

**AMPLIAMENTO CENTRO SPORTIVO E PARCO GIOCHI COMUNALE DI SAN LORENZO.**

**NUOVA PALESTRA – CAMPO DI CALCIO 7/11  
NUOVA SCUOLA MATERNA DELL'INFANZIA**

COMUNE DI  
ROVETTA



## STUDIO DI FATTIBILITA'

# RELAZIONE TECNICA



Rovetta, 23 marzo 2012

I TECNICI INCARICATI

(Arch. Ottavio Benzoni)

(Geom. Benvenuto Maninetti)

COLLABORATORI:

Dott. Arch. Albani Claudia

Geom. Matteo Benzoni



partner



STUDIO ASSOCIATO OIKOS

Arch. Ottavio Benzoni - Geom. Benvenuto Maninetti

Viale Papa Giovanni XXIII n°27, 24020 Rovetta (BG)

e-mail [info.oikos@ph5e5.it](mailto:info.oikos@ph5e5.it) - [www.ph5e5.it](http://www.ph5e5.it)

C.F./P.IVA 03515850166 - tel. 0346.74.264 - fax 0346.72.192



progettazione e  
consulenza

OIKOS

sostenibilità  
ambientale

OIKOS

STUDIO ASSOCIATO OIKOS

lo studio associato oikos utilizza carta che rispetta l'ambiente



# CENTRO SPORTIVO E SCUOLA DELL'INFANZIA

## SAN LORENZO-ROVETTA

### INTENTO PROGETTUALE

L'intero progetto consiste nell'ampliamento del preesistente centro sportivo di San Lorenzo attualmente caratterizzato da un area verde destinata a parco, da un campo a 7 giocatori in terra battuta e da una struttura in cemento con cucina, servizi, spogliatoi e magazzino; è utilizzato sia nel periodo invernale, per allenamenti e partite di calcio, che in quello estivo per beach volley e manifestazioni varie tenutesi nel parco comunale collegato al campo di calcio; per tali occasioni vengono montate diverse strutture provvisorie.

Ci è stato richiesto di migliorarne le prestazioni sportive invernali ed ampliare la capacità ricettiva del parco soprattutto nell'utilizzo estivo, inserendo un campo di calcio a 11 gg (utilizzabile anche a 7 gg), un campo di pallavolo, calcetto e pallacanestro coperto, uno di beach volley permanente ampliabile a due campi, ed una scuola dell'infanzia opportunamente rapportata ed integrata al complesso sportivo.

L'obiettivo fondamentale dell'intervento è stato, creare un'area polifunzionale adattabile alle differenti esigenze (sia estive che invernali), nel rispetto del territorio locale e di un progetto partecipato e condiviso.

Un progetto complessivamente nato e cresciuto all'insegna della totale sostenibilità "effettiva" (non solo teorica), che cercherà di limitare, già dai primi interventi sul sito, l'impatto generato dalle attività costruttive sull'ambiente naturale nel rispetto degli equilibri eco sistemici, promuovendo il riuso del terreno di scavo, la riduzione delle emissioni inquinanti associate ai trasporti, l'utilizzo di materiale locale naturale e possibilmente riciclabile, riducendo la produzione di rifiuti sia in fase di costruzione che in un'eventuale successiva demolizione. Particolare attenzione è stata data all'analisi dei consumi energetici, all'utilizzo di risorse alternative, alla tecnologia, ai materiali utilizzati, ai problemi acustici, alla gestione e smaltimento delle acque (meteoriche e non), all'illuminazione naturale ed al raggiungimento di un'eventuale certificazione ambientale.

L'area riguardante l'ampliamento che si estende da Via Don Arrigoni a Via Santa Capitano, dalla forma tendenzialmente rettangolare con il lato maggiore orientato verso sud-ovest, e la preesistente struttura, hanno indirizzato lo sviluppo del progetto lungo due direttrici portanti, una perpendicolare a Via Don Arrigoni e l'altra parallela. La prima, che dall'ingresso principale porta al magazzino esistente, delinea a sinistra il campo a 11 (quota 610,55) separandolo a destra dall'area "parco" (quota 613,20), con palazzetto e campo beach volley (quota 612,20); la seconda, corrispondente all'allineamento dei pilastri preesistenti raccorda la struttura dei vecchi spogliatoi con i nuovi delimitando la superficie più a nord dedicata alla scuola dell'infanzia (quota 614,50).

Quest'ultimo percorso oltre a fungere da congiunzione orizzontale, attraverso un susseguirsi di scale e rampe, consente il collegamento verticale dei diversi livelli integrandoli reciprocamente.



partner



STUDIO ASSOCIATO OIKOS

Arch. Ottavio Benzone - Geom. Benvenuto Maninetti

Viale Papa Giovanni XXIII n°27, 24020 Rovetta (BG)

e-mail [info.oikos@ph5e5.it](mailto:info.oikos@ph5e5.it) - [www.ph5e5.it](http://www.ph5e5.it)

C.F./P.IVA 03515850166 - tel. 0346.74.264 - fax 0346.72.192



Tutti i nuovi edifici sono stati posizionati accuratamente rispettandone l'orientamento, la funzionalità, la sostenibilità e le eventuali pre-esistenze; a causa della dimensione e forma del lotto siamo stati, però, obbligati a localizzare il campo a 11 nella parte sud, con un orientamento non propriamente ottimale (est-ovest). Tale mancanza è stata superata con l'inserimento di un filare schermante di alberi assolutamente autoctoni e sempreverdi, piantumati nella striscia verde (ad ovest) esterna al campo.

È stato ipotizzato inoltre l'inserimento della scuola dell'infanzia nella parte nord del lotto, più alta e direttamente collegata a Via Santa Capitanio dove è stata sviluppata longitudinalmente con pareti vetrate a sud per un migliore sfruttamento energetico; la zona ovest di tale porzione di terreno è stata rialzata rispetto alla quota esistente mediante la terra di scavo di cantiere ed attrezzata come area verde privata.

La palestra, coperta e multifunzionale, è stata posizionata ad una quota inferiore rispetto al precedente intervento; correttamente orientata lungo l'asse est-ovest e apparentemente addossata all'edificio esistente, sembra integrarsi perfettamente allo stesso, appropriandosi dei pilastri dominanti che ne determinano la struttura, ed i rispettivi percorsi di collegamento. È stato previsto inoltre, grazie all'eliminazione del vecchio campo a 7, spostato lateralmente in quello a 11, l'ampliamento del già presente parco giochi, opportunamente progettato ed attrezzato, direttamente collegato alla scuola dell'infanzia mediante il corpo scala principale, perno centrale dell'intero progetto.

Per soddisfare il fabbisogno di sosta e fermata, che sicuramente aumenterà in determinati periodi dell'anno ed in particolari ore della giornata, sono stati previsti una serie di parcheggi esterni in aggiunta agli esistenti; più specificatamente verranno realizzati 44 posti auto a sud dell'area in oggetto, in prossimità di via Don Arrigoni, ed 13 più 2 per disabili all'ingresso della scuola dell'infanzia in Via Santa Capitanio. Considerando che tali aree saranno utilizzate da strutture produttive localizzate in prossimità del centro sportivo, potrebbe essere ipotizzabile un loro futuro coinvolgimento nella realizzazione di un parcheggio interrato nell'area pubblica; se così fosse, su tale superficie ( esattamente quella di fronte al campo a 11 destinata a parcheggio), potrebbe essere progettata una piccola tribuna coperta.

L'obiettivo spazio-funzionale dell'intero intervento è quello di collocare all'interno di un'unica grande area funzioni che, se pur apparentemente separate tra loro, siano in grado di interagire migliorandosi reciprocamente; spazi polivalenti gestibili diversamente a seconda delle differenti esigenze e necessità.

Un campo a 11 utilizzabile a 7, un palazzetto coperto con campo di pallavolo, pallacanestro, calcetto, usufruibile nel periodo estivo per feste e manifestazioni locali, un campo di beach volley esterno ampliabile in estate, un area parco giochi parte integrante del centro sportivo e direttamente collegata con la scuola dell'infanzia, i cui spazi possono a loro volta essere utilizzati per conferenze, riunioni e interventi di ogni genere.

Qui tutto è stato pensato ricoperto dal verde esterno parte importante del nostro territorio e del nostro progetto. Verde che tappezza il campo a 11, che riveste il parco, circonda e ricopre la scuola dell'infanzia e il palazzetto, verde utilizzato per lo sport, per il gioco, per il risparmio energetico, per fini didattici. Verde che ci aiuta a ridurre, se non annullare, l'impatto ambientale di un complesso multifunzionale posizionato in un'area ancora relativamente poco costruita.

## STRUTTURE CHE COMPONGONO IL NUOVO COMPLESSO SPORTIVO

### **Campo a 11/7 gg**

**quota a 610.55 mt .- superficie 6050 mq**

Posizionato nella parte a sud-ovest del lotto interessato, lungo ml 100, largo ml 51, con un'area di rispetto di ml 2.50 (lato nord e sud) e ml 3,50 (lato est e ovest) è l'area che dimensionalmente più spicca e domina nell'intervento. Pensato in erba naturale è omologato per partite ufficiali della Figg a 11 gg fino alla 1 cat. ed utilizzabile anche per gli incontri nei campionati Csi a 7 gg.

Un accurato sistema di irrigazione che riutilizza le acque meteoriche e l'attiva partecipazione degli utilizzatori ne garantiscono un'economica manutenzione.

Quattro proiettori per palo da 1000 watt l'uno, opportunamente schermati nell'area soprastante l'orizzonte, lo illuminano adeguatamente limitando l'inquinamento luminoso.

### **Campo di beach volley**

**quota 612,30 mt - superficie 308.00 mq estendibile a 484.00 mq**

Posizionato nella zona antistante la palestra, troviamo il piccolo campo di beach volley largo ml 14.00 lungo ml 22,00 ricoperto completamente in sabbia naturale, raddoppiabile nel periodo estivo.

### **Struttura di ampliamento dei vecchi spogliatoi**

**quota 610.70 mt - superficie lorda 436.00 mq**

Posizionata lungo l'allineamento dei vecchi spogliatoi e costruita in cemento armato per continuità tipologico-costruttiva con gli stessi, ha accessi e vetrate sul lato posto a sud ed un "portico" antistante caratterizzato da un susseguirsi di pilastri identici ai pre-esistenti per distanza e dimensione intervallati da reti stirate in corten. Tali reti sono state pensate al fine di schermare visivamente l'interno degli stessi, mantenendo inalterata esternamente una certa coerenza visiva. La scelta del corten è strettamente legata all'aspetto naturale del materiale ed alla colorazione bruna che lo caratterizza nel tempo, facilmente inseribile nel territorio bucolico di nostro interesse.

Tale struttura è semi-interrata, e la rispettiva copertura corrisponde al piano esterno di calpestio della scuola dell'infanzia in parte pavimentato a verde.

All'interno sono individuabili i seguenti spazi:

- 1 locale centrale termica di mq 23.40
- 4 spogliatoi con rispettivi bagni e docce mq 46.20
- 1 spogliatoio arbitro mq 22.45
- 2 locali deposito impianto sportivo mq 95.00

### **Palestra coperta**

**quota 612,30 mt.- superficie lorda 785.00 mq**

Di fronte ai vecchi spogliatoi, perfettamente integrato alle pilastrature esistenti (come sottolineato in precedenza) abbiamo posizionato il palazzetto coperto. Largo ml 20, lungo ml 35.45 e alto 7 metri è stato pensato in legno, materiale locale ecosostenibile, con copertura a verde sostenuta da una struttura esterna reticolare in corten a vista. Tale struttura riprende il

passo alterno dei pilastri e sostiene, in prossimità della parete sud, una serie di schermature regolabili necessarie per l'ombreggiamento; quest'ultima, quasi completamente vetrata per permettere alla luce solare di entrare nei momenti in cui la palestra è inutilizzata e di conseguenza scaldare nei periodi di bisogno, è caratterizzata da doppi vetri basso emissivi, dotata di aperture apribili meccanicamente sia nella parte inferiore che superiore.

La parete nord (anch'essa interamente vetrata) ospita nella zona soprastante una piccola tribuna coperta e chiusa (a sua volta vetrata), parte integrante della palestra, collegata pedonalmente con l'area di calpestio corrispondente alla copertura degli spogliatoi esistenti. Anche la vetrata (nord) di quest'ultima è dotata di aperture meccaniche nella parte alta al fine di permettere un efficace ricambio d'aria e una corretta ventilazione naturale necessaria nei periodi caldi.

Tale palazzetto coperto, fornito di attrezzi sportivi, e dimensioni appropriate può essere utilizzato come palestra, come campo di pallavolo, pallacanestro, calcetto, nonché nel periodo estivo come area di sosta e banchetti per feste locali, grazie all'apertura delle vetrate antistanti.

L'utilizzo del corten, del tetto verde, della struttura in legno permettono allo stesso, nonostante l'altezza, di ben integrarsi nel territorio circostante, riducendo al minimo l'impatto ambientale. L'utilizzo di energie alternative come il solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento ricavato da un impianto geotermico orizzontale e pompe di calore, l'accumulo di energia passiva grazie al materiale massivo del pavimento sottostante, il rivestimento in linoleum, la raccolta delle acque meteoriche ed il relativo riutilizzo dove possibile, ne fanno un edificio sostenibile a tutti gli effetti.

## **Scuola dell'infanzia ed asilo nido**

**quota 614,50 mt. - superficie lorda 765.00 mq - superficie lotto 2580.00 mq**

Nell'area nord-ovest del lotto, nella zona est della di porzione di terreno stretta e lunga è stata posizionata una Scuola dell'infanzia e Nido, a quota superiore rispetto l'intero complesso; con accesso principale a nord-est, in prossimità di Via Santa Capitanio, si sviluppa completamente in lunghezza estendendosi lungo l'asse est-ovest

La scuola è stata progettata per ospitare un massimo di 17 bambini dai tre mesi ai tre anni e 56 bambini dai tre anni ai sei divisi in due aule, 28 per classe. L'area dedicata all'asilo Nido è ubicata nella zona più ad ovest, ed è attrezzata con tutti i servizi indispensabili: servizi igienici, aula sonno, spogliatoio ed aula didattica. Le due aule per "attività didattiche" della Scuola dell'infanzia dotate rispettivamente di zona spogliatoi e locale lavabi e servizi, sono state invece posizionate nell'area ovest tra il Nido e l'ingresso dell'edificio; tutte sono caratterizzate da una parete completamente vetrata a sud, al fine di ricevere e sfruttare maggiore energia solare ed illuminazione naturale. Uno lungo corridoio, con apertura sul fondo verso il giardino, e dotato a nord di un nastro vetrato a misura di bambino, collega il Nido e le aule della Scuola dell'infanzia all'ingresso principale. Nell'area antistante a quest'ultimo è stata posizionata l'aula per le "attività libere" affiancata ad est da quella delle "attività speciali" anch'essa completamente vetrata verso sud.

Tutte le aule pensate per le attività "scolastiche" sono attrezzate, funzionalmente flessibili, facilmente adattabili ad esigenze esterne e liberamente utilizzabili per conferenze, convegni e manifestazioni di ogni genere.

A destra dell'ingresso, un'altra porzione di connettivo aperto ad ovest, disimpegna l'area di servizio comprendente: segreteria, ufficio di ricevimento, mensa di scodellamento, infermeria, spogliatoio-lavanderia e servizi per personale.

L'intero edificio è stato pensato con una forma estremamente compatta, al fine di migliorarne l'efficienza energetica. E' stato diviso in due lunghi parallelepipedi dall'altezza differente (quello a nord è più alto rispetto a quello a sud) leggermente traslati tra loro al fine di creare una nastro vetrato in corrispondenza dei servizi, degli spogliatoi (delle aule didattiche), dell'aula delle attività libere e del connettivo di servizio che consente l'illuminazione delle aree più interne nonché la ventilazione naturale delle stesse.

La struttura e le pareti sono completamente in legno mentre i pavimenti delle aule esposte a sud sono stati pensati in materiale massivo al fine di accumulare calore nel periodo invernale nelle ore di massimo soleggiamento e rilasciarlo in quelle più fredde.

Entrambe le porzioni edificate hanno una copertura verde per meglio isolare e recuperare le acque meteoriche; quella più alta poggia su una struttura travi-pilastrati in corten che oltrepassando quella bassa si posiziona nell'area antistante le grandi vetrate delle aule, sorreggendo le gronde di protezione e le rispettive schermature.

L'edificio, come già citato, occupa la zona a est del lotto interessato; si accede a quest'ultimo da Via Santa Capitanio attraverso un cancello in corten e da due rampe (una pedonale in direzione ovest e una carrabile in direzione sud) che portano rispettivamente all'ingresso principale a nord e a quello secondario a est in prossimità della cucina di scodellamento. Tutte le aule sono accessibili a sud in corrispondenza della parete vetrata apribile anche nella parte soprastante; la pavimentazione esterne protetta da gronda e schermature permette di utilizzare tale spazio esterno nei periodi più caldi. Tutta l'area ad ovest è gestita a verde ed utilizzata per attività ludiche e didattiche.

All'interno sono individuabili i seguenti locali:

- Aule per Asilo Nido per complessivi mq. 125.15 netti:
  - 1 aula didattica Asilo Nido di mq. 68.75;
  - 1 locale lavabi e servizi igienici di mq 19.60;
  - 1 aula sonno di mq. 17.75;
  - 1 spogliatoio di mq 19.05.
- Aule per Scuola dell'infanzia per complessivi mq. 337.25 netti:
  - 2 aule didattiche Scuola dell'infanzia di mq 53.50;
  - 2 locali lavabi e servizi igienici (connessi alle aule) di mq 19.40;
  - 2 spogliatoi (connessi alle aule didattiche) di mq 24.30;
  - 1 aula attività libere di mq 100.60;
  - 1 aula attività speciali mq 42.25.
- Uffici per amministrativo e servizi comuni per complessivi mq. 95.40 netti:
  - 1 segreteria di mq 16.45;
  - 1 ufficio di ricevimento di mq 15.05;
  - 1 mensa di scodellamento di mq 21.60;
  - 1 infermeria di mq 4.45;
  - 1 spogliatoio-lavanderia di mq 7.95;
  - 1 bagno personale di mq 14.95.
- Connettivo ed ingresso per complessivi mq. 111.80 netti.



## TECNICHE COSTRUTTIVE

Abbiamo pensato di realizzare i nuovi edifici con la tecnica del legno al fine di ottenere ottime prestazioni energetiche ed acustiche, grande stabilità, eccellenti caratteristiche statiche, minor infiltrazioni di umidità, con tempi ridotti di realizzazione nel rispetto della massima libertà progettuale e di un perfetto inserimento ambientale.

La tecnica da noi utilizzata è quella a pannelli intelaiati caratterizzati internamente da una leggera struttura sulla quale viene fissato l'isolamento di origine naturale.

Le modalità costruttive sono semplici e partono dalla realizzazione del pannello in officina per poi proseguire con lo stoccaggio, il trasporto in cantiere ed il montaggio.

La struttura portante è in legno a traliccio, secondo una tecnica utilizzata da secoli. Le pareti, rivestite all'interno da un doppio strato, sono coibentate con resina naturale a base di sughero, mentre la finitura è un intonaco minerale o un rivestimento in legno profilato.

La decisione è ricaduta su tale tecnica perché il legno è senza dubbio il materiale da costruzione ecologico per eccellenza, per le sue molteplici innate qualità di resistenza meccanica, coibenza termica, traspirabilità e neutralità ai campi elettrostatici; qualità che vengono mantenute ed amplificate da trattamenti eseguiti con prodotti naturali. Tale materiale, considerato un "materiale caldo" grazie alla buona "temperatura superficiale", comunica benessere al fruitore.

Ovviamente deve essere di buona qualità, tagliato in periodi appropriati, privo di difetti e messo in opera dopo un'adeguata stagionatura naturale; solamente tutto ciò garantisce, indeformabilità ed inattaccabilità da parte di insetti, funghi, ecc.

È il materiale da costruzione tra i più adatti nelle zone montane dove l'abbattimento delle piante è in equilibrio con le opere di rimboschimento e trova applicazione in strutture portanti diverse a seconda della tecnica costruttiva e strutturale che si vuole adottare.

L'intenzione ovviamente è di non utilizzare essenze estranee al luogo o esotiche d'importazione che contribuiscono al depauperamento delle foreste in generale.

Il legno, ha inoltre un'ottima resistenza agli incendi, soprattutto se ignifugato con appropriate sostanze naturali tra le quali si annoverano i sali di boro, considerati "ritardanti" al fuoco.

Importante è ricordare che in caso d'incendio la grossa orditura difficilmente collassa (diversamente dalle strutture in acciaio), in quanto, lo strato carbonioso superficiale formatosi inizialmente, contribuisce ad arrestare tale processo mantenendo parzialmente inalterata la rispettiva capacità portante.

Siamo decisamente intenzionati a non utilizzare sostanze chimiche di sintesi o dannose; in caso sia necessario ricorrere a particolari trattamenti, quest'ultimi, verranno assolutamente effettuati con elementi di origine naturale. Sono, infatti, estremamente sconsigliate le essenze impregnate con biocidi, tra i quali il pericoloso entaclorofenolo, perché lentamente rilasciati nell'ambiente.

La struttura portante verticale in legno sarà adeguatamente ancorata agli elementi orizzontali (solai e tetto) mediante collegamenti che renderanno sufficientemente rigida l'intera costruzione affinché i carichi verticali ed orizzontali siano uniformemente trasmessi in fondazione.

Particolare attenzione sarà posta nel collegamento struttura verticale in legno e fondazione in calcestruzzo, dove sarà interposto un elemento in larice o in sughero (per sollecitazioni di scarsa entità) che consentirà di isolare dall'eventuale umidità capillare la struttura portante in legno.

Tutte le coperture sono state pensate piane e verdi.

Il verde pensile, grazie all'elevata capacità di accumulare, trattenere e restituire in percentuale ridotta l'acqua all'ambiente, fornisce un utile contributo alla rigenerazione idrica globale. I benefici derivano tendenzialmente dallo sgravio del carico idraulico sulla rete di smaltimento e dalla maggiore evapotraspirazione dello stesso. La capacità di regimazione dipende dalle caratteristiche del sistema utilizzato, in particolare dallo strato drenante e dal substrato che lo caratterizzano; parte dell'acqua accumulata e trattenuta viene assorbita dalla vegetazione soprastante, la restante evapora dalla superficie di quest'ultimo in funzione al calore incidente. I processi d'evaporazione ed evapotraspirazione contribuiscono ad abbassare i picchi delle temperature portando concreti vantaggi sia al singolo edificio che al benessere ambientale generale. Su una copertura verde, raramente le temperature massime estive superano i 25°C contro gli 80°C di quella tradizionale.

Oltre a limitare gli sbalzi termici, la stessa protegge dai danni causati da particolari eventi atmosferici, aumentando considerevolmente la vita media degli strati di impermeabilizzazione sottostanti.

In conseguenza al minor accumulo e successiva riflessione del calore, la superficie verde comporta inoltre, un minor movimento di particelle dovuto a moti convettivi localizzati; a riguardo, ottima è anche la capacità delle piante di assorbire e filtrare polveri in movimento e sospensione nell'atmosfera.

Absolutamente da non dimenticare è l'apporto all'isolamento termico delle coperture; in funzione dei materiali adottati e dello spessore della stratificazione raggiunto, diminuiscono la dispersione termica verso l'esterno in inverno e limitano il riscaldamento delle coperture in estate.

Il verde pensile agisce anche sull'inquinamento acustico riducendo la trasmissione del suono all'interno degli edifici e la stessa riflessione all'esterno, grazie alla sua composizione disomogenea caratterizzata da materiali con alta capacità di assorbimento acustico come: la vegetazione, i substrati, i feltri, l'acqua etc.

Nel settore del verde pensile vengono distinte due categorie di sistemi: estensivo ed intensivo. Le differenze tra i due si riferiscono essenzialmente al livello di manutenzione richiesto dalla struttura a regime, mentre non sono direttamente legate agli spessori della stratificazione o alla dimensione della vegetazione.

Nel nostro progetto sono state pensate coperture a verde estensivo; un sistema che dopo il primo o il secondo anno dall'impianto richiede manutenzione ridotta. La vegetazione impiegata è normalmente costituita da piante a sviluppo contenuto in altezza, con caratteristiche di veloce radicamento e copertura, resistenza alla siccità e al gelo, buona rigenerazione e auto propagazione, tendenzialmente appartenenti al genere sedum. Abbiamo pensato di utilizzare la soluzione a tre strati, caratterizzata da una parte sottostante drenante, da una centrale filtrante e da un substrato vegetativo, dallo spessore totale decisamente ridotto (circa 16 cm) peso contenuto, (circa 115kg/mq) a massima saturazione, e limitata manutenzione.

Da non trascurare in quanto elementi fondamentali per una corretta realizzazione la qualità dell'impermeabilizzazione sottostante e della membrana anti-radice.



## IMPIANTI

Particolare attenzione è stata rivolta all'impiantistica in generale, tendenzialmente all'utilizzo di risorse alternative come energia geotermica e solare, all'utilizzo delle acque reflue per irrigazione, sciacquoni sanitari, o per ricreare con quelle in eccesso, biotopi (nell'area scuola dell'infanzia) a fine didattici.

### Geotermia

Il termine geotermia deriva dal greco "gê" e "thermòs", letteralmente "calore della terra".

Più specificatamente l'"energia geotermica" è "calore" interno al pianeta strettamente relazionata ai processi fisici che in esso hanno luogo; lo stesso, presente in enorme quantità praticamente inesauribile, dissipandosi regolarmente verso la superficie che lo diffonde spazialmente, corrisponde ad una corrente termica media di 0,065 Watt per mq, mentre il rispettivo gradiente geotermico è in media di 3°C ogni 100 m di profondità, ossia 30°C ogni km.

La "geotermia a bassa entalpia" è un sistema che, sfruttando proprio il sottosuolo come serbatoio di calore riesce a produrre energia termica per acqua calda sanitaria e riscaldamento con l'aiuto di una pompa di calore (motori che tutti noi conosciamo nella forma più diffusa rappresentata dai frigoriferi); nei mesi invernali tale calore viene trasferito in superficie e viceversa, in estate quello in eccesso presente negli edifici, viene ceduto al terreno. Impianti di questo tipo, sfruttando la temperatura costante che quest'ultimo ha lungo tutto il corso dell'anno, non necessitano di condizioni ambientali particolari, in quanto normalmente, già ad un metro di profondità, si hanno circa 10-15 °C.

La pompa di calore sfruttando la differenza di temperatura fra terreno ed esterno assorbe energia rendendola disponibile per usi umani, più tale differenza è alta migliore è il rendimento; al fine di produrne la quantità necessaria per alimentare e far funzionare la stessa pompa (in condizioni medie per ogni kW elettrico consumato si ottengono 3 kW termici) e nel medesimo tempo rendere l'impianto ambientalmente compatibile ed energeticamente autosufficiente, è possibile abbinarle ad un sistema fotovoltaico.

L'unità di captazione del calore dal terreno può essere di due tipi: verticale od orizzontale. Nel primo caso, in cui è necessario l'utilizzo di particolari macchinari per il carotaggio, la sonda scende in profondità verso temperature elevate, nel secondo, sfruttando superfici sufficientemente pianeggianti (come fondali di laghi naturali o altro), i tubi vengono posati, a seguito di un semplice scavo, ad una profondità compresa tra 1,50 mt e 3 mt. Il metodo di funzionamento di quest'ultime è quasi identico a quello delle precedenti, richiede molta più superficie a disposizione ma è molto meno costoso.

Nel primo gruppo rientrano i sistemi detti "GHP" (Geothermal Heat Pump, pompe di calore geotermiche) o anche "GSHP" (Ground-Source Heat Pump), sistemi elettrici di riscaldamento e raffrescamento, che traggono vantaggio dalla temperatura relativamente costante del suolo durante tutto l'arco dell'anno; possono essere applicati ad una vasta gamma di costruzioni, in qualsiasi luogo, abitazioni residenziali, villette, edifici commerciali, scuole, piscine, serre e capannoni, hotel e uffici. Le sonde geotermiche qui utilizzate, solitamente tubi ad U in cui circola un fluido termo conduttore, sono, sostanzialmente, scambiatori di calore interrati verticalmente.

Nel secondo gruppo rientrano invece i così detti scambiatore di calore sotterraneo orizzontale chiamati "Orizzontal GHX" in cui i fasci tuberi sono disposti orizzontalmente ed interrati ad una profondità variabile tra 1 e 2 m; la rispettiva potenza specifica scende a valori compresi

tra i 18 e i 30 W/m, in quanto risentono maggiormente della variabilità della temperatura esterna.

Sono sicuramente meno costosi dei precedenti, ma l'area necessaria aumenta decisamente a livello dimensionale; quest'ultima può essere diminuita utilizzando particolari tubi a spirale adatti però per applicazioni piuttosto limitate.

Nel caso in cui, come nel nostro intervento, fosse realizzabile una contemporanea installazione di collettori solari e geotermia, è possibile far interagire e i due impianti attraverso sistemi particolari; in quest'ultimi, chiamati "Geosol", i collettori solari e le GSHP non coabitano solamente, ma interagiscono l'uno l'altro ottimizzando le differenti prestazioni impiantistiche. Succede spesso che, nel periodo invernale, vengano sottratte al sottosuolo esagerate quantità di calore che ne abbassano clamorosamente (nei terreni con conducibilità e diffusività comuni) la temperatura media, diminuendo l'efficienza delle GSHP. I collettori solari (in questo caso) assorbiranno calore e lo cederanno all'accumulatore, fin quando la temperatura dell'acqua sanitaria non raggiungerà il valore richiesto; dopodiché l'energia solare, in eccesso, verrà "iniettata" nel GHX bilanciando gli squilibri termici del suolo (sarà eventualmente utilizzata in un secondo momento).

In questo modo è possibile:

- Migliorare l'utilizzazione dello spazio a disposizione
- Eliminare gli squilibri termici del terreno, migliorando l'efficienza
- Aumentare il tempo di utilizzo dei collettori solari

Per il nostro progetto, come accennato precedentemente, abbiamo proposto quest'ultima tipologia; occupando con le serpentine una superficie di 3.000 mq nel campo di calcio (in totale abbiamo a disposizione 6.000 mq) si possono installare una o più pompe di calore in parallelo dalla potenza calorifera di 80 kw sufficienti a riscaldare la scuola dell'infanzia (25 kw) gli spogliatoi nuovi e vecchi (15 kw) e la palestra (40 kw) tutti dotati di impianti a bassa temperatura.

Con l'impianto solare termico dotato di una superficie captante di mq. 50 possiamo produrre acqua calda sanitaria per tutte le strutture con accumulo totale di circa 3500 lt; inoltre si contribuisce, nel caso di sovrapproduzione di acqua calda, al reintegro del calore nel terreno con il sistema Geosol.

## **Recupero acque piovane**

Il sistema di recupero delle acque piovane ne consente il totale riutilizzo per l'irrigazione del campo di calcio, delle aree verdi dell'asilo e del parco giochi, per l'alimentazione delle cassette dei W.C. della scuola dell'infanzia, degli spogliatoi e dei servizi igienici comunali, senza accedere all'acquedotto.

Si prevede la realizzazione di una idonea vasca di accumulo delle acque provenienti dalle coperture impermeabili e dal campo di calcio. Un impianto di pompaggio, dotato di sistemi di filtrazione per evitare l'intasamento di macroparticelle, consentirà la regolare distribuzione dell'acqua verso gli impianti di irrigazione e verso le cassette W.C..

L'acqua in eccesso verrà convogliata verso la vasca volano che ne limiterà, nel rispetto del regolamento vigente, l'adduzione alla rete fognaria comunale esistente.

## OBIETTIVO CERTIFICAZIONE

Uno degli obiettivi dell'intero intervento è riuscire ad ottenere almeno una certificazione ambientale, o quella rilasciata dal protocollo Itaca o la certificazione Leed.

### Protocollo Itaca

Il "protocollo Itaca" nasce da un'esigenza regionale nazionale di dotarsi di strumenti tecnico-scientifici validi come supporto a politiche di miglioramento sostenibile degli edifici.

Il documento inizia a delinearsi alla fine del 2002, quando presso ITACA (Istituto per l'innovazione, trasparenza degli appalti e compatibilità ambientale, associazione federale delle regioni e delle provincie autonome) è stato costituito un apposito gruppo di lavoro su tematiche interregionale, con il compito di elaborare proposte tecniche per le valutazioni energetico-ambientali degli edifici residenziali, nonché, norme, regole e procedure per l'applicazione del sistema e la definizione degli incentivi nei confronti degli interventi edilizi a più elevate prestazioni.

Dopo un'iniziale analisi sui diversi sistemi di valutazione esistenti, è stato scelto il metodo internazionale di denominato "Green Building Challenge", elaborato da enti di ricerca, istituzioni, organizzazioni no-profit appartenenti a 25 paesi. Il sistema, successivamente, si è evoluto ed aggiornato nella nuova versione "Sustainable Building Challenge" (SBC) che ha sviluppato uno strumento di rating (valutazione) denominato SBTool, rivolto alle diverse tipologie di edifici e a tutte le fasi progettuali.

È stata scelta tale strumento perché basato su criteri contestualizzabili ad ogni ambito, utilizzando normative e caratteri ambientali specifici del territorio stesso dell'intervento.

I principi fondamentali del sistema sono:

- Individuazione dei criteri, ossia dei "temi" ambientali, che permettono di misurare varie prestazioni ambientali dell'edificio esistente;
- La definizione di "prestazioni" di riferimento (benchmark) con cui confrontare quelle dell'edificio in oggetto, che permette di attribuire un punteggio corrispondente al rapporto delle prestazioni con il benchmark stesso;
- La "pesatura" dei criteri che ne determinano maggiore o minore importanza;
- Il "punteggio finale" sintetico che definisce il grado di miglioramento dell'insieme delle prestazioni rispetto al livello standard.

L'applicazione e la derivazione italiana dell'SBTool ha prodotto il "Protocollo Itaca" fin'ora rivolto agli edifici residenziali di nuova costruzione o soggetti ad importanti ristrutturazioni; lo stesso è stato approvato dalla Conferenza delle Regioni e delle Provincie Autonome nel gennaio 2004 e successivamente aggiornato alle nuove normative. Attualmente è in fase di approvazione la versione 2010 che amplia il sistema agli edifici non residenziali.

La Conferenza delle regioni e delle provincie autonome, nella seduta del 15 marzo 2007 ha approvato lo schema di legge regionale recante "Norme per l'edilizia sostenibile" elaborato dal gruppo di lavoro "edilizia sostenibile" presso Itaca, come proposta di legge regionale tipo, al fine di concretizzare uno strumento normativo quadro che regolasse e incentivasse i principi fondamentali della sostenibilità in edilizia.

In particolare tale legge:

- concerne la sostenibilità energetico-ambientale nella realizzazione delle opere edilizie pubbliche e private ed è volta ad incentivare e regolamentare questi tipi di costruzioni;

- definisce i principi generali, le tecniche e le modalità costruttive sostenibili che devono essere alla base degli strumenti di governo del territorio, degli interventi di nuova edificazione, di recupero, e dell'uso dei materiali;
- prevede un sistema di certificazione della sostenibilità degli edifici a carattere volontario, che ha come strumento tecnico di valutazione il "protocollo" stesso.

La legge prevede una serie di incentivi di carattere economico, volumetrico, e sconti sugli oneri di urbanizzazione, sulla base dei risultati prestazionali raggiunti dall'intervento; è quindi necessario uno stretto collegamento con i comuni per fare inserire tali incentivi nelle rispettive normative.

## Metodologia per la valutazione

Nel protocollo Itaca, il livello di sostenibilità ambientale si ottiene misurando le "prestazioni" di un insieme di "criteri" aggregati in categorie, a loro volta raggruppati in aree.

I criteri devono avere valenza scientifica, economica, sociale, ambientale di rilievo, devono essere quantificabili e definibili oggettivamente rispetto a scenari prestazionali definiti. Gli argomenti su cui gli stessi si articolano contemplano il rispetto della salute dell'abitare, mettendo in relazione reciproca l'uso di materiali e sostanze naturali con il contenimento dei consumi energetici, la diminuzione dei carichi inquinanti sull'ambiente ed il confort degli spazi abitativi. Gli stessi riguardano inoltre il rapporto del fabbricato con l'insieme urbano, la conservazione nel tempo del benessere interno e il contenimento della manutenzione futura.

Per ogni criterio considerato, l'edificio riceve un punteggio variabile da -1 a +5, assegnato mediante un indicatore valutato attraverso una scala di prestazioni riferita a un benchmark precedentemente definito.

Un elemento di flessibilità del metodo, che ne consente l'utilizzo considerando le caratteristiche ambientali, sociali e climatiche della regione che lo adotta, è la possibilità di assegnare "pesi differenti" ai criteri, alle categorie degli stessi, e alle aree di valutazione.

I pesi delle aree di valutazione e delle categorie, indicano la rilevanza che assume una determinata tematica ambientale rispetto alle altre; gli stessi, sono stati determinati seguendo le indicazioni dell'SB Method, ovvero assegnando per aree e categorie un punteggio che va da 0 a 5. La pesatura, a livello dei criteri, avviene prendendo in considerazione la rilevanza dell'impatto ambientale degli stessi in relazione a tre caratteristiche di effetti parziali: "estensione", "intensità", "durata". Si ottiene così rispetto ad ogni criterio, un "peso relativo" alla sua importanza nei confronti della categoria a cui esso appartiene, ed un "peso assoluto" riferito all'insieme del sistema di valutazione; quest'ultimo esprime, quindi, il peso di un criterio rispetto a tutti gli altri.

Le "aree di valutazione" rappresentano le tematiche di fondo su cui si incentra la valutazione delle prestazioni dell'edifici; ne sono state individuate 5, e più specificatamente:

- la **qualità del sito**, che permette di valutare oggettivamente il rapporto tra edificio e contesto urbano;
- il **consumo delle risorse**, mirato a favorire il contenimento delle stesse;
- i **carichi ambientali**, che valuta le immissioni inquinanti dell'edificio sull'ambiente;
- la **qualità ambientale indoor** che riguarda le condizioni di benessere degli ambienti interni, con particolare riferimento all'illuminazione naturale, alla temperatura, all'assenza di inquinamento elettromagnetico, all'assenza di condensa superficiale o interstiziale delle pareti;

- la **qualità dei servizi**, che comprende gli aspetti legati alla domotica ed a tutti gli accorgimenti volti rispettivamente alla sicurezza, fruibilità e alla minimizzazione degli interventi manutentivi.

Ciascun criterio è illustrato in una scheda di valutazione, strutturata con le seguenti voci: esigenza, peso, indicatore di prestazione, unità di misura, scala di prestazione, metodo di verifica, dati di input, documentazione, valore delle indicazioni di prestazione, punteggio del singolo criterio, riferimenti legislativi (norme comunitarie statali regionali etc.), riferimenti normativi (norme tecniche in genere UNI-EN), lettera (bibliografia di riferimento).

Il sistema viene applicato dal progettista che esegue l'autovalutazione della proposta progettuale attraverso le seguenti fasi:

- definizione degli obiettivi energetici ambientali da raggiungere
- calcolo degli indicatori prestazionali con "strumenti esterni"
- inserimento dei risultati dei calcoli nello strumento
- presentazione di altre informazioni e documentazione richiesta
- E' prevista una duplice fase di certificazione, una iniziale relativa al progetto denominato "attestato di conformità", ed una che si ottiene ad edificio realizzato definito "certificato di sostenibilità".

Le fasi principali per la certificazione sono quindi:

- autovalutazione del progetto da parte del progettista
- valutazione del certificatore e, in caso positivo, emissione di un attestato di conformità del progetto
- valutazione del certificatore in cantiere e, in caso positivo emissione di un certificato di costruzione
- eventuali controlli a campione.

L'elemento interessante è che, il principio generale dell'intero meccanismo non consiste nel ricercare elementi di valutazione, regole e norme nuove, ma nel mettere a sistema e porre in relazione reciproca quanto la normativa legislativa e quella tecnico scientifica hanno prodotto; la considerevole, adattabilità e aggiornabilità del sistema stesso fa sì che, al variare di quest'ultime, siano il metodo di calcolo o i parametri che individuano le soglie a modificarsi e non viceversa.

Tale sistema di certificazione a carattere volontario, è uno strumento per la realizzazione di politiche incentivanti come gli sconti sugli oneri di urbanizzazione, o i contributi e i finanziamenti pubblici per l'edilizia residenziale; ciò significa che il sistema deve coinvolgere contestualmente una pluralità di attori dai proprietari, ai tecnici, alle imprese di costruzione, ai produttori di materiali, agli enti pubblici.

L'obiettivo generale è, comunque, favorire la realizzazione di edifici sempre più innovativi a energia zero, a ridotti consumi d'acqua, nonché di materiali che in fase produttiva comportino bassi consumi energetici e nello stesso tempo garantiscano elevato confort.

## **Sistema di certificazione leed**

Le certificazioni ambientale LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), a differenza di quelle energetiche, promuove un nuovo approccio olistico al sistema edilizio, considerando l'edificio come un unico organismo in cui tutti gli elementi, sfruttando reciproche sinergie minimizzano gli impatti ambientali del singolo sistema.

Al fine di promuovere concretamente la filosofia della eco sostenibilità USGBC (U.S.Green Building Council), associazione senza scopo di lucro nata negli anni '90 negli Stati Uniti ha sviluppato tale certificazione, come sistema integrato in grado di classificare la capacità di un edificio e di applicare i principi di ecologia ambientale sia nella fase di progettazione che di realizzazione.

La rispettiva filosofia ha lo scopo di attivare il mercato edilizio sostenibile, definendo il concetto stesso mediante un insieme di standard condivisi e comuni che, inseriti in differenti fasi progettuali e realizzative, creano uno strumento semplice ma efficace per il conseguimento del rispetto ambientale e, incoraggiandone diffusione, conoscenza e consapevolezza, stimolano in tale senso anche il settore industriale.

Leed sistema sviluppatosi dal mercato per il mercato in modo democratico, diffuso e condiviso non privilegia nessuna specifica categoria o lobby della filiera edilizia; ne esistono specifiche versioni applicabili a differenti tipologie che pur mantenendo al loro interno il medesimo schema generale e una comune struttura, si adattano alle differenti finalità peculiari dell'edificio o del gruppo di edifici.

Nel 2010, grazie a lunghe ed estese discussioni, fruttuose collaborazioni e attivi confronti, interni a GBC Italia (Green Building Council Italia), associazione corrispondente a USGBC, si è aggiunta anche una specifica versione per il mercato italiano, LEED 2009 Italia NC (nuove costruzioni e ristrutturazioni)

Tale certificazione è articolata attorno ad un complesso sistema di credito (credits) e prerequisiti (prerequisites) inderogabili, ciascuno dei quali tratta specificatamente aspetti ambientali differenti; il rispetto degli stessi è condizione necessaria per accedere alla certificazione stessa.

I crediti e i prerequisiti, sono specificatamente suddivisi in sei macro aree, al cui rispettivo conseguimento opzionale è associato un punteggio fisso, derivato da:

- un complesso sistema di pesatura che considera gli impatti ambientali e la rispettiva importanza relativa, in relazione al conseguimento dei requisiti del credito stesso, partendo dalle categorie d'impatto individuate dagli strumenti sviluppati dall'ente statunitense EPA (U.S:Environmental Protection Agency)
- dal peso relativo come derivato dagli studi proposti dal NIST(National Institute for Standard and Technologies) in relazione all'edificio tipico certificato negli ultimi anni da USGBC.

La somma di tali punteggi fornisce un valore finale che indica se l'intervento è o meno certificabile Leed e se si in che categoria tra le seguenti: "certified", "silver", "gold", "platinum".

Il punteggio complessivo conseguibile attraverso i crediti appartenenti alle cinque categorie di base corrisponde a 100; oltre alle stesse ne sono state inserite altre due come "bonus", che permettono di incrementare il risultato finale di altri 10 punti.

Per conteggiare i differenti crediti o prerequisiti è necessario rispettare i criteri pratici indicati per ciascuno di essi, fornendo informazioni sulle specifiche questioni ambientali, documentazione varie, calcoli necessari, possibili tecnologie alternative e soluzioni progettuali adeguate, evidenziandone le conseguenze in termini ambientali, economici e gestionali.

Più specificatamente le macroaree individuate in Leed sono:

- **Sostenibilità del sito** che pone attenzione alla scelta del luogo interessato dall'intervento in relazione ai servizi primari e secondari (negozi, scuole, etc.), all'utilizzo delle infrastrutture pubbliche di trasporto e alla riduzione delle emissioni inquinanti



(sempre legate al trasporto); tale categoria si rivolge in particolar modo alla sistemazione esterna del sito al fine di preservare gli ecosistemi locali, di ridurre l'effetto isola di calore a scala urbana, di non danneggiare la permeabilità dei suoli, di recuperare l'acqua piovana, di contenere l'inquinamento luminoso. Viene rivolta particolare attenzione anche ai problemi specifici di cantierizzazione, richiedendo una particolare riduzione dei fenomeni erosivi e sedimentativi del terreno, nonché della diffusione di polveri sottili nella fase costruttiva.

- **Gestione efficiente delle acque** orientata al consumo di acqua potabile e all'impatto che l'edificio potrebbe avere sulle reti pubbliche di adduzione e scarico; viene richiesta se possibile una riduzione del fabbisogno idrico sia esterno che interno mediante l'utilizzo di sistemi in grado di minimizzarne il consumo.

- **Energia ed atmosfera** che studia principalmente l'analisi dei flussi energetici globali dell'edificio e le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera a livello complessivo (riscaldamento, raffreddamento, acqua calda sanitaria, illuminazione, energia elettrica, energia di processo), compresi i fluidi refrigeranti utilizzati nelle macchine per la climatizzazione.

- **Materiali e risorse** in cui si ricerca il corretto utilizzo dei materiali da costruzione considerando l'energia in essi contenuta (estrazione delle materie prime, produzione, trasporto, e messa in opera); si privilegia in questa fase, quelli prodotti localmente, riciclati o riciclabili, derivati da scarti di produttivi e rapidamente rinnovabili (con ciclo breve di rigenerazione come ad esempio il bamboo), promuovendo inoltre una corretta raccolta dei rifiuti, sia durante la fase di costruzione che del ciclo di vita dell'edificio stesso.

- **Qualità ambientale** affronta tematiche relative a spazi interni ed impianti dell'edificio, che devono necessariamente garantire condizioni ottimali di confort (termo igrometrico, illuminotecnico, e della qualità dell'aria), salubrità e benessere degli utenti.

- **Innovazione del processo progettuale** pone come valore aggiunto per l'edificio l'impiego di tecnologie costruttive orientate al raggiungimento di risultati superiori alle norme, nonché alla presenza di professionisti accreditati, interni al gruppo progettuale, specificatamente preparati sulle metodologie di certificazione ambientale LEED e sulla sostenibilità in generale (figure LEED AP)

- **Priorità Regionale** che si rivolge a problematiche legate agli aspetti ambientali locali, attraverso l'incentivazione del conseguimento di alcuni crediti specifici.

### **Il processo di certificazione LEED**

Il processo di certificazione necessita del coordinamento delle diverse competenze e una certa coerenza tra le scelte progettuali e costruttive; l'ottenimento del risultato finale viene verificato attraverso un percorso di controllo qualitativo, svolto da un ente terzo chiamato GBCI (Green Building Council Institute).

La verifica del soddisfacimento dei criteri indicati nei diversi crediti, viene fatta attraverso un portale web (LEED online) all'interno del quale sono riportati tutti i dati ritenuti indispensabili. Tale metodologia di lavoro, richiede necessariamente il coordinamento tra tutti gli elementi ed i sistemi edilizi coinvolti, e necessita assolutamente di un processo progettuale e costruttivo di tipo integrato, all'interno del quale a tutte le figure professionali è richiesta la capacità di collaborare attivamente per la concretizzazione di un edificio organico e strutturato.

Al fine di ottenere i massimi risultati, è necessario prevedere l'adozione della certificazione Leed fin dal principio; già in fase pre-progettuale è opportuna se non indispensabile, l'organizzazione di una o più riunioni aperte, in cui tutte le figure coinvolte, fissano gli obiettivi generali del progetto, e attraverso un processo condiviso delimitano le modalità di raggiungimento degli stessi. È fondamentale inoltre, l'inserimento nel gruppo lavorativo, di due nuove figure rispetto alla progettazione tradizionale, una che rappresenta il revisore interno con competenze specifiche sulla sostenibilità Leed, e l'altra comunemente definita "commissioning authority" responsabile unico del processo di "commissioning"; quest'ultima fase consiste in un controllo qualitativo degli impianti energetici durante la realizzazione dell'edificio il cui completamento è condizione improrogabile per l'ottenimento della certificazione.

Il primo passo consiste nella presa di posizione del committente che decide di iniziare tale processo, al fine di coinvolgere tutte le figure professionali interessate. Una volta completata la fase conoscitiva preliminare ed una prima analisi dell'edificio relazionata al livello conseguibile (fase di assessment), si procede all'iscrizione del progetto presso GBCI, ente unico responsabile.

Il processo di certificazione necessita del superamento di due importanti fasi revisionali, la prima al sostanziale completamento delle fasi progettuali (design review) con l'analisi di tutte le soluzioni e tecnologie adottate (architettura, paesaggio e impianti), la seconda prima della consegna delle opere (construction review), in quanto richiede l'analisi relativa a tutti i materiali utilizzati, alla tecnologia di cantierizzazione e in generale delle scelte effettuate durante la costruzione dell'edificio.

Il passaggio informativo tra ente certificatore e gruppo di lavoro avviene attraverso il caricamento sul portale web "Leed Online" dell'adeguata documentazione, oggetto di verifica da parte dei revisori che lavorano sotto il controllo GBCI. Tale documentazione, diversa per ciascun credito, consiste in un modulo dinamico in formato pdf integrato al portale web Leed Online, che deve essere correttamente compilato con dati numerici e descrizione degli aspetti applicativi fondamentali.

Quando le scelte e le soluzioni progettuali sono sufficientemente chiare, per ciascun credito viene individuato dal gruppo di lavoro un responsabile principale per il completamento della documentazione, la cui coerenza verrà verificata dal responsabile del processo Leed.

La preparazione della documentazione richiede un elevato livello di competenza specialistica, e allo stesso tempo l'integrazione dei vari aspetti progettuali e costruttivi, pertanto ciascun componente del gruppo di lavoro, sarà responsabile di una parte della stessa; è evidente, in conseguenza l'importanza della presenza di una figura professionale competente del processo di certificazione (LEED AP).