



COMUNE DI ZAGAROLO

- UFFICIO TECNICO LL.PP. - VI^a AREA -

OGGETTO : RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA DELL'ISTITUTO
SECONDARIO DI PRIMO GRADO "A. TIBULLO"
MEDIANTE SOSTITUZIONE DEL BLOCCO AULE
SUD

PROGETTO DEFINITIVO

LOCALITA' : Via Colle dei Frati, 7

Progettista:
Arch. Erasmo Di Girolamo

R.U.P.:
Ing. Cesare Rinaldi

002

RELAZIONE GENERALE

-

Giugno 2018

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVA	4
3	INQUADRAMENTO URBANISTICO	6
4	ANALISI DELLO STATO DI FATTO.....	8
5	IL PROGETTO.....	13
5.1	Materiali e finiture.....	19
5.2	Accessibilità	24
5.3	Sistemazioni esterne.....	25
6	CRITERI AMBIENTALI MINIMI	26
6.1	Selezione dei candidati	26
6.2	Specifiche tecniche per gruppi di edifici	27
6.1	Specifiche tecniche dell'edificio	35
6.2	Specifiche tecniche dei componenti edilizi.....	40
6.3	Specifiche tecniche del cantiere	47
6.4	Criteri di aggiudicazione (criteri premianti).....	51
6.5	Condizioni di esecuzione (clausole contrattuali)	53
7	METODOLOGIA BIM.....	55
8	CONCLUSIONI	58

1 PREMESSA

Il presente documento è parte integrante del progetto definitivo per la *Riqualificazione edilizia dell'Istituto secondario di primo grado "A. Tibullo" mediante sostituzione del blocco aule sud* e riporta in termini generali gli interventi contemplati.

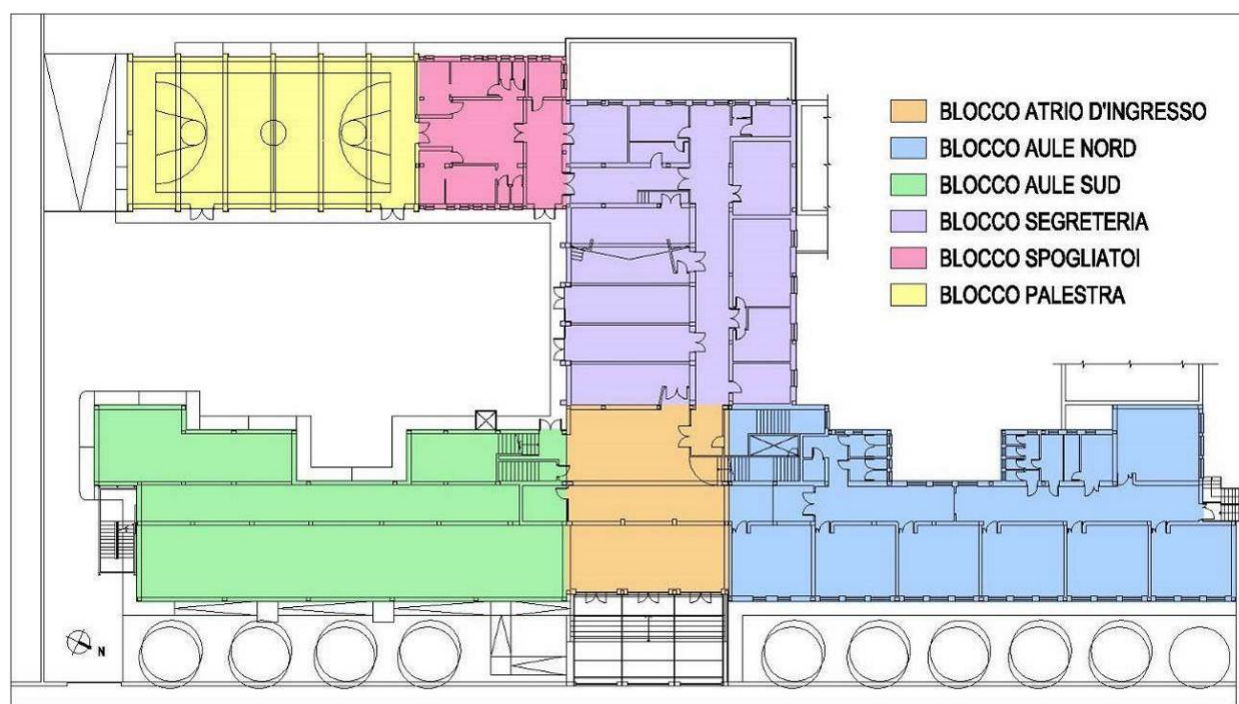
L'edificio scolastico in oggetto attualmente ospita sia la Scuola Media "A. Tibullo" che il Liceo Scientifico "P. Borsellino e G. Falcone" ed appare come il risultato dell'aggregazione di 6 distinti blocchi, costruiti a partire dagli anni '60 e tra loro strutturalmente separati per mezzo di giunti.

La porzione di edificio occupata dalla scuola media "A. Tibullo" e si sviluppa prevalentemente su due piani fuori terra, tranne per quanto riguarda i blocchi palestra e spogliatoio che constano anche di un piano seminterrato, attualmente in fase di costruzione.

Il progetto definitivo promuove un approccio orientato alla sostenibilità e riconoscendo le prestazioni dell'edificio in ambiti, quali il risparmio energetico ed idrico, la riduzione di emissioni di CO₂, il miglioramento della qualità ecologica degli interni, dei materiali e delle risorse impiegate. L'intento è dunque quello di fornire l'Amministrazione Comunale di Zagarolo un edificio scolastico a grande valenza pubblica, dall'alto contenuto ecologico, tecnologico ed a basso impatto ambientale.

Il progetto definitivo è stato redatto in ambiente B.I.M. al fine di ottenere un progetto esecutivo BIM 4D, con livello di dettaglio LOD E (UNI 11337:2017).

Al fine di una migliore comprensione di seguito i blocchi verranno così denominati:



2 NORMATIVA

Il progetto è stato redatto in conformità alle seguenti normative:

- D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i. – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Decreto 11 gennaio 2017 – Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l’edilizia e per i prodotti tessili;
- D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. – Codice dei contratti pubblici;
- Linee Guida 11 aprile 2013 e s.m.i. – Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca – Linee guida per le architetture interne delle scuole;
- D.P.R. 1 AGOSTO 2011, n. 151 e s.m.i. – Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relative alla prevenzione incendi, a norma dell’articolo 49, comma 4-quarter, del Decreto Legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla Legge 30 luglio 2010, n. 122;
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e s.m.i. – Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, per la parti ancora in corso di validità;
- D.P.R. 20 marzo 2009, n. 81 e s.m.i.– “Norme per la riorganizzazione della rete scolastica”;
- D.G.R. 22 dicembre 2008, n. 8/8745 e s.m.i. – Determinazioni in merito alle disposizioni per l’efficienza energetica in edilizia e per la certificazione energetica degli edifici;
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. – Testo unico sulla salute e sicurezza sul luogo di lavoro;
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. – Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici;
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della Legge 6 luglio 2002, n.137;
- D.P.R. 24 luglio 1996, N. 503 e s.m.i. – Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- Legge 11 gennaio 1996 e s.m.i. – Norme per l’edilizia scolastica;
- Legge 9 gennaio 1991, n. 10 e s.m.i. – Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

-
- D.M. 14 giugno 1989, n. 236 e s.m.i. – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
 - D.M. 18 dicembre 1975 e s.m.i. – Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica;

3 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il plesso scolastico in oggetto si trova nel Comune di Zagarolo in Via Colle dei Frati ed è censito al catasto dei Fabbricati al Foglio 59. L'area ricade all'interno della zona omogenea *F1 – servizi per l'istruzione* ed è sottoposta a vincolo paesaggistico ai sensi della Legge 1497/39 di cui all'art. 139 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio del Decreto Legislativo n. 42 del 22/01/2004. L'area in oggetto risulta inoltre di interesse archeologico.



Figura 1: ortofoto, cerchiato in rosso l'edificio in oggetto



Figura 2: estratto mappa catastale Fg 59, evidenziato in rosso l'edificio in oggetto

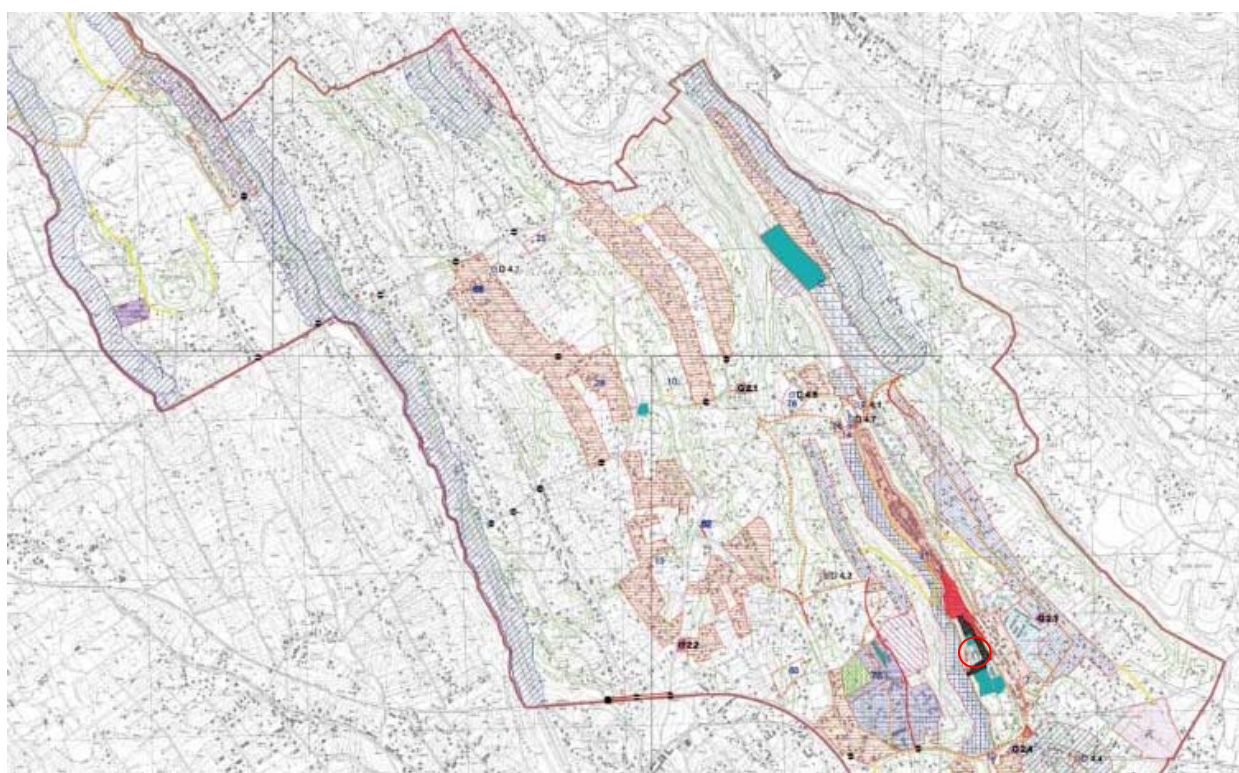


Figura 3: estratto Variante di Piano Regolatore Generale approvato con D.G.R. n. 324/2007, cerchiato in rosso l'edificio in oggetto

4 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

Già a prima vista l'edificio presenta sulle facciate evidenti segni di degrado, causati innanzitutto dalla vetustà dell'immobile (il periodo di costruzione si presume ricadere tra la seconda metà degli anni '50 e gli inizi degli anni '60) ed in secondo luogo dall'utilizzo di materiali di bassa qualità. Questi fattori associati all'aggiornamento normativo in materia di edilizia scolastica e costruzioni in zona sismica ad oggi rendono l'immobile, per lo più inadeguato alla sua destinazione d'uso.

La particolare sensibilità dell'Amministrazione Comunale ai temi della sicurezza, del risparmio energetico e del confort abitativo delle strutture scolastiche, ha permesso di intraprendere un percorso volto al recupero funzionale ed all'adeguamento normativo dell'intero complesso.

Purtroppo, le scarse risorse finanziarie disponibili, a fronte di un così ampio intervento (l'edificio complessivamente consta di oltre 4.400 mq), non hanno permesso di procedere integralmente al recupero dell'edificio, ma hanno comunque consentito di avviare, negli anni precedenti, un progetto che ha interessato il tema fondamentale della sicurezza dell'edificio scolastico. E' stato perciò possibile appaltare e concludere i primi lavori relativi all'adeguamento sismico del blocco palestra, che potrà così essere utilizzato anche come centro di prima accoglienza per la protezione civile di Zagarolo nel malaugurato caso di calamità naturale, ed al miglioramento sismico di altre strutture del plesso, in particolar modo dell'atrio di ingresso e della zona destinata ad auditorium ed aule speciali (rif. Approvazione G.C. di Roma n° 38 del 02/10/2012, pos. n° 112012/C).

La disponibilità di ulteriori fondi da poter investire nel complesso scolastico in oggetto, ha consentito di continuare il percorso, già avviato, di adeguamento sismico dell'Istituto, consentendo questa volta di appaltare l'intervento di recupero funzionale e messa in sicurezza del blocco spogliatoi, raggiungendo quindi un primo grande traguardo: l'adeguamento sismico dell'intera ala sud-ovest del complesso scolastico.

Attualmente sull'edificio sono in corso gli interventi relativi al progetto di *Recupero funzionale e messa in sicurezza con adeguamento sismico dell'Istituto comprensivo Zagarolo – Plesso scuola secondaria di primo grado A. Tibullo*, che ha affrontato una serie di problematiche legate alla sicurezza sismica ed al progressivo incremento delle iscrizioni verificatosi negli ultimi anni nel Comune di Zagarolo ed in continua crescita, che ha avuto come conseguenza un incessante riassetto architettonico degli spazi a disposizione al fine di realizzare nuovi ambienti di lavoro per il corpo docenti e di studio per gli alunni dell'istituto.



Figura 4: prospetto nord-est blocco aule sud



Figura 5: prospetto nord est blocco atrio d'ingresso



Figura 6: prospetto nord-ovest del blocco aule sud



Figura 7: vista del prospetto sud est del blocco segreteria



Figura 8: prospetto sud-ovest del blocco palestra e spogliatoi, attualmente oggetto di intervento

Si riporta di seguito una breve descrizione dei “blocchi” che compongono la scuola mettendo in evidenza eventuali interventi di ristrutturazione avvenuti negli anni:

Blocco atrio ingresso

La porzione di edificio denominata “Blocco atrio d’ingresso” si sviluppa su due piani fuori terra ed è interamente occupata dalla Scuola Media “A.Tibullo”.

Questo blocco è stato interessato negli anni '90 da un intervento di miglioramento sismico che prevedeva la cerchiatura in c.a. dei pilastri di fondazione ed il collegamento dei plinti e dei pilastri esistenti con una serie di nuove travi.

Blocco aule nord

Il cosiddetto “blocco aule nord” ospita su tutto il piano terra e per la maggior parte del piano primo attività legate al Liceo Scientifico, così che all’interno di tale area la Scuola Media si trova ad avere esclusivamente tre aule oltre ai servizi igienici di piano. Il blocco non è stato oggetto di alcun precedente intervento strutturale.

Blocco aule sud

Il “blocco aule sud” così come il “blocco aule nord” ospita principalmente aule di tipo ordinario e negli anni non è stato interessato da alcun intervento di miglioramento sismico. Quest’ala

dell'edificio, occupata esclusivamente dalla Scuola Media "A. Tibullo" si sviluppa su due livelli fuori terra e risulta rialzata rispetto alla quota del terreno circostante.

Blocco segreteria

Il "blocco segreteria" si sviluppa parzialmente su quattro piani, di cui il primo occupato dal Liceo Scientifico, mentre i restanti occupati dalla scuola media. Al secondo piano, di appartenenza dell'Istituto "A. Tibullo", si trova l'Auditorium che è stato, di recente, oggetto di ristrutturazione, in quanto il vecchio solaio di copertura della sala risultava alquanto fatiscente a causa di infiltrazioni d'acqua dovute ad un'inefficace impermeabilizzazione dello stesso che avrebbero molto probabilmente causato il distacco dei fondelli dei laterizi di riempimento. Tutte queste considerazioni, avvallate da ingenti criticità a livello strutturale, hanno portato al completo rifacimento della copertura mediante una struttura in legno lamellare.

Blocco spogliatoi

Il "blocco spogliatoi" è attualmente oggetto di un intervento di adeguamento sismico.

Blocco palestra

E' stato di recente oggetto di intervento di adeguamento sismico;

5 IL PROGETTO

Il progetto di *Riqualificazione edilizia dell'Istituto secondario di primo grado "A. Tibullo" mediante sostituzione del blocco aule sud*, si pone l'obiettivo di risolvere alcune criticità nella scuola ed in particolare l'adeguamento sismico del blocco aule sud che, come precedentemente detto, non è mai stato oggetto neanche di interventi di miglioramento sismico. Si vuole inoltre trovar risposta alla carenza di spazi per l'attività didattica ed alle problematiche di sicurezza degli studenti, legate alla sosta dei pulmini scolastici, che attualmente interferiscono con la viabilità di Via Colle dei Frati e non garantiscono la salita e la discesa degli studenti in sicurezza.

Data la vetustà dell'edificio, la soluzione che appare economicamente più vantaggiosa è il completo rifacimento dell'ala sud, in questo modo si renderà possibile:

- Adeguare l'intero blocco sud alle vigenti normative (sismiche, igienico sanitarie, impiantistiche; ecc.) raggiungendo così un altro importante traguardo nei confronti della sicurezza sismica dell'intero complesso scolastico;
- Rivedere il layout distributivo adeguando alla vigente normativa tutte le aule e ottenendone una in più per ogni piano;
- Ricavare un piano interrato in cui poter collocare dei laboratori, sfruttando il vantaggio che parte dello scavo risulta esser già stato fatto;
- Prevedere un'adeguata area di sosta degli autobus scolastici che non interferisca con la viabilità di Via Colle dei Frati e risulti quindi più sicura per gli studenti che usufruiscono dei mezzi pubblici;
- Riorganizzare planimetricamente il blocco in modo da allargare e rendere più comodo l'esistente accesso carraio;
- Realizzare un foyer di collegamento tra il nuovo blocco aule sud/blocco ingresso ed il blocco spogliatoi, in modo che i ragazzi riescano a raggiungere gli spogliatoi, la palestra e la mensa, attualmente in corso di realizzazione al di sotto dell'ala sud-ovest, tramite un percorso sicuro e coperto, senza obbligatoriamente passare davanti agli uffici amministrativi che, per quanto possibile, richiederebbero privacy e silenzio;
- Prevedere, già in questa fase, strutture adeguate ad un'eventuale sopraelevazione di un piano dell'intero blocco, con la possibilità quindi di ricavare, con una minima spesa, altre 7 aule didattiche;
- Riqualificare l'area esterna compresa tra i blocchi: ingresso, aule sud, spogliatoi e palestra, al fine di creare un'area a verde a disposizione degli studenti e ricavare dei parcheggi interni adeguati ed ordinati, tra cui un posto riservato ai disabili.

-
- Sostituire le pensiline in corrispondenza dell'ingresso principale al fine di riqualificare architettonicamente il fronte principale dell'Istituto scolastico.

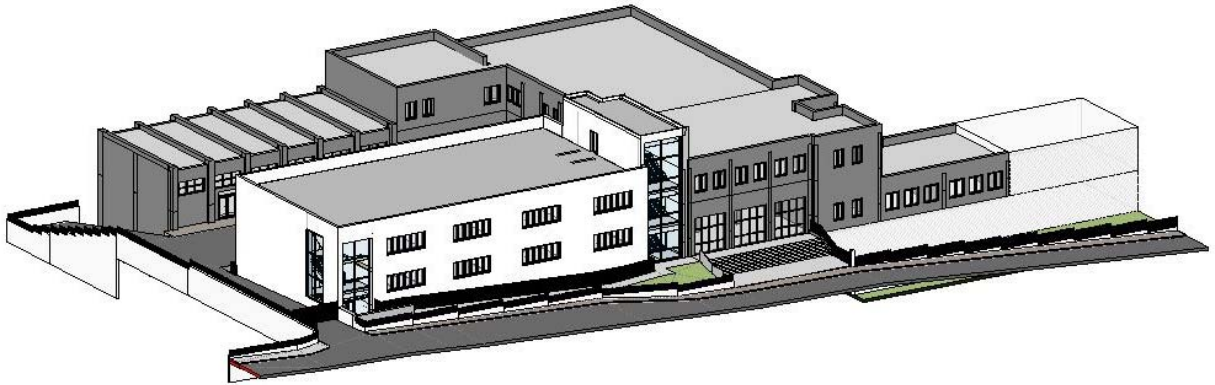


Figura 9: modello tridimensionale dell'Istituto A. Tibullo – prospetto est

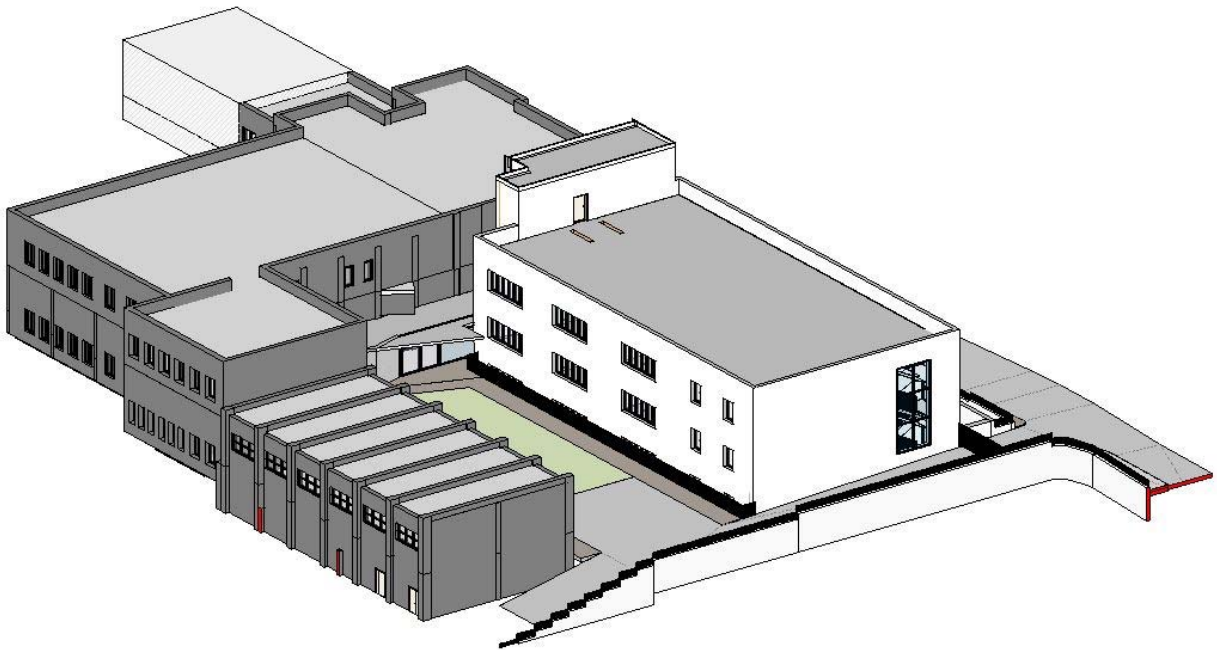


Figura 10: modello tridimensionale dell'Istituto A. Tibullo – prospetti sud-ovest

Il nuovo blocco presenta una pianta pressoché rettangolare di dimensioni circa 38,80x18,05 m e si sviluppa su tre livelli, di cui due fuori terra, a quota +1,63 m e +5,28 m ed uno seminterrato, a quota -2.02 m. L'ingresso principale all'edificio scolastico viene confermato lungo Via Colle dei Frati e si trova a quota +0.00 m, da questo sarà possibile accedere al nuovo blocco sud, tramite un blocco scale ed un ascensore, che collegherà tutti i livelli.

Il piano seminterrato sarà principalmente dedicato ai laboratori, nello specifico ne sono stati ricavati 6, tutti aerati ed illuminati naturalmente tramite due ampie bocche di lupo, poste a est ed ovest del nuovo fabbricato. Troveranno inoltre posto i servizi igienici, divisi per sesso e completi di w.c. per disabili, e due locali tecnici, dedicati rispettivamente agli impianti meccanici ed agli impianti elettrici, al fine di facilitare eventuali manutentivi e ridurre il più possibile l'esposizione indoor a campi magnetici.

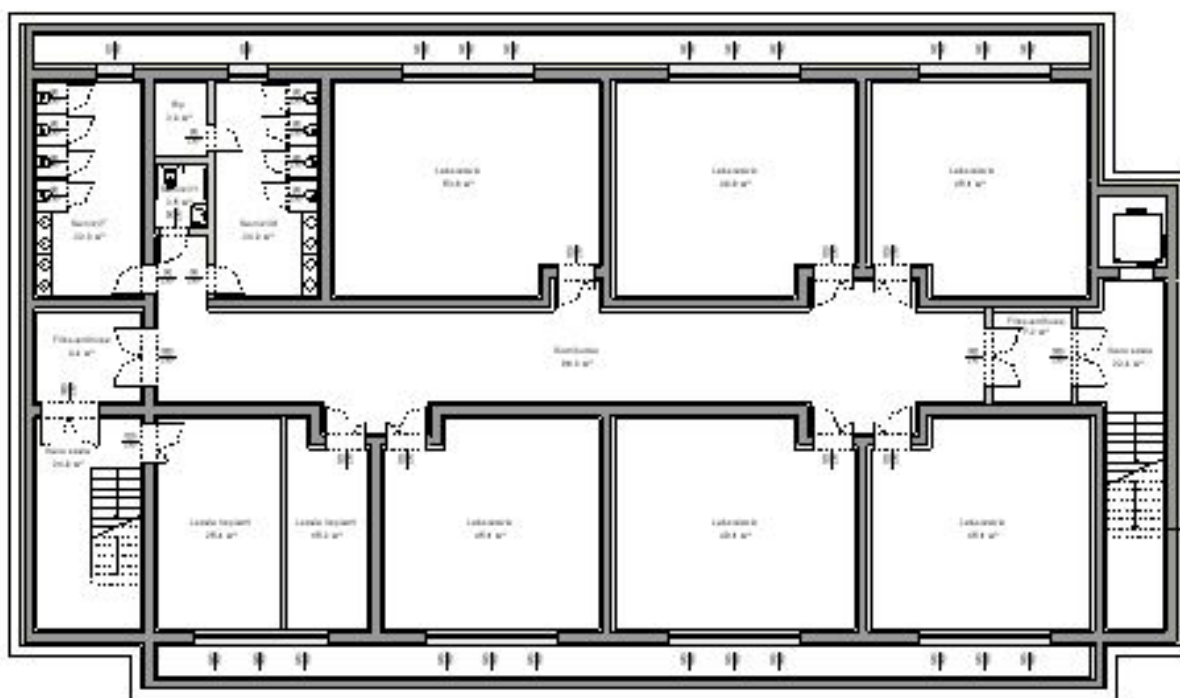


Figura 11: piano seminterrato

Il piano ammezzato ed il piano primo del nuovo volume sono invece dedicati alle aule didattiche, sono entrambi organizzati mediante un corridoio distributivo centrale su cui si affacciano sette aule, tutte almeno di 45,00 mq, di cui tre addirittura superiori a 50,00 mq.

Agli estremi del prospetto est sono collocati due vani scala, entrambi dotati di filtro antifumo e che collegano tutti i livelli. Il blocco scale principale, accessibile dall'ingresso, condurrà anche alla copertura in modo da garantire un percorso protetto e sicuro per il personale addetto alla manutenzione, mentre nel blocco scale più a sud è stata prevista, a quota -0,19 m, un'uscita di sicurezza che conduce direttamente al cortile che si affaccia lungo Via Colle dei Frati.

Sull'angolo sud-est, ad ogni piano, è prevista un'area dedicata ai servizi, in cui trovano posto due servizi igienici divisi per sesso, un servizio igienico per disabili ed un ripostiglio a disposizione del personale ausiliario.

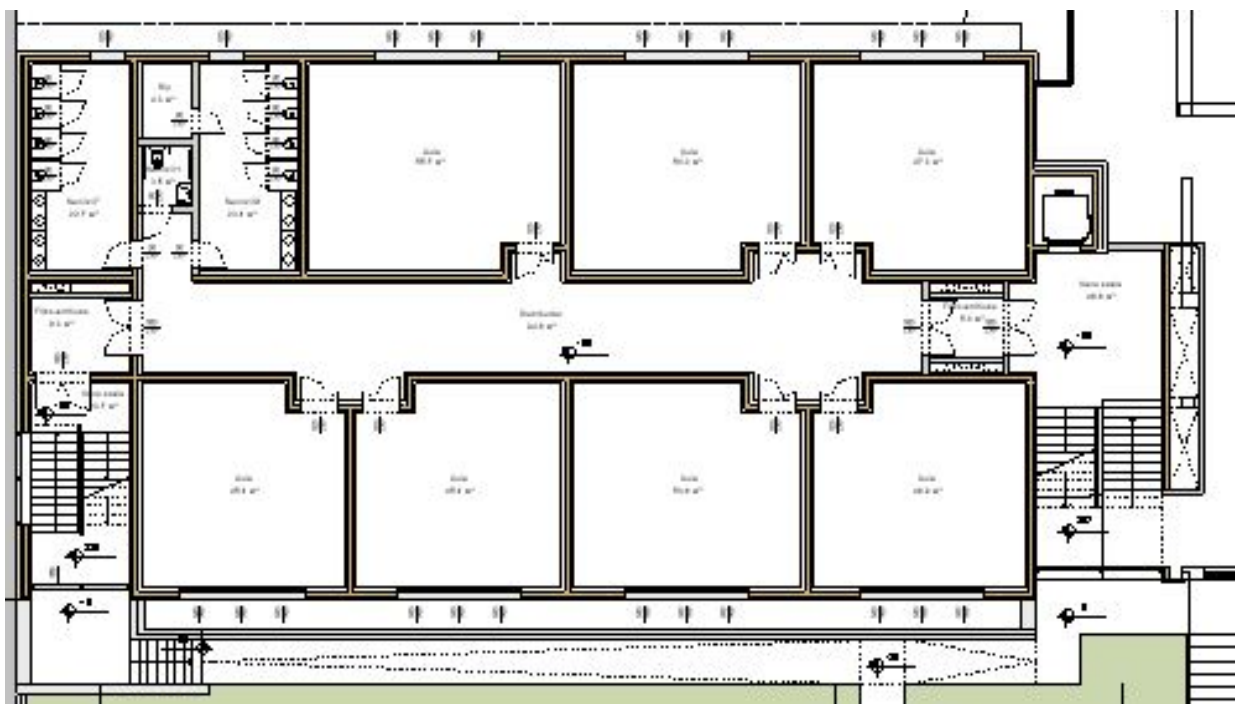


Figura 12: pianta piano ammezzato

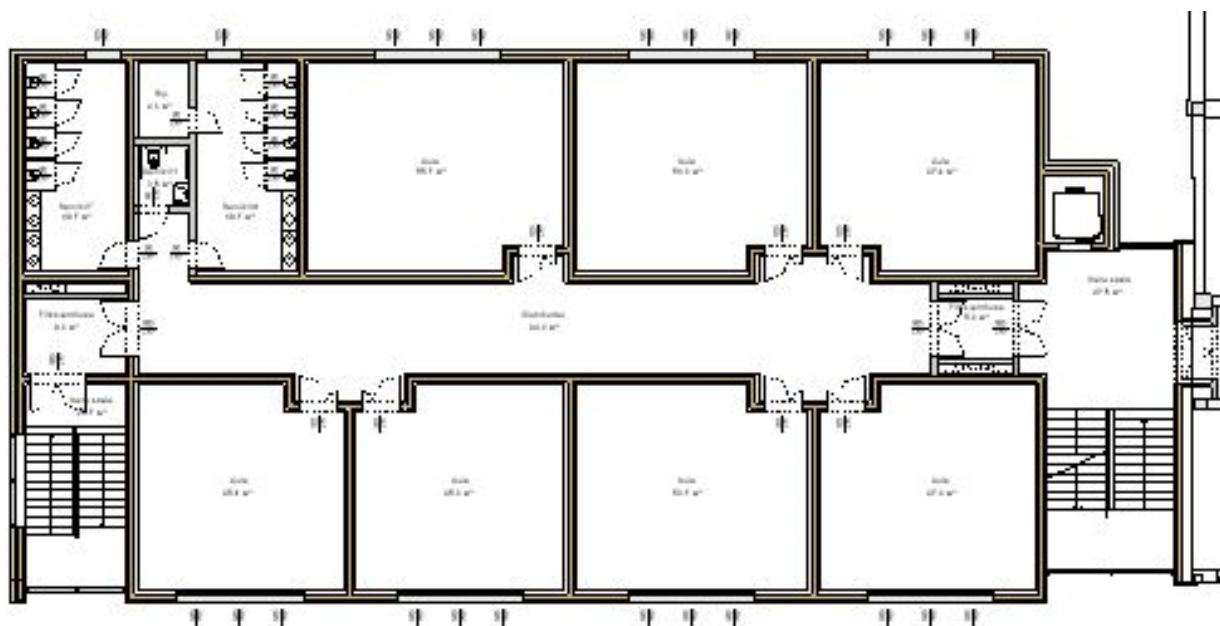


Figura 13: pianta piano primo

Ai sensi del Decreto Ministeriale LL.PP. 18 dicembre 1975 *Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica*, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nell'esecuzione di opere di edilizia scolastica, che prevede che gli spazi per le attività didattiche "normali" constino di almeno 1,80 mq/alunno, risultano 8 aule con capienza di 25 alunni e 6 aule con capienza di 28 alunni, che è il numero di alunni massimo prevedibile, ai sensi dell'art. 11 del D.P.R. 20 marzo 2009, n. 81 *Norme per la riorganizzazione della rete scolastica e il razionale ed efficace utilizzo delle risorse umane della scuola*, ai sensi dell'articolo 64, comma 4, del decreto legge 25 giugno 2008, convertito con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133. L'istituto scolastico è stato costruito antecedentemente al 1975, le aule didattiche esistenti, quindi, non rispondono alle prescrizioni contenute nel Decreto, volendo comunque confrontare la capienza delle classi esistenti con la capienza locali didattici in progetto considerando 1,8 mq/alunno, risulta che l'intervento in oggetto consente di ospitare 102 alunni in più rispetto a quelli che la scuola può ospitare attualmente. Inoltre, se si considera l'eventuale futura sopraelevazione del blocco aule sud, si potrebbero prevedere altri 186 alunni.

STATO di FATTO					PROGETTO				
mq					mq				
n. alunni					n. alunni				
Piano ammezzato	1	aula	41,44	23	1	aula	55,70	28	
	2	aula	41,32	22	2	aula	51,20	28	
	3	aula	41,38	22	3	aula	47,00	26	
	4	aula	41,38	22	4	aula	46,90	26	
	5	aula	42,30	23	5	aula	50,60	28	
	6	aula	41,50	23	6	aula	45,10	25	
Piano primo	7	aula	41,44	23	7	aula	45,10	25	
	8	aula	41,32	22	8	aula	55,70	28	
	9	aula	41,38	22	9	aula	51,20	28	
	10	aula	41,38	22	10	aula	47,00	26	
	11	aula	41,38	22	11	aula	46,90	26	
	12	aula	42,30	23	12	aula	50,60	28	
	13	aula	41,50	23	13	aula	45,10	25	
	14	aula			14	aula	45,10	25	
TOT.		270		TOT.		372			

Tutti i locali, come dimostrato nelle tabelle sotto riportate, rispettano abbondantemente le superfici minime per l'aerazione e l'illuminazione naturale, solo nei bagni le aperture non risultano sufficienti, per questo l'aerazione naturale verrà coadiuvata da un'adeguata ventilazione meccanica dei locali.

Piano	Locale	Superficie (mq)	Superficie aeroilluminante teorica	Superficie aerante effettiva	Superficie illuminante effettiva
Piano Seminterrato	Servizi igienici	22,70	2,84	1,99 + V.M	1,99 + I.A.
	Servizi igienici	23,10	2,89	1,99 + V.M	1,99 + I.A.
	Servizi igienici	3,45	0,43	V.M.	I.A.
	Ripostiglio	4,27	-	-	I.A.
	Locale impianti	25,44	0,64	4,65	4,65
	Locale Q.E.	15,22	0,38	2,24	2,24
	Laboratorio	53,80	6,73	6,97	6,97
	Laboratorio	48,80	6,10	6,97	6,97
	Laboratorio	45,10	5,64	6,97	6,97
	Laboratorio	45,10	5,64	6,97	6,97
	Laboratorio	48,10	6,01	6,97	6,97
	Laboratorio	45,10	5,64	6,97	6,97
	Vano scala	21,87	-	-	10,20
	Filtro antifumo	9,43	-	-	I.A.
	Vano scala	22,42	-	-	13,33
	Filtro antifumo	7,15	-	-	I.A.
	Distribuzione	89,29	-	-	I.A.

Piano	Locale	Superfici (mq)	Superficie aeroilluminante	Superficie aerante	Superficie illuminante effettiva
Piano Ammezzato	Servizi igienici	22,07	2,76	1,99 + V.M	1,99 + I.A.
	Servizi igienici	21,97	2,75	1,99 + V.M	1,99 + I.A.
	Servizi igienici	3,45	0,43	V.M.	I.A.
	Ripostiglio	3,93	-	-	I.A.
	Aula	55,70	6,96	6,97	4,65
	Aula	51,20	6,40	6,72	2,24
	Aula	47,00	5,88	6,97	6,97
	Aula	46,90	5,86	6,97	6,97
	Aula	50,60	6,33	6,97	6,97
	Aula	45,10	5,64	6,97	6,97
	Aula	45,10	5,64	6,97	6,97
	Vano scala	21,87	-	6,97	10,20
	Filtro antifumo	9,43	-	-	I.A.
	Vano scala	46,62	-	-	13,33
	Filtro antifumo	7,15	-	-	I.A.
	Distribuzione	89,29	-	-	I.A.

Piano	Locale	Superfici (mq)	Superficie aeroilluminante	Superficie aerante	Superficie illuminante effettiva
Piano Primo	Servizi igienici	22,07	2,76	1,99 + V.M	1,99 + I.A.
	Servizi igienici	21,97	2,75	1,99 + V.M	1,99 + I.A.
	Servizi igienici	3,45	0,43	V.M.	I.A.
	Ripostiglio	3,93	-	-	I.A.
	Aula	55,70	6,96	6,97	4,65
	Aula	51,20	6,40	6,72	2,24
	Aula	47,00	5,88	6,97	6,97
	Aula	46,90	5,86	6,97	6,97
	Aula	50,60	6,33	6,97	6,97
	Aula	45,10	5,64	6,97	6,97
	Aula	45,10	5,64	6,97	6,97
	Vano scala	21,87	-	6,97	10,20
	Filtro antifumo	9,43	-	-	I.A.
	Vano scala	46,62	-	-	13,33
	Filtro antifumo	7,15	-	-	I.A.
	Distribuzione	89,29	-	-	I.A.

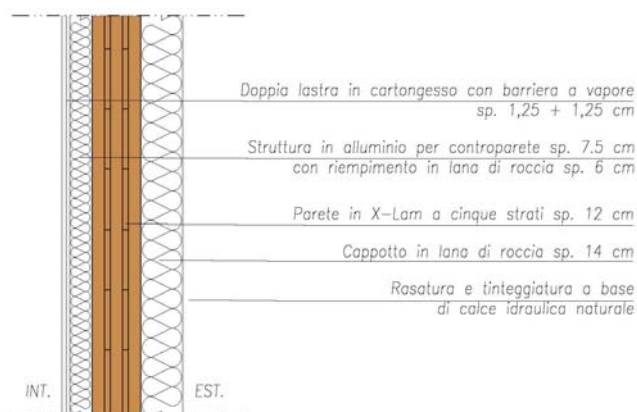
5.1 Materiali e finiture

La tipologia dei materiali impiegati dovrà rispondere a criteri di biocompatibilità, riciclabilità e sostenibilità ambientale, prediligendo componenti e prodotti a filiera tracciata che soddisfino i requisiti di reperibilità in loco, la non nocività e la stabilità delle caratteristiche fisico, chimiche e meccaniche, al fine di garantire sia la durabilità che la manutenibilità. Tutti i materiali dovranno inoltre rispettare i criteri ambientali minimi.

Per il nuovo volume sono state ipotizzate fondazioni del tipo a platea in calcestruzzo armato, così come tutte le strutture in elevazione del piano seminterrato. Le pareti portanti del piano ammezzato e del piano primo sono state previste, invece, in pannelli di legno a strati incrociati

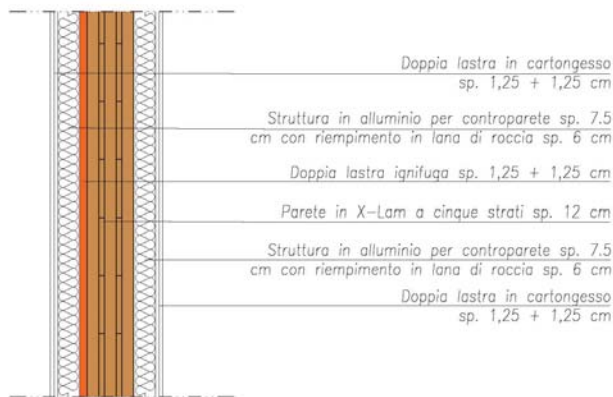
Per il primo implacato di piano è stata prevista un soletta in calcestruzzo armato alleggerita con casseri a perdere in polipropilene riciclato, mentre il secondo solaio di piano ed il solaio di copertura saranno presumibilmente in legno, costituiti da travi lamellari sdraiate.

Le pareti perimetrali saranno costituite da un pannello in X-Lam a cinque strati incrociati, di sp. 16 cm, rivestito esternamente da un isolamento termico a cappotto in lana di roccia, di sp. 14 cm, mentre internamente completato da una controparete con struttura in alluminio e doppia lastra in cartongesso, con riempimento in lana di roccia. Il sistema a cappotto verrà finito tramite rasatura e tinteggiatura a base di calce idraulica naturale, dello stesso colore dei blocchi esistenti.



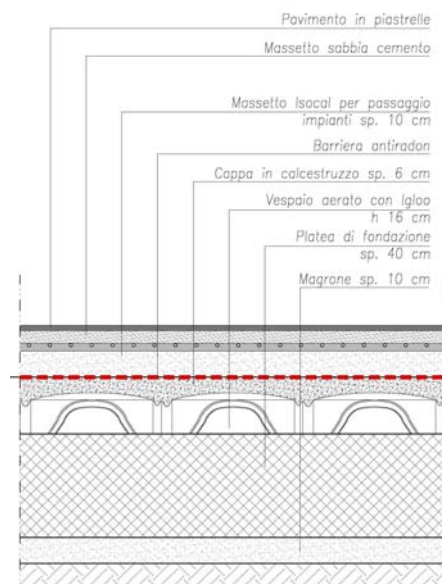
Le pareti divisorie tra le aule saranno in X-Lam rivestite con una controparete costituita da struttura in alluminio e doppia lastra in cartongesso, con riempimento in lana di roccia, che risulta essere un prodotto idrorepellente e non idrofilo, oltre ad avere elevate caratteristiche di isolamento termico ed acustico. Solo su un lato della parete verrà addossata una lastra ignifuga, mentre entrambe le lastre più esterne della parete, fino a 150 cm dal pavimento,

saranno sostituite da una lastre in fibrogesso, anziché in cartongesso, in quanto risulta più resistente agli urti.

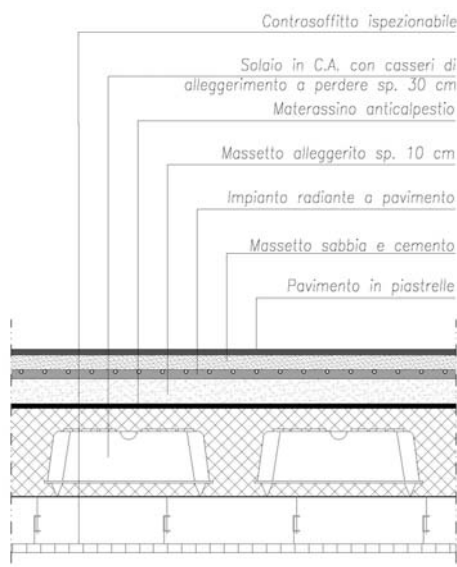


Le pareti divisorie dei bagni saranno costituite da struttura in alluminio completa su ogni lato con doppia lastra di cartongesso, che dovrà essere idrorepellente data la destinazione dei locali. Le pareti, di sp. complessivo 125 mm, saranno riempite con un pannello in lana di roccia e rivestite, fino all'altezza di 200 cm dal pavimento, con piastrelle in grès ceramico. La lana di roccia risulta essere un materiale permeabile al vapore, inattaccabile da microrganismi, con un ottimo comportamento al fuoco, innocuo per la salute e rispettoso dell'ambiente.

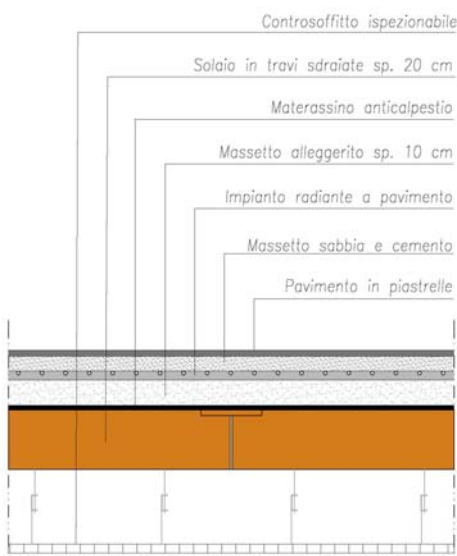
Il solaio di terra sarà costituito da una platea in calcestruzzo armato di sp. 40 cm a cui verrà sovrapposto un vespaio aerato composto da casseri a perdere tipo igloo e cappa di completamento in calcestruzzo armato. Al di sopra si prevede una barriera antiradon, un massetto alleggerito, di sp. 10 cm, per il passaggio degli impianti, l'impianto radiante a pavimento, un massetto in sabbia e cemento di sp. 6 cm ca. ed una pavimentazione in piastrelle di grès porcellanato, che risultano molto resistenti e di facile pulizia.



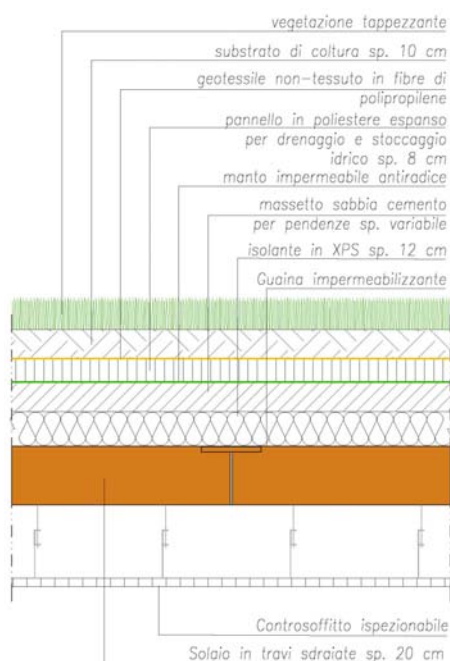
Per il primo implacato è stata ipotizzata una soletta in calcestruzzo armato alleggerita con casseri a perdere in polipropilene riciclato, di spessore 30 cm, a cui si andrà a sovrapporre un materassino anticalpestio, un massetto alleggerito, di sp. 10 cm, per il passaggio degli impianti, l'impianto radiante a pavimento, un massetto in sabbia e cemento, di sp. 5 cm ed una pavimentazione in piastrelle di grès porcellanato. All'intradosso del solaio è previsto un controsoffitto in cartongesso ispezionabile, che avrà caratteristiche adeguate alla destinazione d'uso dei locali in cui verrà installato.



Il secondo impalcato è stato invece previsto in legno, costituito da travi lamellari sdraiate di sp. 20 cm, a cui si andrà a sovrapporre un materassino anticalpestio, un massetto alleggerito, di sp. 10 cm, per il passaggio degli impianti, l'impianto radiante a pavimento, un massetto in sabbia e cemento di sp. 5 cm ed una pavimentazione costituita da piastrelle in grès ceramico. Anche per questo impalcato, all'intradosso, è previsto un controsoffitto ispezionabile in cartongesso.



Il solaio di copertura sarà in legno, composto da travi lamellari sdraiate di sp. 20 cm, a cui verrà sovrapposta una guaina impermeabilizzante, un isolamento termico in XPS di sp. 16 cm, un massetto in sabbia e cemento per creare le pendenze adeguate all'allontanamento delle acque meteoriche, un manto impermeabile antiradice ed il pacchetto del tetto verde, che consiste in un pannello in poliestere espanso per il drenaggio e lo stoccaggio, un geotessile non tessuto in fibre di polipropilene e lo strato di vegetazione costituito da una miscela di erbacee perenni tappezzanti in talea, appartenenti alla famiglia delle Crassulaceae. Notoriamente identificati come sedum, sono vegetali adatti a vivere in ambienti caratterizzati da lunghi periodi di siccità, sono inoltre considerate piante "rustiche" e "semirustiche" perché sopportano anche le basse temperature. Sono piante carnose dotate di fusto eretto e/o pendente, quasi sempre a cespi con foglie che possono essere rotonde, alternate, ovali o verticali. I fiori possono essere sia solitari che riuniti in efflorescenze a corimbo, a grappolo o a pannocchia e per lo più piccoli e a forma di stella, con petali liberi. La miscela, composta da diverse specie di sedum (in talea) in proporzioni variabili, verrà scelta in base alle caratteristiche climatiche e di esposizione del luogo di impianto.



I vantaggi relativi a questa tipologia di copertura a giardino pensile estensivo sono innumerevoli e possono essere così riassunti:

- **Coefficiente di deflusso pari a circa 0,5.** Si tenga presente che un manto di copertura tradizionale presenta un coefficiente di deflusso pari circa a 1,0, quindi un sistema di copertura a verde rallenta e riduce l'immissione delle acque meteoriche nelle reti di drenaggio urbano favorendo l'invarianza idraulica, al fine di prevenire e mitigare i

fenomeni di esondazione e di dissesto idrogeologico provocati dall'incremento dell'impermeabilizzazione dei suoli;

- Manutenzione ordinaria molto bassa;
- Non necessita di impianto di irrigazione;
- Aumenta il confort termico ed acustico all'interno dell'edificio (trasmissione del pacchetto solaio pari a **$U=0,170 \text{ W/m}^2\text{K}$**);
- Assenza di piante graminacee, principali responsabili di allergie e disturbi a carico dell'apparato respiratorio;
- Abbattimento delle polveri;

I serramenti previsti in tutto il nuovo volume saranno in alluminio a taglio termico completi di triplo vetro con lastre basso emissive e doppia intercapedine riempita di gas inerte, in grado di garantire elevate prestazioni di confort termico ed acustico.

E' previsto un sistema radiante a pavimento, in grado di garantire un confort omogeneo evitando localizzate differenze di temperatura, come ad esempio accade coi ventilconvettori o i radiatori. Come noto infatti questa tipologia di impianti sfrutta l'irraggiamento come sistema di trasmissione del calore, che risulta esser il miglior modo per trasmettere il calore.

In tutti i locali è previsto il sistema DALI (Digital Addressable Lighting Interface) per il controllo digitale dell'illuminazione: si tratta di un sistema semplice che permette, attraverso l'installazione in ogni locale di tre sensori di presenza ed un sensore di luminosità, di regolare la luce ricercando performance e confort al di là della tradizionale situazione statica "on-off" a cui siamo solitamente abituati. Il sistema DALI è in grado di abbinare confort e prestazioni, a reali benefici in termini economici e di risparmio energetico, assicurando una maggior durata delle lampade ed un minor consumo di energia finalizzato ad ottenere un accurato livello di illuminamento, unitamente al massimo sfruttamento della luce naturale. Al fine di aumentare il risparmio energetico, tutte le lampade saranno del tipo a LED.

Allo scopo di ridurre i consumi d'acqua per usi interni, nei servizi igienici verranno installati rubinetti e cassette di sciacquo dei wc a ridotto consumo idrico, mentre per ridurre i consumi d'acqua per usi esterni, sia nell'area a verde esterna che nel giardino pensile in copertura, sono state scelte essenze di piante che non necessitano di impianto di irrigazione.

Si prevede inoltre che tutti i consumi, sia idrici che energetici vengano monitorati.

5.2 Accessibilità

In questo capitolo si andranno ad illustrare e descrivere le prime soluzioni individuate nel progetto definitivo al fine di garantire il soddisfacimento del requisito di accessibilità da parte di soggetti con ridotta o impedita capacità motoria, ai sensi di quanto disciplinato nel D.M. 236/1989 ed in conformità al D.P.R. 503/1996.

Ai sensi dell'art. 23 del D.P.R. 503/1996, gli edifici delle istituzioni prescolastiche, scolastiche, comprese le università e delle altre istituzioni di interesse sociale nel settore della scuola, devono assicurare la loro utilizzazione anche da parte di studenti non deambulanti o con difficoltà di deambulazione.

Le strutture interne devono avere le caratteristiche di cui agli articoli 7, 15, e 17, le strutture esterne quelle di cui all'art. 10. 3.

L'arredamento, i sussidi didattici e le attrezzature necessarie per assicurare lo svolgimento delle attività didattiche devono avere caratteristiche particolari per ogni caso di invalidità (banchi, sedie, macchine da scrivere, materiale Braille, spogliatoi, ecc.).

Nel caso di edifici scolastici a più piani, senza ascensore, la classe frequentata da un alunno non deambulante deve essere situata in un'aula al pianterreno raggiungibile mediante un percorso continuo orizzontale o raccordato con rampe.

Non dovranno quindi essere presenti ostacoli fisici che risultino fonte di disagio per la mobilità delle persone, in particolare di coloro che hanno ridotta, o impedita, capacità motoria, o che limitino ed impediscano la comoda e sicura fruizione degli spazi e delle attrezzature scolastiche. Si riportano di seguito le soluzioni adottate al fine dell'eliminazione delle barriere architettoniche nell'edificio scolastico in oggetto, per il quale è richiesta l'accessibilità

Tutti gli spazi afferenti al nuovo volume denominato *blocco aule sud* sono conformi alle norme ed alle leggi vigenti in materia di superamento delle barriere architettoniche.

Il nuovo blocco è interamente fruibile da persone a ridotta o impedita capacità motoria e la maggior parte delle unità ambientali, degli spazi funzionali, di relazione, i relativi servizi igienici, i percorsi, sia orizzontali che verticali, risultano accessibili ad ogni livello del fabbricato, anche mediante l'utilizzo dell'ascensore.

Le superfici calpestabili, ad ogni livello, risultano complanari. Gli spazi di disimpegno, i corridoi, i servizi igienici, le aree funzionali allo svolgimento di tutte le attività previste all'interno del nuovo volume sono dimensionati nel rispetto dei requisiti minimi richiesti, rispettando gli spazi di manovra necessari per la fruizione anche da parte di persone su sedia a rotelle.

In ogni piano sono previsti servizi igienici opportunamente dedicati alle persone con ridotta o impedita capacità motoria, di dimensioni e dotazioni adeguate a quelle richieste.

Le sistemazioni esterne prevedono la continuità delle superfici calpestabili dei relativi percorsi, caratterizzati dal susseguirsi di piani orizzontali ed inclinati con pendenze nei limiti di quanto stabilito dalla normativa: inferiore all'8% in direzione longitudinale, inferiore all'1% in direzione trasversale. In corrispondenza dei limiti perimetrali di tali percorsi, qualora ci sia il pericolo di caduta, saranno previsti e realizzati idonei cigli sopraelevati.

Nel rispetto delle prescrizioni normative, l'edificio risulta accessibile attraverso due distinti punti: l'ingresso principale posto lungo via Colle dei Frati e un nuovo ingresso accessibile dal nuovo cortile interno.

5.3 Sistemazioni esterne

Un'importante criticità che si rileva attualmente nell'istituto scolastico, riguarda gli autobus scolastici, che per far salire e scendere i ragazzi, sostano lungo Via Colle dei Frati, creando disagi alla viabilità e non garantendo un sufficiente grado di sicurezza agli studenti che usufruiscono del servizio. Il riassetto planimetrico del blocco aule consente di riorganizzare l'area a verde prospiciente il nuovo volume e prevedere un'adeguata area di sosta per gli autobus che consente di eliminare le interferenze coi veicoli in transito lungo Via Colle dei Frati. La riqualificazione del blocco consente in più di ridurre la lunghezza dei fronti est ed ovest ed allargare di conseguenza l'accesso ed il percorso carrabile esistente all'interno dell'area di pertinenza dell'edificio scolastico.

La realizzazione del foyer di collegamento crea inoltre l'occasione per riqualificare l'area esterna in corrispondenza dell'auditorium, creare un'area a verde a disposizione degli studenti e riqualificare architettonicamente l'intero complesso, oltre a prevedere dei percorsi pedonali distinti e adeguatamente lontani da quello carrabili, al fine di aumentare la sicurezza evitando la formazione di aree promiscue.

Tutte le pavimentazioni esterne dovranno presentare elevate capacità drenanti ed essere possibilmente di color chiaro, al fine di evitare la formazione di isole di calore soprattutto durante la stagione estiva.

Particolare cura dovrà inoltre essere prestata, in fase esecutiva, alla scelta delle specie arboree ed arbustive da utilizzare nelle nuove aree a verde. Si dovranno infatti favorire essenze autoctone che garantiscano un ottimo risultato in termini di pregio ornamentale ed estetico, che risultino ben tolleranti ai periodi siccitosi, richiedano una manutenzione minima e siano adatte per dimensioni e sviluppo agli spazi disponibili.

6 CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Dall'entrata in vigore del nuovo Codice degli Appalti, D.Lgs. 50/2016, sono stati aggiornati i criteri ambientali minimi, i cosiddetti CAM. E' stato pubblicato il Decreto 11 gennaio 2017 che, in attuazione del Decreto 24 maggio 2016, ha incrementato le previsioni relative alle percentuali minime di applicazione dei CAM negli appalti pubblici.

Il progettista deve quindi garantire risparmio idrico, illuminazione naturale e approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili, inoltre deve essere garantito l'inserimento naturalistico paesaggistico, la sistemazione delle aree a verde ed il mantenimento della permeabilità dei suoli. Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il riciclo dei rifiuti, il progetto deve prevedere:

- L'uso di materiali composti da materie prime rinnovabili;
- Una distanza massima per l'approvvigionamento dei prodotti da costruzione;
- Il miglioramento delle prestazioni ambientali dell'edificio;

In caso di nuove costruzioni, inoltre, l'APE (attestato di prestazione energetica) dovrà essere almeno in classe A3.

L'Amministrazione Comunale, si impegna in fase di progettazione esecutiva e di aggiudicazione dell'appalto, a rispettare tutti i criteri minimi ambientali previsti dal Decreto 11 gennaio 2017 e sotto elencati, ciò nonostante, sulla base delle scelte progettuali effettuate in sede di progetto definitivo, è già possibile fare delle considerazioni a riguardo della verifica dei criteri minimi ambientali:

6.1 Selezione dei candidati

La Stazione Appaltante, si impegna in fase di aggiudicazione dell'appalto, a rispettare tutti i criteri sotto elencati.

Sistemi di gestione ambientale

L'appaltatore deve dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto in modo da arrecare il minore impatto possibile sull'ambiente, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale, conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali e certificato da organismi riconosciuti.

Diritti umani e condizioni di lavoro

L'appaltatore deve rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi. L'appaltatore deve aver

applicato le Linee Guida adottate con decreto ministeriale 6 giugno 2012 «Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici», volte a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti dalle seguenti Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87, 98, 100, 105, 111, 138 e 182;*
- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;*
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del «salario minimo»;*
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);*
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);*
- la «Dichiarazione universale dei diritti umani»;*
- art. n. 32 della «Convenzione sui diritti del fanciullo».*

Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore deve dimostrare il rispetto della legislazione nazionale o, se appartenente ad altro stato membro, la legislazione nazionale conforme alle norme comunitarie vigenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, salario minimo vitale, adeguato orario di lavoro e sicurezza sociale (previdenza e assistenza). L'appaltatore deve anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

6.2 Specifiche tecniche per gruppi di edifici

L'amministrazione Comunale si impegna a rispettare tale criterio in fase di progettazione esecutiva, in tale fase infatti il progettista, dovrà presentare una relazione tecnica, con relativi elaborati grafici, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. Dovrà inoltre individuare e giustificare la scelta delle specie vegetali idonee e funzionali per il sito di inserimento, in quanto a esigenze idriche e colturali. Nel presente progetto definitivo vengono comunque già date delle prescrizioni che dovranno essere rispettate nella successiva fase di progettazione.

Inserimento naturalistico e paesaggistico

Il progetto di nuovi edifici, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, deve garantire la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quali ad esempio torrenti e fossi, anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, etc.), seminativi arborati. Tali habitat devono essere il più possibile interconnessi fisicamente ad

habitat esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, inter-regionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto.

Nella successiva fase di progettazione dovranno infatti essere rispettate le prescrizioni già indicate nel progetto definitivo, in particolare nelle aree a verde dovranno essere impiegate specie arboree ed arbustive autoctone, che risultino ben tolleranti ai periodi siccitosi, richiedano una manutenzione minima sia in termini di potatura che di lotta ai patogeni, siano in grado di tollerare i limiti imposti dalle aree urbane, evitando graminacee e specie urticanti o spinose.

Sistemazione aree a verde

Per la sistemazione delle aree verdi devono essere considerate le azioni che facilitano la successiva gestione e manutenzione, affinché possano perdurare gli effetti positivi conseguenti all'adozione dei criteri ambientali adottati in sede progettuale. Deve essere previsto che durante la manutenzione delle opere siano adottate tecniche di manutenzione del patrimonio verde esistente con interventi di controllo (es. sfalcio) precedenti al periodo di fioritura al fine di evitare la diffusione del polline.

Nella successiva fase di progettazione dovranno infatti essere rispettate le prescrizioni già indicate nel progetto definitivo, in particolare nelle aree a verde dovranno essere impiegate specie arboree ed arbustive autoctone, che risultino ben tolleranti ai periodi siccitosi, richiedano una manutenzione minima sia in termini di potatura che di lotta ai patogeni, siano in grado di tollerare i limiti imposti dalle aree urbane, evitando graminacee e specie urticanti o spinose

Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli

Il progetto di nuovi edifici o gli interventi di ristrutturazione urbanistica, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, deve avere le seguenti caratteristiche:

- *non può prevedere nuovi edifici o aumenti di volumi di edifici esistenti in aree protette di qualunque livello e genere;*
- *deve prevedere una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% della superficie di progetto (es. superfici verdi, pavimentazioni con maglie aperte o elementi grigliati etc) ;*
- *deve prevedere una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 40% della superficie di progetto non edificata e il 30% della superficie totale del lotto;*
- *deve garantire, nelle aree a verde pubblico, una copertura arborea di almeno il 40% e arbustiva di almeno il 20% con specie autoctone, privilegiando le specie vegetali che*

hanno strategie riproduttive prevalentemente entomofile ovvero che producano piccole quantità di polline la cui dispersione è affidata agli insetti;

L'intervento consiste nella riqualificazione edilizia dell'Istituto mediante la sostituzione dell'esistente blocco aule sud e prevede la realizzazione di una nuova area a verde al posto dell'attuale piazzale asfaltato. Nella successiva fase di progettazione e nella fase di cantiere sarà prevista la realizzazione di uno scotico superficiale di almeno 60 cm delle aree per le quali sono previsti scavi o rilevati.

In fase esecutiva il progettista dovrà inoltre individuare e giustificare la scelta delle specie vegetali idonee e funzionali per il sito di inserimento, in quanto a esigenze idriche e colturali.

Conservazione dei caratteri morfologici

Il progetto di nuovi edifici, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, deve garantire il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo.

In fase esecutiva il progettista dovrà inoltre individuare e giustificare la scelta delle specie vegetali idonee e funzionali per il sito di inserimento, in quanto a esigenze idriche e colturali.

Approvvigionamento energetico

Il progetto di nuovi edifici o la riqualificazione energetica di edifici esistenti, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, deve prevedere un sistema di approvvigionamento energetico (elettrico e termico) in grado di coprire in parte o in toto il fabbisogno, attraverso almeno uno dei seguenti interventi:

- *la realizzazione di centrali di cogenerazione o trigenerazione;*
- *l'installazione di parchi fotovoltaici o eolici;*
- *l'installazione di collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;*
l'installazione di impianti geotermici a bassa entalpia;
- *l'installazione di sistemi a pompa di calore; l'installazione di impianti a biomassa.*

La quota di copertura attraverso fonti rinnovabili del fabbisogno energetico del complesso dei fabbricati non può essere inferiore alla somma delle quote specifiche dei singoli edifici, così come incrementate in conformità a quanto previsto dal successivo criterio 2.3.3. (es. nel caso di un complesso formato da due edifici A e B con destinazioni d'uso diverse e richieste di copertura da fonti rinnovabili diverse per ciascuno dei due edifici si incrementa la copertura, attraverso fonti rinnovabili, del fabbisogno energetico complessivo di una quota pari almeno al 10%).

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà dimostrare la conformità al presente criterio, mediante una relazione tecnica, con relativi elaborati grafici, nella quale si evidenziano lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam.

Riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico

Il progetto di nuovi edifici o gli interventi di ristrutturazione di edifici esistenti, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, deve prevedere la realizzazione di una superficie a verde ad elevata biomassa che garantisca un adeguato assorbimento delle emissioni inquinanti in atmosfera e favorisca una sufficiente evapotraspirazione, al fine di garantire un adeguato microclima. Per le aree di nuova piantumazione devono essere utilizzate specie arboree ed arbustive autoctone che abbiano ridotte esigenze idriche, resistenza alle fitopatologie e privilegiando specie con strategie riproduttive prevalentemente entomofile. Deve essere predisposto un piano di gestione e irrigazione delle aree verdi.

Per le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile (p. es. percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili etc) deve essere previsto l'uso di materiali permeabili (p. es. materiali drenanti, superfici verdi, pavimentazioni con maglie aperte o elementi grigliati etc) ed un indice SRI (Solar Reflectance Index) di almeno 29. Il medesimo obbligo si applica, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi anche alle strade carrabili e ai parcheggi negli ambiti di protezione ambientale (es. parchi e aree protette) e pertinenziali a bassa intensità di traffico.

Per le coperture deve essere privilegiato l'impiego di tetti verdi; in caso di coperture non verdi, i materiali impiegati devono garantire un indice SRI di almeno 29, nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76, per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%. Verifica: per dimostrare la conformità al presente criterio, il progettista deve presentare una relazione tecnica, con relativi elaborati grafici, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà dimostrare la conformità al presente criterio, mediante una relazione tecnica, con relativi elaborati grafici, nella quale si evidenziano lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam.

Il progetto definitivo già prevede la realizzazione di una copertura verde del tipo estensivo.

Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

Il progetto di nuovi edifici, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, deve garantire le seguenti prestazioni e prevedere gli interventi idonei per conseguirle:

- *conservazione e/o ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche provinciali;*
- *mantenimento di condizioni di naturalità degli alvei e della loro fascia ripariale escludendo qualsiasi intervento di immissioni di reflui non depurati;*
- *manutenzione (ordinaria e straordinaria) consistente in interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositatosi nell'alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione devono essere attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi dovranno essere separati, trasportati ai centri per la raccolta differenziata (isole ecologiche) e depositati negli appositi contenitori, oppure inviati direttamente al centro di recupero più vicino. Qualora il materiale legnoso non possa essere reimpiegato in loco, esso verrà trasportato all'impianto di compostaggio più vicino;*
- *previsione e realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia da superfici scolanti soggette a inquinamento, ad esempio aree dove vengono svolte operazioni di carico, scarico o deposito di rifiuti pericolosi. In questo caso le superfici dovranno essere impermeabilizzate al fine di impedire lo scolamento delle acque di prima pioggia sul suolo;*
- *interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche in occasione di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, devono essere adottati sistemi di depurazione, anche di tipo naturale;*
- *previsione e realizzazione di interventi in grado di prevenire e/o impedire fenomeni di erosione, compattazione, smottamento o alluvione ed in particolare: quelli necessari a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali sulle aree verdi come le canalette di scolo, interventi da realizzarsi secondo le tecniche dell'ingegneria naturalistica ed impiegando materiali naturali (canalette in terra, canalette in legname e pietrame, etc.); le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni deve essere convogliato al più*

vicino corso d'acqua o impluvio naturale. Qualora si rendessero necessari interventi di messa in sicurezza idraulica, di stabilizzazione dei versanti o altri interventi finalizzati al consolidamento di sponde e versanti lungo i fossi, sono ammessi esclusivamente interventi di ingegneria naturalistica secondo la manualistica adottata dalla Regione;

- per quanto riguarda le acque sotterranee, il progetto deve prevedere azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione. La progettazione deve garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.*

Non si riscontra nelle vicinanze la presenza di laghi o corsi d'acqua.

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà dimostrare la conformità al presente criterio, mediante una relazione tecnica, con relativi elaborati grafici, nella quale si evidenziano lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam.

Infrastrutturazione primaria

L'amministrazione Comunale si impegna a rispettare i seguenti criteri in fase di progettazione esecutiva, in tale fase infatti il progettista, dovrà presentare una relazione tecnica, con relativi elaborati grafici, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam che evidenzia anche il rispetto dei criteri contenuti nel documento CAM «Illuminazione». Nel presente progetto definitivo vengono comunque già date delle prescrizioni che dovranno essere rispettate nella successiva fase di progettazione.

Viabilità

Ogni qualvolta si intervenga con la sostituzione di una pavimentazione e non sia praticabile l'impiego di superfici a verde, si devono impiegare pavimentazioni di tipo «freddo», scelte tra prato armato, laterizio, pietra chiara, acciottolato, ghiaia, legno, calcare e optare per gli autobloccanti permeabili. Le zone destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli devono essere ombreggiate attenendosi alle seguenti prescrizioni:

- almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde con alberatura idonea per tale tipo di aree;*
 - il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro e di opacità superiore al 75%;*
 - le eventuali coperture devono essere realizzate con pensiline fotovoltaiche a servizio dell'impianto di illuminazione del parcheggio;*
-

-
- devono essere presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette, rapportati al numero di addetti/utenti/potenziali abitanti del quartiere

Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

Deve essere prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, etc.) devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo o per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) devono essere preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il progetto deve essere redatto sulla base della normativa di settore UNI/TS 11445 «Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione» e la norma UNI EN 805 «Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici» o norme equivalenti.

Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico

Per l'irrigazione del verde pubblico deve essere previsto un impianto di irrigazione automatico a goccia (con acqua proveniente dalle vasche di raccolta delle acque meteoriche), alimentato da fonti energetiche rinnovabili. Il progetto deve essere redatto sulla base della normativa di settore UNI/TS 11445 «Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione» o norma equivalente.

Il progetto definitivo prevede l'utilizzo, sia nelle aree a verde che in copertura, di specie arboree ed arbustive ben tolleranti ai periodi siccitosi che non necessitano di impianti di irrigazione.

Area di raccolta e stoccaggio materiali e rifiuti

Devono essere previste apposite aree che possono essere destinate alla raccolta differenziata locale dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, commercio, etc. quali carta, cartone, vetro, alluminio, acciaio, plastica, tessile/pelle/cuoio, gomma, umido, RAEE, coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.

Impianto di illuminazione pubblica

I criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di CAM "Illuminazione" (9) emanati con decreto ministeriale 23 dicembre 2013 (Supplemento ordinario nella Gazzetta Ufficiale n. 18 del 23 gennaio 2014) e s.m.i.

Sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche

Realizzazione di canalizzazioni in cui collocare tutte le reti tecnologiche previste, per una corretta gestione dello spazio nel sottosuolo (vantaggi nella gestione e nella manutenzione delle reti), prevedendo anche una sezione maggiore da destinare a futuri ampliamenti delle reti.

Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile

Il progetto di un nuovo gruppo di edifici, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi deve garantire le seguenti contestuali prestazioni e prevedere i seguenti interventi per garantire dette prestazioni:

- in base alle dimensioni del progetto, deve essere previsto un mix tra residenze, luoghi di lavoro e servizi tale da favorire l'autocontenimento degli spostamenti (espresso in % di spostamenti interni).
- in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero di abitanti/utenti previsto, devono essere previsti servizi in numero adeguato tra i seguenti:
 - realizzazione di servizi pubblici a meno di 500 metri dalle abitazioni, in caso di progetti di tipo residenziale;
 - stazioni metropolitane a meno di 800 metri e/o ferroviarie a meno di 2.000 metri dal nuovo complesso (il servizio di trasporto deve assicurare il trasporto delle biciclette);
 - nel caso in cui non siano disponibili stazioni a meno di 800 metri, servizi navette con frequenza e distribuzione delle corse negli orari di punta/ morbida commisurata ai reali scenari di utilizzo da parte degli utenti;
 - rastrelliere per le biciclette in corrispondenza dei nodi di interscambio con il servizio di trasporto pubblico e dei maggiori luoghi di interesse;
 - fermate del trasporto pubblico su gomma a meno di 500 metri dalle abitazioni (il trasporto su gomma deve assicurare almeno una distribuzione delle corse negli orari di punta/morbida commisurata ai reali scenari di utilizzo da parte degli utenti e permettere il trasporto delle biciclette);
 - rete adeguata di percorsi ciclabili e pedonali protetti (sia fisicamente che dalle emissioni inquinanti provenienti dal traffico privato su gomma) e con adeguate sistemazioni arboree e/o arbustive utilizzabili anche per raggiungere le stazioni.

Rapporto sullo stato dell'ambiente

Nel caso di progettazione di nuovi edifici o per gli interventi di ristrutturazione di edifici esistenti, il progettista deve produrre un Rapporto sullo stato dell'ambiente (chimico, fisico-biologico, vegetazionale compreso anche lo stato dell'ambiente fluviale se presente) completo dei dati di

rilievo (anche fotografico) e del programma di interventi di miglioramento ambientale del sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o registri professionali, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore. Gli interventi di miglioramento ambientale sono obbligatori

6.1 Specifiche tecniche dell'edificio

Diagnosi energetica

L'intervento non riguarda progetti di ristrutturazione quindi il criterio non deve essere rispettato.

Prestazione energetica

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e quelli di ampliamento di edifici esistenti che abbiano un volume lordo climatizzato superiore al 15% di quello esistente o comunque superiore a 500 mc, e degli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, devono garantire le seguenti prestazioni:

- il rispetto delle condizioni di cui all'allegato 1 par. 3.3 punto 2 lett. b) del decreto ministeriale 26 giugno 2015 prevedendo, fin d'ora, l'applicazione degli indici che tale decreto prevede, per gli edifici pubblici, soltanto a partire dall'anno 2019;*
- adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni, attraverso una progettazione che preveda una capacità termica areica interna periodica (Cip) riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786:2008, di almeno 40 kJ/m²K oppure calcolando la temperatura operante estiva e lo scarto in valore assoluto valutato in accordo con la norma UNI EN 15251.*

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà presentare la relazione tecnica di cui al decreto ministeriale 26 giugno 2015 e l'Attestato di prestazione energetica (APE) dell'edificio ante e post operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili.

Approvvigionamento energetico

I progetti degli interventi di nuova costruzione e degli interventi di ristrutturazione rilevante, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, devono garantire che il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio sia soddisfatto da impianti a fonti rinnovabili o con sistemi alternativi ad alta efficienza (cogenerazione o trigenerazione ad alto rendimento, pompe di calore centralizzate etc.) che producono energia all'interno del sito stesso dell'edificio per un valore pari ad un ulteriore 10% rispetto ai valori indicati dal decreto legislativo 28/2011, allegato 3, secondo le scadenze temporali ivi previste.

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà presentare una relazione tecnica contenente la relazione sul fabbisogno energetico ed il progetto dell'impianto a fonti rinnovabili da installarsi, con il calcolo della percentuale di fabbisogno coperta, con elaborati degli elaborati grafici, nei quali siano evidenziati lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam.

Risparmio idrico

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, deve prevedere:

- *la raccolta delle acque piovane per uso irriguo e/o per gli scarichi sanitari, attuata con impianti realizzati secondo la norma UNI/TS 11445 «Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione» e la norma UNI EN 805 «Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici» o norme equivalenti. Nel caso di manutenzione/ristrutturazione di edifici tale criterio è applicato laddove sia tecnicamente possibile;*
- *l'impiego di sistemi di riduzione di flusso, di controllo di portata, di controllo della temperatura dell'acqua;*
- *l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. Gli orinatoi senz'acqua devono utilizzare un liquido biodegradabile o funzionare completamente senza liquidi;*
- *Per gli edifici non residenziali deve essere inoltre previsto un sistema di monitoraggio dei consumi idrici.*

Il progettista, in fase esecutiva, per dimostrare la conformità al criterio, dovrà presentare una relazione tecnica, con relativi elaborati grafici, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam.

Qualità ambientale interna

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi devono rispettare i seguenti requisiti:

Illuminazione naturale

Nei locali regolarmente occupati deve essere garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2% facendo salvo quanto previsto dalle norme vigenti su specifiche tipologie edilizie e

facendo salvi gli interventi di ristrutturazione edilizia o restauro conservativo per i quali è prevista la conservazione dei caratteri tipologici e di prospetto degli edifici esistenti per effetto di norme di tutela dei beni architettonici (decreto legislativo 42/2004) o per effetto di specifiche indicazioni da parte delle Soprintendenze. Qualora l'orientamento del lotto e/o le preesistenze lo consentano le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) dovranno essere orientate a sud-est, sud o sud-ovest. Le vetrate con esposizione sud, sud-est e sud-ovest dovranno disporre di protezioni esterne progettate in modo da non bloccare l'accesso della radiazione solare diretta in inverno. Prevedere l'inserimento di dispositivi per il direzionamento della luce e/o per il controllo dell'abbagliamento in modo tale da impedire situazioni di elevato contrasto che possono ostacolare le attività.

Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Deve essere garantita l'aerazione naturale diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti. È necessario garantire l'aerazione naturale diretta in tutti i locali abitabili, tramite superfici apribili in relazione alla superficie calpestabile del locale (almeno 1/8 della superficie del pavimento), con strategie allocative e dimensionali finalizzate a garantire una buona qualità dell'aria interna. Il numero di ricambi deve essere quello previsto dalle norme UNI 10339 e UNI 13779. Per destinazioni d'uso diverse da quelle residenziali i valori dei ricambi d'aria dovranno essere ricavati dalla normativa tecnica UNI EN ISO 13779:2008. In caso di impianto di ventilazione meccanica (classe II, low polluting building, annex B.1) fare riferimento alla norma UNI 15251:2008. I bagni secondari senza aperture dovranno essere dotati obbligatoriamente di sistemi di aerazione forzata, che garantiscano almeno 5 ricambi l'ora. Nella realizzazione di impianti di ventilazione a funzionamento meccanico controllato (VMC) si dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti (ad es. polveri, pollini, insetti etc.) e di aria calda nei mesi estivi. È auspicabile che tali impianti prevedano anche il recupero di calore statico e/o la regolazione del livello di umidità dell'aria e/o un ciclo termodinamico a doppio flusso per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

Dispositivi di protezione solare

Al fine di controllare l'immissione nell'ambiente interno di radiazione solare diretta, le parti trasparenti esterne degli edifici sia verticali che inclinate, devono essere dotate di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da sud-sud

est (SSE) a sud-sud ovest (SSO). Il soddisfacimento del requisito può essere raggiunto anche attraverso le sole e specifiche caratteristiche della componente vetrata (ad esempio i vetri selettivi e a controllo solare). Per i dispositivi di protezione solare di chiusure trasparenti dell'involucro edilizio è richiesta una prestazione di schermatura solare di classe 2 o superiore come definito dalla norma UNI EN 14501:2006.

Il requisito va verificato dalle ore 10 alle ore 16 del 21 dicembre (ora solare) per il periodo invernale (solstizio invernale) e del 21 giugno per il periodo estivo (solstizio estivo). Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche, etc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare diretta perché protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti.

Inquinamento elettromagnetico indoor

Al fine di ridurre il più possibile l'esposizione indoor a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori etc., la progettazione degli impianti deve prevedere che: il quadro generale, i contatori e le colonne montanti siano collocati all'esterno e non in adiacenza a locali con permanenza prolungata di persone; la posa degli impianti elettrici sia effettuata secondo lo schema a «stella» o ad «albero» o a «lisca di pesce», mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro. Effettuare la posa razionale dei cavi elettrici in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile. Al fine di ridurre il più possibile l'esposizione indoor a campi magnetici ad alta frequenza (RF) dotare i locali di sistemi di trasferimento dati alternativi al wi-fi, es. la connessione via cavo o la tecnologia Powerline Communication (PLC).

Emissione dei materiali

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella: pitture e vernici; tessili per pavimentazioni e rivestimenti; laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili; pavimentazioni e rivestimenti in legno; altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi); adesivi e sigillanti; pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso).

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà specificare le informazioni sull'emissività dei prodotti scelti per rispondere al criterio e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

Confort acustico

I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della classe II ai sensi della norma UNI 11367. Gli ospedali, le case di cura e le scuole devono

soddisfare il livello di «prestazione superiore» riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A della norma 11367. Devono essere altresì rispettati i valori caratterizzati come «prestazione buona» nel prospetto B.1 dell'appendice B alla norma UNI 11367. Gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532. I descrittori acustici da utilizzare sono: quelli definiti nella UNI 11367 per i requisiti acustici passivi delle unità immobiliari; almeno il tempo di riverberazione e lo STI per l'acustica interna agli ambienti di cui alla UNI 11532.

I professionisti incaricati, in fase esecutiva, ciascuno per le proprie competenze dovranno dare evidenza del rispetto dei requisiti, sia in fase di progetto che in fase di verifica finale della conformità, consegnando rispettivamente un progetto acustico ed una relazione di collaudo redatta ai sensi delle normative vigenti.

Confort termo-igrometrico

Al fine di assicurare le condizioni ottimali di benessere termoigrometrico e di qualità dell'aria interna bisogna garantire condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma ISO 7730:2005 in termini di PMV (Voto medio previsto) e di PPD (Percentuale prevista di insoddisfatti). Inoltre bisogna garantire la conformità ai requisiti previsti nella norma UNI EN 13788 ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 2015 anche in riferimento a tutti i ponti termici sia per edifici nuovi che per edifici esistenti.

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà presentare una relazione di calcolo in cui si dimostri che la progettazione del sistema edificio-impianto è avvenuta tenendo conto di tutti i parametri che influenzano il comfort e che ha raggiunto almeno i valori di PMV e PPD richiesti per ottenere la classe B secondo la norma ISO 7730:2005.

Radon

Nel caso che l'area di progetto sia caratterizzata da un rischio di esposizione al gas Radon secondo la mappatura regionale, devono essere adottate strategie progettuali e tecniche costruttive atte a controllare la migrazione di Radon negli ambienti confinati e deve essere previsto un sistema di misurazione e avviso automatico della concentrazione di Radon all'interno degli edifici. Il progettista deve verificare che i componenti utilizzati abbiano documentazione specifica in merito alla eventuale mitigazione di radon negli ambienti interni.

Il progettista, in fase esecutiva, per dimostrare la conformità al presente criterio, deve presentare una relazione con i relativi elaborati grafici, nella quale siano evidenziati gli interventi che concorreranno alla mitigazione degli impatti da esposizione al Radon e siano riportate le informazioni richieste sulle caratteristiche dei componenti, utili alla mitigazione del rischio. Deve

essere allegata anche una documentazione fotografica che attesti l'esatta e corretta esecuzione delle opere con data sovraimpressa.

Il progetto definitivo già prevede la posa in opera di un vespaio aerato.

Piano di manutenzione dell'opera

Il progetto dell'edificio deve prevedere la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui alle specifiche tecniche e ai criteri premianti, come per esempio la verifica a posteriori della prestazione della copertura di cui al criterio 2.2.6. Il piano di manutenzione generale deve prevedere un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, tenendo conto che tale programma è chiaramente individuabile soltanto al momento dello start-up dell'impianto, con l'ausilio di personale qualificato professionalmente a questo fine.

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà presentare il piano di manutenzione in cui, tra le informazioni già previste per legge, sia descritto il programma delle verifiche inerenti le prestazioni ambientali dell'edificio.

In fase di progetto definitivo è già stato predisposto il piano di manutenzione dell'opera con riferimento alle prestazioni ambientali.

Fine vita

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione devono prevedere un piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva dell'opera a fine vita che permetta il riutilizzo o il riciclo dei materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati.

Il progettista, in fase esecutiva dovrà presentare un piano inerente la fase di "fine vita" dell'edificio in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dell'edificio.

6.2 Specifiche tecniche dei componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un edificio (nel caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) deve prevedere i seguenti criteri. Il progettista

deve compiere scelte tecniche di progetto, specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri e deve inoltre prescrivere che in fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel capitolato. Ove nei singoli criteri si citano materie provenienti da riciclo, recupero, o sottoprodotti o terre e rocce da scavo si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale.

Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Disassemblabilità

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali;

Il progettista, in fase esecutiva dovrà fornire l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Il requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (p. es membrane per impermeabilizzazione);*
- 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.*

Il progettista in fase esecutiva dovrà fornire l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

-
1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
 2. sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso;
 3. Sostanze o miscele classificate o classificabili con indicazioni di pericolo;

Per il punto 1 l'Appaltatore dovrà presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità. Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi, tale dichiarazione dovrà inoltre includere una relazione redatta in base alla Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.

Criteri specifici per i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto deve prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Il progettista in fase esecutiva, dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata dovrà essere dimostrata.

Elementi prefabbricati in calcestruzzo

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti.

Il progettista in fase esecutiva, dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata dovrà essere dimostrata.

Laterizi

I laterizi usati per muratura e solai devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto. I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Il progettista in fase esecutiva, dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata dovrà essere dimostrata.

Sostenibilità e legalità del legno

Per materiali e i prodotti costituiti di legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale deve provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.

Il progettista, in fase esecutiva dovrà scegliere prodotti che consentano di rispondere al criterio e dovrà prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

Ghisa, ferro e acciaio

Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- *acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%;*
- *acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.*

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

-
- 1) *abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);*
 - 2) *sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.*

Il progettista, in fase esecutiva dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

Murature in pietrame e miste

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione il progettista deve prescrivere l'uso di solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti).

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà compiere scelte tecniche di progetto che consentano di soddisfare il criterio e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

Tramezzature e controsoffitti

Le tramezzature e i controsoffitti, destinati alla posa in opera di sistemi a secco devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti.

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

Isolamenti termici ed acustici

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

- *non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;*
- *non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;*
- *non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;*
- *se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;*
- *se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;*

-
- *se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.*

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà compiere scelte tecniche di progetto che consentano di soddisfare il criterio e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

Pavimenti e rivestimenti

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle decisioni 2010/18/CE30, 2009/607/CE31 e 2009/967/CE32 e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. Per quanto riguarda le piastrelle di ceramica si considera comunque sufficiente il rispetto dei seguenti criteri selettionali dalla decisione 2009/607/CE:

4.2. consumo e uso di acqua;

4.3.b emissioni nell'aria (per i parametri Particolato e Fluoruri);

4.4. emissioni nell'acqua;

5.2. recupero dei rifiuti.

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

Pitture e vernici

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/312/UE (30) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

Impianti di illuminazione per interni ed esterni

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che:

- *tutti i tipi di lampada per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;*

-
- *i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita;*
 - *devono essere installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.*

Il progettista in fase esecutiva dovrà presentare una relazione tecnica che dimostri il soddisfacimento del criterio, corredata dalle schede tecniche delle lampade.

Impianti di riscaldamento e condizionamento

Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/314/ UE (33) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal decreto ministeriale 7 marzo 2012 (Gazzetta Ufficiale n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per «Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/ raffrescamento».

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato Regioni 5 ottobre 2006 e 7 febbraio 2013.

Per tutti gli impianti aeraulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780:2011).

Il progettista, in fase esecutiva dovrà presentare una relazione tecnica che illustri le scelte tecniche che consentono il soddisfacimento del criterio, individuando chiaramente nel progetto anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, per effettuare gli interventi di sostituzione/manutenzione delle apparecchiature stesse, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi. Il progettista, in fase esecutiva, dovrà prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza dal criterio.

Impianti idrico sanitari

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ristrutturazione di primo livello, ferme restando le norme ed i regolamenti più restrittivi, devono prevedere l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua per ogni unità immobiliare.

Il progettista, in fase esecutiva, dovrà presentare una relazione tecnica che dimostri il soddisfacimento del criterio e prescrivere che in fase approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

6.3 Specifiche tecniche del cantiere

Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che:

- 1. nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;*
- 2. il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:*
 - individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;*
 - una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;*
 - una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;*
 - una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.*

L'offerente dovrà presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate del criterio, allegare un piano di demolizione e recupero ed una

sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

Materiali usati nel cantiere

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi"

L'offerente dovrà presentare la documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:

- *per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato);*

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- *accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;*
- *tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;*
- *eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.*

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- *gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.*

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- *le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;*
-

-
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C& D);
 - le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
 - le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
 - le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
 - le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
 - le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
 - le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
 - le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle
-

specie alloctone si dovrà fare riferimento alla «Watch-list della flora alloctona d'Italia» (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);

- *protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;*
- *i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).*

L'offerente dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri sopra indicati producendo la seguente documentazione:

- *relazione tecnica con le indicazioni delle azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;*
- *piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;*
- *piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.*

Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti. Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- *sistema di gestione ambientale;*
- *gestione delle polveri;*
- *gestione delle acque e scarichi;*
- *gestione dei rifiuti.*

L'offerente deve presentare in fase di offerta, un'idonea documentazione attestante la formazione del personale.

Scavi e rinterri

Prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in

eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

Per i rinterri, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

L'offerente dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.

6.4 Criteri di aggiudicazione (criteri premianti)

Capacità tecnica dei progettisti

La Stazione Appaltante, in sede di gara, potrebbe attribuire un punteggio premiante alla proposte redatta da:

- Un professionista, esperto sugli aspetti energetici ed ambientali degli edifici, certificato da un organismo di valutazione della conformità secondo la norma internazionale ISO/IEC 17024 o equivalente che applica uno dei protocolli di sostenibilità degli edifici (rating system) di livello nazionale o internazionale;
- Una qualunque struttura di progettazione al cui interno sia presente almeno un professionista di cui al punto precedente;

Miglioramento prestazionale del progetto

La Stazione Appaltante, potrebbe attribuire, in sede di gara, un punteggio premiante, al progetto che prevede prestazioni superiori per alcuni o tutti i criteri di caso prescritti nel capitolo "Criteri ambientali minimi"

Sistema di monitoraggio dei consumi energetici

Al fine di ottimizzare l'uso dell'energia negli edifici, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, la Stazione Appaltante, potrebbe attribuire, in sede di gara, un punteggio premiante al progetto di interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, riguardanti edifici e strutture non residenziali, che prevedono l'installazione e messa in servizio di un sistema di monitoraggio dei consumi energetici connesso al sistema per l'automazione il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS - Building Automation and

Control System) e corrispondente alla classe A come definita nella tabella 1 della norma UNI EN 15232 e successive modifiche o norma equivalente.

Questo sistema deve essere in grado di fornire informazioni agli occupanti e agli «energy manager» addetti alla gestione degli edifici, sull'uso dell'energia nell'edificio con dati in tempo reale ottenuti da sensori combinati aventi una frequenza di misurazione di almeno trenta minuti. Il sistema di monitoraggio deve essere in grado di memorizzare il dato acquisito e deve essere in grado di monitorare, in modo distinto, i principali usi energetici presenti nell'edificio (almeno riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria, illuminazione, altri usi elettrici) e, ove questo sia utile, effettuare una suddivisione dei consumi per zona (nel caso di riscaldamento e/o raffrescamento se è prevista una gestione distinta per zona). I dati devono poter essere scaricati e analizzabili. Inoltre il sistema deve fornire informazioni tali da consentire agli occupanti, ai manutentori e all'energy manager dell'edificio, di ottimizzare il riscaldamento, il raffreddamento, la produzione di acqua calda sanitaria l'illuminazione e gli altri usi elettrici per ogni zona dell'edificio. Il sistema deve inoltre consentire l'analisi e il controllo degli usi energetici, per zona, all'interno dell'edificio (riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria, illuminazione, altri usi elettrici), l'ottimizzazione di tutti i parametri in base alle condizioni esterne e l'individuazione di possibili deviazioni dalle prestazioni previste dal progetto. Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Materiali rinnovabili

La Stazione Appaltante, in sede di gara, potrebbe attribuire un punteggio premiante per l'utilizzo di materiali da costruzione derivati da materie prime rinnovabili per almeno il 20% in peso sul totale dell'edificio escluse le strutture portanti.

Distanza di approvvigionamento dei prodotti da costruzione

La Stazione Appaltante, in sede di gara, potrebbe attribuire un punteggio premiante per il progetto di un nuovo edificio o per una ristrutturazione che preveda l'utilizzo di materiali estratti, raccolti o recuperati, nonché lavorati (processo di fabbricazione) ad una distanza massima di 150 km dal cantiere di utilizzo, per almeno il 60% in peso sul totale dei materiali utilizzati, Per distanza massima si intende la sommatoria di tutte le fasi di trasporto incluse nella filiera produttiva. Qualora alcune fasi del trasporto avvengano via ferrovia o mare si dovrà utilizzare un fattore moltiplicativo di 0,25 per il calcolo di tali distanze.

Bilancio materico

La Stazione Appaltante, in sede di gara, potrebbe attribuire un punteggio premiante per la redazione di un bilancio materico relativo all'uso efficiente delle risorse impiegate per la realizzazione e manutenzione dei manufatti e/o impiegati nel servizio oggetto del bando.

6.5 Condizioni di esecuzione (clausole contrattuali)

Varianti migliorativa

Saranno ammesse solo varianti migliorative rispetto al progetto oggetto dell'affidamento redatto nel rispetto dei criteri e delle specifiche tecniche di cui al capitolo "Criteri ambientali minimi per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici singoli o in gruppi" ossia che la variante preveda prestazioni superiori rispetto al progetto approvato. Le varianti devono essere preventivamente concordate e approvate dalla stazione appaltante, che ne deve verificare l'effettivo apporto migliorativo. La stazione appaltante deve prevedere dei meccanismi di auto-tutela nei confronti dell'aggiudicatario (es: penali economiche o rescissione del contratto) nel caso che non vengano rispettati i criteri progettuali.

Clausola sociale

I lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contratto collettivo nazionale CCNL sottoscritto. In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente si accerta che sia stata effettuata la formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia generica che specifica), andando oltre agli obblighi di legge, che prevede un periodo massimo pari a 60 giorni per effettuare la formazione ai dipendenti.

Garanzie

L'appaltatore dovrà specificare durata e caratteristiche delle garanzie fornite, anche in relazione alla posa in opera, in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia dovrà essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Verifiche ispettive

Dovrà essere svolta un'attività ispettiva condotta secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2012 da un organismo di valutazione della conformità al fine di accertare, durante l'esecuzione delle opere, il rispetto delle specifiche tecniche di edificio, dei componenti edilizi e di cantiere definite nel progetto. In merito al contenuto di materia recuperata o riciclata (criterio

«Materia recuperata o riciclata»), se in fase di offerta sarà consegnato il risultato di un'attività ispettiva (in sostituzione di una certificazione) l'attività ispettiva in fase di esecuzione sarà obbligatoria. Il risultato dell'attività ispettiva dovrà essere comunicato direttamente alla Stazione Appaltante. L'onere economico dell'attività ispettiva è a carico dell'Appaltatore.

Oli lubrificanti

L'appaltatore dovrà utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO₂, e/o alla riduzione dei rifiuti prodotti, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo.

Si descrivono di seguito i requisiti ambientali relativi alle due categorie di lubrificanti.

Oli biodegradabili

Gli oli biodegradabili possono essere definiti tali quando sono conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2011/381/EU (50) e s.m.i. oppure una certificazione riportante il livello di biodegradabilità ultima secondo uno dei metodi normalmente impiegati per tale determinazione: OCSE 310, OCSE 306, OCSE 301 B, OCSE 301 C, OCSE 301 D, OCSE 301 F. Si rimanda alla visione della tabella di cui al p.to 2.7.5.1 dell'Allegato 2, Decreto 11 gennaio 2017

Oli lubrificanti a base rigenerata

Oli che contengono una quota minima del 15% di base lubrificante rigenerata. Le percentuali di base rigenerata variano a seconda delle formulazioni secondo la tabella di cui al p.to 2.7.5.2 dell'Allegato 2, Decreto 11 gennaio 2017

7 METODOLOGIA BIM

Il termine BIM è l'acronimo di Building Information Modeling, il punto di partenza è un modello tridimensionale dell'edificio e per questo aspetto, potrebbe essere confuso con il 3D generato da qualunque applicativo.

La vera peculiarità del BIM invece, sta nel fatto che il modello non è solamente una rappresentazione in termini puramente geometrici dell'edificio, ma si tratta di una ricostruzione virtuale del fabbricato, una pre-costruzione, attraverso l'impiego di componenti che sono gli equivalenti virtuali di quelli utilizzati nella realtà (muri, solai, pilastri, scale, tetti, ecc.).

Questi “prototipi virtuali” degli elementi costruttivi non sono delle semplici geometrie, ma sono quindi in grado di relazionarsi tra loro e contengono, inoltre, informazioni che superano la mera rappresentazione (valori di trasmittanza del materiale di cui sono composti, resistenza al fuoco, produttore, ecc.).

Tutte queste informazioni insite nel nostro edificio virtuale, permettono di analizzarlo in modo approfondito (ad esempio dal punto di vista statico, energetico, illuminotecnico), potendo così ponderare al meglio le scelte progettuali.

Il modello BIM contiene inoltre tutta una serie di dati numerici, per cui non esiste una rappresentazione grafica (ad esempio: quantità, volumi, superfici), ma che è possibile estrapolare e riportare in forma tabellare attraverso specifici abachi.

Proprio grazie a tutte queste informazioni contenute nel modello, la sua funzione non si esaurisce con le fasi di progettazione e costruzione dell'edificio, ma anzi prosegue durante l'intero ciclo di vita del manufatto, durante la fase di gestione (Facility Management), contribuendo ad una più efficace e razionale pianificazione delle operazioni di manutenzione.

L'introduzione del BIM rappresenta una grande rivoluzione, e soprattutto, un grande capovolgimento di prospettiva rispetto a un tradizionale software CAD, dove per tradizione si intende legato ad un flusso di lavoro che prevede la definizione di un edificio, attraverso la creazione di una serie di elaborati descrittivi: piante, sezioni, prospetti.

Lavorando con un modello BIM, invece, l'edificio viene completamente ricostruito in modo virtuale, e da questo vengono ricavati i canonici elaborati che lo descrivono.

Lavorando con il BIM, si crea un modello intelligente di edificio, che simula e mantiene relazioni uguali a quelle dell'omologo reale, da cui è possibile estrapolare tutte le informazioni necessarie alla stesura della documentazione esplicativa del progetto stesso (tavole tecniche, elenco dei quantitativi).

Altro aspetto fondamentale che caratterizza la progettazione in BIM, sono le figure che fanno parte del processo edilizio: i vari progettisti in primis (architettonico, strutturale e impiantistico),

ma anche la Committenza, l'Impresa edile, la Direzione Lavori e il coordinamento per la sicurezza, collaborano e lavorano su uno stesso modello, annullando quindi gli errori dovuti ad incongruenze, ad esempio tra il progetto impiantistico e lo strutturale, e attraverso l'aggiornamento in tempo reale, grazie alla condivisione cloud del file di progetto, si evitano problemi legati ad una lentezza nel passaggio delle informazioni o errori che spesso finiscono per essere risolti, quando possibile, direttamente in cantiere.

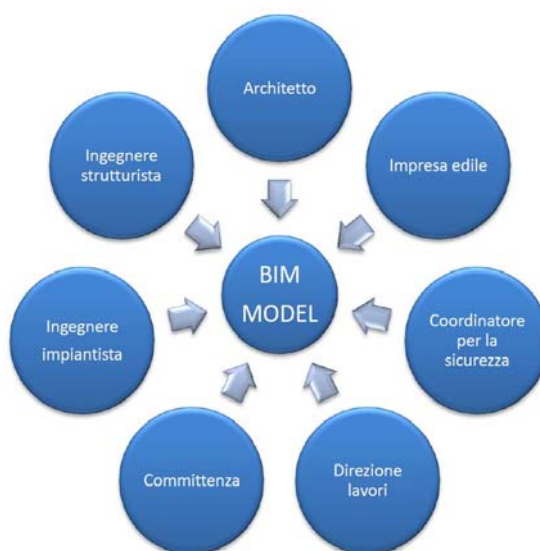


Figura 14: schema della centralità e condivisione del modello BIM

Un modello BIM non rappresenta quindi solamente la geometria del progetto, ma contiene al suo interno tutte le informazioni tecniche, scientifiche, commerciali ed economiche, che permettono di avere come risultato finale una completa rappresentazione virtuale dell'opera progettata, con tutti i vantaggi che ne derivano: possibilità di vedere gli effetti della costruzione sull'ambiente in cui verrà inserita, effettuare simulazioni sulle performance energetiche dell'edificio, ecc. Il tutto prima che sia avviato il cantiere, quindi riducendo i rischi e gli imprevisti in fase di costruzione che vanno ad intaccare il risultato finale dell'opera, in termini di qualità, tempi e costi.

Progettare in modalità BIM significa quindi poter comunicare e collaborare, senza perdita qualitativa, con gli attori che si occupano di altri settori o fasi del processo edilizio. La modalità con cui questi attori possono "sovrapporsi", vale a dire scambiarsi informazioni, rappresenta un aspetto tecnico garantito da formati di dati condivisi tra i software, il più diffuso dei quali è il formato IFC.

L'Amministrazione Comunale si pone l'obiettivo di ottenere, in fase esecutiva, lo sviluppo di un modello BIM 4D, LOD E.

Lo scambio dei dati dei modelli e di tutti gli elaborati dovrà avvenire attraverso una piattaforma informatica condivisa. I formati da utilizzare nelle comunicazioni/trasmissioni dei dati da e verso la Committenza saranno formati aperti o proprietari. Per supportare l'accesso e l'uso agevole delle informazioni, i dati ed i modelli in condivisione tra le parti non dovranno superare i 200 Mb. Le infrastrutture hardware, software e di archiviazione e gestione dei dati richiesti, dovranno avvenire attraverso l'utilizzo di un ambiente di condivisione dati (ACDat) collegato ad internet e quindi accessibile alla Committenza.

Lo sviluppo dei modelli grafici e degli oggetti dovrà essere:

Modello architettonico: LOD E (oggetto specifico);

Modello strutturale: LOD E (oggetto specifico);

Modello impianti (MEP): LOD E (oggetto specifico).

8 CONCLUSIONI

Il progetto di *Riqualificazione edilizia dell'Istituto secondario di primo grado "A. Tibullo" mediante sostituzione del blocco aule sud* promuove l'adeguamento sismico dell'Istituto scolastico con un approccio orientato alla sostenibilità, al risparmio energetico ed idrico, alla riduzione di emissioni di CO₂, al miglioramento della qualità ecologica degli interni, dei materiali e delle risorse impiegate. L'intento è di fornire all'Amministrazione Comunale di Zagarolo un edificio scolastico a grande valenza pubblica, dall'alto contenuto ecologico, tecnologico ed a basso impatto ambientale.

Il progetto definitivo è stato redatto in ambiente B.I.M. al fine di ottenere, in fase esecutiva, un progetto BIM 4D, con livello di dettaglio LOD E, ai sensi della UNI 11337:2017, inoltre sono già state operate alcune scelte progettuali, che dovranno essere maggiormente dettagliate in fase esecutiva, al fine di rispettare i criteri minimi ambientali, ai sensi del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

Il progetto si pone l'obiettivo di risolvere alcune delle criticità individuate all'interno dell'Istituto, in particolare:

- l'adeguamento sismico del blocco aule sud, che non è mai stato oggetto neanche di interventi di miglioramento sismico;
- l'esigenza di reperire nuovi spazi per l'attività didattica;
- la necessità di risolvere le problematiche di sicurezza legate alla sosta degli autobus scolastici che interferisce con i veicoli in transito lungo Via Colle dei Frati.

Data la vetustà dell'edificio, la soluzione che appare economicamente più vantaggiosa è il completo rifacimento del blocco sud, in questo modo si renderà possibile:

- adeguare l'intero blocco sud alle vigenti normative (sismiche, igienico sanitarie, impiantistiche, ecc.) raggiungendo così un altro importante traguardo nei confronti della sicurezza sismica dell'intero complesso scolastico;
- rivedere il layout distributivo adeguando alla vigente normativa tutte le aule e ottenendone una in più per ogni piano, raggiungendo quindi una capienza di ca. 372 alunni in più rispetto ad oggi;
- ricavare un piano interrato in cui poter collocare dei laboratori, sfruttando il vantaggio che parte dello scavo al di sotto del blocco aule sud, risulta esser già fatto;
- prevedere un'adeguata area di sosta degli autobus scolastici che non interferisca con la viabilità di Via Colle dei Frati e risulti quindi più sicura per gli studenti che usufruiscono dei mezzi pubblici;
- allargare e rendere più comodo e più sicuro l'esistente accesso carraio;

- realizzare un foyer di collegamento tra il nuovo blocco aule sud/blocco ingresso ed il blocco spogliatoi, in modo che gli studenti riescano a raggiungere gli spogliatoi, la palestra e la mensa, attualmente in corso di realizzazione al di sotto dell'aula sud-ovest, tramite un percorso sicuro e coperto, senza obbligatoriamente passare davanti agli uffici amministrativi che, per quanto possibile richiederebbero privacy e silenzio;
- Prevedere, già in questa fase, strutture adeguate ad un'eventuale sopraelevazione di un piano, dell'intero blocco aule sud, con la possibilità quindi di ricavare, con una minima spesa altre 7 aule didattiche e quindi poter ospitare altri 186 alunni, oltre ai 372 già previsti col presente progetto definitivo;
- Riqualificare l'area esterna compresa tra i blocchi: ingresso, aule sud, spogliatoi e palestra, al fine di creare un'area a verde a disposizione degli studenti e ricavare dei parcheggi interni adeguati ed ordinati, tra cui un posto riservato ai disabili;
- Sostituire le pensiline in corrispondenza dell'ingresso principale al fine di riqualificare architettonicamente il fronte principale dell'Istituto.

L'intervento previsto nel presente progetto esecutivo prevede una spesa di quadro economico pari ad € 5.200.000,00, di cui € 3.898.561,27 di importo lavori soggetto a ribasso, come riportato nel quadro economico sotto riportato:

A. Importo dei lavori		
A.1 Opere propedeutiche compresa progettazione		€ 500.000,00
A.2 Demolizioni e conferimenti in discarica		€ 140.711,80
A.3 Opere strutturali		€ 849.145,22
A.4 Opere di finitura		€ 915.473,21
A.5 Impianti elettrici		€ 782.350,78
A.6 Impianti meccanici ed idraulici		€ 584.629,88
A.7 Sistemazioni esterne		€ 217.250,38
	Parziale soggetto a ribasso d'asta	€ 3.989.561,27
A.8 Oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta (4,00%)		€ 159.582,45
	Totale lavori	€ 4.149.143,72
B. Somme a disposizione dell'amministrazione		
1 IVA 10% sui lavori (A)		€ 414.914,37
2 Spese tecniche progettazione definitiva, antincendio, paesaggistica e geologica		€ 109.575,15
3 Spese tecniche progettazione esecutiva e coordinamento sicurezza in fase di progettazione		€ 108.687,32
4 Spese tecniche DL, sicurezza in fase di esecuzione e contabilità		€ 150.504,32
5 Spese per sondaggi geologici e prove sui materiali da costruzione		€ 15.000,00
6 Spese tecniche per il collaudo tecnico amministrativo		€ 18.300,76
7 Contributo Inarcassa 4% su punti B2, B3, B4, B5 e B6		€ 16.082,70
8 Iva 22% su punti B2, B3, B4, B5, B6 e B7		€ 91.993,06
9 Attività di supporto al RUP (0,50%)		€ 20.745,72
10 Spese pubblicità e gara		€ 5.000,00
11 Spese per Centrale Unica Committenza (0,50%)		€ 20.745,72
12 Imprevisti, allacciamenti ed arrotondamenti IVA compresa		€ 79.307,16
	Totale B	€ 1.050.856,28
	TOTALE (A+B)	€ 5.200.000,00

Volendo confrontare parametricamente il costo del presente progetto di demolizione e ricostruzione del blocco aule sud, con un intervento di adeguamento sismico dello stesso blocco, considerando che:

- le opere propedeutiche (A.1) e le sistemazioni esterne (A.7) rimarrebbero invariate in entrambi i casi, non vengono quindi considerate nel costo parametrico;
- gli impianti elettrici (A.5) risultano normativamente inadeguati quindi andrebbero comunque rifatti;
- gli impianti meccanici ed idraulici, in caso di adeguamento sismico, dovrebbero essere modificati e ripristinati, si calcola perciò il 50% del valore (A.6);
- gli interventi strutturali per un adeguamento sismico si attestano a circa 400,00 €/mq;
- gli interventi strutturali comporterebbero, in caso di adeguamento sismico, la rimozione ed il rifacimento di buona parte delle finiture, si considerano perciò ca. 300,00 €/mq;

Considerando circa 700 mq per 3 piani, si perviene a definire i seguenti costi parametrici:

demolizione e ricostruzione: ca. **€ 1.560,00 €/mq**;

adeguamento sismico: ca. **€ 1.200,00 €/mq**

Sulla base delle criticità individuate e degli obiettivi che si raggiungerebbero col presente progetto definitivo, si ritiene che l'ipotesi di demolizione e ricostruzione del blocco aule sud sia la soluzione economicamente più vantaggiosa.