



Città di Cuneo

COMUNE DI CUNEO

SETTORE LAVORI PUBBLICI E AMBIENTE

Documento di strategia Urbana denominato
"Cuneo Accessibile" finanziato dal POR-FESR 2014-2020
Asse VI: Sviluppo Urbano Sostenibile- O.T. 4
(Azione VI.4c.1.1) e O.T. 6 (Azione VI.6c.7.1)

RECUPERO E RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA AI FINI DELL'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PER LA REALIZZAZIONE DI SERRA SOLARE E RAZIONALIZZAZIONE DEGLI SPAZI DELLA "CASA DEL FIUME"

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA E DEFINITIVO ai sensi del DLgs N.50/18-04-2016



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. LUCA GAUTERO

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

1AX
ARCHITETTI ASSOCIATI
PROGETTISTI

via dei Marsi 10 - 00185 Roma
tel / fax 06 97613086
www.1ax.it - info@1ax.it
Arch. Antonello Piccirillo
Arch. Luca Piccirillo

ELABORATO

Relazione generale tecnico-descrittiva

TAVOLA

RDA

SCALA

DATA Aprile 2018

RELAZIONE GENERALE TECNICO-DESCRITTIVA

Sommario

<i>A1. Aspetti urbanistici</i>	2
A1.a Inserimento nelle dinamiche urbane	2
A1.b Quadro di riferimento urbanistico e catastale	2
A1.c Superfici di progetto e accessibilità all'area	3
<i>A2. Descrizione del sito</i>	3
A2.a Paesaggio ed edificio una esperienza didattica ed un immagine integrata	3
A2.b Il progetto dell'ampliamento	3
A2.c Disposizione planimetrica e Descrizione delle attività	4
A2.d Dimensionamento degli ambienti e requisiti igienico sanitari	5
A2.e Accessibilità	6
<i>A3. Criteri di sostenibilità ed ecoefficienza edificio esistente</i>	6
A3.1. Scelte localizzative e progettuali	6
A3.2. Involucro.....	9
A3.3. I materiali naturali.....	10
A3.4. Efficienza energetica.....	15
<i>A4 Interventi di ristrutturazione ed ampliamento ed efficientamento energetico</i>	16
A4.1 Descrizione dell'intervento di Energy Saving: Serra Solare	17
A4.2 Descrizione dell'intervento di Energy Saving: Altri interventi di Efficientamento Energetico.....	18
A4.3 Prestazioni Conseguite a seguito dell'intervento di Energy Saving.....	18

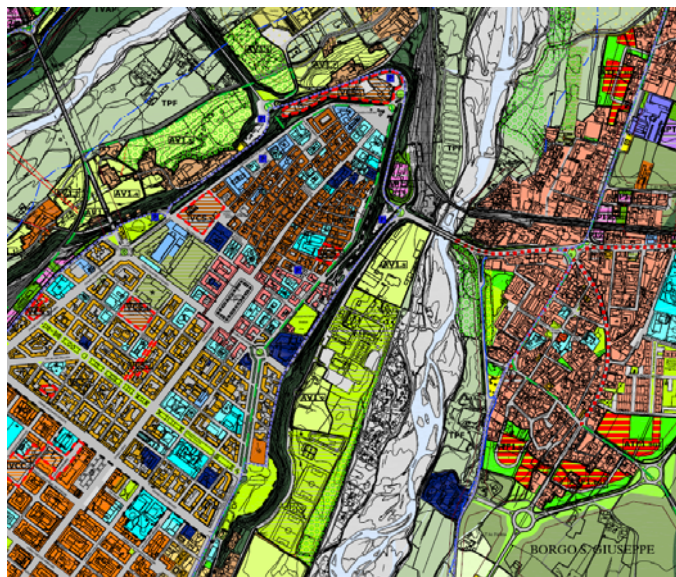
A1. Aspetti urbanistici

A1.a Inserimento nelle dinamiche urbane

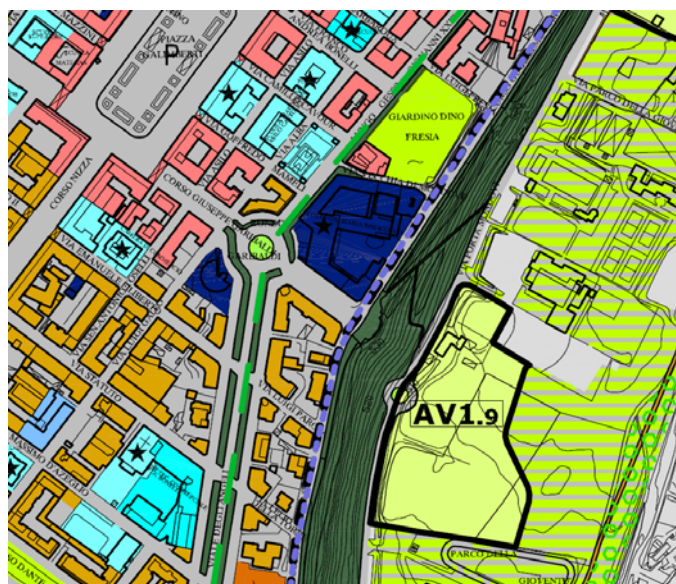
L'intervento si configura come ampliamento dell'esistente "Casa del Fiume", sede di attività di educazione ambientale del "PARCO FLUVIALE GESSO e STURA" nell'area attrezzata "1-Parco della Gioventù". Nel quadro dei finanziamenti POR-FESR 2014-2020 Asse VI: Sviluppo Urbano Sostenibile- O.T. 4 (Azione VI. 4c. 1.1) e O.T. 6 (Azione VI. 6 c. 7.1) Importante come risposta alle crescenti esigenze di spazi ed uffici e attività per il Parco Fluviale risulterà un intervento strategico anche per le dinamiche in atto nell'area che ha già visto la realizzazione della nuova piscina con ampliamento del parcheggio e che considerati anche gli altri interventi relativi Velostazione e Percorso sensoriale nell'ex pista di da fondo, e potrà configurarsi in maniera qualificata sia come sede del Parco Fluviale che come ingresso al parco stesso.

A1.b Quadro di riferimento urbanistico e catastale

L'intervento è localizzato all'interno del **Parco Fluviale Gesso Stura** istituito con L.R. Regione Piemonte del 19-02-2007 ed è identificato nelle norme del PRG vigente come "Ambito di valorizzazione ambientale" AV(art. 51) in particolare il lotto stacca una parte dell'ambito AV1.9



ESTRATTO PRGC



AREA DI INTERVENTO PRGC

L'intervento risulta totalmente ricompreso in aree di proprietà comunale foglio 98 particella 506, in particolare l'ampliamento del lotto della Casa del Fiume avverrà ricomprendendo parte della particella 67.

A1.c Superfici di progetto e accessibilità all'area

L'intervento relativa all'ampliamento del fabbricato ricade in parte all'interno del lotto della Casa del Fiume, che ha una superficie di mq 8692 ed in parte attestato sul parcheggio con ingresso da via Porta di Mondovì in corrispondenza dei campi di calcetto. L'edificio si imposta nella zona nord del lotto e stacca una distanza dal confine su via di Porta Mondovì di ml 15.

Il lotto del parcheggio di attuali mq 695 viene ridotto di ca.195 mq

L'attuale ingresso pedonale e carrabile viene spostato lungo l'antistante centro sportivo di pattinaggio. La superficie coperta dell'ampliamento sarà di mq 145.

A2. Descrizione del sito

A2.a Paesaggio ed edificio una esperienza didattica ed un'immagine integrata

Il Centro di Educazione Ambientale del Parco Fluviale Gesso Stura offre un nuovo giardino per la città di Cuneo, è un edificio completamente integrato nel paesaggio, che insieme all'ambiente esterno si propone come un'unica esperienza didattica.

Le aree a verde hanno una superficie complessiva di circa mq 8000 e sono organizzate con finalità didattiche per rispondere alle esigenze specifiche del progetto ma costituiscono anche un giardino aperto per la città che introduca e presenti i caratteri del Parco Fluviale. Inoltre una parte dell'area è specificatamente dedicata ad una didattica ambientale sul tema degli insetti impollinatori e delle api ospitando allo scopo un apiario.

L'edificio costituisce quindi un luogo che offre esperienze ludico-didattiche sia per l'utenza specifica di gruppi accompagnati che al visitatore occasionale del parco Fluviale o al cittadino, con una copertura praticabile e un tetto verde che permette il completo inserimento paesaggistico dell'edificio. L'edificio del centro di educazione ambientale è una cosa sola con il suo giardino, gli elementi e i materiali che lo costituiscono sono quelli della natura, l'ampliamento conferma questo obiettivi sia nell'impianto che nelle scelte tecniche e tecnologiche e dei materiali.

A2.b Il progetto dell'ampliamento

Il progetto dell'ampliamento prevede la realizzazione di un corpo in adiacenza all'edificio esistente, costruito come un duplex: un foyer di ingresso alla stessa quota e in continuità con la Casa del Fiume, e poi un piano seminterrato - 2,50 m al di sotto e un piano mezzanino +2 m al di sopra, per due lati anche il piano -2.50 avranno uscita diretta con una modifica delle quote esterne. Nel piano mezzanino

vi saranno 3 ambienti adibiti a uffici/sala riunione, mentre nel piano interrato oltre a un locale magazzino nella parte controterra, vi sarà una sala polivalente per conferenze, proiezioni, laboratori.

I piani saranno accessibili dall'esterno e collegati tra loro da una scala e una piattaforma elevatrice per consentire la fruibilità totale dell'edificio.

La costruzione inoltre si aprirà con una grande vetrata a tutta altezza su una "piazza" a quota ribassata e collegata con sistema di rampe accessibili dall'ingresso. Un nuovo spazio aperto alla quota del piano interrato raggiungibile direttamente con una scala dall'ingresso dell'attuale edificio oppure da un nuovo percorso pedonale in continuità con quello esistente che mette in comunicazione con il giardino esistente.

Parte di questa piazza sarà coperta da un portico leggero in legno, che si pone in continuità con la copertura esistente della Casa del Fiume, diventando il prolungamento della passerella pedonale in legno, che conduce a una nuova zona di sosta-solarium, leggermente rialzato rispetto al calpestio, così da offrire una visuale ancora più privilegiata del parco e del fiume.

A2.c Disposizione planimetrica e Descrizione delle attività

▪ **Accessi, Ingresso, Spazi connettivi e servizi**

Gli spazi esterni dell'edificio sono strategici per la funzionalità del centro: le attività della sala polifunzionale trovano diretto sfogo sull'esterno con una zona pavimentata che permette parte delle attività all'aperto, il grande portico offre uno spazio intermedio tra la sala e l'esterno utilizzabile per organizzare i gruppi e accoglierli per offrire loro i primi servizi senza dover entrare nel centro.

Gli spazi comuni dell'accoglienza interni ed esterni si trovano alla stessa quota di accesso della Casa del Fiume, cosa che permette una flessibilità d'uso ed una contemporaneità di attività anche tramite un potenziale collegamento con alcuni degli spazi esistenti. Tale spazio, grazie alla centralità e alla vicinanza dei servizi igienici, può all'occorrenza essere utilizzato come area relax e come bookshop, vi possono essere installati distributori automatici, si presta all'organizzazione di catering con l'appoggio di un office (che si può ricavare in uno dei vani della Casa del Fiume), ma anche come guardaroba in caso di eventi a ampia affluenza.

Dal foyer, tramite una scala e una piattaforma elevatrice, si accede agli due altri livelli dell'edificio, in questo modo tutti gli spazi saranno accessibili a tutti, a quota d'ingresso inoltre direttamente con corridoio di accesso saranno realizzati due servizi igienici accessibili da portatori di handicap.

▪ **La sala polifunzionale**

Nel piano interrato trova spazio una grande sala polifunzionale, eventualmente divisibile attraverso la apertura o chiusura di un tendaggio così da trovare un utilizzo separato per due gruppi oppure comune per occasioni di maggiore affluenza. La sala può ospitare, nei momenti di utilizzo collettivo, fino a 90 posti a sedere, per conferenze o seminari, ma può anche essere attrezzata per esposizioni o laboratori. E' illuminata da una grande vetrata a tutta altezza che si affaccia sugli spazi esterni del giardino della Casa del Fiume, che in caso di proiezioni può essere chiusa da un tendaggio oscurante.

Tutti gli spazi interni sono pensati per la massima flessibilità di uso, permettendo una circolarità che permetta un allestimento ad esempio di un percorso espositivo.

▪ **Gli uffici**

Nel mezzanino vi sono tre locali che possono essere utilizzati come uffici, per un totale di almeno 7 postazioni di lavoro. La sala più grande, che misura 35 mq, può eventualmente essere utilizzata come sala riunioni.

▪ **Centrali tecniche**

Tutti i terminali degli impianti e le macchine di servizio agli stessi sono concentrati nel locale tecnico nell'angolo nord-ovest dell'edificio con accesso separato e diretto collegamento con la zona di accesso carrabile del lotto del centro.

In questa zona direttamente accessibile da via di Porta di Mondovì ed invece più private rispetto alla accessibilità principale al centro che avviene dal parcheggio in comune con il centro sportivo, sono collocati anche l'impianto di fitodepurazione e i depositi delle acque meteoriche.

▪ **Il magazzino**

Al piano interrato è previsto un magazzino per riporre materiali e attrezzature di pertinenza degli spazi dell'ampliamento, una parte del quale può anche essere adibita ad archivio per gli uffici al livello sovrastante.

A2.d Dimensionamento degli ambienti e requisiti igienico sanitari

Nella tabella di seguito si danno le superfici finestrate a confronto con i requisiti aeroilluminanti dei singoli ambienti. Per la sala conferenze nell'ipotesi di utilizzo congiunto delle due aule e di conseguenza di un affollamento importante i requisiti di ventilazione vengono assicurati da un impianto di ventilazione meccanica con recupero di calore.

Per la sala di cui sopra il calcolo dell'affollamento ipotizzabile in situazione massima rimane sotto le 100 persone e quindi non è necessario un certificato di protezione antincendio. In ogni caso sono previste uscite di sicurezza sulla piazza, che permettono un esodo dalla sala in tempi brevissimi.

Gli spazi di connettivo sono sovradimensionati per accogliere la ipotesi di utilizzo congiunto di tutta la struttura al fine di una organizzazione particolare tipo evento, esposizione etc.

SUPERFICI UTILI E AERO/ILLUMINANTI					
AMBIENTI	Codice	Sup. utile	h utile (m)	Sup. aeroilluminante richiesta (m ²) (1/8 SU)m ²	Sup. aeroilluminante di progetto (m ²)
ACCOGLIENZA / SPAZI COLLETTIVI					
FOYER-ACCOGLIENZA	4	29,00	4,50	3,63	16,50
SALA POLIFUNZIONALE+FOYER	1-2	103,00	4,30	12,88	61,00
DISTRIBUZIONE	10	10,00	2,23		
BAR	17	8,00	2,70		
SERVIZI IGIENICI					
WC1	8	3,00	2,40	0,38	aerazione forzata
WC2	9	2,00	2,40	0,25	aerazione forzata
UFFICI					
UFFICIO 1	6	34,00	3,10	4,25	7,68
UFFICIO 2	7	23,00	2,80	2,88	3,84
UFFICIO 3	5	12,00	2,80	1,50	3,84
MAGAZZINI-ARCHIVI					
MAGAZZINO-ARCHIVIO	3	16,00	2,40	0,40	aerazione forzata
MAGAZZINO	11	26,00	2,40	0,65	aerazione forzata

A2.e Accessibilità

SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

(D.P.R. 503/96 e D.M. n.236 del 14.06.89)

Tutta la progettazione sia degli spazi esterni che interni ha seguito i criteri normativi di cui sopra, pertanto ai sensi del D.M. n.236 del 14.06.89 viene verificata progettuualmente la sua completa accessibilità.

Aree di parcheggio (D.M. 236/89 art. 8.2.3)

Il parcheggio pertinenziale prevede 1 posto auto dedicato a disabile opportunamente segnalato (dim. 3.20 x 5.00 mt) ed in quota con l'ingresso.

Aree esterne di accesso (D.M. 236/89 art. 8.1.11)

Dal marciapiede sul fronte del parcheggio antistante il lotto, l'accesso all' edificio è garantito attraverso percorsi opportunamente dimensionati per permettere l'accessibilità su sedia a ruote. La rampa è di larghezza di 1,50 mt. con pendenza massima dell'8% e zone di sosta ogni 10 mt. con profondità di 1,50 mt. In fase di progettazione esecutiva verranno approfondite tutte le condizioni per permettere l'autonomia di spostamento, pavimentazioni ostacoli etc.

Ingresso all'edificio (D.M. 236/89 art. 8.1.1)

L'ingresso avviene a quota +5.00 lo spazio antistante l'ingresso è coperto da un ampio porticato. Lo spazio di ingresso di consente l'apertura in successione delle porte di ingresso (larghezza 90 cm) sempre verso l'esterno.

Aree comuni (D.M. 236/89 art. 8.0.2, 8.1.1, 8.1.9)

Gli spazi distributivi all'interno della struttura sono sufficientemente ampi per le manovre necessarie a disabile su sedia a ruota. I livelli sono collegati tramite piattaforma elevatrice.

Servizi Igienici (DM 236/89, 4.1.6, 8.1.6)

Entrambi i servizi igienici al livello di accesso sono a norma per disabili.

Lo spazio di manovra antistante il bagno è sufficiente per le manovre della sedia a ruote. L'ingresso al servizio igienico (avviene attraverso una porta di larghezza utile 80 cm con maniglione ad aprire verso l'esterno. Il servizio igienico dotato di lavabo e wc permette la possibilità, per il posizionamento dei sanitari secondo normativa, di rotazione completa a 360 ° della sedia a ruote. Il servizio igienico sarà inoltre dotato di maniglione a parete per agevolare l'accostamento al wc, erogazione acqua lavabo con fotocellula, campanello d'allarme di tipo a cordone. I sanitari saranno posizionati in altezza secondo norma.

Aree verdi (D.M. 236/89 art. 8.2.1, art. 8.2.2)

Tutti gli spazi del giardino di pertinenza del centro seguono i requisiti di accessibilità e di autonomia di spostamenti del disabile. Anche i percorsi più naturalistici hanno attenzione alla definizione delle pavimentazioni e dei livelli utili alla fruizione su sedia a ruote. La rampa di salita alla copertura possiede i requisiti dimensionali geometrici (livelli dimensioni trasversali etc) per la accessibilità e nella fase di progettazione esecutiva verranno studiate le opportune soluzioni per le pavimentazioni e gli arredi.

A3. Criteri di sostenibilità ed ecoefficienza edificio esistente

A3.1. Scelte localizzative e progettuali

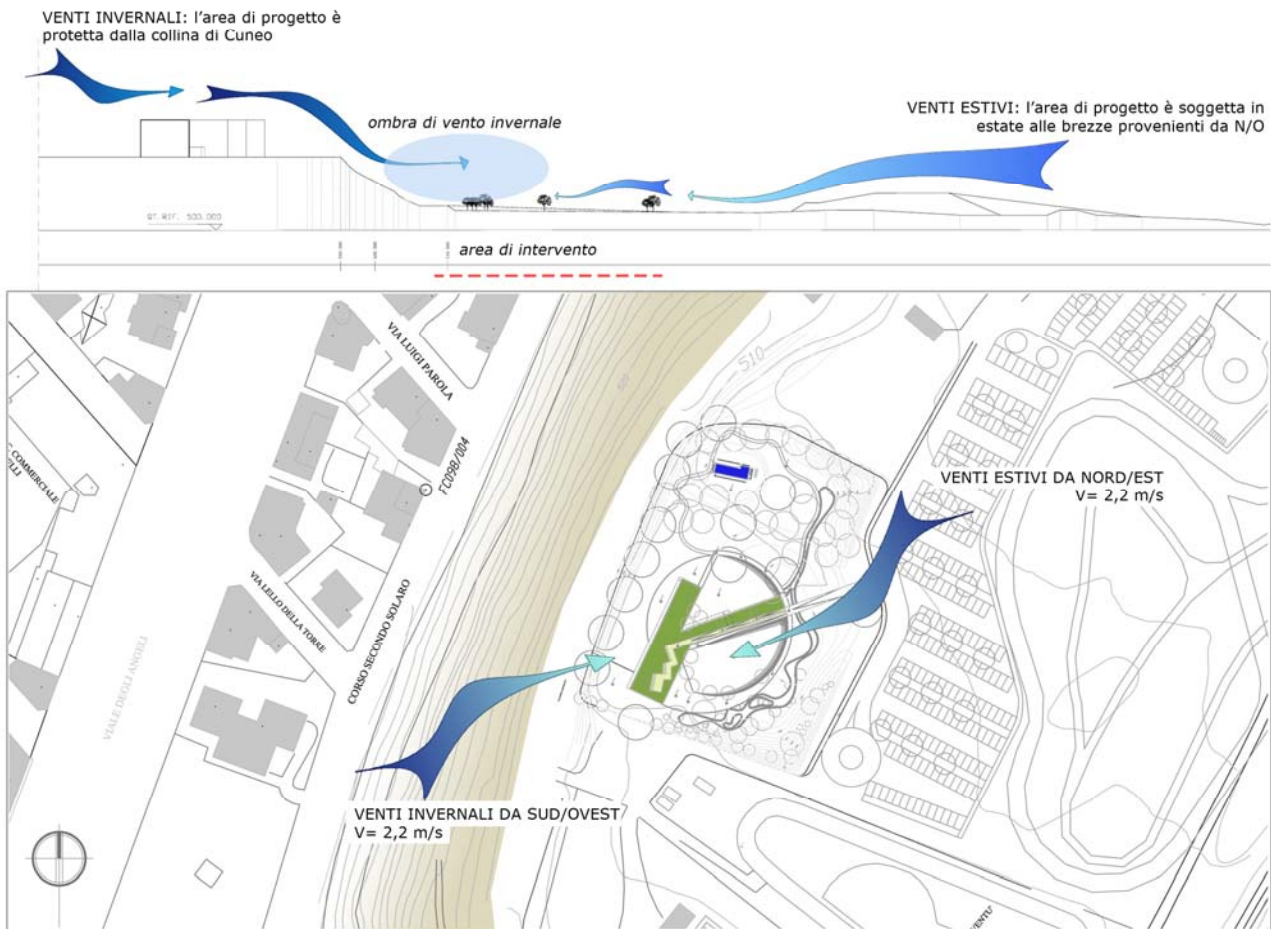
Il **clima** che caratterizza la città di Cuneo è di tipo temperato sub-continentale, con inverni freddi ed estati calde ed afose.

L'area oggetto dell'intervento è localizzata alla base della collina di Cuneo a circa 95 m slm, ovvero in un ambiente di tipo vallivo di elevato pregio ambientale, caratterizzato da un andamento per lo più pianeggiante risultato dell'azione dinamica nel tempo delle acque del fiume Gesso.

CUNEO CENTRO	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
<u>T. max. media (°C)</u>	5,3	7,0	10,9	14,7	19,1	23,6	26,6	25,4	21,5	15,4	9,6	6,3	6,2	14,9	25,2	15,5	15,5
<u>T. min. media (°C)</u>	-1,8	-0,7	2,6	6,1	9,9	13,9	16,6	16,1	13,0	7,8	2,9	-0,4	-1	6,2	15,5	7,9	7,2
<u>Precipitazioni (mm)</u>	52	51	88	116	126	88	44	53	77	109	94	64	167	330	185	280	962
<u>Giorni di pioggia (≥ 1 mm)</u>	5	5	8	9	10	8	5	5	6	8	7	5	15	27	18	21	81
<u>Vento (direzione-m/s)</u>	SW 2,2	SW 2,2	SW 2,2	NE 2,3	NE 2,2	NE 2,2	NE 2,2	NE 2,1	NE 2,1	SW 2,1	SW 2,2	SW 2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2

I **venti invernali**, come si deduce dalla tabella relativa ai dati climatici della stazione meteorologica di Cuneo Centro, provengono da Sud Ovest e spirano ad una velocità abbastanza bassa, di circa 2,2 m/s; le scelte localizzative e di orientamento del centro di educazione ambientale rispondono alla volontà di minimizzare il più possibile le potenziali condizioni di discomfort dovute ad un incremento delle dispersioni termiche dell'involucro e alle più basse temperature percepite negli spazi esterni. L'edificio infatti viene collocato in una zona di ombra di vento invernale che viene a crearsi nella parte a SudOvest, in una parte del lotto prossima all'altura su cui si sviluppa la città che proprio grazie a tali condizioni morfologiche ed altimetriche di fatto si crea una barriera naturale che migliora il comfort termo-igrometrico di edificio e aree attrezzate per la fruizione all'aperto.

Le **brezze estive** provenienti da Nord/Est interessano favorevolmente l'area, il flusso non trova infatti ostacoli lungo la direzione di provenienza e consente di migliorare le condizioni di comfort nei diversi spazi di fruizione del parco, specie in relazione alla conseguente diminuzione della possibile presenza di umidità dovuta alle condizioni orografiche, alla presenza vegetazionale e del fiume.

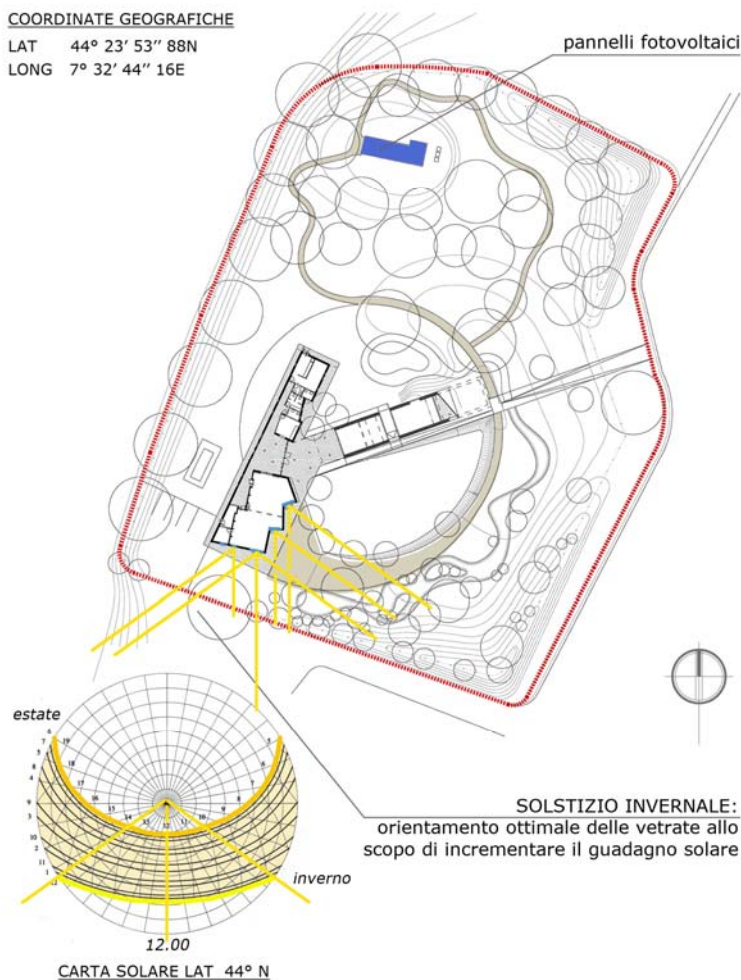


Poiché in inverno le temperature possono scendere spesso al di sotto dello zero, scopo del progetto è quello di massimizzare il **guadagno solare in inverno** al fine di raggiungere le temperature di comfort all'interno degli ambienti attraverso un minimo impiego degli impianti di riscaldamento. E' per questa ragione che l'orientamento delle vetrate principali è stato studiato perché fossero interessate dal soleggiamento diretto per l'intero arco della giornata. E per questa ragione l'ampliamento prevede l'intera facciata esposta a sud est come una Serra Solare in diretto contatto con la sala polifunzionale, pensata come uno spazio flessibile. La sala divisibile è soleggiata attraverso un'ampia vetrata esposta a Est che garantisce una luce naturale omogenea per l'intera profondità dello spazio. Gli uffici sono dotati di vetrate esposte sud e ovest. Anche il foyer di accesso è illuminato da ampie vetrate che lo riguardano da est a ovest.

COORDINATE GEOGRAFICHE

LAT 44° 23' 53" 88N

LONG 7° 32' 44" 16E



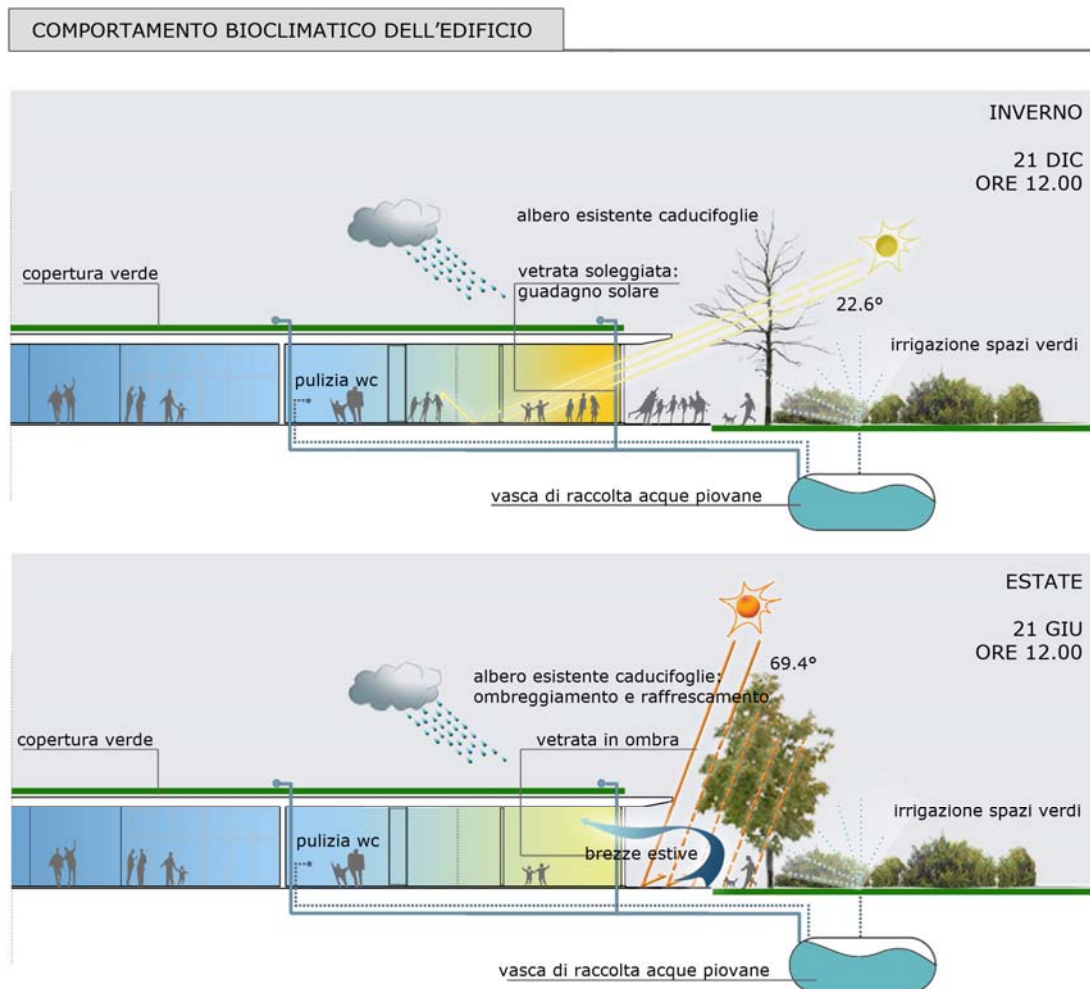
A3.2. Involucro

L' involucro opaco dell'edificio, che caratterizza quindi per lo più i fronti a nord, è pensato in modo da costituire un efficace cappotto termico ed è realizzato con una struttura in legno, di ottimo ecobilancio che rappresenta un impatto ambientale molto basso trattandosi di materiale proveniente da risorse rinnovabili, che abbinato ad uno strato importante di coibentazione a base di fibre naturali ad alta prestazione permette di raggiungere standard molto elevati di isolamento (superiori ai requisiti di legge) al fine di abbattere considerevolmente il fabbisogno energetico dell'edificio. I successivi strati delle pareti permettono una alta traspirabilità ed un ottimo comportamento igroscopico al fine di raggiungere il massimo comfort interno.

La parte maggiore della copertura è realizzata da un **tetto verde** ad elevata inerzia termica ed isolamento termo-acustico che oltre ad ampliare le possibilità di fruizione degli spazi verdi, frutto dell'idea di parco ed edificio quale unica entità, consente di trattenere dal 50% al 70% dell'acqua piovana, riequilibrando i livelli di umidità dell'aria, prevenendo il surriscaldamento estivo della copertura grazie al suo elevato potere equilibratore delle escursioni termiche e al raffrescamento dell'aria in prossimità dovuto all'evapotraspirazione vegetazionale: garantisce la creazione di un microclima a scala dell'edificio e delle sue vicinanze

Le pareti vetrate degli ambienti di uso sono orientate a est per ottenere il massimo apporto solare passivo durante le stagioni invernali ed intermedie. L'aggetto della copertura, consente un **ombreggiamento** totale

della facciata est prevenendo potenziali condizioni di discomfort da surriscaldamento degli ambienti **in estate**, soprattutto nelle prime ore pomeridiane, quando la temperatura dell'aria esterna è più elevata. La sua profondità è progettata correttamente allo scopo di garantire in inverno il soleggiamento di più del 90% delle vetrate. La tipologia di vetro utilizzata è quella basso emissivo a contenimento energetico.



A3.3. I materiali naturali

Il centro di educazione ambientale sarà utilizzato soprattutto da una categoria particolarmente sensibile di utenti indirizzati ad un discorso naturalistico-ambientale ed è per questo pensato volutamente come un **intervento didattico organico** che si basa su un **approccio sensoriale** all'architettura: l'edificio infatti "si racconta da se" attraverso le sue manifestazioni fisiche da percepire e toccare con mano: **il percorso dei materiali** fa vedere la tipologia degli componenti edilizi a base di materiali naturali, possibilmente locali (pilastri "ad albero" in legno massello, pavimentazione molto durevole in pietra, intonaci di calce idraulica naturale, colori e tinture di finitura a base di essenze e pigmenti naturali) L'edificio prevede un campionario di materiali da osservare attraverso delle finestre didattiche che fanno vedere la composizione del

pacchetto murario, la stratigrafia del tetto e del solaio: l'edificio svela la sua sostanza al visitatore in modo costante .

Inoltre all'aspetto tattile della materia, **il percorso dell'energia** del centro di educazione ambientale prevede dei contatori per la misura della produzione di energia e il monitoraggio costante dei consumi. Un centralino didattico avrà il ruolo di un vero **osservatorio energetico** in grado di valutare in ogni momento il bilancio energetico dell'edificio.

Fuori dall'edificio si può seguire **il percorso dell'acqua** impostato sul discorso del utilizzo ciclico delle risorse idriche osservandone le vari fasi di trasformazione: dall'acqua potabile, acqua grigia e nera all'acqua fitodepurata, passando per l'acqua piovana.

Di seguito descriviamo nel dettaglio i sistemi costruttivi utilizzati nell'edificio realizzato della "Casa del Fiume" e che verranno utilizzati anche nell'ampliamento a garanzia di uniformità nell'aspetto, coerenza realizzativa, sia in termini di qualità formale, sia prestazionale degli elementi.

Le componenti dell'organismo edilizio: involucro esterno

Pareti in legno a strati incrociati. Pannelli portanti in pannelli di legno massiccio suddiviso in più strati. La parete è costituita da tavole sovrapposte con orientamento alternato: orizzontale, diagonale e verticale fino a raggiungere lo spessore voluto. Tutto il sistema viene poi unito con l'inserimento di tasselli in legno di faggio (i cavicchi) e/o chiodature e/o colle certificate ecologiche. Pannelli con o senza spigolo vivo, realizzata con pannelli in legno massiccio di abete, composta strati incrociati e sovrapposti, uniti con barre filettate in legno di faggio. Spessore cm 14-17. Montati su dormiente di montaggio in legno di larice ancorato con tasselli ad espansione per il fissaggio su trave in c.a. membrana prefabbricata impermeabile. La parete sul lato interno sarà dotata di controparete per passaggio impianti e sistemi tecnologici.

Barriera al vapore. Sarà interposto un foglio di polietilene quale barriera al vapore ad evitare condense all'interno dello spessore isolante.

Isolamento termico in fibra di legno mineralizzata. Isolamento termico esterno per pareti in pannelli in fibra di legno di conifera (residui di segherie) tipo PAVAWALL senza collanti poliuretanic, intonacabili sulle due facce, densità ca. 160 kg/m³, con conducibilità termica $\lambda D=0,040$ W/mk. La posa sarà a corsi sfalsati e maschiati negli spigoli con eventuale inserimento degli appositi pannelli per la coibentazione delle spalle e dei ciellini delle aperture. Tutti i punti di contatto del sistema con elementi diversi (cornici, gronde, sporti,...) saranno impermeabilizzati con l'inserimento di apposito nastro di sigillatura. Il fissaggio meccanico dei pannelli avverrà con tasselli in acciaio.

Barriera antivento. La sigillatura sarà adeguata e con sovrapposizione dei bordi e nastri adesivi soprattutto nelle parti con soluzioni di continuità.

Rivestimento esterno in tavole di larice. Rivestimenti in tavole lisce, realizzate con tavole sovrapposte, compresa l'imprimitura ad olio montate su sottostruttura in listelli e pannello di chiusura sopra strato isolante.

Basamento. Particolare attenzione sarà posta alla realizzazione dell'attacco a terra, un risvolto di telo impermeabilizzante garantirà la struttura di legno dall'umidità e/o eventuali infiltrazioni di acqua. Lo strato isolante per c.a. cm 50 sarà di poliestere al fine di non perdere le proprie capacità in caso di umidità, inoltre la protezione per h. 30 cm da terra avverrà con una fascia in pietra (Beola) bocciardata.

Infissi esterni. Tutti gli infissi saranno in legno per finestre e porte finestre, larice del Tirolo con telaio spessore 80 mm, ad uno due, ante in legno, apribile a battente o a vasistas o con comparti fisso, guida a canaletto nei riquadri interni per il fissaggio del vetro. Le vetrate isolanti saranno di tipo vetrocamera con vetro basso emissivo; formate da tre lastre di vetro, normale o stratificata con interposta intercapedini d'aria

o gas; Per le vetrate di ingresso e comunque tutte le porte finestre le vetrate avranno capacità antisfondamento.

Tutti gli infissi saranno montati con imbotti di legno e mensole con spessore a sopravanzare il filo della faccia esterna e della faccia interna della parete.



LA CASA DEL FIUME – I materiali caratterizzanti l'intervento esistente e che verranno riproposti nell'ampliamento



Le componenti dell'organismo edilizio: Copertura verde

La copertura a verde pensile sarà realizzata sul solaio ligneo isolato ed impermeabilizzato con pacchetto tecnologico multistrato:

Protezione membrane impermeabilizzanti, foglio antiradice in cloruro di polivinile morbido (PVC-P), resistente agli oli e alle sostanze bituminose; feltro di accumulo idrico e di protezione meccanica, in fibra di polipropilene con inserto di rinforzo.

Elemento drenante con accumulo idrico integrato: elementi modulari di accumulo, drenaggio e aerazione in polietilene riciclato termoformato con incavi per l'accumulo idrico, aperture per l'aerazione e la diffusione della pressione di vapore e rete multidirezionale di canali per il drenaggio sulla faccia inferiore;

Strati di filtrazione, in geotessile non tessuto in polietilene/polipropilene incrudito a caldo, ad elevata resistenza meccanica. La posa in opera avviene per semplice appoggio tra l'elemento di accumulo idrico e lo strato colturale, con sormonto di 10-15 cm.

Substrato di coltivo Lo strato colturale per coperture a verde estensivo sarà realizzato con speciale substrato costituito da una miscela di lapillo, pomice, perlite espansa, torbe, cortecce, fibre di cocco, argille speciali, sostanze ammendanti, concimi organici e dovrà essere esente da infestanti.

Il substrato dovrà garantire la crescita corretta e costante dello strato di vegetazione.

Rivestimento a verde estensivo a base "sedum" Miscela, opportunamente studiata in base alle caratteristiche, della copertura verde, costituita da germogli di erbacee perenni tappezzanti della specie "sedum" che verranno distribuite in ragione 80/100 g/m², la miscela sarà costituita da almeno 6 specie, parte delle quali a foglia caduca. I germogli dovranno essere opportunamente interrati mediante rullatura superficiale o miscelatura nel substrato colturale.

Le specie adottate per l'arredo a verde dovranno garantire che la piantumazione:

- copra integralmente tutto il terreno in modo da ridurre al minimo la comparsa e lo sviluppo di infestanti;
- sia capace di ridurre al minimo, dopo un primo periodo dell'impianto, tutti gli interventi manutentivi.

Pavimento ligneo galleggiante. I percorsi calpestabili della copertura verranno realizzati con un pavimento in doghe di legno di larice massiccio montate su sottostruttura di listelli con fissaggi a vista e fresature antiscivolo sulla superficie di calpestio.

Raccolta acque. Le acque meteoriche saranno per la parte piana tutte convogliate verso lo sporto di copertura sulla faccia retrostante dell'edificio dove saranno al di fuori dello strato verde in un letto di ghiaia saranno predisposte le discese in pluviali esterni alla facciata.

Per le parti inclinate della copertura in corrispondenza dei pianerottoli saranno inserite delle griglie ribassate nello spessore dei massetti di pendenza che intercettano trasversalmente le acque e le convogliano all'esterno della rampa con dei doccioni a vista per evidenziare il percorso delle acque che filtrate dallo strato di copertura vegetale vanno direttamente nel biolago.

Intradosso in legno. Pannelli prefiniti in legno multistrato dello spessore di 6 cm con finitura interna faccia vista montati sull' estradosso del sistema di travi e travetti della copertura lignea.

Barriera al vapore. Sarà interposto un foglio di polietilene quale barriera al vapore ad evitare condense all'interno dello spessore isolante.

Isolamento termico in fibra di legno mineralizzata. Dello spessore di cm 10 ad alta resistenza alla compressione.

Massetti pendenze. Saranno realizzati con miscela alleggerita di perlite o argilla espansa e con pendenze del 1-2% per il convogliamento delle acque staccando uno spessore tra 4 e 14 cm.

Converse e copertine. Tutte le parti di bordo della copertura saranno rivestite con lamiera zincate

a protezione degli elementi lignei esposti.

Pareti interne

Tramezzature. Tutte le partizioni interne saranno realizzate in pannelli di cartongesso di spessore 12-20 cm, ed alloggeranno in opportuno cavedio i passaggi degli impianti idrici ed elettrici.

Rivestimenti. Gli ambienti dei bagni e del laboratorio avranno rivestimenti e pavimenti in monocottura bianca 20x20 sulle pareti fino a h 1,80m.

Pavimentazioni

Pavimenti interni. Tutte le pavimentazioni dei locali saranno in getto di cemento, tipo industriale liscio (spessore cm 10) con cls Resistenza caratteristica 150,². Il getto sarà completato con l'inserimento di ossidi a colorare la miscela e strato di finitura in resine bi-componenti a definire superficie antiscivolo, secondo indicazioni D.L..

Infissi e finiture interne

Infissi interni Tutti gli infissi saranno in legno tamburato con finiture a vista secondo indicazioni della D.L.

Elementi di finitura. Tutte le parti di finitura, compresi battiscopa e mostre saranno realizzati con elementi di completamento in falegnameria previa misurazione delle componenti.

Recinzioni

Il sistema di recinzione previsto è realizzato in rete metallica ancorata su pali di castagno, come si evince dalle foto della recinzione dell'edificio della "Casa del Fiume" già realizzato.



A3.4. Efficienza energetica

L'edificio esistente è già realizzato secondo obiettivi di sostenibilità ambientale:

sfrutta **fonti energetiche rinnovabili** allo scopo di mettere in pratica un elevato livello di coerenza e sostenibilità mirando a chiudere virtuosamente il ciclo energetico abbinando alla produzione locale (parco fotovoltaico) un'utilizzo locale immediato (riscaldamento a bassa temperatura lavorando con pompa di calore e scambiatore geotermico ad alta efficienza) . In questo modo si propone un intervento di eccellenza sia in termini di impiego di tecnologia appropriata sia nel modo di articolarla in modo ciclico.

Un sistema geotermico ad espansione diretta consente di sfruttare le temperature costanti del sottosuolo, prelevare tali calorie e trasferendone il potenziale termico all'interno dell'edificio.

Lo scambio termico avviene nel giardino antistante l'edificio ed è realizzato con un circuito a ca. 70 cm di profondità su un area di ca.360 mq.

Nel sistema a espansione diretta, il trasferimento di calore avviene grazie al fluido frigorigeno circolante in circuito chiuso attraverso la pompa di calore e i radiatori a bassa temperatura. Si tratta di un circuito frigorifero semplice, nel quale il sensore esterno e i radiatori a bassa temperatura fungono rispettivamente da evaporatore e da condensatore: evaporazione e condensazione avvengono progressivamente, garantendo il buon funzionamento del sistema.

Il compressore e la valvola di espansione vanno a costituire una pompa di calore installata nel locale tecnico. Il sistema a espansione diretta consente di ottenere il massimo rendimento con una superficie di captazione ridotta.

Una superficie di ca. **20 mq di pannelli fotovoltaici** realizzato sull'edificio dell'apiario consente di produrre 6.KWp sufficienti a coprire il massimo fabbisogno di energia elettrica per il riscaldamento assorbita dalla pompa di calore: in questo modo il ciclo risulta virtualmente chiuso.

Le acque meteoriche ricadenti sulla copertura piana del tetto verde vengono raccolte dalla copertura verde che provvede ad un primo filtraggio effettuato dallo strato erboso a sedum, nello stesso tempo sono ritenute dal substrato e vengono rilasciate in modo differenziato nel tempo. Sono raccolte nelle apposite cisterne di ritenzione idrica e riutilizzate per gli scariche dei servizi igienici attraverso una rete duale. Le acque della rampa di copertura e del giardino antistante verranno direttamente stoccate nel biolaghetto con l'evidenziazione del loro percorso a fini didattici.

A4 Interventi di ristrutturazione ed ampliamento ed efficientamento energetico

Gli interventi di ristrutturazione ed ampliamento hanno come obiettivo l'efficientamento energetico dell'edificio esistente, con un sistema di interventi a diverse scale di seguito sinteticamente riportati. Il cardine del progetto di efficientamento è però la realizzazione della serra di ingresso che permetterà delle performance di alta efficienza energetica.

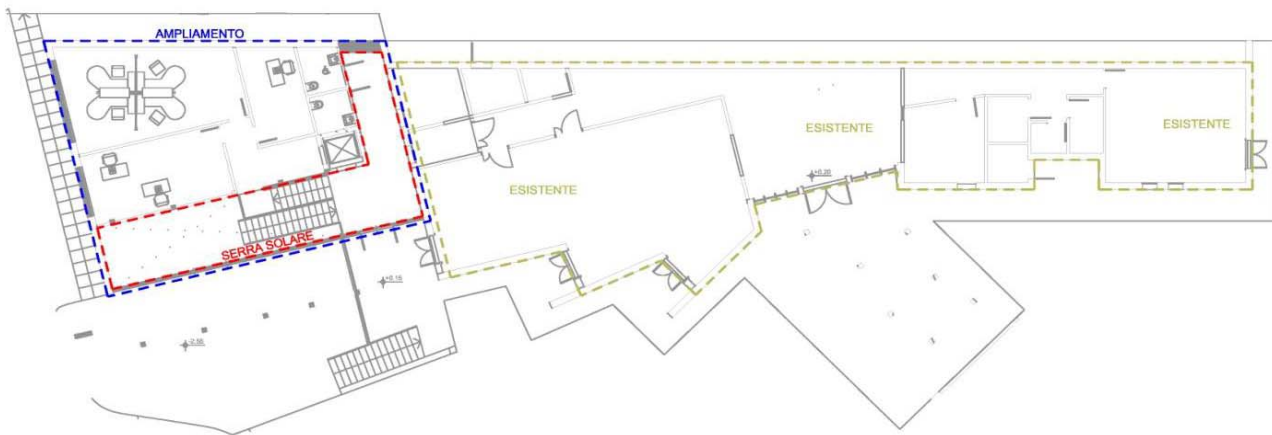
Tutte le scelte di efficientamento sono state operate a valle di una approfondita diagnosi energetica sull'edificio esistente, i cui contenuti nella relazione specialistica RTM02.

Sulla base della valutazione energetiche, in riferimento alla situazione attuale, sono state analizzate potenziali soluzioni tecniche / impiantistiche volte a migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio e ridurre i costi annui di gestione. In particolare si è deciso di operare in due step di calcolo:

- un primo step prevede la costruzione di una serra solare al fine di ridurre i consumi di riscaldamento invernale
- un secondo step prevede la possibilità di operare in aggiunta alla serra solare con altri interventi di efficientamento energetico quali il miglioramento del sistema di regolazione impiantistico, la produzione di ACS da Pompa di Calore, l'installazione di un sistema di ventilazione meccanica controllata per le aule e l'installazione di corpi illuminanti a LED

A4.1 Descrizione dell'intervento di Energy Saving: Serra Solare

Come già esposto nel quadro generale al paragrafo 1.1, l'edificio oggetto della diagnosi energetica è a servizio del Centro Transfrontaliero di educazione ambientale; il progetto di Energy Saving prevede un ampliamento dell'edificio esistente con una zona destinata a serra solare con lo scopo garantire la riduzione delle dispersioni termiche dell'edificio esistente e la generazione di apporti termici gratuiti derivanti dall'esposizione alle radiazioni solari.



A4.2 Descrizione dell'intervento di Energy Saving: Altri interventi di Efficiamento Energetico

Nell'ottica di efficientamento energetico vengono proposti interventi finalizzati ad una ulteriore riduzione dei consumi ed ad un notevole incremento del comfort all'interno dell'edificio:

CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO ENERGETICO PROPOSTO		
CATEGORIA DI INTERVENTO	TIPOLOGIA	BENEFICIO
Intervento sul sistema di regolazione dell'impianto di riscaldamento a radiatori	Installazione di sistema di regolazione ad onde radio composto da centralina di regolazione multizona che gestisce la temperatura dei vari ambienti mediante il controllo dei comandi elettronici installati sulle valvole dei singoli corpi scaldanti	Incremento del rendimento di regolazione dell'impianto termico; aumento del comfort ambiente con gestione di temperatura per singolo ambiente e gestione oraria da zona
Impianto di ventilazione meccanica sulle singole aule dell'edificio esistente	Installazione di moduli a recupero di calore con batteria ad espansione diretta collegati all'unità esterna installata sulla copertura dell'edificio	Rinnovo dell'aria all'interno delle aule con gestione dedicata in ogni aula e conseguente incremento del grado di salubrità dell'aria e riduzioni di polveri
Impianto di produzione ACS mediante Pompa di Calore	Per i locali ad uso WC si prevede l'installazione di un impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria mediante Pompa di Calore in luogo degli scaldacqua elettrici esistenti	Notevole risparmio sui consumi di energia elettrica per la produzione di acqua calda sanitaria
Sostituzione corpi illuminanti fluorescenti con corpi illuminanti a LED	Installazione di corpi illuminanti a LED con regolazione dell'intensità luminosa nelle zone Laboratorio, Corridoio, Reception, Locali Tecnici e WC in luogo dei corpi illuminanti fluorescenti esistenti	Notevole risparmio dei consumi elettrici di illuminazione; miglioramento del comfort illuminotecnico negli ambienti mediante apparecchi indicati per l'effettiva destinazione dei locali

Nelle aule risultano già installati corpi illuminanti a LED, la possibilità di dimmerazione è legata alla tipologia di lampade installate per cui la proposta di regolazione dell'intensità luminosa nelle aule resta legata alla verifica del codice dei corpi illuminanti presenti.

A4.3 Prestazioni Conseguite a seguito dell'intervento di Energy Saving

Di seguito sono riportate le prestazioni conseguite per i due scenari di Energy Saving considerato:

STEP1

Il confronto viene eseguito solo sulla energia elettrica per riscaldamento.

Risultati di calcolo in regime intermittente: Serra Solare		
EPh,nren (energia primaria non rinnovabile per riscaldamento)	14189,47	kWh/anno
energia elettrica per riscaldamento	7276,65	kWh/anno

Dalla modellazione effettuata con la sola costruzione della serra solare è evidente una significativa riduzione dei consumi relativi al fabbisogno per il riscaldamento invernale:

Risparmio energetico Intervento Serra Solare		
Energia elettrica per riscaldamento EDIFICIO ESISTENTE	8073,27	kWh/anno
Energia elettrica per riscaldamento EDIFICIO CON SERRA SOLARE	7276,65	kWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	796,62	kWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	9,87	%

STEP2

Considerando tutti gli interventi descritti, il confronto viene fatto sulla quota riscaldamento e sul consumo generale(ACS+Illuminazione) e quindi sul parametro EPgl,nren:

Risultati di calcolo in regime intermittente: Serra Solare e Altri Interventi		
EPh,nren (energia primaria non rinnovabile riscaldamento) EDIFICIO ESISTENTE	15742,88	kWh/anno
EPgl,nren (energia primaria non rinnovabile totale) EDIFICIO ESISTENTE	20107,82	kWh/anno
Energia elettrica quota riscaldamento (ricavata dalla Primaria non rinnovabile) EDIFICIO ESISTENTE	8073,27	kWh/anno
Energia elettrica totale (ricavata dalla Primaria non rinnovabile) EDIFICIO ESISTENTE	10311,70	kWh/anno
<hr/>		
EPh,nren (energia primaria non rinnovabile riscaldamento) STEP2	10907,41	kWh/anno
EPgl,nren (energia primaria non rinnovabile totale) STEP2	14493,80	kWh/anno
Energia elettrica quota riscaldamento (ricavata dalla Primaria non rinnovabile) STEP2	5593,54	kWh/anno
Energia elettrica totale (ricavata dalla Primaria non rinnovabile) STEP2	7432,72	kWh/anno
<hr/>		
Risparmio energetico Intervento Serra Solare e Altri Interventi		
<i>RISPARMIO ENERGETICO RISCALDAMENTO</i>	<i>2479,73</i>	<i>kWh/anno</i>
<i>RISPARMIO ENERGETICO RISCALDAMENTO</i>	<i>30,71</i>	<i>%</i>
<i>RISPARMIO ENERGETICO TOTALE</i>	<i>2878,98</i>	<i>kWh/anno</i>
<i>RISPARMIO ENERGETICO TOTALE</i>	<i>27,92</i>	<i>%</i>

Classificazione Energetica (tenendo conto di tutti gli interventi)

Indice della prestazione energetica non rinnovabile

$$EP_{gl,nren} = 71.89 kWh/m^2 anno$$

