



# COMUNE DI PALAGONIA

Città Metropolitana di Catania

## INTERVENTI PER L'ECO-EFFICIENZA E LA RIDUZIONE DI CONSUMI DI ENERGIA PRIMARIA NELL'EDIFICIO SEDE DELLA SCUOLA G. PONTE

COMMESSA

ALLEGATO

# 2

TAVOLA

SCALA

OGGETTO:

*Relazione sui materiali e criteri ambientali minimi*

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
Arch. Saverio Sinatra

L'IMPRESA



**GIGATECK**  
ASSOCIATI

STUDIO TECNICO "GIGATECK ASSOCIATI"  
VIA PASUBIO, N. 45, 95127 CATANIA  
Tel. 095-316767 Fax 095-325264  
E-mail: studio@gigateck.it  
PEC: studio@pec.gigateck.it

PROGETTISTI:

(Dott. Ing. P. Scravaglieri) (Dott. Ing. S. Cantale)

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Data emissione progetto
0	PROGETTO ESECUTIVO	Geom. A. Orefice	22/03/2019	Ing. S. Cantale	26/03/2019	Ing. P. Scravaglieri	28/03/2019	02/04/2019

## SOMMARIO

<b>1. RELAZIONE SUI MATERIALI .....</b>	<b>2</b>
MATERIALI UTILIZZATI .....	2
RIVESTIMENTO TERMOISOLANTE .....	2
BACS .....	2
IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO .....	3
IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE A LED .....	3
SOSTITUZIONE INFISSI .....	4
CONTROSOFFITTO .....	4
<b>2. RELAZIONE SUI CRITERI AMBIENTALI MINIMI .....</b>	<b>5</b>
PREMESSA .....	5
PRESTAZIONE ENERGETICA .....	5
APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO .....	5
RISPARMIO IDRICO .....	5
QUALITÀ AMBIENTALE INTERNA .....	5
ILLUMINAZIONE NATURALE .....	5
AERAZIONE NATURALE E VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATE .....	6
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE SOLARE .....	6
INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO INDOOR .....	6
EMISSIONI DEI MATERIALI .....	6
PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA .....	7
TAMPONATURE, TRAMEZZATURE E CONTROSOFFITTI .....	7
ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI .....	7
PAVIMENTI E RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI .....	8
PITTURE E VERNICI .....	8
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI .....	8
IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO .....	9
SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE .....	9
DEMOLIZIONI E RIMOZIONI DEI MATERIALI .....	9
PRESTAZIONI AMBIENTALI .....	10
PERSONALE DI CANTIERE .....	12

## **1. RELAZIONE SUI MATERIALI**

### **MATERIALI UTILIZZATI**

La presente relazione tratta le modalità definitive adottate per la realizzazione del presente progetto, con particolare riferimento ai materiali ed alle tecnologie utilizzate.

### **RIVESTIMENTO TERMOISOLANTE**

E' stata prevista la fornitura e posa in opera di rivestimento termoisolante a "cappotto" sulle pareti esterne dell'edificio dello spessore di 100 mm, certificato secondo la norma ETAG 004 con tutti i suoi componenti, costituito da: lastre di dimensioni 50x100 cm in polistirene espanso sinterizzato, addizionato con grafite di aspetto bianco e grigio, marchiato CE, densità  $15\div 18 \text{ kg/m}^3$ , conforme alla norma UNI EN 13163, con classi di tolleranza dimensionale L2,W2,T2,S2,P4, conformi alla norma UNI EN 13499 ETICS, con classe di Reazione al Fuoco E (Classe B-d2-s0 del sistema completo) secondo la UNI EN 13501 e di diffusione del vapore secondo la DIN 4108, con rasante-collante su tutto il perimetro, e due o tre punti al centro, compreso, sui supporti che lo richiedono, l'eventuale fissaggio con tasselli ad espansione a taglio termico a vite o a percussione, compresi i profili di partenza, in alluminio ed i profili parapigoli, in plastica con rete in fibra di vetro, per il corretto ancoraggio alla rasatura armata, compresi i rinforzi sugli angoli degli infissi e gli eventuali profili con gocciolatoio. Successiva rasatura armata sulle lastre in polistirene, con rasante-collante e rete in fibra di vetro con maglia 5x5 mm, non inferiore a  $150 \text{ g/m}^2$ , indemagliabile, cucita ai quattro angoli, con appretto antialcalino. Il sistema è finito con intonachino con grana minima 1,5 mm, acril-silossanico antimuffa e antialga o minerale silossanico, altamente permeabile al vapore e altamente idrorepellente, conforme alla norma DIN 4108.3, nei colori a scelta della D.L., purché con indice di riflessione della luce maggiore di 20 compresi gli eventuali risvolti di raccordo.

### **BACS**

E' stato previsto un impianto di sistema BACS (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS), sviluppato in modo da raggiungere la classe A "High Energy Performace" secondo la classificazione della norma UNI EN 15232.

L'impianto BACS verrà realizzato attraverso l'installazione dei seguenti componenti:

- n.1 PC di supervisione, per il monitoraggio dell'intero sistema BACS.
- n.1 Switch 8 porte, per la comunicazione delle diverse apparecchiature ethernet in campo;
- n.1 Gateway Ethernet/Modbus,
- n.3 strumenti multifunzione comunicanti in protocollo Modbus, per la misura e il controllo dell'energia consumata dai quadri elettrici generale (QEG) esistente, di condizionamento (QCDZ) e impianto fotovoltaico esistente.

- n.1 Automation Server per la visione e la gestione dei diversi protocolli (Modbus, BACnet, Ethernet ecc...);
- n.1 Controller Ethernet/BACnet per l'interfacciamento del sistema di condizionamento al sistema BACS.

## **IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO**

E' stato previsto un impianto di climatizzazione estivo/invernale da realizzare sarà del tipo aria-aria in pompa di calore ad espansione diretta con portata variabile di refrigerante (VRF).

L'impianto di climatizzazione sarà costituito da n. 5 unità esterne a pompa di calore. Quattro delle unità esterne avranno potenza frigorifera nominale di 33,6 kW, mentre una avrà potenza frigorifera nominale di 28 kW.

La scelta di suddividere l'impianto su più pompe di calore nasce dall'esigenza di limitare la quantità di refrigerante per singolo impianto in modo da rispettare i limiti di carica previsti dalla norma UNI EN 378.

La tecnologia degli impianti a portata variabile di refrigerante consente di ottimizzare i consumi di energia elettrica in quanto è in grado di variare il consumo in funzione della necessità istantanea degli ambienti da climatizzare.

La rete di distribuzione del fluido frigorifero sarà realizzata in rame con sezione opportuna, con tubi rivestiti con guaina isolante in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse con coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,040 W/mC e fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 5000. Le tubazioni dovranno essere sgrassate e diossimate, adatte per pressioni di funzionamento di almeno 4200 kPa e con pressioni di scoppio non inferiore a 20.700 kPa. Gli stacchi per le unità interne saranno ottenuti attraverso giunti a Y. Le tubazioni frigorifere saranno tutte saldate, ad esclusione degli attacchi alle unità interne. La saldatura da effettuare sarà eseguita in ambiente inerte, insufflando azoto all'interno dei tubi per evitare formazioni di ossidi e impurità.

La condensa delle macchine interne verrà collegata ad una rete di scarico costituita da tubazione in pvc di diametro DN 50. Ogni macchina verrà collegata attraverso un sifone ispezionabile.

E' previsto un termostato per singolo ambiente. Il termostato è di tipo a filo installato a parete. Il comando permette la regolazione della temperatura con step di 1 o 0,5 °C.

## **IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE A LED**

E' stato previsto un impianto che prevede la sostituzione degli attuali corpi illuminanti installati con altri a tipologia LED.

Sono state individuate diverse tipologie di apparecchi illuminanti a LED in funzione dell'ambiente in cui verranno ubicati: corpi illuminanti LED 600x600 mm 48 W 4800 lumen 4000 K CRI 80 IP40 tipologia Darklight con UGR<19, adatti per i luoghi di studio e lavoro, con installazione a plafone nelle aule e negli uffici; corpi illuminanti LED 600x600 mm 40 W 4000 lumen 4000 K IP40 installati incassati a controsoffitto negli ambienti comuni quali corridoi, atri; proiettori LED Ø 462 125 W 18560 lumen 4000 K

IP66 nella palestra; corpi illuminanti LED Ø 220 mm 22 W 2000 lumen 4000 K IP20 negli antibagni e corpi illuminanti LED Ø 220 mm 15 W 1400 lumen 4000 K IP20 nei locali WC nella stessa posizione di quelli esistenti.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Verranno utilizzati cavi CPR sono cavi per trasporto di energia e trasmissione segnali particolarmente indicati per installazioni negli edifici e in altre opere di ingegneria civile come abitazioni, edifici commerciali ed industriali, uffici, ospedali, scuole e metropolitane perché, rispondendo al più severo recente Regolamento Europeo per i Prodotti da Costruzione (CPR), garantiscono migliori prestazioni al fuoco in termini di non propagazione dell'incendio, bassa emissione di gas corrosivi ed emissione di fumi opachi.

### **SOSTITUZIONE INFISSI**

E' stata prevista la sostituzione degli infissi che si presentavano con struttura in lamierino, tali infissi verranno sostituiti con serramenti esterni, con trasmittanza termica complessiva non superiore a  $2,0 \text{ W}/(\text{m}^2/\text{K})$  con vetrocamera 4-6-4 alta efficienza, realizzati con profili estrusi d'alluminio lega 6060 (UNI EN 573-3), a taglio termico, sezione mm 50 ÷ 60, verniciati a polvere, colore standard RAL 1013. La verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI EN 12206-1. Il sistema di tenuta dell'acqua dovrà essere a giunto aperto. I profili dovranno avere sezioni adeguate a garantire al serramento le seguenti prestazioni: classe di permeabilità all'aria 3 (UNI EN 12207); classe di tenuta all'acqua 9A (UNI EN 12208); classe di resistenza al vento 4 (UNI EN 12210); trasmittanza termica complessiva U, calcolata secondo il procedimento previsto dalla norma UNI EN 10077-1 non superiore ai valori limite imposti per zona climatica secondo quanto indicato nei D.Lgs. 192/05 e s.m.i ; marcatura CE secondo UNI EN 14351-1. Inoltre dovrà garantire un isolamento acustico secondo quanto indicato dal D.P.C.M. pubblicato in G.U. del 22/12/97.

### **CONTROSOFFITTO**

E' stata prevista la realizzazione di un controsoffitto del corridoio realizzato presso i corridoi e atri per schermare il cablaggio dell'impianto di condizionamento.

## **2. RELAZIONE SUI CRITERI AMBIENTALI MINIMI**

### **PREMESSA**

La presente relazione riguarda la verifica dei criteri ambientali minimi per l'Efficientamento energetico dell'edificio sede della scuola G. Ponte, secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017.

La relazione si sviluppa secondo i punti previsti dalla vigente normativa sopra richiamata.

Di seguito vengono richiamate le specifiche tecniche dell'edificio in oggetto, riportando le sole specifiche inerenti la tipologia di intervento in epigrafe.

Il progetto prevede l'eco-efficienza e la riduzione di consumi di energia primaria dell'edificio tale previsione in conformità al Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017.

### **PRESTAZIONE ENERGETICA**

Il progetto in esame è stato realizzato al fine di garantire le seguenti prestazioni:

- il rispetto delle condizioni di cui all'allegato 1 par. 3.3 punto 2 lett. b) del decreto ministeriale 26 giugno 2015 (13) prevedendo, fin d'ora, l'applicazione degli indici che tale decreto prevede, per gli edifici pubblici, soltanto a partire dall'anno 2019.
- adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni, attraverso una progettazione che preveda una capacità termica areica interna periodica (Cip) riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786:2008, di almeno 40 kJ/m<sup>2</sup>K oppure calcolando la temperatura operante estiva e lo scarto in valore assoluto valutato in accordo con la norma UNI EN 15251.

*Prescrizioni: La ditta in fase di esecuzione è tenuta a rispettare le prescrizioni previste per gli impianti installati affinché vengano mantenuti i limiti di consumo e classe sopra riportati.*

### **APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO**

Il progetto non prevede interventi di approvvigionamento energetico in quanto l'edificio scolastico è già dotato di un impianto fotovoltaico che permette il soddisfacimento del fabbisogno energetico complessivo del fabbricato.

### **RISPARMIO IDRICO**

Il progetto non prevede interventi nei bagni della scuola, in quanto lo stato di fatto non presenta particolari problemi di elevati consumi idrici.

### **QUALITÀ AMBIENTALE INTERNA**

#### **ILLUMINAZIONE NATURALE**

Come risulta dalle relazioni e degli elaborati allegati al progetto vengono garantiti i seguenti requisiti:

- Tutti i locali di attività principale regolarmente occupati sono provvisti di

illuminazione naturale in grado di garantire un fattore medio di luce diurna Fmld maggiore del 2%

- Tutte le vetrate sono provviste di dispositivi interni o esterni per il controllo della radiazione solare.

Prescrizione: *L'Impresa deve dimostrare anche attraverso prove in opera del rispetto dei fattori di illuminamento previsti dal progetto.*

### **AERAZIONE NATURALE E VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATE**

Come risulta dalle relazioni e degli elaborati allegati al progetto vengono garantiti i seguenti requisiti:

- Tutti i locali di attività principale regolarmente occupati sono provvisti di ventilazione naturale nel rapporto minimo di 1/8 tra la superficie ventilante e la superficie del locale
- I servizi igienici privi di areazione naturale sono provvisti di impianto di aerazione forzata con almeno 5 ricambi volume/ora

### **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE SOLARE**

Come risulta dall'elaborato allegato al progetto (ALL. 04.04 Abaco degli infissi):

- Tutti i serramenti dei locali di attività principale sono provvisti di avvolgibili, ad eccezione di quei serramenti che non presentavano avvolgibili allo stato di fatto.

Prescrizione: *L'impresa dovrà fornire le certificazioni dei dispositivi installati che dimostrino il rispetto delle prestazioni previste da progetto.*

### **INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO INDOOR**

Dai sopralluoghi e verifiche tecniche effettuate durante l'attività di redazione del progetto definitivo si è potuto accertare i seguenti requisiti:

- I quadri elettrici principali e le colonne montanti nonché le dorsali di alimentazione, sono sempre collocati al di fuori dei locali di attività principale.
- La posa degli impianti è effettuata con schema ad albero mantenendo i conduttori del circuito il più possibile vicini l'uno all'altro ed in modo tale che i cavi elettrici relativi ad uno stesso circuito siano affiancati alla minima distanza possibile.

Prescrizione: *L'Impresa al termine delle lavorazioni dovrà fornire relazione sul rispetto della posa e sull'utilizzo dei materiali prescritti con i relativi certificati.*

### **EMISSIONI DEI MATERIALI**

Il Capitolato opere edili, prevede l'obbligo per i materiali sotto indicati impiegati nel progetto, al rispetto dei limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- Pitture e vernici
- Adesivi e sigillanti
- pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso).

<b>Limite di emissione (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>) a 28 giorni</b>	
Benzene, tricloroetilene (trielina), di-2-etilesilftalato(DEHP), Dibuilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1.500

Formaldeide	< 60
Acetaldeide	< 300
Toluene	< 450
Tetracloroetilene	< 350
Xilene	< 300
1,2,4-Trimetilbenzene	< 1.500
1,4-diclorobenzene	< 90
Etilbenzene	< 1.000
2-Butossietanolo	< 1.500
Stirene	< 350

**Prescrizione:** *L'impresa dovrà fornire le certificazioni dei materiali e dispositivi installati che dimostrino il rispetto dei limiti di cui sopra.*

## **PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA**

In fase di redazione di progetto esecutivo verrà redatto il piano di manutenzione in riferimento alle prestazioni ambientali (ALL. 15 Piano di Manutenzione dell'opera). Il piano di manutenzione dovrà prevedere un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio.

### **TAMPONATURE, TRAMEZZATURE E CONTROSOFFITTI**

I controsoffitti utilizzati in progetto dovranno essere accompagnati dalle informazioni sul loro profilo ambientale secondo il modello delle dichiarazioni di tipo III ed avere un contenuto minimo del 5% in peso di materiale riciclato. Il rispetto dei suddetti requisiti potrà essere dimostrato presentando le seguenti certificazioni:

Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

### **ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI**

Il progetto esecutivo prevede che obbligato a utilizzare l'obbligo per i prodotti isolanti di rispettare i seguenti criteri:

- Non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- Non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero
- Non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica
- Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito
- Il prodotto finito deve contenere le seguenti quantità minime di prodotto riciclato (calcolato come somma di pre e post consumo) misurato sul peso del prodotto finito

	<b>Isolante in forma di pannello</b>	<b>Isolante stipato a spruzzo o insufflato</b>	<b>Isolante in materassini</b>
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8% - 10%
Fibre di polistirene	60% – 80%		60% - 80%
Polistirene espanso	Dal 10% al 60% in funzione della tecnologia di produzione	Dal 10% al 60% in funzione della tecnologia di produzione	
Polistirene estruso	Dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia di produzione		
Poliuretano espanso	Dal 1% al 10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia di produzione	Dal 1% al 10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia di produzione	
Isolante riflettente in alluminio			15%

Il rispetto dei suddetti requisiti potrà essere dimostrato presentando le seguenti certificazioni:

- Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

#### **PAVIMENTI E RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

Si prevede l'utilizzo di rivestimento dello strato di Cappotto mediante la disposizione di un zocchetto lungo tutto il perimetro.

#### **PITTURE E VERNICI**

Si prevede la verniciatura delle inferriate degli infissi al piano terra.

#### **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI**

All'interno del capitolato degli impianti elettrici è previsto che l'impianto di illuminazione sia a basso consumo energetico ed alta efficienza (lampade a modulo LED) e che il sistema di illuminazione garantisca i seguenti requisiti:

Sono state individuate diverse tipologie di apparecchi illuminanti a LED in funzione dell'ambiente in cui verranno ubicati: corpi illuminanti LED 600x600 mm 48 W 4800 lumen 4000 K CRI 80 IP40 tipologia Darklight con UGR<19, adatti per i luoghi di studio e lavoro, con installazione a plafone nelle aule e negli uffici; corpi illuminanti LED 600x600 mm 40 W 4000 lumen 4000 K IP40 installati incassati a controsoffitto negli ambienti comuni quali corridoi, atri; proiettori LED Ø 462 125 W 18560 lumen 4000 K IP66 nella palestra; corpi illuminanti LED Ø 220 mm 22 W 2000 lumen 4000 K IP20 negli antibagni e corpi illuminanti LED Ø 220 mm 15 W 1400 lumen 4000 K IP20 nei locali WC nella stessa posizione di quelli esistenti.

Inoltre, sempre allo scopo dell'efficientamento energetico, saranno installati in ogni zona dell'edificio ad esclusione dei bagni e dei corpi scala, rilevatori di presenza ad infrarossi passivi (stand alone) i quali gestiranno l'accensione dei corpi illuminanti a LED e simultaneamente l'attenuazione/attivazione dell'impianto di condizionamento della zona gestita.

Il rispetto dei requisiti dovrà essere dimostrati dall'Impresa attraverso la presentazione delle seguenti certificazioni e relazioni:

- Certificazione degli apparecchi illuminanti comprovanti le caratteristiche di resa cromatica ed efficienza;
- Manuali delle apparecchiature e relazione dell'Impresa da cui si deduca la separabilità delle componenti degli apparecchi illuminanti.

## **IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO**

Il progetto, come riportato negli elaborati tecnici e di capitolato degli impianti meccanici, prevede che:

- Gli impianti VRF siano conformi ai criteri ecologici e prestazionali;
- L'installazione degli impianti tecnologici è prevista in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso; inoltre i locali oggetto di installazione sono dotati di porta con chiusura a chiave anche al fine di impedire l'accesso a personale non adeguatamente addestrato.
- Per tutti gli impianti aeraulici è prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto e la presenza di portine di ispezione tali da consentire l'introduzione di apparecchiature di pulizia nei tratti distributivi dei canali aeraulici (secondo la norma UNIEN15780:2011).

Prescrizione: Il rispetto del requisito di cui al primo punto precedente dovrà essere dimostrato dall'Impresa attraverso la presentazione delle certificazioni delle macchine elettriche installate.

Per il terzo punto l'Impresa dovrà effettuare prove in opera e l'ispezione tecnica di primo avviamento dell'impianto aeraulico, di concerto con l'organo di collaudo e la Direzione Lavori.

## **SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE**

### **DEMOLIZIONI E RIMOZIONI DEI MATERIALI**

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientali sulle risorse naturali e di aumentare l'uso di materiali riciclati 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 normativo, il progetto del nuovo edificio prevede che prima di eseguire le demolizioni

previste, l'impresa debba effettuare una verifica per determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato secondo i seguenti criteri:

- individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento più o meno specialistico o emissioni che possano sorgere durante la demolizione;
- stima delle quantità da demolire con ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
- stima della percentuale di riutilizzo e di potenziale riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
- stima della percentuale potenzialmente raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

L'impresa è tenuta inoltre a presentare una relazione contenente le suddette valutazioni, dichiarando contestualmente l'impegno al rispetto delle quantità stimate, allegando il piano di demolizione e recupero e la dichiarazione di impegno a trattare i rifiuti di demolizione ed a conferirli ad un impianto autorizzato per il recupero.

### **PRESTAZIONI AMBIENTALI**

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, l'impresa durante le attività di cantiere è tenuta a garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato)
- gli impatti sul clima non minimizzabili (con mezzi ibridi; elettrici a metano o a GPL) che derivano dalle emissioni dei gas di scarico dei trasporti e mezzi di cantiere saranno compensati con lo sviluppo di progetti CDM (Clean Development Mechartlsm) e/o JI (Joint Implementation), ovvero eventuale partecipazione a un carbon fund.

Per impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, ecc, dovranno essere attuate le seguenti azioni a tutela del suolo:

- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero.
- eventuali aree di deposito provvisori di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima del convogliamento verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti dovranno essere rispettate le seguenti azioni:

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

Al fine di ridurre i rischi ambientali, l'impresa è tenuta a produrre una relazione tecnica dovrà 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 di lavorazione. 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, ecc..) 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, ecc.);
- 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, ecc., 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;
- 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 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 sistemazioni 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 il 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 & Lauta Celesti - Grapow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, ecc;
- 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 metri 10).

L'impresa dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la seguente documentazione:

Relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri

- Piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere
- Piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria durante le attività di cantiere.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata effettuata sia dal D.L. e C.S.E., sia da un organismo di valutazione della conformità.

### **PERSONALE DI CANTIERE**

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, dovrà essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

In particolare, il personale impiegato dovrà essere a conoscenza di:

- sistema di gestione ambientale;
- gestione dei rifiuti.