strade di modesta importanza. Una lo divide a nord-est da un edificio industriale (1)-(2). Un'altra (5)-(6), sul lato opposto, è una strada sterrata che porta verso la campagna: l'aspetto originario della strada verrà rispettato, apportando modifiche solo parziali e utilizzando materiali simili alla ghiaia come il calcestruzzo lavato. Questa strada verrà utilizzata solo in un breve tratto sufficiente a servire l'area di progetto. All'estremità opposta (6) la strada inizia con un tratto privato, in prossimità di una proprietà rurale, e non è ipotizzabile -né auspicabile, per motivi paesaggistici- che venga utilizzata come strada di accesso al lotto. Infine, la più importante, è Via dello Schiavone (3)(10): questa rappresenta una sorta di by-pass da Via di Montelupo (3)-(4) fino al tratto di Volterrana che attraversa il paese, Via Taddeini (7)-(11). Via dello Schiavone presenta un tratto in salita e uno in discesa, poiché taglia trasversalmente l'avvallamento, costeggiando l'area di progetto sul lato corto; una ampia strada di nuova costruzione (7)(4), creata con una recente lottizzazione sul versante della valle opposta alla scuola, intercetta perpendicolarmente guesta via e collega Piazzale Caduti dei Lager fino, ancora una volta, a via Taddeini.



Strada in salita

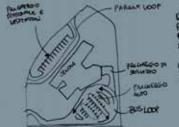
Purtroppo la posizione dell'area di progetto e la pericolosità della strada principale del paese rendono improbabile un uso diffuso della bicicletta per raggiungere la scuola INGRESSO E USCITA DEI BAMBINI: DROP OFF E PICK UP

Questo paragrafo analizza il vero e proprio ingresso alla scuola. Sono stati studiati alcuni esempi di aree di parcheggio delle scuole statunitensi e canadesi. Anche negli Usa, come in Italia, si fa un grande uso dell'auto, a volte anche in modo sproporzionato. Purtroppo in questo caso la scelta dell'auto come mezzo per raggiungere la scuola è quasi obbligata: possiamo analizzare come il problema di accesso all'edificio venga risolto negli Stati Uniti. Solitamente esistono aree di parcheggio separate tra loro, e riservate a varie categorie di utenti: ad esempio una per il personale, e una per i genitori. Oltre a queste due, ogni scuola prevede un piccolo parcheggio di servizio, spesso recintato e in corrispondenza della cucina. I primi due spesso si trovano in strade diverse, in modo da non congestionare la stessa strada. Ogni zona di parcheggio è delimitata da un tratto di strada interna al lotto, quasi sempre a senso unico, realizzata ad anello: viene chiamato appunto "loop". Il loop è una sorta di by-pass per evitare di congestionare l'area parcheggio al suo interno: chi volesse, come nella maggior parte

dei casi, lasciare il bambino e andarsene subito senza parcheggiare, può farlo grazie a questa strada a senso unico. Il punto in cui si scaricano i bambini viene chiamato "drop off'. La strada è a senso unico per essere più sicura per i bambini che la devono attraversare, spostandosi dall'area parcheggio all'ingresso della scuola. Inoltre l'ingresso e l'uscita dell'anello esterno e quelli del parcheggio interno sono vicini ma indipendenti, per evitare intralci reciproci. L'area parcheggio dei genitori è delimitata da un loop ad essi riservato, il parents loop. Quella del personale è delimitata dal bus loop, riservato ai pulmini. In alcuni casi accade che il bus loop si trovi all'esterno del parents loop, ma rigorosamente tutti mezzi si spostano nello stesso verso. Anche questa opzione non presenta pericoli: in questo caso i bambini vengono lasciati davanti ai pulmini che sono fermi o procedono adagio per la fase di dropp-off. Il parcheggio dei genitori diventa invece utile non tanto per lasciare i bambini a scuola, ma per riprenderli all'uscita (pickup). In questo caso i genitori parcheggiano e si dirigono verso l'ingresso per aspettare i bambini: per forza di cose in questo momento si avrà una maggior congestione di traffico.



In alcuni casi il bus loop è esterno al parents loop



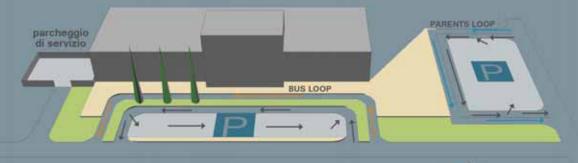
QUI CE UN PERCOSO PORT PROMINI, IN the Unit Officers.

IN PENLEYSE DE PUPANO UN PENLEY FOR PANO UN PENLEY FOR DANS



Alcuni esempi

Alcuni cesi studio tratti dagli appunti di ricerca. Sopra, in alto: la J. Lyndal Hughes Elementary School, in Texas, Sopra, in basso: la Stittsville Public School, in Canada



→ auto nei parcheggi
 → auto - solo drop off

∢ ✓ Schema tipico degli USA

Nella maggior parte del casi esistono due zone separate di parcheggi e un parcheggio di servizio più piccolo. Le due aree principali sono delimitate da "loops" dove vengono fatti scendere i bambini



DEFINIRE L'ACCESSIBILITÁ

La prima fonte normativa in ambito di accessibilità è l'articolo 3 della Costituzione della Repubblica Italiana: "Tutti i cittadini hanno pari dignità sociale e sono equali davanti alla legge, senza distinzione di sesso, di razza, di lingua, di religione, di opinioni politiche, di condizioni personali e sociali. E' compito della Repubblica rimuovere gli ostacoli di ordine economico e sociale, che, limitando di fatto la libertà e l'equaglianza dei cittadini, impediscono il pieno sviluppo della persona umana e l'effettiva partecipazione di tutti i lavoratori all'organizzazione politica, economica e sociale del Paese." Digitando su Wikipedia accessibilità, la definizione che viene data è "accessibilità in termini di accesso e fruizione alle strutture urbane da parte dei disabili". Considerando invece come opinione comune la spiegazione data

dall'enciclopedia, va sottolineata la ristrettezza del significato attribuito al termine rivolto solo ad una parte di utenti cioè a coloro che manifestano difficoltà motorie. Concentrandosi esclusivamente sulle persone disabili, l'accessibilità risulta strettamente mirata all'abbattimento delle barriere architettoniche solo in termini di accesso e fruizione dello spazio o dei servizi. Partendo da questa concezione appare scontata la modalità di intervento, troppo spesso diventata prassi, di rendere fruibile "a tutti" lo spazio sovrapponendo al progetto rampe o elementi meccanici per il superamento dei dislivelli. Evidenti risultano i limiti nel mettere a fuoco esclusivamente le esigenze del disabile che rappresenta solo una minima parte dell'utenza della quale non viene colta la diversità nella sua essenza. Necessario è riflettere sulle sfumature del significato di accessibilità. All'interno dello spazio scolastico si dovrebbe "garantire l'espressione



■ Grandi spazi

Gli elementi necessari a superare le barriere architettoniche sono spesso molto grandi e ingombranti. Vale la pena fare in modo che essi siano utili a tutte le utenze, non solo a quelle svantaggiate Fonte della foto: www.lptour.lt

l'esistenza della differenza" permettendo quindi in primo luogo la sua accessibilità non solo come facilità di accesso ma anche come possibilità di utilizzare, vivere e migliorare lo spazio a disposizione di tutti. Con questo tipo di approccio l'accezione più ampia di accessibilità diventa elemento imprenscindibile nella progettazione inglobando molteplici fattori relativi alle diverse esigenze che il progetto è tenuto a soddisfare. Per portare qualche esempio concreto, una scuola dovrebbe permettere un comodo accesso alle aule per tutti gli alunni indipendentemente dalle loro condizioni fisiche, l'accesso occasionale da parte di esterni come parenti e genitori in concomitanza di giornate e iniziative che coinvolgano anche la comunità del paese, una rapida ed efficiente distribuzione dei pasti nel caso si optasse per concepire una mensa diffusa nell'edificio. A livello progettuale appare incompleto un approccio che prescinda dal tema dell'accessibilità, che non rappresenti più un punto di arrivo ma un punto di partenza, una chiave di lettura per interpretare gli spazi e i bisogni degli utenti.





Mensa diffusa

Distribuire il servizio mensa in tutta la scuola piuttosto che in un'unica stanza offre alcuni vantaggi, a patto che si garantiscano facili percorsi ai carrelli del cibo provenienti dalle cucine Fonte foto: www.incomune.eu



Un esempio virtuoso

Arthur Erickson ha realizzato, con una certa lungimiranza, una rampa per disabili integrata in maniera più che perfetta all'interno di una scalinata che non avrebbe potuto in altri modi essere percorsa. Fonte: www.metroq.it

AMBIENTI ADATTI E STIMOLANTI: ALCUNI ESEMPI VIRTUOSI

E' importantissimo, come anticipato nei capitoli precedenti, creare un ambiente piacevole e stimolante per i bambini, in modo che passino più volentieri il loro tempo a scuola, e magari scelgano di passare qui anche alcune ore pomeridiane, sfruttando le attrezzature esterne. Un ambiente allegro e adatto ai bambini può risultare piacevole anche per il personale docente, che può essere più motivato nel proprio lavoro. Molti sono gli esempi virtuosi di edifici scolastici che seguono questa filosofia. Verranno analizzati in questo paragrafo solo alcuni dei tanti. Un esempio eccellente di edificio ben inserito nel contesto cittadino è la Trailside Elementary School a Park City, Utah - USA, La città è sede di importanti siti minerari: la scuola riprende proprio questo tema riproponendo elementi che ricordano la vita dei minatori e l'ambiente in cui lavorano. La scuola si trova in un lieve dislivello, ha colori bruni e poco accesi che ricordano le lamiere arrugginite delle miniere. Il rivestimento esterno è in corten per questo motivo. Le strutture interne presentano pilastri reticolari lasciati a vista, ed evidenziati di verde, che richiamano i tralicci di trasporto dei materiali e altri elementi tecnologici tipici dell'industria. La biblioteca della Bergen School di Marpillero Pollak Architects a New York ha all'esterno grandi scritte che evidenziano la funzione della stanza, tavoli con disegnate le lettere dell'alfabeto, e cuscini colorati di forma emisferica sui quali i bambini possono sedersi per ascoltare la maestra o altre persone invitate.







Spunti dall'architettura industriale

A sinistra: la Trailside Elementary School a Park City, Utah - USA, Progettisti: VCBO Architecture. La cittadina è famosa per l'industria mineraria. La scuola, sia internamente che esternamente, richiama nell'aspetto e nei materiali elementi ripresi dalle miniere. Ad esempio i pilastri con struttura a traliccio lasciati in vista, i colori bruni della ruggine, la disposizione su dislivelli Fonte della foto: www.designshare.com

Cuscini e tappeti per leggere

Una delle stanze della Almond Elementary School, negli USA. Pur presentando una tradizionale e rigida tipologia a pettine, presenta elementi intemi molto interessanti: panche e scaffali bassi vicino alla finestra, tappeti con il planisfero sui quali leggere, grandi cuscini sui quali sedersi

Fonte della foto: www.designshare.com

Cupolette colorate

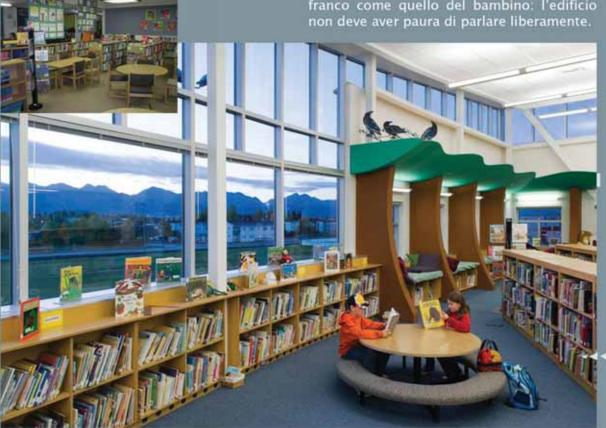
La "presentation area" della Bergan School Library (New York) In questo angolo la maestra spiega il lavoro da fare o legge delle storie ai bambini Fonte della foto: www.designshare.com Un'altra biblioteca scolastica particolarmente attraente per i bambini è quella della Chugach Optional Elementary School ad Anchorage, in Alaska (progetto di McCool Carlson Green Architects). Tutta la scuola presenta forme ispirate alla natura, come le grandi foglie colorate appese nei corridoi: in questa stanza, tuttavia, si arriva addirittura a realizzare dei mobili a forma di albero vicino alle finestre. Molti di questi elementi fantasiosi sono realizzabili con poche spese, e alla fine non vengono a costare molto di più rispetto ai mobili tradizionali. Inoltre si può sempre contare sulla partecipazione dei genitori e dei parenti dei bambini, che possono creare

arredi scolastici o elementi decorativi anche con pochi mezzi. Ogni tipo di edificio dovrebbe avere un suo linguaggio: un edificio religioso dovrebbe stimolare la concentrazione e la riflessione, un palazzo di giustizia dovrebbe trasmettere un certo timore e rispetto ma anche fiducia nella legge. Certamente una scuola deve possedere un linquale non ha paura di esternare le proprie emozioni, di giocare, di parlare a voce alta. Quasi sempre in architettura si punta all'eleganza, a forme metafisiche e concettuali: questo linguaggio è già di per sè difficilmente apprezzabile per la maggior parte delle persone, figurarsi per i bambini. La scuola deve avere un linguaggio diretto e franco come quello del bambino: l'edificio



Leggere lo spazio

Una grande scritta denuncia la funzione della stanza nella Bergen School Library. I bambini imparano a leggere lo spazio e si orientano meglio all'interno di grandi edifiri





Foglie e alberi

La Chugach Optional Elementary School in Alaska. I mobili della biblioteca (foto a sinistra) sono a forma di albero. Nei corridoi (sopra) ci sono foglie colorate giganti appese al soffitto. Fonte delle foto di questa pagina: www.designshare.com



L'ESPERIENZA IN ALTO ADIGE

Uno dei momenti più interessanti e istruttivi del lavoro è stata la visita di alcuni giorni alla fiera Klimahouse 2011, a Bolzano. Durante questa fiera, che si tiene annualmente, vengono organizzati degli "enertour", delle visite guidate a edifici di Classe A e superiori tenute dagli stessi progettisti. E' stato così possibile studiare da vicino aspetti strutturali e tecnologici, chiedendo informazioni direttamente agli addetti del settore, fotografando particolari tecnologici, raccogliendépliant e campioni di materiali. L'esperienza è stata utile per approfondire la conoscenza generale di certe tecnologie e filosofie strutturali. La maggior parte delle domande poste a tecnici e produttori, tra i quali quelli di Casaclima e di Sofie Veritas, ha riguardato problematiche afferenti il progetto della scuola: la tipologia strutturale più adatta, le precauzioni da adottare, i pro e i contro di ogni tecnologia, chiarimenti su materiali ed elementi costruttivi. Un altro contributo importante da questo punto di vista è stata la consultazione del libro Costruire in legno a cura di Cristina Benedetti, pubblicato per conto della Facoltà di Scienze e Tecnologie della Libera Università di Bolzano, che riassume lo stato dell'arte sia sul sistema costruttivo a pannelli xlam che sul sistema a telajo.







Macchine a controllo numerico

Con questo utile strumento possono essere realizzati pezzi di grande precisione e semplici da montare

Visita guidata

Sede della Holz Pichler Spa a Nova Levante (BZ), classificata come edificio di classe CasaClima A+, un progetto di Stefan Gamper. Il progettista ha illustrato il suo stesso progetto

Esperimenti e dimostrazioni

I materiali isolanti di origine naturale lasciano traspirare la parete, lasciando passare la maggior parte del vapore





Due filosofie strutturali

A sinistra: una stratigrafia con pannelli xiam. Sul lato interno dei listelli di legno sostengono un pannello in fibrolegno, l'intercapedine creatasi può contenere impianti ed è riempita con pannelli di isolante leggero. Uno spesso cappotto costituito da un doppio strato di pannelli di fibra di legno isola la parete. La faccia esterna viene intonacata

A destra: una stratigrafia con struttura a telaio. Gli strati interni sono simili all'esempio precedente. Interposto tra i montanti, nell'intercapedine tra i pannelli di legno e OSB, si trova isolante a base di fibra di legno a bassa densità. All'esterno si nota una facciata ventilata di legno posata sopra la barriera al vento



Vari spessori

Sopra pannelli xlam. Si riescono ad intravedere i vari strati di assi di legno



Eccessi di zelo o reali necessità?

Sopra: i ponti termici e le infiltrazioni d'aria vengono evitati anche nelle viti

A destra: notevoli spessori di isolamento nei climi freddi proteggono dal freddo invernale. In quelli caldi, certi tipi di isolante possono ritardare l'onda termica





Numerose possibili finiture

A sinistra: un pannello xlam con isolamento all'estradosso. Nel lato esterno una barriera al vento. Quest'ultima deve essere impermeabile e resistente agli UV poiche la facciata ventilata che la protegge non é continua, ma allo stesso tempo deve essere permeabile al vapore. Nel lato interno della parete pannelli di argilla e intonaco a base di argilla

A destra: all'intradosso della parete due pannelli in fibrogesso coprono l'intercapedine impiantistica riempita al 70 % dello spessore con isolante a bassa densità. I pannelli in fibrogesso sono applicati su profili d'alluminio, un'alternativa ai listelli di legno

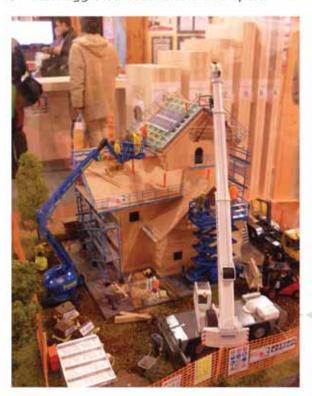


EDIFICI IN LEGNO

Un edificio realizzato con le tecnologie del legno non costa, come spesso si pensa, meno di un edificio tradizionale. I costi possono essere simili, e spesso quello in legno arriva a costare il 10% in più. Naturalmente questo confronto vale solo tra un edificio in legno e un edificio tradizionale con le stesse caratteristiche di risparmio energetico e di isolamento termico. Il vantaggio della costruzione in legno rispetto a quella tradizionale risiede nel tempo di realizzazione, dove si parla di pochi mesi anche per edifici molto grandi, e nella coerenza tra i costi previsti e quelli finali: questo avviene grazie alle macchine a controllo numerico che tagliano i pezzi in modo così preciso da permettere l'assemblaggio senza troppe lavorazioni successive in cantiere. L'edificio in legno, grazie alla sua tecnologia a secco, è più semplice da realizzare. Tuttavia la sua corretta progettazione e realizzazione risulta ancora più delicata, dovendo controllare anche le infiltrazioni d'aria e d'acqua e l'inerzia termica. Il prodotto finito, se realizzato a regola d'arte, garantisce maggiori prestazioni rispetto ad altri edifici, e con questa tecnologia è più facile raggiungere classi elevate di certificazione energetica. Un altro vantaggio è la leggerezza della struttura, sia per il dimensionamento delle fondazioni che in caso di sisma. Analizziamo come si realizza, tipicamente, un edificio di questo tipo. All'inizio dell'iter di costruzione imprese locali realizzano le fondazioni (platee, travi rovesce, plinti e cordoli) in c.a. ed eventuali locali seminterrati dello stesso materiale. Questo sarà il basamento della parte in legno dell'edificio, che non può assolutamente stare a contatto con l'umidità del terreno. La fase successiva coinvolge invece produttori e costruttori delle zone alpine,

come quella dell'Alto Adige, attraverso un processo simile a quello seguente (www.promolegno.com):

- 1 Un tecnico della ditta che realizzerà l'edificio fa dei sopralluoghi in cantiere per individuare il tipo di struttura da realizzare per lo sviluppo dell'offerta.
- 2 Viene fatto un preventivo dettagliato
- 3 Incontro con il cliente per l'analisi del preventivo, definizione del contratto e dell'esecuzione del lavoro.
- 4 Contratto, con trascrizione di tutte le modalità, i costi e i tempi di costruzione.
- 5 Rilievo dettagliato per l'esecuzione di elaborati grafici esecutivi
- 6 Accettazione dei grafici esecutivi e dei calcoli da parte del committente
- 7 Messa in produzione dei pezzi di legno
- 8 Montaggio ed esecuzione dell'opera

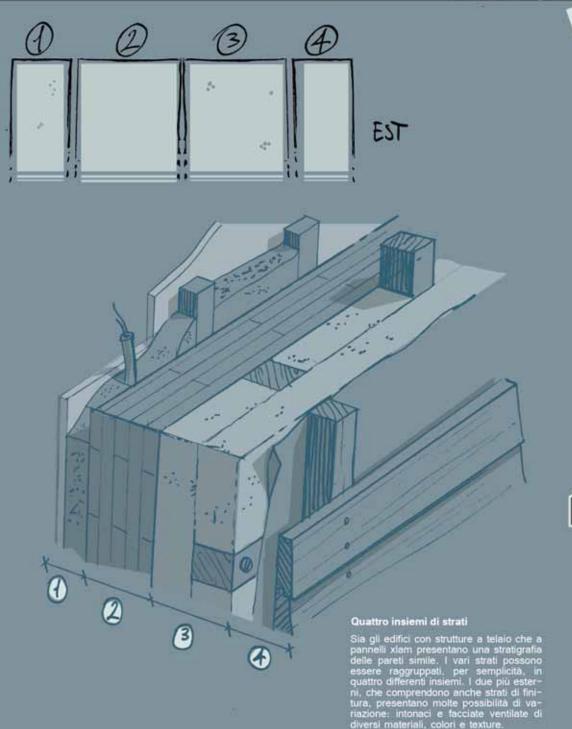


Facilità e velocità di costruzione

Sono due notevoli vantaggi di questa tecnologia. A sinistra, un modello fotografato alla fiera Klimahouse 2011 di Bolzano che illustra un cantiere di un'abitazione realizzata con le tecnologie del legno

LA STRATIGRAFIA TIPICA DELLA PARETE

Lo stato dell'arte dell'Alto Adige e dei Paesi dell'Europa Centrale in questo settore si basa sulla concezione di spesse pareti di materiali relativamente leggeri, disposti secondo molti strati diversi: molti dei problemi delle tradizionali costruzioni in legno oggi sono risolte dalla tecnologia con nuovi materiali e analisi scientifiche. Esistono molte combinazioni diverse di materiali e finiture, e da un produttore e costruttore all'altro variano anche i modi di realizzare la parte strutturale: è possibile, tuttavia, schematizzare nel modo seguente la stratigrafia di una parete. Gli strati sono divisi in quattro insiemi rispetto alla loro funzione: dall'interno verso l'esterno troviamo uno strato di finitura (1), lo strato strutturale (2) che può essere sia a telaio che in xlam, uno spesso strato di isolamento a cappotto (3) e una finitura esterna (4). I due strati esterni alla sezione, l'1 e il 4, permettono molte finiture diverse e l'uso di facciate ventilate. Gli altri due strati tendono a variare in modo meno significativo: i materiali utilizzati sono quasi sempre gli stessi per tutte le ditte. E' conveniente spendere alcune parole su ognuno di questi gruppi, seguendo l'ordine costruttivo.

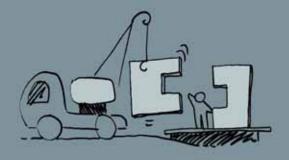


LO STRATO STRUTTURALE (2): XLAM E TELAIO

Sono fondamentalmente due gli approcci strutturali per questo tipo di edifici: strutture a telaio o a pannelli massicci di legno lamellare a strati incrociati. (xlam o crosslam). E' possibile anche combinare entrambi i tipi nello stesso edificio, o usarli in abbinamento a strutture di altro tipo, come c.a e acciaio. Le strutture a telaio come sono concepite attualmente hanno avuto uno sviluppo di secoli: per questo sono innumerevoli le varianti che interessano questa filosofia strutturale. Per citarne alcune, ricordiamo la tecnica "a montanti lunghi" (balloon frame), quando i montanti della struttura sono continui dal suolo alla copertura; la tecnica a "montanti corti" (platform frame) quando la lunghezza dei montanti è limitata ad un solo piano. La tecnica a montanti corti è stata ampliamente usata in Francia e nell'Europa centrale a partire dal XV secolo fino a metà del XIX secolo. Il sistema platform frame si è diffuso negli USA, e deriva dalla tecnica europea dei montanti corti. Anche il sistema balloon frame dei coloni americani ha un precedente in Europa: questa tecnica ha conosciuto il suo apogeo intorno al XII secolo, quando i carpentieri navali norvegesi la usavano per costruire chiese a tronchi verticali, stav kirke. Le strutture a telajo realizzate con le tecniche dell'Alto Adige sono adatte ad edifici di dimensioni ridotte, di solito residenziali o di uffici, e sono molto diverse da quelle in legno lamellare di grandi edifici come palazzi sportivi, dove peraltro si limitano in genere a sorreggere la copertura. Esse si basano su un sistema di montanti di dimensioni abbastanza ridotte, posti a distanza di alcune decine di centimetri l'una rispetto all'altra, e dei pannelli in legno lamellare e/o di tipo OSB che collegano sulle

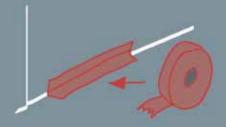
facce esterne i montanti formando delle intercapedini tra essi. Interposti tra i montanti si trovano pannelli di materiale isolante di natura vegetale, in genere fibra di legno più o meno densa, che riempiono per intero l'intercapedine. Lo stesso sistema, con qualche variazione, viene applicato anche nei solai. Le varie parti in legno vengono reciprocamente unite tra loro con viti, chiodi e profili metallici di vario tipo. Il metodo più innovativo invece è quello dei pannelli xlam. Questa tecnologia è diffusa in Germania, Austria, Veneto e Trentino Alto Adige. I pannelli sono caratterizzati da elementi di grandi dimensioni (grazie alle connessioni con "giunti a pettine"), a vari strati incollati a tessitura incrociata, secondo le modalità costruttive del compensato. L'ottimizzazione del processo è data nel fornire elementi preassemblati (che hanno come unico limite quello dimensionale del trasporto e degli spazi di manovra dello stesso per arrivare al luogo di destinazione) e dai tempi di realizzazione dell'edificio estremamente contenuti. I pannelli vengono prefabbricati in officina con macchine a controllo numerico, comprese le aperture. Una volta in cantiere vengono montati grazie a semplici gru dinamiche e cinghie inserite nel pannello in fase di fabbricazione. Anche in questo caso vengono collegati tra loro e alla struttura con elementi metallici. In ogni caso è fondamentale coprire con appositi nastri adesivi e strati che fungono da barriere al vento ogni fessura rimasta tra gli elementi montati a secco: tra la struttura in c.a e quella in legno, tra i vari elementi strutturali di quest'ultima e infine tra telai e controtelai degli infissi. Questa è una voce abbastanza importante nei costi di progetto, ma non è da sottovalutare se si intende utilizzare questa tecnologia: altrimenti gli investimenti su strati maggiori di isolanti sarebbero vanificati dalle infiltrazioni di aria

fredda.



Gru dinamiche

Nella maggior parte dei casi è possibile evitare l'uso di gru statiche, grazie alla leggerezza dei pannelli di legno. Essi presentano delle cinghie per essere spostati facilmente in cantiere



Attenzione agli spifferi

L'uso di speciali scotch è una voce costosa quanto indispensabile con questo tipo di tecnologia. Una volta realizzato a regola d'arte, tuttavia, con un edificio in legno è più facile raggiungere alti livelli di certificazione energetica

L'ISOLAMENTO A CAPPOTTO (3)

FINITURA ESTERNA (4)

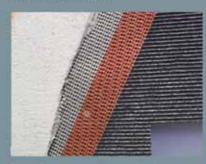
Per raggiungere alte classi di certificazione di Casaclima sono indispensabili livelli di isolamento molto alti, solitamente 16 cm per una parete. Nelle regioni alpine questa stratigrafia è fondamentale per ridurre le perdite di calore attraverso l'involucro nei mesi invernali: nelle regioni più temperate come la Toscana, dove gli inverni sono più miti ma le estati molto più calde, un buono spessore dell'isolante è utile anche - e soprattutto - in regime estivo. I valori da tenere sotto controllo riquardano lo sfasamento dell'onda termica, il suo smorzamento, la massa volumica e di conseguenza l'inerzia dell'edificio. L'università di Bolzano ha studiato materiali isolanti più adatti in base alle zone climatiche, e in base al tipo di regime prevalente (estivo o invernale). Alcuni materiali isolanti che sono molto vantaggiosi nelle regioni fredde e d'inverno, non offrono gli stessi vantaggi nelle regioni calde. Altri, invece, sono adatti ad entrambe le stagioni e le località. Generalmente il tipo di isolante più usato è la fibra di legno, il più adatto ad entrambe le situazioni climatiche, applicata con due pannelli sovrapposti da 8 cm l'uno e avvitati alla struttura con lunghe viti dalla testa in plastica per ridurre i ponti termici localizzati. La fibra di legno si annovera nell'elenco dei materiali isolanti più ecologici, poiché oltre a vantare un'origine vegetale, la sua produzione è solitamente interna al continente europeo, da scarti di lavorazione del legno.

Sopra lo strato di isolante possono essere applicate innumerevoli combinazioni di materiali ed elementi. La superficie dell'isolante può essere intonacata direttamente con l'ausilio di una rete per intonaci: in questo caso non è richiesta alcuna barriera al vento poiché la malta assolve già tale funzione. Un'altra soluzione, peraltro molto utile soprattutto in regime estivo e nelle zone calde, è quella di prevedere una facciata ventilata. Questa può essere continua o con soluzioni di continuità intermedie, a elementi di supporto verticali oppure orizzontali, con infinite possibilità di texture, colori e materiali nel lato esterno. Gli elementi di sostegno possono essere listelli di legno o profili di alluminio. Nel primo caso essi sarebbero avvitati ad altri listelli simili, ma disposti in senso ortogonale rispetto ai primi alternati agli strati più esterni di isolante- Ad esempio, se si vogliono elementi di sostegno verticali, saranno avvitati a listelli orizzontali interposti ai pannelli di isolante del loro stesso spessore. A loro volta guesti listelli sarebbero avvitati a quelli dello strato più interno dell'isolante, e questi al pannello xlam o alla faccia esterna del blocco strutturale a telaio. Un edificio in legno è soggetto a molte infiltrazioni d'aria, per questo è necessario, con una facciata ventilata, applicare una barriera al vento impermeabile e resistente agli UV tra lo strato più esterno dell'isolante e gli elementi di supporto della facciata. Lo stesso vale nel caso quest'ultima venga sostenuta da profili di alluminio: in questo caso con un sottile elemento dalla forma piatta essi sarebbero collegati direttamente con la struttura interna per mezzo di viti. I ponti termici generati in questo caso sarebbero minimi.



La scelta del materiale isolante

Si deve tener conto della condizioni climatiche e del comportamento in regime sia invernale (trasmittanza) che estivo (rallentamento e smorzamento dell'onda termica, inerzia), dell'energia utilizzata nella produzione e nel trasporto, nella possibilità di riciclaggio, della posizione nella stratigrafia ecc.



Si applica con rete sopra l'isolamento a cappotto. In questo caso non c'è bisogno di barriere al vento, poiche la malta svolge già tale funzione



Se le facciate ventilate sono discontinue diventa ancora più importante la presenza di una barriera al vento resistente anche ai raggi UV e impermeabile all'acqua, ma che lasci passare il vapore

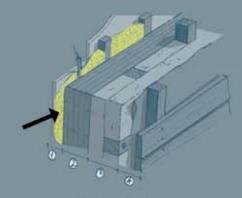


FINITURA INTERNA (1)

Di solito l'approccio in questo tipo di tecnologie è far passare il vapore attraverso la parete, facendola traspirare in modo naturale. Quindi si evitano barriere al vapore, esso è già in parte ostacolato, in modo non eccessivo, dagli altri strati. Nel lato interno della struttura di solito si avvitano listelli di legno o profili di alluminio a sostenere dei pannelli in fibrogesso formando un'intercapedine tra le due superfici. Quest'ultima può contenere alcuni tipi di impianti, e per motivi acustici è riempita con un materiale isolante a bassa densità come fibra di lino, di cocco, di canapa o di juta, oppure cellulosa. La scelta dipende sempre da considerazioni sui costi ecologici ed economici, sulla reazione ai rumori, sul passaggio di calore e altre prestazioni che si vogliono ottenere. I pannelli

in fibrogesso sono abbastanza resistenti da sostenere alcuni oggetti appesi, anche abbastanza pesanti. Questa soluzione è molto utile se c'è necessità di contenere i condotti degli impianti, tuttavia anche in questo caso le soluzioni sono numerosissime: possono essere previsti pannelli radianti a parete, finiture in listelli di legno, in lastre di metallo o di pietra, e molte altre ancora. C'è anche in questo caso la possibilità di intonacare la parete: in questo caso una buona soluzione può essere quella di rivestire lo strato interno della struttura con pannelli di argilla e intonacare successivamente con intonaco, magari a base dello stesso materiale. Quest'ultimo ha la proprietà vantaggiosa di regolare l'umidità interna e di avere buone caratteristiche estetiche.





Acustica e impianti

Nell'intercapedine interna, che ha funzione di contenimento degli impianti e di abbattimento dei rumori, si inserisce un materiale a bassa densità tra un listello e l'altro, oppure tra un montante d'alluminio e l'altro. Questi isolanti, grazie alla loro morbidezza, possono essere messi in opera semplicemente premendoli nell'intercapedine



Isolanti adatti

Cellulosa, fibra di cocco, fibra di canapa, fibra di lino. Sono tutti materiali adatti a questo scopo: i costi e l'inquinamento prodotto nella produzione e nel trasporto possono diventare indicazioni importanti nella scelta di quello più adatto

Intonaco d'argilla

L'argilla è un materiale naturale, ha pregi estetici e ha la capacità di regolare l'umidità interna

(Sede della Holz Pichler Spa a Nova Levante, BZ. Arch. S. Gamper)





Le falegnamerie della altoatesina Hotz & ko a Nova Ponente. Gli scarti del legno vengono bruciati per alimentare un impianto di teleriscaldamento



RIFLESSIONI SULL'ECOLOGIA

L'ecologia (dal greco: οίκος, οίκος, "casa" o anche "ambiente"; e λόγος, logos, "discorso" o "studio") è la disciplina che studia l'ecosfera, ossia la porzione della Terra in cui è presente la vita in aggregati sistemici detti "ecosistemi", le cui caratteristiche sono determinate dall'interazione degli organismi tra loro e con l'ambiente circostante o ancora porzioni dell'ecosfera stessa.

A partire dagli anni '60 è invalso un uso meno scientifico del temine tant'è che oggi in architettura, come in altri campi, il concetto di ecologia viene utilizzato per identificare la disciplina in grado di fornire una guida per le relazioni dell'uomo con il proprio ambiente. L'ecologia ha dunque assunto una connotazione fortemente economica e oggi si parla di "ecologia" sempre rispetto alla "produzione".

«L'ecologia nel suo uso popolar-giornalistico è passata da scienza dei micro ambienti biologici, a strumento di verifica "formale" della crescita delle diverse parti della società sul territorio e del loro rapporto con un non meglio identificato "equilibrio naturale" delle cose, equilibrio che non deve essere turbato se non a rischio di più gravi malanni.

Ancora una volta il concetto di Natura è diventato lo strumento ideologico più generale e più mistificante: dall'economia liberale il concetto di Natura transita direttamente all'urbanistica territoriale, e come al solito viene proposto quale strumento "scientifico".

L'allarme ecologico [...] simula un attacco al capitalismo, non sul piano dei rapporti di potere, ma sul piano della pulizia del suo sviluppo, permettendo a tutti di sentirsi rivoluzionari senza grandi sforzi e pericoli.

[...]

Attraverso la gestione scandalistica della battaglia ecologica la classe borghese ottiene [un] risultato non indifferente: rilancia il progresso di valorizzazione del mercato edilizio introducendo parametri più raffinati della semplice accumulazione di metri quadri (la Natura diventa un prodotto di grande qualità, il vuoto vale più del pieno).

Il vecchio sogno piccolo borghese della città-giardino ottiene un rilancio insperato come alternativa alla metropoli: il dibattito urbanistico si arena sul problema del verde».

[Andrea Branzi, 1973]



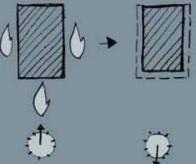


Il sole Fotografia di Simone Bianchini

SICUREZZA DAGLI INCENDI

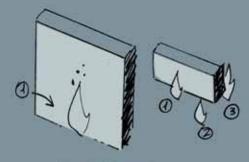
Uno dei pregiudizi da sfatare sull'uso del legno in architettura, è quello per cui un edificio realizzato con questo materiale debba essere in qualche modo più pericoloso di altri sul piano della protezione dagli incendi. Il punto debole della struttura è difficilmente la resistenza al fuoco del legno, la sicurezza contro l'incendio dipende da altri fattori. Il legno brucia ad una velocità molto ridotta, di meno di un mm al minuto. Anche se si sviluppasse un incendio e aggredisse la struttura in legno lamellare - il quale praticamente non viene mai lasciato senza protezione con la tecnologia xlam - dopo ben 30 minuti la sua capacità strutturale sarebbe parzialmente diminuita, ma non compromessa. Il legno inoltre, è un materiale molto più isolante nei confronti del calore rispetto a materiali come l'acciaio, che dimostrano un comportamento molto più incontrollabile e imprevedibile al passaggio del fuoco o in presenza di forte calore. Il legno sottoposto alla fiamma brucia invece in modo prevedibile, e la sua resistenza diminuisce in modo proporzionale alla diminuzione della sezione, più linearmente e senza eccessivi sbalzi come avviene invece nel caso del c.a e dell'acciaio. In particolare una struttura di pannelli massicci in legno lamellare, rispetto ad una dello stesso materiale ma concepita a telaio, presenta in condizioni normali un'unica superficie a contatto con l'incendio. risultando ancora più sicura. Nella maggior parte dei casi si assume come temperatura di accensione del legno 200 °C, tuttavia se esso è a contatto con superfici calde per un tempo molto lungo possono intervenire fenomeni di carbonizzazione con possibilità di accensione a temperatura più bassa. Il legno di grande pezzatura, dove il rapporto tra volume e superficie è alto, è più difficilmen-

te combustibile: la pericolosità aumenta man mano che le dimensioni diminuiscono: più che la temperatura di accensione ha importanza quindi lo stato di suddivisione del legno. Il combustibile di grossa pezzatura presenta superfici di contatto con l'aria estremamente ridotte e possiede allo stesso tempo una massa maggiore per disperdere il calore che gli viene somministrato nella fase di accensione prodotto durante la combustione. Nel progetto pezzature di legno ridotte si hanno solo negli arredi e nei listelli delle facciate ventilate: queste ultime naturalmente sono poste all'esterno, dove il rischio che si sviluppi l'incendio è molto più ridotto. Esse sono continue, con elementi di supporto verticali che creano "camini" indipendenti l'uno rispetto all'altro: se la facciata venisse lambita dall'esterno il fuoco si sposterebbe orizzontalmente più lentamente. In questo modo risulta più facile controllare e circoscrivere l'incendio, intervenendo in tempi ragionevoli.



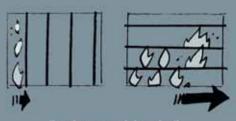
Combustione lenta

Il legno brucia molto lentamente. Dopo 30 minuti la capacità strutturale non è compromessa



Un solo lato esposto

Una struttura a pannelli xiam, rispetto ad alcune tipologie a telaio, presenta un solo lato di esposiziozione alla fiamma in condizioni normali. Questo la rende meno aggredibile dal fuoco



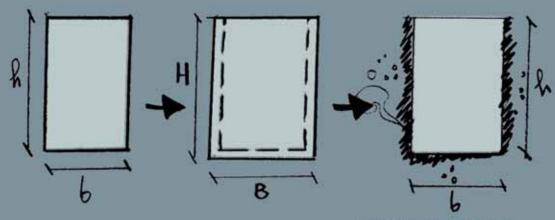
Facciate a camini verticali

Una facciata ventilarta a montanti verticali rallenta, rispetto a quelle a listelli orizzontali, l'espansione del fuoco verso altre partti dell'edificio.

LA SICUREZZA DEL LEGNO

Il legno lamellare garantisce in linea di massima una resistenza al fuoco pari a REI 60 minuti in condizioni normali di dimensionamento. Se è necessario aumentare tale performance, data la lenta propagazione del fuoco (0.5 - 0.6 mm/minuto) si procederà a un sovradimensionamento della sezione fino a raggiungere la classe imposta desiderata. La leggerezza del legno rende vantaggioso questo piccolo sovradimensionamento. Il legno lamellare incollato e rinforzato con fibre, rispetto al legno massello, presenta una resistenza al fuoco superiore poiché la velocità di avanzamento della fiamma risulta 0.4 mm/minuto. Le piastre di fissaggio e tutte le protesi metalliche con funzioni strutturali, quando non le si può far rientrare all'interno della struttura lignea facendo sì che sia il legno stesso ad isolarle dalla fiamma, si possono proteggere con vernici intumescenti. Le strutture in legno lamellare consentono per normativa l'accesso dei Vigili del Fuoco all'interno degli edifici in caso di incendio, in modo che venga domato più velocemente. La prevedibilità del comportamento garantisce un certo margine di sicurezza agli operatori. Non è raro il caso di strutture in legno che, dopo essere state aggredite, seppur in maniera lieve, dalla fiamma, siano state riportate in stabilimento, ripulite dallo strato superficiale carbonizzato che non ha intaccato la sezione resistente e rimontate in sede. C'è da notare infine che nella fase iniziale di esposizione al calore del legno si verifica l'evaporazione dell'acqua in esso contenuta: si ha un ritiro che contribuisce alla stabilità della struttura. La sezione resistente è inoltre salvaguardata a lungo grazie allo strato carbonizzato che isola dal calore e dal passaggio dell'ossigeno. Le strutture con pannelli in

legno lamellare incrociato non sono pensate per rimanere faccia a vista come alcune strutture a telaio, come spesso avviene, anche per scelte estetiche, soprattutto in edifici di grandi dimensioni come palazzi dello sport e auditorium. Esse, per necessità legate all'acustica, alla trasmissione del calore e per ragioni estetiche, sono praticamente sempre rivestite in entrambi i lati da strati isolanti e finiture di vario tipo. Questi strati, anche se non tutti resistenti al fuoco, proteggono da entrambi i lati la parte strutturale interna, ritardando di molto l'arrivo del calore e della fiamma. In generale gli edifici realizzati con le tecnologie del legno sono studiati per resistere ad un livello REI 60, e con alcuni accorgimenti essi diventano ancora più resistenti di edifici in muratura e in cemento armato.



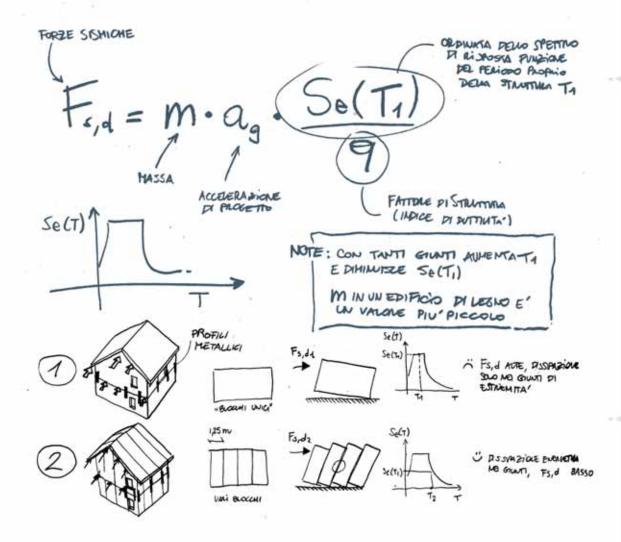
Sovradimensionamento ad hoc

Grazie alla leggerezza del legno e alla sua bassa velocità di combustione diventa conveniente sovradimensionare la sezione strutturale di pochi centimetri per ottenere un grande margine di sicurezza in caso di incendio



SICUREZZA IN CASO DI EVENTI SISMICI

In caso di evacuazione della scuola in seguito a delle scosse di terremoto, valgono gli stessi ragionamenti fatti per l'evacuazione in caso di incendio. In caso di terremoto un edificio in legno, se ben fatto, offre una maggior sicurezza rispetto ad altri tipi di tecnologie strutturali. Infatti il legno, per le sue caratteristiche di leggerezza, assorbe meno l'azione del terremoto. Inoltre con la tecnologia a pannelli xlam le connessioni avvengono con viti autofilettanti, chiodi ad aderenza migliorata, profili metallici e angolari: questi dispositivi offrono un grande margine di sicurezza in caso di terremoto. La grande presenza di connessioni meccaniche aumenta la duttilità e la capacità dell'edifico di dissipare l'energia sismica. Anche per chiarire questo concetto, si rimanda alla formula sequente.





Leggerezza è sicurezza

Un edificio leggero subisce meno l'effetto delle forze sismiche rispetto ad uno più pesante, a parità di accelerazione

Forze sismiche

All'aumentare dei giunti aumenta T1, e diminuisce Se(T1). Inoltre aumenta anche q. Infine, la m, in un edificio di legno, è piccola: il legno pesa in genere sul 500 kg/m3. La Fs,d, ovvero le forza del sisma, è quindi bassa. Suddividere la massa degli xlam in numerosi pannelli rende più sicuro l'edificio.

Più giunti, più sicurezza

I giunti con elementi metallici tra un un pannello xiam e l'altro contribuiscono a dissipare l'energia del terremoto. Un edificio realizzato con tanti pannelli è più sicuro realizzato con pochi pannelli più grandi. Una suddivisione in numerosi pannelli a sviluppo verticale si ha nelle pareti dei corridoi, che hanno un andamento curvilineo in pianta



Effetti del terremoto

Un edificio in Abruzzo costruito in muratura tradizionale che ha subito gli effetti del terremoto del 2009 (fotografia di Simone Bianchini)

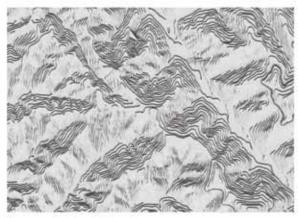


- 3 - il progetto

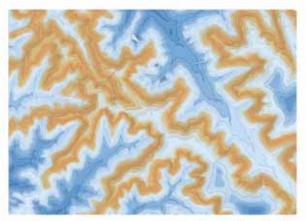
ANALISI CLIMATICHE

Una delle fasi dello studio è stata l'analisi climatica della località e del suo microclima. Successivamente la ricerca si è concentrata su indagini più specifiche relative alle aree di progetto. Un approccio di questo tipo diventa sempre più importante nell'edilizia per evitare sprechi di risorse e contenere i rischi di surriscaldamento globale. Esso diventa ancora più importante in un edificio con funzioni pedagogiche come una scuola: l'objettivo è sensibilizzare i bambini in modo tale che una volta adulti si preoccupino, e magari si occupino, di queste problematiche. L'analisi del clima locale comprende la valutazione delle temperature e delle umidità relative medie rilevate nelle stazioni meteorologiche più vicine, dell'irraggiamento solare, della zona climatica a cui appartiene il paese, della direzione prevalente dei venti nelle varie stagioni. Questi dati, oltre alle considerazioni sull'orientamento dell'edificio e l'eventuale presenza di nebbia, sono tutti fattori molto importanti per il progetto di qualsiasi edificio, in particolare di un edificio scolastico. La grande superficie vetrata delle aule, molto maggiore in termini percentuali

e assoluti rispetto a quella di edifici residenziali, fa sì che la presenza o l'assenza di irraggiamento diretto anche per poche ore sia o meno la fonte di grandi risparmi sui costi di riscaldamento. Inoltre una scuola di grandi dimensioni, come in questo caso, tende ad essere un edificio poco compatto per varie ragioni progettuali: guesto la rende più soggetta all'azione dei venti freddi, che possono diventare un grave problema sia a causa del raffreddamento delle pareti esterne sia a causa dell'ingresso di aria fredda dovuto alla pressione. Uno dei motivi che hanno portato all'esclusione di una delle due aree progettuali è proprio la pessima esposizione di quella scartata rispetto al sole (pendenza verso nord-ovest) e ai venti (crinale della collina, senza ostacoli limitrofi). Una volta realizzato il render del territorio estrudendo le curve di livello, esso con il software 3D Studio Max è stato sottoposto ad un ciclo solare che riprende quello reale del luogo. Dalla sovrapposizione delle varie diapositive relative a varie ore del giorno più breve, il solstizio invernale (21 dicembre), si sono identificate in termini qualitativi le varie ombre che interessano la località.



Sovrapposizione delle ombre



SCHEGGIAHENTO: IL STO (B) STNOVA

NEI CRUMTA DI UNA COLLINA HA UN
CITTHO SELEGGIAHEMO TUTANUA
IL TERRENO E'IN PENDENDA DAI CESTED

LETISO CICETT. IL AUXE DOMONDO
PRODESSO VERSO SID.
3 DETERMINAD PIN DA

GIA CEMPE TIROLOGIE
PRUMETTACHE.

O JAD

IL STO (B) HA AUCH'ESSO IN OTTHO
1214555842400, RARO NEI LOTTI
ANCOTA DISCALEIU POLI UCATUROSE
IA RIMANIA E' RINCHA 1000 300 OGST.

NANN

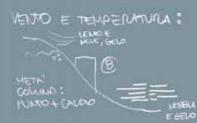
E

STO (A) E ESCOSO A TUTTI
IONI DICUMENTA, II STO (B) L'
RIMANIA E' RINCHA 1000 300 OGST.

NANN

E

STO (A) E ESCOSO A TUTTI
IONI DICUMENTA, II STO (B) L'
RIMANIA IN PROFINE DI (B) ANNOLE
HIGICAL PUR LO ELENDOCI GRAVA
PI FFERRENE, IL LOTTO (B) STROMA IN UM FOSPOLE
ALIGNO IN TEGIMA L'ANNOLE
ALIGNO IN TEGIMA
ALIGNO
ALIG



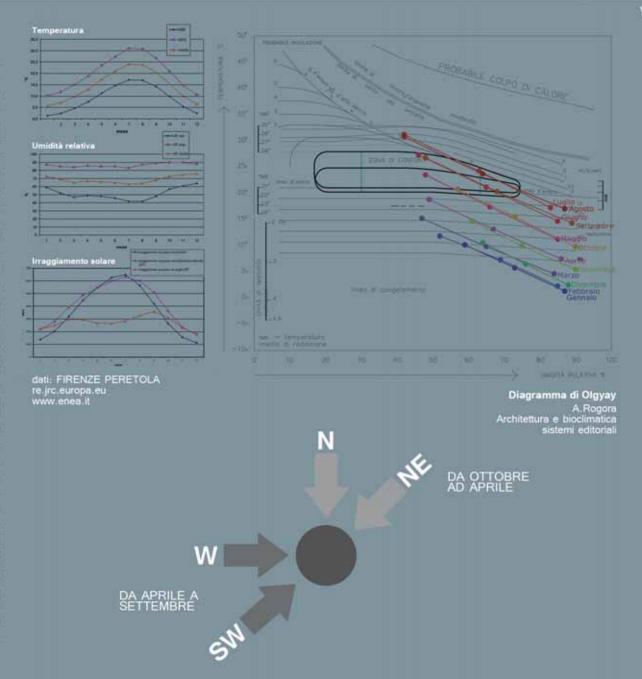
Appunti di lavoro

Alcune considerazioni sull'orientamento dei lotti estrapolate dagli appunti durante la fase iniziale

Zone calde e fredde

IL DIAGRAMMA DI OLGYAY

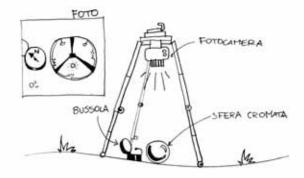
Il diagramma riporta i campi di variazione del comfort termico al variare della temperatura dell'aria e della sua umidità relativa. Le zone di comfort estivo e invernale sono individuate sul grafico con delle aree retinate (Fonte: A. Rogora, Architettura e bioclimatica). Quanto più i grafici relativi alle condizioni mensili si troveranno vicini o coincidenti a queste zone, tanto più il clima locale sarà considerato favorevole senza ulteriori provvedimenti. Nel caso di Montespertoli ci si discosta dalla zona di confort, verso valori di temperatura più bassi e umidità più alti. Questo grafico è indicativo soprattutto in regime invernale, non ha la pretesa di dare informazioni di natura qualitativa piuttosto che quantitativa. I dati delle temperature e delle umidità relative sono state inserite nel diagramma di Olgyay, che lega questi due parametri fornendo indicazioni soprattutto qualitative sul clima locale (caldo umido, freddo secco, ecc...), indicando quanto ci si trovi o meno in prossimità di una "zona" del grafico considerata di benessere. Dal grafico è emerso che la zona di Montespertoli ha un clima abbastanza freddo e umido rispetto alla zona di benessere che si trova al centro del grafico. Solo in pochi mesi all'anno diventa troppo caldo rispetto alla zona di confort. In generale, però, il clima è abbastanza temperato e ci si discosta di pochi gradi da quest'ultima: accorgimenti come finestre solari d'inverno e camini solari d'estate possono dare notevoli contributi. Si ricordi poi che nei mesi più caldi la scuola rimane chiusa, mentre d'inverno la ingente presenza di persone all'interno può aiutare molto l'impianto di riscaldamento.



ANALISI MICROCLIMATICA DELL'AREA DI PROGETTO

L'area è esposta a sud, in un terreno in declivio situato a metà collina. Quest'ultima ripara completamente i venti freddi del nord. Il versante a sud presenta edifici abbastanza Iontani e bassi da evitare ombre portate. Il fatto che non si trovi nel fondovalle riduce il rischio che la scuola si trovi molto tempo immersa nella nebbia o nei cosiddetti "laghi freddi", causati dall'accumulo verso il basso dell'aria fredda. La posizione è quindi ottimale. Naturalmente l'analisi del microclima non è stata effettuata solo "sulla carta", ma ha previsto anche un sopralluogo, durante il quale sono emersi dati che confermano le considerazioni iniziali. Durante questo sopralluogo sono state scattate fotografie tradizionali e altre per verificare se e quando l'area di progetto è illuminata dal sole. Per queste ultime ci si è serviti, oltre che della fotocamera, di un cavalletto professionale, di una sfera cromata e di una bussola, e sono state scattate in vari punti del lato sud-occidentale del lotto, quello che maggiormente rischia di rimanere in ombra durante la giornata, poiché coincide con il fondo dell'avvallamento. Ognuna di queste foto è stata scattata secondo questo procedimento: si è messo in posizione orizzontale il cavalletto, rivolgendo la fotocamera in direzione perpendicolare al terreno. La sfera cromata funge da specchio per ottenere una foto della volta celeste, ed è stata posizionata sotto il cavalletto al centro dell'obiettivo della macchina fotografica. Accanto alla sfera una bussola indica la direzione del nord. Una volta scattata la foto guesta risulta sovrapponibile, dopo essere stata debitamente orientata grazie alla bussola e con l'uso del computer, alla mappa solare di Montespertoli scaricabile su internet.

In questo modo si può verificare in quali mesi, in quali ore e in che misura quel preciso punto risulta adombrato da eventuali ostacoli intorno, che rimangono impressi nella foto. Nel nostro caso, in ognuna delle foto scattate, non si sono riscontrati ostacoli importanti: né il versante opposto a quello della scuola, né le case in esso costruite riescono a proiettare ombre in questo punto, dolce grazie alla pendenza dell'avvallamento. Inoltre si consideri che il progetto della scuola insiste in un punto più elevato rispetto a quelli delle fotografie scattate, perciò il rischio di ombre è da considerarsi nullo. La parte isolata dell'area di progetto che si trova al di là della strada sulla quale sono state fatte le misurazioni invece risulta essere spesso in ombra, tranne che nelle ore più centrali della giornata nei mesi estivi. Un'ulteriore conferma è stata fornita dalle testimonianze dei proprietari del terreno interessato dal progetto.



La foto sferica

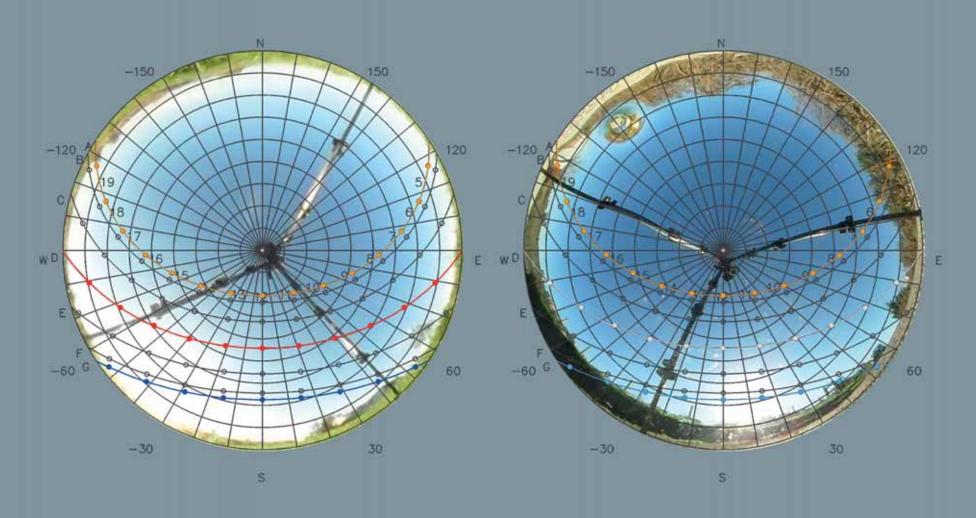
Il procedimento con il quale è stata scattata la foto della volta celeste in ogni punto.

PUNTI DI MISURAZIONE

I vari punti del lotto in cui sono state scattate tali fotografie. Questi si trovano lungo la strada che divide le due parti del lotto, che coincide con il fondo dell'avvallamento. L'area di progetto è praticamente sempre assolata.







Sunpath diagram del sito A

Sunpath diagram del sito B

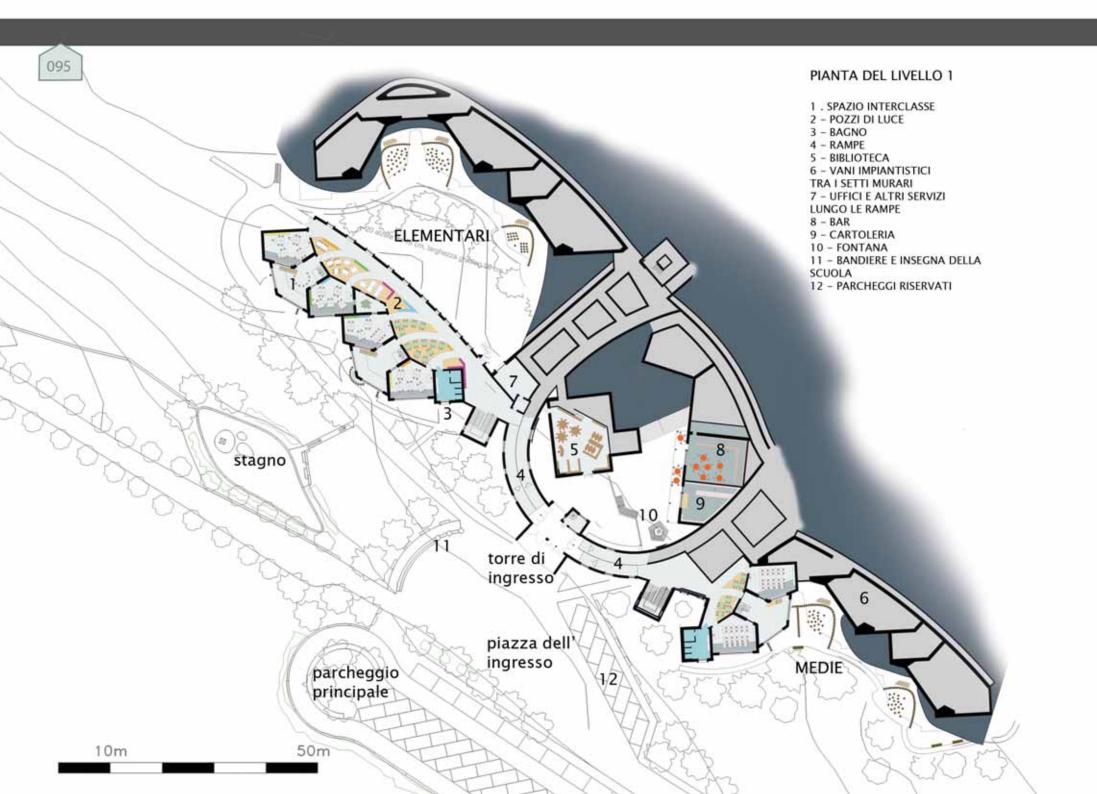
TABELLA RIASSUNTIVA DI CONFRONTO DEI SITI A e B

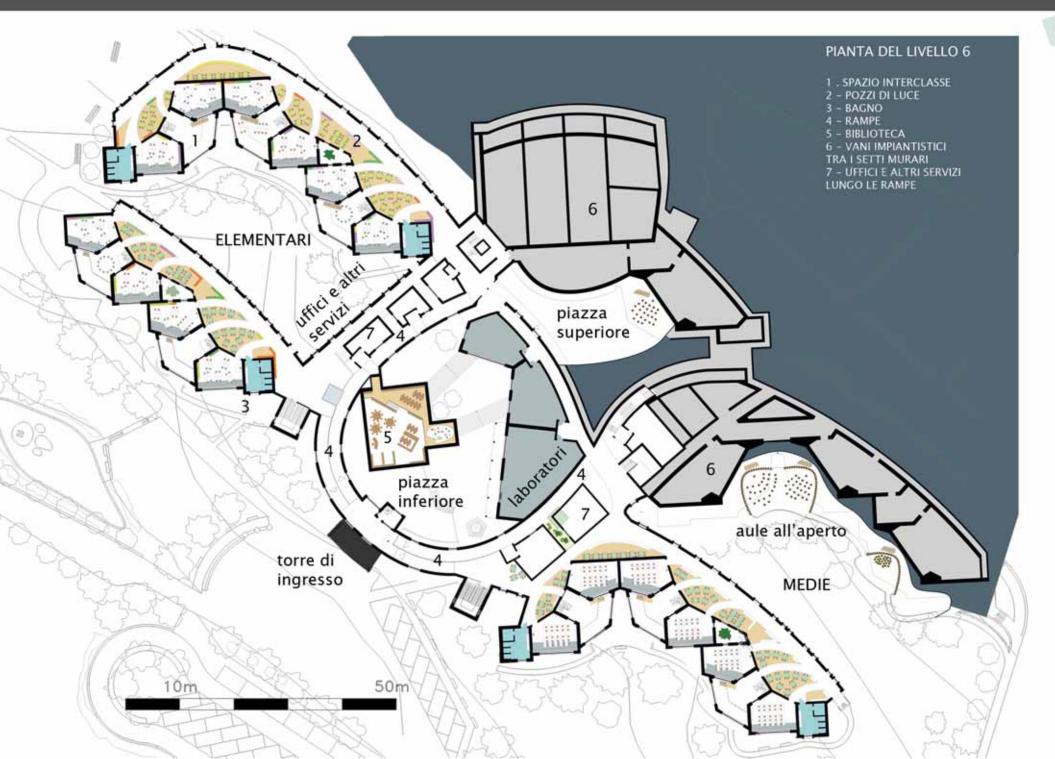
CLASSE ESIGENZIALE	CODICE		SITO A	SITO B
SICUREZZA				
	SIC 1	Rischio idrogeologico	00000	••••
	SIC 2	Geolitologia	••••	••••
	SIC 3	Rischio sismico	••000	••000
	SIC 4	Sicurezza accesssi ciclo-pedonali	••000	••••
	SIC 5	Punto sicuro d'emergenza	•••00	••••
	SIC 6	Recintabilità	0000	••••
	SIC 7	Arterie di traffico e pericolo incroci	••000	••••
	SIC 8	Igienicità del luogo e inquinamenti	*****	•••00
	SIC 9	Rischio criminalità	•••••	•••••
	SIC 10	Ostacolo mezzi di soccorso	••••	••••
	SIC 11	Sicurezza scarico/carico con autobus	••••	••••
		TOTALE:	•••○○ 3/5	●●●●○ 4/5
FLESSIBILITA'				
	FLE 1	Espansioni future	•0000	••••
	FLE 2	Uso locali di parte della comunità	••000	••••
	FLE 3	Possibilità di fare lezioni all'aperto	••••	00000
	FLE 4	Possibilità di sfruttare il verde per le attività previste	••000	••••
	FLE 5	Presenza di vincoli e altre restrizioni	••000	••••
		TOTALE:	••000 2/5	●●●○ 4/5
ASPETTO				
	A1	Vista dall'esterno verso la scuola	••000	•••••
	A2	Vista dalla scuola verso l'esterno TOTALE:	••••• 4/5	•••00 •••00 3/5

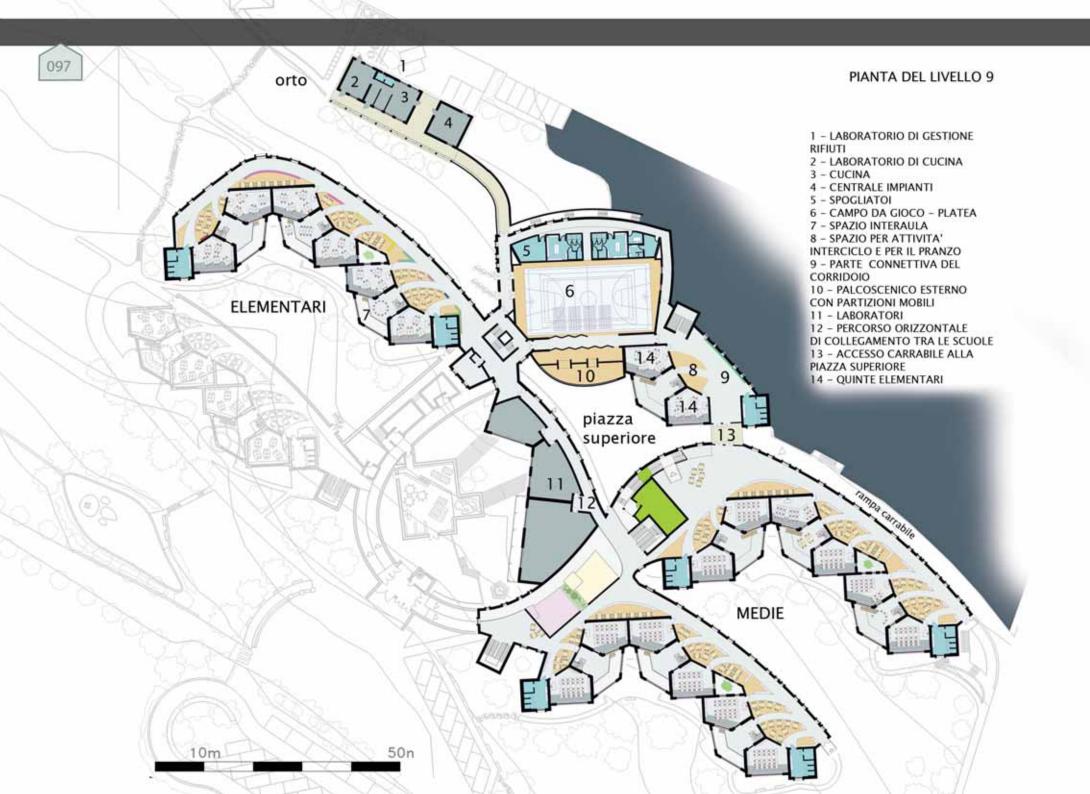
CLASSE ESIGENZIALE	CODICE		SITO A	SITO B
ALVAGUARDIA	100 0 000	White Prince is a second and the sec	50 30 W/1658	Property and the
	SA 1	Alterabilità ecosistemi e ambiente vicini	••••	••••
	SA 2	Integrazione paesaggistica	••••	•••••
	SA 3	Necessità di interventi pesanti di trasf. territorio	••••	••••
		TOTALE:	●●●○○ 3/5	●●●●○ 4/5
ENESSERE				
	B 1	Qualità dell'aria	••••	••••0
	B 2	Benessere termoigrometrico	00000	00000
	B 3	Benessere acustico	•••00	•••00
	B 4	Presenza di elementi positivi o negativi vicini	•••00	••000
	B 5	Orientamento e posizione	00000	00000
		TOTALE:	●●●●○ 4/5	●●●○○ 3/5
ESTIONE	_			
	G 1	Vicinanza a punti d'interesse (musei, parchi, sport)	••000	••••
	G 2	Facile raggiungibilità e manovra con auto e pulmini	••000	••••
	G 3	Facile raggiungibilità a piedi o in bici	••000	00000
	G 4	Presenza di allacci impianti	••000	••••
	G 5	Vicinanza centro abitato	••000	••••
	G 6	Irraggiamento per sistemi passivi, solari termici e fv	••••	••••
	G 7	Riparo da venti freddi per risparmio energia	••••	•••••
		TOTALE:	●●○○○ 2/5	●●●●○ 4/5
		TOTALE:	●●●○○ 3/5	●●●●○ 3,6 /5 LOTTO PIU'
		.		ADATTO











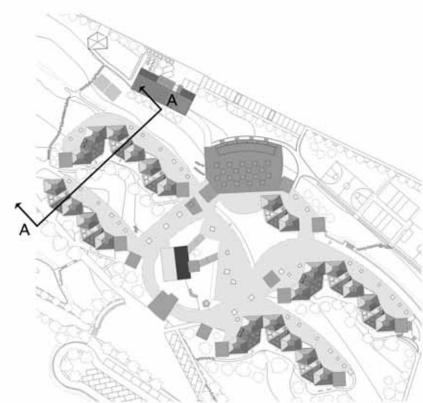
cluster del secondo ciclo della scuola primaria

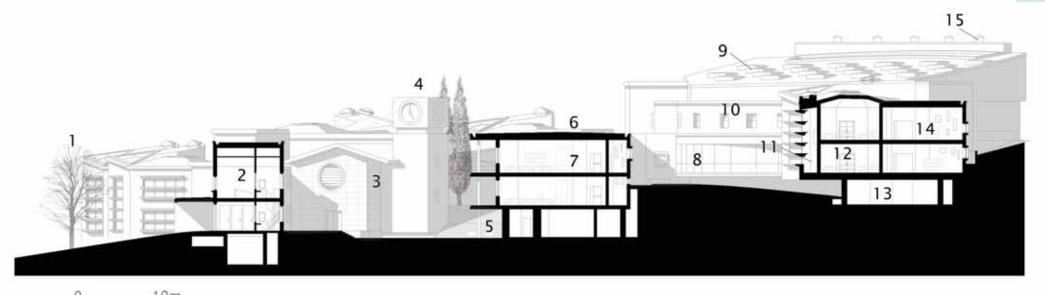


SEZIONE A - A I doppi volume interclasse

- 1 AULE ALL'APERTO
- 2 STRUTTURA IN C.A
- 3 DOPPIO VOLUME INTERCLASSE
- 4 SCALA A CHIOCCIOLA
- 5 CAMINO SOLARE USCITA ARIA CALDA
- 6 CAMINO SOLARE SUPERFICIE VETRATA
- 7 FRANGISOLE ORIZZONTALI E LIGHT SHELVES
- 8 VUOTI IMPIANTISTICI RICAVATI NELLA STRUTTURA
- IN C.A.
- 9 TETTO VERDE CON LUCERNARI IN CORRISPONDENZA DEI CORRIDOI
- 10 CORRIDOIO
- 11 COPERTURA CON ELEMENTI METALLICI IN

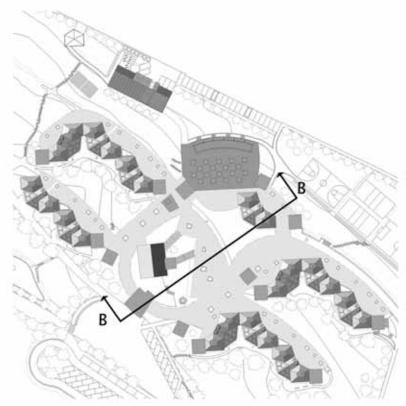
CORRISPONDENZA DELLE AULE

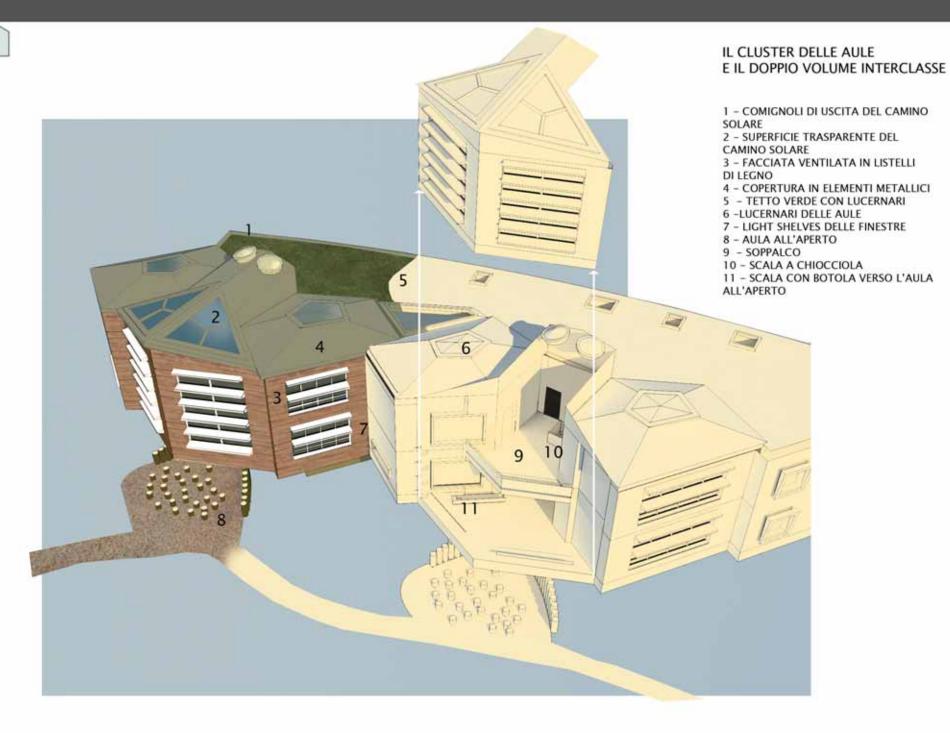




SEZIONE B - B Le due piazze e le classi quinte

- 1 ALBERI A FOGLIA CADUCA
- 2 TORRE DI INGRESSO E DEI BIDELLI
- 3 BIBLIOTECA
- 4 TORRE DELL'OROLOGIO
- 5 BAR E CARTOLERIA
- 6 -TETTO VERDE
- 7 LABORATORI
- 8 PALCOSCENICO ALL'APERTO CON
- CHIUSURE MOBILI
- 9 LUCERNARI DELLA PALESTRA
- 10 PALESTRA AUDITORIUM
- 11 SPAZIO INTERAULA
- 12 CLASSI QUINTE
- 13 VUOTI IMPIANTISTICI
- 14 CORRIDOIO
- 15 CAMINI SOLARI DELLA PALESTRA





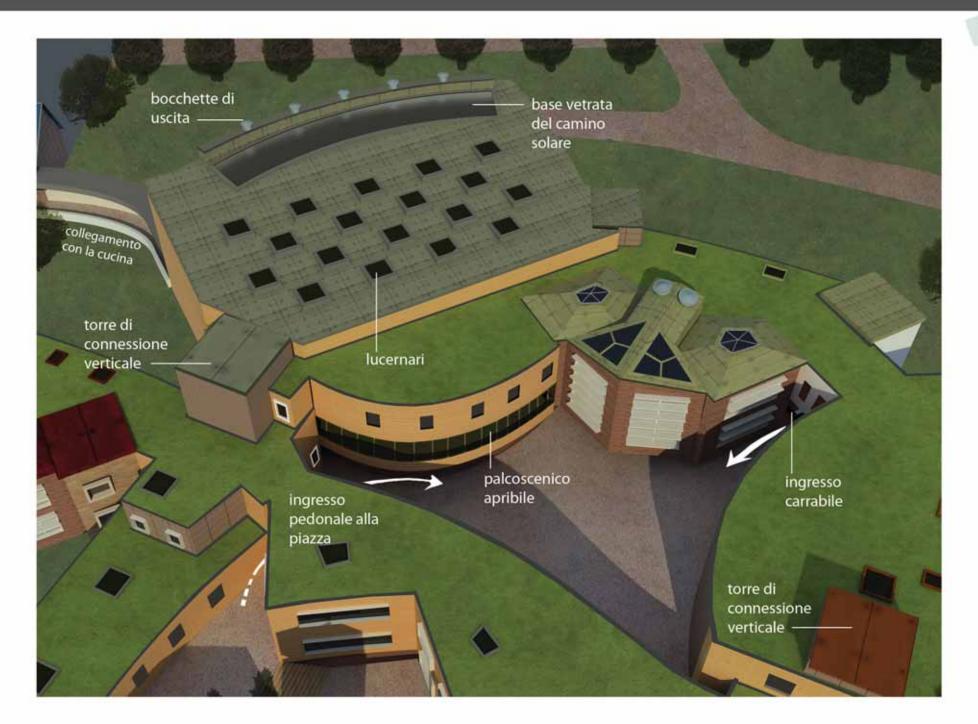








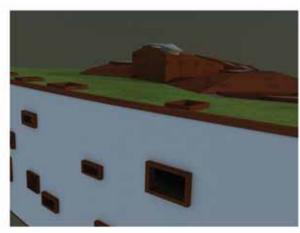


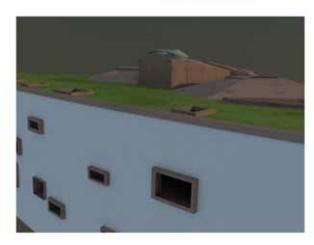




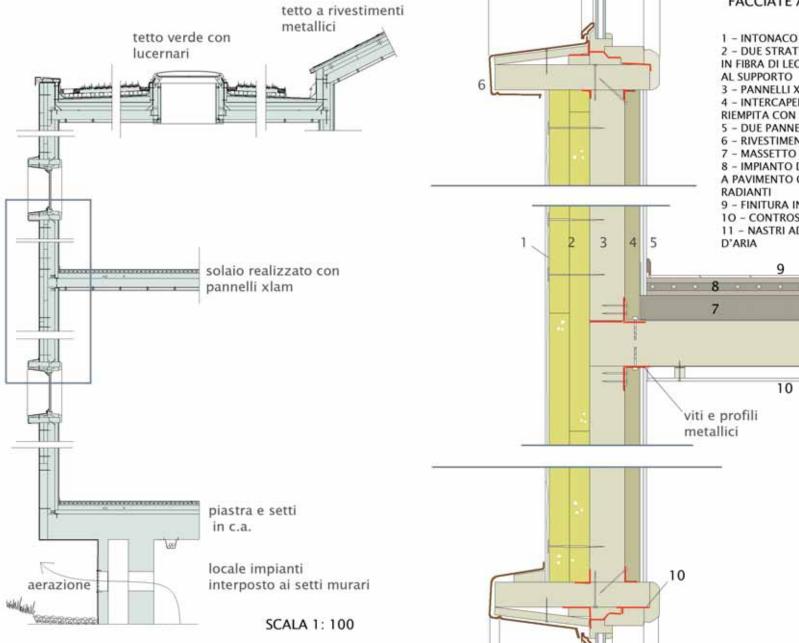
Sotto: le parti metalliche variano colore in cluster diversi









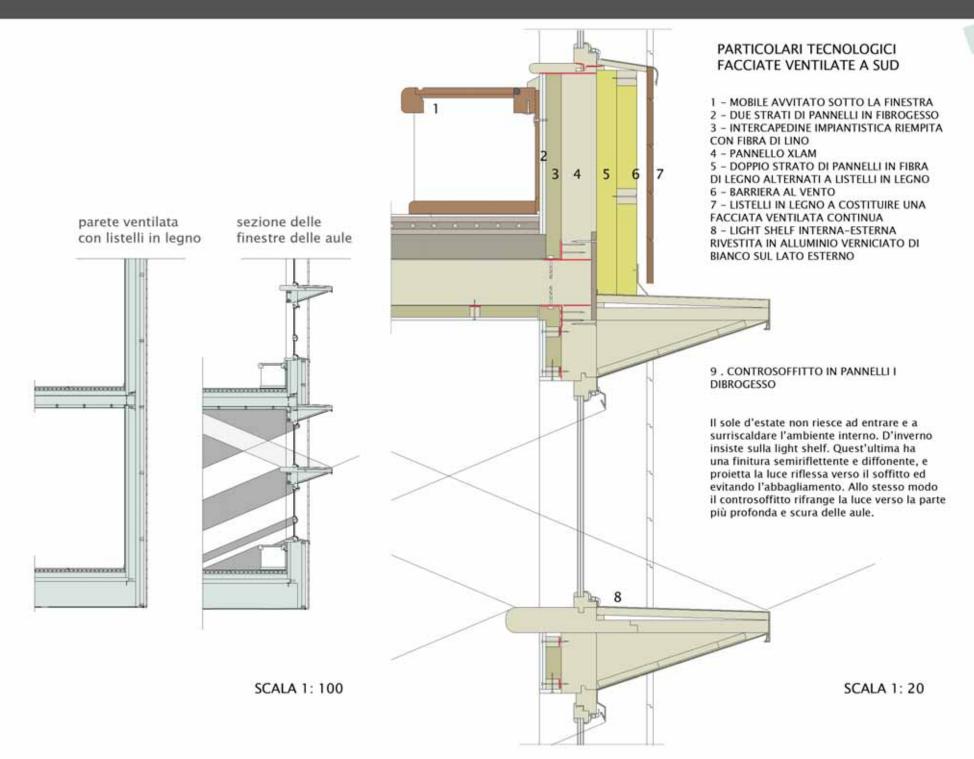


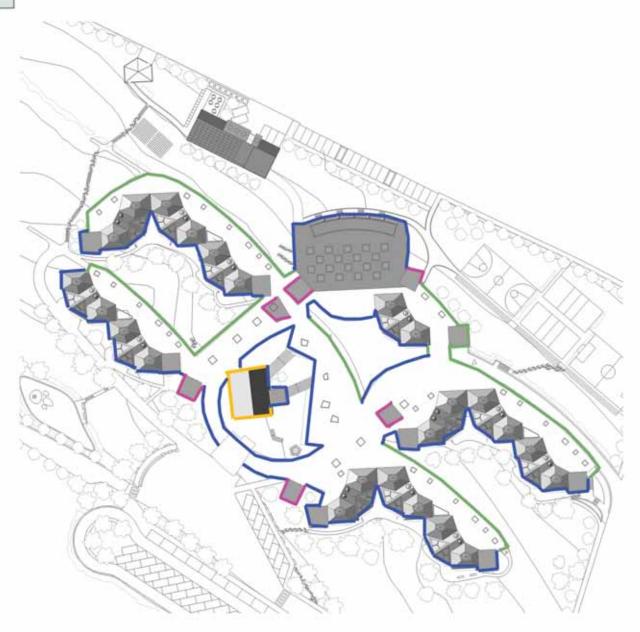
PARTICOLARI TECNOLOGICI **FACCIATE A NORD DEI CLUSTER**

- 1 INTONACO CON RETE
- 2 DUE STRATI DI PANNELLI IN FIBRA DI LEGNO AVVITATI
- 3 PANNELLI XLAM
- 4 INTERCAPEDINE IMPIANTISTICA RIEMPITA CON FIBRA DI LINO
- 5 DUE PANNELLI IN FIBROGESSO
- 6 RIVESTIMENTO IN ALLUMINIO
- 8 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO CON PANNELLI
- 9 FINITURA IN PARQUET O LINOLEUM
- 10 CONTROSOFFITTO IN FIBROGESSO 11 - NASTRI ADESIVI ANTI INFILTRAZIONI

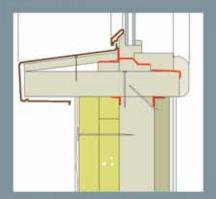


SCALA 1: 20



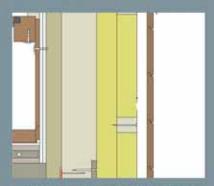


I DUE TIPI DI STRATIGRAFIE DI PARETE PRINCIPALI

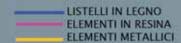


1 - FINITURA ESTERNA A INTONACO CON RETE DI SUPPORTO

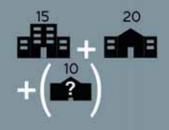
INTONACO



2- FACCIATE VENTILATE CONTINUE.
NELLE AULE E NEI CORPI DEI BAGNI.
LO STRATO PIU' ESTERNO DELLA
FINITURA VARIA A SECONDA DELLE
FUNZIONI DEGLI AMBIENTI INTERNI



Oblettivi dell'Amministrazione





AULE TRADIZIONALI: 15,5%
AULE SPECIALI: 7,5%

SERVIZI IGIENICI: 4,9%
AMMIN./DIREZIONE: 3%
INTERCICLO: 12,6%

LABORATORI: 9,3%

SUPERFICIE AULA: 50, 2 m²

SUPERFICIE CATTEDRA E MOBILI: 5 m²

DIFFERENZA: 45,2 m²

Minimo: 1,8 m² per alunno, 45 m² per 25 alunni



50, 2 m²

- 4verifiche progettuali

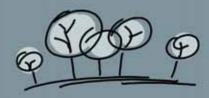
LA SCUOLA COME CUORE DEL PARCO

L'area di progetto si trova in una zona del paese che l'Amministrazione sta pensando di riqualificare con un parco da realizzarsi a valle del cimitero. La scuola si verrebbe a trovare, quindi, tra questo e l'aperta campagna. La parte più grande e importante del giardino della scuola, quella con la maggior parte delle attrezzature all'aperto, sarà il legame che a nord-ovest renderà più graduale il passaggio tra l'abitato e la campagna. Nel lato opposto, invece, la scuola è legata al verde del futuro parco con degli alberi. Nel lato sud-ovest il lotto confina attualmente con una strada sterrata che porta verso la campagna: in parte essa sarà lasciata tale, senza cioè essere asfaltata, per lasciare inalterate le sue caratteristiche tipologiche. In guesto lato, tuttavia, la scuola si affaccia con una piazzetta di ingresso ricavata dall'arretramento rispetto alla strada. Al di là di quest'ultima si trova un'altra parte di area di progetto che l'Amministrazione ha riservato alla realizzazione della scuola. In questa proposta progettuale, tenuto conto del costante ombreggiamento che insiste su questo terreno, è stato scelto di non costruire alcun edificio ma di realizzarvi il parcheggio. Realizzare qui delle volumetrie infatti sarebbe una scelta sbagliata, oltre che dal punto di vista dell'esposizione, anche dal punto di vista estetico, rappresentando un ostacolo ingombrante per la fruizione visiva del parco. Il parcheggio non è visibile dalla scuola, ma rimane nascosto dagli alberi su tutti i lati: in guesto modo dall'interno si ha l'illusione che il parco che circonda la scuola non abbia soluzione di continuità e sia più vasto delle sue effettive dimensioni. Il lato nord-est del lotto confina con un'altra strada che lo separa da un edificio industriale. In questo punto è ricavato, sempre grazie all'arretramento dell'edificio rispetto al confine, un'ampia area quasi planeggiante da riservare alle attrezzature sportive: campi da calcetto, da beach volley e da basket. Queste attrezzature sfruttano gli spogliatoi della vicina palestra, e sono accessibili anche il pomeriggio per utenze esterne. Di fatto la scuola è circondata in ogni parte dal verde, e vuole essere il cuore del parco. A sottolineare maggiormente questo ruolo concorre la vista, da ogni lato, della torre dell'orologio della biblioteca, la quale si staglia dal profilo irregolare del tetto dell'edificio e degli alberi che lo circondano: un elemento che dona una forte identità al luogo.



Filtro verso la campagna

La presenza di alben e di giardini rende l'area un graduale passaggio verso la campagna



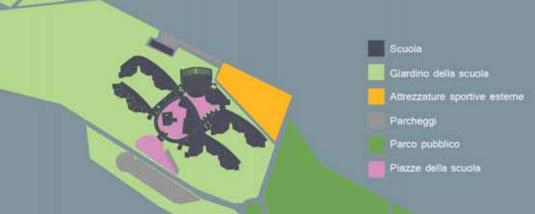
Immersa nel verde

Dalla scuola elementi antiestetici come i parcheggi sono coperti dagli alberi. Si avrà la sensazione di trovarsi in un unico grande parco



dentità

La torre dell'orologio che svetta dal tetti diventa un punto di riferimento per tutto il parco



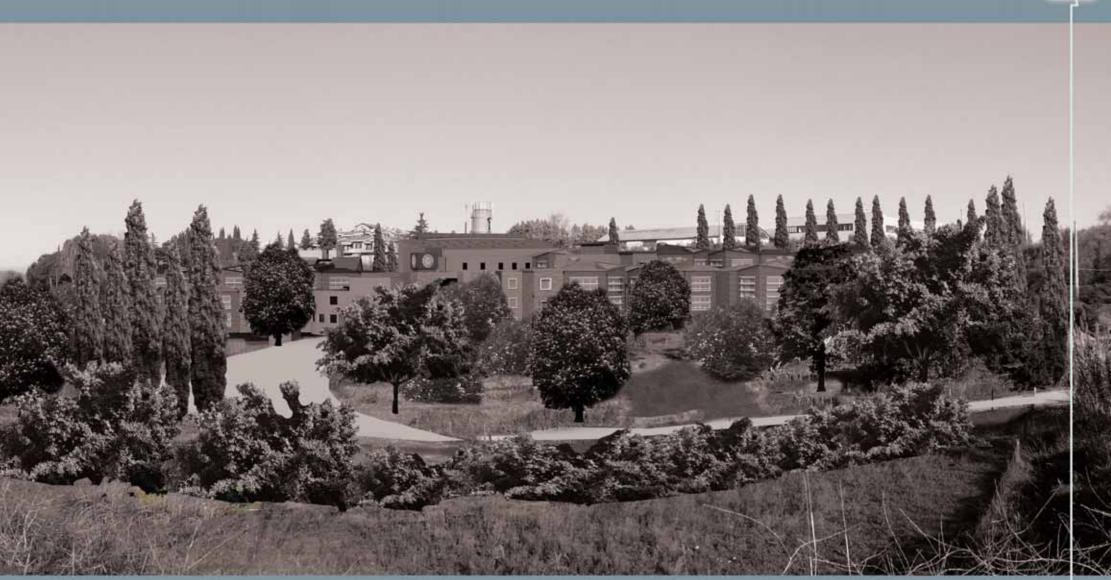
√ ✓ Nuovi spazi pubblici

L'intera area viene riqualificata grazie alla scuola e alle sue attrezzature all'aperto

al centro della comunità

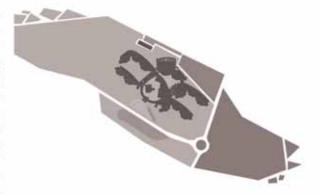


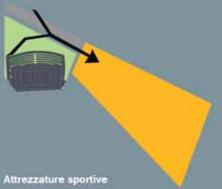


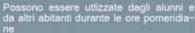


USO POMERIDIANO ED ESTIVO

Il progetto prevede l'utilizzo dei suoi ambienti interni ed esterni anche in orario extrascolastico. Le attrezzature sportive esterne e della palestra possono essere sfruttate da tutti gli abitanti, per allenamenti e gare di sport diversi. A loro disposizione sono anche gli spogliatoi; essi possono essere isolati, così come il resto, nei confronti di una parte più privata della scuola, che deve rimanere necessariamente chiusa per scongiurare furti e atti di vandalismo. Anche la zona verde attrezzata consta di una parte fruibile il pomeriggio e di una che al contrario rimane chiusa: nella prima si trovano il laghetto, la zona giochi, l'anfiteatro e altre strutture adatte aperte a tutti, nell'altra sono concentrate le attrezzature più delicate come la serra e la stazione meteo. Esse non sono delimitate da un vero e proprio muro, ma da una cortina di piante spinose, in modo da non creare elementi antiestetici. Il parcheqgio è sempre utilizzabile da tutti, e in particolare i posteggi per disabili si trovano vicinissimi all'ingresso. Le varie parti del giardino della scuola sono collegate tra loro e con il parco con marciapiedi e sentieri pedonali. Il pomeriggio e almeno una parte dei giorni estivi si può accedere anche alle due piccole piazze poste al centro della scuola: per arrivarvi si deve oltrepassare la torre d'ingresso, nella quale si può prevedere un servizio di sorveglianza da parte di un custode, e la quale può essere chiusa in qualunque momento con un cancello.









Diversi gradi di accessibilità

Parte del giardino è riservata alla scuola, l'aitra è aperta a tutti



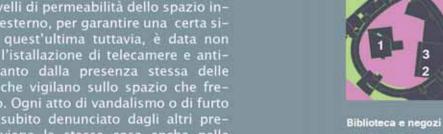
Le piazze

Sono pubbliche ma all'occorrenza possono essere chiuse del tutto o in parte

al centro della comunità

Nella piazzetta inferiore si potranno trovare panchine, una fontana, e dei giochi fissi all'aperto. La piazza è caratterizzata inoltre dall'importante presenza della biblioteca, che può anch'essa essere aperta il pomeriggio. Chi lo volesse potrebbe prendere in prestito dei libri da leggere all'aperto, in apposite panchine dalla forma particolare. Accanto alla biblioteca ci sono due negozi, che contibuiscono a controllare l'area e che forniscono con i loro affitti una forma di introito per la scuola: un bar e una cartoleria. Entrambi possono servire la popolazione scolastica sia la mattina che il pomeriggio. La parte esterna della scuola può quindi diventare un punto di ritrovo per bambini, genitori e nonni fuori dall'orario scolastico. All'interno dell'edificio - o all'aperto - si possono organizzare corsi extrascolastici per i bambini, corsi di italiano per stranieri, corsi di lingue straniere per italiani, corsi di recupero per alunni o infine corsi di aggior-

namento per insegnanti. La scuola prevede diversi livelli di permeabilità dello spazio interno ed esterno, per garantire una certa sicurezza: quest'ultima tuttavia, è data non tanto dall'istallazione di telecamere e antifurti, quanto dalla presenza stessa delle persone che vigilano sullo spazio che frequentano. Ogni atto di vandalismo o di furto sarebbe subito denunciato dagli altri presenti: avviene la stessa cosa anche nelle strade di qualunque città. Addentrandosi maggiormente all'interno, nei periodi e negli orari ritenuti opportuni, è possibile usufruire della piazzetta superiore. Questa è in pendenza verso la sala polifunzionale dell'auditorium-palestra. Le persone potranno sedersi in terra, un po' come succede a Piazza del Campo a Siena, e guardare le recite dei bambini nel palcoscenico esterno. Quest'ultimo può fungere anche da cinema all'aperto o vi si può istallare temporaneamente uno schermo per proiettare dei film.





1. Biblioteca 2 Bar



Nella piazzetta inferiore sono presenti una biblioteca per ragazzi, un bar e una cartoleria aperti anche il pomeriggio



4 Palcoscenico

La piazza superiore

E' utilizzabile come teatro e cinema all'aperto. L'auditorium ha anche un palcoscenico esterno



Apertura e chiusura

i negozi, può decidere se e quando chiudere una o più piazze



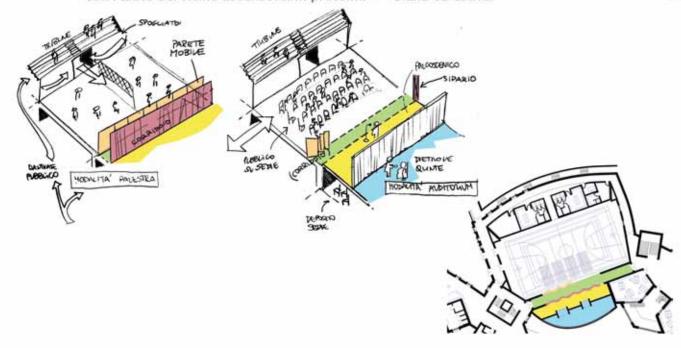


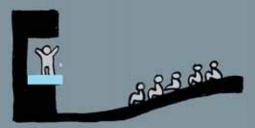
Le due piazze

A sinistra la piazza inferiore, a destra

La sala polifunzionale racchiude in sé la funzione di auditorium, oltre che di palestra e di teatro. Questi tre tipi di edifici richiedono tutti grandi volumi, con grandi costi di costruzione e di gestione, a monte di un utilizzo spesso saltuario: sarebbe uno spreco di denaro creare tre edifici diversi. E' per questo che, attingendo anche da esempi realizzati in scuole di altri paesi come gli USA, le varie funzioni sono state concentrate in un unico organismo. Il volume della palestra infatti, ha su uno dei lati lunghi il corpo dei corridoi e delle tribune sopra di essi, sull'altro un palcoscenico interno e dei laboratori di lingua, musica e teatro. Su questo stesso lato, esternamente, troviamo il palcoscenico esterno già citato prima. Sotto il livello dei palcoscenici un locale di deposito contiene delle sedie accatastate sull'altra, che in occasione di recite e riunioni paesane tenute all'interno, possono essere disposte nel campo a formare una platea, con l'aiuto del vicino ascensore. In prossimi-

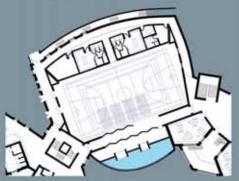
tà dei palcoscenici, i laboratori di musica, teatro e lingue possono essere utilizzati da entrambe le scuole durante le ore di lezione. ma anche per corsi esterni pomeridiani di queste discipline. Lo scenario delle due piazzette, così come quello dei parchi che circondano la scuola, diventa ancora più suggestivo in caso di occasioni speciali come feste paesane, mercatini di beneficienza, esposizioni dei lavori dei bambini, cerimonie di premiazione e manifestazioni sportive, disputate nel campo da calcetto della scuola o guardate nel maxischermo all'aperto. Praticamente, quindi, quasi tutta la scuola può essere utilizzata da tutta la comunità, a compartimenti stagni: il denaro investito nella costruzione porta vantaggi ad un bacino d'utenza molto vasto, e permette una fruizione delle attrezzature continuata nel tempo. Alcune parti della scuola che non possono essere accessibili vengono con tutta facilità escluse dalla fruizione pomeridiana ed estiva.





Spettacoli all'aperto

Sezione schematica della piazza superiore. La gente può sedersi in terra come a Piazza del Campo, e guardare lo spettacolo all'aperto tenuto nel palcoscenico esterno (in azzurro). Si possono anche prendere in prestito delle sedie nel deposito dell'auditorium. Durante gli spettacoli all'interno il palco esterno funge da retroscena di quello interno (in giallo), e viceversa



Più edifici in uno

La palestra-auditorium offre numerosi modi di utilizzo

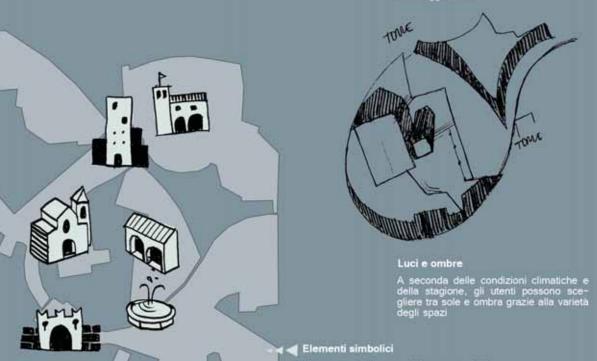
LA RIELABORAZIONE DEI CARATTERI DELL'URBANISTICA MEDIEVALE

Alcune delle caratteristiche del borgo e della piazza medievali sono riprese e rielaborate in chiave contemporanea dal progetto, con lo scopo di ricreare un'identità al luogo, e di ordinare la composizione attraverso l'uso di elementi simbolici, che possono essere anche d'ausilio per trasmettere certe conoscenze di storia ai bambini e ai ragazzi. Ritroviamo il ruolo della torre come simbolo, come strumento di controllo, ma anche come elemento di connessione verticale. Anche il concetto di porta della città e di cinta muraria viene in un certo senso ripreso per delimitare la piazza inferiore. In ognuna delle due piazze, le quali hanno funzioni diverse, si affacciano edifici importanti quali la biblioteca e il "palazzo pubblico" rappresentato dalla sala polifunzionale. Essi si trovano a margine delle piazze, e tendono con il loro volume a comprimere lo spazio vuoto. Altri elementi ripresi sono il porticato dei negozi e la fontana. I punti di vista sui volumi che aggettano nella piazza non sono mai frontali, le forme si percepiscono solo man mano attraverso il movimento tortuoso e ascensionale verso la parte più intima della scuola. L'asimmetria e gli spazi relativamente compatti rendono l'atmosfera informale e piacevole, simile appunto a quella di un piccolo borgo, che tanti turisti stranieri invidiano all'Italia. L'utenza, a seconda delle condizioni climatiche, potrà scegliere tra i numerosi spazi al sole o in ombra che il luogo offre, sia nelle piazze interne che nei giardini che separano i cluster.



Torri e cipressi

Alcuni elementi caratteristici del paesaggio e dei borghi vicini a Montespertoli: il progetto accoglie e ripropone questi ed altri suggerimenti



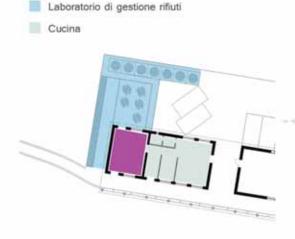
Alcune parti della scuola hanno un significato simbolico simile a quello di alcuni edifici del borgo medievale

UNA SCUOLA COME LIBRO TRIDIMEN-SIONALE

Il progetto si propone di bombardare letteralmente i bambini con un'infinità di stimoli. la scuola è concepita infatti come un vero e proprio libro tridimensionale nel quale gli alunni si troveranno immersi. Tutto ciò che li circonda dovrà cioè attirare la loro attenzione, stimolarli a fare domande o a chiedersi il funzionamento delle cose, insegnar loro concetti e parole nuove, anche in lingue diverse. Ovunque potranno trovare targhette per identificare alberi, scritte in inglese per ricordare come si traducono certe parole e nomi di oggetti. In alcuni punti dell'edificio gli impianti verranno lasciati a vista, con accorgimenti per far capire come funzionano. Girando per la scuola ci si potrà imbattere in planisferi disegnati con la resina nel pavimento, in tabelline, in forme geometriche solide e planari. Anche le maestre potranno sfruttare questa infinita ricchezza per spie-

gare le cose in modo meno noioso, apportando esempi concreti che i bambini ricorderanno meglio, poiché li avranno costantemente sotto gli occhi. Questo bombardamento di stimoli avviene sia dentro l'edificio che all'esterno, dove i bambini potranno imparare a leggere l'ora nella torre dell'orologio o infinite altre possibilità che verranno trattate in altri capitoli. Tutto questo non si traduce in esosi costi aggiuntivi agli arredi e alle finiture dell'edificio: targhe e adesivi hanno costi irrisori. Altre cose più consistenti possono essere donate alla scuola dai genitori o dalla comunità, ognuno secondo le proprie possibilità: spesso anche senza spesa, riciclando gli oggetti. Basti pensare alle decorazioni delle vetrine ispirate alle varie stagioni, che poi vengono buttate: possono essere donate alla classe per spiegare il ciclo stagionale. Le amministrazioni invece tendono di solito a investire in costose forniture che tendono a diventare ben presto obsolete: basti pensare ai vecchi laboratori di informatica.





Laboratorio di cucina per bambini



Panchina con teorema di Pitagora Molte formule si possono capire e ricordare meglio vedendole spesso



Giocare con l'Italia

Negli spazi all'aperto è possibile trovare plattaforme che riprendono la forma dell'Italia, dell'Europa e del mondo

Odori e sapori in cucina

Accanto al locale cucina una stanza può essere allestita come laboratorio di cucina per i bambini, in prossimità del laboratorio gestione rifiuti

Sopra: due bambine al lavoro (basic-counseling-skills.com)

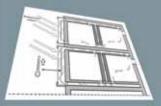
Molti di questi stimoli potrebbero essere classificati sotto la voci "matematica", "geografia" ecc., mentre altri abbracciano varie discipline contemporaneamente. Se ne possono trovare alcuni dentro le aule, altri negli spazi interaula o nei corridoi, altri in palestra o all'aperto. Devono essere molto numerosi per offrire il massimo insegnamento possibile. Ogni anno le maestre e i genitori possono aggiungerne di nuovi. In guesta sede vengono perciò forniti solo alcuni spunti, che sono necessari ma non sufficienti. Oggi diventa sempre più importante la questione ambientale, per questo molto di quello che devono apprendere i bambini è legato a questo tema. La scuola prevede certe soluzioni per il risparmio energetico che hanno un valore pedagogico più che prettamente economico: ad esempio, anche se la scuola non copre tutto il suo fabbisogno elettrico con i pannelli fotovoltaici istallati, è comunque fondamentale che i bambini ne capiscafunzionamento e l'utilità per sviluppare

in loro certi interessi e una certa sensibilità. La scuola non è una centrale elettrica che deve produrre più energia possibile, con enormi costi iniziali: essa deve formare piuttosto una futura classe dirigente che pensi a risolvere, con nuove idee e risorse, le questioni ambientali. Sarebbe già un successo se ogni bambino, una volta cresciuto, continuasse a interessarsi a questi temi e ad avere una condotta di vita sostenibile per l'ambiente. Il progetto deve fare il possibile per orientare l'utenza verso questa condotta. All'ingresso della scuola si trova un pannello collegato all'impianto domotico che regola il benessere termo igrometrico e l'illuminazione dell'edificio: qui i bambini possono capire quanto stia producendo in quel momento l'impianto fotovoltaico, quale sia il consumo istantaneo di energia della scuola, la temperatura e l'umidità sia interne che esterne, e varie altre cose. Spegnendo qualche lampadina accesa inutilmente possono notare la diminuzione del consumo.



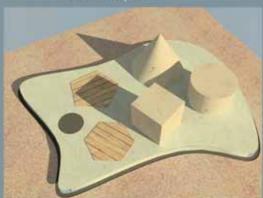
Sistemi solari

Bastano sfere di polistirolo di dimensioni diverse colorate dai bambini e appese al soffitto per simulare un sistema solare



Targhette con spiegazioni

Apposite indicazioni faranna capire ai bambini il funzionamento degli impianti e dei sistemi passivi



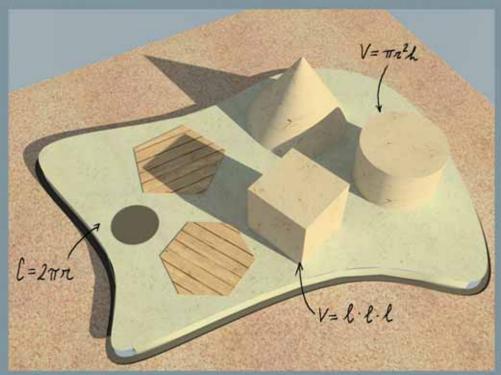
Solidi e figure piane

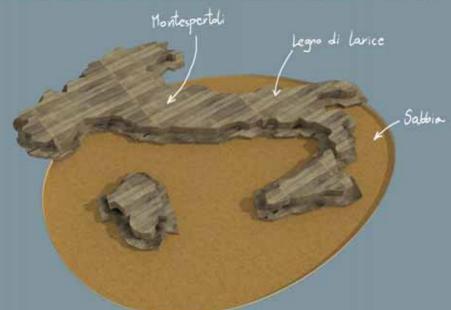
Sculture a forma di solidi in giardino e figure piane sul pavimento realizzate con adesivi sotto lo strato di resina

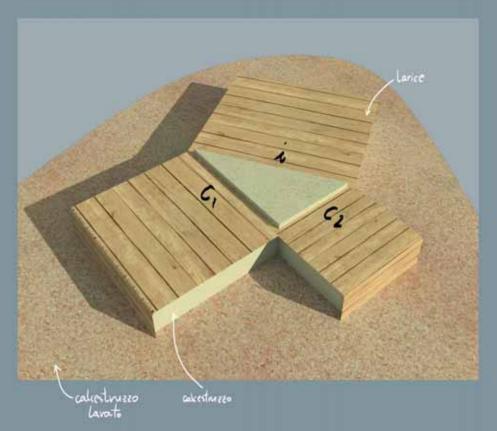


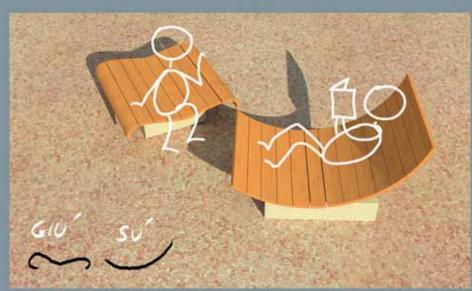
Due tabelle con cento numeri disegnate in terra. Il bambino più preparato e veloce correra per primo sul risultato

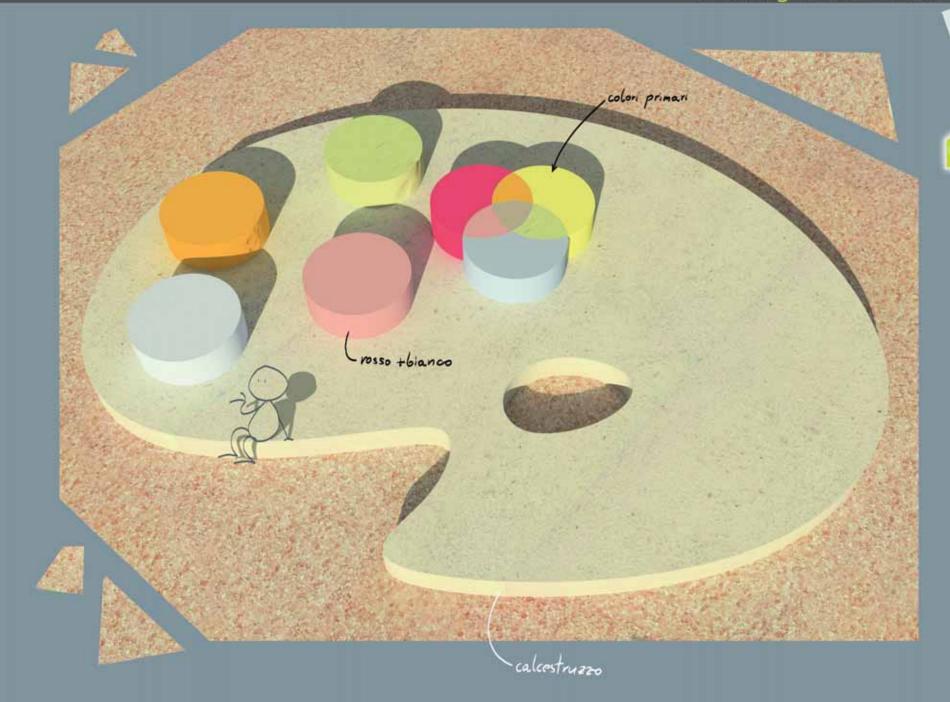












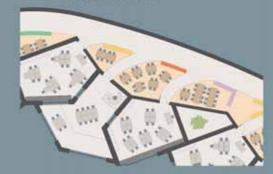
RESPONSABILIZZAZIONE: TURNI E MAN-SIONI

E' fondamentale che i bambini comincino presto ad assumersi, gradualmente, delle responsabilità. Non devono essere intimoriti, ma solo responsabili della loro stessa incolumità, del loro comportamento e di quello che dicono. L'ambiente costruito nel quale si trovano può aiutare, per quanto possibile, i bambini e gli insegnanti anche in questo. Innanzitutto il progetto prevede che ogni alunno delle Elementari e delle Medie abbia a disposizione un armadietto nel corridoio, con una propria chiave. Qui ognuno può mettere ciò che vuole senza paura che gli sia sottratto, a patto che custodisca la chiave e la riconsegni alla fine. Oltre alla comodità pratica, diventa un'occasione di crescita per i più piccoli, una forma di personalizzazione dello spazio. Ogni classe, in prossimità della finestra prevede degli arredi fissi a misura di bambino sopra i quali si possono allevare sia piante che piccoli animaletti come canarini, pesci rossi, criceti o iguane. Questa usanza è molto diffusa all'estero, meno in Italia. Vengono stabiliti dei turni per pulire le gabbiette degli animali, per dar loro da mangiare o innaffiare le piante. Ognuno è responsabile dell'incolumità e del benessere di un altro organismo, sviluppando ancora una volta una certa sensibilità ecologica. Un altro momento nei quali i bambini possono maturare è quello del pranzo: la scuola non prevede un'enorme unica mensa rumorosissima che contenga tutti quanti i bambini. Ogni coppia di classi mangia all'esterno, nella zona multifunzionale del corridoio, in modo che nasca l'occasione di un momento di incontro con gli altri alunni. L'ambiente che si crea è molto più famigliare rispetto ad una mensa tradizionale, nella quale le urla di bambini e maestre spezzerebbe ogni possibilità di dialogo. I bambini fanno a turni per avvicinarsi alla postazione nella quale viene distribuito il cibo, e devono essi stessi provvedere ad allestire i tavoli per la mensa, e a ripulire una volta finito. Un ultima importante mansione che sono tenuti a svolgere è quella di provvedere al benessere termo igrometrico e visivo dell'ambiente in cui si trovano: saranno proprio loro ad aprire il camino solare nei giorni più caldi o a chiuderlo in quelli più freddi, oppure a spegnere alcune lampadine. L'impianto domotico infatti ha sia una componente automatica che manuale.



Animali e piante da accudire

I bambini devono organizzarsi in turni per dare da mangiare agli animali e innaffiare le piante che si trovano in ogni classe in prossimità della finestra, o nell'area attrezzata all'esterno



Pausa pranzo

La scuola non ha una mensa unica, si mangia nello spazio interciclo del corridoio. Un ambiente più famigliare e meno affoliato, dove i bambini possono collaborare per preparare la zona pranzo e ri-ordinaria dopo



Gestione del microclima interno

Oltre all'impianto domotico, anche i bambini possono intervenire manualmente per migliorare il benessere interno, ad esempio aprendo o chiudendo i camini solari

PERSONALIZZAZIONE: PARETI LAVAGNA E ARMADIETTI PERSONALI

La scuola permette di personalizzare gli spazi e le superfici di cui è costituita. Sia all'ingresso, che nella zona esterna, che dentro e fuori le aule ci sono superfici e bacheche dedicate all'esposizione dei risultati e dei progressi ottenuti sia dai singoli, che da piccoli gruppi, che dalla classe, dalla scuola o da entrambe le scuole insieme. In apposite pareti vengono esposti disegni, dipinti e cartelloni, mentre le bacheche mostrano a tutti le sculture di creta realizzate e gli esperimenti vincitori alla gara di Scienze. E' fondamentale il momento in cui il bambino mostra il proprio lavoro agli altri, soprattutto ai genitori: si crea un'occasione di dialogo e di stima reciproca. Il bambino ricompensato da un complimento, è molto motivato ad un continuo e ulteriore migliorara-

mento: la competizione tra i bambini è una sana portatrice di crescita. Personalizzare lo spazio significa anche sentirlo proprio e curarsi della sua difesa: si passa da comportamenti distruttivi a quelli costruttivi. Sia all'interno che all'esterno, alcune pareti possono essere addirittura dipinte dai bambini, un po' come si fanno già oggi in molte scuole con i vetri. Oltre all'armadietto personale, ogni bambino può scegliersi un banco e un posto dell'attaccapanni segnandolo con una targhetta; è anche un modo per evitare atti di vandalismo. La scuola è densa di luoghi nei quali i bambini possono appartarsi momentaneamente in tutta sicurezza, per leggere libri o per rivelarsi segreti. Ognuno può ricavarsi la sua nicchia, tanto che non c'è quasi bisogno di personalizzare lo spazio. All'esterno, se lo vogliono, i bambini possono fare anche dei graffiti nei tunnel di cemento come gli uomini primitivi facevano nelle caverne.





Nicchie e sedute

Ognuno avrà la sua panchina preferita per leggere o parlare con gli amici



Spazi personali

Ogni bambino sarà responsabile, tra le altre cose, della chiave del proprio armadietto



Disegnare nelle pareti

Alcune pareti sono verniciate con speciali vernici atossiche che simulano l'effetto di una lavagna (decora.com)



LINEE GUIDA PER LE ATTREZZATURE ALL'APERTO

In questo paragrafo vengono fatti alcuni esempi di attrezzature all'aperto previste dal progetto: quelle elencate di seguito sono necessarie ma non sufficienti. La comunità scolastica deve inventarsi nel tempo nuove occasioni per imparare, magari apportando modifiche a queste dotazioni anche in base alle risorse e alla manodopera disponibile. Per ogni attrezzatura, tratta da esempi applicati in scuole simili in varie parti del mondo, verrà fornita una breve spiegazione sul valore pedagogico con tanto di esempi, e verranno fornite alcune raccomandazioni per una corretta realizzazione e localizzazione nell'area. Successivamente verranno forniti degli esempi significativi realizzati in varie parti del mondo a sostegno di guesta strategia educativa, oltre che altri modi più generali di concepire lo spazio all'aperto che potrebbero essere di aiuto alla comunità scolastica per progettare e realizzare il proprio.



Non mancano le occasioni di gioco vero e proprio: una parte del parco è riservato a questa attività, molto importante per la crescita. Anche qui l'ambiente deve essere molto vario e "avventuroso" agli occhi del bambino, deve sembrare rischioso anche se non lo è in realtà. Ci sono alti e bassi con strutture di legno e terrapieni, tunnel realizzati con grandi condutture fognarie di cemento e collinette, percorsi lenti realizzati con tronchi e pietre o veloci, ponti e passerelle, pneumatici legati con catene, ragnatele di grosse corde, ruscelli di tegole rovesciate e vasche con l'acqua bassa, e qua e là qualche fontana a chiusura automatica per evitare sprechi. Come già accennato, meglio evitare castelli e giochi prefabbricati, si perderebbe oltre che l'occasione di inventare giochi nuovi, anche l'aspetto selvaggio che invece potrebbe assumere quest'area, molto più stimolante per i bambini. Meglio evitare anche muri di contenimento a meno che non siano a secco, è più consigliabile sostenere il terreno in pendenza con tronchi e piante, o con blocchetti prefabbricati per giardini rocciosi. Se saranno presenti scivoli, meglio farli appoggiati al terreno e più lunghi, piuttosto che strutture isolate e pericolose. Non devono mancare dei grossi tronchi abbattuti, una casa sull'albero (anche se poggiante su fondazioni proprie) e una sabbiera per giocare con la sabbia bagnata o asciutta. Questo luogo deve essere accessibile almeno in parte anche per i bambini disabili. in modo che possano partecipare ai momenti di svago così come il resto del gruppo.



NOTE:

- Questo spazio deve essere fruibile anche il pomeriggio da chiunque voglia
 La zona giochi può essere sia concentrata in un unico punto che diffusa in maniera simile ad un percorso vita di montagna, dipende da cosa deciderà la comunità scolastica
 In prossimità della zona giochi è buona norma prevedere una fontana di acqua potabile e un piccolo padiglione con un wc e una cassetta di pronto soccorso



ANFITEATRO E TEATRO DEI BURATTINI

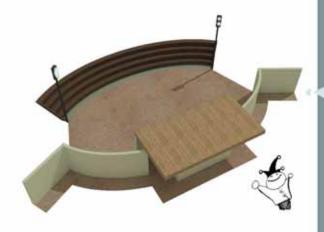
Si può sfruttare, così come gli antichi Greci, il dislivello del terreno per creare la cavea dove i genitori possono sedere in grossolane panche di legno e guardare la recita di fine anno. Sono necessarie almeno due quinte per creare il "retroscena" e preparare i bambini prima dell'entrata nel palcoscenico. Al centro della scena, in secondo piano insieme alle quinte, può trovare spazio una piccola cabina che funge da teatro per i burattini o le marionette.

AULA ALL'APERTO

Anche se di fatto tutto il giardino potrebbe essere chiamato tale, la vera aula all'aperto è quella che si trova sotto lo spazio interaula, raggiungibile con una botola e delle scale. I bambini disabili possono uqualmente raqgiungere questa postazione, con un percorso più lungo, passando per i corridoi. Lo spazio è ricavato sotto la palafitta rappresentata dalle aule, in una tasca dove il terreno è sostenuto da una palizzata di tronchi di legno. Altri ceppi di legno possono costituire le sedie per i bambini. La maestra può usare questo spazio per spiegare il lavoro da intraprendere una volta nel giardino vero e proprio. E' uno spazio fresco, sempre all'ombra, comodo se d'estate è troppo caldo all'interno dell'edificio. Vi si può fare lezione anche se piove e non è troppo freddo, perché è riparato.

STAZIONE METEREOLOGICA

Utile sia alle Elementari che alle Medie. Può incorporare anche una meridiana oltre che un termometro protetto dal sole, un anemometro rudimentale nella sommità, un barometro, un pluviometro. Deve essere accessibile a tutti.



fondazioni palizzata

NOTE:

- In prossimità della scena si devono prevedere dei pali per sostenere eventuali faretti, quindi è importante anche collegare questa attrezzatura con un impianto elettrico per assicurare energia alle luci e ai microfoni
 Anche l'anfiteatro deve essere accessibile per tutti attraverso un percorso illuminabile di notte
 Deve essere in prossimità di un bagno

NOTE:

La scaletta per raggiungerlo deve essere a giorno per essere più illuminata
 La botola deve essere sicura per i bambini e a prova di intrusioni dall'esterno



NOTE:

- Si deve trovare una parte del parco non accessibile il pomeriggio per evitare atti di vandalismo da parte di esterni • La postazione deve essere assolata
- ed esposta a pioggia e vento

 Eventuali strumenti e parti elettroniche
- devono essere invece protette dalle intemperie con un box

una scuola all'aperto

STAGNO DEI PESCI

Si differenzia dall'altra zona umida, quella del bacino di fitodepurazione. In questo specchio d'acqua si possono trovare piante lacustri, rane, pesci rossi ed anatre. Qui i bambini possono capire come funziona un ecosistema, possono prelevare campioni ricchi di microrganismi da analizzare al microscopio, classificare tante piante e animali diversi. Già nella zona dove sorge il lotto sono presenti dei canneti spontanei lungo il fosso. Realizzare lo stagno è semplice e richiede poca manutenzione: si fa uno scavo di diverse profondità, da 10 cm fino ad un metro. La forma in pianta è organica, un po' irregolare. Per avvicinarsi allo stagno senza cadere ci sarà almeno un accesso comodo, realizzato con sassi oppure terrazzamenti progressivi. Nel fondo dello scavo si stende una quaina adatta per impermeabilizzare il fondale, poi si riempie d'acqua. Quando dopo qualche giorno l'acqua è diventata torbida, si possono inserire delle piante acquatiche ossigenanti. Una volta che l'acqua è diventata di nuovo limpida si possono inserire i pesci rossi, che provvederanno a mangiare le uova di zanzara, e delle piante ai lati dello stagno come siepi e canne per dare rifugio agli altri animali da osservare. Infine si può inserire, una ogni metro quadro, una pianta di ninfea bianca, che è una specie autoctona. Lo stagno può avere come immissario un ruscelletto di tegole rovesciate che intercetta l'acqua piovana proveniente dalla copertura dell'edificio o da una parte del giardino. Il tubo del troppo pieno porterà l'acqua in eccesso verso la vasca di fitodepurazione. Se invece d'estate la siccità dovesse minacciare seriamente l'ecosistema dello stagno, verrà attinta l'acqua necessaria dalle cisterne di recupero di acqua piovana sottoterra. In prossimità dello stagno si può istallare una delle batbox per scongiurare ulteriormente il

problema delle zanzare, una casetta per gli uccelli e una piccola palafitta per qualche anatra. Di fatto questo può diventare un laboratorio di osservazione animali, essendo un luogo dove è probabile avvistarne di diversi tipi.



LABORATORIO MANUALE

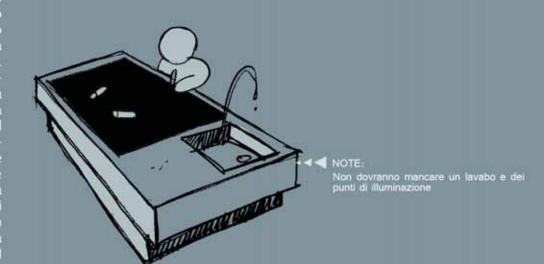
E' un padiglione di legno nel giardino, con dei tavoli per lavorare e qualche seduta. Questo spazio può essere usato per lavorare la creta o altri materiali, per dipingere le scenografie della recita, per contare e catalogare i campioni presi e infinite altre attività. Avrà parti coperte e altre all'aperto (vedi esempi successivi, come il "Modello di urbanizzazione debole" di Andrea Branzi). Queste ultime possono avere dei tavoli di pietra scura o verniciati di nero da usare come lavagna orizzontale, che viene poi pulita dalla pioggia stessa.

- · Ai margini dello stagno è importante assicurare almeno un lato di accesso comodo all'acqua
- Sistemare il tubo di troppo pieno in modo che non sia intasato dalle foglie Per la pulizia basta un retino nascosto
- Per la pulizia basta un retino nascosto dietro un cespuglio

 In prossimità dello stagno, lungo il ruscello di riempimento, si deve trovare un rubinetto di acqua non potabile collegato al sistema di recupero dell'acqua piovana

 Naturalmente lo stagno si trova a monte del sistema di fitodepurazione





LABORATORIO DI GESTIONE DEI RIFIUTI ORGANICI E INORGANICI

I bambini devono imparare fin da piccoli l'importanza del riciclaggio dei rifiuti. La scuola produce diversi tipi di rifiuti: alcuni sono organici, come gli avanzi della mensa o gli scarti delle potature. Altri sono inorganici, come carta e plastica. Alcuni si possono riciclare, altri come la carta unta invece no. Sono i bambini stessi a gestire la raccolta differenziata: ogni settimana riverseranno negli appositi contenitori i rifiuti che hanno accumulato in altri contenitori più piccoli in classe. Il laboratorio di gestione dei rifiuti si trova nel parcheggio di servizio della cucina, vicino alla strada, dove i camion della nettezza urbana possono facilmente raggiungere le campane di raccolta. Alcuni rifiuti organici possono essere dati agli animali, altri invece finiranno nelle compostiere. Queste ultime si possono comprare o realizzare con da soli con assi di legno o reti. Una volta prodotto, l'humus può essere utilizzato per la serra e per l'orto.

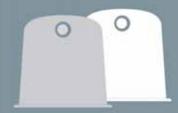
ORTO E SERRA

L'orto può insegnare bambini l'importanza di mangiare sano, coltivando in modo biologico il cibo per se stessi. Gli ortaggi possono essere mangiati dai bambini durante l'ora di pranzo a scuola, oppure portati a casa di tanto in tanto per mostrare ai genitori e mangiarli insieme a loro. Una parte lasciata a maggese servirà a spiegare la rotazione triennale. L'orto dovrà essere abbastanza grande da riservare almeno una piccola parte di spazio per le colture di ogni classe. La serra servirà alla maestra per spiegare l'effetto serra, e vi si alleveranno piante dei vari continenti. I bambini noteranno che le piante esterne alla serra, autoctone, vivono bene senza bisogno di troppe cure. La serra dovrà essere abbastanza grande da riservare almeno una piccola parte di spazio per le colture di ogni classe. Nel lato sud, nel pavimento, grandi contenitori d'acqua fungeranno da volano termico, e sfruttando l'inerzia del liquido la temperatura di notte non scenderà troppo. In questo modo essa non avrà bisogno di forme artificiali di riscaldamento, ma sfrutterà solamente l'azione del sole durante il giorno.

PERCORSO SENSORIALE

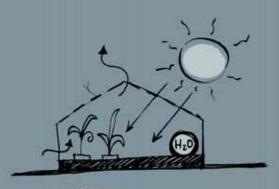
E' una parte del giardino organizzata come una successione di "stanze verdi". Ognuna è dedicata ad uno dei cinque sensi. Ogni stanza deve essere di dimensione ridotta in modo che vi accedano pochi bambini per volta, per farli concentrare di più. E' utile mettere una segnaletica in inglese per imparare le lingue, e una fatta di simboli per chi ancora non sa leggere.





NOTE:

· Il laboratorio di gestione rifiuti richiede l'accessibilità ai mezzi della nettezza



NOTE:

- Nella serra garantire la ventilazione della serra con una finestra in alto e una in basso
- La serra deve prevedere un piano di lavoro al centro e un impianto elettrico
 • Sia la serra che l'orto devono essere in un posto assolato, vicino ad un rubinetto di acqua non potabile, e vicini tra loro Si deve utilizzare solo concime biolo-gico prodotto dalle compostiere, poste a poca distanza

NOTE:

- Vista: privilegiare colori e riflessi del sole anche attraverso prismi negli alberi. Oggetti lucidi e opachi, ecc.

 Udito: canne di bambù appese agli alberi, foglie che frusciano, campanelli

 Olfatto: fiori di profumi diversi, terra bagnata, piante profumate

 Tatto: oggetti di textures diverse, cortecce e oggetti lisci.

 Gusto: piante con frutti diversi

GIARDINO BOTANICO E DELLE PIANTE OFFICINALI

Ha gli stessi requisiti dell'orto, ma vi si coltivano solo piante e fiori. Può essere mantenuto anche con l'aiuto di qualche parente esperto, e può essere ingrandito quasi all'infinito piantando nuovi alberi durante la Festa dell'Albero. Ogni bambino può adottare una pianta o una piccola aiuola.

.

ARBOREO DEI FRUTTI ANTICHI

Le piante autoctone spesso, pur essendo più resistenti, non vengono incoraggiate dai sussidi dell'U.E. Si coltivano molti meno piante, quelle più rare rischiano di estinguersi e vanno salvate. Questa iniziativa rientra in nella filosofia dei "seed savers".



CASA SULL'ALBERO

Non essendo presenti alberi adatti, avrà una struttura propria in legno. Si dovrà realizzare in modo che sia abbastanza sicura per i bambini. Può essere usata per giocare se situata nella zona giochi, oppure come altana per osservare gli animali dello stagno.

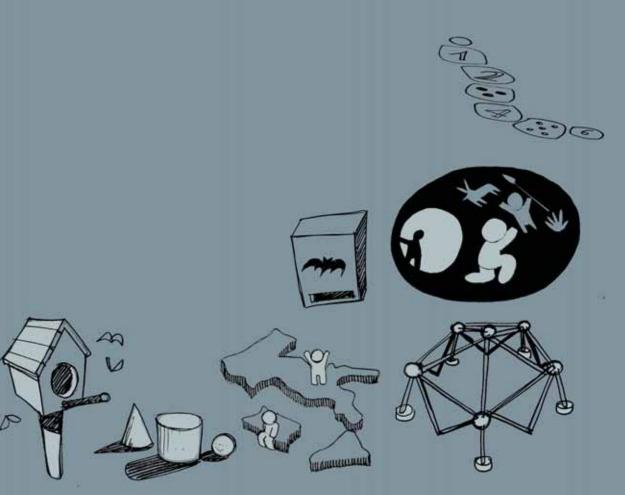


ALTRE STRUTTURE DA PREVEDERE

- Dei muri vuoti sui quali i bambini possono disegnare e ridisegnare, o tunnel di calcestruzzo dove possono fare graffiti come gli uomini primitivi nelle caverne.
- Strutture reticolari tridimensionali attraverso le quali i bambini possano arrampicarsi
- Piccoli padiglioni a forma di chiosco che simulino vari negozi: serviranno per giocare ma anche per eventuali mercatini di beneficienza.

- Sculture a forma di solidi geometrici o piattaforme a forma di Italia e altri stati possono insegnare sia la geometria che la geografia
- · Percorsi matematici per imparare a contare
- Piccoli mulini lungo il ruscello e girandole mosse dal vento per imparare il concetto di energia
- Rifugi per animali: batbox per pipistrelli, altane per uccelli.
- Almeno una parte deve essere destinata solo a prato libero, un'altra solo a bosco







una scuola all'aperto





Aula all'aperto

Vi si accede attraverso una botola e delle scalette a partire dallo spazio interclasse



Serra, orti, laboratori all'aperto

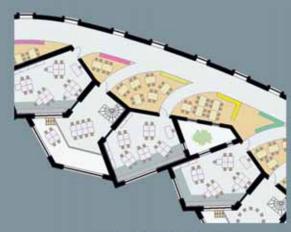
Nella parte riservata, tra le altre cose, il progetto comprende una serra, un orto e un laboratorio di gestione dei rifiuti inorganici e organici. I bambini su dei tavoli all'aperto possono riciclare in modi diversi gli oggetti o scegliere i rifiuti. Quelli organici vanno a finire nelle compostiere, gli altri nelle campane della raccolta differenziata

◀ Visione d'insieme

Pianta generale della zona verde della scuola. A sinistra si notano le aule all'aperto, poste sotto le palafitte.

SCEGLIERSI LO SPAZIO ADATTO ALLO SCOPO

Per i motivi anticipati al capitolo 2, il progetto non rende irrevocabili le scelte fatte sulla funzione di una stanza, come ad esempio i laboratori. Essi possono essere trasformati nel tempo, ed è la stessa comunità scolastica a scegliere se l'uno è più adatto ad un certo scopo rispetto ad un altro. Alcuni laboratori possono essere usati dalla scuola elementare piuttosto che media, o da entrambe. Molti sono concentrati in una posizione intermedia tra le due scuole proprio per questo motivo. Naturalmente alcuni di essi sono oggettivamente più adatti a certe funzioni piuttosto che altri, come i laboratori posti in corrispondenza del palcoscenico per ospitare attività teatrali e musicali. L'edificio offre solo l'imbarazzo della scelta: spazi diversi in forma e dimensione e di altezza, livelli di illuminazione naturale ed artificiale variabili, diversi livelli di rumorosità e di intimità. Questo sia al chiuso che all'aperto, a seconda anche delle condizioni climatiche. All'interno dell'edificio sono innumerevoli gli spazi offerti: quattro tipi di aula con diverse condizioni di illuminazione naturale. spazi interaula a doppio volume con due diversi orientamenti, spazi interciclo nel corridoio fuori dall'aula o in altri punti del connettivo, vari laboratori, altre stanze poste lungo il percorso delle rampe interne. Per queste ultime il progetto prevede che siano utilizzate per uffici e servizi quali la segreteria e la presidenza, ma nulla toglie che possano in un futuro trasformarsi in aule speciali o altro. Alcune di queste stanze, che si presentano come solidi colorati in un doppio volume luminoso, hanno un estradosso accessibile che può essere usato come aula per piccoli gruppi o altre attività. Numerose "nicchie" per numerose attività diverse. Lo stesso, come già detto, avviene anche all'esterno: aule all'aperto sotto le palafitte, logge, padiglioni nel giardino, panchine di vari tipi sia al sole che all'ombra. Sono praticamente infinite le possibilità di sfruttare lo spazio, anche grazie alla possibilità di regolare le condizioni di illuminazione sia naturali che artificiali.



Spazio interciclo nel corridoio

Non serve solo per mangiare, ma anche per altre attività



Angoli e nicchie

La forma articolata dell'edificio crea spazi di diversa natura sia all'interno che all'esterno

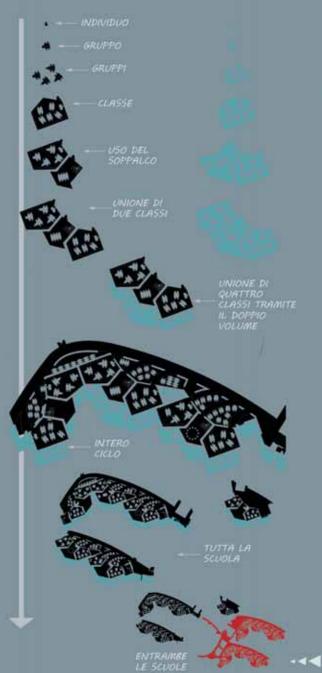


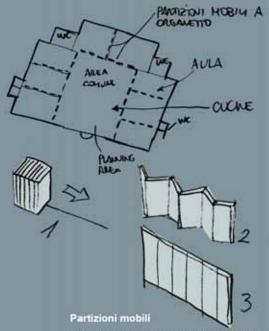
Stanze lungo le rampe

I volumi colorati delle stanze nel doppio volume lungo le rampe. Sono pensate come uffici, ma possono diventare anche stanze per attività didattiche particolari

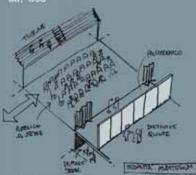
FLESSIBILITÁ ATTRAVERSO L'UNIONE DI AMBIENTI DIVERSI

Un altro modo ottenere uno spazio adatto allo scopo, oltre a quello di cercarselo all'interno della scuola, è quello di crearselo attraverso l'apertura - o la chiusura - di partizioni interne mobili, in modo da dilatare o l'ambiente comprimere dell'aula. Quest'ultima, grazie ad una parete scorrevole, può essere messa in comunicazione con l'ambiente interaula a doppio volume. Ripetendo la stessa operazione con l'aula opposta, le due si possono collegare per lavorare insieme ad uno stesso progetto. Lo stesso può avvenire al piano inferiore, in modo che ben quattro aule siano collegate grazie al volume dello spazio interaula. Quest'ultimo è comunicante con l'esterno tramite una botola nel pavimento e delle scalette, con le quali si accede all'aula all'aperto posta sotto la palafitta. Inoltre con altre porte è messo in comunicazione a entrambi i livelli con il corridojo, che ha una forma dilatata rispetto a quella di un semplice collegamento lineare. per essere sfruttato per attività interciclo. oltre che come mensa per coppie di aule ad ogni piano. Aprendo tutte le porte e le pareti mobili del cluster di otto aule, in occasioni speciali come feste della scuola, esso diventa un'unica realtà dove i bambini possono muoversi liberamente, e magari uscire all'aperto. Questa dilatazione degli spazi può coinvolgere anche l'intero ciclo, la somma dei due, o la somma delle due scuole, attraverso lo sfruttamento della sala polifunzionale, delle due piazze interne, della zona sportiva o del verde attrezzato alle spalle dell'edificio. Si ricordi che la sala polifunzionale racchiude le funzioni di auditorium, palestra, laboratori e teatro al chiuso e all'aperto.





Ci sono numerosi esempi di scuole che sfruttano delle partizioni mobili per dilatare lo spazio delle aule di un cluster, fino ad inglobare lo spazio interciclo esterno ad esse. Sopra: uno dei casi studio, la Durbin Creek Elementary School in Florida, Usa



Da palestra a teatro

Le partizioni mobili del corridoio della palestra, una volta spostate, la trasformano in auditorium in occasione delle recite e delle riunioni

∢ ≪ Raggruppare gli spazi

Lo spazio si dilata per essere adatto ad ospitare utenze che vanno dal singolo all'intera comunità scolastica



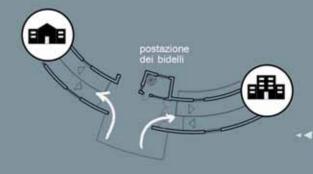
LE QUINTE ELEMENTARI

Il progetto prevede per le quinte elementari uno spazio intermedio tra le due scuole, costituito da un gruppo di quattro aule comunicanti tra loro per mezzo dello spazio interclasse a doppio volume. Di fatto esso si trova più vicino alla scuola media, essendo facilmente raggiungibile da questa attraverso una rampa e delle scale. Tuttavia si può raggiungere anche dalle elementari, attraversando con un corridojo la sala polifunzionale. I bambini di guinta potranno guindi scegliere quale percorso intraprendere, se passare da quello più lungo e familiare delle elementari oppure, per chi si sente già grande, per quello delle medie. Il punto in cui si trovano le quinte è un vero e proprio spazio filtro: sia i bambini più piccoli delle elementari che quelli delle medie, non hanno alcun motivo per spingersi fin qui, essendo posto alla fine dei loro abituali percorsi come un vicolo cieco. Invece i bambini di quinta durante l'intervallo hanno l'arbitrio di scegliere se frequentare gli spazi dei più grandi oppure rimanere nel proprio ambiente. Lo stesso avviene nel volume che separa le due piazze esterne e che ospita i negozi al piano terra e i laboratori ai piani superiori: esso funge da spazio filtro tra le due realtà scolastiche, oltre che da collegamento. I dubbi riquardo ad una serena convivenza tra le due scuole sono infondati: gli alunni di ognuna delle due parti non hanno alcun interesse o movente a sconfinare nell'altra. Le classi più direttamente vicine alle quinte saranno da un lato le quarte elementari, dall'altra le prime medie: questo per evitare problemi di convivenza tra età troppo diverse e per altri motivi che saranno più chiari leggendo il paragrafo successivo.



√ ✓ ✓ Libero arbitrio

Spaccato assonometrico con i vari livelli e collegamenti dell'edifico. I bambini di quinta possono scegliere se raggiungere la classe passando per le elementari o se, per i più coraggiosi, iniziare a frequentare i percorsi dei più grandi. Un percorso orizzontale collega le due scuole anche in corrispondenza dei laboratori



-- ✓ L'ingresso

La torre di ingresso della scuola. I bambini delle elementari a sinistra, delle medie a destra. Gli alunni di quinta possono scenliere

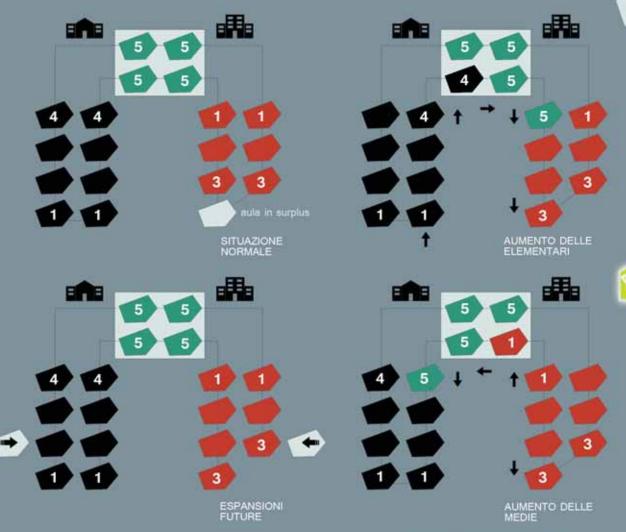


Mancanza di movente

Eccessivi scrupoli sulla convivenza tra le due scuole sono eccessivi: nessuno dei due gruppi avrebbe interesse a entrare nella zona dell'altro

IL FRONTE TRA LE SCUOLE ED ESPANSIO-NI FUTURE

Un'altra caratteristica del blocco intermedio occupato dalle quinte è quella di costituire uno spazio cuscinetto per assorbire eventuali aumenti di classi in una delle due scuole, un vero e proprio fronte che arretra o avanza. All'inizio in una delle due scuole è presente una classe in surplus, che in attesa che la scuola aumenti piò essere utilizzata per altre attività. Se in futuro dovessero aumentare il numero di classi elementari rispetto alle medie, alcune classi quinte andrebbero ad occupare aule delle medie in convivenza con le prime, e nel blocco intermedio andrebbero a insediarsi alcune quarte che lascerebbero spazio alle nuove classi elementari. Viceversa, all'aumentare delle medie, alcune prime medie si sposterebbero nello spazio intermedio. In questo modo la scuola può assorbire, fino ad un certo limite, eventuali espansioni dall'una o dall'altra parte senza che sia necessario aumentare la volumetria della scuola. Tuttavia, se quest'ultima ipotesi diventasse inevitabile, l'edificio sarebbe comunque in grado di espandersi senza troppi problemi, essendo fin dall'inizio predisposto per ampliamenti. I cluster che normalmente possiedono otto aule infatti, sono realizzati in modo che possano essere ingranditi con altre quattro aule, con i rispettivi spazi interciclo esterni e interaula interni. Questo allungamento avviene tramite un leggero ripiegamento su se stesso, in pianta, del volume del cluster: la parte aggiunta godrebbe comunque di una buona illuminazione naturale, senza ostacolare la parte originale, almeno nelle ore di



Le quinte sono un fronte variabile

All'aumentare delle classi dell'una o dell'altra scuola esse si spostano dalla scuola in crescita verso l'altra, pur rimanendo sempre a contatto con le quarte elementari e le prime medie.



Le quattro quinte

Localizzazione del punto consigliato per posizionare le quinte, a metà strada tra due scuole e in posizione periferica rispetto ad entrambe

Alla base del progetto, l'Amministrazione richiede la possibilità di un futuro ampliamento con un nuovo edificio di dieci aule, da destinare in base all'esigenza a medie o elementari. In questo progetto si ritiene più opportuno aggiungere gradualmente gruppi di quattro aule espandendo direttamente la scuola che ne ha bisogno, evitando tutti i costi aggiuntivi di un edificio isolato, e lo spreco di terreno che ne deriverebbe. E' infatti improbabile che improvvisamente possano servire, tutte insieme, dieci nuove sezioni: è verosimilmente più probabile che la richiesta aumenti gradualmente nel tempo, con variazioni dell'ordine di una o due classi. Al massimo della sua espansione, senza che si perda troppo in termini di qualità, il progetto arriva a ospitare le dieci classe ipotizzate dall'amministrazione. Dal punto di vista compositivo un aumento di aule non genera problemi: la forma delle palafitte è in un certo senso modulare. Tecnicamente l'ingrandimento si risolve lasciando un

giunto di separazione ogni gruppo di quattro aule, coinvolgendo ogni elemento tecnologico e strutturale: all'estremità del cluster si potrà aggiungere la parte nuova creando tra le due parti un nuovo giunto. La presenza dei giunti è in ogni caso necessaria considerando lo sviluppo prevalentemente longitudinale del volume del cluster. La tecnologia del legno e dei pannelli x-lam, inoltre, è molto adatta per questi casi: in un certo senso ogni stanza prevede normalmente un giunto di separazione rispetto all'altra, e ogni superficie è di fatto strutturale. Si tratterebbe di creare una nuova palafitta con fondazioni proprie rimuovendo la facciata ventilata e l'isolante esterno all'estremità del cluster, e di inserire il giunto di separazione che coinvolga sia la copertura che tutto il resto. Gli impianti possono anch'essi essere predisposti a futuri ingrandimenti.





Alternativa

Un nuovo edificio probabilmente implicherebbe costi maggiori, sia di costruzione che di gestione. L'alternativa è espandere la scuola originale



Crescita organica

L'edificio è predisposto per nuovi ampliamenti

Massima espansione

Planimetria della scuola prima e dopo eventuali ampliamenti. Si vanno ad aggiungere nuove classi direttamente dove servono, sfruttando le stesse tecnologie e attrezzature del progetto iniziale

SOLUZIONI PER LIMITARE I PROBLEMI DI TRAFFICO

Considerata la mole di traffico prevista, concentrata agli orari di ingresso e di uscita, sarebbe impensabile pretendere di non modificare la viabilità rispetto al suo stato attuale. Sono state valutate diverse opzioni, nelle quali si modificano di volta in volta i sensi delle strade interessate. Nella pagina sequente ne presentiamo alcune, anche scartate: tutte prevedono la creazione di una rotatoria nel punto (5), che risolverebbe in parte la l'intralcio reciproco tra mezzi senza usare semafori.

PARCO **PARCHEGGIO** PRINCIPALE



- A Strada asfaltata B Percorsi pedonali) C Rotatoria nel punto (5) D Strada e piazze pavimentate con calcestruzzo lavato

Punti più Iontani

E' possibile accompagnare anche i bambini a scuola in auto ma lasciarli in un punto più lontano dalla scuola, per evitare di entrare nella zona più congestionata, con vantaggi per tutti: "ponti d'oro al nemico che fugge". Ci sono vari punti nei quali lasciare i bambini, a diverse distanze dalla scuola: ad esempio i punti (10) (9), (8) e (5). Specialmente i ragazzi delle Medie possono essere lasciati in Piazzale Caduti dei Lager e attraversare il parco a piedi. I sentieri del parco pubblico si ricollegano a quelli nelle immediate vicinanze della scuola, attraversando via dello Schiavone in un tratto di traffico lento e non pericoloso. bini a scuola in auto ma lasciarli in un



Rotatoria e percorsi pedonali dal parco

Un incrocio in un punto così problematico creerebbe solo problemi

1) – ASSENZA DI SENSI UNICI

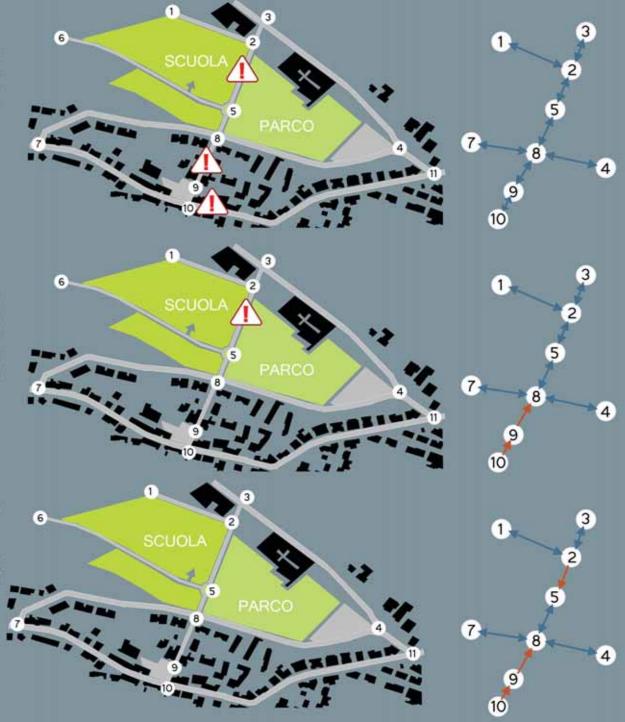
E' una soluzione poco felice, la strada da (8) a (10) è troppo stretta e ripida per prevedere due sensi di marcia. Nel punto (8) si creerebbe sicuramente un incrocio congestionato da troppi flussi di traffico.

2) - SENSO UNICO DA (10) A (8)

E' sicuramente una soluzione migliore della precedente. Il senso unico in direzione da (10) a (8) è preferibile a quello da (8) a (10) perché permette di evitare fermate e ripartenze in salita per immettersi in via Taddeini (10). Problemi a ripartire in salita se si creano ingorghi da (5) a (2).

3) – SENSO UNICO DA (10) A (8) E DA (2) A (5)

E' la soluzione migliore perché non ci sono ripartenze in salita per le auto, tranne per chi volesse percorrere il tratto (5)-(8)-(4).



Nel nostro caso l'area non presenta la stessa disponibilità di spazio delle scuole americane, realizzate quasi esclusivamente in ampi terreni pianeggianti; tuttavia si è cercato di realizzare una buona soluzione con lo spazio a disposizione. L'area dei parcheggi secondo la normativa italiana è proporzionale alla somma dei volumi di alcune parti della scuola al netto delle murature (vedi schema seguente).

Area pareneggi

Volume edificio

20m³

AL NETTO DELLE MURATURE

· AULE NORMANI E STECION

· PALE STRA

· SALA RIUNIONI

· BIBLIOTECA

Volume = 28284 m³

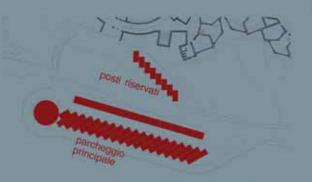
L

L'area di parcheggio deve superare i 1400 mq. L'area prescelta è la parte più piccola del lotto separata del resto per mezzo della strada –attualmente sterrata– che porta verso la campagna. Questa si trova nel versante opposto dell'avvallamento rispetto a quello della scuola, rivolto a nord, e che risulta essere sempre in ombra: caratteristica che può essere utilissima d'estate. Questo terreno, che non gode della luce solare, è inadatto alla realizzazione di qualsiasi edificio; realizzare dei volumi in questo punto

ostacolerebbe la vista verso la scuola e il parco. Essi sarebbero i primi elementi visibili dalle vie di accesso, e probabilmente toglierebbero luce al resto della scuola. Per il parcheggio invece il terreno presenta solo vantaggi: si può scavare leggermente la collina e realizzare un modesto muro a retta che superi appena il livello delle auto parcheggiate. In questo modo si nascondono il parcheggio e la vista delle automobili. La vegetazione fa il resto, una siepe nel lato meridionale del parcheggio e degli alberi di altezza non eccessiva in quello settentrionale, nascondono questa antiestetica presenza sia dalla scuola che dalle abitazioni nel versante opposto. Un ulteriore parcheggio si trova alle spalle della scuola, a servizio della parte sportiva e della palestra. La cucina ha invece un proprio parcheggio di servizio.

parcheggio di

parcheggio pubblico



L'area di parcheggio principale

E' posta nella parte dell'area di progetto al di là della strada di ingresso



Scomode presenze

Realizzare degli edifici qui ostacolerebbe la vista sul parco ed essi rappresenterebbero una presenza troppo ingombrante



Parcheggi nascosti dal verde

Il muro e la siepe a sud e gli alberi a nord nascondono la vista delle auto parcheggiate

Gli altri parcheggi

Altre due aree di sosta servono la mensa e la cucina. Quest'ultimo è un parcheggio di servizio riservato al personale



In questo caso lo spazio per due aree parcheggio e due loop diversi per i pulmini e le auto risulta insufficiente. Il loop dei genitori è quindi interno all'area parcheggio, che sarà indifferentemente dedicata a tutte le utenze. Un divieto d'accesso impedirà alle auto di arrivare direttamente davanti alla scuola: qui possono invece accedere solo mezzi autorizzati quali furgoni per rifornimenti, pulmini, disabili, mezzi per la manutenzione e mezzi di soccorso. La piazza antistante alla scuola funge sia da loop e dropp-off per i pulmini, che da parcheggio per le categorie indicate.

In fondo al parcheggio principale si trova una percorso circolare che al suo interno prevede spazi per biciclette e motocicli. Una grande presenza di sentieri pedonali e marciapiedi a servizio delle zone parcheggio lega queste ultime alla scuola e al parco. I mezzi di soccorso, della manutenzione, dei rifornimenti e dei genitori di bambini disabili, all'occorrenza, possono farsi aprire il cancello d'ingresso e attraversare la torre della portineria per arrivare nella piazza inferiore. Avranno questa necessità, ad esempio, i furgoni che portano la merce ai due negozi.





Parcheggi per disabili Sono vicinissimi all'ingresso della scuola



Accesso alla piazza inferiore

E' permesso ai rifornitori dei negozi e in occasioni particolari ad altri autorizzati. Il cancello del passaggio carrabile viene aperto dai bidelli che si trovano nella torre di ingresso

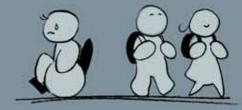
L'area parcheggio principale e la piazza di ingresso

E' permesso solo al pulmini e al mezzi autorizzati l'accesso alla piazza di ingresso. I genitori lasciano i bambini nell'area di parcheggio principale

LIVELLI E COLLEGAMENTI

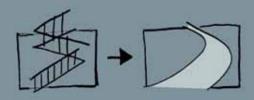
La sfida più grande, ma allo stesso tempo più stimolante, di questo progetto è stata quella di conciliare la necessità di accessibilità degli ambienti da parte di utenti con limitate capacità di movimento con quella di un terreno sfavorevole e in declivio. La scuola presenta una grande quantità di livelli diversi, ma praticamente tutti, grazie a certi accorgimenti, sono accessibili. Si è cercato di evitare che le persone con problemi motori venissero in qualche modo "ghettizzate" attraverso percorsi a loro riservati e isolati rispetto a quelli degli altri: nella maggior parte degli spostamenti abituali all'interno dell'edificio, queste persone possono condividere con tutti gli altri gli stessi percorsi. Solo in taluni casi questo non avviene, ma con semplici iniziative si potrebbe eliminare del tutto il problema: ad esempio riservando le aule più vicine all'ingresso alle classi con bambini disabili. Ognuna delle due scuole presenta alcune aule ritenute più comode per questi ultimi, ma tutte le stanze che lo richiedono sono accessibili. Un altro obiettivo è stato quelli di evitare che i sistemi per superare le barriere architettoniche apparissero come elementi posticci e in contrasto con il resto: essi, al contrario, diventano un tema progettuale forte. Alcuni livelli dell'edificio sono collegati da delle rampe con una ridotta pendenza e guindi accessibili, sia in corrispondenza delle Elementari che delle Medie. Queste rampe fungono da collegamento sia fisico che concettuale, un po' come avviene con la celebre rampa a spirale del Guggenheim di New York di F.L. Wright. Le rampe attraversano longitudinalmente degli ambienti a doppio volume: lungo il percorso, in corrispondenza dei pianerottoli di riposo, si trovano le stanze dell'amministrazione e della direzione, e altre stanze utilizzabili in modi diversi a seconda delle necessità. Esse appaiono come delle scatole colorate immerse nell'open-space.

L'edificio consta di 10 diversi livelli di quota. Ognuno di essi può essere costituito da un'unica piattaforma senza soluzione di continuità oppure da più piattaforme - sempre complanari - che non presentano collegamenti reciproci. I collegamenti verticali che legano i vari livelli si suddividono in accessibili (ascensore, rampe di pendenza ridotta) e non accessibili per le utenze con problemi motori (scalinate, vani scala, rampe con pendenza superiore all'8%). Gli schemi alle pagine seguenti chiariranno meglio i rapporti che legano i vari livelli.



No a percorsi diversi

Percorsi diversi tendono a "ghettizzare" le persone disabili. Il progetto evita, dove possibile, che ciò accada: I percorsi principali sono condivisi da tutti



Da elementi estranei a spunti proget-

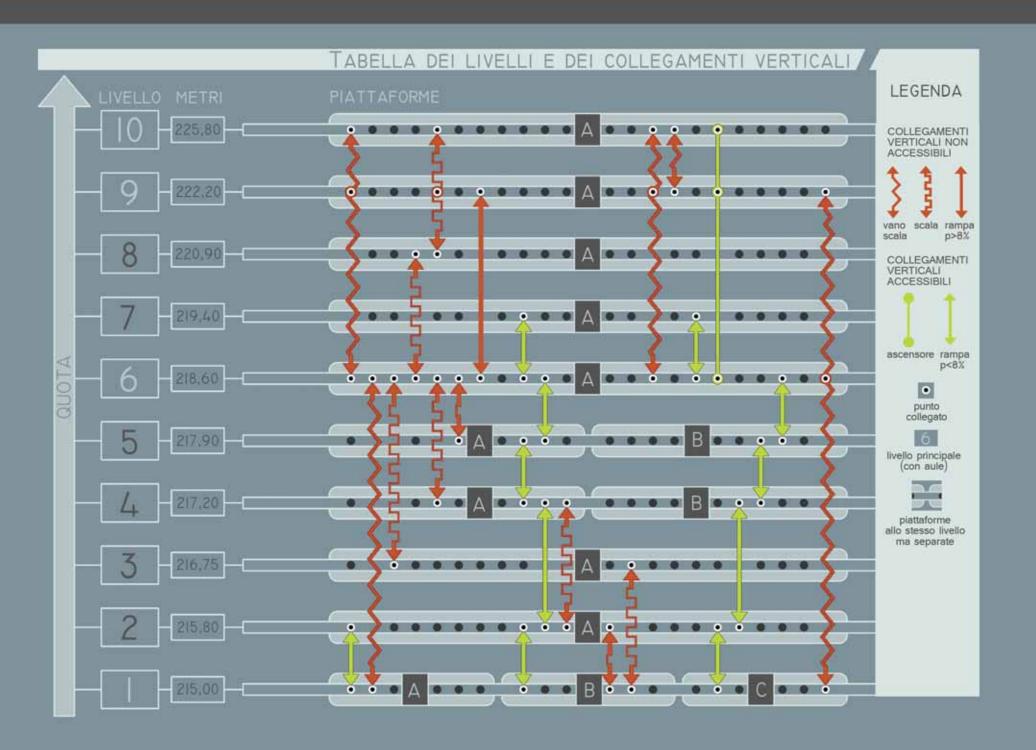
I collegamenti accessibili sono realizzati non come elementi posticci ed estranei all'estetica dell'edificio, ma diventano parte integrante e punto di forza della sua architettura.



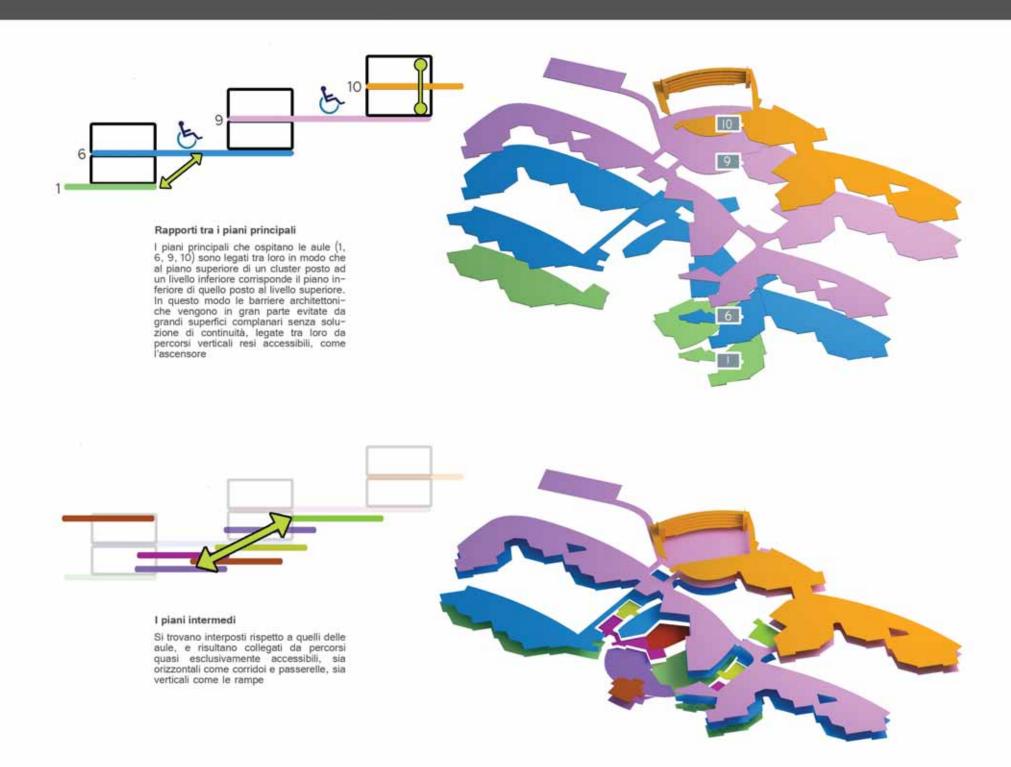
La rampa del Guggenheim di N.Y.

Nel capolavoro di F.L. Wright un'unico elemento collega fisicamente e ideal-mente tutto il progetto (houdsonhouston.com)

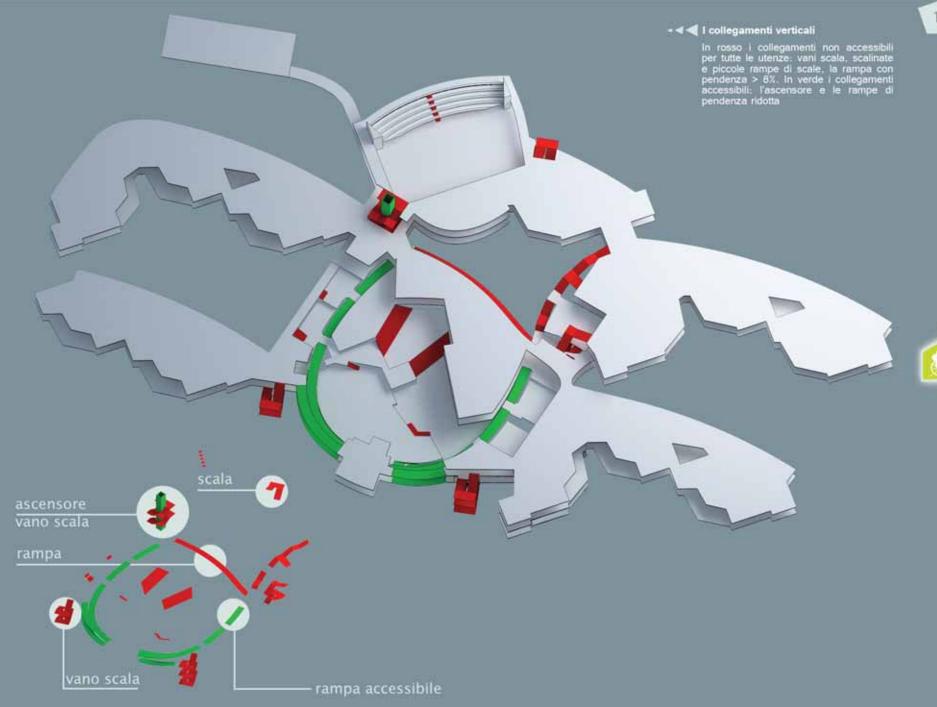


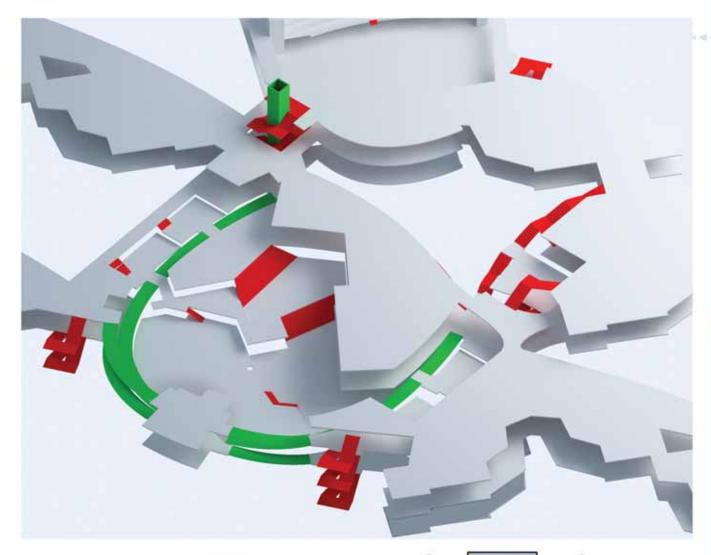


I livelli e le piattaforme A sinistra: esploso assonometrico del vari livelli, indicati da numeri dall'1 al 10, che compongono la scuola. Ognuno di essi consta di una o più piattaforme indicate dalle lettere. Sotto: la stessa assonometria ricomposta. In entrambi i disegni sono assenti i collegamenti verticali, che saranno trattati nelle pagine seguenti





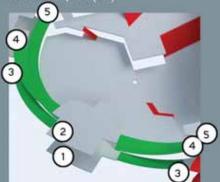




Le rampe principali

Dall'ingresso (1) si sviluppano quattro rampe accessibili, evidenziate in verde nel disegno. Due si sviluppano verso il basso, verso i punti (3). Le altre due, più lunghe e interrotte da pianerottoli di riposo, sono in salita e portano al piani superiori (5). In corrispondenza del pianerottoli si trovano gli ingressi delle stanze degli uffici, che possono nel tempo cambiare destinazione.

L'ingresso della scuola è costituito da una piccola torre, che ospita anche la postazione dei bidelli. Quest'ultima comprende il livello in cui si trovano le porte principali (1) e quello superiore (2). Quest'ultimo è raggiungibile da entrambe le scuole attraverso altre due rampe accessibili dai punti (4).



Disposizione ad X

Schema a sinistra: se l'ingresso (1) si trovasse al livello dei punti (3) le rampe per portare al punto (5) sarebbero inaccessibili.

Schema a destra: l'ingresso posto in una posizione intermedia permette di ottenere rampe di ridotta pendenza

LA RETE ACCESSIBILE E I FLUSSI

I grafici precedenti hanno in parte chiarito quella che è la struttura fisica dei collegamenti dell'edificio, la parte che potremmo definire "hardware". In questo paragrafo verranno analizzati i vari flussi che possono interessare questa struttura. Per semplicità, chiameremo con il termine "rete accessibile" l'insieme dei collegamenti e delle superfici raggiungibili, seppur con percorsi anche lunghi, dalle persone disabili. Analizzando ancora una volta la tabella dei livelli e dei collegamenti nella pagina precedente, ed evidenziando di colore verde questa rete, notiamo che praticamente ogni singola piat-

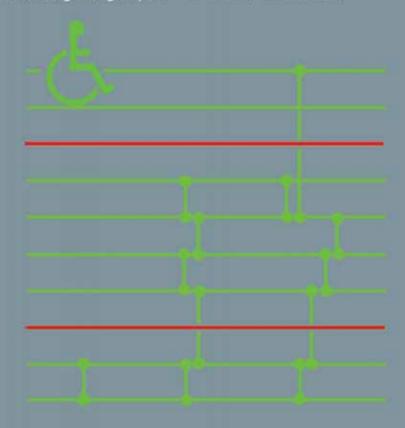
taforma dell'edificio è collegata ad essa per mezzo di un percorso accessibile. Fanno eccezione una parte della piazza inferiore di secondaria importanza ed una delle stanze poste lungo la rampa di scale curvilinea delle Medie, che risulta raggiungibile solo attraverso questo percorso verticale. In questa postazione è consigliabile prevedere un tipo di attività che coinvolga solo il personale e non i bambini. Nella figura a destra sono evidenziate le parti collegate alla rete, e le parti "stand alone". Si consideri che anche le attrezzature all'aperto sono in larga misura accessibili, soprattutto quelle più importanti ai fini didattici: i campi sportivi, la serra, il laboratorio di gestione rifiuti, il laboratorio di cucina, le due piazze.



Accessibilità quasi totale

Tutta la zona in verde è accessibile. Nel disegno sopra sono evidenziate le uniche due eccezioni. Quella a sinistra è una parte della piazza inferiore senza particolari funzioni e di secondaria importanza (livello 3). Quella a destra è la stanza posta jungo la scalinata delle scuole medie (livello 8): in questo ambiente saranno da prevedersi attività che non coinvolgano gli alunni, ma solo il personale



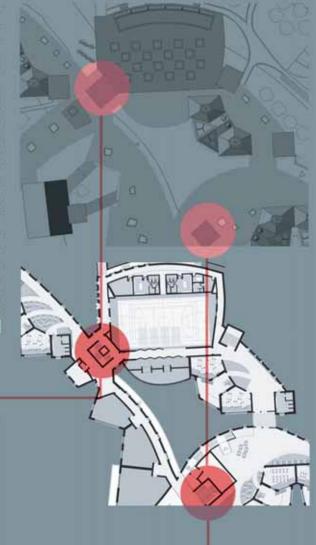


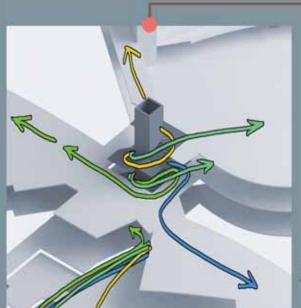
→ ✓ ✓ Un circuito continuo

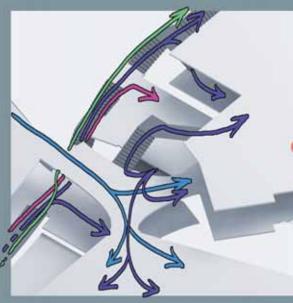
In verde, la "rete accessibile": si nota come quasi tutte le parti siano raggiungibili

La piazza superiore presenta una certe pendenza, per questo motivo almeno una parte alla sommità presenterà una superficie più pianeggiante indicata con una apposita segnaletica orizzontale. I grafici successivi mostrano dei flussi tipici di utenti che possono interessare il sistema. Si noti in particolare l'opzione di scelta, per i bambini di quinta, del percorso da intraprendere per entrare in aula. Altri percorsi importanti per il modo in cui vengono assicurati attraverso il progetto sono quelli delle persone disabili e quelle dei carrelli del pranzo. Questi ultimi partono dalla cucina, posta all'esterno in un altro fabbricato di dimensioni minori, ed entrano per mezzo di un percorso coperto nell'edificio principale. Da qui, attraverso l'ascensore, possono praticamente raggiungere tutti i piani. Se dovesse risultare un problema percorrere le rampe con i carrelli, basterebbe concentrare le classi che fanno il tempo pieno nei piani dell'edificio raggiungibili dalla cucina senza percorsi inclinati.

Oppure i bambini dei piani inferiori possono mangiare con un turno successivo spostandosi al piano di sopra, anche direttamente attraverso la scala dello spazio interclasse. L'esperienza insegna che lo scenario in cui tutti gli studenti facciano il tempo prolungato sia molto improbabile. I carrelli del pranzo arrivano, ad ogni piano delle aule, in un punto mediano dello spazio interciclo nel corridoio. Da qui si possono servire quattro classi contemporaneamente: saranno i bambini ad allestire lo spazio per il pranzo e a spostarsi per prendere il cibo a turni con dei vassoi. In corrispondenza delle due torri di connessione verticale si concentrano la maggior parte dei flussi. Proprio per questo motivo, questi punti si prestano al controllo interno, ottenibile anche per mezzo di telecamere. Per la loro importanza questi volumi acquistano anche un valore simbolico, come vere e proprie torri visibili dalla piazza.

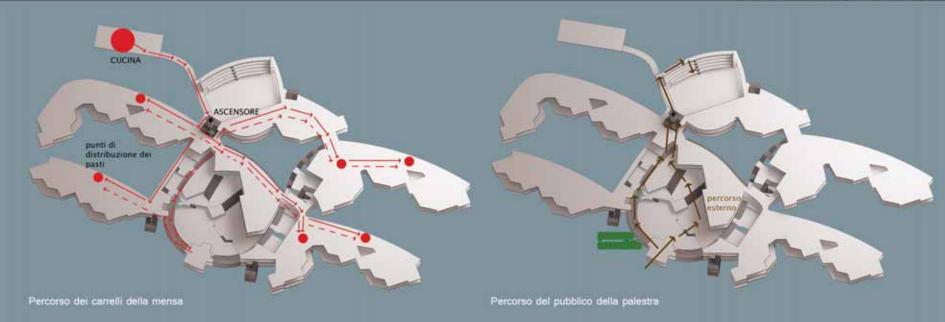


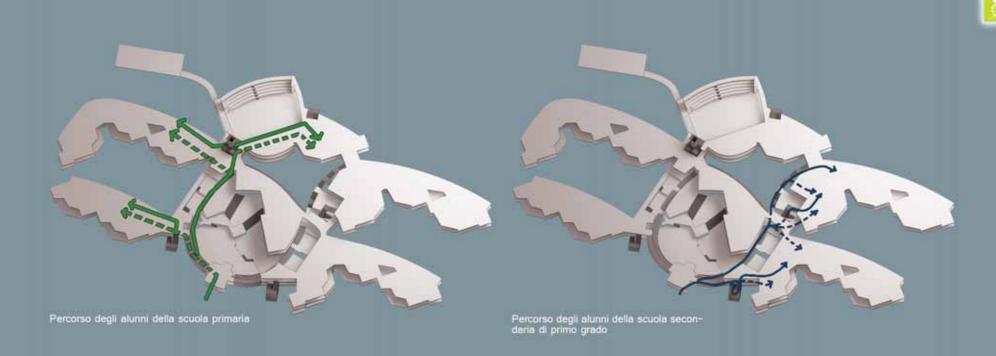




Le due torri

In vicinanza di due dei vani scala si concentrano la maggior parte dei flussi. Nei due spaccati assonometrici a fianco sono presenti solo alcuni di essi. Le due torri connettive rappresentano due punti strategici per il controllo





L'AULA

La forma delle aule nasce principalmente da tre fattori diversi: didattica, adattamento alla forma del terreno, captazione dell'energia solare. Per prima cosa si è voluto evitare la canonica forma rettangolare, che avrebbe reso l'ambiente molto asettico e poco stimolante. La forma irregolare, a sviluppo più centrale che longitudinale, è adatta ad un rapporto meno gerarchico e formale tra l'insegnante e gli alunni: i banchi possono essere più facilmente disposti in gruppi, oppure se disposti a file in modo tradizionale, alcune di essi possono essere ruotati leggermente rispetto agli altri per vedere meglio la lavagna, formando una specie di disposizione a ventaglio. Disponendo i banchi a file, come alle scuole medie, si creano degli "angoli" che possono essere destinati ad attività specifiche: quello vicino alla finestra può diventare l'angolo della scienza, e vi si possono coltivare piante o allevare piccoli animali, che diventeranno la mascotte della classe. I gruppi di aule e i corridoi che le collegano seguono il naturale andamento del terreno e si sviluppano in direzione nord-ovest/sud est, perpendicolare alla massima pendenza del declivio. In questo modo l'edificio diventa meno impattante nel paesaggio, e si crea l'opportunità di creare aule all'aperto sotto quelle tradizionali. Queste ultime diventano delle palafitte appoggiate sul terreno, non con pali ma con solidi setti murari arretrati rispetto alle facciate di qualche metro. I setti sono verniciati con colori scuri per rendere ancora più evidente il contrasto con le facciate illuminate dal sole, e far apparire più leggera e sospesa la parte superiore dell'edificio. Un altro fattore che ha influenzato la forma delle aule è la necessità di orientarsi verso sud, da dove proviene la maggior parte della

luce, e dove essa risulta più facilmente controllabile: osservando la pianta dell'edificio è evidente come le aule, al contrario dei corridoi, sembrino "cercare" il sole. Quest'ultimo d'inverno diventa un valido alleato per riscaldare l'ambiente: quando si trova più basso nell'orizzonte arriva a illuminare, e riscaldare, anche la parte più profonda delle stanze. Si è cercato di evitare fenomeni di abbagliamento diretto: il sole arriva sempre alle spalle degli alunni, o di lato. Dei sensori ambientali tengono conto dell'eventuale contributo energetico del sole; se si arriva ad una certa temperatura interna, intervengono sull'impianto di riscaldamento a pavimento raffreddando questa porzione, rimescolando il liquido uscente dalla zona - più freddo con il liquido entrante. Anche il contributo di calore sviluppato dalla presenza di 26 persone in un ambiente relativamente piccolo diventa importante, e il sistema ne tiene conto. D'estate il sole è alto, e viene schermato da dei piccoli aggetti esterni in modo che non entri a surriscaldare l'ambiente. In particolare ogni aula dispone di due aggetti a sviluppo orizzontale nelle finestre: uno si trova alla sommità della superficie trasparente, nella parte esterna, e serve a evitare il surriscaldamento estivo. Svolge la stessa funzione dell'aggetto di gronda; con delle simulazioni al computer con il software 3D Studio Max, ci si è accorti che un grande aggetto della copertura servirebbe solo ad adombrare - forse troppo - le classi del piano superiore lasciando surriscaldare quelle al piano inferiore. Una distribuzione più equilibrata è una soluzione migliore da questo punto di vista: invece di prolungare la copertura verso l'esterno, la gronda risulta idealmente scomposta in più aggetti di profondità minore, posizionati in modo più efficiente laddove ce ne è più bisogno. L'altro aggetto, in posizione più mediana all'interno della superficie vetrata, è una light-shelf



I fattori che determinano la forma

L'aula deve la sua forma a tre principali fattori: la necessità di adattarsi alla forma del terreno, di sfruttare la luce del sole orientando le finestre verso sud, di creare un ambiente accogliente e poco formale per i bambini



Varie disposizioni dei banchi

L'aula è adatta ad una disposizione dei banchi a gruppi, grazie al suo sviluppo centrale. Anche una disposizione tradizionale è tuttavia possibile, e crea degli angoli ai lati della stanza che possono essere differenziati in base alla funzione, come l'angolo della scienza.



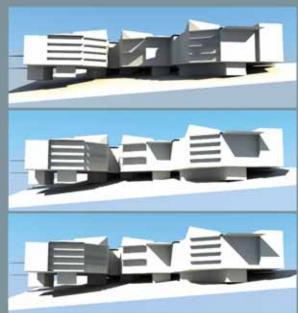
Palafitte

L'elevazione delle aule su delle palafitte crea i suggestivi spazi delle aule all'aperto. I massicci setti di c.a. sono dipinti di toni scuri in modo da aumentare la zona d'ombra e sospendere maggiormente la sagoma dell'edificio





La cassapanca vicino alla finestra può essere usata come luogo per gli esperimenti, per allevare piante ed animali o semplicemente per sedersi per leggere



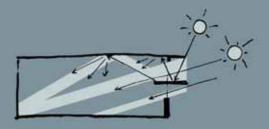
Scomposizione degli aggetti

Varie prove con software adatti dimostrano che scomporre un aggetto grande in vari aggetti più piccoli serve a distribuire meglio l'ombra nella facciate, e ad evitare che le classi inferiori non vengano protette dal sole



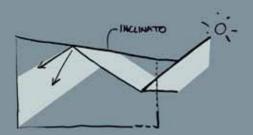
interna-esterna leggermente inclinata. E' realizzata con una struttura interna di legno lamellare agganciata alla struttura principale di xlam, e rivestita di una lamiera di alluminio laccata di colore bianco-lucido in modo da creare una superficie diffondente e semi-riflettente che indirizzi la luce diffusa all'interno, sfruttando sia l'intradosso che l'estradosso. Nelle aule che si trovano ai piani inferiori, a differenza di quelle sopra, il controsoffitto è leggermente inclinato per migliorare la penetrazione di luce - anche grazie alle light-shelves - nella zona più lontana dalla finestra: la parte più bassa si troverà quindi in corrispondenza di quest'ultima. Uno spessore maggiore dell'intercapedine del controsoffitto risulta anche utile per ostacolare il passaggio dei rumori del piano superiore. Le aule superiori non hanno bisogno di un controsoffitto inclinato, qui è la struttura stessa che è inclinata a formare un tetto a padiglione a cinque falde. Inoltre queste aule sono comunque più luminose grazie ad un lucernario nella zona centrale del soffitto che convoglia molta luce all'interno: esso ha un vetro diffondente in modo da distribuire meglio la luce. Il soffitto poi, è vantaggiosamente inclinato verso il lucernario. Le aule al piano inferiore hanno potenzialmente maggiori problemi di luminosità: oltre agli accorgimenti citati, alcune di queste aule dispongono quindi di aperture nel lato del corridoio in corrispondenza dei pozzi di luce. Questi ultimi sono doppi volumi realizzati con pannelli xlam e rivestiti con una finitura bianca. e presentano ampi lucernari alla sommità: sono dei veri e propri condotti di luce zenitale. Essi servono anche per l'illuminazione naturale del corridoio. Le aperture nelle pareti del condotto hanno una forma irregolare, ottenuta facilmente grazie alle macchine a controllo numerico, che ricorda la forma in pianta delle aule: con una forma organica

l'ambiente diventa più naturale e suggestivo per i bambini. Un ulteriore accorgimento per l'illuminazione delle aule è l'utilizzo di un sistema PSALI. Quest'ultimo integra la luce del giorno con la luce artificiale, massimizzando l'uso della prima per ottimizzare l'efficienza della seconda. Il metodo di controllo dell'illuminazione installato in una stanza in accordo con il sistema PSALI, ha la capacità di illuminare parti della stanza separatamente: durante il giorno permette alla luce naturale di illuminare le zone vicino la finestra con l'illuminazione artificiale soprastante spenta, mentre viene illuminata artificialmente solo la parte più lontana dalla finestra, risparmiando così energia. Il sistema trova applicazione in tutti quegli edifici dove la natura visuale dell'attività richiede cura e considerazione, come appunto le scuole (vedi approfondimenti). Questo tipo di sistema richiede un livello progettazione più dettagliato, tuttavia anche in questa prima fase è possibile migliorarne l'efficienza con alcuni accorgimenti, in modo che non sia troppo evidente la differenza tra la luce naturale in prossimità delle finestre e quella artificiale in profondità: per far si che ciò avvenga si deve evitare che zone dello stesso colore troppo estese si trovino nei due punti opposti della stanza. Si noterebbe infatti troppo la differenza tra le differenti "risposte" alla luce: il pavimento nella parte più vicina alla finestra è di colore scuro, realizzato con linoleum grigio, mentre in guella più lontana è bianco. In questo modo la parte più buia sembrerà avere un livello di luminosità più vicino a quello in prossimità della finestra. Il pavimento scuro serve anche da massa di accumulo termico per la finestra, e a denunciare una diversa natura di questa parte dell'aula, pensata per attività più sperimentali e pratiche, seguendo in parte la filosofia di insegnamento Montessori. Le pareti e il soffitto sono bianche per dif-



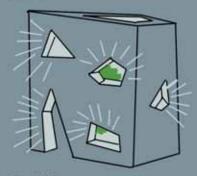
Light shelf

E' un dispositivo fisso per convogliare, grazie ad una superficie semirifiettente e diffondente, la luce solare all'interno, verso le parti più buie della stanza



Soffitto inclinato

Rende più efficace l'azione delle light shelves



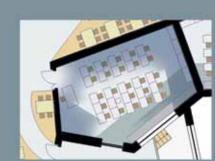
Pozzi di luce

Sono condotti con finiture diffondenti e aperture dalla forma irregolare che caratterizzano l'ambiente e portano la luce zenitale in profondità verso le aule e i corridoi

fondere meglio la luce: le lampade incassate evitano zone d'ombra nel soffitto, mentre i mobili e la loro posizione sono studiati in modo da evitare ombre portate che rendano ancora più buia la parte più profonda della stanza. Le lampade si trovano soprattutto in corrispondenza di quest'ultima, tuttavia si rendono necessarie anche quelle più vicine all'esterno per i momenti in cui non sia presente, o sia troppo tenue, la luce naturale. Tutti i mobili sono assicurati alla parete attraverso elementi metallici ad L e viti, in modo che non si ribaltino soprattutto in caso di sisma. Per lo stesso motivo gli scaffali hanno un profilo frontale rialzato, così da scongiurare la caduta degli oggetti. I mobili sono realizzati in legno e materiali da esso derivati: sono a misura di bambino, non presentano spigoli vivi ma bordi con raggi di

curvatura molto ampi per risultare più gradevoli alla vista. In parte essi presentano forme organiche, rendendo meno formale l'ambiente, e forniscono diversi modi per contenere oggetti di diversa natura: cassetti grandi e bassi per i cartoncini e i disegni, scaffali per i bambini e per la maestra, armadietti di dimensioni diversi chiudibili a chiave, espositori a giorno, piccole cassepanche, cellette per contenere scatole di plastica o recuperate da quelle delle scarpe. I mobili nelle classi elementari sono colorati con colori pastello, alle Medie sono monocromatici, con tinte chiare. Le classi hanno anche finestre che danno sul corridojo per illuminarlo, con vetri leggermente diffondenti in modo da evitare che gli alunni vengano distratti da quello che accade all'esterno.





Adattamento dell'occhio

Le finiture sono più scure nella parte più luminosa dell'aula, in modo da uniformare il livello di illuminamento percepita dall'occhio

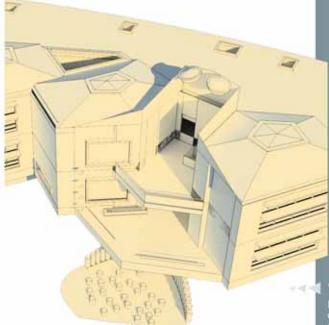
✓ ✓ Sistema PSALI

Aziona le lampade solo dove serve, nella parte più bula dell'aula, grazie a dei sensori

LO SPAZIO INTERAULA

Come accennato in altri capitoli, le aule possono essere messe in comunicazione reciproca attraverso il doppio volume dello spazio interaula. Quest'ultimo collega, attraverso una scala a chiocciola, quattro aule diverse ed è a disposizione di queste per attività comuni. Consta di un piano inferiore più grande e uno superiore di dimensioni più piccole, una sorta di soppalco. La presenza della scala a chiocciola, che si scontra con alcune imposizioni normative, è giustificata dalla necessità di non sprecare eccessivo spazio: cosa ancora più importante, essa non ha alcuna funzione di evacuazione, ma serve prettamente al collegamento dei due livelli dello spazio interaula, in occasioni peraltro saltuarie. Essa può risultare utile ai soccorritori in caso di emergenza. Si è cercato di ridurre la sua pericolosità con alcuni accorgimenti. Lo spazio interaula è raggiungibile da ogni aula attraverso partizioni scorrevoli trasparenti con finitura diffondente per illuminare, far penetrare la luce all'interno e non distrarre i bambini. La stessa funzione hanno le vetrate fisse che mettono in comunicazione le aule e questo ambiente. Lo spazio interaula è pensato per essere utilizzato soprattutto d'estate, quando la luce interna grazie ai frangisole è solo diffusa: questo volume deve servire anche da pozzo di luce, per questo motivo presenta esclusivamente finiture bianche diffondenti come il pavimento di linoleum. In parte esso illumina indirettamente anche il corridoio, attraverso delle porte vetrate che lo mettono direttamente in comunicazione con quest'ultimo. Naturalmente non si ha nessuna pretesa che questa poca luce riesca da sola a illuminare questo ambiente così Iontano dalle finestre a sud; tuttavia un punto luce, seppur di modesta entità, contri-

buisce a rendere più piacevole e naturale la sua atmosfera. Per far passare ancora più luce all'interno, i parapetti della scala a chiocciola e quello del soppalco sono trasparenti, realizzati con tubi e fili di acciaio. In corrispondenza della copertura di questo ambiente si trova il camino solare, con azionamento manuale e automatico attraverso l'impianto domotico collegato a dei sensori ambientali. Il funzionamento di questo congegno sarà approfondito nel prossimo capitolo. Esso serve al raffreddamento dell'edificio nei mesi estivi, e in piccola parte anche al riscaldamento nelle giornate di sole dei mesi freddi. Il volume dello spazio interaula funge da condotto di ventilazione e di collegamento tra le aule, i corridoi e la copertura. Al livello inferiore dello spazio interaula una botola, protetta su tre lati da un parapetto trasparente e dalla parete stessa, si apre sul pavimento e conduce attraverso una scala all'aula all'aperto sottostante.





Luce diffusa

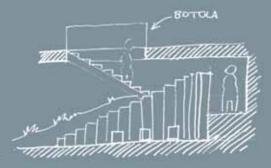
Le vetrate diffondenti servono a evitare che i bambini si distraggano. Le finiture bianche convogliano la luce all'interno: l'ambiente è utilizzato soprattutto a tarda primavera e all'inizio dell'estate, quando il sole non penetra direttamente e non si creano problemi di abbagliamento (foto: modernus.com)

Visione d'insieme

I due livelli dello spazio interaula, il camino solare alla sommità e l'aula all'aperto alla base, raggiungibile con una botola sul pavimento

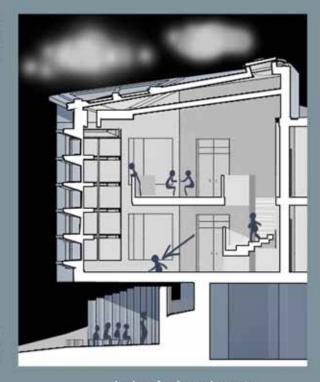
L'AULA ALL'APERTO

E' uno spazio che si trova sotto il doppio volume inter-aula, rimane quindi protetto dalla pioggia dalla soprastante palafitta. E' un luogo piacevole per passare le ore di lezione nei mesi più caldi, grazie all'ombra che vi si crea, più grande rispetto all'inverno. Anche nelle stagioni intermedie, quando non è freddo, questo spazio può e deve essere utilizzato come alternativa all'aula tradizionale: può diventare la base di partenza dove spiegare il lavoro da fare prima di iniziare un'attività nell'area verde attrezzata all'aperto. Lo spazio è molto spartano: una fila di tronchi disposti a semicerchio sostiene il poco terreno presente tra questi e il setto murario che sorregge la palafitta. Questa palizzata forma uno spazio raccolto e accogliente, una sorta di tasca nel terreno. La pavimentazione è in calcestruzzo lavato, come il resto dei passaggi pedonali che collegano le varie zone del parco, perché ricorda più l'aspetto delle strade sterrate, soprattutto da lontano. Qui non ci sono vere e proprie sedie, i bambini e la maestra si siedono su dei tronchi. La scala di accesso a guesto ambiente sfrutta l'andamento del terreno per diminuire la propria lunghezza: nel senso della discesa è orientata verso monte. Con un piccolo percorso alle spalle della palizzata, la quale funge anche da parapetto, si arriva all'aula all'aperto. Per motivi di sicurezza e maggior luminosità la scala ha una struttura a giorno che lascia passare la luce. La botola ha un meccanismo di chiusura dall'interno per evitare intrusioni indesiderate, e dei pistoncini ad aria che accompagnano e aiutano sia l'apertura che la chiusura. Questo spazio è pensato per un tipo di lezione particolare, che non necessita di banchi, come quando a volte vengono invitati dalla maestra i nonni o i genitori per raccontare certe testimonianze ai bambini. Ciò non toglie che possano essere aggiunti dei piani di lavoro, come dei tavoli in legno.



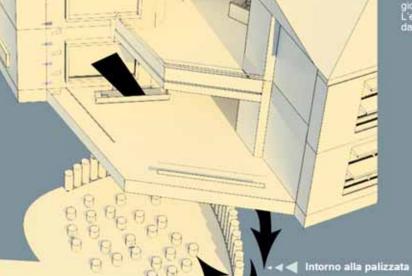
Struttare il pendio

La scala è rivolta verso il pendio, in modo da essere più breve. La sua strut-tura lascia passare la luce diffusa in modo che i gradini siano illuminati



Lezione fuori, ma al coperto

La lezione può essere fatta anche nei giorni di pioggia, se non fa troppo freddo. L'edificio stesso protegge l'aula all'aperto dalle intemperie



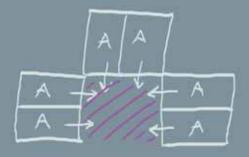
conduce dalla botola dello spazio inter-



IL CORRIDOIO: MOLTO PIU' CHE UN COLLEGAMENTO

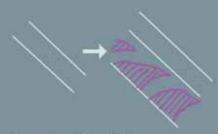
Molte volte le scuole, in particolare quelle che rientrano nella tipologia a pettine, tendono ad assomigliare a delle caserme o delle carceri: i corridoi hanno solo funzione connettiva, e si limitano a collegare le varie aule, disposte in file sempre uguali. Questo spazio è completamente sprecato e non ha alcun valore per la didattica, per guesto motivo sempre più spesso, e in varie forme, il tessuto connettivo della scuola tende ad espandersi così tanto da formare uno spazio utilizzabile per attività interciclo, e nel quale le aule tendono ad affacciarsi come edifici attorno ad una piazza. Quest'ultima è una buona soluzione: tuttavia in questo caso la pendenza del terreno rende difficile questo tipo di approccio progettuale. Si è comunque allargato la superficie dei corridoi in modo che potessero ospitare altre attività e attrezzature. L'andamento curvilineo del corridoio non ne fa percepire la fine: questo rende lo spazio più raccolto, più simile ad una stanza, ed esso perde l'aspetto di semplice e tradizionale collegamento. La parte curvilinea del corridoio, quella più esterna, assolve questa funzione, la quale è denunciata da una diversa finitura del pavimento, in questo caso realizzato in linoleum bianco. Nell'evenienza di una evacuazione dell'edificio questo diventa un percorso di fuga veloce e sgombro da ostacoli, che comincia fin dalle porte delle aule, e conduce all'uscita: la forma stessa in pianta ricalca il percorso che devono intraprendere le persone per entrare o uscire dalle aule. Nello spazio tra questa fascia e il profilo frastagliato della planimetria delle aule, si crea uno spazio tranquillo, più intimo e protetto: il diverso aspetto del pavimento denuncia questa diversa natura. Questo spazio è separato dalla parte pretta-

mente connettiva attraverso una quinta di mobili che arrivano ad un'altezza superiore a quella dei bambini, ma che presentano delle aperture simili a finestre. Una nicchia allo stesso tempo accogliente ma non oppressiva. Qui pranzano le classi che fanno il tempo prolungato: ogni classe mangia con quella vicina. Una mensa dove vengono concentrati tutti i bambini, rumorosissima, diventerebbe una tortura sia per i bambini che per le maestre: il rumore toglierebbe ogni possibilità di dialogo, e da momento di riposo diventerebbe un motivo di stress. In questo modo invece, i bambini possono parlare e socializzare anche con quelli della classe vicina. Ci sono dei banchi e delle sedie che essi stessi provvedono ad allestire per il pranzo, mentre quest'ultimo viene servito con dei carrelli provenienti dalla cucina, che si fermano a metà del gruppo di aule in modo da servirne quattro ad ogni piano, contemporaneamente. I bambini, a turni, si alzano per prendere il proprio vassoio e una volta finito aiutano a rimettere a posto, come avviene in molte scuole all'estero. Questo spazio non serve solo come mensa, ma anche per attività didattiche, sfruttando gli stessi arredi. Può essere messo in comunicazione con lo spazio interaula, in modo da collegare tutto il cluster in caso di eventi speciali come feste della scuola. Oltre ai tavoli e alle sedie, qui sono presenti altri arredi, dalla forma organica e dall'aspetto morbido come quelli all'interno delle aule: tutti, compresi quelli che dividono la parte connettiva dal resto, sono avvitati o al pavimento o alle pareti e non si possono ribaltare. I più importanti sono gli attaccapanni, posti all'esterno per quadagnare spazio nelle aule, e gli armadietti personali dei bambini. Tutti sono a scala di bambino, e ognuno può personalizzare il proprio con una targhetta: alla fine dell'anno riconsegneranno la propria chiave ai bidelli. Altri elementi che caratterizzano i



Cluster e spazio interciclo

Nelle scuole in cui le aule sono organizzate in cluster il corridoio lascia spazio ad uno spazio più ampio che funge ad da collegamento che da luogo di socializzazione per i bambini di classi diverse



Espansione del corridolo

L'alternativa presentata nella nota sopra presenta dei problemi di orientamento rispetto al sole per alcune aule, e inoltre in queto caso la pendenza del terreno non permette questo tipo di disposizione. Tuttavia il corridoio non ha solo funzione connettiva, ma viene allargato per attività interciclo



Differenziazione del pavimento

Il diverso colore del pavimento denuncia la funzione di ogni parte del corridoio: in bianco la parte prettamente connettiva, colorata la parte didattica e conviviale

corridoi sono i pozzi di luce, già descritti in precedenza: attraverso le aperture irregolari si intravede al loro interno una grande pianta: essa darà l'impressione di trovarsi in un ambiente più aperto verso l'esterno. Infine, nel soffitto e nelle pareti ci sono rispettivamente dei lucernari e delle piccole finestre perlopiù fisse, che nel lato interno sono quasi a filo della parete, mentre all'esterno dell'edificio aggettano maggiormente come dei piccoli volumi rivestiti di metallo che interrompono la continuità del tetto verde e della facciata curvilinea intonacata. Nel piano inferiore si trova una maggior superficie finestrata, poiché al contrario di quella superiore non dispone di luce zenitale: le finestre apribili si concentreranno soprattutto qui, in modo da fa entrare l'aria fresca della parte sempre in ombra del giardino, attirata all'interno grazie alla depressione creata dai camini solari. Tutte le pareti, per diffondere meglio la luce, sono bianche: l'unica eccezione sono le pareti colorate dei bagni, che sottolineano la diversa funzione.

LE RAMPE E I VOLUMI COLORATI

Le rampe più importanti della scuola, dall'andamento curvilineo, collegano a diversi livelli e all'interno di un doppio volume, le stanze colorate che sembrano volumi sospesi nello spazio. Il doppio volume e la rampa sono bianchi per far risaltare gli altri colori: questi ultimi non sono mai forti e artificiali, aggressivi, ma sono quelli naturali dell'intonaco a base di argilla che riveste i volumi delle stanze, denunciandone una diversa funzione rispetto a quella delle aule. Lo stesso avviene anche per i bagni e i blocchi di connessione verticali come l'ascensore e i vani scala: ognuno

ha un colore caratteristico che ne specifica la funzione. L'intonaco a base di argilla si usa spesso negli edifici in legno per le sue proprietà estetiche, per regolare l'umidità dell'edificio e ad aumentarne l'inerzia termica, migliorandone la vivibilità: non può essere esteso a tutto l'edificio, essendo più costoso del normale intonaco. Tra un volume e l'altro ci sono anche delle aiuole con delle piante: anch'esse servono a migliorare il clima interno, e rendono l'atmosfera meno artificiale.



Colori e materiali naturali

Il colore dei volumi non è artificiale e troppo aggressivo, ma è il colore naturale dell'intonaco di argilla. Quest'ultimo è utile negli edifici di legno per regolare l'inerzia termica e l'umidità dell'aria. Sopra: i vari colori disponibili del produttore Pro Crea





Vista del corridoio

Si noti la parte più intima riservata al pranzo e ad attività didattiche, protetta dai mobili. Il bagno di colore diverso ne evidenzia la funzione

L'ASPETTO ESTERNO DELL'EDIFICIO

L'aspetto delle varie parti dell'edificio ne denuncia la funzione: questo avviene all'interno per mezzo dei colori delle pareti e dei pavimenti. All'esterno accade la stessa cosa, lo spazio è reso familiare e misurabile, facilmente percepibile dai bambini. Le facciate delle aule e degli spazi interaula, poste a sud, sono molto diverse da quelle dei corridoi a nord. Le prime presentano facciate ventilate in listelli orizzontali di legno, ampie superfici vetrate, giochi di ombre create dai piccoli sporti bianchi che aumentano l'orizzontalità. Da questo lato il terreno viene scavato più in profondità sotto le palafitte, e il sostegno di queste ultime è di colore scuro per risultare ancora più in penombra. La facciata ha un andamento frastagliato, così come la copertura a falde che rispecchia la forma delle aule sottostanti: sono evidenti i camini solari che si stagliano sul tetto di metallo, colorato con colori leggermente diversi nelle varie parti della scuola, un po' come avviene osservando i tetti di un paese. Questa facciata è sempre illuminata, si creano grandi contrasti di luce e di ombra, che la rendono meno invadente nel paesaggio. Il lato nord invece è completamente diverso: la facciata è curvilinea, seque i percorsi all'interno e se ne intuisce la funzione: questa parte dell'edificio ha una texture molto diversa, liscia, di intonaco quasi bianco. La superficie è interrotta dai piccoli volumi metallici delle finestre, disposti in maniera quasi casuale. Qui non sono presenti aggetti, la facciata alla sommità si conclude con un piccolo bordo di metallo che riprende lo stesso colore del tetto sul lato sud. La facciata è quasi sempre in ombra, e la superficie finestrata è molto minore per proteggere gli ambienti dal freddo del lato nord. Il terreno qui arriva più a ridosso dell'edificio, il quale sembra stagliarsi direttamente dall'erba come un fungo. Guardando l'edificio dall'alto è ancora chiara la funzione interna: sono distinguibili le parti delle aule con il tetto metallico, che ricorda un minerale, e la parte più bassa e liscia del tetto verde che richiama l'erba. A separare più nettamente le due parti concorre un taglio scuro, realizzato da un grande canale di gronda tra i due tipi di copertura. Ci sono altri elementi che movimentano maggiormente la facciata: i vani scala, la torre e la "cinta muraria" all'ingresso, i corpi verticali dei bagni hanno ancora altre textures, altri colori, altri materiali, altri rapporti. Lo stesso avviene per i tre volumi principali che caratterizzano la piazza inferiore e quella superiore: la biblioteca, con la sua caratteristica forma e la sua torre dell'orologio, l'edificio dei negozi e dei laboratori, e l'auditorium-palestra. Questi presentano ancora facciate ventilate, ma realizzate con elementi diversi rispetto alle aule: listelli di legno di colore e forma diversa, o scandole metalliche che continuano nel tetto, elementi di fibra e resina. L'orologio diventa un punto di riferimento per le piazze e il parco circostante.





La facciata nord

Ha un andamento curvilineo, è intonacata e presenta una minor superficie vetrata rispetto a quella sud. Dalla superficie bianca emergono i volumi metallici delle aperture

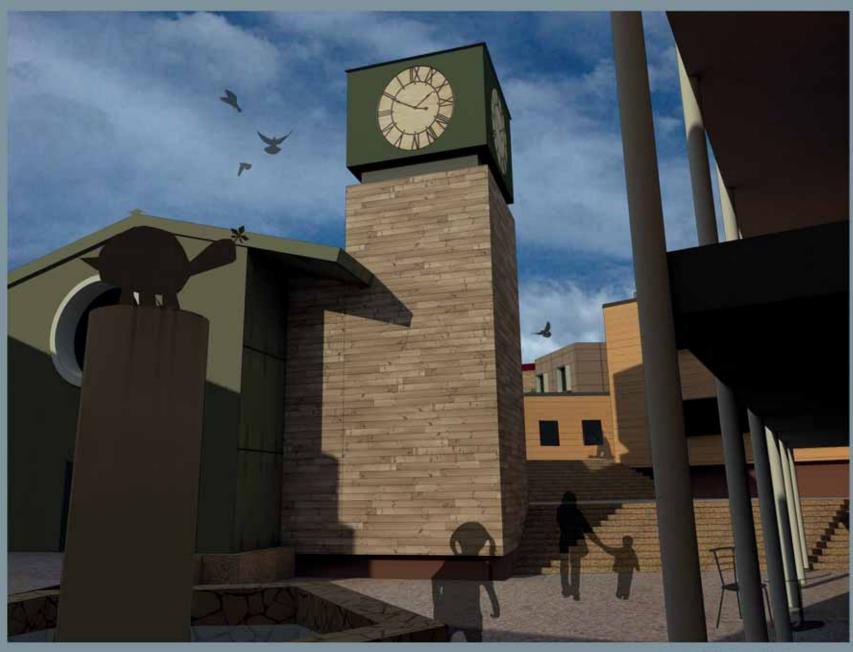


La facciata a sud

Presenta molte aperture per sfruttare la luce del sole e molti aggetti per proteggere l'ambiente interno nei mesi più caldi. Il sole crea dei giochi di luci e di ombra. La facciata è ventilata e presenta listelli di legno disposti orizzontalmente

Due tipi di copertura

Manifestano la diversa natura dello spazio sottostante: tetto verde sopra i corridoi e un frastagliato tetto di elementi metallici sopra le aule



Scorcio della piazza inferiore

Sulla destra, sotto il porticato, si trovano gli ingressi del bar e della cartoleria. In primo piano la fontana con il simbolo dell'istituto comprensivo, la tartaruga

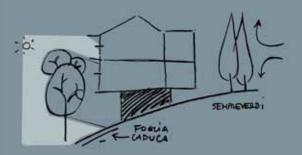
LE FINITURE E LE ESSENZE DELLA PARTE ESTERNA

L'asfalto, dall'aspetto sgradevole e senza qualità, è bandito dalla scuola. Sia le parti pedonali che carrabili sono realizzate in calcestruzzo lavato, con colori più rosati e simili alla ghiaia delle strade sterrate di campagna. Lo stesso materiale si ritrova nelle aule all'aperto e nelle piazze della scuola: questo materiale si presta anche alla realizzazione di disegni, magari realizzati con colori diversi o materiali diversi. Gli elementi di recinzione sono realizzati perlopiù, dove possibile, con siepi di piante spinose come il l'agrifoglio. I muri non sono mai lasciati con il calcestruzzo a vista, ma sono intonacati o rivestiti da piante rampicanti sostenute da piccoli cavi d'acciaio a formare delle reti a maglie larghe. Altri elementi verticali, che riprendono in forma diversa il materiale usato per la scuola, sono le palizzate delle aule all'aperto e altre nello spazio all'aperto. In quest'ultimo il terreno è sostenuto anche da

blocchetti prefabbricati per giardini rocciosi, misti a piante. Tutte le piante usate sono autoctone, quelle a sud delle aule sono caducifoglie e di altezza elevata, in modo da proteggere la scuola dal sole nei mesi estivi, e lasciarla riscaldare in quelli invernali. Nel lato nord invece troviamo piante sempreverdi come il ginepro e il cipresso, che disposti a filari, proteggono dal vento la zona sportiva e le pareti settentrionali. Questo problema è comunque molto ridotto dalla stessa conformazione e orientamento del terreno. I cipressi servono anche a richiamare la tipica caratteristica del paesaggio locale: elementi turriti circondati dai questi alberi. Nel parcheggio la pavimentazione è in pannelli autobloccanti, che in corrispondenza dei posti macchina assumono una texture diversa che permette la parziale crescita dell'erba. Il parcheggio è nascosto da alberi e siepi. Nella parte esterna, oltre ai già citati arredi "pedagogici" per i bambini, sono presenti anche panchine in legno di larice, fontanelle e lampioni anti-inquinamento luminoso







Piante autocrone e utili al microclima

A nord siepi di ginepro e cipressi proteggono dal vento freddo, a sud alberi caducifoglie schermano il sole d'estate e lo lasciano passare d'inverno



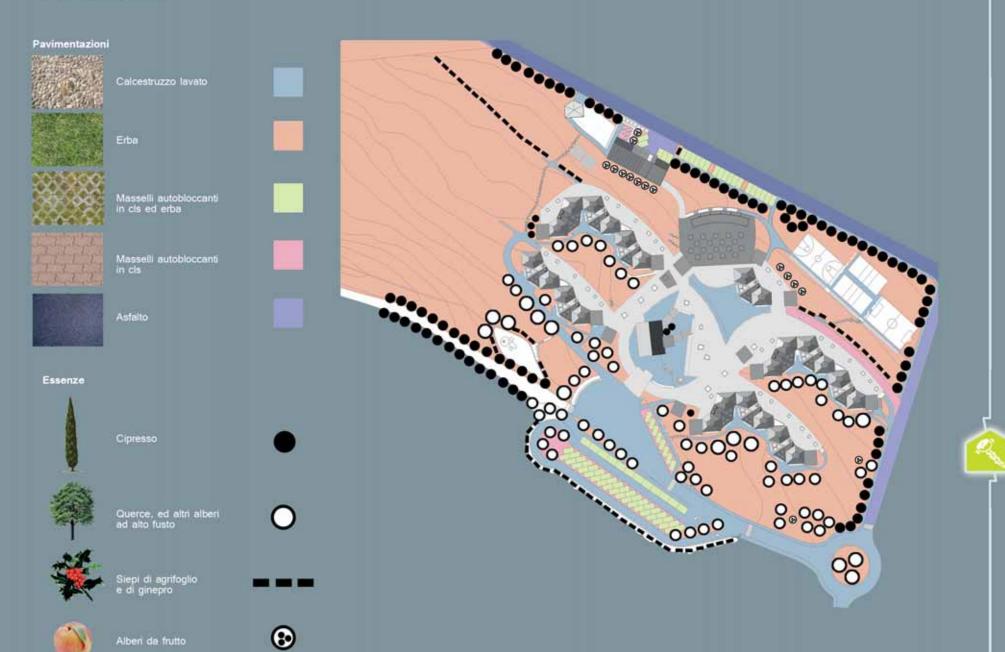
Parcheggio verde

I blocchetti in calcestruzzo lasciano filtrare l'acqua piovana evitando eccessivi carichi d'acqua piovana. Inoltre il loro aspetto è molto più gradevole rispetto a quello dell'asfalto, poichè lasciano in parte crescere l'erba

Paesaggio quasi naturale

All'asfalto si preferisce il calcestruzzo lavato, che ricorda la ghiaia. I muri, dove possibile, sono sostituiti da siepi e blocchetti prefabbricati misti a piante

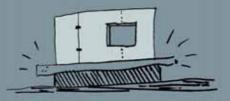
ABACO DELLE PAVIMENTAZIONI ESTER-NE E DELLE ESSENZE



LA STRUTTURA DELLA SCUOLA

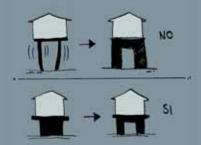
L'esigenza proteggere legno dall'umidità del terreno ha richiesto l'utilizzo di un solido sostegno in c.a alla base delle palafitte, che funga da fondazione e da supporto per queste ultime. Esso deve assolvere anche al contenimento del terreno per mezzo di uno scannafosso. La ricerca non ha approfondito il tema strutturale in modo dettagliato, ma si è cercato di raggiungere un'ipotesi realistica con un approccio più empirico. Invece di concepire una improbabile struttura esile e leggera, realizzata con plinti di fondazione e pilastri. forse più adatta a rendere l'idea di leggerezza propria di una palafitta, ma poco realistica anche alla luce della forma irregolare dell'edificio, si è teso piuttosto a sovradimensionarla. Nel caso in cui, da un calcolo approfondito, dovesse emergere questo eccesso di scrupolo, si procederà a diminuire la struttura a tutto vantaggio dell'idea di leggerezza che un edificio a palafitta deve trasmettere. Al contrario, una struttura troppo leggera in contrasto con la realtà dei calcoli strutturali, avrebbe richiesto pesanti cambiamenti non previsti che avrebbero certamente snaturato l'estetica dell'edificio. Montespertoli appartiene alla zona di sismicità 3s, inoltre qui il terreno non presenta ottime caratteristiche di resistenza. Per questo motivo le fondazioni non sono puntuali - esse dovrebbero essere comunque collegate da cordoli - ma continue per mezzo di travi rovesce. Considerata la forma molto articolata dei corpi delle aule, e l'esigenza di evitare pilastri che interrompessero la continuità dello spazio vuoto delle aule all'aperto a costo di creare aggetti anche rilevanti, si è scelto di basare la struttura in legno su una spessa piastra in calcestruzzo armato. Se è vero che le aule forma-

no un tessuto molto irregolare, i corpi aula considerati nella loro totalità hanno uno sviluppo abbastanza lineare, seppur curvilineo. In ogni corpo aula due spessi setti murari, arretrati rispetto al filo esterno della piastra. raccordano la forma articolata quest'ultima con altrettante travi rovesce. In particolare nel lato nord di ogni cluster uno scannafosso protegge dalla spinta e dall'umidità del terreno. Tra i due setti murari si vengono a formare dei grandi locali vuoti che contengono gli impianti e possono servire ad una più facile manutenzione: possono essere usati anche in caso di emergenza dai Vigili del Fuoco per raggiungere certe zone dell'edificio. Per mantenere inalterato l'aspetto di elemento sospeso, di palafitta separata dal terreno, la struttura in c.a è dipinta di colori scuri che accentuano l'ombra portata sotto l'edificio. La piastra, invece, rimane nascosta dalle facciate ventilate nel lato sud e da intonaco in quello nord. I locali sotterranei e lo scannafosso sono collegati tra loro e rispetto all'esterno con delle aperture, in modo da areare questi ambienti scongiurando ristagni di umidità: in questo modo si permette anche un certo passaggio d'aria dal terreno assolato a sud e quello in ombra a nord, rendendo più piacevole la permanenza nelle aule all'aperto e nei giardini tra un cluster e l'altro nelle giornate estive. Sopra la piattaforma di c.a. si basa la struttura realizzata con pannelli xlam, assicurata alla prima attraverso profili metallici e viti. Ogni unità ambientale, come le aule, i bagni, e i corpi scala, è ricavata con un perimetro indipendente di pannelli. Tra l'uno e l'altro uno strato di materiale isolante ostacola la trasmissione dei rumori. I pannelli vengono montati con già le aperture previste dal progetto per ospitare in seguito gli infissi. Una volta realizzate le pareti del piano inferiore si realizza il solaio, usando sempre gli xlam, avvitato ai primi con i soliti ele-



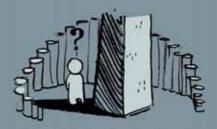
Basamento asciutto

E' la prima cosa che richiede un edificio in legno, che si basa sempre su strutture in c.a. che escono almeno in parte dal terreno



Prudanz:

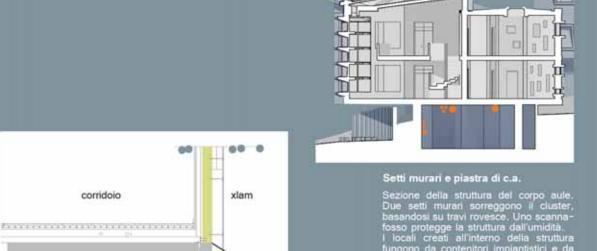
La struttura, per evitare successivi stravolgimenti, è concepita fin dall'inizio con un aspetto massiccio. Se dai caicoli dovessero emergere sovradimensionamenti, un successivo all'eggerimento andrebbe a vantaggio dell'estetica leggera della palafitta. Al contrario, una struttura leggera e poco realistica, darebbe adito a successive e imprevedibili modifiche



Evitare pilastri nelle aule all'aperto

E' uno del propositi del progetto: per questo motivo si è optato per una piastra in grado di supportare grandi aggetti

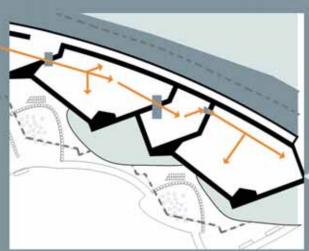
menti metallici. Il solaio, quindi, è passante e interrompe la continuità tra le pareti del piano inferiore e quello superiore. In alcuni casi esso invece viene legato a dei pannelli a tutta altezza che fungono da parete esterna per due piani: questo dipende anche da calcoli e ragionamenti più approfonditi, ma non influisce molto sul resto. Al piano superiore in corrispondenza delle aule il tetto ha una forma a falde, mentre in corrispondenza dei corridoi è piano con copertura a verde estensivo. Nella prima parte anche le falde sono realizzate con pannelli di xlam: grazie alle macchine a controllo numerico le forme che si possono realizzare sono numerosissime, e la facilità di calcolo, unita al margine di sicurezza offerto dai questa tecnologia, rende l'edificio più sicuro di quelli tradizionali. La forma ad alveare contribuisce ad aumentarne la rigidezza e la stabilità. Per permettere lo sviluppo prevalentemente longitudinale dei corpi aula ed eventuali espansioni future, in questi ultimi sono presenti dei giunti di separazione che coinvolgono anche le fondazioni. Altre parti dell'edificio separate da quest'ultimo o con caratteristiche diverse, come la biblioteca o il corpo cucine, hanno fondazioni di altro tipo e di dimensioni minori.



Collegamento tra piastra e xlam

I pannelli verticali si avvitano al c.a. sottostante. Il primo solaio è costituito dalla piastra stessa, senza pannelli xiam orizzontali

fungono da contenitori impiantistici e da passaggi in caso di emergenza



scannafosso

impianti

piastra in c.a.

✓ Vuoti impiantistici

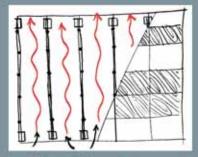
Una parte della pianta delle fondazioni. Con la linea tratteggiata si evidenzia la piastra soprastante, sulla quale si avvitano i pannelli di xiam verticali. I locali ricavati tra i setti di c.a ospitano le condotte degli impianti



SCELTE TECNOLOGICHE NEL PROGETTO

I corpi delle aule presentano materiali diversi nelle facciate del lato nord rispetto a quelle del lato sud. Nel primo la parete esterna è intonacata direttamente sullo strato di isolante attraverso l'uso di una rete per intonaci. In questa facciata gli aggetti delle finestre sono realizzati con profili scatolari di pannelli di legno lamellare incrociato, ma più sottili rispetto a quelli con funzione strutturale. Una volta evitati i ponti termici, la parte aggettante è protetta dall'acqua con un rivestimento di alluminio dello stesso colore della copertura della parte di edificio in questione. Nel lato sud su tutta la superficie sono applicate delle facciate ventilate sorrette da listelli di legno verticali per favorire l'effetto camino: le facciate sono continue, la soluzione di tale continuità si ha solo in corrispondenza dello sporto di gronda e alla base. Le finiture sono di vario tipo e di materiali diversi, ma in tutte prevale l'orizzontalità degli elementi: listelli di legno nelle facciate delle aule e dei corpi interclasse, elementi metallici nella biblioteca e nell'auditorium. In questi casi le facciate ventilate continuano fino alla copertura, anch'essa ventilata, senza interruzioni e cambiamenti di materiale. Ovungue le facciate ventilate sono sostenute da listelli in legno: l'interruzione dello strato isolante non crea ponti termici eccessivi perché avviene in modo alternato tra i pannelli interni e quelli esterni, e nei calcoli riguardanti le perdite energetiche si è tenuto conto della diversa natura di questi due materiali. Le facciate e le coperture ventilate continue proteggono gli strati inferiori dai raggi ultravioletti e dalle infiltrazioni d'acqua, ed evitaeccessivo surriscaldamento dell'edificio. In corrispondenza dei corridoi il tetto è piano, realizzato con verde estensivo.

accessibile solo in casi eccezionali come manutenzione ed emergenze. Ciò lo rende meno costoso, ed evita la necessità di istallare parapetti e altri accorgimenti atti a garantire la sicurezza degli utenti e la protezione degli elementi più delicati. In alcuni punti il tetto verde è attraversato da lucernari che portano luce nel corridoio in maniera diretta, o indiretta attraverso i pozzi di luce citati in precedenza. Altri lucernari interrompono le coperture a falda delle classi. Sopra lo spazio interaula sono presenti dei grandi camini solari dall'estradosso vetrato. L'interno del volume del camino solare è nero per assorbire più calore e aumentare l'effetto camino. Per scongiurare che il calore penetri all'interno, tra il volume del camino solare e la copertura dell'edificio vera e propria c'è una lama d'aria. Alla base e alla sommità del volume i condotti per l'areazione hanno dei dispositivi di chiusura collegati all'impianto domotico: se la temperatura interna fosse troppo elevata, si aprirebbero entrambi, mentre se fosse troppo bassa come d'inverno si chiuderebbe quello inferiore. In questo modo il camino contribuisce a riscaldare anche in regime invernale. Altri lucernari e altri di questi dispositivi si trovano nella copertura della palestra-auditorium. La luce che proviene dai primi, essendo zenitale, ha una migliore resa e non disturba i giocatori in campo con fenomeni di abbagliamento. La copertura della palestra è sostenuta da travi reticolari di acciaio che poggiano su una struttura in calcestruzzo armato. Parte di guesto volume, sul lato nord, è interrata e il terreno è sostenuto da un alto scannafosso.



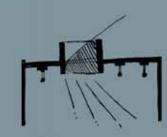
Facciate ventilate continue

Sono più efficienti grazie all'effetto camino e evitano l'ingresso dei raggi UV e di grandi quantitativi d'acqua. Inoltre è più facile controllare l'ingresso di insetti, con l'uso di una rete alla base e alla



Camini solari

Raffrescano l'edificio nei mesi estivi e contribuiscono al suo riscaldamento in quelli invernali. Sono azionati sia dall'impianto domotico che manualmente. Questi dispositivi si trovano nella copertura dei volumi interaula, in quella dell'auditorium-palestra e in quella della cucina.



Luce zenitale

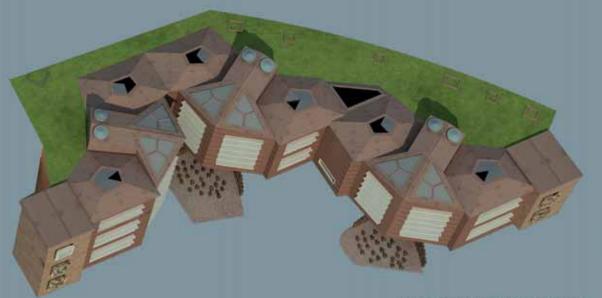
La palestra viene illuminata da grandi lucernari nel tetto, protetti dalla luce diretta nei mesi più caldi

All'interno dell'edificio le pareti e i controsoffitti sono realizzati con due strati di fibrogesso separati dalla struttura attraverso listelli di legno. L'intercapedine è riempita di isolante acustico in fibra di lino e alloggia alcuni impianti, come ad esempio quello elettrico. Solo in corrispondenza delle stanze degli uffici lungo le rampe, nel lato interno dei vani scala e in corrispondenza dei bagni i pannelli di xlam sono rivestiti da pannelli di argilla e intonaco colorato a base di argilla. I pavimenti sono sostanzialmente di tre colori diversi, a seconda della funzione di una certa area: sono in linoleum bianco in corrispondenza della parte prettamente connettiva dei corridoi e nelle rampe, nello spazio interclasse, nella parte più interna delle aule; in linoleum grigio nel lato più esterno delle aule e in parquet negli spazi interciclo del all'interno l'impianto di riscaldamento a pannelli radianti. Per scongiurare le infiltrazioni d'aria, nel lato interno della facciata ventilata, sotto i listelli di supporto, è posta una barriera al vento. Nei giunti tra le varie parti che compongono i telai e i controtelai delle aperture, in quelli che dividono i pannelli xlam tra di loro e nei confronti della struttura, sono poste strisce di nastro adesivo anti-infiltrazioni d'aria. Per evitare la trasmissione dei rumori, speciali guarnizioni separano i solai dal resto della struttura, ed altre sono interposte tra elementi di fissaggio - quali le viti e i profili metallici - e l'elemento sottostante. Sotto il manto di copertura realizzato in elementi di lega metallica, è presente uno strato anti-rombo. Infine altri strati di materiale isolante sono interposti tra i pannelli di xlam che costituiscono il perimetro di ogni stanza.



Riscaldamento a pavimento

Il sistema è collegato ad un puffer con diversi scambiatori di calore che prelevano o forniscono calore: quest'ultimo è collegato ai pannelli solari termici.





Tetto in elementi metallici e tetto verde

Il primo si trova sopra le aule, è un tetto prevalentemente a padiglioni. I colori variano da zona a zona della copertura. Sotto il manto metallico uno strato antirombo diminuisce il rumore della pioggia. Gli elementi metallici si montano molto velocemente e sono ricciabili. Il secondo è estensivo e praticabile solo in caso di manutenzione e di emergenza

REGIME INVERNALE

L'impianto centralizzato a pavimento per riscaldare entrambe le scuole offre molti vantaggi dal punto di vista del risparmio energetico. Inoltre la scuola presenta alcuni accorgimenti per aiutare tale impianto nell'apportare l'energia termica necessaria.

1 - Finestre solari

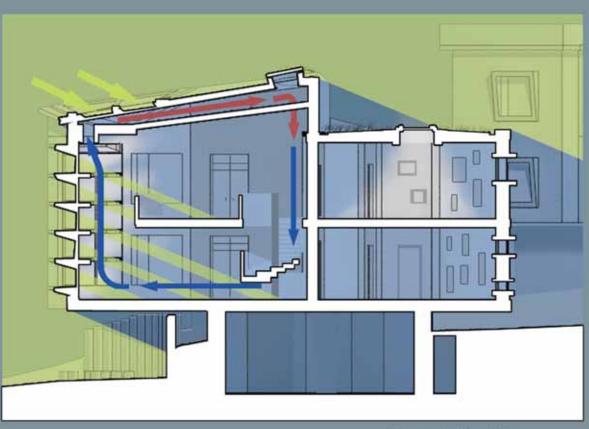
Grandi superfici finestrate sono distribuite in corrispondenza delle aule e dei corpi interaula. Nelle prime vicino alla finestra il pavimento è scuro, e si trova sopra un massetto di accumulo che emette gradualmente calore quando il sole si è spostato. D'estate degli aggetti proteggono la finestra

2 - Involucri con grandi spessori di isolante con un buon comportamento invernale, barriere al vento e simili

3 - Camini solari

Questi dispositivi, approfonditi meglio nel paragrafo successivo, possono fornire un certo contributo anche in regime invernale chiudendo la bocchetta esterna e aprendo quella interna.

4 - Alberi e siepi sempreverdi a nord In questo lato la collina fornisce già un buon riparo, la presenza di queste piante è un ulteriore contributo contro il poco vento freddo rimasto



Ricercare il calore e la luce

Durante i mesi invernali la scuola è aperta, e necessita di luce e di calore. Il sole è basso nella volta celeste, e penetra in profondità nell'edificio. Le light shelves alle finestre riflettono la luce diffusa anche nei punti più profondi dell'aula. I camini solari hanno la bocchetta superiore chiusa e le altre aperte, in modo che l'aria riscaldata dal sole insistente sulla superficie vetrata entri a riscaldare l'edificio. D'invemo, quindi, il camino solare si comporta come una finestra solare

REGIME ESTIVO

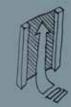
Durante i mesi più estivi la scuola rimane chiusa. Essa inoltre, come anticipato nei capitoli precedenti, nei periodi di tempo più mite e più vicini all'estate deve essere vissuta soprattutto all'esterno. Per tali motivi il progetto non prevede veri e propri impianti di raffreddamento, tanto costosi quanto inquinanti. Tuttavia sono state adottate alcune soluzioni per scongiurare, quanto più possibile, un eccessivo accumulo di calore:

1 - Involucri con grandi spessori di isolante con un buon comportamento anche in regime estivo

2 - Facciate e coperture ventilate

Le facciate ventilate utilizzate, indipendentemente dal tipo di finitura che risulta ininfluente a questo proposito, sono continue dall'apertura alla base fino a quella alla sommità. In questo modo esse riescono a sfruttare l'effetto camino per dissipare continuamente il calore accumulato; lo stesso effetto positivo non si avrebbe in caso di facciate ventilate che presentano soluzioni di continuità. Gli elementi di supporto di tali facciate sono listelli di legno verticali, che dividono l'intercapedine in "camini verticali" separati l'uno dall'altro. In questo modo guando la facciata viene colpita dal sole in modo non omogeneo, ogni camino può funzionare in modo autonomo. Non si otterrebbe lo stesso risultato se gli elementi di sostegno fossero orizzontali: il calore non si disperderebbe. Se invece ci fossero delle fessure di comunicazione tra i camini, pur essendo essi verticali. si avrebbero dei richiami d'aria che ridurrebbero la resa della facciata. Quanto detto per quest'ultima vale anche per le coperture.

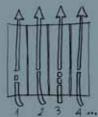




HOLTON IN LEGISLANE
PER SHTWITCHE HORIO
L'EPPETTO COMMO SORIA
CHE CI SICINO OSTACOLI
CRISSONTALI

BISTENA LIMITORE IL NUMBRO E L'ESTENDIONE DEI

HOUTH TERMIC INSELLENCE ANCHE SPESSOU PI



TONE IN HOSE CHES FORTHED TOUTH COMMINITY OF THE STORY OF



HOSTIE LA TACONTA PREMIE HENO VENTO E IN CONO D'INVENTO S TROSHETE HENTENERI IN CONSTRUCTOR



ANCORN + UTILL NEL TETTO, DOVE LE TALCE 5000 ILLUHUMATE IN HODO DIVERSO PARAME IL GIORNO E' INACTUAL METERINE PLANTIO







IN CHAIR INTOLOGY AND MACHINE
IN THOSE ONE POR MONTH CHINA
IN CHAIR E INTOLOGY AND MICHIGAN
IN CHAIR E INTOLOGY AND MICHINA
IN CHAIR E INTOLOGY AND MICHIGAN
IN CHAIR E INTOLOGY AND MICHIRA
IN CHAIR E INTOLOGY AND MICHIGAN
IN CHAIR E INTOLOGY AND MICHIRA
IN CHAIR E INTOLOGY AND MICHI









4 - Camini solari e finestre a nord collegate ad un impianto domotico

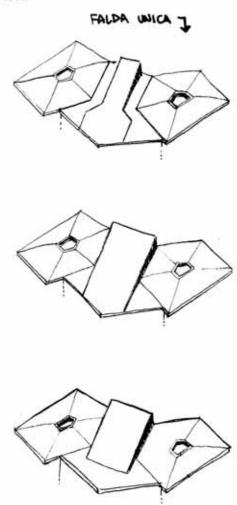
Quando l'impianto domotico, attraverso dei sensori posizionati all'esterno e all'interno dei volumi interaula, rileva un eccessivo rapporto tra la temperatura interna e quella esterna, apre le bocchette (1)(2)(4) del camino solare. In questo modo il sole entrante nel volume attraverso la superficie vetrata lo riscalda molto, e scalda l'aria in esso contenuta. L'aria, una volta riscaldata, esce dalla bocchetta (2) lasciando una zona di depressione che viene continuamente colmata da nuova aria proveniente dall'interno dell'edificio attraverso la bocchetta (4). Nel lato nord, sempre in ombra e in prossimità del terreno fresco, l'impianto apre delle finestre che reintegrano aria fresca nell'edificio, movimentata dalla depressione causata dai camini solari. Questi dispositivi sono in corrispondenza nella copertura degli spazi interaula, della cucina e della palestra. Ogni camino solare, in corrispondenza della aule, ha la forma di un tetto a capanna con le due falde aventi la linea di colmo sul lato lungo ma che risultano in pendenza in entrambe le direzioni. Entrambe hanno una parte della superificie vetrata. Il camino solare ha un'inclinazione tale da funzionare soprattutto in regime estivo. L'azimuth varia a seconda dell'orientamento dello spazio interaula.

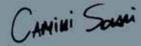
5 - Tetto verde

Ha una grande inerzia termica e un ottimo isolamento per proteggere l'edificio dal caldo estivo. L'acqua che si accumula sotto il manto erboso tende a evaporare sottraendo calore all'edificio.

6 - Alberi caducifogli a sud

Mentre d'inverno i rami spogli lasciano passare i raggi solari, d'estate la folta chioma riesce a proiettare ombra almeno sulle aule all'aperto e su quelle tradizionali dei piani inferiori.

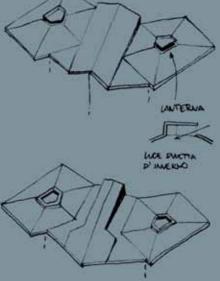


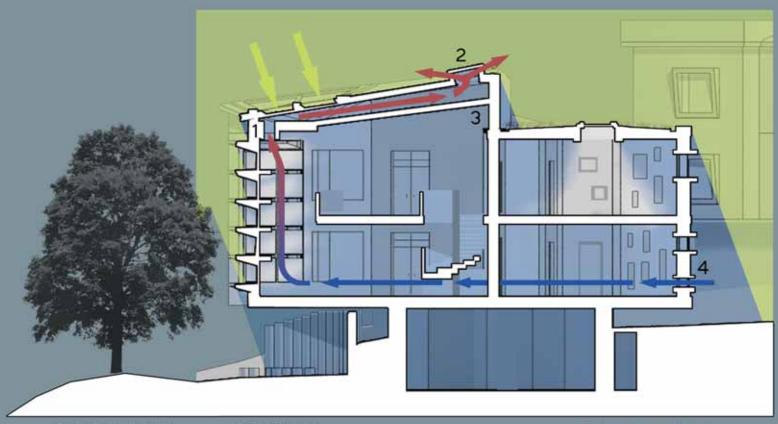


MEGLIO NON USANE FUTHE CLRULLEE PER COEMENZA CON IL RESTO DELLA PALME FRUSTASCUATA DEL TENTO

THAT SOME OLIEMAN IN HODE TO FUNCTIONE AL MASSIMO QUALOO C'E'+ RISCOMO







alberi a foglia caduca

aula all'aperto

Evitare gli accumuli di calore

Evitare gli accumuli di calore

Le bocchette del camino solare esterne sono aperte, in modo che l'aria surriscaldata dal sole incidente nella parte vetrata alla base del camino fuoriesca velocemente verso l'alto. La depressione creata richiama aria fresca attinta dalle finestre a nord, poste in basso, dove il terreno è sempre fresco e ombreggiato. Il sole non riesce inoltre a entrare direttamente dentro l'edificio, grazie al frangisole estemi. Gli alberi a foglia caduca, durante i mesi estivi, contibuiscono a creare ombra alla scuola. I problemi di surriscaldamento sono ridotti anche dal fatto che nei mesi più caldi, da metà giugno a metà agosto, la scuola è chiusa. Prima della fine delle lezioni prima delle vacanze estive, si possono sfruttare anche le aule all'aperto in ombra.



L'IMPIANTO SOLARE TERMICO

I pannelli solari termici e fotovoltaici sono un elemento pedagogico molto importante per i bambini, e per questo motivo si trovano in bella vista nell'edificio della cucina e della centrale. Essi costituiscono il vero e proprio manto di copertura del tetto, che ha una pendenza ottimale per ottenere il massimo apporto da parte del sole. Il loro dimensionamento non deriva tanto dai calcoli sul fabbisogno energetico quanto da ragioni progettuali: non c'è alcuna pretesa di soddisfare completamente la richiesta di energia. Ancora più importante, non si vuole sacrificare l'estetica dell'edificio per raggiungere tale obiettivo: il calcolo del rendimento è stato eseguito solo in un secondo momento. Sotto i pannelli è presente uno strato di ventilazione per ridurre l'accumulo di calore sia all'interno dell'edificio che dietro l'impianto fotovoltaico. Nella centrale si trova il serbatoio di accumulo dell'acqua del tipo "puffer", che deve essere vicino all'impianto solare termico. Il liquido riscaldato dai pannelli infatti scorre dentro uno scambiatore di calore che entra nel puffer a scaldare l'acqua presente. Altri scambiatori di calore sono collegati alla caldaia e all'impianto a pavimento che scalda tutto l'edificio. L'acqua calda sanitaria viene attinta dal serbatojo di accumulo nella zona più in alto, quella più calda. Il contributo dei pannelli solari riesce in parte a far risparmiare energia ed emissioni di CO2, aiutando la caldaia nel proprio compito. Considerando i contributi passivi della consistente presenza di utenti, del sole attraverso le finestre e i camini solari e il notevole isolamento termico dell'edificio, la temperatura di mandata dell'acqua potrà essere minore. L'impianto domotico attraverso dei sensori ambientali diffusi nelle varie parti dell'edificio può rilevare il surriscaldamento di una parte e isolare per un certo tempo quest'ultima dalla circolazione del fluido caldo dell'impianto a pavimento.

L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO E IL FABBISO-GNO DI ENERGIA ELETTRICA

Esso copre la maggior parte del tetto dell'edificio della centrale e della cucina, e si trova in corrispondenza di quest'ultima. E' stato calcolato il fabbisogno approssimativo di energia elettrica dell'edificio e verificato se e quanto tale impianto riesca a supplire a tale richiesta. Trattandosi di un edificio scolastico, esso viene frequentato dalla maggior parte degli utenti - gli alunni - per circa 210 giorni all'anno e fino ad un massimo di otto ore al giorno. I giorni di chiusura l'impianto riesce addirittura a produrre più di quanto consumato: un impianto di guesto tipo, per una scuola, è molto conveniente come investimento a lungo termine, anche per il valore pedagogico intrinseco. All'interno della scuola sono presenti anche i negozi del bar e della cartoleria: il consumo di questi esercizi è stato calcolato a parte. Dalle tabelle sequenti emerge che la scuola riuscirebbe a produrre quasi quanto consuma, soprattutto escludendo i consumi dei due negozi. Naturalmente i calcoli sono approssimativi e richiedono ulteriori verifiche più specifiche, ma danno un'idea sulle potenzialità di tale investimento.

FABBISOGNO ENERGETICO DELL'EDIFICIO - ENERGIA ELETTRICA

LOCALE	ELEMENTO	POTENZA W	NUMERO	POTENZA TOTALE W TOT	UTILIZZO h	NUMERO DI AMBIENTI	ENERGIA NECESSARIA Wh
AULA TIPO						45	
	lampada fluorescente	40	3	120			16200
	lampada lavagna			12			1080
	computer e monitor	270		270			24300
PAZIO INTERCLASSE						11	
	lampada fluorescente	40	3	120			1320
	motore camino solare	500		500	0.05		275
	wireless router						385
ORRIDOIO E SPAZI INTE	RCICLO					- 1	
	lampada fluorescente	40	176	7040	3	10	21120
	finestre ad apertura automatica	500	26	13000	0.05		650
	ascensore	10000		10000	0,1		1000
	fotocopiatrice (in funzione)	400		800	0.1		
	aspirapolvere	1800					27
	lucidatrice	800					
	distributori automatici	750	5	25			125
	elettropompa impianto pavimento	1500		1500	24		36000
	macchina del caffè	1500		3000	5 24 0,1		300
FFICI						2	
	lampada fluorescente	40	2	80	5		800
	fotocopiatrice (in funzione)	400		400	5 0.2 5		160
	computer e monitor	270		810	5		8100
	stampante (in funzione)	150		150	0.2		60
	telefono cordless			12	24		576
	wireless router				24 5		
ALESTRA - AUDITORIUM	M - LABORATORI DI MUSICA, DI LINGUE, DI TEAT	RO				1	
	lampada fluorescente 1	40	10	400	4		1600
	lampada fluorescente 2	120		480			1440
	stereo e casse del teatro	2000		1200	0,3		360
	luce teatrale	500		2500	0.1		250
	motore camini solari	500		2500	0.05		125
	finestre ad apertura automatica	500		2000	0.05		100
	stereo e casse laboratorio di musica	60		60			60
	televisore lcd	213		213			852
	lettore dvd	17					68
	computer e monitor	270		810			4050
	videoprolettore	150		150	0,5		75 1,8
	microfono			180	0.01		
	movimentazione tende	500		500	0.01		
	wireless router						35
	postazione di ascolto		27	810			1620
OGLIATOI E BAGNI DEI	LLA PALESTRA					2	
	lampada fluorescente	30	3	90	4		720
	phon	1538		4614	0.1		922.8



LOCALE	ELEMENTO	POTENZA W	NUMERO	POTENZA TOTALE W TOT	UTILIZZO h	NUMERO DI AMBIENTI	ENERGIA NECESSARIA Wh/g
ABORATORI DI SCIENZE	E DI EDUCAZIONE TECNICA					1	
	lampada fiuorescente computer lavagna luminosa lavagna interattiva multimediale	40 270		320 1350			960 2700
	wireless router videoprolettore	7 150		150	5 0.5		35 75
AULA VIDEO - RIUNIONI	Co. 10-2					1	
	lampada fluorescente televisore Icd lettore dvd	40 213		160 213 17 1200			640 426
	implanto di diffusione con casse videoproeittore	213 17 800 150		1200 150	0.3 0.5		34 360 75
CUCINE						1	
	lampada fluorescente finestre ad apertura automatica	40	4	160	0.01		320
	motore del camino solare	500 500		1500 500	0.01		15 5 15
	forno a microonde forno elettrico	1500 2300		1500 2300	0.01		15
	televisore	120		120			2300 240 120
	stereo frigorifero	60		60 176	2 2 24 24		120 9024
	congelatore	188 273		376 546	24		13104
ABORATORIO DI CUCINA						-1	700.000
	lampada fluorescente telefono cordiess	40 6		40 6	0,2 24 0.01		144
	forno a microonde	1500		1500	0.01		15
AGNO						16	
	lampada fluorescente			40			1280
BLIOTECA	lampada fluorescente			260		(1)	
		40 270	5	200 810			200 2430
	computer e monitor telefono cordiess stampante	6		6 12	24		144
	wireless router	6 12 7		7	3 24 0,2 5 0,1		200 2430 144 2.4 35 40
	fotocopiatrice	400		400	0.1		40
ERRA	lampada fluorescente	40	2	80	0.2	1	16
	nampada menestenie			80	1996		10
OSTAZIONE BIDELLI	lampada fluorescente	40	2	80	3	- 1	240
	telefono cordiess				12		72 32,5
	cancello automatico				0.05		32,5
TTREZZATURE ESTERNE	pompa del recupero dell'acqua p	3500		3500	0,5	1	1250
	lampada fluorescente	40 21	15	600 21	2		1750 1200 168
	pompa fontana						168
			216 giorni	Energia totale Wh/giorno Consumo annuo KWh Emissioni annue KG C02 (0,75 kg ogni kWh)			163140 35238 26429

una scuola ecologica

40	-	-
111	120	Fa.
n		O.
		~

LOCALE	ELEMENTO	POTENZA W	NUMERO	POTENZA TOTALE W TOT	UTILIZZO h	NUMERO DI AMBIENTI	ENERGIA NECESSARIA Wh/g
BAR						1	
	lampada fluorescente	30	31	90	6		540
	macchina del caffè	2500		2500			2500
	forno microonde	1500		1500	0,2 0.7		300
	condizionatore	1000		1000	0.7		700
	forno elettrico	2300		2300			2300
	frigarifero	188	2	376	24 24		9024
	congelatore	273		819	24		19656
	piastra per toast lavastoviglie	1500 1800		1500			3000
	televisore Icd	213		1800 213	4		3600 1491
	impianto stereo	1000		800			4000
	registratore di cassa	24		74	0.1		2.4
	telefono cordless			6	0.1 24		144
	lampada dell'insegna	10		24 6 10			
CARTOLERIA						1	
Capturescourse	lampada fluorescente	40	2	80 6	2		160
	telefono cordiess				24		144
	fotocopiatrice	400		400	2 24 0.2 0.7 6		
	condizionatore	1000		1000	0.7		700
	stereo				6		360
	lampada vetrina				3		40
	wireless router	J_{ij}		.7.			35
	computer e monitor registratore di cassa	270 24		270	2		1350
	lampada dell'insegna	10		24 10	1,0		2.4 20
	7.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00						
			330 giorni	Energia totale Wh/giorno Consumo annuo KWh Emissioni annue KG C02 (0,75 kg ogni kWh)			50189 16562 12422



DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

MESE	N° GIORNI	fabbisogno elettrico giornaliero kWh/g	fabbisogno elettrico mensile kWh/mese	radiazione solare mensile (34") kWh/mese	efficienza pannello FV policristalli no	energia elettrica prodotta kWh/mese	pannello fotovoltaico mq	energia elettrica solare prodotta kWh/mese	differenza fabbisogno ed energia prodotta	CO2 non emessa nell'atmosfera Kg CO2	Energia elettrica prodotta e immessa nella	Conto energia €/mese
gennaio	21	163.14	3425,94	71.1	0,139	9,9	145,5	1438,0	1987,98	1078,5	-1987.98	464,5
febbraio	24	163,14	3915,36	71,1 81,9	0,139	11,4	145.5	1656.4	2258,97	1242.3	-2258,97	535.0
marzo	27	163,14	4404,78	125	0,139	17,4	145,5	2528,1	1876,72	1896,0	-1876.72	816,6
aprile	20	163,14	3262,80	148	0,139	20,6	145,5	2993.2	269,57	2244.9	-269,57	966,8
maggio	26	163,14	4241,64	169	0,139	23,5	145.5	3417,9	823.70	2563.5	-823,70	1104.0
giugno	9	163,14	1468,26	179	0,139	24,9	145,5	3620,2	-2151,93	2715.1	2151,93	1169,3
luglio	0	0	0	197	0,139	27,4	145,5	3984.2	-3984,23	2988.2	3984.23	1286,9
agosto	0	0	0	189	0,139	26,3	145,5	3822,4	-3822,43	2866,8	3822.43	1234,6
settembre	17	163,14	2773,38	155	0,139	21,5	145,5	3134.8	-361,42	2351,1	361,42	1012,5
ottobre	27	163,14	4404,78	116	0,139	16,1	145,5	2346,0	2058,74	1759,5	-2058,74	757,8
novembre	26	163,14	4241,64	74,9	0,139	10,4	145,5	1514,8	2726,82	1136,1	-2726,82	489,3
dicembre	19	163,14	3099,66	59,4	0,139	8,3	145,5	1201,3	1898,32	901,0	-1898,32	388,0
	216		35238,24				9	TOTALE ANNUO:	3580,83	23743,1	-3580,83	10225,3

DIMENSIONE DI MASSIMA	CONSUMO GIORNALIERO
25,35125	163,14 kWh
DIMENSIONE PREVISTA NEL PROGETTO	CONSUMO ANNUO
99 pannelli per un totale di 20,295 kW PV	35238,24 kWh

CONTO ENERGIA (integrato su edifici, classe 20<P<200 kWP) €/kWh prodotto: 0,323

N° GIORNI	fabbisogno elettrico giornaliero IWh/g	fabbisogno elettrico annuale
330	50.19	16562,7

Pannelli in silicio policristallino suntech STP 205 18 ud Potenza massima(Pmax) 205 W

148,2 cm Lunghezza Larghezza 99,2 cm

azimuth: + 9° rispetto al sud inclinazione: 34°

	energia	
sommatoria	elettrica	
fabbisogno	prodotta e	
scuola e negozi	immessa	
The second secon	nella rete	
20143,53	-20143,53	

CONSIDERAZIONI FINALI

Questo tipo di tecnologia sta prendendo sempre più piede anche negli edifici scolastici. In fase di analisi sono stati trovati numerosi esempi in tal senso. Anche questo tipo di investimento, così come quelli che riquardano i pannelli solari e fotovoltaici o un notevole isolamento termico dell'edificio, richiede certamente un maggiore investimento iniziale, ma nel tempo riesce a recuperare ampiamente i fondi spesi per realizzarlo. Nel progetto tale impianto è collegato, tra le altre cose, alle bocchette dell'aria dei camini solari e alle finestre poste a nord: quando i sensori rilevano le condizioni adatte all'apertura o alla chiusura delle stesse, l'impianto consequenza. Quest'ultimo regola anche l'illuminazione interna secondo il sistema PSALI: accende le luci solo in caso la luce naturale non riesca a raggiungere livelli tali da garantire il benessere visivo agli utenti, con ingenti risparmi di energia. Infine l'impianto è collegato ad un pannello con uno schermo touch-screen collocato all'ingresso della scuola, o in biblioteca. Il personale autorizzato attraverso delle password può intervenire direttamente a cambiare i parametri che regolano il sistema. I bambini ed altri visitatori occasionali possono invece solo consultare il pannello per scopi didattici: possono leggere la temperatura esterna, la temperatura interna, la potenza elettrica consumata dall'edificio, l'energia prodotta durante il giorno o nel corso dell'anno ecc. In questo modo, spegnendo alcune lampadine lasciate accese inutilmente, gli alunni possono notare istantaneamente la diminuzione di potenza dissipata.

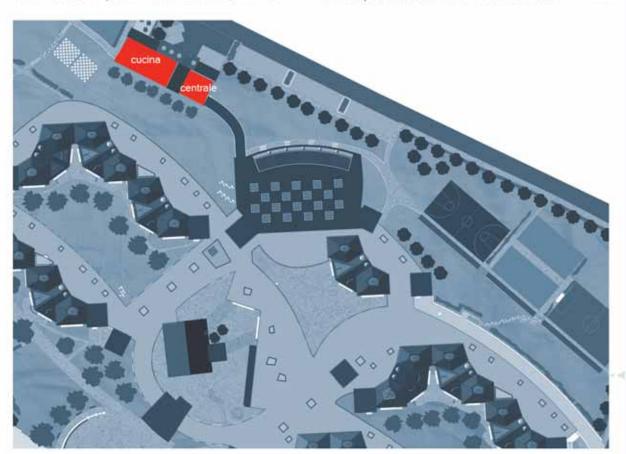
Gli investimenti sull'efficienza energetica sono certamente abbastanza costosi, ma ci sono da considerare gli ingenti risparmi successivi, che possono superare di gran lunga le spese iniziali. La maggior parte delle volte, al contrario, si tende a risparmiare all'inizio sui costi di costruzione, per poi trovarsi a spendere sui costi di gestione molto più di quanto risparmiato inizialmente. Tali investimenti devono essere valutati soprattutto alla luce del loro valore pedagogico, non solo per i bambini, ma anche per gli adulti che occasionalmente si trovano a visitare la scuola. Una scuola che non deve comportarsi come una centrale elettrica per produrre più energia possibile, ma che deve innanzitutto informare e formare una futura classe dirigente sensibile su certe tematiche, la quale possa un giorno risolvere i problemi contro i quali ci si trova oggi a lottare.

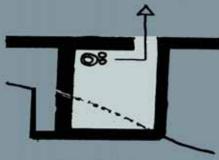


PREVENZIONE DEGLI INCENDI

La cosa più importante per scongiurare gli incendi è evitare che si sviluppino fiamme incontrollate. Per questo motivo i locali più pericolosi da questo punto di vista, ovvero la cucina e la centrale con la caldaia e altri impianti, sono stati isolati rispetto al resto dell'edificio. Il collegamento con quest'ultimo è realizzato con un corridoio realizzato con finiture resistenti al fuoco e porte tagliafuoco. Altri locali dove è più probabile che si sviluppino fiamme incontrollate sono il bar e i laboratori. Questi si trovano nello stesso punto dell'edificio, in corri-

spondenza della piazza inferiore. Le finiture delle pareti e dei solai in questo punto saranno costituite da intonaco a base di argilla. e i pavimenti in gres porcellanato. In questi punti dell'edificio si concentreranno la maggior parte dei sistemi attivi per interrompere sul nascere l'incendio, attraverso sensori di fumo e sistemi di spegnimento. I sistemi di distribuzione degli impianti che, partendo dalla centrale, vanno a servire l'edificio, passano prevalentemente attraverso i grandi vani ricavati al centro della struttura di c.a: qui è più difficile che si sviluppino incendi. Gli impianti affiorano verso la parte superiore, e accessibile a tutti, dell'edificio, solo in alcuni punti facilmente controllabili.





Locali impianti

Per motivi di accessibilità in caso di manutenzione e in caso di sicurezza i principali condotti degli impianti si trovano sui vuoti ricavati tra i setti murari di sostegno delle palafitte.

Centrale e cucina isolate

La centrale e la cucina sono in un edificio distaccato e lontano rispetto al resto, lungo la strada per essere facilmente spente in caso di incendio. Il corridoio di unione è realizzato con materiali di classe 0

sicurezza e gestione

CONTROLLO E SPEGNIMENTO DEGLI IN-CENDI

In tutto l'edificio un sistema di rilevazione di incendi, più un impianto di spegnimento di tipo splinker in corrispondenza della aree più a rischio come la cucina e i laboratori può ridurre molto i rischi. Tale impianto può essere esteso ad altre parti dell'edificio, o a tutto, se dovesse ritenersi opportuno. I vani ricavati nella struttura di c.a si prestano, per le loro dimensioni, ad ospitare molti nuovi impianti. Questi vani possono essere utilizzati dai Vigili del Fuoco come passaggi veloci e sicuri per raggiungere alcune zone dell'edificio durante gli incendi: essi risalirebbero grazie a delle botole da posizionare in punti strategici. Un altro passaggio privilegiato per i Vigili del Fuoco è quello della copertura dell'edificio realizzata con tetto verde estensivo, accessibile solo per la manutenzione e in caso di emergenza. Infine sono presenti delle botole posizionate sotto il doppio volume inter-aula. I camion dei Vigili del Fuoco possono arrivare anche in diretta prossimità dell'edificio per utilizzare le autoscale. I soccorritori devono poter arrivare almeno ad una qualsiasi finestra o balcone di ogni piano: tale requisito è rispettato in tutto l'edificio. Secondo le normative antincendio, gli edifici scolastici fino a 12 m. come in questo caso, o da 12 a 24 m, devono essere suddivisi in compartimenti di massimo 6000 mg, anche a più piani. Questo requisito è soddisfabile per mezzo di opportuni accorgimenti e porte tagliafuoco nei punti più stretti del corpo dell'edificio. Ai sensi del DM 26 06 1984 nelle zone di passaggio è consentito l'impiego di materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo della superficie totale, per il resto devono essere utilizzati materiali di classe 0. Tutta la parte del corridoio che ha prettamente funzioni connettive è rivestita di resina epossidica di classe 0,

così come sono di classi 0 gli strati superficiali del soffitto e delle pareti. La parte del corridoio riservata ad attività interciclo e alla mensa è realizzata invece in linoleum colorato di classe 1. All'interno delle aule si avrà ancora resina dello stesso tipo e linoleum grigio di classe 0. Le scale principali del connettivo della scuola sono generalmente a rampe rettilinee, tranne che in un caso, e rispettano le normative in materia. I vani scala, alla sommità, presentano una sufficiente superficie di areazione apribile per mezzo di un impianto automatico in caso di incendio. Numerose sono le uscite di sicurezza e le scale di sicurezza che portano direttamente, o indirettamente, all'esterno. Altri vani scala possono essere aggiunti in futuro, senza creare problemi all'estetica dell'edificio: esso si presta molto a futuri cambiamenti a causa della sua forma irregolare. Tutte le vie di uscita hanno larghezza pari o superiore a 2 moduli da 60 cm, così come le porte delle aule e dei laboratori. La lunghezza delle vie di uscita, misurata dal luogo sicuro alla porta più vicina allo stesso di ogni locale, è minore di 60 metri. La scuola presenta almeno due uscite ad ognipiano principale, localizzate in punti contrapposti. La larghezza totale delle uscite di ogni piano è calcolata in base al rapporto tra il massimo affollamento ipotizzabile e la capacità di deflusso. Le porte degli uffici, delle aule e dei laboratori sono arretrate e protette rispetto ai flussi di fuga, in modo che non possano costituire un ostacolo.



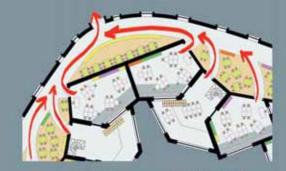
Avvicinamento all'edificio

L'edficio è avvicinabile dalle autoscale del Vigili del Fuoco in vari punti



Scorciatoie

Oltre che dalle porte e dalle finestre, i soccorritori possono passare dal tetto giardino e dal locali sotterranei



Vie di fuga con materiali ignifughi

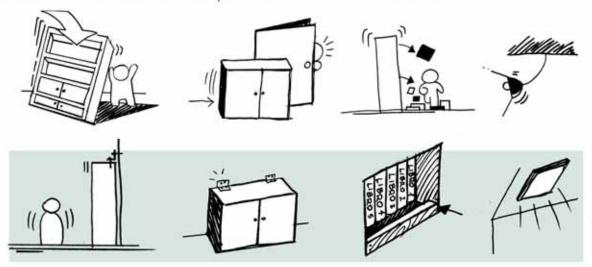
La parte prettamente connettiva del corridolo è realizzata con pavimenti di classe O che indicano, con variazioni cromatiche, la direzione di fuga

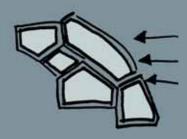


SICUREZZA DA EVENTI SISMICI

Un punto a favore della tecnologia dei pannelli xlam è il fatto che essi, rispetto alle strutture a telaio, resistano ai carichi e alle forze sismiche come elementi bidimensionali, opponendo l'intera superficie. Lo stesso può dirsi per la struttura in c.a che sorregge le palafitte delle aule: la struttura è una piastra che per la sua stessa forma offre una maggior rigidezza. Certamente la forma dell'edificio è molto articolata e non scatolare, per cui dovranno essere presi certi accorgimenti nella fase di calcolo delle strutture: tuttavia le strutture a pannelli, rispetto a quelle a telaio, risultano più facili da calcolare e si prestano anche a forme particolari. In questo caso, la forma della struttura "ad alveare" rende ancora più controventato e sicuro il volume in caso di sollecitazioni sismiche. C'è infine da ricordare che l'intero sistema è prefabbricato, e avviene in cantiere solo una parte del lavoro, quella di assemblaggio: ciò può contribuire a ridurre alcuni errori che in caso di eventi eccezionali potrebbero risultare rischiosi. Un punto che

spesso si sottovaluta in caso di sisma è la pericolosità, non solo della struttura, ma anche degli arredi e degli oggetti che si trovano dentro l'edificio. Eppure in caso di terremoto, anche una pesante libreria che cade addosso alle persone, specialmente bambini, può rivelarsi fatale. Possono cadere oggetti pesanti dai mobili, o possono essi stessi cadere bloccando le porte ed altre vie di uscita verso luoghi sicuri. Il progetto ha tenuto conto di questo possibile rischio, e tutti gli arredi previsti nelle aule, nei corridoi e negli uffici sono assicurati con profili a L alle pareti, in modo che non si ribaltino e non traslino rispetto alla loro posizione. Gli scaffali più grandi, dove verosimilmente verranno riposti oggetti più pesanti, si trovano in basso all'interno del mobile. Le scaffalature presentano dei profili rialzati da ridurre il rischio che cadano oggetti, seppur leggeri, dall'alto. Anche molti oggetti leggeri caduti sul pavimento possono rallentare o far cadere le persone in fuga. Tutti i controsoffitti sono avvitati con fili autofilettanti ai pannelli xlam, e non possono staccarsi. Lo stesso vale per le lampade a soffitto, incassate all'interno del controsoffitto.





Struttura ad alveare

La forma articolata dell'edificio rende la struttura più controventata rispetto ad una scatolare

Sicurezza degli arredi

A volte il pericolo proviene da mobili pesanti che possono cadere. Nel progetto sono avvitati alla parete e al pavimento, in modo che non cadano e non traslino

PROTEZIONE DALLE INTRUSIONI

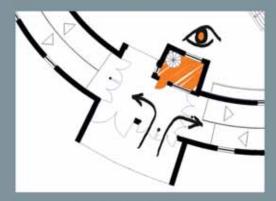
Emerge fin dai primi capitoli il fatto che la scuola non sia un organismo chiuso idealmente e fisicamente in se stesso. Tuttavia questo non significa che debba essere un luogo insicuro e incontrollato: si è cercato di raggiungere la massima sicurezza dalle intrusioni di esterni indesiderati, creando il minimo livello di soggezione possibile agli utenti. Per entrare dentro la scuola c'è un unico ingresso, quello principale. Questo è costantemente sorvegliato da alcuni bidelli, che si trovano in una postazione a due piani che ricorda una torre. Da qui essi possono controllare sia l'ingresso a entrambe le scuole, posto a piano terra, sia l'ingresso alla piazza inferiore. Al livello superiore essi disporranno di una vista più ampia su entrambi i lati, interno ed esterno al perimetro della scuola. Da qui potranno inoltre servire comodamente con un'unica postazione entrambe le scuole. I bambini che si trovano nelle piazze durante l'intervallo possono essere controllati sia dai bidelli che da altri adulti all'interno della scuola attraverso le finestre e le porte vetrate: questo può servire da deterrente per fenomeni di bullismo che possono avvenire in cortile. Dalla torre appena descritta i bidelli possono anche aprire o chiudere il cancello per far entrare eventuali mezzi per la manutenzione o a servizio dei negozi. Durante le ore di lezione è possibile chiudere le piazze. Il pomeriggio, a lezioni finite, la scuola viene chiusa lasciando aperte una o più piazze. Saranno gli stessi negozianti e i frequentatori pomeridiani delle stesse a rendere più sicuro lo spazio pubblico, con la loro stessa presenza, così come avviene nelle città. La piazza superiore può, similmente a quella inferiore, essere chiusa con dei cancelli, sia dal lato meridionale che settentrionale. Le botole

per accedere dallo spazio inter-aula a quello all'aperto sono richiudibili dall'interno in modo sicuro per evitare l'ingresso di ladri e vandali. Il giardino è in parte accessibile a tutti: come anticipato nei capitoli precedenti in questa porzione si troveranno solo le attrezzature meno delicate o meno pericolose, in modo che nessuno possa fare danni o causare danni a se stesso nelle ore pomeridiane ed estive. La parte più riservata del giardino contiene invece attrezzature più delicate come la serra o la stazione meteo: questa parte è delimitata non da antiestetici muri e ringhiere, peraltro facilmente scavalcabili, ma da siepi spinose e un cancello con lance. La zona sportiva, sia interna che esterna, deve poter essere utilizzata nelle ore pomeridiane ed eventualmente nei giorni estivi. In tal senso può diventare utile la presenza di un custode unico per entrambe le parti, o addirittura per tutto l'edificio. L'uso della palestra, come avviene normalmente, sarà vincolato ad una preventiva prenotazione del locale in certi orari con rilascio di documenti e rintracciabilità dei responsabili. Oppure si può affittare a società sportive locali, ricavando dei piccoli introiti per coprire le spese di gestione. La palestra di fatto è un "compartimento stagno" rispetto al resto della scuola: con semplice chiusura delle porte di comunicazione è possibile tagliarla fuori dal resto.



Compartimenti stagni

La palestra può essere isolata rispetto al resto della scuola in modo che possa essere utilizzata anche il pomeriggio da persone esterne, magari previa prenotazione e deposito di documenti



La torre dei bidelli

I bidelli controllano l'ingresso degli alunni delle elementari e delle medie. Anche al piano superiore la torre costituisce una cerniera tra le due scuole



Siepi come recinti

Siepi di essenze spinose scoraggiuano gli estranei che vogliono entrare nella parte più privata del giardino



CONVIVENZA TRA LE DUE SCUOLE

Come spiegato nei precedenti capitoli, le preoccupazioni riguardo alla convivenza tra due scuole diverse sono, oltre che esagerate, infondate, grazie ad alcuni accorgimenti. E' già stato chiarito come i bambini delle classi quinte, che fungono da cuscinetto tra le scuole, posseggano il "libero arbitrio" di scegliere se restare nell'orbita delle Elementari, oppure iniziare a condividere gli spazi e i percorsi dei più grandi. Allontanandosi dal punto dell'edificio in cui si trovano le quinte, dal lato delle Elementari si incontreranno le classi di bambini di età sempre più piccola, fino alle prime poste nel punto più lontano. Al contrario, dal lato delle Medie, si incontreranno lungo il percorso classi di età crescente fino alle terze poste alla massima distanza. Non esiste neanche un movente per l'incontro, o presunto scontro, tra le due comunità scolastiche: i più piccoli sarebbero intimoriti e restii ad addentrarsi nella zona dei più grandi, mentre questi non avrebbero motivi per andare dai primi. Ognuna delle scuole dispone delle proprie aule e dei propri spazi all'aperto; basterebbe stabilire orari diversi solo per l'uso della palestra e delle attrezzature sportive. Ogni scuola può inoltre occupare una delle piazze esterne nell'ora di ricreazione, ed è possibile separare i due spazi con la chiusura del cancello che le divide.



BIBLIOGRAFIA

LIBRI

AA. VV., Architettura del legno, Savigliano, Gribaudo 2005

AA. VV., Le tecnologie e le tecniche esecutive. Quaderni del manuale di progettazione edilizia, Ulrico Hoepli Editore, Milano 2006

AA. VV., Schools for cities - Urban Srategies, Princeton Architectural Press, New York 2002

Airoldi, R. et al., Manuale di edilizia scolastica, Carocci, Roma 1982

Battistella, N. & Zenoni, F. La casa di legno, Maggioli, Santarcangelo di Romagna 2009

Benedetti, C. (a cura di), Costruire in legno, 2a edizione, Bolzano University Press, Bolzano 2010

Branzi, A., Introduzione al design italiano. Una modernità incompleta, Baldini Castoldi Galai, Milano 1999

Branzi, A., Modernità debole e diffusa. Il mondo del progetto all'inizio del XXI secolo, Skira, Milano 2006

Brooks Pfeiffer, B., Wright, Taschen, Köln 2004

Checchi P., Marcetti, C., Merringolo, P., (a cura di) La scuola e la città - Quaderno n.1 della Nuova Città, Ed. Polistampa, Firenze 2010

Comune di Montespertoli, Istituto Comprensivo Statale di Montespertoli, Università degli Studi di Firenze, Studio di fattibilità per la riorganizzazione strutturale del sistema scolastico di Montespertoli, Nuova Toscana Editrice, Firenze 2002

Davoli, P., Costruire con il legno, Ulrico Hoepli Editore, Milano 2010

De Angelis, A., Strutture in legno lamellare - Progettazione e calcolo, 2a edizione, Tipografia del Genio Civile, Roma 2006

De Seta, C. et al., James Stirling, Officina, Roma 1976

Del Moro, F. (a cura di), Asili: progetti e design, Logos Modena, 2002

Filella, G., Automazione della casa - La domotica, Sandit libri, Albino 2007

Gauzin-Müller, D., I progetti (Vol. 2) - Legno, Utet, Torino 2003

Gioli, A. (a cura di), Lezioni di architettura bioclimatica, Alinea, Firenze 2000

Gottfried, A., (a cura di) L'edilizia scolastica, universitaria e per la ricerca, Quaderni del manuale di progettazione edilizia, Ulrico Hoepli Editore, Milano 2010

Hitchcock, H. R., L'architettura dell'Ottocento e del Novecento, Einaudi, Torino 2000

Kuttinger, G., Esempi di costruzioni in legno: strutture di copertura, padiglioni a grandi luci, ponti, Palutan Editrice, Varese 1986

Lantschner, N., (a cura di) La mia CasaClima, Edition Raetia, Bolzano 2009

Oleotto, E., Edifici scolastici ecocompatibili, vol. 2, EdicomEdizioni, Montefalcone 2007

Piano, M., Energie rinnovabili e domotica, Tipomonza, Milano 2008

Rogora, A., La rappresentazione dell'energia nel progetto, vol. AS9 of Architettura e Bioclimatica, Sistemi Editoriali, Napoli 2006

Slavid, R., Materiali un architettura - Legno, Logos, Modena 2005

Sole, M., Manuale di edilizia scolastica, Nis, Roma 1995

Stirling, J., James Stirling: Bauten und Projekte 1950-1974, Hatje Cantz Verlag, Ostfildern 1999

Taylor, A.P. & Vlastos, G., School zone, Corrales, New Mexico 1983

Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Processi e Metodi della Produzione Edilizia, Linee guida per la redazione della nor-

mativa tecnica per l'edilizia scolastica, Università degli Studi di Firenze, Firenze 2000

Vernuccio, R., Centri di servizio: architettura per la scuola e la città, Edizione Medicea, Firenze 1994

Wienke, U., Manuale di bioedilizia, 4a edizione, Tipografia del Genio Civile, Roma 2008

WEB

agenziacasaclima.it haas-fertigban.it alpenstein.com hans.rubner.com holzbau.com incomune.eu architetturalamellare.com inseparabile.com

armstrongdlw.it iptour.it

befsnc.com it.prefa.com/it.html

biocalce.it kerlite.it
celeniti.com laborlegno.it
metroq.it

cittàdeltartufo.com progettoecosistema.it

comune.montespertoli.fi.it progettosofie.it designshare.com promolegno.com

eraclit.it scuole-montespertoli.it

fibrenet.info sofieveritas.com solartrading.it taed.unifi.it/sitech forbo-flooring.it vernicinaturali.it gonzamedi.it wikipedia.it