



PROVINCIA DI FROSINONE

REGIONE LAZIO



"INTERVENTO DI COMPLETAMENTO PER LA
MESSA IN SICUREZZA PER IL RISCHIO SISMICO DELL'IIS
"ANGELONI" DI FROSINONE - SEDE AGRARIO

PROGETTO DEFINITIVO



RTP:

EXUP

Progest

Studio Professionale Associato

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE

d-RE-01

LIVELLO DI PROGETTAZIONE:	NOME FILE:	REVISIONE	DATA	SOSTITUISCE
PROGETTO DEFINITIVO	REL. TEC. ILL.	REV.00	01/10/2021	/
PROGETTO DEFINITIVO	REL. TEC. ILL.	REV.01	05/10/2021	d-RE-01
COMMESSA	E 2221			

Il presente progetto rimane di esclusiva proprietà del progettista a cui restano i diritti d'autore conformemente alle vigenti leggi. E' vietata la riproduzione e divulgazione senza autorizzazione scritta del progettista che si riserva di perseguire legalmente i trasgressori.

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE

1. PREMESSA

L'Amministrazione Provinciale di Frosinone, in ottemperanza alla programmazione delle opere pubbliche, ha da sempre dimostrato particolare sensibilità ed interesse nei confronti degli edifici scolastici, alla propria salvaguardia e alla sicurezza dei suoi fruitori.

Con Decreto del Ministero dell'Istruzione n.175 del 10/03/2020 la Provincia di Frosinone ha ottenuto un contributo per un importo complessivo pari ad € 2.448.030,77 per l'intervento denominato "INTERVENTO DI COMPLETAMENTO PER LA MESSA IN SICUREZZA PER IL RISCHIO SISMICO DELL' IIS "ANGELONI" DI FROSINONE – SEDE AGRARIO" oltre a € 46.969,23 quale quota di cofinanziamento per un totale di € 2.495.000,00.

La presente relazione illustra il progetto definitivo relativo ai lavori di ampliamento della sezione distaccata dell'Istituto di Istruzione Superiore per l'agricoltura e l'ambiente "Luigi Angeloni", sito in via Armando Fabi, Frosinone (FR).

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo corpo di fabbrica in ampliamento ad un edificio di recente realizzazione, previa demolizione di un secondo corpo di fabbrica esistente. Il nuovo ampliamento conterrà 14 aule oltre ai relativi uffici e servizi.

2. ITER TECNICO E AMMINISTRATIVO

A seguito della DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE n. 2879 DEL 08/09/2021, mediante procedura aperta così come definita all'art. 60 del D.Lgs 50/2016 con il criterio di aggiudicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 95, c. 2 del precitato decreto, è stato conferito l'incarico professionale relativo ai servizi di architettura e ingegneria per la Progettazione Definitiva, Direzione Lavori e Coordinamento della Sicurezza in fase di Esecuzione relativi agli interventi di completamento per la messa in sicurezza per il rischio sismico dell'IIS "ANGELONI" di Frosinone – Sede Agrario, al RTP composto da EXUP srl (capogruppo mandatario) e Studio Professionale Associato Progest (mandante).

3. FINALITA' ED OBIETTIVI

L'incarico professionale suddetto è finalizzato alla redazione del Progetto Definitivo, Direzione Lavori e Coordinamento della Sicurezza in fase di Esecuzione per gli interventi di completamento per la messa in sicurezza per il rischio sismico dell'IIS "ANGELONI" di Frosinone – Sede Agrario ai sensi delle NTC2018 e ss.mm. ii..

La struttura scolastica era originariamente composta da due corpi di fabbrica, corpo 1 e corpo 2; in seguito a verifiche sismiche eseguite nei primi anni 2000, si è reso necessario un primo adeguamento dei corpi di fabbrica.

Negli anni a seguire successive verifiche hanno portato alla demolizione del corpo 1 ed alla realizzazione del corpo 3, in quanto le sue condizioni strutturali escludevano possibili interventi di adeguamento.

Si prevede ora la demolizione anche del corpo 2, in quanto un suo adeguamento sismico-funzionale avrebbe comportato un costo superiore rispetto alla demolizione e ricostruzione di un nuovo edificio in grado di poter soddisfare le attuali esigenze scolastiche.

Le valutazioni della Provincia di Frosinone hanno infatti tenuto conto anche del concetto di costo del ciclo di vita delle opere introdotto dal D.Lgs 50/2016, quindi della necessità di valutare un intervento non solo dal costo di investimento iniziale, ma anche dai costi dell'intero ciclo di vita.

Per tali motivi, si ritiene necessario l'ampliamento in adiacenza al corpo 3 di un nuovo corpo di fabbrica che risponda adeguatamente a livello sismico, funzionale ed energetico richiesto dalla stazione appaltante.



Foto aerea prima della demolizione del corpo 1

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi nazionali e locali, assunti per la redazione del progetto definitivo, oltre alle direttive dell'Amministrazione, sono costituiti da:

- D.M. 18/12/1975 *"Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia e urbanistica, da osservarsi nell'esecuzione di opere di edilizia scolastica"*;
- L. 23/1996 *"Norme per l'edilizia scolastica"*;
- D.M. 11/04/2013 *"Linee guida del Miur per progettare l'edilizia scolastica"*;
- D.Lgs 81/2008 e ss.mm.ii *"Testo Unico per la sicurezza Norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro"*
- D.P.R. 380/2001 *"Testo unico dell'edilizia"*
- D.M. 05/07/1975 *"Modificazioni alle istruzioni ministeriali 20 giugno 1896 relativamente all'altezza minima ed ai requisiti igienico-sanitari principali dei locali d'abitazione"*
- D.M. 11/10/2017 *"Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici"*
- Norme tecniche di attuazione del piano regolatore generale del Comune di Frosinone;

- D.lgs. n. 50 del 18 aprile 2016 *“Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”*;
- D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207 e successivi aggiornamenti *“Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.lgs. 12 aprile 2006 n.163”*;
- Norme tecniche per le Costruzioni 2018 per gli edifici di classe d'uso III;
- Normativa in materia di sicurezza antincendio e normativa impiantistica civile vigente.

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

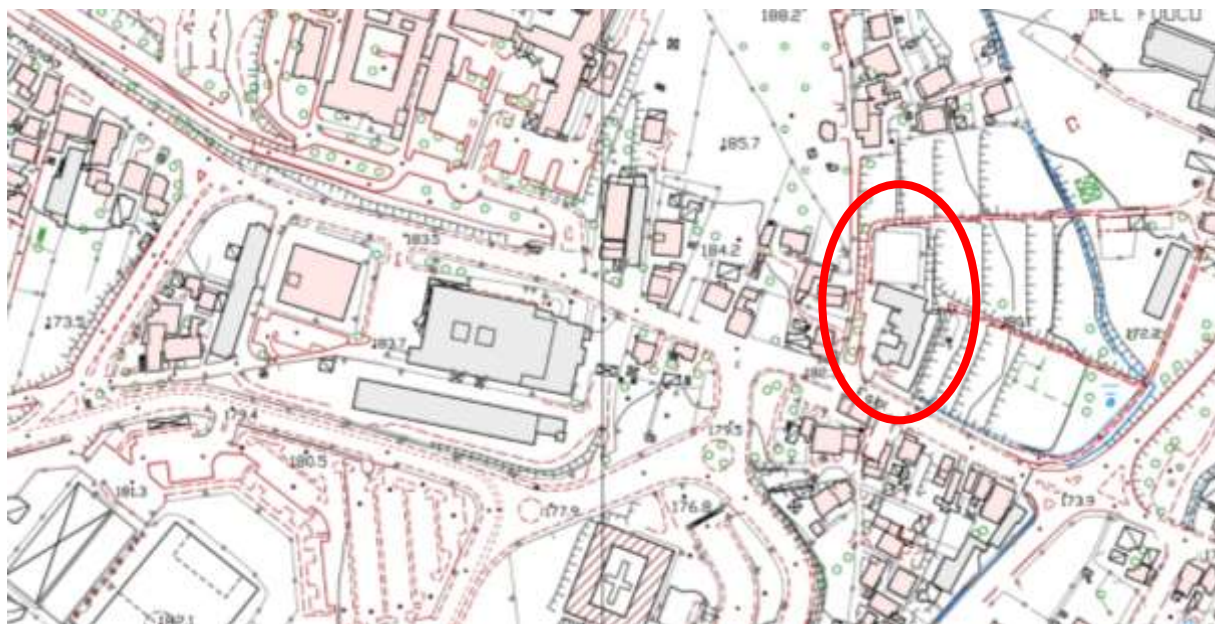
Il territorio del Comune di Frosinone si estende per circa 46,85 Km2 e rappresenta un importante nodo di comunicazione del Lazio meridionale. Città volsca con il nome di Frusna e poi romana come Frùsino, nel corso della sua storia a causa della sua collocazione è stata soggetta a molteplici devastazioni e saccheggi; in conseguenza di ciò e delle distruzioni dovute ad eventi sismici (il più rovinoso dei quali avvenne nel settembre 1349) conserva poche seppur importanti tracce del proprio passato, come le rovine dell'anfiteatro, i reperti conservati nel museo archeologico cittadino e il monumento funerario del II secolo in località Sant'Angelo. Situata su di un colle che domina la valle del Sacco, Frosinone è circondata dai monti che delimitano la valle, ossia gli Ernici a Nord ed i Lepini ad Est e a Sud, dove si intravedono gli Ausoni.

Il territorio comunale è attraversato dai torrenti Cenicia e Rio e dal fiume Cosa, il cui flusso, sia per cause naturali che per la captazione delle sue acque, è ormai estremamente ridotto; un tempo invece era soggetto a frequenti piene con conseguenti inondazioni (la cartografia nel 1700 lo riportava come fiume Acquosa, per l'abbondanza di acqua, poi gran parte del suo corso fu deviato per alimentare la centrale nei pressi di Guarcino). Il rinvenimento di un'area di ghiaia nel corso di scavi archeologici nella zona di De Matthaeis fa presupporre che in antichità vi scorresse un altro fiume, oggi scomparso. Nella pianura del Sacco sono presenti alcune fonti le cui acque sono sfruttate ad uso potabile ed industriale.



L'area di progetto è contraddistinta dal catasto terreni del Comune di Frosinone al **Foglio 26, p.IIIa 401-130**. Il lotto principalmente pianeggiante, presenta dei dislivelli rivolti verso est, dove confina con un lotto libero di proprietà dell'azienda agraria annessa alla scuola; mentre a Sud, lato dell'ingresso principale, confina con Via Armando Fabi, una delle principali arterie di collegamento del Comune, dalla quale attraverso Via dei Monti Lepini è facilmente raggiungibile la stazione ferroviaria.

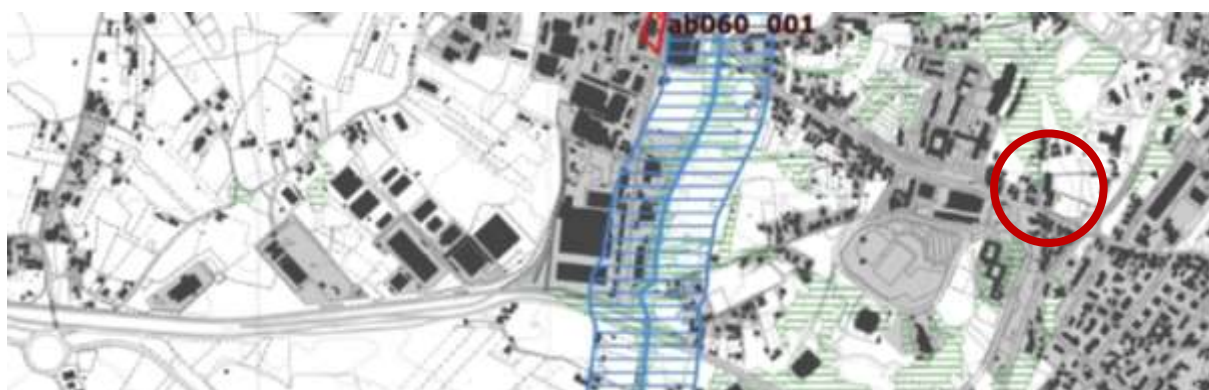
L'area è infatti posta all'interno del nucleo urbano di Frosinone, in una posizione strategica, circondata da funzioni di interesse locale, quali: l'azienda ospedaliera, il palazzetto dello sport e stadio comunale, il conservatorio ed altri.



6. ANALISI DEI VINCOLI E PREVISIONI DI PIANO

A seguito dell'analisi piani urbanistici e vincolistici risulta quanto di seguito riportato:

- Il Piano Regolatore Generale classifica l'area di intervento come *Zona F – Servizi collettivi* e *Zona V – Verde pubblico attrezzato*, disciplinati rispettivamente dagli artt. 26 e 27 delle NTA del Comune di Frosinone;
- Nella Tavola B – Beni paesaggistici del Piano Territoriale e Paesaggistico della Regione Lazio non si individuano vincoli e/o tutele ambientali presenti nell'area oggetto d'intervento.



- Sull'area oggetto di intervento non sussiste il vincolo idrogeologico;
- Per quanto riguarda il rispetto degli stand urbanistici, tutti rispettati dal progetto si segnala che la volumetria complessiva della scuola a seguito del presente intervento sarà di 8'952 mq a fronte di una possibilità edificatoria per il lotto di 9'867 mq circa. Anche la superficie dei parcheggi è stata valutata in ragione di 1mq ogni 10 mc di costruzione. Per ulteriori specifiche si rimanda all'elaborato grafico della planimetria generale.

7. STATO DI FATTO E DESCRIZIONE DEGLI AMBITI DI INTERVENTO

La Sezione distaccata dell'Istituto "Luigi Angeloni" è attualmente costituita da due corpi di fabbrica, il corpo 2 che sarà oggetto di demolizione ed il corpo 3 ultima parte della realizzata. Entrambi i corpi attualmente esistenti si sviluppano su un unico piano.

Il corpo 2, è composto da una struttura a telai in c.a. e solai in laterocemento, i tamponamenti esterni sono in blocchi di calcestruzzo o forati in laterizio. Sono presenti 5 aule ed i rispettivi servizi igienici.

Il corpo 3, di recente realizzazione si estende per una superficie lorda di circa mq 650. È realizzato con struttura a telai in c.a. e solai di calpestio e copertura in laterocemento. La pianta di forma simil rettangolare ospita 8 aule, rispettivi servizi igienici oltre ai necessari locali tecnici. L'edificio è intonacato con colore chiaro e coronato da una copertura in aggetto intonacata di colore grigio.

L'area su cui sorgono gli edifici è pressoché pianeggiante, con salti di quota rispettivamente verso est e verso sud in corrispondenza dell'ingresso, dove è posta una rampa di accesso direttamente da Via Fabi.

Il lotto su cui sorgono gli edifici è occupato da un parcheggio realizzato con pavimentazione in cls armato ed una sistemazione a verde che accompagna la graduale pendenza del terreno in direzione dei terreni dell'azienda agraria annessa alla scuola e utilizzati per le esercitazioni.



Corpo 2 e corpo 3

8. STATO DI PROGETTO

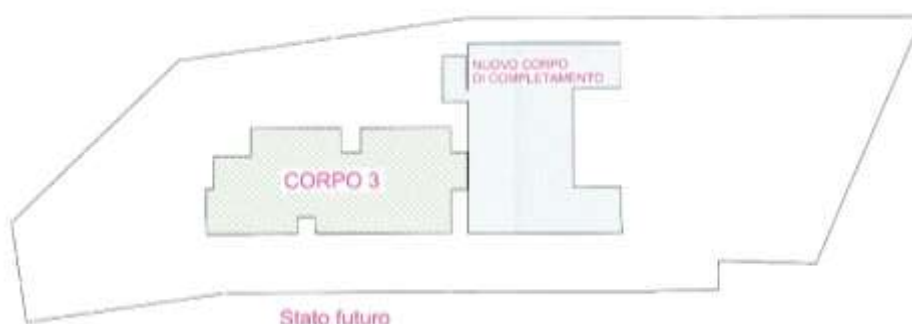
Obiettivi e criteri di progetto

Il progetto riguarda la realizzazione di un edificio in adiacenza al corpo 3 attualmente esistente, in seguito all'esigenza da parte dell'amministrazione provinciale di adeguare in materia di sicurezza antisismica, impiantistica ed antincendio il complesso scolastico attraverso la demolizione dell'edificio denominato corpo 2 e provvedendo alla ricostruzione di un nuovo corpo di fabbrica.

Il progetto si pone, dunque, come obiettivo quello di realizzare una struttura coerente alla funzione svolta ed in linea con le attuali esigenze della comunità scolastica, adottando di fatto ed accogliendo le richieste che nel corso degli anni si sono presentate, come quella di trasferire i locali attualmente collocati in una sede provvisoria.

Oltre a queste finalità il progetto persegue anche altri obiettivi quali l'inserimento dell'edificio nel contesto urbano circostante ed in relazione all'edificio esistente.

A tale scopo la composizione planivolumetrica dell'edificio segue le previsioni suggerite dal Progetto preliminare, confermando l'impostazione dell'intervento già realizzato, di cui si costituisce come ampliamento.



Schema del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Relazioni con il contesto urbano

Il progetto per la nuova scuola è occasione per restituire ai cittadini un rinnovato servizio pubblico. Inserendosi all'interno di un'area dove già è presente un edificio scolastico si intendono rispettare le caratteristiche e l'impronta data alla sistemazione esterna, mantenendo invariate le scelte progettuali ed inserendosi di conseguenza in continuità. Il nuovo edificio scolastico non introduce infatti variazioni rispetto alla situazione esistente: gli accessi all'area scolastica avverranno dalla stessa posizione attuale ed una parte della superficie del lotto sarà destinata al parcheggio dei disabili.

8.1 PROGETTO ARCHITETTONICO

Il nuovo organismo scolastico

Il progetto per la nuova scuola ha l'obiettivo principale di realizzare una struttura architettonicamente coerente alla funzione svolta, adeguata alle nuove esigenze didattiche indicate dalle recenti Linee Guida del M.I.U.R. dal punto di vista della funzionalità, della

versatilità, del comfort e del fabbisogno energetico, nonché delle caratteristiche tecniche e di risposta alla sollecitazione sismica.

Il nuovo complesso scolastico conterrà un'offerta formativa superiore a quella attualmente disponibile nell'edificio esistente. L'intero complesso sarà costituito da 20 classi e 3 aule speciali (laboratori), di cui n. 8 nel corpo 3, una sala professori, una presidenza ed una segreteria.

La destinazione degli ambienti tiene conto del fatto che l'edificio in progetto è una sezione distaccata dell'Istituto di Istruzione Superiore, la cui sede principale è ubicata in Viale Roma, dove sono presenti uffici, segreteria amministrativa, aula magna, biblioteca ed altri servizi e locali comuni.

Articolazione dei volumi e degli ambienti, caratteristiche distributive e spazi aperti

L'area di progetto ha un andamento pressoché pianeggiante grazie ad una sistemazione degli spazi esterni che tiene conto della differenza di quota con il limitrofo terreno ad est.

L'edificio previsto da progetto preliminare ha un'impostazione planimetrica a C, orientato secondo un asse est-ovest con ingresso principale rivolto a sud verso Via Fabi e collegamento con il corpo 3 da nord.

La soluzione planimetrica consente di:

- Mantenere l'accesso esistente della scuola;
- Aumentare la distanza tra la strada di scorrimento ed il fronte dell'edificio;
- Sfruttare lo spazio antistante come sistemazione esterna destinata a parcheggio e verde.

Il nuovo corpo in ampliamento ha dimensioni di ml. 25,30 x 31,30 ed una superficie lorda per piano di mq. 670 circa. Sviluppato su due piani fuori terra è così organizzato:

- Parte centrale con funzione distributiva, sia orizzontale che verticale
- Ali laterali dove sono ubicate aule ed uffici amministrativi.

L'aspetto architettonico, per continuità, riprende le caratteristiche di finiture e colori dell'edificio esistente e sarà circondato in continuità lungo tutto il perimetro dalla medesima superficie pavimentata.

Pianta piano terra

L'accesso alla scuola avviene sulla parte centrale del corpo a C, in corrispondenza della corte che si genera dallo sviluppo in pianta.

Dall'ingresso si apre un ampio atrio che grazie alla sua posizione centrale distribuisce i vari ambienti. Da questo spazio connettivo sono facilmente raggiungibili il corpo scala e l'ascensore, i blocchi servizi igienici opportunamente dimensionati per il numero di alunni, i servizi igienici destinati al personale didattico, gli uffici e le aule.

A piano terra del corpo esistente è inoltre presente un servizio igienico per i portatori di handicap.

La quota di calpestio interna è la stessa dell'edificio esistente, ciò facilita di fatto lo spostamento ed il flusso degli studenti fra i vari corpi.

Inoltre al fine di migliorare l'evacuazione dell'edificio in fase di emergenza, il nuovo volume sarà provvisto da ingressi/uscite di emergenza in corrispondenza degli assi nord-sud. Nello specifico a questo piano sarà rivolta verso sud.

Sono presenti un locale tecnico ed una centrale idrica, con accesso dall'esterno e collocati a nord, nelle immediate prossimità del locale tecnico del corpo 3.

Pianta piano primo

La sagoma planimetrica e la distribuzione interna ricalcano pressoché quelle del piano terra, con le aule distribuite lungo i lati. Ulteriori due aule sono collocate nella parte centrale del corpo a C con affaccio sulla corte.

Sia la scala che l'ascensore conducono ad un ampio disimpegno dal quale si accede alle aule ed ai servizi igienici, questi per evitare promiscuità sono divisi per sesso ed è presente un servizio igienico riservato a portatori di handicap.

A differenza del piano terra, in caso di situazioni di emergenza, la via di esodo è rivolta a nord, dove è presente la scala di emergenza che collega direttamente il piano primo con l'esterno dell'edificio.

Prospetti e sezioni

Il prospetto principale si affaccia direttamente sulla corte e sull'ingresso al lotto, ed è rivolto a Sud. È caratterizzato dalle porte vetrate di accesso all'edificio e dalle facciate piene dei lati minori delle ali.

Sia il prospetto principale che quelli laterali, rivolti ad est ed ovest, sono caratterizzati da una serie di aperture che, per forma e dimensione, riprendono quelle della scuola esistente. Sono inoltre distribuite secondo la scansione degli ambienti interni ed hanno una cadenza regolare.

Tutti i locali dell'edificio sono controsoffittati, l'altezza interna degli ambienti è di ml 3,30.

Dimensionamento degli spazi scolastici

Il complesso scolastico, composto dal corpo 3 e dal corpo in ampliamento, ospiterà complessivamente l'offerta formativa di un di un istituto tecnico e professionale dell'agricoltura e dell'ambiente con due sezioni per ciascun indirizzo, per un totale di 20 classi e circa 300 alunni totali.

In base a questi dati, gli spazi per le attività didattiche dello stralcio in oggetto e gli altri spazi correlati sono dimensionati secondo le disposizioni dei principali riferimenti normativi e, tenendo conto della popolazione scolastica prevista per l'istituto.

Materiali e finiture

L'aspetto architettonico esterno del fabbricato in progetto segue le caratteristiche del volume esistente, sia per finiture che per colore:

- Intonaco chiaro sui paramenti esterni;
- Intonaco grigio scuro per il coronamento in aggetto;
- Infissi rettangolari disposti con scansione regolare.

I materiali e le finiture descritte individuano i criteri e alcune scelte generali del nuovo edificio scolastico e dei suoi spazi interni.

Trattamento delle facciate esterne

Le facciate sono trattate a intonaco e rifinite con due tipologie di colorazione: color calce per la gran parte delle murature e colore più scuro per la veletta di coronamento.

Coperture

Il manto di copertura è poggiato al di sopra dell'ultimo solaio grazie a piedini regolabili che ne definiscono forma e pendenza. Le lastre di copertura sono in alluminio preverniciato, così come anche la lattoneria è prevista in alluminio color grigio antracite, riprendendo il colore grigio scuro della veletta.

La minima pendenza della copertura non consente la visione dei pannelli fotovoltaici dal piano strada.

Pavimentazioni

Tutti gli spazi saranno dotati di pavimentazione in gres di colorazione variabile e resistenza allo scivolamento differenziata in funzione della destinazione d'uso degli ambienti.

Rivestimenti e colori tramezzi

I tramezzi interni sono previsti con tinteggi di colore chiaro per assicurare una illuminazione adeguata, con eventuali differenze tra gli spazi collettivi e di distribuzione.

Per tutti i bagni è previsto un rivestimento in ceramica per h= m 2,10 e al di sopra tinteggio traspirante lavabile.

Soffitti e controsoffitti

Tutti gli ambienti presentano controsoffitti a lastra unica di cartongesso che riducono l'altezza utile di cm 7.

La disposizione dei controsoffitti è finalizzata a ricavare un vano tecnico che consente il passaggio delle canalizzazioni impiantistiche provenienti dal locale tecnico.

8.2 PROGETTO STRUTTURALE

La struttura portante della nuova costruzione è a telaio a più piani e più campate con pilastri a sezione rettangolare 40x80 e setti in c.a. posti negli angoli dell'edificio con spessore 40 cm.

Le travi hanno sezioni rettangolari che varia da 40x60 a 40x80. La struttura in elevazione verrà realizzata con calcestruzzo di classe C28/35. Tutti gli orizzontamenti saranno a lastre prefabbricate con alleggerimento in polistirolo e getto di completamento armato con rete elettrosaldata. La fondazione della struttura è costituita da plinti su pali di diametro 50 cm e lunghezza 12,5 m. i plinti sono collegati da travi 40x70 cm in c.a. classe C28/35 che hanno il compito di sostenere il solaio del piano terra. Quest'ultimo è un solaio con intercapedine d'aria sottostante.

La struttura ricade in zona sismica e la scelta dei parametri necessari per la determinazione Dell'azione sismica è stata effettuata sulla base dell'allegato B alla normativa nazionale vigente e sulle coordinate del sito.

I calcoli sono stati condotti nel rispetto delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni ai sensi del D.M. Infrastrutture del 17/01/2018 così come prescritto per le nuove costruzioni che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un loro eventuale collasso, in termini di perdite di vite umane.

8.3 PROGETTO DEGLI IMPIANTI

L'edificio scolastico oggetto di intervento sarà dotato di:

Impianto elettrico

Per la realizzazione dell'impianto tutte le linee saranno realizzate con cavi unipolari e multipolari, del tipo con conduttore in rame isolati in PVC "non propaganti l'incendio" a norma CEI 20-22:

- FG17 cavo unipolare isolato in PVC $U_o/U = 450/750$ V
- FG16OM16 cavo multipolare con isolamento e guaina in PVC $U_o/U = 0.6/1$ kV

La copertura isolante dei conduttori dovrà rispettare i seguenti colori identificativi:

- giallo-verde per i conduttori di protezione di terra ed equipotenziale;
- celeste per il conduttore di neutro
- nero, marrone o grigio per i conduttori di fase.

Per i circuiti SELV (bassissima tensione di sicurezza), sarà utilizzato cavo di colore diverso dagli altri circuiti.

Per effettuare il dimensionamento degli impianti, si è proceduto a ritenere quali potenze impegnate dalle utenze e dagli accessori, quelle comunicate dalla committenza e riportate negli elaborati a corredo del presente progetto.

Impianto termico

Gli impianti termici da realizzare sono :

- a) Pompa di calore con potenza nominale pari a 47 Kw;
- b) Impianto di riscaldamento Piano Terra e Piano Primo.

Le opere saranno realizzate da ditta qualificata che abbia i requisiti previsti dal DM. 37/08 (ex Legge 46/90) e che al termine del lavoro produca la DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' e le certificazioni dei lavori realizzati ed apparati installati. La ditta esecutrice degli impianti, sotto la sua esclusiva responsabilità, deve ottemperare a tutte le disposizioni legislative come pure osservare tutti i regolamenti, le norme, le prescrizioni delle competenti Autorità o Enti, Circolari Ministeriali in materia di lavori edili ed impiantistici in generale ed in particolare di contratti di lavoro, di sicurezza, di antinfortunistica, di igiene del lavoro e prevenzione incendi.

Al fine di garantire i parametri climatici richiesti, sono state scelte le seguenti apparecchiature e tipologie di impianto:

- **pompa di calore aria/acqua ad alta temperatura per montaggio da esterno**, di marca VIESSMANN modello Energycal AWH PRO HT 48.1 o similare, funzionante con refrigerante R744 meglio noto come CO₂, studiata per la produzione di acqua calda ad elevata temperatura (fino a 90 gradi) ed elevati salti termici (almeno 40 gradi) per applicazioni residenziali, commerciali, turistiche e industriali.

In lamiera zincata e verniciata con polveri poliestere a 180 °C, che conferiscono un'alta resistenza agli agenti atmosferici. I pannelli sono facilmente removibili per permettere il to-tale accesso ai componenti interni.

- per la scuola è stato scelto un **impianto a radiatori distribuiti** come da planimetria allegata, con fluido termovettore acqua a temperatura di mandata di 70°C e temperatura di ritorno di 60°C con un dT pari a 10°C.

I radiatori in alluminio saranno corredati di valvola termostatica e installati sulle pareti esterne (ove possibile), sotto le finestre, in modo che l'aria fredda viene trascinata subito in circolazione creando un ambiente con temperatura confortevole ed uniforme.

Impianto antincendio

La nuova scuola verrà dotata di un impianto antincendio che si collegherà con il blocco scolastico esistente. La progettazione della sicurezza antincendio è stata effettuata attuando la metodologia di cui al capitolo G.2. del D.M. 3 agosto 2015. In particolare, per l'attività prevista sarà applicato il D.M. 7 agosto 2017 "Regola tecnica prevenzione incendi attività scolastiche - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche, ai sensi dell'art. 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139" così come sostituito dal D.M. 14 Febbraio 2020.

Si fa inoltre riferimento alla Regola Tecnica Orizzontale secondo il D.M. 3 Agosto 2015 "Norme tecniche di prevenzione incendi".

Impianto fotovoltaico

Sulla copertura del nuovo edificio scolastico verrà realizzato un impianto fotovoltaico da 13.500 W. Lo spazio necessario per l'installazione dell'impianto è di circa 50 mq, utilizzando n. 54 pannelli con una potenza pari a 250 Wp ciascuno di dimensioni pari a 1000 x 1650 mm, per una potenza totale pari a 13.500 W.

L'energia solare incidente media giornaliera, locale sul piano inclinato a 31°, nella zona del centro Italia (numero di ore equivalenti di irraggiamento a 1000 W/mq), estratta dalle norme UNI 10349, è di 4,78 kWh/mq gg.

La potenza del campo fotovoltaico in base all'energia giornaliera consumata dall'utente, calcolata dal complessivo annuo e dalle ore equivalenti di irradiazione a 1000 W/mq è data da: Potenza campo FV < o = (energia consumata anno / captazione solare annua)

Pertanto se la captazione solare annua sarà di 4,78 kWh/gg x 365 gg = 1.732,56 kWh/anno, assumendo come efficienza operativa media il 75% dell'efficienza del campo FV, la quale tiene di conto delle perdite dovute all'accoppiamento dei moduli e della risposta in temperatura del campo FV e dell'inverter, la captazione annua per ogni kWp, sarà: 1732,56 kWh/anno x 0,75=1299,42 kWh/anno per ogni kw installato ipotizzando per un impianto da 13,5 kW una produzione annua di 17.550 kWh circa.

Come anticipato in precedenza, il generatore fotovoltaico denominato "campo fotovoltaico" è composto da n.1 campo comprendente n. 54 moduli della potenza nominale di 250 Wp ciascuno. Il campo è suddiviso in n.6 stringhe in serie di n.7 moduli ciascuna e n. 2 stringhe di 6 moduli cadauna, collegati in serie per una tensione di stringa di 306 Vm e per una potenza totale 13.500 W.

Ciascun pannello fotovoltaico è provvisto di opportuno diodo di blocco ed il collegamento in serie alimenta in c.c. un inverter monofase sincrono che produce corrente alternata a 400 Vca., componendo un generatore fotovoltaico gestito come un sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. La struttura di supporto del campo fotovoltaico è di circa 50 mq ed avrà una inclinazione di 31°.

Il gruppo di conversione è composto da n.1 inverter monofase e da un insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento, protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza del generatore alla rete, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili.

Impianto idrico-sanitario

Le tubazioni per l'adduzione idrica dell'acqua fredda partono direttamente dalla centrale idrica costituita da un serbatoio da 2000 lt ed una autoclave con pompa da 500 lt/h di adeguata prevalenza, mentre l'acqua calda sanitaria è prodotta attraverso scaldabagni a pompa di calore posti direttamente nei bagni.

L'adduzione dell'acqua per i lavabi ed i wc sarà fornita a valle di un addolcitore anticalcare anch'esso predisposto nella centrale idrica, che sarà alimentato dalla condotta dell'acquedotto comunale a valle del contatore.

Le tubazioni di adduzione idrica saranno tutte in Pe-Ad (polipropilene alta densità) PE100 PN25 di colore nero con bande azzurre coestruse per il trasporto di acqua potabile con giunzioni a saldare per il tratto interrato all'esterno della scuola e di tipo multistrato in polietilene reticolato e alluminio con giunzioni a stringere per la distribuzione sotto traccia e/o sotto pavimento interna alla scuola.

I servizi saranno completi di apparecchi sanitari e di rubinetteria e saranno dotati di valvole di intercettazione e da collettori di distribuzione dell'acqua fredda e dell'acqua da incasso con cappuccio cromato.

Dalla tubazione di adduzione acqua calda e fredda principali, la distribuzione alle utenze avverrà tramite collettori dotati su ciascuna derivazione di un rubinetto. Il collettore dell'acqua fredda non dovrà presentare punti di unione con quello dell'acqua calda.

La rete di scarico delle acque dei WC e dei lavabi sarà separata e realizzata mediante tubazioni in PVC con bicchiere ad innesto con guarnizioni a labbro, di diametri come indicato negli elaborati tecnici a partire dai sanitari igienici fino al punto di allaccio alla rete fognaria esistente.

Si è scelta una pendenza delle tubature orizzontali di scarico pari ad almeno il 2% in modo da ridurre, nei limiti del possibile, il deposito di liquami che possano determinare un rapido intasamento delle tubazioni.

Il calcolo dei diametri delle tubazioni di scarico, è stato eseguito con il criterio delle unità di scarico secondo quanto prescritto dalla norma UNI 9183.

I servizi igienici per disabili saranno dotati di appositi sanitari idonei al loro utilizzo.

Impianto antintrusione

In ogni ambiente il sistema antintrusione assicura il controllo dell'accesso nei vari locali. L'impianto è gestito da una centrale funzionalmente autonoma ed autoalimentata (batterie tampone) corredato di combinatore telefonico per la remotizzazione degli allarmi.

L'intero impianto sarà cablato con cavo per allarme FG16OM16 a 6 fili 2x0,50 + 4x0,22 mmq schermato.

L'Unità Centrale svolge le seguenti funzioni: monitoraggio e sorveglianza continuativa dello stato dei sensori periferici, elaborazione e registrazione delle informazioni, gestione degli allarmi, gestione di un'interfaccia operatore locale.

La centrale governa tutte le comunicazioni ed i parametri dell'impianto e dialoga con i sensori collegati alla centralina tramite una configurazione a loop chiuso realizzata con cavo twistato e schermato.

Tutti i circuiti di rivelazione saranno controllati contro l'apertura, i corto circuiti ed errori nella messa a terra.

La centralina ha la capacità di gestire uno scambio dati evoluto con i trasduttori periferici per la rivelazione di allarmi attraverso un sistema attivo di interrogazione dei sensori che consente altresì di attuare logiche di manutenzione preventiva o di riconfigurazione dei parametri di funzionamento in modo da minimizzare la probabilità di accadimento falsi allarmi; è pertanto possibile configurare tutti i rivelatori ed attuatori periferici. Tutti i dati e parametri sono immagazzinati in una memoria non volatile.

Sulle reti dati eseguite a loop chiuso e gestite dalla centralina possono essere collegati anche dei moduli concentratori con lo scopo di espandere la capacità di controllo della centrale senza intervenire direttamente su di essa: essi rappresentano piccole unità di acquisizione che leggono eventi collegati ai sensori individualmente e trasmettono le informazioni sul bus bidirezionale verso la centrale.

Ogni modulo concentratore può pilotare un certo numero di sensori del tipo a contatti magnetici, uno o più sensori a doppia tecnologia, sirene, attuatori in genere.

Gli allarmi ricevuti sono memorizzati dall'unità di controllo che gestisce inoltre le segnalazioni della zona interessata all'evento. È possibile visionare l'impianto attraverso sinottici: l'operatore ha la possibilità di individuare il guasto di ogni componente attivo dell'impianto.

La centrale è in grado di realizzare alcune funzioni particolari, quali ad esempio: gestione della password per l'accesso discriminato alle funzioni della centrale (es. programmazione, configurazione impianto, livello operativo ecc.) e gestione della funzione orologio (inserimento/disinserimento della sorveglianza su zone predefinite dell'impianto).

La totalità dei sensori può essere definita via software come appartenente ad una o più zone: ad ogni sensore è associata una definizione in chiaro (tipo, ubicazione, fascia oraria di attivazione ecc.). È possibile disattivare alcuni sensori indipendentemente dalla loro zona di appartenenza, ciò per permettere lavori di manutenzione del sensore stesso o dell'elemento a cui esso è applicato.

L'unità di controllo renderà disponibili almeno le seguenti informazioni: presenza rete (alimentazione elettrica Enel), livello di batteria (carica o scarica), memoria allarme intrusione generale, allarme guasto (corto circuito, mancanza rete ecc.), preallarme ottico/acustico generale, inserimento/disinserimento della centrale, allarme collegamento, allarme per zona/sensore, stato di abilitazione/disabilitazione sensori e rivelatori, inclusione/esclusione per zona di sensori o rivelatori, memoria eventi, espansione con sistema 3G/4G per segnalazioni telefoniche.

L'alimentazione del sistema antintrusione è ricavata dal Quadro Generale di alimentazione dell'impianto elettrico normale. Il sistema antintrusione possiede una sorgente di alimentazione interna capace di fornirgli un'autonomia di funzionamento di almeno 72 ore in completa assenza di alimentazione esterna.

Impianto TVCC

È prevista la realizzazione di un impianto di videosorveglianza a circuito chiuso, a completa copertura del perimetro della scuola. I segnali video/digitali delle singole telecamere saranno riportati tramite cavo del tipo UTP a 4 coppie 24 AWG di categoria 6, ad una postazione centrale di gestione costituita da una apparecchiatura di registrazione (VDR) corredata di uscita USB per connessione hard-disk esterni, tastiera, schermo e mouse, su cui tramite un apposito software sarà possibile selezionare una telecamera in particolare o visionare le immagini provenienti da tutte le telecamere con la funzione di divisione dello schermo.

Il software di gestione dell'impianto dovrà essere con protocolli aperti, con un log delle immagini e un log degli accessi alla gestione del sistema e alla visualizzazione delle immagini. L'apparecchiatura di registrazione (VDR) sarà custodita da un sistema protetto per le interrogazioni delle immagini, con password.

Le inquadrature delle telecamere dovranno cogliere un'immagine il più pertinente possibile al solo perimetro della scuola evitando, il più possibile, di inquadrare i luoghi circostanti non pertinenti al patrimonio aziendale.

Le immagini riprese dalle telecamere saranno conservate per un periodo di 24 ore successive alla rilevazione, fatte salve speciali esigenze di ulteriore conservazione in relazione a festività o chiusura della scuola, nonché nel caso in cui si debba aderire ad una specifica richiesta investigativa e dell'Autorità Giudiziaria o di Polizia Giudiziaria, dopodiché le immagini si sovrapporranno alle precedenti, cancellandole.

Impianto rete dati e impianto telefonico

L'impianto prevede una realizzazione tale da uniformare, sia per la parte fisica, sia per quella funzionale, le due reti: telefonica e di trasmissione dati. Tutto l'aspetto funzionale dei sottosistemi fonia e dati rimane distinto, afferendo alla centrale telefonica da un lato e alla parte informatica dall'altro. La distinzione dei due sotto impianti è puramente funzionale, dato che i servizi d'entrambi gli impianti sono integrati nel trasporto di dati in rete locale. Si prevederà un rack che comprende l'insieme di collegamenti che vanno dal modem-router alle prese utente, costituito da un armadio corredato di un modem con funzione anche di router, centralino VOIP, bretelle di collegamento interno al rack, cavo di connessione tra rack e prese

utente del tipo UTP a 4 coppie 24 AWG di categoria 6, presa con connettore RJ45 per rete dati e presa RJ11 per telefonia installate a parete.

Le tratte di collegamento dovranno rispettare la lunghezza massima di 90 m prevista dalla normativa che disciplina le installazioni in categoria 6.

Il modem sarà collegato all'armadio stradale della società telefonica concessionaria con cavo a fibre ottiche installato dalla società stessa previo richiesta del committente. cancellandole.

Impianto di ricezione dei programmi tv digitale terrestre

La scuola sarà dotata di un impianto TV con antenna per il solo digitale terrestre, fissata sul tetto con idonei supporti protetti dalla corrosione.

All'interno del rack per la rete dati sarà installato un centralino con amplificatore di segnale TV. I derivatori/partitori di segnale per la distribuzione del segnale TV alle singole prese saranno alloggiati all'interno delle scatole di derivazione deputate all'impianto TV.

Il cavo di collegamento dall'antenna al centralino e dal centralino verso le singole prese TV distribuite per le singole stanze, sarà del tipo coassiale RG6 rame-rame con impedenza nominale 75 ohm. La massa del centralino e lo schermo del cavo coassiale saranno collegati all'impianto di terra della scuola tramite il montante del conduttore di protezione terra.

Le prese TV utente saranno con connettore femmina del diametro di 9,5 mm.

9. RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE

9.1 OGGETTO

Oggetto della presente relazione sono le modalità di gestione delle materie prodotte nell'ambito delle opere di demolizione, previste nel progetto per **COMPLETAMENTO PER LA MESSA IN SICUREZZA PER IL RISCHIO SISMICO DELL'IIS "ANGELONI" DI FROSINONE.**

Il presente documento è di carattere metodologico in quanto indica i principi di base che devono essere considerati per la gestione delle materie provenienti dai lavori sopra indicati.

Si vogliono individuare:

1. Le diverse tipologie dei rifiuti producibili dalle attività di cantiere, fissandone preliminarmente le principali caratteristiche quali-quantitative;
2. La definizione delle attività di gestione dei rifiuti;
3. I soggetti interessati nelle attività di gestione dei rifiuti derivanti dall'esecuzione del progetto;
4. Gli adempimenti normativi in capo ai soggetti responsabili individuati;
5. Indicazioni tecniche per la corretta gestione dei rifiuti prodotti nella fase di esecuzione dell'opera.

9.2 TIPOLOGIA DI MATERIE PRODOTTE E ACCERTAMENTI ANALITICI

Sarà predisposto un piano di accertamento analitico, che tenga conto della tipologia di materiale prodotto e della tipologia di smaltimento o di riutilizzo previsto, qualora tale materiale possa costituire un sottoprodotto.

In generale, le tipologie di matrici producibili dalle attività di cantiere, collegate alle operazioni di demolizione, scavo e costruzione, possono essere sintetizzate nelle seguenti categorie:

1. rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione aventi codici CER 17.XX.XX;
2. rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio) aventi codici CER 15.XX.XX;
3. terreno prodotto dalle attività di escavazione nel corso delle attività di costruzione;

Alla prima categoria appartengono tutti i rifiuti strettamente correlati alle attività di demolizione delle opere previste in progetto; a tal proposito la definizione qualitativa (previsione dell'attribuzione dei CER) delle tipologie producibili, nonché la definizione dei quantitativi (stima geometrica) è stata ottenuta sulla base di valutazioni oggettive delle attività di demolizioni previste in progetto.

La fonte principale di produzione di materiale da gestire sarà costituita dalla demolizione dell'immobile esistente.

Per i rifiuti ricadenti nella seconda categoria, il presente piano non prevede la quantificazione e la definizione delle tipologie di rifiuti producibili, comunque fortemente legata a scelte esecutive dell'opera, non definibili in fase di progettazione, ma, non di meno, fissa dei principi da rispettare in fase di esecuzione dell'opera, volte a determinare una riduzione dei rifiuti prodotti all'origine, nonché all'aumento delle frazioni avviabili al riciclo e recupero.

La terza categoria riguarda, infine, i materiali provenienti dallo scavo.

In linea generale, i rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno gestiti in conformità alla normativa vigente ed il trasporto dei rifiuti dovrà avvenire con automezzi a ciò autorizzati.

Per la caratterizzazione dei materiali è necessario effettuare accertamenti analitici sugli stessi, secondo la seguente procedura:

- Caratterizzazione di base e attribuzione del codice CER
- Definizione delle condizioni di pericolosità secondo Il REGOLAMENTO (UE) N. 1357/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 dicembre 2014 e il DLGS 152-2006 Tab1 All 5 Titolo5 parte IV;
- Test di cessione per verificare se il rifiuto può essere condotto alle procedure di cui al D.M. 02.05.1988 (D.M. 186/2006) oppure se risponde ai requisiti richiesti per il conferimento a discarica secondo quanto previsto dal DM 27-09-2010 per l'ammissibilità in discarica.

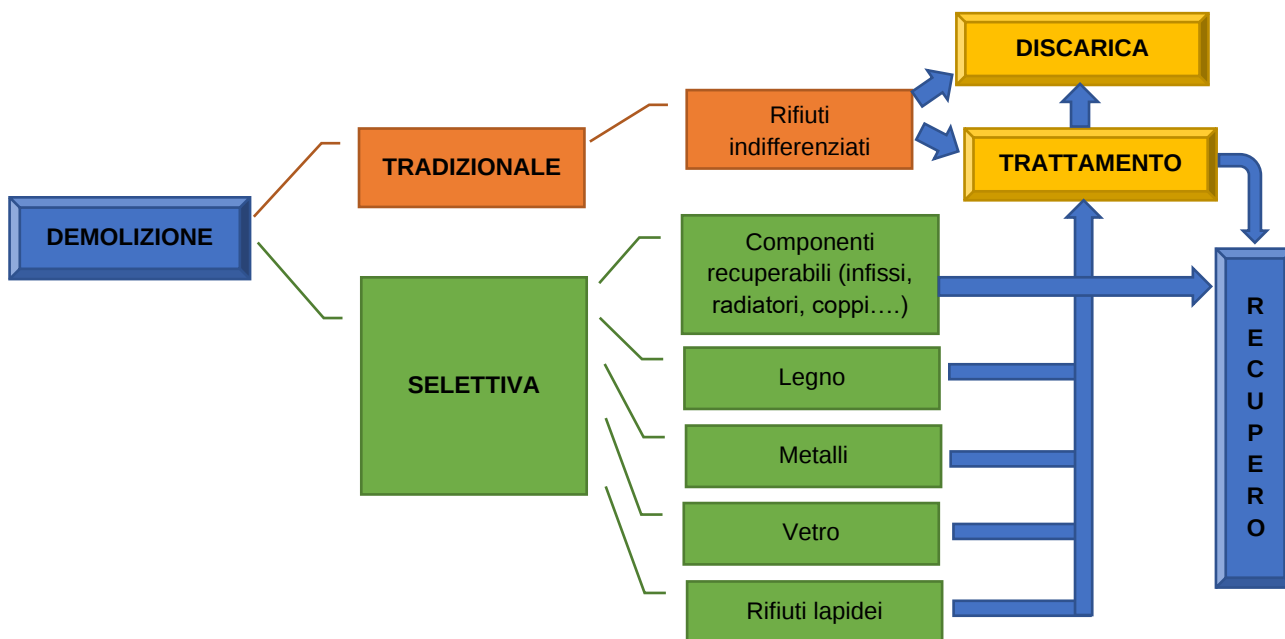
9.2.1 Rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione

Il materiale in questione è derivante dalle attività di demolizione e rimozione previste in progetto. In generale le attività di demolizione e rimozioni dovranno essere eseguite, da parte dell'impresa esecutrice, in maniera quanto più selettiva, selezionando tecniche di demolizioni tradizionali solo ove lo stato in cui le opere interessate si presentano giustifica il ricorso a tale sistema.

La demolizione selettiva ha lo scopo di ottenere frazioni di mono materiali omogenei e adatti al trattamento per valorizzare gli scarti ottenuti, aumentare la riciclabilità degli scarti generati sul cantiere di demolizione e migliorare la qualità del materiale ottenibile dal riciclaggio.

In altre parole ancora, gli obiettivi della demolizione selettiva vogliono affermare la circolarità della trasformazione delle risorse, in cui le materie prime utilizzate per la realizzazione di un immobile vengono reimmesse nell'ambiente in una qualche forma. Per questo motivo è necessario attuare un riciclo di alta qualità, con rifiuti altamente selezionati.

Lo schema seguente sintetizza la differenza tra una demolizione di tipo tradizionale e quella selettiva, in termini di possibilità di riduzione del conferimento in discarica.



Sulla base delle supposizioni sopra indicate, si è provveduto alla simulazione quali-quantitativa dei rifiuti prodotti in fase di cantiere, di seguito riportata.

9.2.2 Individuazione tipologie di rifiuti producibili

Preliminarmente a tutte le attività di demolizione, la Direzione Lavori dovrà provvedere ad individuare e coordinare le attività di bonifica delle unità operative interessate, allo scopo di generare nella fase effettiva di demolizione materiali e rifiuti non pericolosi riconducibili alle tipologie sopra indicate.

Gestione delle tubazioni dismesse

Si prevede la produzione di rifiuti costituiti dalle tubazioni da sostituire dismesse e di carpenteria metallica in genere (metalli misti CER 17 04 07 da confermare in sede di esecuzione dei lavori) per le quali è previsto il conferimento presso impianti autorizzati (previo deposito temporaneo all'interno dell'area di cantiere). Per tale rifiuto è previsto il trasporto e conferimento a discarica o centro di recupero.

Gestione del materiale da demolizione vario, murature, massetti, pavimenti ecc.

Per le operazioni preliminari di demolizioni di parti di muratura, massetti, pavimenti, intonaci ecc. (CER 17 01 07 da confermare in sede di esecuzione dei lavori), a seguito di caratterizzazione del rifiuto, è previsto il trasporto e conferimento a discarica o centro di recupero.

Di seguito si riportano, per i materiali derivanti da attività di demolizione, le quantità prodotte, così come le si può evincere dal Computo metrico del progetto.

9.2.3 Rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta

Come già espresso, nel presente piano non si procede ad una simulazione quali quantitativa delle matrici in questione, ma di seguito si pongono in evidenza delle strategie rispetto alle quali il progettista in fase di progettazione esecutiva e l'esecutore delle opere dovranno

attenersi al fine di individuare le azioni volte alla riduzione della produzione di rifiuti all'origine:

- svolgere molteplici funzioni con un materiale piuttosto che richiedere più materiali per svolgere una funzione e ottimizzare l'uso di sistemi e componenti;
- nei limiti tecnico-economici, utilizzare materiali e prodotti di dimensioni standard per ridurre tagli e montaggi particolari, che creano scarti;
- selezionare sistemi che non richiedano supporti temporanei, puntelli, supporti per la costruzione, o altri materiali che saranno smaltiti come residui nel corso di realizzazione dell'opera;
- scegliere quanto più possibile materiali che non necessitano di adesivi, che richiedono contenitori e creano residui e rifiuti di imballo;
- evitare materiali facilmente danneggiabili, sensibili a contaminazione o esposizione ambientale, sporchevoli, che aumentano il potenziale per rifiuti di cantiere.

9.2.4 Terre e rocce dalle attività di escavazione

Come già specificato il progetto prevede gli scavi derivanti dalla realizzazione delle fondazioni dell'immobile e della realizzazione dei sottoservizi.

9.3 ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E SOGGETTI RESPONSABILI

La responsabilità delle attività di gestione dei rifiuti, nel rispetto di quanto individuato dall'impianto normativo ambientale, è posta in capo al soggetto produttore del rifiuto stesso, pertanto in capo all'esecutore materiale dell'operazione da cui si genera il rifiuto (appaltatore e/o subappaltatore).

A tal proposito l'appaltatore, in materia di gestione dei rifiuti prodotti dalla propria attività di cantiere, opera in completa autonomia decisionale e gestionale, comunque nel rispetto di quanto previsto nella presente relazione.

Ove si presentano attribuzioni di attività in sub-appalto, il produttore viene identificato nel soggetto sub-appaltatore e l'appaltatore ha obblighi di vigilanza (le operazioni di vigilanza vengono dettate nei paragrafi successivi).

Le attività di gestione dei rifiuti pertanto sono degli oneri in capo al soggetto produttore, individuato secondo i criteri sopra indicati, e consistono in:

- 1) Classificazione ed attribuzione dei CER corretti e relativa definizione della modalità gestionali;
- 2) Deposito dei rifiuti in attesa di avvio alle successive attività di recupero/smaltimento;
- 3) Avvio del rifiuto all'impianto di smaltimento previsto comportante:
 - Verifica l'iscrizione all'albo del trasportatore;
 - Verifica dell'autorizzazione del gestore dell'impianto a cui il rifiuto è conferito;
 - Tenuta del Registro di C/S (ove necessario), emissione del FIR e verificata del ritorno della quarta copia.

9.3.1 Classificazione dei rifiuti

La classificazione dei rifiuti è attribuita dal produttore in conformità di quanto indicato nell'Allegato D alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 (decisione 2000/532/CE), come di seguito riportato:

- 1) Identificazione del processo che genera il rifiuto consultando i titoli da 01 a 12 o da 17 a 20 per risalire al codice a sei cifre riferito al rifiuto in questione, ad eccezione dei codici dei suddetti capitoli che terminano con le cifre 99. È possibile che un determinato impianto o stabilimento debba classificare le proprie attività riferendosi a capitoli diversi.
 - 2) Se nessuno dei codici dei capitoli da 01 a 12 o da 17 a 20 si presta per la classificazione di un determinato rifiuto, occorre esaminare i capitoli 13,14 e 15 per identificare il codice corretto.
 - 3) Se nessuno di questi codici risulta adeguato, occorre definire il rifiuto utilizzando i codici di cui al capitolo 16.
 - 4) Se un determinato rifiuto non è classificabile neppure mediante i codici del capitolo 16, occorre utilizzare il codice 99 (rifiuti non altrimenti specificati) preceduto dalle cifre del capitolo che corrisponde all'attività identificata al precedente punto1.
- Si riporta un elenco non esaustivo di probabili rifiuti prodotti dalle attività di cantieri, capitoli 15 e 17.

15	RIFIUTI DI IMBALLAGGIO; ASSORBENTI, STRACCI, MATERIALI, FILTRANTI E INDUMENTI PROTETTIVI (NON SPECIFICATI ALTRIMENTI)
15 01	Imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)
15 01 01	Imballaggi di carta e cartone
15 01 02	Imballaggi di plastica
15 01 03	Imballaggi di legno
15 01 04	Imballaggi metallici
15 01 05	Imballaggi compositi
15 01 06	Imballaggi in materiali misti
15 01 07	Imballaggi di vetro
15 01 09	Imballaggi in materia tessile
15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
15 01 11*	Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi contenitori a pressione vuoti
15 02	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
15 02 02*	Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose
15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02

17	RIFIUTI DALLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (COMPRESO IL TERRENO PRELEVATO DA SITI CONTAMINATI)
17 01	Cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
17 01 01	Cemento
17 01 02	Mattoni
17 01 03	Mattonelle e ceramiche
17 01 06*	Miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose
17 01 07	Miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diversi da quelli di cui alla voce 17 01 06
17 02	Legno, vetro e plastica
17 02 01	Legno
17 02 02	Vetro
17 02 03	Plastica
17 02 04*	Vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati
17 03	Miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
17 03 01*	Miscele bituminose contenenti catrame di carbone
17 03 02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
17 03 03*	Catrame di carbone e prodotti contenenti catrame

17 04	Metalli (incluse le loro leghe)
17 04 01	Rame, bronzo, ottone
17 04 02	Alluminio
17 04 03	Piombo
17 04 04	Zinco
17 04 05	Ferro e acciaio
17 04 06	Stagno
17 04 07	Metalli misti
17 04 09*	Rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose
17 04 10*	Cavi impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose
17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 05	Terra (compresa quella proveniente da siti contaminati), rocce e materiali di dragaggio
17 05 03*	Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
17 05 04	Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
17 05 05*	Materiale di dragaggio contenente sostanze pericolose
17 06	Materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto
17 06 01*	Materiali isolanti contenenti amianto
17 06 03*	Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose
17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03
17 06 05*	Materiali da costruzione contenenti amianto

Il materiale dovrà, in questa fase, essere sottoposto a caratterizzazione chimico-fisica, volta ad attestare la classificazione del CER attribuito e della classe di pericolosità (P o NP ove i codici presentano voci speculari) nonché alla verifica della sussistenza delle caratteristiche per la conformità al destino successivo selezionato (sia esso nell'ambito del D.Lgs. 152/06 di smaltimento/recupero, sia esso nell'ambito della procedura di recupero semplificata di cui al D.M. Ambiente 05.02.1998 per rifiuti non pericolosi e ss.mm.ii.).

Le modalità di campionamento delle materie sono definite dalla norma, come anche il numero di campioni da sottoporre ad analisi.

Il numero di campioni da analizzare dipende dalle condizioni di omogeneità dei materiali prodotti dalle attività di scavo e di demolizione.

Poiché la demolizione del fabbricato produrrà diverse tipologie di materiale che vanno dal metallo, al vetro, al legno, ai materiali ceramici, cemento, mattoni, terre, ecc... in cui può essere prevista anche una piccola percentuale di materia organica, per tale tipologia di materiale in campione deve risultare rappresentativo dell'insieme del prodotto di demolizione. Ai fini della riduzione volumetrica dei materiali da conferire in discarica in una specifica discarica (per materiali inerti oppure non pericolosi oppure pericolosi) che al momento, in assenza di certificati analitici è impossibile definire a priori, le parti ingombranti e consistenti del prodotto della demolizione (profilati metallici, infissi, legno, vetrate) potranno essere diversamente smaltiti qualora compatibili.

Per quanto riguarda la porzione del rifiuto maggiormente rispondente alla tipologia dei materiali inerti (Tab. 1 DM 03.08.2005), il campione dovrà rappresentare nel modo più fedele possibile la tipologia di rifiuto da cui è stato prelevato e che corrisponde ad un edificio demolito.

9.3.2 Deposito temporaneo

In generale, l'attività di stoccaggio dei rifiuti ai fini della norma vigente si distingue in:

- 1) deposito preliminare: operazione di smaltimento - definita al punto D15 dell'Allegato D alla Parte Quarta del Codice Ambientale – che necessita di apposita autorizzazione dall'Autorità Competente;
- 2) deposito temporaneo (vedi oltre)
- 3) messa in riserva: operazione di recupero - definita al punto R13 dell'Allegato C alla Parte Quarta del Codice Ambientale – che necessita di comunicazione all'Autorità Competente nell'ambito delle procedure di recupero dei rifiuti in forma semplificata.



I rifiuti in questione sono prodotti nella sola area di cantiere. In attesa di essere portato alla destinazione finale, il rifiuto sarà depositato temporaneamente nello stesso cantiere, nel rispetto di quanto indicato dall'articolo 183, comma 1 lettera bb).

In generale, il deposito temporaneo dovrà rispettare le seguenti caratteristiche.

DEPOSITO TEMPORANEO RIFIUTI NON PERICOLOSI		DEPOSITO TEMPORANEO RIFIUTI PERICOLOSI	
Rifiuti tenuti distinti per tipologia		Rifiuti tenuti distinti per tipologia	
Rispetto delle buone prassi in materia di deposito		Rispetto delle buone prassi in materia di deposito	
Limiti del deposito: una delle seguenti modalità alternative a scelta del produttore	Con cadenza trimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito	Limiti del deposito: una delle seguenti modalità alternative a scelta del produttore	Con cadenza bimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito
	Al superamento dei 20 mc totali in deposito e comunque una volta all'anno		Al superamento dei 10 mc totali in deposito e comunque una volta all'anno
		Rispetto delle norme sull'etichettatura delle sostanze pericolose	
		Rispetto delle norme tecniche sul deposito dei componenti pericolosi contenuti nei rifiuti	

È opportuno porre il deposito dei rifiuti al riparo dagli agenti atmosferici.

In generale è fondamentale provvedere al mantenimento del deposito dei rifiuti per comparti separati per tipologie (CER) in quanto, in caso di presenza di rifiuti pericolosi, consente una accurata gestione degli scarti ed inoltre perché la norma italiana vieta espressamente la miscelazione dei rifiuti pericolosi tra loro e con i rifiuti non pericolosi (articolo 187 del D.Lgs. 152/06).

9.3.3 Registro di carico e scarico e MUD

I produttori di rifiuti sono tenuti a compilare un registro di carico e scarico dei rifiuti.

Nel registro vanno annotati tutti i rifiuti nel momento in cui sono prodotti (carico) e nel momento in cui sono avviati a recupero o smaltimento (scarico). I rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione – purché non pericolosi - sono esentati dalla registrazione; questo si desume dal combinato disposto di tre articoli del Codice Ambientale: Art. 190 comma 1, Articolo 189 comma 3, articolo 184 comma 3.

I codici 17.XX.XX non pericolosi possono non essere registrati. Il modello di registro è attualmente quello individuato dal DM 1/04/1998. Il registro va conservato per cinque anni dall'ultima registrazione.

Annualmente entro il 30 aprile, il produttore di rifiuti pericolosi effettua la comunicazione MUD alla Camera di Commercio della provincia nella quale ha sede l'unità locale.

9.3.4 Trasporto

Per trasporto si intende la movimentazione dei rifiuti dal luogo di deposito – che è presso il luogo di produzione – all'impianto di smaltimento.

Per il trasporto corretto dei rifiuti il produttore del rifiuto deve:

- compilare un formulario di trasporto
- accertarsi che il trasportatore del rifiuto sia autorizzato se lo conferisce a terzi o essere iscritto come trasportatore di propri rifiuti
- accertarsi che l'impianto di destinazione sia autorizzato a ricevere il rifiuto.

Si analizzano di seguito i tre adempimenti.

Formulario di trasporto

I rifiuti devono essere sempre accompagnati da un formulario di trasporto emesso in quattro copie dal produttore del rifiuto ed accuratamente compilato in ogni sua parte. Il modello di formulario da utilizzare è quello del DM 145/1998. Il formulario va vidimato all'Ufficio del Registro o presso le CCIAA prima dell'utilizzo: la vidimazione è gratuita. L'unità di misura da utilizzare è – a scelta del produttore – chilogrammi, litri oppure metri cubi. Se il rifiuto dovrà essere pesato nel luogo di destinazione, nel formulario dovrà essere riportato un peso stimato e dovrà essere barrata la casella "peso da verificarsi a destino".

Autorizzazione del trasportatore

La movimentazione dei rifiuti può essere fatta in proprio o servendosi di ditta terza. In entrambi i casi il trasportatore deve essere autorizzato.

Qualora il produttore del rifiuto affidi il trasporto ad una azienda è tenuto a verificare che:

- L'azienda possieda un'autorizzazione in corso di validità al trasporto di rifiuti rilasciata dall'Albo Gestori Ambientali della regione in cui ha sede l'impresa.
- Il codice CER del rifiuto sia incluso nell'elenco dell'autorizzazione.

- Il mezzo che esegue il trasporto sia presente nell'elenco di quelli autorizzati.
-

Qualora il produttore del rifiuto provveda in proprio al trasporto è tenuto a:

- Richiedere apposita autorizzazione all'Albo Gestori Ambientali della regione in cui ha sede l'impresa.
- Tenere copia dell'autorizzazione dell'Albo nel mezzo con cui si effettua il trasporto.
- Emettere formulario di trasporto che accompagni il rifiuto. Il produttore figurerà nel formulario anche come trasportatore.

Autorizzazione dell'impianto di destinazione

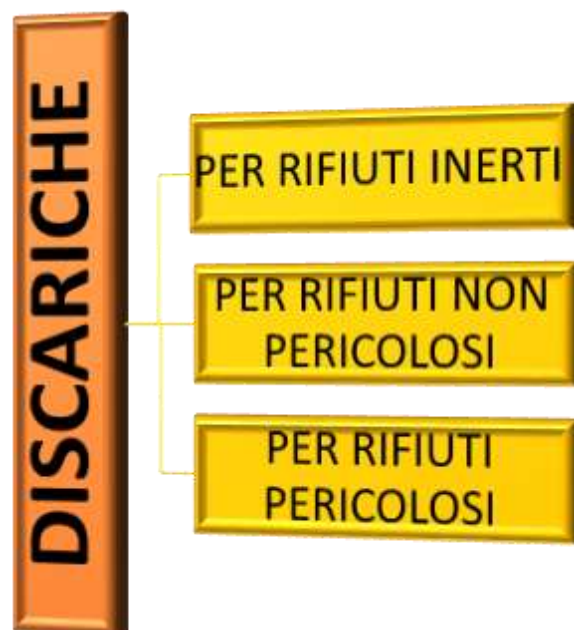
Nel momento in cui ci si appresta a trasportare il rifiuto dal luogo di deposito, il produttore ha già operato la scelta sulla destinazione del rifiuto. Riservandoci di ritornare su tale scelta, preme sottolineare che il produttore è tenuto a verificare che:

- L'azienda possieda un'autorizzazione in corso di validità al recupero/smaltimento di rifiuti;
- Il codice CER del rifiuto che si andrà a trasportare sia incluso nell'elenco dell'autorizzazione.

9.3.5 Discariche

L'impianto prescelto deve essere idoneo a ricevere il rifiuto. Oltre a ciò, il rifiuto deve rispondere a requisiti di ammissibilità della tipologia di discarica prescelta.

La rispondenza ai requisiti è determinata con analisi di laboratorio a spese del produttore. I criteri di ammissibilità – nonchè le modalità analitiche e le norme tecniche di riferimento per le indagini – sono individuati dalla Delibera del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984. Tali criteri saranno sostituiti a partire dal 01/01/2008 da quelli individuati dal DM 3 agosto 2005 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica" e ss.mm. ii..



Le analisi devono essere effettuate almeno una volta all'anno. Se i rifiuti hanno caratteristiche costanti nel tempo è sufficiente un'analisi all'anno. Se invece cambia il ciclo produttivo da cui

si origina il rifiuto occorre rifare l'analisi.

Nell'attività edile in particolare la periodicità delle indagini può a volte essere superiore all'anno: infatti, la scelta se procedere o meno all'analisi di un rifiuto dipende da diversi fattori quali la tipologia di materiale, il contesto, la storia precedente del manufatto demolito, etc. Per fare alcuni esempi, si potranno effettuare analisi per materiale da demolizione in cui sia sospetta o certa la presenza di amianto oppure per materiale proveniente da manufatti stradali in cui si sospetti la presenza di catrame, cioè in generale se si vuole verificare la pericolosità o meno dei rifiuti.

9.3.6 Indicazioni per la gestione dei rifiuti prodotti nell'esecuzione dell'opera

Le presenti indicazioni sono rivolte principalmente alla figura del Coordinatore della Gestione Ambientale di cantiere. Tali indicazioni perseguono il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Riduzione dei quantitativi di rifiuti prodotti;
- Prevenire eventuali contaminazioni dei rifiuti tali da pregiudicarne l'effettivo destino al conferimento selezionato;
- Riduzione degli impatti ambientali determinati dalla fase di gestione del deposito temporaneo e delle successive operazioni di trasporto a destino finale.

Nello specifico le indicazioni di seguito riportate dovranno essere messe in atto da parte di tutti i soggetti interessati nelle attività di cantiere sotto il coordinamento del CGAC.

Informazioni generali

Il Coordinatore della gestione ambientale di cantiere è individuato nella figura dell'impresa appaltatrice, la quale, tra le altre cose, deve:

- coordinare la gestione ambientale rispetto alle diverse imprese sub-appaltatrici eventualmente presenti;
- indicare il nome del luogo di smaltimento ed i relativi costi di gestione;
- individuare le aree da destinare a deposito temporaneo e provvedere al coordinamento delle operazioni di gestione dello stesso.

Misure di riduzione quantitative

Il CGAC deve provvedere alla riduzione della produzione di rifiuti in loco durante la costruzione, prendendo specifici accordi di collaborazione con i fornitori dei materiali per la minimizzazione del packaging e/o del ritiro dell'imballaggio e la consegna della merce solo nel momento di utilizzo della stessa (just-in-time). Specificare chi ha il compito di coordinamento, se diverso dalla figura del coordinatore gestione ambientale (il quale comunque svolge la funzione di vigilanza).

Misure di raccolta e di comunicazione ed educazione

Il CGAC deve illustrare le misure da adottare in cantiere individuando i soggetti incaricati (il chi fa cosa).

Di seguito si riporta un elenco non esaustivo delle attività da attuare:

- Designare una zona all'interno del cantiere ove collocare cassoni/container per la raccolta differenziata. Su ogni cassone/container o zona specifica dovrà essere esposto il codice CER che identifica il materiale presente nello stoccaggio. Al fine di rendere maggiormente chiaro alle maestranze il tipo di materiale presente, sarà buona norma apporre a lato del codice CER il nome del materiale nelle lingue più appropriate e la relativa rappresentazione grafica;

- Valutare sulla base degli spazi disponibili, la possibilità di attuare in turnover dei cassoni/containers o delle aree predisposte. Tali procedure devono essere pianificate sulla base dei reali spazi e delle operazioni di cantiere definite dal crono programma, da parte del Coordinatore gestione ambientale il quale svolgerà anche la funzione di ispettore sistematico del rispetto della pianificazione prevista.
- Fare in modo che i rifiuti non pericolosi non siano contaminati da eventuali altri rifiuti pericolosi.
- Allestimento di adeguata area per la separazione dei rifiuti: predisporre ed identificare un'area in loco per facilitare la separazione dei materiali.
- Predisporre contenitori scarrabili di adeguate dimensioni situati nelle varie aree di lavoro, ben segnalati, provvedendo ogni qualvolta necessario al deposito temporaneo degli stessi nelle aree di cui al punto precedente.
- Fornire agli operatori i dispositivi per l'etichettatura dei cassoni/container o dei luoghi di stoccaggio.
- Designare una specifica "zona pranzo" in loco e proibire di mangiare altrove all'interno del cantiere.
- Realizzare incontri a frequenza obbligatoria per la formazione del personale addetto prima dell'inizio della costruzione, sulle indicazioni e le modalità di applicazioni del presente piano di gestione. Le modalità di formazione dovranno essere specifiche alla tipologia di attività di cantiere del singolo soggetto esecutore.
- Organizzare riunioni di condivisione dei risultati ottenuti e delle eventuali modifiche.

9.3.7 Criteri per la localizzazione e gestione delle aree di cantiere da adibire a deposito temporaneo

La localizzazione dell'area da adibire a deposito temporaneo dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere, dovrà essere selezionata dalla figura del Coordinatore della Gestione Ambientale di Cantiere sulla base dei seguenti criteri:

- La superficie dedicata al deposito temporaneo deve, in via preferenziale, essere individuata in un'area di impianto già adibita a piazzale, allo scopo di evitare l'eventuale contaminazione dei suoli; altrimenti, se non si individuano aree esistenti, il coordinatore dovrà provvedere alla sistemazione dell'area mettendo in atto opportuni sistemi per garantire una separazione fisica del piano di appoggio delle aree di deposito dai suoli interessati;

- le aree di deposito devono risultare poste planimetricamente in zone tali da minimizzare: i percorsi dei mezzi interni al cantiere dalle aree di lavorazioni al deposito stesso;

il percorso dei mezzi trasportatori a destino finale per le operazioni di carico, cercando di evitare interferenze dello stesso con le attività di cantiere;

L'area di deposito, indipendentemente dalla sua localizzazione dovrà:

- essere provvista di opportuni sistemi di isolamento dalle aree esterne, quali cordoli di contenimento e pendenze del fondo appropriato, volte al contenimento di eventuali acque di percolazione. Le acque di percolazioni eventualmente prodotte dovranno essere inviate alla rete di drenaggio delle acque meteoriche dilavanti prevista in progetto;

- essere suddivisa per comparti dedicati all'accoglimento delle diverse tipologie di CER. Le dimensioni dei singoli comparti devono essere determinate sulla base delle stime dei 31 quantitativi di CER producibili e dei tempi di produzione, correlate al rispetto delle limitazioni quantitative e temporali del deposito temporaneo;

- ove si prevede lo stoccaggio del materiale direttamente sul piano di appoggio dell'area di deposito, senza l'utilizzo di contenitori (cassoni, containers, bidoni, ecc...), si dovrà provvedere alla separazione del materiale dal fondo con opportuno materiale impermeabilizzante selezionato in funzione della tipologia di materiale stoccato e del grado di

contaminazione dello stesso.

Il Coordinatore della gestione ambientale di cantiere provvederà a coordinare le operazioni di carico e scarico del deposito temporaneo nel rispetto delle prescrizioni poste dall'articolo 183, comma 1 lettera bb), provvedendo alla registrazione delle stesse secondo quanto indicato nelle norme del presente piano.

Inoltre il CGAC provvederà alla funzione di direzione e coordinamento delle attività di movimentazione dei rifiuti volta ad individuare ed applicare tecniche operative generanti il minor impatto ambientale sulle matrici Aria, Acqua, Suolo, Rumore in relazione ad ogni singola tipologia di rifiuto ed allo stato in cui si presenta (solido, polverulento, ecc....).

9.3.8 Tabelle di sintesi per la gestione dei rifiuti

Vengono riportate di seguito alcune tabelle tipo, utilizzabili dal GCAC per la predisposizione dei documenti per la gestione dei rifiuti del cantiere.

Materiale	Quantità [ton/mc/litri]	Metodo di smaltimento [discarica]	Nome destinatario	Procedura di gestione/Codice CER	Note
Cemento				Tenere separate nelle aree disegnate il loco, protetta dalle azioni atmosferiche. Riportare l'indicazione del codice CER di riferimento ed il nome del materiale 17.01.01	
Ferro e acciaio				Tenere separate nelle aree disegnate il loco, protetta dalle azioni atmosferiche. Riportare l'indicazione del codice CER di riferimento ed il nome del materiale 17.04.05	
Metalli misti				Tenere separate nelle aree disegnate il loco, protetta dalle azioni atmosferiche. Riportare l'indicazione del codice CER di riferimento ed il nome del materiale 17.04.07	
Cavi diversi da quelli di cui alla voce 17.04.10				Tenere separate nelle aree disegnate il loco, protetta dalle azioni atmosferiche. Riportare l'indicazione del codice CER di riferimento ed il nome del materiale.	
Rifiuti misti dell'attività di demolizione				Tenere separate nelle aree disegnate il loco, protetta dalle azioni atmosferiche, provvedendo a separa con strato impermeabile il cumulo dallo strato di base di appoggio. Riportare l'indicazione del codice CER di riferimento ed il nome del materiale	Ridurre la produzione (demolizione selettiva)
Terreno di scavo				Tenere separate nelle aree disegnate il loco, protetta dalle azioni atmosferiche. Riportare l'indicazione del codice CER di riferimento	
TOTALE					

Tabella per la Gestione dei Rifiuti di Cantiere

Gestione deposito temporaneo										
Identificazione cantiere:										
N. Operazione di carico	Data	Produttore	CER	Descrizione	Quantità [kg/ton/litri/mc]	Attività di smaltimento prevista [R/D]	Settore area di deposito	Metodo di stoccaggio	n. operazione di scarico	Data di scarico

Tabella di Registro e monitoraggio depositi temporanei

Gestione destinazione finale dei rifiuti prodotti												
Identificazione cantiere:												
N. Operazione scarico	Data	Trasportatore	Destinatario	Attività di smaltimento	Formulario o bolla	Codice CER	Descrizione	Quantità [kg/ton/litri/ mc]	Quantità totale a trattamento	Quarta copia FIR S/N	Certificato di avvenuto smaltimento S/N	Note

Tabella di registro di scarico rifiuti a destinazione finale

Operazioni di recupero/ riciclaggio		
Misura	Chi	Dove
Scegliere contenitore (bidone/cassone/container)		
Scegliere metodo di raccolta/codice CER		
Ordinare i contenitori – sovrintendere alla consegna		
Collocare i contenitori/ predisporre l'area di deposito		
Smistare o trattare _____ (indicare materiale)		
Programmare la raccolta/ scarico dei materiali		
Proteggere i materiali dalla contaminazione		
Documentare la raccolta/ scarico dei materiali		

Valutazione			
Misura	Chi	Dove	Completato
Compilare la tabella di sintesi dei rifiuti prodotti per CER			
Eseguire un controllo completo dei rifiuti			
Eseguire una valutazione intermedia			
Eseguire mensilmente il monitoraggio dei costi e dei materiali			
Eseguire una valutazione finale			

Comunicazione			
Misura	Chi	Dove	Completato
Compilare la tabella di sintesi dei rifiuti prodotti per CER			
Eseguire un controllo completo dei rifiuti			
Eseguire una valutazione intermedia			
Eseguire mensilmente il monitoraggio dei costi e dei materiali			

[illegible]

Quantità totale di rifiuti prodotti	
Quantità totale di rifiuti a riutilizzo	
Quantità totale di rifiuti a smaltimento	

Tabella di sintesi finale

10 NUOVE DISPOSIZIONI DI CUI AL D.M. 11.10.2017: CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Il D.M. 11.10.2017 “Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici” ha introdotto nuovi criteri progettuali per l'edilizia pubblica, finalizzati al raggiungimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico di cui all'art. 3 del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 ed anche al conseguimento degli obiettivi nazionali previsti dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione. Il D.M. si pone anche l'obiettivo di promuovere modelli di produzione e consumo sostenibili e modelli di «economia circolare».

Secondo Il D.M. 11.10.2017, 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 dovranno essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio prevede che 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.

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 nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

10.1 Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, ecc.), le attività di cantieri per i quali si applica il D.M. 11.10.2017 dovranno garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali dovranno 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, ecc. 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 provvisorie di rifiuti non inerti dovranno essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

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-Grappo);
- 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).

Risparmio idrico: In conformità a tale criterio il progetto prevede:

- la raccolta delle acque piovane per uso irriguo 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;

- **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 e rubinetti con miscelatori aerati e sensori di prossimità ad elevato risparmio idrico. Trattandosi di edifici pubblici non residenziali sarà inoltre previsto un sistema di monitoraggio dei consumi idrici.

Qualità ambientale interna . Il progetto è stato redatto nel rispetto dei seguenti requisiti:

1. Illuminazione naturale: Nei locali regolarmente occupati sarà garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2%. Tale criterio è realizzabile prevedendo adeguate superfici vetrate. Le vetrate con esposizione sud, sud-est e sud-ovest disporranno di protezioni esterne progettate in modo da non bloccare l'accesso della radiazione solare diretta in inverno. Sarà inoltre previsto l'inserimento di dispositivi per il direccionamento della luce e/o per il controllo dell'abbagliamento in modo tale da impedire situazioni di elevato contrasto che possono ostacolare le attività.
2. Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata: nelle vetrate la parte apribile sarà pari ad almeno 1/8 della superficie del locale con riferimento a ricambi di aria definiti dalla norma UNI EN ISO 13779:2008. Tale criterio sarà realizzabile con il progetto delle superfici vetrate e la loro localizzazione in modo da attivare la ventilazione incrociata.

Inquinamento elettromagnetico indoor : la progettazione degli impianti elettrico e speciali prevede che:

- Il quadro generale, contatori e colonne verticali siano posizionati all'esterno e non in adiacenza di locali a prolungata permanenza di persone;
- La posa degli impianti elettrici sia effettuata a stella, ad albero o a lisca di pesce con conduttori di fase di andata e quelli di ritorno posti alla minima distanza possibile;
- Per gli impianti speciali di trasmissione dati utilizzare conduttori a cavo o sistema PLC in modo da limitare l'inquinamento elettromagnetico da rete wifi o similare.
-

Inquinamento indoor: Emissioni dei materiali

Il criterio è applicabile ai seguenti materiali:

- Pitture e vernici

- Altre pavimentazioni (diverse da piastrelle in ceramica e laterizi)
- Adesivi e sigillanti
- Pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso)

A tal fine si proporranno nel progetto materiali che rispettano appieno i limiti di emissione del criterio in particolare per pitture, pavimentazione resiliente e pannelli in cartongesso attraverso materiali e componenti a bassa emissione di VOC o con certificazioni ambientali specifiche (della serie UNI 14000, EPD, Ecolabel, ecc.).

Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Sono state adottate strategie e soluzioni tecniche che facilitino l'utilizzo di materiali ecologici e provenienti da processi di riciclo in modo tale da rendere i seguenti requisiti:

- Percentuale di materia prima recuperata pari al 15% in peso dei materiali utilizzati con almeno il 5% di materiali non strutturali;
- Almeno il 50% dei componenti edilizi e di quelli prefabbricati deve essere sottoponibile a smaltimento selettivo dei propri materiali/componenti con almeno il 15% non strutturali;
- Evitare l'utilizzo di CFC, PFC, HBFC, HCFC, HFC, SF6 ed Halon dannosi per l'ozono.

Tale criterio può essere atteso con l'utilizzo di materiali e componenti certificati (Ecolabel, UNI 14000, EPD, ecc.) o, comunque, che sia evidente l'utilizzo di materia riciclata e/o ecologia/naturale come ad esempio:

- Massetti a ritiro controllato con inerti in polimeri riciclati;
- Pavimentazioni resilienti in gomma riciclata a basso contenuto di VOC;
- Isolanti termici in PET riciclato al 100% o lana di vetro riciclato all'80%;
- Barre in acciaio riciclato;
- Infissi in alluminio riciclato;
- Blocchi laterizi con materie riciclate.

11. RELAZIONE ACUSTICA

La presente relazione viene redatta nel rispetto della normativa vigente in materia ed in particolare:

Legge n. 447 – 26 Ottobre 1995 – “Legge quadro sull’inquinamento acustico”

DPCM – 5 Dicembre 1997 – “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”

La relazione contiene la verifica preliminare dei requisiti acustici passivi delle strutture progettate relativa ad un intervento di nuova costruzione di un edificio ad uso scuola superiore da realizzarsi nel Comune di Frosinone all’interno dell’Istituto Professionale Agrario “Angeloni.

La verifica dei parametri fa riferimento a quanto indicato dalla vigente normativa nazionale ed in particolare dal DPCM 5/12/97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”.

11.1 Riferimenti normativi

Il Comune di Frosinone si è dotato di Piano di Classificazione acustica del territorio, stabilendo i valori massimi dei livelli sonori tollerabili nelle diverse zone secondo i dettami del DPCM 1/3/1991, L.26/10/1995 n.447, DPCM 14/11/1997 .

Classe di destinazione d’uso del territorio	Valori limite di immissione dB(A)	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

In relazione all’oggetto della presente è necessario sottolineare la definizione da parte della legge delle tipologie di alcune classi:

CLASSE III – AREE DI TIPO MISTO:

rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

L’area oggetto di intervento ricade all’interno del piano di classificazione acustica in zona di classe III, area di tipo misto, ed è soggetta pertanto ai seguenti limiti:

Classe III di destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)

Valori limite di emissione Leq in dB(A)	55	45
Valori limite assoluti di immissione Leq in dB(A)	60	50

Dove per valore limite di emissione si intende il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, e per valore limite di immissione si intende il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

11.2 Definizione dell'intervento

L'intervento prevede la costruzione di un edificio ad uso scuola, per complessive n. 1 unità adiacente ad edificio esistente; l'edificio è collocato all'interno del complesso Istituto Professionale Agrario "Angeloni" di Frosinone.

L'unità da costruire si sviluppa su due piani fuori terra e l'intervento prevede l'insediamento di attività non rumorose, trattandosi di una scuola superiore.

L'intervento risulta pertanto compatibile con la destinazione del territorio, e deve soddisfare i parametri fissati dal DPCM 5/12/97 relativi ai requisiti acustici passivi degli edifici ed in particolare:

11.3 Verifica dell'indice del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali tra ambienti confinanti;

11.4 Verifica dell'indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata;

11.3 Individuazione dei parametri

Secondo l'allegata tabella A del citato DPCM 5/12/97 l'immobile in oggetto ricade nella categoria E (edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli), ed è pertanto soggetto al rispetto dei requisiti fissati alla tabella B dello stesso DPCM, in particolare:

TABELLA B – REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

CATEGORIA	PARAMETRI DA VERIFICARE				
	R'_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{Asmax}	L_{Aeq}
E	50	48	58	35	25

(*) Valori di R'_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

DOVE:

R'_w è indice del potere fonoisolante apparente di partizioni orizzontali e verticali tra ambienti, da calcolare secondo la UNI 8270, parte 7ª parte 5.1.

$D_{2m,nT,w}$ è indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata da calcolare secondo le stesse procedure di cui al punto a).

$L'_{n,w}$ è indice del livello di rumore da calpestio di solai normalizzato, da calcolare secondo la procedura descritta dalla UNI 8270: 1987, parte 7^a parte 5.2.

L_{Amax} è il livello massimo di pressione sonora, ponderata A, con costante di tempo slow, che non deve essere superato dagli impianti tecnologici a funzionamento discontinuo (ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici e rubinetteria).

L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A, che non deve essere superato dagli impianti tecnologici a funzionamento continuo (riscaldamento, aerazione e condizionamento).

NB: Le valutazioni di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

11.4 Considerazioni sui metodi di previsione

Nella verifica dei requisiti imposti dalla normativa, verranno prese in considerazione tutte le situazioni in cui è prevista la presenza continuativa di persone, e quindi in generale di tutti i locali abitabili, privilegiando le situazioni che per conformazione e tipologia delle strutture dovessero risultare più sfavoriti.

La composizione delle partizioni è quella indicata dal progettista.

I valori di riferimento delle strutture utilizzate per la simulazione sono stati desunti da prove di laboratorio o in opera certificate. In mancanza di prove certificate di interi pacchetti di strutture sono stati considerati i dati relativi a strutture con caratteristiche analoghe disponibili (strutture di riferimento). In ultimo, nel caso di strutture composte da materiali dei quali non sono disponibili dati certificati sono stati utilizzati dei metodi empirici di valutazione basati su formulazioni di tipo analitico su basi statistiche (legge di massa), legate alla conoscenza delle caratteristiche dimensionali e meccaniche del materiale considerato. Nel caso di valutazioni effettuate mediante relazioni di tipo empirico, l'affidabilità della stima è meno accurata.

Il metodo previsionale considerato tiene conto anche del contributo dovuto alle trasmissioni laterali.

I risultati previsionali ottenuti possono discostarsi anche notevolmente dalle situazioni reali misurabili in sito in relazione alle reali condizioni costruttive dei componenti edilizi che possono modificare il comportamento del sistema (diversità negli spessori, nel tipo di materiale, errori di posa, presenza di tracce e di componenti impiantistiche, fessure, ecc.).

Si consiglia in particolare, per garantire una corretta posa in opera dei materiali di fare riferimento alle schede tecniche dei produttori dei singoli materiali.

11.5 Impianti tecnologici

Oltre a quanto valutato nella documentazione previsionale di impatto acustico, l'intervento prevede anche la realizzazione di tutti gli impianti tecnici a servizio della scuola, ed in

particolare: impianto elettrico, impianto termico, impianto rete dati, impianto telefonico, impianto videosorveglianza e antintrusione.

Non è pertanto prevista la realizzazione di impianti particolari che possano produrre rumore oltre i valori consentiti. La principale componente di rumore prodotta dagli impianti è quella dovuta alle vibrazioni prodotte dalle tubazioni e dall'acqua che vi circola, pertanto bisognerà aver cura di interrompere la continuità delle tubazioni rispetto alle parti strutturali, con l'inserimento di materiali elastici e supporti speciali. È anche possibile impiegare tubazioni e scarichi preisolati, cioè costruiti con materiali antivibranti e assemblati con supporti e giunti speciali.

Le tracce dovranno risultare di limitate dimensioni e ben riempite di malta dopo la posa degli impianti e successivamente ricoperte dall'intonaco. Sono in ogni caso da evitare impianti passanti tra le strutture di separazione. Per quanto riguarda le colonne di scarico e distribuzione verticale degli impianti, queste, dovranno risultare preferibilmente indipendenti rispetto alle strutture portanti e preferibilmente collocate sulle pareti perimetrali esterne, o comunque isolate all'interno di cavedi o vani tecnici adeguati.

In ogni caso la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici (negli ambienti diversi da quelli in cui il rumore si origina, ma in ogni modo più sfavoriti) non dovrà superare i limiti posti dalla normativa vigente e precisamente:

Impianti a funzionamento discontinuo:

$L_{Amax} < 35 \text{ dB(A)}$ con costante di tempo slow; Impianti a funzionamento continuo:

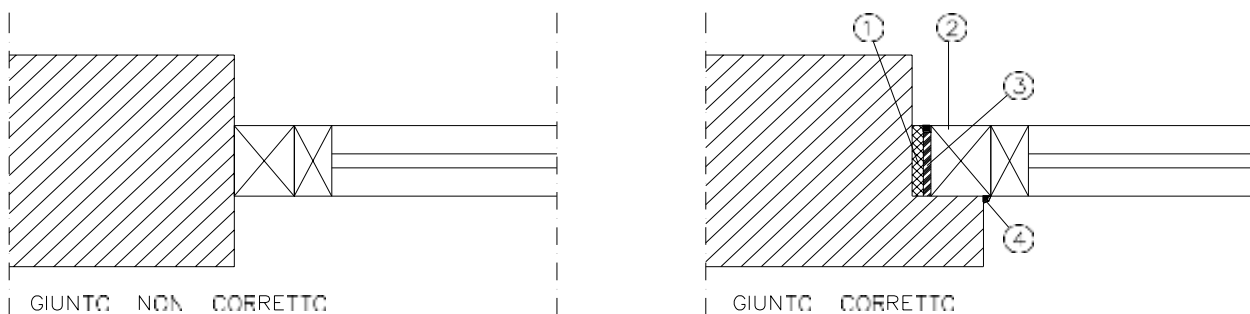
$L_{Aeq} < 35 \text{ dB(A)}$. Serramenti

Il comportamento acustico dei serramenti utilizzati può fortemente condizionare la prestazione complessiva delle singole partizioni.

Particolare attenzione deve essere prestata alla scelta dei serramenti esterni; in particolare, dovranno essere montati serramenti con classe di tenuta all'aria A3.

I serramenti esterni in pvc o alluminio saranno dotati di vetrocamera con doppie o triple guarnizioni di tenuta nelle battute e sigillante siliconico nell'attacco a muro a riempimento totale degli interstizi. Sono in ogni caso da preferire serramenti che richiedono la formazione di una mazzetta nella muratura di ancoraggio.

- 1-FALSO TELAI
- 2-GIUNTA SILICONICA
- 3-MATERIALE FIBROSO (LANA)
- 4-GIUNTA SILICONICA



Schema tipo di giunto serramento - muratura.

Per garantire il raggiungimento dei limiti di legge, la prestazione complessiva dei nuovi serramenti in opera dovrà comunque risultare pari min. a **R'w = 32 dB**.

11.6 TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE PRESTAZIONI DELLE SINGOLE PARTIZIONI

TIPO	RISULTATO			LIMITI DI LEGGE			R'w Infisso	NOTE
	R'w	D 2m,nT,w	L' n,w	R'w	D 2m,nT,w	L' n,w		
Facciata		47			>42			1
Facciata		53			>42			1
Divisorio	53			>50				