

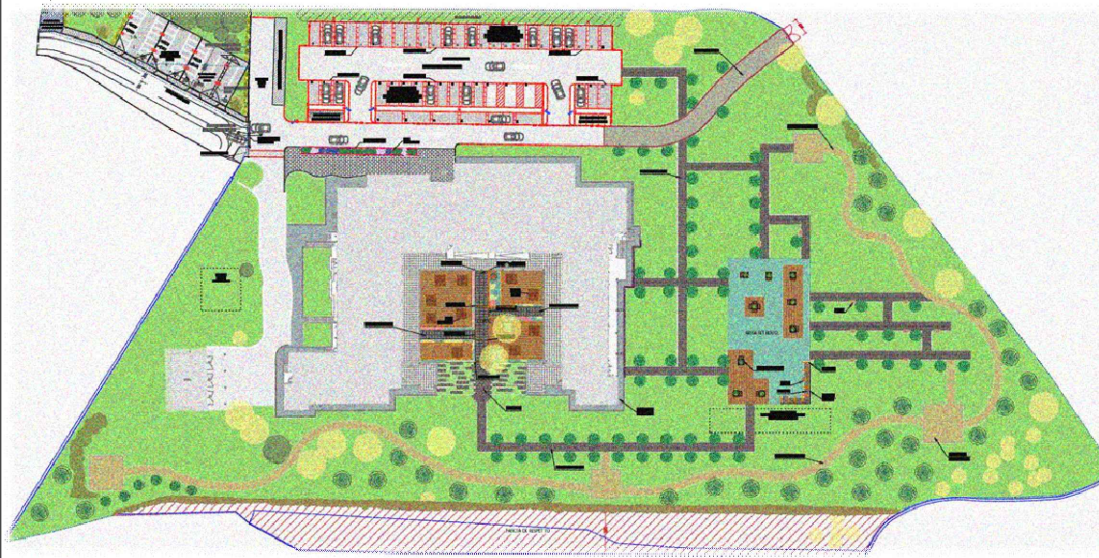


# LAVORI INTEGRATIVI DI COMPLETAMENTO E MIGLIORAMENTO DELLE AREE ESTERNE E DELLA VIABILITÀ DELLA NUOVA SEDE UNIVERSITARIA SITA IN VIA ALESSANDRO NINI DA FANO - BERGAMO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

Arch. Alessandro Frigeni

## PROGETTO ESECUTIVO

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

Mandataria:

**Mythos Consorzio Stabile S.c.ar.l.**

Sede legale: Via Trottechien, 61 - 11100 Aosta

Sedi operative:

Via Giolitti 24 - 10123 Torino

Via Lampedusa 13 - 20141 Milano

Passage du Verger 5 - 11100 Aosta

Piazza Italia 34 - 07100 Sassari

Mandante:

Progettazione del Verde  
e Paesaggio**DOTT. agronomo i. LUIGI BOVISIO**

via Colle dei Pasta, 14/f

24060 - Torre De Roveri (Bg)

tel. - fax. 035.20.32.47

e-mail: info@studioellebi.eu

www.studioellebi.eu

Isc. Ordine Dott. agronomi  
e forestali di Bergamo: n° 250

Timbro e firma

## ELABORATI GENERALI DESCRITTIVI

Criteri Ambientali Minimi

**data:**

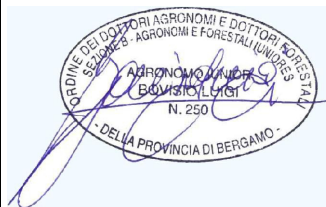
settembre 2022

**scala:**

-

**codice elaborato:****10E.013.CAM**

Revisione	Data	Descrizione	Progettista
REV_00	23-04-2019	Prima emissione	Ing. Fabio Inzani
			Dott. agronomo i. Luigi Bovisio





## Sommario

1	PREMESSA .....	3
2	1. SPECIFICHE TECNICHE PER GRUPPI DI EDIFICI (Criterio 2.2) .....	3
1.1	Inserimento naturalistico e paesaggistico (Criterio 2.2.1) .....	3
1.2	Sistemazione aree a verde (Criterio 2.2.2) .....	4
1.3	Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli (Criterio 2.2.3) .....	6
1.4	Conservazione dei caratteri morfologici (Criterio 2.2.4) .....	7
1.5	Approvvigionamento energetico (Criterio 2.2.5) .....	7
1.6	Riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico (Criterio 2.2.6) ...	7
1.7	Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo (Criterio 2.2.7) ..	7
1.8	Infrastrutturazione primaria (Criterio 2.2.8) .....	8
1.8.1	Viabilità (Criterio 2.2.8.1) .....	8
1.8.2	Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche (Criterio 2.2.8.2) .....	8
1.8.3	Rete di irrigazione delle aree a verde (Criterio 2.2.8.3) .....	8
1.8.4	Impianto di illuminazione pubblica (Criterio 2.2.8.5) .....	9
1.8.5	Sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche (Criterio 2.2.8.6) .....	9
1.9	Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile (Criterio 2.2.9) .....	9
1.10	Rapporto sullo stato dell'ambiente (Criterio 2.2.10) .....	10
3	2. SPECIFICHE TECNICHE DEL'EDIFICIO (Criterio 2.3) .....	10
2.1	Diagnosi energetica (Criterio 2.3.1) .....	10
2.2	Prestazione energetica (Criterio 2.3.2) .....	10
	Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale .....	10
2.3	Approvvigionamento energetico (Criterio 2.3.3) .....	10
	Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale .....	10
2.4	Risparmio idrico (Criterio 2.3.4) .....	10
2.5	Qualità ambientale interna (Criterio 2.3.5) .....	11
2.5.1	Illuminazione naturale (Criterio 2.3.5.1) .....	11
	Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale .....	11
2.5.2	Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata (Criterio 2.3.5.2) .....	11
2.5.3	Dispositivi di protezione solare (Criterio 2.3.5.3) .....	11

2.5.4	Inquinamento elettromagnetico indoor (Criterio 2.3.5.4) .....	11
2.5.5	Emissione dei materiali (Criterio 2.3.5.5) .....	11
2.5.6	Comfort acustico (Criterio 2.3.5.6) .....	12
	Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.....	12
2.5.7	Comfort termoigrometrico (Criterio 2.3.5.7).....	12
2.5.8	Radon (Criterio 2.3.5.8).....	12
2.5.9	Piano di manutenzione dell'opera (Criterio 2.3.6) .....	12
2.6	Fine vita (Criterio 2.3.7).....	12
4	3. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI (Criterio 2.4) .....	13
3.1	Criteri comuni a tutti i componenti edilizi (Criterio 2.4.1).....	13
3.1.1	Disassemblabilità (Criterio 2.4.1.1).....	13
3.1.2	Materia recuperata o riciclata (Criterio 2.4.1.2).....	13
3.1.3	Sostanze pericolose (Criterio 2.4.1.3).....	13
3.2	Criteri specifici per tutti i componenti edilizi (Criterio 2.4.2) .....	13
3.2.1	Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati (Criterio 2.4.2.1).....	13
3.2.2	Elementi prefabbricati in calcestruzzo (Criterio 2.4.2.2) .....	14
3.2.3	Laterizi (Criterio 2.4.2.3) .....	14
	Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.....	14
3.2.4	Ghisa, ferro, acciaio (Criterio 2.4.2.5) .....	14
3.2.5	Componenti in materie plastiche (Criterio 2.4.2.6) .....	14
3.2.6	Murature in pietrame e miste (Criterio 2.4.2.7) .....	14
3.2.7	Tramezzature e controsoffitti (Criterio 2.4.2.8).....	15
	Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.....	15
3.2.8	Isolanti termici ed acustici (Criterio 2.4.2.9).....	15
	Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.....	15
3.2.9	Pavimenti e rivestimenti (Criterio 2.4.2.10).....	15
3.2.10	Pitture e vernici (Criterio 2.4.2.11) .....	15
3.2.11	Impianti di illuminazione per interni ed esterni (Criterio 2.4.2.12).....	15
3.2.12	Impianti di riscaldamento e condizionamento (Criterio 2.4.2.13) .....	15
3.2.13	Impianti idrico sanitari (Criterio 2.4.2.14).....	15
5	4. SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE (Criterio 2.5) .....	16
4.1	Demolizioni e rimozione dei materiali (Criterio 2.5.1).....	16

4.2	Materiali usati nel cantiere (Criterio 2.5.2) .....	17
4.3	Prestazioni ambientali (Criterio 2.5.3) .....	17
4.4	Personale di cantiere (Criterio 2.5.4) .....	18
4.5	Scavi e reinterri (Criterio 2.5.5) .....	18

## 1 PREMESSA

La presente relazione mira ad illustrare la rispondenza del progetto esecutivo ai requisiti descritti nei Criteri Ambientali Minimi per l'edilizia e per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde (Decreto 10 marzo 2020 e DM n. 63 del 10 marzo 2020).

La revisione del CAM, sinora vigente, è fatta con l'obiettivo, già richiamato, di affrontare la tematica della gestione del verde pubblico in un'ottica ampia, estesa ad una visione strategica di medio-lungo periodo, finalizzata a raggiungere obiettivi di sostenibilità complessiva (ambientale, sanitaria, sociale ed economica), tenendo conto delle indicazioni che nel corso degli anni sono emerse dalle norme e dai piani elaborati, sia dal Parlamento, sia da vari organismi istituzionali ed enti di ricerca, tra i quali si segnalano che *la progettazione per le nuove realizzazioni o per le riqualificazioni delle aree già esistenti dovrà considerare come fattore prioritario il loro inserimento nel sistema del verde urbano esistente, allo scopo di costituire un elemento integrato della rete di spazi verdi e integrarsi nell'infrastruttura verde urbana.*

3

Più specificatamente, il progetto cui questa Relazione si riferisce prevede la realizzazione dei lavori integrativi di completamento e miglioramento delle aree esterne e della viabilità della nuova sede universitaria sita in via Alessandro nini da fano a Bergamo.

## 2 1. SPECIFICHE TECNICHE PER GRUPPI DI EDIFICI (CRITERIO 2.2)

### 1.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico (Criterio 2.2.1)

Il presente progetto esecutivo garantisce la conservazione degli habitat naturali presenti nell'area di intervento e la relativa vegetazione ripariale e si inserisce in continuità ed in un'ottica di tutela e di valorizzazione dei paesaggi, che si alternano e caratterizzano i territori vicini.

Per dimostrare la conformità ai presenti criteri è stata elaborata la relazione "1OE.002.REL - Relazione generale", corredata dagli elaborati grafici "1OE.102.PNT - Planimetria generale di progetto: accessi e viabilità interna" e "1OE.113.PNT - Progetto opere a verde", per illustrare la selezione di specie arboree e arbustive coerenti alle prescrizioni previste dal criterio in oggetto.

## **1.2 Sistemazione aree a verde (Criterio 2.2.2)**

Nella scelta delle piante arboree si è posta particolare attenzione alla selezione di piante che avessero un legame con la vegetazione autoctona o naturalizzata nell'intorno. Particolarmente rigorosa è stata la scelta delle specie da utilizzare per la siepe mista perimetrale, posta a diretta connessione con il paesaggio circostante. La selezione delle specie arboree ha privilegiato le specie più xerofitiche dell'ambiente originario, che garantiscono tra l'altro uno schema sempreverde al parco, come evidenziato e descritto all'interno degli elaborati "1OE.114.PNT - Progetto opere a verde - dettagli".

*Saranno selezionate specie vegetali adeguate alle caratteristiche pedoclimatiche regionali, soluzioni di impianti che riducano il consumo delle risorse e l'emissione di CO2 e di arredo urbano che soddisfi criteri di sostenibilità, individuazione delle migliori pratiche ambientali per la gestione del cantiere e programmazione e pianificazione delle attività di manutenzione post realizzazione dell'area verde; si prevede la fornitura di prodotti per la gestione del verde pubblico (materiale florovivaistico, prodotti fertilizzanti e impianti di irrigazione): specie vegetali appartenenti alla flora italiana, coerenti con le caratteristiche ecologiche del sito d'impianto, di stato e qualità tali da garantirne l'attecchimento e la sopravvivenza, coltivate con tecniche di difesa fitosanitaria integrata e con impianti d'irrigazione dotati di sistemi atti a ridurre i consumi idrici; prodotti fertilizzanti contenenti sostanze naturali e ammendanti compostati misti o verdi conformi al decreto legislativo n. 75/2010; impianti di irrigazione a ridotto consumo idrico. (art.2. Decreto 10 marzo 2020)*

4

### *a. Specifiche tecniche.*

#### **1. Caratteristiche delle specie vegetali.**

Le specie vegetali appartengono preferibilmente alle liste delle specie della flora italiana riconosciute dalla comunità scientifica e sono coerenti con le caratteristiche ecologiche del sito d'impianto, garantendo la loro adattabilità alle condizioni e alle caratteristiche pedoclimatiche del luogo, con conseguenti vantaggi sia sul piano della riuscita dell'intervento (ecologica, paesaggistica, funzionale) che della sua gestione nel breve, medio e lungo periodo. Inoltre la selezione delle piante avviene:

contrastando i processi di diffusione incontrollata di specie alloctone invasive e/o allergeniche, evitando per quanto possibile la loro introduzione al di fuori del rispettivo areale di distribuzione originario, in quanto costituiscono attualmente una delle principali minacce alla conservazione della biodiversità su scala globale e sono causa di gravi danni economici e alla salute dell'uomo, limitandone quindi l'utilizzo ai soli casi necessari come indicato nelle «Caratteristiche generali per la

scelta delle specie vegetali» del presente documento; favorendo l'armonizzazione fra sistemi naturali e/o agroecosistemi periferici e sistemi urbani, permettendo una migliore «ricucitura» dello strappo della copertura vegetale causato dalla dispersione urbana ( *sprawl* ) delle nostre città sempre più mutevoli e disordinate (25) .

#### *Caratteristiche generali per scelta delle specie vegetali.*

Ogni opera di verde urbano rappresenta un frammento della complessa rete dell'«Infrastruttura verde della città». Affinché tale struttura sia efficace sul piano della fornitura di servizi ecosistemici, è necessario che risponda ad un approccio «che copia» criteri e regole di natura ( *Nature-Based Solution* ). In tale contesto la scelta delle specie impone che: conformemente agli obiettivi ambientali, paesaggistici, culturali, sociali, e naturalistici previsti dal progetto il *pool* di specie introdotte sia coerente con il sito sia sotto il profilo floristico che vegetazionale; le specie selezionate siano autoctone, al fine di favorire la conservazione della natura e dei suoi equilibri. Laddove si ravveda che tale caratteristica non sia adeguata all'area specifica, deve esserne data valida motivazione scientifica inserita nel progetto, basata su principi di riduzione degli impatti ambientali e di efficacia dell'operazione di piantagione, considerando i vincoli paesaggistici eventualmente esistenti, i limiti stazionali di spazio per la chioma e per le radici della futura pianta, i sostanziali vantaggi attesi dall'utilizzo della eventuale specie alloctona selezionata;

5

sia verificata, con idonea documentazione scientifica, la inesistenza di problematiche fitopatologiche e per la salute dell'uomo collegabili all'utilizzo della specie selezionata considerando esperienze in analoghe situazioni ambientali-stazionali, nonché la inesistenza di problematiche di diffusione incontrollata di tale specie, considerando le diverse tipologie di propagazione tipiche della specie e il contesto ambientale di destinazione; siano tenuti in debito conto i cambiamenti climatici in corso nell'area geografica interessata dalla piantagione, e dei principali fattori di inquinamento presenti, partendo dalle principali forme di stress rilevabili su piante già esistenti nell'area interessata; le nuove realizzazioni, evitando, ove possibile e opportuno, ogni motivo di mono specificità, comprendano *pool* di specie afferenti ad associazioni vegetali coerenti con la serie della vegetazione potenziale del luogo e con le condizioni ecologiche specifiche; le specie selezionate, a basso consumo idrico, ad elevata resistenza agli stress ambientali e alle fitopatologie, presentino la migliore potenzialità per attivare capacità autonome di organizzazione verso forme più evolute di comunità vegetali; le specie arboree devono essere specificatamente selezionate per il tipo di impiego previsto (esempio alberate stradali con definita altezza di impalcatura, apparato radicale contenuto preferibilmente con sviluppo in profondità, filari con una specifica morfologia della chioma omogeneità della chioma).

Le caratteristiche delle alberature, elencate di seguito, sono valutate nella scelta delle specie

arboree destinate a nuovi impianti e alla sostituzione graduale degli alberi ormai vetusti:  
grande stabilità strutturale; bassi costi di gestione; ridotti conflitti con le infrastrutture aeree e sotterranee e con le  
pavimentazioni; rusticità e resistenza ai fattori di stress biotico e abiotico; adattabilità al mutamento climatico.

Specie arbustive ed erbacee perenni.

La scelta delle specie arbustive ed erbacee perenni considera i potenziali limiti alla visibilità e i rischi di favorire l'occultamento di cose e persone dovuto alle caratteristiche morfologiche di tali specie; inoltre la selezione è eseguita considerando i potenziali pericoli dovuti alle proprietà allergeniche specie-specifiche e alla presenza di spine o di parti tossiche.

Per i costi onerosi di manutenzione, sono selezionate preferibilmente bordure arbustive in forma libera anziché siepi formali, ad eccezione di luoghi ove ci siano vincoli paesaggistici, storici.

Tappeti erbosi.

I tappeti erbosi sono realizzati con specie erbacee adeguate alle condizioni pedoclimatiche e all'articolazione spaziale (aree in scarpata, aree in ombra, aree ornamentali ad alta manutenzione, aree arbustive, aiuole fiorite, alberi, ecc.) del sito d'impianto.

6

### **1.3 Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli (Criterio 2.2.3)**

Nell'elaborato "1OE.011.RII - Relazione di invarianza idraulica" sono indicati tutti i parametri di progetto necessari alla valutazione inerente in criterio in oggetto.

Il sistema di alberature lineari rimanda e utilizza le specie tipiche dei boschi igrofili, e propone una alternanza di Acer campestre, Robinia pseud. Acer negundo, Platanus O; Quercus r. Aesculus Hippocastano, Betula alba.

La palette vegetale proposta risponde al criterio CAM (sono state scelte specie autoctone con pollini dal basso potere allergenico e con forte apparato radicale), e sceglie specie dall'alto valore vegetazionale.

Il sistema arbustivo lineare, in una alternanza tra piante aromatiche e litoranee, garantisce la copertura del 20% delle aree su cui insiste, in conformità con i criteri ambientali di riferimento.

Gli esemplari selezionati (Ligustrum O; Tamarix, Buddlejia, Cornus, Carpinus etc) rispondenti ai criteri ambientali minimi di riferimento (sono state evitate specie urticanti o spinose) rimandano al paesaggio attuale.

#### **1.4 Conservazione dei caratteri morfologici (Criterio 2.2.4)**

Lo studio condotto sull'area di progetto ha messo in evidenza quanto segue: l'area è pianeggiante e sarà garantito il mantenimento del profilo morfologico esistente.

#### **1.5 Approvvigionamento energetico (Criterio 2.2.5)**

Il progetto esecutivo prevede un sistema di approvvigionamento energetico legato alla rete pubblica. Il dimensionamento è tale da consentire l'autoconsumo totale e l'eventuale surplus di energia prodotta potrà essere ceduta alle ulteriori utenze del complesso universitario attraverso il quadro generale di ricezione in media tensione. Il progetto, nel dettaglio, è descritto nell'elaborato "1OE.012.CIE - Relazione calcolo impianto elettrico".

#### **1.6 Riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico (Criterio 2.2.6)**

Per le aree di nuova piantumazione sono state selezionate specie arboree e arbustive autoctone con ridotte esigenze idriche, resistenza alle fitopatologie. Le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale saranno costituite da percorsi di attraversamento inerbiti, alternati a tratti costituiti da materiali drenanti. L'elevata percentuale di vuoti interconnessi della pavimentazione ipotizzata, consente di drenare un'elevata quantità di acqua, garantendo comunque elevati valori di resistenza ai carichi.

Il sistema di viabilità carrabile sarà invece realizzato in asfalto. Inoltre, al fine di garantire un minor impatto sul microclima locale, le zone dei parcheggi di nuova costruzione saranno pavimentate con ciottoli e cls, battuto in cls o autobloccanti.

#### **1.7 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo (Criterio 2.2.7)**

Il nuovo sistema di drenaggio delle acque piovane verrà realizzato a servizio di tutte le aree impermeabili previste in progetto: nuovi edifici, aree esterne e parcheggi. Essendo l'area di media estensione, per limitare le dimensioni dei collettori finali, si prevede la realizzazione di una vasca per la riserva idrica antincendio e di una vasca di laminazione per la raccolta delle acque meteoriche. Il posizionamento delle vasche di raccolta di acque meteoriche previste nel progetto è evidenziato nella negli elaborati grafici.

L'intervento prevede la connessione ed il completamento del collettore fognario già realizzato in previsione dell'edificazione in progetto, fino al pozzetto di allaccio alla pubblica fognatura.

Per quanto riguarda la tutela del suolo e delle acque sotterranee durante le fasi di costruzione, il progetto di appalto prevederà nelle opere di cantierizzazione a carico dell'impresa esecutrice una serie di opere in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo.

## **1.8 Infrastrutturazione primaria (Criterio 2.2.8)**

### **1.8.1 Viabilità (Criterio 2.2.8.1)**

Le zone destinate a parcheggio o allo stazionamento dei cicli e motocicli non saranno coperte ma ombreggiate mediante alberatura idonea.

### **1.8.2 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche (Criterio 2.2.8.2)**

Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, etc.) saranno convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate per l'irrigazione del verde. Le acque meteoriche provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento invece saranno convogliate in pubblica fognatura, senza trattamenti specifici.

### **1.8.3 Rete di irrigazione delle aree a verde (Criterio 2.2.8.3)**

8

Si prevede la realizzazione di un impianto di irrigazione che verrà alimentato tramite la tubazione di portata idrica pressurizzata da apposita elettropompa sommersa collocata nella nuova vasca di laminazione e raccolta delle acque piovane. È costituito da n. 4 pozzetti dove troveranno alloggio le rispettive elettrovalvole settoriali, da cui dipartiranno le tubazioni idriche in P.N. A.D. di opportuna sezione e a cui saranno collegate le tubazioni gocciolanti auto compensanti per soddisfare il fabbisogno idrico delle nuove essenze arboree e arbustive. Il sistema di controllo settoriale per il regolare funzionamento e di programmazione avverrà per mezzo di apposito programmatore elettronico munito di batteria tampone. Aree di raccolta e stoccaggio materiali e rifiuti (Criterio 2.2.8.4)

In ottemperanza a quanto prescritto dal suddetto criterio, saranno previste ed appositamente dimensionate, aree destinate alla raccolta differenziata rifiuti provenienti quali: carta, cartone, vetro, alluminio, acciaio, plastica, umido, RAEE, coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.

Il progetto prevede il posizionamento di un'isola ecologica adiacente alla strada in corrispondenza delle aree libere prossime al parcheggio destinato ai veicoli. Tale posizionamento periferico ed in

prossimità della carreggiata garantisce un raggiungimento agevole dell'area ecologica da parte dei mezzi di raccolta.

#### **1.8.4 Impianto di illuminazione pubblica (Criterio 2.2.8.5)**

Le sorgenti luminose e gli apparecchi di illuminazione che verranno installati risponderanno alle prescrizioni contenute nel documento CAM "Illuminazione" (9) emanati con decreto ministeriale 23 dicembre 2013 (Supplemento ordinario nella Gazzetta Ufficiale n. 18 del 23 gennaio 2014) e s.m.i. che prevede l'utilizzo di apparecchi illuminanti LED come descritto negli elaborati:

1OE.012.CII - Relazione calcolo impianto elettrico.

1OE.110.PNT – Progetto impianto di illuminazione.

1OE.118.DET – Impianto illuminazione: linea alimentazione.

Si specifica che la progettazione ha seguito sia criteri di carattere funzionale che decorativo. La verifica del rispetto delle prestazioni descritte nel documento CAM sopracitato ha riguardato i dispositivi principali, ovvero quelli aventi una destinazione "funzionale".

Le illuminazioni di carattere "funzionale", per le quali si rende necessaria la certificazione CAM, sono quelle definite "come sistemi da palo".

9

#### **1.8.5 Sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche (Criterio 2.2.8.6)**

Si prevede la realizzazione di canalizzazioni in cui verranno collocate tutte le reti tecnologiche previste, per una corretta gestione dello spazio nel sottosuolo (vantaggi nella gestione e nella manutenzione delle reti), sono state previste tubazioni "di scorta" per favorire un successivo ampliamento delle reti.

Si rimanda all'elaborato: "1OE.116.PNT - Planimetria tecnica e sezione".

#### **1.9 Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile (Criterio 2.2.9)**

L'area di intervento della nuova sede universitaria è un'area esterna al perimetro urbano. L'area è accessibile con accesso diretto dalla città. La delocalizzazione della didattica in area suburbana comporterà lo spostamento della maggior parte dell'utenza che proviene da Bergamo, attraverso i mezzi pubblici che dovranno garantire un numero di corse e orari adeguati alle esigenze della popolazione studentesca.

Per ridurre la distanza dalla fermata dell'autobus all'ingresso al polo didattico, sarà realizzata una viabilità ciclo pedonale in corrispondenza del nuovo parcheggio antistante il complesso, così da

facilitare l'accesso a coloro che arrivano con i mezzi pubblici e in previsione che vengano realizzati nuovi tratti ciclabile per raggiungere il nuovo polo didattico.

### **1.10 Rapporto sullo stato dell'ambiente (Criterio 2.2.10)**

Il rapporto sullo stato dell'ambiente verrà eventualmente prodotto in una fase successiva e non è oggetto della presente fase progettuale.

## **3 2. SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO (CRITERIO 2.3)**

### **2.1 Diagnosi energetica (Criterio 2.3.1)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

### **2.2 Prestazione energetica (Criterio 2.3.2)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

### **2.3 Approvvigionamento energetico (Criterio 2.3.3)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

### **2.4 Risparmio idrico (Criterio 2.3.4)**

Il progetto prevede la raccolta delle acque piovane per uso irriguo e antincendio, come indicati negli elaborati grafici, 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".

## **2.5 Qualità ambientale interna (Criterio 2.3.5)**

### **2.5.1 Illuminazione naturale (Criterio 2.3.5.1)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

### **2.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata (Criterio 2.3.5.2)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

### **2.5.3 Dispositivi di protezione solare (Criterio 2.3.5.3)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

### **2.5.4 Inquinamento elettromagnetico indoor (Criterio 2.3.5.4)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

### **2.5.5 Emissione dei materiali (Criterio 2.3.5.5)**

Per quanto concerne il rispetto di questo criterio, è previsto che per ogni materiale elencato di seguito, vengano rispettati i limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- Pitture e vernici
- Laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili;
- Pavimentazioni e rivestimenti in legno;
- Altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi);
- Adesivi e sigillanti;

11

<b>Limite di emissione (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>) a 28 giorni</b>	
Benzene Tricloroetilene (trielina) Di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali <sup>1</sup>	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350

<sup>1</sup> Somma dei composti organici volatili la cui eluizione avviene tra l'n-esano e l'n-esadecano compreso, che viene rilevata in base al metodo previsto dalla norma ISO 16000-6.

Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-Diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Botussietanolo	<1500
Stirene	<350

In fase di esecuzione, l'appaltatore dovrà sincerarsi della rispondenza dei prodotti alle prestazioni previste dal progetto, documentandone alla stazione appaltante le performances.

#### **2.5.6 Comfort acustico (Criterio 2.3.5.6)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

#### **2.5.7 Comfort termoigrometrico (Criterio 2.3.5.7)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

#### **2.5.8 Radon (Criterio 2.3.5.8)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

12

#### **2.5.9 Piano di manutenzione dell'opera (Criterio 2.3.6)**

Si rimanda all'elaborato: "1OE.004.REL - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti".

### **2.6 Fine vita (Criterio 2.3.7)**

Prescrizione: L'impresa, a seguito della definizione precisa dei materiali e dei componenti, dovrà fornire il piano inerente alla fase di «fine vita» dell'edificio in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dell'edificio.

Indicazioni per il bilancio materico fine vita:

- Calcestruzzi: invio a riciclo come inerte (100%)
- Acciaio: invio a riciclo in fonderia (100%)
- Legno: in caso di componenti non direttamente riutilizzabili, invio a riciclo per pannellature (100%)
- Gres: invio a riciclo come inerte (100%)
- Componenti in PVC (tubazioni): invio a riciclo (90%)

- Vernici e pitturazioni, gomma e bitume: non concorrono al raggiungimento del criterio (0%)

## **4 3. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI (CRITERIO 2.4)**

### **3.1 Criteri comuni a tutti i componenti edilizi (Criterio 2.4.1)**

#### **3.1.1 Disassemblabilità (Criterio 2.4.1.1)**

Indicazioni per il bilancio materico fine vita:

*Calcestruzzi*: invio a riciclo come inerte (100%)

*Acciaio*: invio a riciclo in fonderia (100%)

*Legno*: in caso di componenti non direttamente riutilizzabili, invio a riciclo per pannellature (100%)

*Componenti in PVC (tubazioni)*: invio a riciclo (90%)

*Vernici e pitturazioni*: non concorrono al raggiungimento del criterio (0%)

*Bitume*: invio come rifiuto speciale (0%)

#### **3.1.2 Materia recuperata o riciclata (Criterio 2.4.1.2)**

In fase di realizzazione verrà eventualmente fornito l'elenco dettagliato dei materiali selezionati, evidenziando per ognuno la componente di riciclato, al fine di rispettare il raggiungimento della soglia minima del 15% valutato in peso sul totale della materia utilizzata. I materiali non strutturali dovranno costituire almeno il 5% di essa.

Tale elenco sarà accompagnato dalle rispettive dichiarazioni EPD, in modo da attestare il contenuto di riciclato dei materiali certificati.

#### **3.1.3 Sostanze pericolose (Criterio 2.4.1.3)**

Durante la fase di cantiere, saranno forniti i rapporti di prova eseguiti sui singoli materiali utilizzati, oltre alle Schede di Sicurezza fornite dai produttori. Tale documentazione verrà inclusa all'interno di una relazione scritta, redatta dall'appaltatore. Scopo di tale azione è quello di evitare l'aggiunta volontaria di sostanze pericolose ai componenti e ai materiali utilizzati.

### **3.2 Criteri specifici per tutti i componenti edilizi (Criterio 2.4.2)**

#### **3.2.1 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati (Criterio 2.4.2.1)**

Per quanto riguarda i calcestruzzi, utilizzati nelle strutture gettate in opera sia in fondazione che in elevazione, sarà prescritta all'appaltatore la selezione e l'utilizzo esclusivo di calcestruzzi che

contengano almeno il 5% sul peso del prodotto di materiale riciclato o derivanti da materie prime seconde. A dimostrazione di tale approvvigionamento saranno necessariamente fornite le dichiarazioni EPD dei prodotti utilizzati.

### **3.2.2 Elementi prefabbricati in calcestruzzo (Criterio 2.4.2.2)**

Le attenzioni descritte in merito all'uso dei calcestruzzi realizzati in opera saranno mantenute anche per quanto riguarda le componenti prefabbricate. Queste, infatti, saranno accompagnate da dichiarazioni ambientali che attestino la componente di riciclato, che corrisponderà ad almeno il 5% in peso rispetto al totale, contenuta nei prodotti utilizzati.

### **3.2.3 Laterizi (Criterio 2.4.2.3)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

### **3.2.4 Ghisa, ferro, acciaio (Criterio 2.4.2.5)**

Per quanto concerne l'acciaio utilizzato per le armature e le opere di carpenteria, l'approvvigionamento rispetterà il contenuto minimo di riciclato richiesto. A testimonianza di questo sarà fornita la specifica certificazione di prodotto e di sistema di enti terzi indipendenti e accreditati, riconosciuti in ambito internazionale.

14

### **3.2.5 Componenti in materie plastiche (Criterio 2.4.2.6)**

Le componenti in materie plastiche avranno un minimo di materia riciclata o recuperata, per almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Anche per questi saranno fornite le dichiarazioni previste che accertino la corrispondenza dei materiali al criterio.

### **3.2.6 Murature in pietrame e miste (Criterio 2.4.2.7)**

Non sono previste opere relative a questo criterio.

### **3.2.7 Tramezzature e controsoffitti (Criterio 2.4.2.8)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

### **3.2.8 Isolanti termici ed acustici (Criterio 2.4.2.9)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

### **3.2.9 Pavimenti e rivestimenti (Criterio 2.4.2.10)**

In merito alla realizzazione di pavimentazioni e rivestimenti, i prodotti saranno scelti in base alla loro conformità alla normativa comunitaria di riferimento, identificata da dichiarazioni ambientali specifiche o dal possesso del marchio Ecolabel UE.

### **3.2.10 Pitture e vernici (Criterio 2.4.2.11)**

Il marchio Ecolabel UE, o in alternativa altra dichiarazione ambientale specifica, sarà fornito anche in riferimento ai materiali preposti alle opere di tinteggio e verniciatura, in conformità ai criteri ecologici e prestazionali richiesti dalla Comunità Europea.

### **3.2.11 Impianti di illuminazione per interni ed esterni (Criterio 2.4.2.12)**

Il rispetto di tale criterio si evince nella relazione “1OE.012.CII - Relazione calcolo impianto elettrico”, in cui vengono riportate le prestazioni degli apparecchi illuminanti, in linea con il criterio in oggetto e certificate da relative schede tecniche. Tutte le tipologie di lampade installate, dunque, saranno a basso consumo energetico, caratterizzate da un’efficienza luminosa almeno pari 80 lm/W associata ad una resa cromatica di almeno 90.

15

### **3.2.12 Impianti di riscaldamento e condizionamento (Criterio 2.4.2.13)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

### **3.2.13 Impianti idrico sanitari (Criterio 2.4.2.14)**

Il caso in oggetto non ricade nel campo di applicazione del presente criterio ambientale.

## 5 4. SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE (CRITERIO 2.5)

### 4.1 Demolizioni e rimozione dei materiali (Criterio 2.5.1)

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

16

L'impresa sarà 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.

Dovrà essere allestito un "**deposito temporaneo**" nel luogo di produzione, per la separazione dei rifiuti per categorie omogenee. La periodicità di allontanamento e smaltimento dei rifiuti dovrà seguire criteri temporali (cadenza almeno trimestrale indipendentemente dalle quantità di deposito) e criterio quantitativo (raggiungimento di 30 mc di rifiuti, massimo 10 mc di rifiuti pericolosi). Per quanto riguarda i rifiuti inerti essi potranno essere accumulati anche al suolo, purché si consideri pendenze e morfologia per evitare il ristagno di acque meteoriche. I rifiuti separabili dovranno essere collocati in appositi contenitori e/o cassoni per la corretta gestione e differenziazione in cantiere.

Le operazioni di demolizione e rimozione per le quali si prevede l'osservazione dei criteri sopra citati riguarderanno interventi limitati, quali: demolizioni parziali di muretti esterni per la realizzazione dei collegamenti di viabilità e pedonali; per la stessa ragione la rimozione e lo spostamento della recinzione esterna dell'area.

## **4.2 Materiali usati nel cantiere (Criterio 2.5.2)**

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel cap. 2.4.

## **4.3 Prestazioni ambientali (Criterio 2.5.3)**

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, l'impresa durante le attività di cantiere è tenuta garantire: per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (*veicolo ecologico migliorato*).

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 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 missioni 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;
- 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 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.

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.

18

#### **4.4 Personale di cantiere (Criterio 2.5.4)**

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: gestione delle polveri; sistema di gestione dei rifiuti; di gestione ambientale e delle polveri. L'esperienza del personale dovrà essere comprovata da documentazione attestante la formazione.

#### **4.5 Scavi e reinterri (Criterio 2.5.5)**

Prescrizione: Il rispetto del requisito dovrà essere dimostrato dall'Impresa attraverso la presentazione di una dichiarazione del legale rappresentante che attesti:

- per gli scavi, l'asportazione e l'accantonamento per il riutilizzo dello strato superficiale di terreno naturale per una profondità di almeno 60 cm;
- per i reinterri, il riutilizzo del materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri, o materiale riciclato conforme alla UNI 1153-1;
- per i riempimenti con miscela di materiale betonabile, l'utilizzo di almeno il 50% di materiale riciclato.



Torino, 15 Settembre 2022

**I PROGETTISTI:**

**Dott. Ing. Fabio INZANI**

**Dott. agr. Luigi BOVISIO**