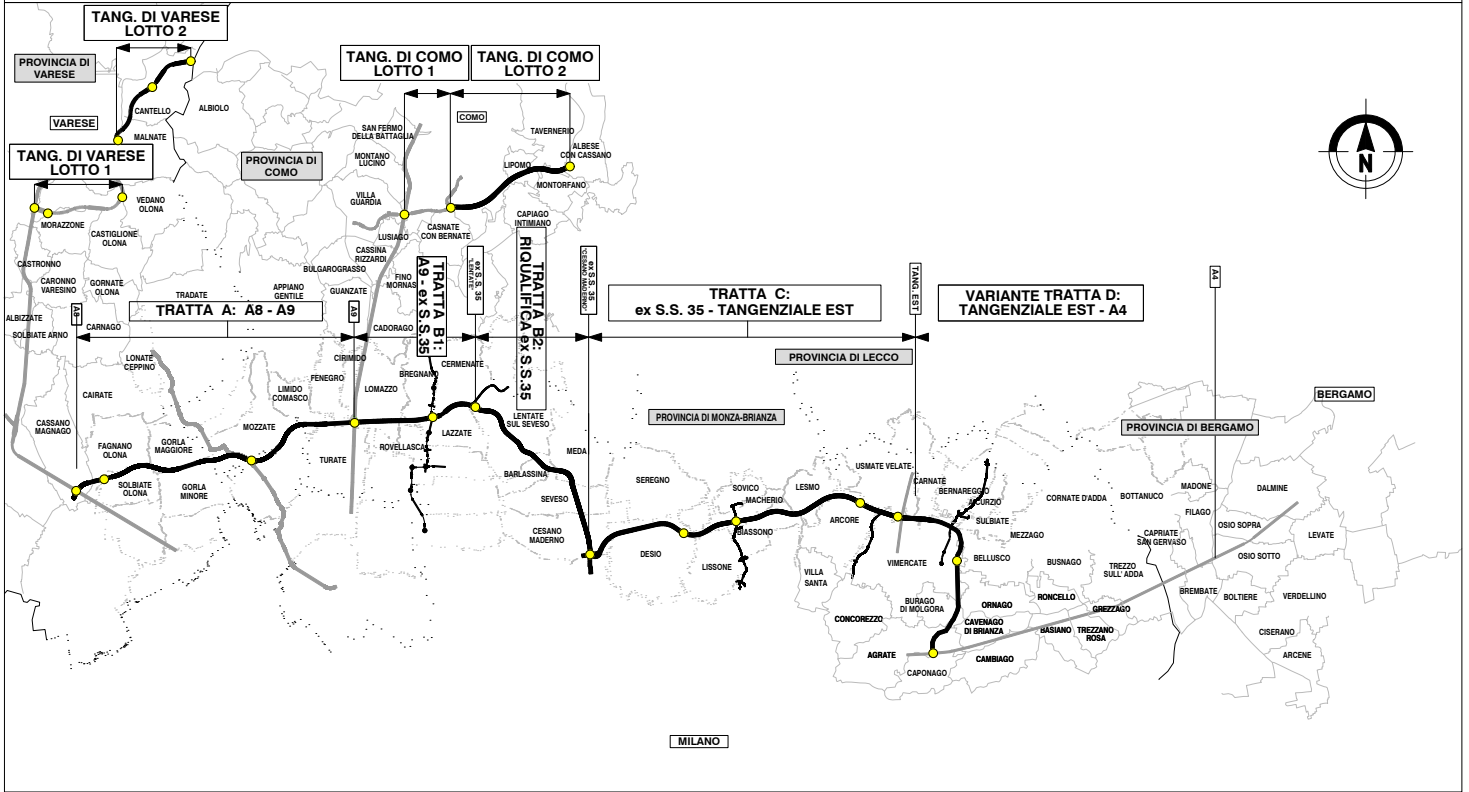


# QUADRO DI UNIONE GENERALE



## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

### PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE TRATTA D

#### RELAZIONE CAM

#### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTI DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
D	AT	DD	E01	FA01	000	RT	001	A

DATA 30 Giugno 2023

SCALA

#### CONCEDENTE



#### PROGETTAZIONE



#### DATA REVISIONE

Giugno 2023 EMISSIONE A

#### ELABORAZIONE PROGETTUALE

**Direzione Ingegneria BIM Center**  
Arch. Fabio Massimo Saldini RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  
Ing. Lucia Samorani

Redatto: Ing. Norese Visto: Ing. Norese Contributo specialistico: Ing. Gardella

#### CONCESSIONARIO

Direttore Ingegneria e BIM Center: Arch. Fabio Massimo Saldini  
Direttore Tecnico: Ing. Paolo Simonetta  
Responsabile Funzione Tecnica, Project Financing e ACT: Ing. Andrea Gonguzzi

#### VERIFICA E VALIDAZIONE

RTI: Conteco Check S.r.l. (Mandante), Rina Check S.r.l. (Mandataria), Bureau Veritas Italia S.p.a. (Mandataria)



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE  
DALMINE – COMO – VARESE – VALICO DEL GAGGIOLO  
E OPERE CONNESSE

## **PROGETTO DEFINITIVO**

TRATTA D

**TRATTA D**  
**D\_AT\_DD\_E01\_FA01\_000\_RT\_001\_A**

**RELAZIONE CAM**  
D.M. 23 giugno 2022

## INDICE

<b>1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. SELEZIONE DEI CANDIDATI.....</b>	<b>5</b>
<b>4. CLAUSOLE CONTRATTUALI.....</b>	<b>5</b>
<b>5. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE - URBANISTICO.....</b>	<b>5</b>
5.1 inserimento naturalistico e paesaggistico .....	5
5.2 permeabilità della superficie territoriale .....	5
5.3 riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico .....	5
5.4 riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo .....	6
5.5 infrastrutturazione primaria .....	6
5.6 infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile .....	6
5.7 approvvigionamento energetico.....	6
5.8 rapporto sullo stato dell'ambiente .....	6
5.9 risparmio idrico .....	7
<b>6. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI .....</b>	<b>7</b>
6.1 diagnosi energetica .....	7
6.2 prestazione energetica .....	7
6.3 impianti di illuminAZIONE PER INTERNI .....	7
6.4 ISPEZIONABILITÀ E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO .....	7
6.5 AERAZIONE, VENTILAZIONE E QUALITÀ DELL'ARIA.....	7
6.6 BENESSERE TERMICO .....	8
6.7 ILLUMINAZIONE NATURALE .....	8
6.8 DISPOSITIVI DI OMBREGGIAMENTO.....	12
6.9 TENUTA ALL'ARIA.....	12
6.10 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO NEGLI AMBIENTI INTERNI.....	12
6.11 PRESTAZIONI E COMFORT ACUSTICI .....	12
6.12 RADON .....	12
6.13 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA.....	13
6.14 DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA .....	13
<b>7. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE .</b>	<b>14</b>
7.1 EMISSIONI NEGLI AMBIENTI CONFINATI .....	15
7.2 CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI.....	15
7.3 PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO .....	15
7.4 ACCIAIO.....	15
7.5 LATERIZI.....	16
7.6 ISOLANTI TERMICI E ACUSTICI .....	16
7.6.1 ISOLAMENTO PARETI ESTERNE .....	16
7.6.2 ISOLAMENTO SOLAIO DI COPERTURA .....	17

---

---

7.6.3	ISOLAMENTO INTERNO AL CONTROSOFFITTO	17
7.6.4	ISOLAMENTO PIANO DI CALPESTIO	17
7.7	TRAMEZZATURE, CONTROPARETI PERIMETRALI E CONTROSOFFITTI.....	17
7.8	CONTROSOFFITTI .....	17
7.9	PAVIMENTI .....	17
7.10	SERRAMENTI IN PVC .....	17
7.11	TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE .....	17
7.12	PITTURE E VERNICI .....	18
<b>8.</b>	<b>SPECIFICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE.....</b>	<b>18</b>
8.1	PRESTAZIONI AMBIENTALI .....	18
8.2	DEMOLIZIONE SELETTIVA, RECUPERO E RICICLO .....	19
8.3	CONSERVAZIONE DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL TERRENO .....	20
8.4	REINTERRI E RIEMPIMENTI .....	20
<b>9.</b>	<b>CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI (CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI).....</b>	<b>20</b>
9.1	PERSONALE DI CANTIERE .....	20
9.2	MACCHINE OPERATRICI.....	20
9.3	GRASSI ED OLI LUBRIFICANTI PER I VEICOLI USATI DURANTE I LAVORI..	20

## 1. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le norme di riferimento sono le seguenti:

- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n.50, Codice dei contratti pubblici.
- Decreto Ministeriale n°256 del 23 giugno 2022, Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi.

L'articolo 34 del D.lgs. 50/2016, Codice degli Appalti, obbliga le Stazioni Appaltanti all'applicazione dei criteri ambientali minimi, emanati dal Ministero dell'ambiente e del territorio, nella redazione, affidamento ed esecuzione dei lavori pubblici di ogni importo ed entità (nuova costruzione, ampliamento, ristrutturazione, etc.).

Nello specifico, per i lavori di nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici, è stato emanato il DM n.256 del 23/06/2022, che impone l'uso almeno delle specifiche tecniche e le clausole contrattuali definite dal decreto stesso.

Il D.M. n.256 del 23/06/2022 è strutturato nei seguenti articoli:

1. Premessa
2. Criteri per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi
  - 2.1 Selezione dei candidati
  - 2.2 Clausole contrattuali
  - 2.3 Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale - urbanistico
  - 2.4 Specifiche tecniche progettuali per gli edifici
  - 2.5 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione
  - 2.6 Specifiche tecniche del cantiere
  - 2.7 Criteri premianti per l'affidamento del servizio di progettazione
3. Criteri per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi
  - 3.1 Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi

## 2. **PREMESSA**

L'intervento oggetto della presente relazione è la "Nuova realizzazione di locali ad uso uffici e locale ad uso tecnologico/cunicolo" per la tratta D a servizio del collegamento DALMINE – COMO – VARESE – VALICO DEL GAGGIOLO".

Il progetto, esplicitato nella presente relazione propone i seguenti principali interventi:

1. Attività propedeutiche alla realizzazione dell'intervento (scavi, demolizioni e rimozioni);
2. Realizzazione di fondazione con platea in cemento armato;
3. Realizzazione di struttura in elevazione con telaio di setti, pilastri e travi in cemento armato;
4. Realizzazione di solai e copertura piana con elementi in laterocemento a travetti c.a.p. e pignatte;
5. Realizzazione di tamponamenti esterni con strutture a "facciata ventilata" in blocchi di calcestruzzo autoclavato e isolamento a cappotto con pannelli in EPS;
6. Realizzazione di controsoffitto e coibentazione all'estradosso di solaio di copertura;
7. Realizzazione di pavimentazione coibentata e sopraelevata mediante casseri a perdere e finitura in gres;
8. Realizzazione impianti meccanici, elettrici e speciali;
9. Rifiniture.

Per la natura dell'intervento è necessario il rispetto dei seguenti criteri ambientali minimi:

- Selezione dei candidati

- Clausole contrattuali
- Specifiche tecniche di livello territoriale-urbanistico
- Specifiche tecniche dell'edificio
- Specifiche tecniche dei componenti edilizi
- Specifiche tecniche del cantiere
- Criteri per l'affidamento dei lavori (clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi)

### **3. SELEZIONE DEI CANDIDATI**

Nella selezione dei candidati la Stazione Appaltante dovrà rispettare i criteri indicati all'art.2.1 della normativa sui CAM e può richiedere che l'operatore economico sia in possesso di Capacità tecnica e professionale specifica.

### **4. CLAUSOLE CONTRATTUALI**

L'aggiudicatario elabora una relazione CAM in cui, per ogni criterio ambientale minimo, vengono descritte le scelte progettuali, i criteri e i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione scelti in conformità ai criteri ambientali minimi definiti in fase di progettazione e indica i mezzi di prova che l'esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori. Il contenuto di materia riciclata di sottoprodotti dovrà essere dimostrato, producendo il relativo certificato con indicato il valore in percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato e le date di rilascio e scadenza. Le indicazioni e le varie opzioni di certificato valide sono descritte all'art. 2.2.1 "Relazione CAM" della normativa sui CAM in vigore.

### **5. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE - URBANISTICO**

A seguito verranno esplicate le specifiche tecniche progettuali di livello territoriale ed urbanistico necessarie.

#### **5.1 INSERIMENTO NATURALISTICO E PAESAGGISTICO**

L'intervento in oggetto non altera gli habitat presenti e garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti.

#### **5.2 PERMEABILITÀ DELLA SUPERFICIE TERRITORIALE**

In seguito all'intervento di ampliamento in oggetto la superficie permeabile dell'area su cui insistono le strutture di progetto saranno superiori al 60% richiesto come criterio minimo dal Decreto Ministeriale n°256 del 23 giugno 2022.

#### **5.3 RIDUZIONE DELL'EFFETTO "ISOLA DI CALORE ESTIVA" E DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO**

Come menzionato per il criterio "Permeabilità Della Superficie Territoriale, saranno impiantate nuove essenze al fine di migliorare lo stato quali-quantitativo del verde e per ridurre l'effetto di isola di calore estiva.

## **5.4 RIDUZIONE DELL'IMPATTO SUL SISTEMA IDROGRAFICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO**

L'intervento in oggetto non altera la naturalità degli ecosistemi presenti; non presenta pericoli di sversamento di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo. Al fine di garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate, anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali, si prevede la realizzazione di impianto di depurazione delle acque di prima pioggia con disoleatore (acque di prima pioggia per i primi 5mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche). Si prevede la realizzazione di impianto "fogna bianca" per consentire il corretto deflusso delle acque meteoriche provenienti dalle superfici impermeabilizzate. Si prevede la realizzazione di un sistema di trattamento e smaltimento delle acque reflue composto da una vasca imhoff, per un primo stadio di trattamento, e da un sistema di fitodepurazione per un successivo trattamento delle acque chiarificate.

## **5.5 INFRASTRUTTURAZIONE PRIMARIA**

All'interno della struttura saranno previste delle aree destinate alla raccolta differenziata dei rifiuti. È prevista la realizzazione di una rete per la raccolta e lo scarico delle acque meteoriche. La raccolta delle acque meteoriche avverrà mediante sistemi di drenaggio puntuale conformi alla norma UNI EN 124.

Le acque provenienti dall'area circostante i due fabbricati (non carrabile) verranno direttamente convogliate all'interno della rete di scarico, mentre le acque provenienti dall'area parcheggio saranno prima convogliate all'interno di un impianto di un disoleatore e successivamente saranno immesse nella rete di drenaggio.

## **5.6 INFRASTRUTTURAZIONE SECONDARIA E MOBILITÀ SOSTENIBILE**

L'intervento oggetto della presente relazione è la "Nuova realizzazione di locali ad uso uffici e locale ad uso tecnologico/cunicolo per la tratta D a servizio del collegamento DALMINE – COMO – VARESE – VALICO DEL GAGGIOLO " quindi perfettamente fruibile dalle utenze con qualsiasi mezzo di trasporto.

## **5.7 APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO**

Il fabbisogno energetico dell'edificio di nuova costruzione è soddisfatto da impianti alimentati da fonti rinnovabili, in quanto è previsto un impianto fotovoltaico in copertura per la produzione di energia elettrica abbinato a due pompe di calore aria/acqua (una a servizio del riscaldamento e della climatizzazione, la seconda per la produzione di acqua calda sanitaria). Per maggiori informazioni di rimanda agli elaborati specifici del progetto esecutivo.

## **5.8 RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE**

Le strutture di nuova realizzazione sono progettate per inserirsi correttamente nel lotto e anche rispetto all'ambiente circostante.

## **5.9 RISPARMIO IDRICO**

Il progetto prevede l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri.

Per maggiori specifiche si rimanda agli elaborati grafici del progetto esecutivo.

## **6. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI**

A seguito verranno esplicitate le specifiche tecniche dell'edificio di nuova costruzione oggetto d'intervento.

### **6.1 DIAGNOSI ENERGETICA**

Il presente progetto prevede la realizzazione di un nuovo corpo di fabbrica e quindi non vi è la necessità di redigere una Diagnosi energetica.

### **6.2 PRESTAZIONE ENERGETICA**

Il progetto prevede la realizzazione di un edificio cosiddetto NZEB ad energia quasi zero, come previsto dalla Delibera Regionale n.1715/16 della Regione E.R. e s.m.i.. Tale condizione risulta più restrittiva dai requisiti previsti dal DM 26 giugno 2015 richiamati dal DM n.256 del 23/06/2022. Per maggiori specifiche della prestazione energetiche dell'edificio si rimanda agli elaborati specifici allegati al progetto esecutivo.

### **6.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI**

Il progetto prevede un impianto di illuminazione conforme alla norma UNI EN 12464-1; inoltre le lampade a LED hanno una durata minima di 50.000 ore.

Per maggiori informazioni si rimanda agli elaborati specifici del progetto esecutivo.

### **6.4 ISPEZIONABILITÀ E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO**

Il progetto prevede un posizionamento idoneo per le apparecchiature e per le macchine; per gli impianti aerulici è prevista un'ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo UNI EN 15780, mentre per la manutenzione si rimanda all'elaborato specifico, piano di manutenzione, del progetto esecutivo.

### **6.5 AERAZIONE, VENTILAZIONE E QUALITÀ DELL'ARIA**

Noi locali oggetto di realizzazione sarà garantita l'aerazione naturale diretta, tramite superfici apribili, pari ad almeno 1/8 della superficie calpestabile (vedi paragrafo 5.7).

I locali saranno inoltre dotati di un impianto di Unità di Trattamento Aria (UTA) dotata di recupero di calore in grado di assicurare i ricambi d'aria previsti dalla norma UNI10339.



Per maggiori specifiche si rimanda alla relazione tecnica specifica del progetto esecutivo.

## 6.6 BENESSERE TERMICO

Come risulta dalle relazioni di dettaglio e dagli elaborati progettuali, verranno garantiti i seguenti requisiti:

- Controllo della temperatura interna conforme alla norma UNI EN 15251
- Qualità dell'aria conforme alla norma UNI EN10339

## 6.7 ILLUMINAZIONE NATURALE

Per quanto riguarda i parametri igienico-costruttivi ed ambientali, secondo la normativa vigente, gli spazi con permanenza di persone devono avere una superficie aeroilluminante minima pari a 1/8 della superficie totale dell'ambiente, con conseguente rapporto aeroilluminante (R.A.I.) minimo pari a 0,125.

Verifica del rapporto aeroilluminante (R.A.I.) per il fabbricato di stazione e per il fabbricato tecnologico:

CALCOLO RAPPORTI AEROILLUMINANTI						
FABBRICATO DI STAZIONE						
LOCALE		AREA LOCALE		SUPERFICIE ILLUMINANTE R.A.I.		
N°	DESTINAZIONE	CALCOLO	MQ	CALCOLO	MQ	RAPPORTO ILLUMINANTE
1	Punto verde	(3,48x5,83) + (3,09x3,60)	31,41	(2,50x3,50) + (2,70x3,50) + (2,45x3,50)	26,78	0,85
2	Archivio	(3,48x2,10)	7,31	(2,50x1,20)	3	0,41
3	Cassaforte	(2,15x2,77)	5,96	illuminazione artificiale		
4	Caveau	(2,15x2,77) + (2,70x2,77)	13,43	illuminazione artificiale		
5	Sala esattori	(7,28x3,20)	23,30	(2,50x1,20)x2	6	0,26
6	Scale	(2,68x3,30)	8,84	(2,50x1,20)	3	0,34
7	Ufficio manutenzioni impianti	(4,08x3,20)	13,06	(2,50x1,20)	3	0,23
8	Sala emergenze	(6,70x3,20)	21,44	(2,50x1,20)x2	6	0,28
9	Sala controllo	(3,93x8,13)+ (2,90x3,13)	41,03	(2,50x1,20)	3	0,07
10	Sala server	(3,13x7,93)	24,82	(2,50x1,20)x2	6	0,24
11	Ufficio capo stazione	(3,73x3,23)	12,05	(2,50x1,20)	3	0,25
12	Spogliatoio	(4,05x3,24)	13,12	(2,50x1,20)	3	0,23
13	Doccia	(1,30x1,80)	2,34	illuminazione artificiale		
14	Bagno	(1,80x1,83)	3,29	(1,25x1,20)	3	0,91

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
 Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

15	Bagno disabili	(1,80x1,83)	3,29	(1,25x1,20)	3	0,91
16	Spogliatoio	(3,04x3,23)	9,82	(2,50x1,20)	3	0,31
17	Sala ristoro	(3,98x3,23)	12,86	(2,50x1,20)	3	0,23
18	Corridoio	(15,28x1,50)+(14,92x1,50)+(2,47x3,57)	54,12	illuminazione artificiale		

CALCOLO RAPPORTI AEROILLUMINANTI						
FABBRICATO TECNOLOGICO						
LOCALE		AREA LOCALE		SUPERFICIE ILLUMINANTE		
N°	DESTINAZIONE	CALCOLO	MQ	CALCOLO	MQ	RAPPORTO ILLUMINANTE R.A.I.
19	Centrale termica	(3,88x2,59)+ (1,80x1,49)	12,73	(2,50x1,20)+ (1,20x2,20)	5,64	0,44
20	Impianto climatizzazione	(2,45x4,08)+ (1,8x2,39)	14,30	(1,20x2,20)	2,64	illuminazione artificiale
21	Impianto esazione pedaggio	(4,35x4,08)	17,75	(1,20x2,20)+ (2,50x0,50)	3,89	0,22
22	Locale TLC	(3,78x4,08)	15,42	(1,20x2,20)+ (2,50x0,50)	3,89	0,25
23	Generatore elettrico	(4,10x3,85)	15,79	(2,50x0,50)	1,25	illuminazione artificiale
24	Locale UPS	(3,04x3,85)	11,70	(1,20x2,20)+ (2,50x0,50)	3,89	0,33
25	Cabina elettrica	(6,69x3,85)	25,76	(2,50x1,20)+ (1,90x2,20)	7,18	0,28
26	Locali contatori	(1,60x3,85)	6,16	(1,20x2,20)+ (1,20x0,50)	3,24	0,53
27	Consegna ENEL	(4,10x3,85)	15,79	(1,20*2,20)+ (2,50x0,50)	3,89	0,25
28	Scale	(3,27x4,08)	13,34	(1,20x2,20)	2,64	0,20
29	Vano interrato	(8,35x8,17)+ (3,67x3,87)+ (8,35x8,17)	150,64	(2,20x0,50)x6	6,6	illuminazione artificiale

Dalle tabelle precedenti i RAI assumono valori superiori a 0,125.

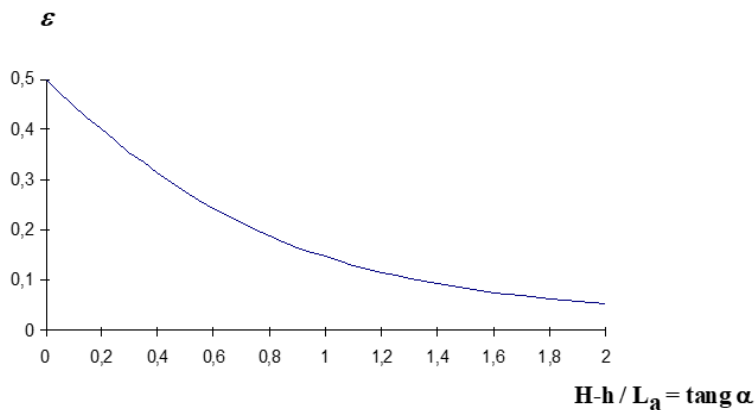
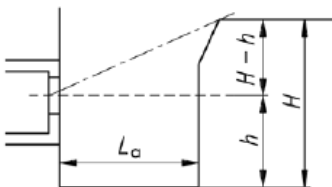
Al fine della verifica dei criteri CAM va inoltre calcolato il fattore medio di luce diurna (FLDm), che per la destinazione d'uso in questione deve essere maggiore del 2%. Di seguito è riportato il calcolo effettuato per la sezione e il dormitorio.

$$FLDm = (A_{tot} * T * \epsilon * F_{or} * F_{ov} * F_{fin}) / (A_{tot} * (1 - \rho_m) * \psi)$$

$A_{ftot}$	Area della superficie della finestra, telaio escluso
$\tau$	Fattore di trasmissione luminosa del vetro (TABELLA 2)
$\epsilon$	Fattore finestra: posizione della volta celeste vista dal baricentro della finestra (TABELLA 3)
$A_{tot}$	Area totale delle superfici che delimitano l'ambiente
$r_m$	Fattore medio di riflessione luminosa delle superfici che delimitano l'ambiente
$\psi$	Fattore di riduzione del fattore finestra (si veda TABELLA 1)
$F_{hor}$	Fattore di riduzione parziale dovuto ad ostruzioni esterne*
$F_{ov}$	Fattore di riduzione parziale dovuto agli aggetti orizzontali*
$F_{fin}$	Fattore di riduzione parziale dovuto ad ostruzioni verticali*

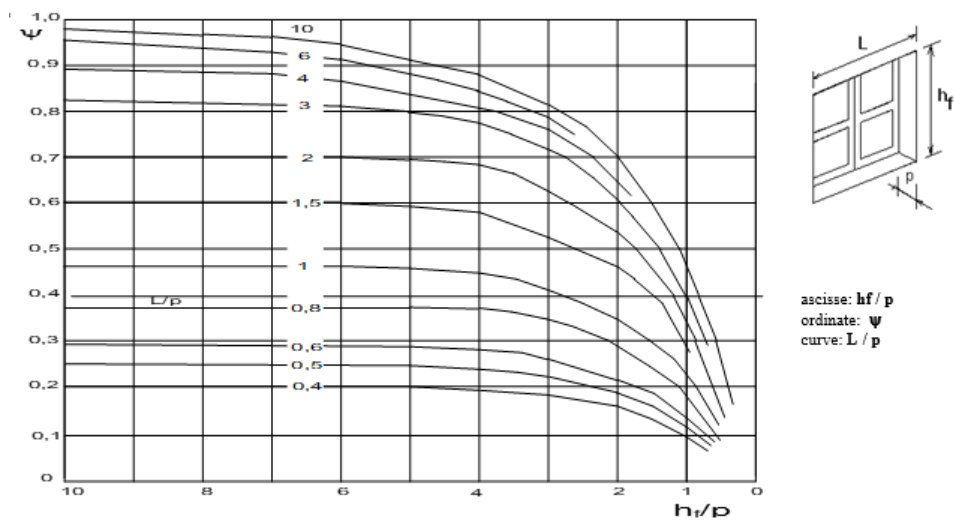
\* I fattori di riduzione parziali si riferiscono alla superficie finestrata di ciascun locale (SI VEDA TABELLA 2). Qualora il locale presentasse più superfici finestate si calcolino i fattori di riduzione parziale di ciascuna di esse, e si assumano rispettivamente come  $F_{hor}$ ,  $F_{ov}$  e  $F_{fin}$  del locale le medie dei valori calcolati per ciascuna superficie finestrata pesata sulle superfici stesse.

$$F_{horM} = \frac{A_{f1} \cdot F_{hor1} + A_{f2} \cdot F_{hor2} + A_{fn} \cdot F_{horn}}{A_{f1} + A_{f2} + A_{fn}}$$



H = 0 si ottiene che h = 0 e, quindi,  $\epsilon = 0,5$ .

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
 Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**



Si riportano qui di seguito i parametri di calcolo per il fabbricato di stazione e per il fabbricato tecnologico.

CALCOLO RAPPORTI AEROILLUMINANTI																				
FABBRICATO DI STAZIONE																				
N°	DESTINAZIONE	AREA LOCALE		CALCOLO	Lf	hf	Af MQ	τ	SUPERFICIE ILLUMINANTE											
		CAICOLO	MQ						ε	pm	p [m]	hf/p	Lf/p	ψ	For	For.m	Fov	Ffin	FLDm	
1	Punto verde	(3,48x5,83)+(3,09x3,60)		31,41	(2,70x3,50)	2,7	3,5	9,45	0,78	0,5	0,7	0,2	17,5	13,5	0,98	1	1	1	1	1,16
2	Archivio	(3,48x2,10)		7,31	(2,70x3,50)	2,7	3,5	9,45	0,78	0,5	0,7	0,2	17,5	13,5	0,98	1	1	1	1	1
3	Cassaforte	(2,15x2,77)		5,96	(2,45x3,50)	2,45	3,5	8,58	0,78	0,5	0,7	0,2	17,5	12,25	0,98	1	1	1	1	1
4	Caveau	(2,15x2,77)+(2,70x2,77)		13,43	(2,50x1,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,56
5	Sala esattori	(7,28x3,20)		23,30	(2,50x1,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,35
6	Scale	(2,68x3,30)		8,94	(2,50x1,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,46
7	Ufficio manutenzioni impianti	(4,08x3,20)		13,06	(2,50x1,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,31
8	Sala emergenze	(6,70x3,20)		21,44	(2,50x1,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,38
9	Sala controllo	(3,93x8,13)+(2,90x3,13)		41,03	(2,50x1,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,10
10	Sala server	(3,13x7,93)		24,82	(2,50x1,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,33
11	Ufficio capo stazione	(3,73x3,23)		12,05	(2,50x1,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,34
12	Spogliatoio	(4,05x3,24)		13,12	(2,50x1,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,31
13	Doccia	(1,30x1,80)		2,34	(2,50x1,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,31
14	Bagno	(1,80x1,83)		3,29	(1,25x1,20)	1,25	1,2	1,5	0,78	0,5	0,7	0,2	6	6,25	0,91	1	1	1	1	0,65
15	Bagno disabili	(1,80x1,83)		3,29	(1,25x1,20)	1,25	1,2	1,5	0,78	0,5	0,7	0,2	6	6,25	0,91	1	1	1	1	0,65
16	Spogliatoio	(3,04x3,23)		9,82	(2,50x1,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,42
17	Sala ristoro	(3,98x3,23)		12,86	(2,50x1,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,32
18	Corridoio	(15,28x1,50)+(14,92x1,50)+(2,47x3,57)		54,12																

La somma dei FLDm è pari a 6,36 >2.

CALCOLO RAPPORTI AEROILLUMINANTI																				
FABBRICATO TECNOLOGICO																				
N°	DESTINAZIONE	AREA LOCALE		CALCOLO	Lf	hf	Af MQ	τ	SUPERFICIE ILLUMINANTE											
		CAICOLO	MQ						ε	pm	p [m]	hf/p	Lf/p	ψ	For	For.m	Fov	Ffin	FLDm	
19	Centrale termica	(3,88x2,59)+(1,80x1,49)		12,73	(2,50x1,20)+(1,20x2,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,64
20	Impianto climatizzazione	(2,45x4,08)+(1,8x2,39)		14,30	(1,20x2,20)	1,2	2,2	2,64	0,78	0,5	0,7	0,2	11	6	0,95	1	1	1	1	0,25
21	Impianto esazione pedaggio	(4,35x4,08)		17,75	(1,20x2,20)+(2,50x0,50)	1,2	2,2	2,64	0,78	0,5	0,7	0,2	11	6	0,91	1	1	1	1	0,31
22	Locale TLC	(3,78x4,08)		15,42	(1,20x2,20)+(2,50x0,50)	1,2	2,2	2,64	0,78	0,5	0,7	0,2	11	6	0,95	1	1	1	1	0,35
23	Generatore elettrico	(4,10x3,85)		15,79	(2,50x0,50)	2,5	0,5	1,25	0,78	0,5	0,7	0,2	2,5	12,5	0,8	1	1	1	1	0,13
24	Locale UPS	(3,04x3,85)		11,70	(1,20x2,20)+(2,50x0,50)	1,2	2,2	2,64	0,78	0,5	0,7	0,2	11	6	0,95	1	1	1	1	0,45
25	Cabina elettrica	(6,69x3,85)		25,76	(2,50x1,20)+(1,90x2,20)	2,5	1,2	3	0,78	0,5	0,7	0,2	6	12,5	0,95	1	1	1	1	0,38
26	Locali contatori	(1,60x3,85)		6,16	(1,20x2,20)+(1,20x0,50)	1,2	2,2	2,64	0,78	0,5	0,7	0,2	11	6	0,95	1	1	1	1	0,72
27	Consegna ENEL	(4,10x3,85)		15,79	(1,20x2,20)+(2,50x0,50)	1,2	2,2	2,64	0,78	0,5	0,7	0,2	11	6	0,8	1	1	1	1	0,40
28	Scale	(3,27x4,08)		13,34	(1,20x2,20)	1,2	2,2	2,64	0,78	0,5	0,7	0,2	11	6	0,95	1	1	1	1	0,27

La somma dei FLDm è pari a 3,91 >2.

Come si può vedere il criterio è ampiamente rispettato.

## **6.8 DISPOSITIVI DI OMBREGGIAMENTO**

Le finestre con esposizione verso Est ed Ovest passando per il Sud del fabbricato sono provviste di tende alla veneziana per la riduzione dell'irraggiamento solare nel periodo estivo, mentre ricevono luce e calore in quello invernale.

Le schermature solari previste avranno un fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501.

## **6.9 TENUTA ALL'ARIA**

In tutti i locali è garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisce il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti, l'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, il mantenimento della salute e durabilità delle strutture, il corretto funzionamento della UTA.

## **6.10 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO NEGLI AMBIENTI INTERNI**

Al fine di limitare l'inquinamento elettromagnetico a bassa frequenza indoor, il progetto prevede le seguenti prescrizioni:

1. Il contatore sarà collocato all'esterno del fabbricato e non in adiacenza a locali con permanenza prolungata di persone;
2. La posa degli impianti elettrici sarà effettuata secondo lo schema a "stella" o ad "albero" o a "lisca di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile distanziati l'uno all'altro;
3. La rete di trasmissione dati sarà realizzata tramite sistema radiale via cavo cat.6

Per maggiori informazioni di rimanda agli elaborati specifici del progetto esecutivo.

## **6.11 PRESTAZIONI E COMFORT ACUSTICI**

Il fabbricato oggetto di realizzazione avrà destinazione d'uso uffici e pertanto, con riferimento alla norma UNI 11367:2023 e, secondo il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 05.12.1997, la categoria ad esso attribuita è "B".

Si rimanda la "*Determinazione dei Requisiti Acustici Passivi ai sensi del D.P.C.M. 05/12/97 e del D.M. 23/06/22 (C.A.M.)*" in fase di progettazione esecutiva.

## **6.12 RADON**

Al fine di proteggere la struttura dal radon presente nel terreno è prevista la posa di una speciale guaina, con caratteristiche "anti radon" da posarsi sopra il massetto di fondazione in cemento armato.

## 6.13 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Per il piano di manutenzione dell'opera si rimanda all'elaborato specifico allegato al progetto esecutivo.

## 6.14 DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA

Più del 70% del peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati (ad esclusione degli impianti) è sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed è riciclabile o riutilizzabile, in quanto i componenti edilizi principali sono:

- la fondazione e la struttura in elevazione in cemento armato che possono essere interamente riciclate in quanto il calcestruzzo e le barre di armatura presenti sono facilmente differenziabili in caso di demolizione selettiva e non sono contaminati da altri materiali;
- I solai in laterocemento che dovranno essere conformi ai principi CAM, e riutilizzabili e riciclabili in caso demolizione selettiva.
- i blocchi in calcestruzzo autoclavato, utilizzati nei tamponamenti, dovranno essere conformi ai principi CAM, e riutilizzabili e riciclabili in caso demolizione selettiva.

Di seguito il calcolo a dimostrazione del rispetto del criterio sopracitato per il fabbricato di stazione:

elemento	quantità	um	peso specifico kg/m <sup>3</sup>	Peso kg
fondazione	330,83	m <sup>3</sup>	2500	827075
setti	107,17	m <sup>3</sup>	2500	267925
pilastrini	30,15	m <sup>3</sup>	2500	75375
scale	3,2	m <sup>3</sup>	2500	8000
travi	50,61	m <sup>3</sup>	2500	126525
solai in latero cemento	39,69	m <sup>3</sup>	2500	99225
pignatte in laterizio	45,6	m <sup>3</sup>	600	27360
<b>A) Peso dei materiali riciclabili</b>				<b>1431485</b>
controsoffitto in cartongesso	330	m <sup>2</sup>	35	11550
pareti in cls autoclavato	150	m <sup>3</sup>	5	750
contropareti in cartongesso	846	m <sup>2</sup>	40	33840
massetto in cls per rampa disabili	2,73	m <sup>3</sup>	1600	4372,48
massetti per pavimenti (interrato)	29,68	m <sup>3</sup>	1600	47488
massetti per pavimenti (P.T.)	20,3	m <sup>3</sup>	1600	32480
massetto di livellamento	4,2	m <sup>3</sup>	1600	6720
casseri igloo	281	m <sup>2</sup>	9,6	2697,6
Pavimento sopraelevato ispezionabile	281	m <sup>2</sup>	60	16860
pavimenti in piastrelle	5,62	m <sup>3</sup>	2000	11240
zoccolini	0,16	m <sup>3</sup>	2000	328,16
intonaci	18,28	m <sup>3</sup>	1600	29246,4
piastrelle per tramezzi	1,30	m <sup>3</sup>	2000	2604

mattoni in laterizio per tramezzi	14,87	m <sup>3</sup>	600	8922
soglie	0,37	m <sup>3</sup>	2000	747,6
<b>A) Peso totale della costruzione</b>				<b>1641331</b>
<b>Rapporto A/B</b>				<b>87,21%</b>

Dalla tabella precedente si evince che il rapporto A/B è pari a 87% > 70%.

Di seguito il calcolo a dimostrazione del rispetto del criterio citato per il fabbricato tecnologico e cunicolo:

elemento	quantità	um	peso specifico kg/m <sup>3</sup>	Peso kg
fondazione	151,74	m <sup>3</sup>	2500	379350
pareti	81,00	m <sup>3</sup>	2500	202500
scala	3,00	m <sup>3</sup>	2500	7500
pilastrini	15,00	m <sup>3</sup>	2500	37500
travi	24,00	m <sup>3</sup>	2500	60000
parapetti	8,00	m <sup>3</sup>	2500	20000
setti cunicolo	22,00	m <sup>3</sup>	2500	55000
copertura cunicolo	9,00	m <sup>3</sup>	2500	22500
solai in latero cemento	34,30	m <sup>3</sup>	2500	85750
pignatte in laterizio	31,62	m <sup>3</sup>	600	18969,6
<b>A) Peso dei materiali riciclabili</b>				<b>889069,6</b>
pareti in cls autoclavato	152,94	m <sup>3</sup>	5	764,715
massetti per pavimenti (interrato + cunicolo)	14,97	m <sup>3</sup>	1600	23951,36
massetti per pavimenti (P.T.)	7,70	m <sup>3</sup>	1600	12320
pavimenti in piastrelle	3,41	m <sup>3</sup>	2000	6822,4
zoccolini	0,12	m <sup>3</sup>	2000	232,64
intonaci	14,94	m <sup>3</sup>	1600	23910,72
soglie	0,37	m <sup>3</sup>	2000	743,6
<b>A) Peso totale della costruzione</b>				<b>957815</b>
<b>Rapporto A/B</b>				<b>92,82%</b>

Dalla tabella precedente si evince che il rapporto A/B è pari a 92% > 70%.

## 7. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

A seguito verranno descritte le specifiche tecniche per i prodotti da costruzione.

## **7.1 EMISSIONI NEGLI AMBIENTI CONFINATI**

Ogni materiale elencato di seguito dovrà rispettare i limiti di emissione esposti nella tabella accanto:

- Pitture e vernici
- Pavimentazione flottante
- Adesivi e sigillanti
- Pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista)
- Controsoffitti: Lastre in cartongesso
- Schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

<b>Limite di emissione (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>) a 28 giorni</b>	
Benzene	1 (per ogni sostanza)
Tricloroetilene (trielina)	
di-2-etilesilftalato (DEHP)	
Dibutilftalato (DBP)	
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

## **7.2 CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI**

I calcestruzzi utilizzati dovranno avere un contenuto di materiale riciclato pari ad almeno il 5% sul peso del prodotto.

## **7.3 PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO**

I calcestruzzi utilizzati dovranno avere un contenuto di materiale riciclato pari ad almeno il 5% sul peso del prodotto.

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

## **7.4 ACCIAIO**

Per gli usi strutturali dovrà essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato pari al 75% per acciaio proveniente da forno elettrico, o pari al 10% da ciclo integrale.



## 7.5 LATERIZI

Per la realizzazione degli alleggerimenti sarà in laterizio il quale prodotto dovrà essere dotato di una certificazione ambientale di prodotto (EPD), che attesti un contenuto di materiale riciclato pari ad almeno il 15% sul peso del prodotto stesso.

I laterizi per coperture dovranno avere un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

## 7.6 ISOLANTI TERMICI E ACUSTICI

Di seguito sono elencati gli isolanti termici ed acustici utilizzati nel progetto. I materiali scelti dovranno contenere delle quantità minime di materiale riciclato secondo la seguente tabella (§2.5.7 normativa sui CAM) e tale percentuale dovrà essere attestata in una delle modalità previste sempre dall'art.2.5.7 della normativa sui CAM.

Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:

- c) I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di lambda dichiarati  $\lambda_D$  (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopraccitata conduttività termica (o resistenza termica).
- d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.
- e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale e include:

-per i punti da "c" a "g", una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova;

### 7.6.1 ISOLAMENTO PARETI ESTERNE

L'isolamento delle pareti esterne verrà realizzato con pannelli in EPS Polistirene espanso sinterizzato con finitura a cappotto. Tale pannello dovrà rispettare le specifiche previste della normativa sui CAM, relativamente al contenuto di materiale di riciclo o di recupero pari ad almeno al 15% in peso.

### **7.6.2 ISOLAMENTO SOLAIO DI COPERTURA**

L'isolamento del solaio di copertura verrà realizzato con pannelli in polistirene espanso estruso XPS. Tale pannello dovrà rispettare le specifiche previste della normativa sui CAM, relativamente al contenuto di materiale di riciclo o di recupero tra il 5% e il 45% in peso in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione.

### **7.6.3 ISOLAMENTO INTERNO AL CONTROSOFFITTO**

Non è previsto isolamento interno al controsoffitto.

### **7.6.4 ISOLAMENTO PIANO DI CALPESTIO**

Per la realizzazione dell'isolamento a livello del piano di calpestio è stato utilizzato uno strato di isolante XPS di spessore 10 cm e 12cm con conducibilità termica massima di 0.034 W/mK rispettivamente per i locali uffici e per i locali bagni e spogliatoi. Il polistirene espanso estruso utilizzato dovrà contenere una percentuale di materiale riciclato pari al 10% del suo peso.

## **7.7 TRAMEZZATURE, CONTROPARETI PERIMETRALI E CONTROSOFFITTI**

Per le strutture di questo paragrafo dovranno avere un contenuto di almeno il 10%.

## **7.8 CONTROSOFFITTI**

Per la realizzazione del controsoffitto interno è stato scelto di installare un controsoffitto ispezionabile in formato cm. 60x60 a vista e montato in semplice appoggio su struttura a vista sez. "T" rovescia da mm. 24 colore bianco, spessore pannelli 20 mm, classe di reazione al fuoco A1. I pannelli dovranno avere un contenuto di almeno il 15% in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti.

## **7.9 PAVIMENTI**

Per la realizzazione del pavimento del locale uffici è stato scelto di utilizzare un pavimento in gres, con superficie superiore protetta con adeguato trattamento, per ambienti a traffico moderato secondo norma EN 685. Tale pavimento dovrà avere un contenuto di materiale di riciclo pari ad almeno il 30% in peso.

## **7.10 SERRAMENTI IN PVC**

Non sono previsti serramenti in PVC.

## **7.11 TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE**

Le tubazioni in PVC e polipropilene dovranno essere prodotte con un contenuto di materiale riciclato di almeno il 20% sul peso del prodotto, come indicato dalla normativa sui CAM.

## **7.12 PITTURE E VERNICI**

I prodotti utilizzati per pitture e rivestimenti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle decisioni CE, come indicato dalla normativa vigente sui CAM.

Tali criteri potranno essere comprovati con materiali certificati Marchio Ecolabel UE, o equivalenti.

## **8. SPECIFICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE**

A seguito verranno descritte le specifiche tecniche progettuali relative al cantiere in oggetto.

### **8.1 PRESTAZIONI AMBIENTALI**

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, l'impresa durante le attività di cantiere è tenuta 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 del trasporto e mezzi di cantiere saranno compensati con lo sviluppo di progetti CDM (Clean Development Mechartlism) 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:

- 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;
- 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 ridurre i rischi ambientali, l'impresa è tenuta a produrre una relazione tecnica che 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 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 ecodiesel 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:

- 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.

## **8.2 DEMOLIZIONE SELETTIVA, RECUPERO E RICICLO**

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientali sulle risorse naturali e di aumentare l'uso di materiali riciclati, 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.

### **8.3 CONSERVAZIONE DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL TERRENO**

Prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

### **8.4 REINTERRI E RIEMPIMENTI**

Per i rinterri, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri o materiale riciclato.

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile (pozzolana, granello di pozzolana, cemento; acqua) deve essere utilizzato materiale riciclato.

## **9. CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI (CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI)**

A seguito verranno elencati i criteri per l’affidamento dei lavori per interventi edilizi, come le caratteristiche del personale di cantiere e dei macchinari utilizzati (vedi art. 3.1 della normativa vigente sui CAM).

### **9.1 PERSONALE DI CANTIERE**

Il personale impiegato con compiti di coordinamento deve essere adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri. L’appaltatore dovrà allegare alla domanda di partecipazione alla gara, una dichiarazione di impegno a presentare idonea documentazione attestante la formazione del personale con i compiti di coordinamento. In fase di esecuzione del contratto, il direttore dei lavori verificherà la rispondenza al criterio.

### **9.2 MACCHINE OPERATRICI**

L’aggiudicatario si impegna a impiegare motori termici con caratteristiche come da art. 3.1.2 “Macchine operatrici” della normativa vigente sui CAM, e dovrà allegare alla domanda di partecipazione alla gara il suo impegno ad impiegare macchina con tali caratteristiche. Entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto dovrà presentare al direttore lavori, i manuali d’uso e di manutenzione delle macchine utilizzate in cantiere. Tali documenti sono parte dei documenti di fine lavori da consegnare alla Stazione Appaltante.

### **9.3 GRASSI ED OLI LUBRIFICANTI PER I VEICOLI USATI DURANTE I LAVORI**

L’aggiudicatario si impegna a impiegare grassi ed oli lubrificanti come indicato all’art. 3.1.3 della normativa sui CAM vigente, con obbligo di presentare in fase di gara dichiarazione ad impiegare prodotti come indicati dal criterio; in caso di esecuzione del contratto dovrà presentare entro 60 giorni l’elenco dei prodotti utilizzati.