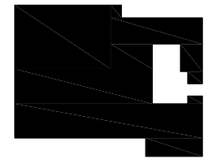
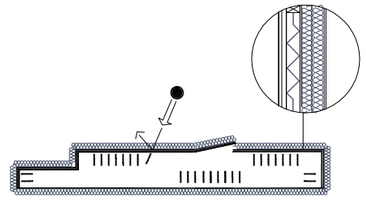
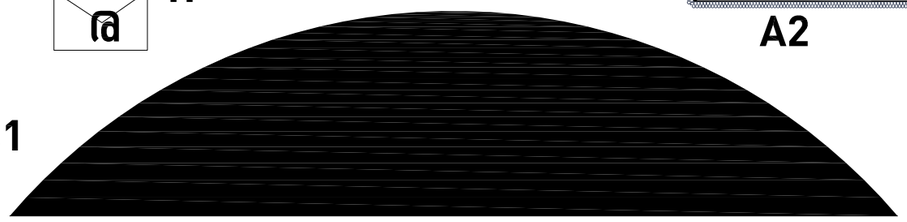
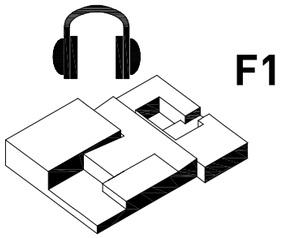
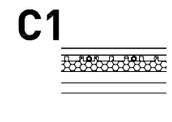


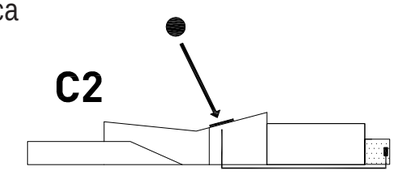


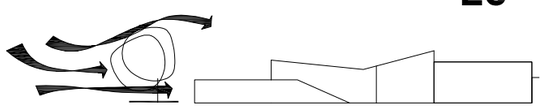




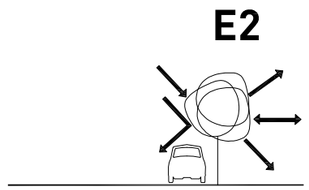
A1 volume compatto dell'edificio **A2** involucro isolamento termico **B1** ventilazione naturale attraverso finestre e aperture dedicate durante la notte **B2** espulsione dell'area esausta attraverso un sistema di aperture alte "effetto camino" alimentato grazie ai moti convettivi della galleria **C1** riduzione dell'energia primaria per riscaldamento attivando la massa dei solai per il sistema di riscaldamento radiante **C2** impianto fotovoltaico integrato nella copertura **C3** sistema di raffrescamento con pompa di calore **D1** ottimizzazione dell'impiego della luce naturale **D2** riduzione dell'irraggiamento solare estivo mediante sistemi di schermatura in facciata **E1** recupero delle acque meteoriche mediante cisterna per alimentare risciacquo dei water e irrigazione **E2** zone d'ombra per parcheggi costituite da alberature **E3** uso della vegetazione per raffrescamento **F1** protezione acustica interna ed esterna all'edificio **G1** riduzione dei dispositivi di comando elettrico **H1** gestione telematica

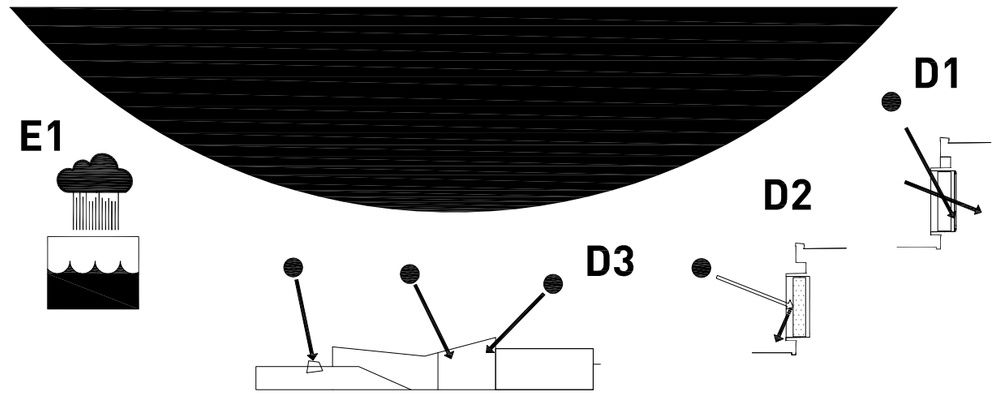






RELAZIONE SUL RISPETTO DEGLI OBIETTIVI ESPLICITATI NELL' ALLEGATO 2 DEL DM AMBIENTE E TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE DELL'11.01.2017





I partecipanti dichiarano di aver rispettato i criteri ambientali minimi contenuti nel DM Ambiente del Territorio e del Mare dell'11-01 2017.

Obiettivo del progetto: *Costruire un edificio con **limitato impatto ambientale** ponendosi come finalità progettuale l'**efficienza energetica.***

L'approccio al progetto è stato globale: oltre alle tematiche tecniche abbiamo considerato quelle relative alla Sostenibilità, sinonimo non solo di risparmio energetico o di riduzione dei consumi. Progettare in modo "sostenibile" significa infatti sviluppare un processo edilizio controllato e strutturato attraverso l'integrazione di saperi diversi, tali da fornire un "prodotto" in grado di soddisfare le esigenze dell'utente con il minimo impiego di risorse naturali, sia in fase di costruzione che in fase di esercizio. In questo modo si intende ridurre al minimo l'impatto delle costruzioni sulla salute dell'uomo e sull'ambiente , attraverso un limitato consumo di risorse non rinnovabili e l'utilizzo di materiali non nocivi al fine di salvaguardare il rapporto tra uomo, edificio e ambiente. La progettazione ha considerato nella costruzione aspetti relativi tanto alla **Bioclimatica** che alla **Bioarchitettura**. Per quanto concerne i primi sono stati valutati gli elementi naturali del sito (il sole, il vento, l'acqua, il terreno e la vegetazione), in modo da realizzare una scuola termicamente efficiente in grado di soddisfare i requisiti di comfort termico, indipendentemente dall'uso di impianti di climatizzazione; per quanto attiene ai secondi si tratta, in estrema sintesi, di adottare un approccio costruttivo ecologicamente corretto nei confronti dell'ecosistema, con la finalità di un utilizzo razionale e parsimonioso delle risorse, funzionale al miglioramento della qualità della vita attuale e futura.
Un altro aspetto che ha influito sulle scelte progettuali è stato quello di pensare al riuso dello spazio e al riciclaggio dei materiali. L'edificio risponde a questo requisito in quanto scomponibile con elementi e materiali che potranno essere facilmente recuperati, riutilizzati e smaltiti senza provocare ulteriori inquinamenti. La scelta della tecnica costruttiva del **legno** ci è sembrata la più idonea per realizzare la scuola. Nel suo intero ciclo di vita, è il prodotto da costruzione che più di altri soddisfa le caratteristiche di cui abbiamo parlato, perché aiuta a ridurre l'impatto sull'ambiente incrementando le occasioni di riciclo. Abbiamo anche tenuto presente che questa tecnica costruttiva (che si avvale dell'assemblaggio di componenti) consente tempi esecutivi più serrati, circostanza che potrebbe rivelarsi utile in considerazione delle condizioni climatiche locali, le quali potrebbero limitare il periodo di esecuzione dei lavori. Infine abbiamo ritenuto necessario affrontare il tema della **durabilità**.

La relazione si sviluppa secondo i punti previsti dai CAM per chiarezza riportiamo alcuni punti che abbiamo implementato nella progettazione con AZIONI DI MIGLIORAMENTO PRESTAZIONALE:

Inserimento naturalistico e paesaggistico

Massima cura dell'inserimento ambientale. Il progetto indica quali specie arboree e arbustive autoctone saranno messe a dimora nell'area, con la funzione di regolazione del microclima. Le specie previste hanno: ridotta esigenza idrica; assenza di effetti nocivi per la salute umana e facilità di manutenzione.

Mantenimento della permeabilità dei suoli

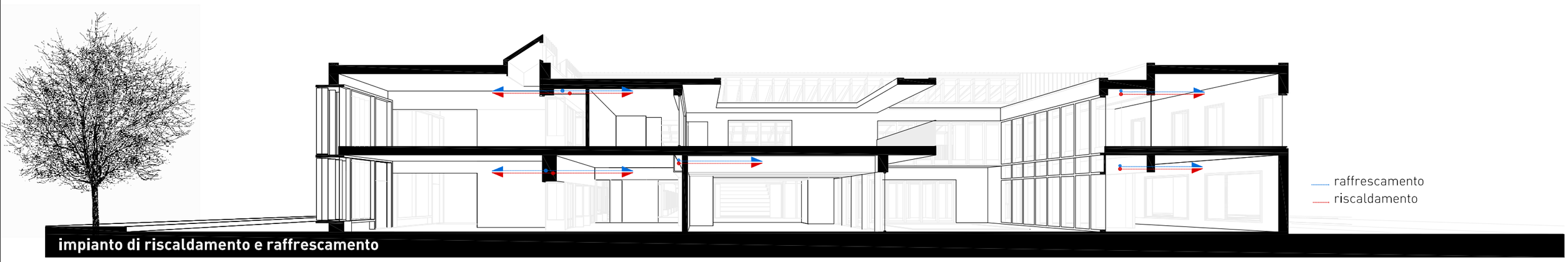
La superficie permeabile del lotto si avvicina ma non raggiunge il 60%. Si tenga tuttavia in considerazione la circostanza che per la superficie fondiaria prevista è stato necessario andare in deroga rispetto ai minimi di legge. Tutte le superfici pedonali e carrabili dei parcheggi sono drenanti.

Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

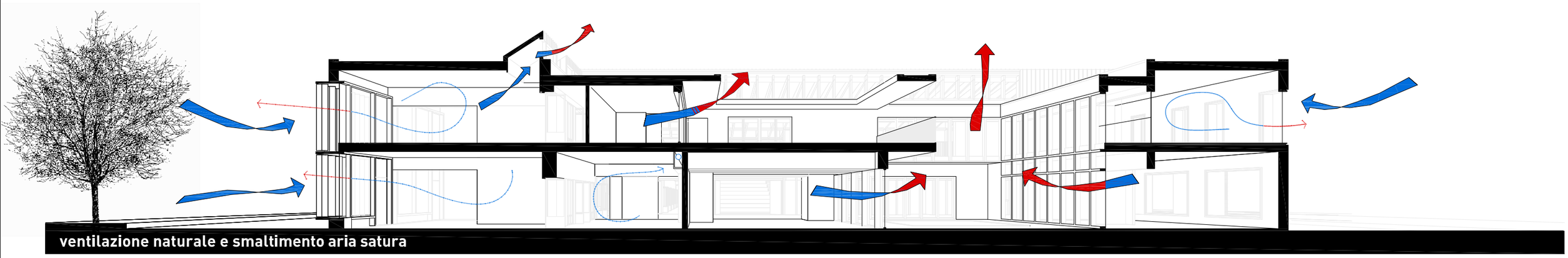
Rete separata per la raccolta delle acque meteoriche; quelle non soggette a inquinamento (marciapiedi, strade pedonali o ciclabili, etc.) sono convogliate direttamente nella stessa rete. Da qui confluiscono in vasche di raccolta finalizzate all'uso irriguo e all'alimentazione delle cassette dei wc.

Aree di raccolta e stoccaggio materiali e rifiuti

Oltre a prevedere ambienti areati per la raccolta differenziata dei rifiuti scolastici, prevediamo di attivare un **percorso partecipativo** per sensibilizzare gli utenti al tema della **minimizzazione dell'impatto ambientale dei rifiuti** (riduzione, prevenzione, riciclaggio e recupero).



impianto di riscaldamento e raffrescamento



ventilazione naturale e smaltimento aria satura

Prestazione energetica

L'obiettivo del progetto è la realizzazione di un edificio cosiddetto NZEB ad "**energia quasi zero**", andando oltre i requisiti relativi ai consumi energetici contenuti nel Decreto Ministeriale 11 gennaio 2017.
Le scelte progettuali adottate intendono minimizzare l'incidenza ed il costo dei consumi: riscaldamento, raffrescamento, produzione acqua calda sanitaria, energia elettrica, ventilazione per ricambi d'aria.

Approvvigionamento energetico

Il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio sarà soddisfatto con l'impiego previsto di:

- **fonti rinnovabili: elevata produzione elettrica** con **sistema fotovoltaico** tarato per il massimo utilizzo con scambio sul posto;
- **sistemi di riscaldamento e condizionamento ad alta efficienza** come la **pompa di calore polivalente** con sorgente aria (e quindi rinnovabile), in grado di generare contemporaneamente acqua refrigerata (7°C), acqua calda a bassa temperatura (45°C) ed acqua calda ad alta temperatura (75-80°C);
- produzione del **100% dell'acqua calda sanitaria con energie rinnovabili**;
- **sistema di comunicazione e di gestione dei carichi** tra pannelli solari termici e pompa di calore al fine di ottimizzare la produzione di acqua calda per uso sanitario in relazione alla produzio-ne di energia termica proveniente dal sistema di captazione solare.

Tali scelte consentiranno di raggiungere i seguenti obiettivi:

- flessibilità degli impianti in funzione della tipologia di occupazione e degli effettivi fabbisogni;
- massima sezionabilità in funzione delle destinazioni di uso e dei tipi di impianto da alimentare;
- modularità dell'impianto (ambienti separati per gruppi funzionali) e migliore gestione dei carichi energetici.

Risparmio idrico

Installazione di un impianto di **raccolta delle acque piovane** da utilizzare per l'innaffiamento delle aree verdi; per le acque in eccesso è prevista una vasca di sollevamento per il rilancio alla rete fognaria esterna. Utilizzo di rubinetti a doppio scatto e rompigetto per la **riduzione dei flussi e controllo della portata**. Utilizzo di **cassette dei sanitari a doppio scarico** aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri.

Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Tutti i locali occupati sono provvisti di ventilazione naturale nel rapporto minimo di 1/8 tra la sup. venti-lante e la sup. del locale. Hanno impianto di ventilazione meccanica in grado di assicurare i ricambi. I servizi igienici privi di areazione naturale sono provvisti di impianto di estrazione forzata con almeno n. 8 volumi/ora per i locali WC e n. 5 volumi/ora per gli antibagni.

Dispositivi di protezione solare

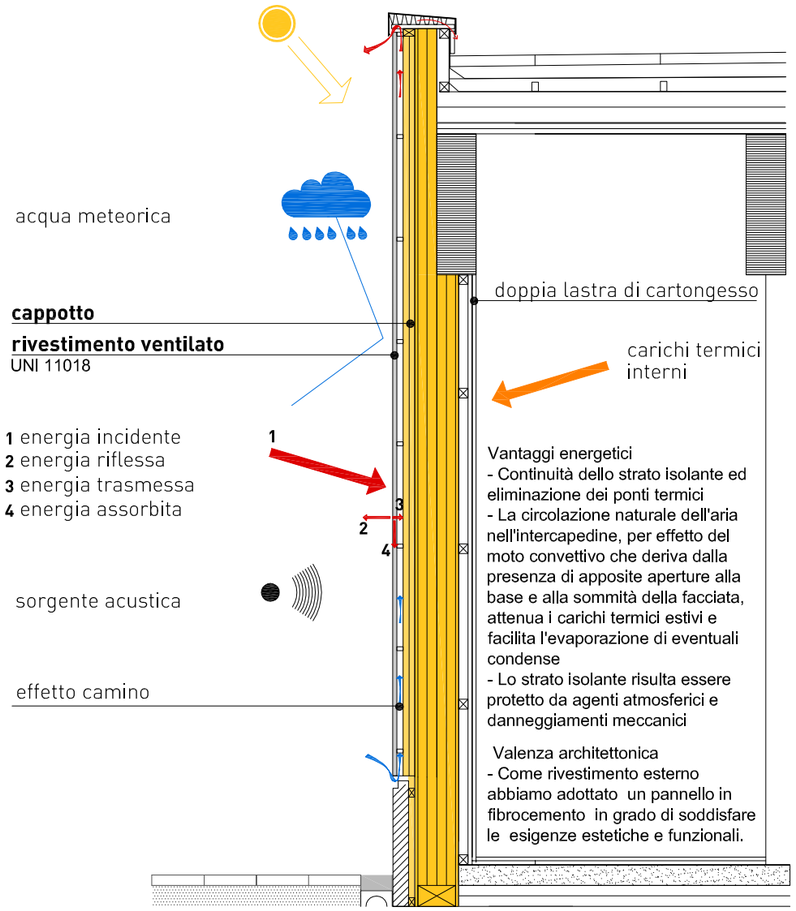
Tutte le finestre sono provviste di schermi orientabili e richiudibili. I lucernari a servizio delle aree interne sono dotati si sistema di ombreggiamento con tenda filtrante apribile mediante automatismo con teleco-mando.

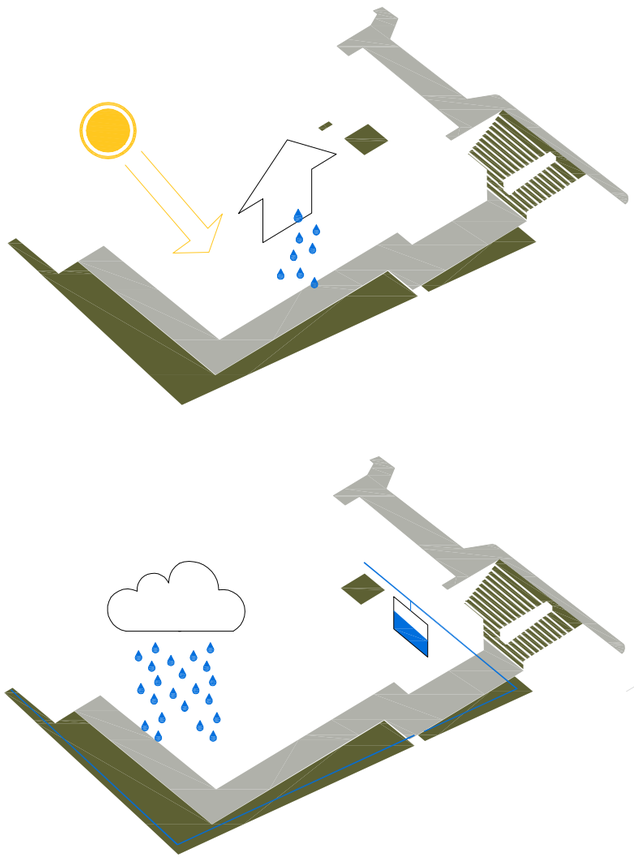
Comfort acustico

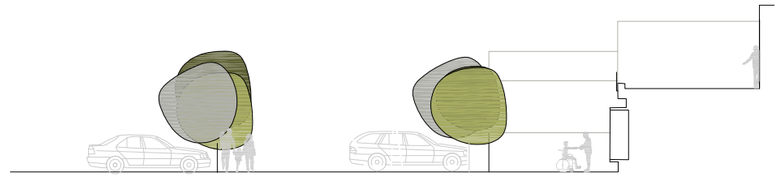
La progettazione prevede strategie ed interventi finalizzati alla riduzione del rumore esterno ed alla ri-duzione di quello interno per ogni singolo ambiente UNI 11532 e UNI 11367.

Comfort termoigrometrico

Si redigerà una relazione di calcolo in cui si dimostrerà che la progettazione del sistema edificio-impianto è avvenuta tenendo conto di parametri che influenzano il comfort e che ha raggiunto almeno la classe B ISO 7730:2005.

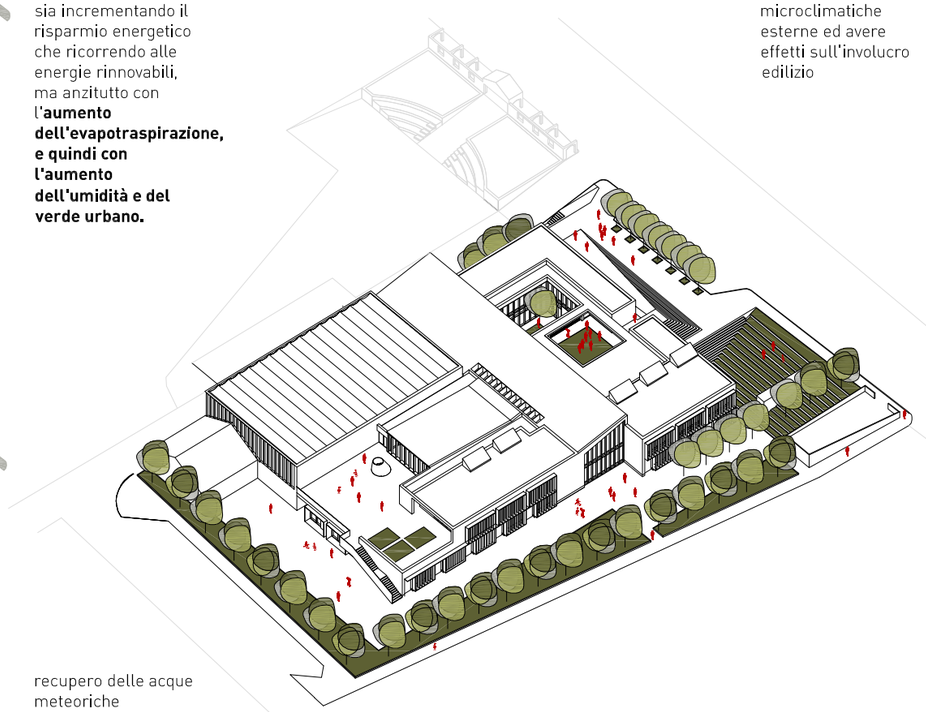






la riduzione della dissipazione dell'energia si ottiene sia incrementando il risparmio energetico che ricorrendo alle energie rinnovabili, ma anzitutto con l'**aumento dell'evapotraspirazione, e quindi con l'aumento dell'umidità e del verde urbano.**

gli alberi consentono di regolare le condizioni microclimatiche esterne ed avere effetti sull'involucro edilizio



recupero delle acque meteoriche