

C o m u n e d i S e n i g a l l i a
P r o v i n c i a d i A n c o n a

LOTTIZZAZIONE COMPARTO
CR2/C/ERP-Borgo Bicchia
IMA S.r.l.

PROGETTO ESECUTIVO



FASC.
D

**OPERE DI URBANIZZAZIONE
SECONDARIA**

DOC.

30_1_rev2

OGGETTO:

Relazione CAM OO.UU.II°

I PROGETTISTI:

Arch. Nazzareno Petrini
Geom. Paolo Animalì

I COLLABORATORI:

Geom. Niccolò Casavecchia
Arch. Anna Serretti
Arch. Aurora Maltempi

DATA: febbraio 2026

1. PREMESSA

La presente relazione documenta l'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) previsti dal Decreto del Ministero della Transizione Ecologica (MITE) del 23 giugno 2022 per la realizzazione di opere di urbanizzazione secondaria per il comparto edificatorio CR2/C/ERP in località Borgo Bicchia nel Comune di Senigallia (AN), secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale del 2017 e s.m.i.

La relazione costituisce parte integrante del progetto ed è finalizzata alla verifica della conformità ai requisiti ambientali richiesti dal D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., nonché agli obblighi previsti per gli appalti pubblici.

Saranno consultati i seguenti decreti in funzione alle tipologie di lavori previsti dall'incarico e più nello specifico:

1. CAM per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi, DM 23 giugno 2022, GU n.183 del 6 agosto 2022. Per gli interventi edilizi che non riguardano interi edifici, i presenti CAM si applicano limitatamente ai capitoli "2.5 - Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e "2.6 - Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere";
2. "Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde" (DM n. 63 del 10 marzo 2020);
3. "Criteri ambientali minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica" (DM 27 settembre 2017).

La relazione si pone l'obiettivo di: descrivere e motivare le scelte progettuali che garantiscono la conformità ai singoli CAM e le relative modalità di applicazione; verificare la conformità al criterio attraverso informazioni, metodi e documenti; indicare gli elaborati progettuali (elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi, ecc.) nei quali sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam che attesti il rispetto dei CAM; specificare i requisiti dei materiali e prodotti da costruzione conformi alle indicazioni dei CAM; indicare i mezzi di prova che l'esecutore dei lavori presenta alla direzione dei lavori. La relazione dà, altresì, evidenza dei motivi di carattere tecnico che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione di un determinato criterio. Resta inteso che la stazione appaltante ha comunque l'obiettivo di applicare sempre e nella misura maggiore possibile i CAM.

2. SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

Le specifiche tecniche per i prodotti da costruzione esaminano i singoli prodotti da costruzione e materiali costituenti l'edificio in un'ottica di economia circolare, riciclaggio e recupero. A tal fine il

progetto, per ciascun elemento, individua il valore % del contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti da computare come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti) sul

$$\% = \frac{\text{contenuto materia recuperata,riciclata,sottoprodotti}}{\text{peso totale prodotto}}$$

peso del prodotto:

Il valore suddetto è dimostrato attraverso un certificato nel quale sia riportato:

- il numero di identificazione dello stesso;
- il valore percentuale relativo al contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti;
- il nome del prodotto certificato;
- date di rilascio e scadenza.

I certificati di conformità variano a seconda del materiale considerato:

1. **dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD)**, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. **certificazione “ReMade in Italy®”** con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. **marchio “Plastica seconda vita”** con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato;
4. **certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 “Use of recycled PVC” e 4.2 “Use of PVC by-product”**, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura - per i prodotti in **PVC**;
5. certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti;
6. certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità.

I mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

3. CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI

Criterio

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

Documentazione da fornire per le opportune verifiche alla stazione appaltante o direzione lavori.

4. PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCCLAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO

Criterio

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

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, inteso come somma delle tre frazioni.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

Documentazione da fornire per le opportune verifiche alla stazione appaltante o direzione lavori.

5. ACCIAIO

Criterio

Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%.
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Per gli usi non strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Con il termine "acciaio da forno elettrico legato" si intendono gli "acciai inossidabili" e gli "altri acciai legati" ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli "acciai alto legati da EAF" ai sensi

del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

La voce di computo metrico utilizzata per le barre in acciaio/ferro rispetta i criteri minimi ambientali.

6. Pavimenti

Pavimentazioni dure (piastrelle in ceramica⁽¹⁾)

Il progetto indica che in fase di consegna dei materiali la rispondenza al criterio è verificata utilizzando prodotti recanti alternativamente:

Marchio Ecolabel UE:

dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;

dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDIItaly®, qualora nella dichiarazione ambientale siano presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

In mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio, validata da un organismo di valutazione della conformità, è presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

7. SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

Indicazioni alla stazione appaltante

Le specifiche tecniche progettuali relative al cantiere individuano criteri progettuali per l'organizzazione e gestione sostenibile del cantiere.

Tali criteri vanno ad integrare quanto contenuto nel progetto di cantiere e nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo.

7.1. PRESTAZIONI AMBIENTALI DEL CANTIERE

Criterio

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:

a) individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.

b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storicoculturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;

c) rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapo);

d) 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. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;

e) disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);

f) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e 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.);

g) fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e 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 e compressori a ridotta emissione acustica;

h) definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);

i) definizione delle 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;

j) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;

k) definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;

l) definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;

m) definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;

n) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;

o) misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

Verifica

Controllo in cantiere da parte della stazione appaltante e/o direzione lavori

7.2. DEMOLIZIONE SELETTIVA, RECUPERO E RICICLO

Criterio

Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, la demolizione degli edifici viene eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede, a tal fine, che, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152.

Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti: "Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici" della Commissione Europea, 2018; raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA "Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti" del 2016; UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare". Tale stima include le seguenti:

- a. valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
- b. individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- c. stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
- d. stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione; Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:
 - a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
 - b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

In caso di edifici storici per fare la valutazione del materiale da demolire o recuperare è fondamentale effettuare preliminarmente una campagna di analisi conoscitiva dell'edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione.

Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:

- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri;
- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero;
- le frazioni miste di inerti e rifiuti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati.

In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi categorie di rifiuti differenti da quelle indicate (dovute ai diversi sistemi costruttivi e materiali ovvero componenti impiegati nell'edificio), è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a riciclo e ad altre operazioni di recupero

Verifica

Controllo in cantiere da parte della stazione appaltante e/o direzione lavori

7.3. CONSERVAZIONE DELLO STATO SUPERFICIALE DEL TERRENO

Criterio

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento⁹ del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.

Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

Verifica

Lavorazioni minime che riguardano il materiale di scavo per l'inserimento dei nuovi basamenti per la pubblica illuminazione. Non si terrà conto di questo criterio

7.4. RINTERRI E RIEMPIMENTI

Criterio

Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio "2.6.3-Conservazione dello strato superficiale del terreno", proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.

Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, è utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

Verifica

Prodotto o materiale da costruzione non previsto dal progetto.

CAM VERDE

Relazione CAM

L'aggiudicatario elabora una Relazione CAM in cui, per ogni criterio di cui al presente capitolo, descrive le scelte e le procedure gestionali che garantiscono la conformità ai criteri, dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione in conformità ai criteri e indica i mezzi di prova da presentare alla direzione lavori.

8.1 *SCHEDA A – CONTENUTI PER LA PROGETTAZIONE DI NUOVE AREE VERDI E DI RIQUALIFICAZIONE E GESTIONE DI AREE ESISTENTI*

Modalità di gestione delle specie arboree

La selezione delle specie arboree da collocare a dimora è eseguita in funzione delle caratteristiche della specie con particolare riferimento allo sviluppo in altezza ed alle dimensioni della chioma e della parte ipogea dell'apparato radicale, a maturità.

Per tale motivo il progetto descrive lo sviluppo della pianta per le parti aeree e le porzioni ipogee in relazione a:

- strutture prossime al punto di impianto (edifici, lampioni, opere d'arte, linee alimentazione elettrica, ecc.);
- sottoservizi, superfici carrabili e pedonali, ricadenti nella ZRA (Zona di Rispetto Alberature), corrispondente alla proiezione a terra della chioma dell'albero maturo.

Le caratteristiche delle alberature, elencate di seguito, sono valutate nella scelta delle specie arboree destinate a nuovi impianti ed 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.

Modalità di applicazione

Allo stato di fatto, l'area di intervento non presenta elementi ad alta naturalità ed è sottoposta alla pressione antropica tipica delle monocolture intensive della pianura di bonifica.

Per un miglior inserimento paesaggistico dell'opera infrastrutturale in un contesto completamente pianeggiante e per mitigare la presenza rispetto a recettori residenziali presenti nel territorio, l'intervento prevede la realizzazione di opere a verde, costituite da alberi isolati, macchie arboreo-arbustive, frangiventi e tappeti erbosi.

Le specie arboree che verranno poste a dimora sono *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Celtis australis*, *Fraxinus ornus*, *Fraxinus oxyphylla*, *Populus alba*, *Populus nigra* var. *Italica*, *Salix babylonica*, *Salix viminalis*, *Sorbus domestica*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus campestris*, *Pawlonia tomentosa*, *Quercus pubescens* e *Cercis siliquastrum*.

Modalità di gestione delle specie arbustive ed erbacee perenni

La scelta delle specie arbustive ed erbacee perenni considera i potenziali limiti della visibilità ed 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 allergiche specie-specifiche ed 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.

Modalità di applicazione

Il progetto prevede la posa di specie arbustive per costituire le macchie ed i grandi frangivento. Tali specie sono *Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus* e *Rhamnus cathartica*.

Tutti gli individui dovranno presentare caratteristiche ottimali ed assenza di malattie o patogeni trasmissibili nel terreno.

Modalità di gestione dei 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.

La scelta delle specie erbacee poliennali è effettuata tenendo conto della capacità di consociazione.

Modalità di applicazione

Per la copertura naturale del suolo, saranno adottate comuni tecniche di preparazione del suolo, seguite dalla semina del tappeto erboso vero e proprio, utilizzando per la realizzazione di questo un miscuglio di graminacee e leguminose a radici fortemente sviluppate sia in profondità che orizzontalmente, in modo da garantire il consolidamento e la copertura del suolo in tempi brevi.

Una volta realizzato il tappeto erboso verranno eseguite tutte le operazioni atte a garantirne il mantenimento nel tempo, come la concimazione, l'irrigazione, il controllo di infestanti, sia manuale che tramite prodotti fitosanitari, ed il taglio del tappeto erboso, in modo da assicurarne la qualità estetica-ornamentale. Quest'ultima operazione

viene eseguita durante il periodo primaverile-estivo, in cui si ha lo sviluppo del tappeto erboso e deve essere operata almeno una volta ogni 2 settimane, per evitare una crescita eccessiva mantenendo una buona qualità del paesaggio.

Tutti i prodotti derivanti dalle operazioni di sfalcio rimasti sui marciapiedi, sulla carreggiata stradale o in qualsiasi altro punto, saranno prontamente rimossi ed asportati dalla Ditta assuntrice, senza spese aggiuntive.

Modalità di gestione e messa a dimora delle piante

Sono applicate le modalità di esecuzione delle attività contemplate per la messa a dimora delle piante, indicate di seguito:

- scelta del posizionamento della pianta tenendo conto della necessaria zona di rispetto, dotata di copertura permeabile che permette il corretto sviluppo della pianta, della distanza minima fra pianta e sede stradale, delle distanze adeguate fra le piante e le reti d'utenza sotterranee;
- preparazione allo scasso e alla fertilizzazione del terreno;
- dimensionamento della buca che deve essere adeguata alle dimensioni della zolla e della pianta da mettere a dimora, evitando la formazione della "suola di lavorazione";
- predisposizione dei sistemi di tutoraggio/ancoraggio adeguati alla pianta ed al sito;
- posizionamento della pianta all'interno della buca;
- posizionamento del colletto della pianta a livello del piano campagna tenendo conto del futuro possibile assestamento del terreno ed evitando di riportare sulla zolla strati aggiuntivi come "top soil" per il tappeto erboso;
- riempimento della buca di impianto per strati e leggera costipazione del terreno privilegiando miscele di substrato specifico con curva granulometrica adatta a ridurre il rischio di compattamento mantenendo idonee caratteristiche di aerazione, drenaggio e riserva idrica;
- tutoraggio della pianta eseguito con castello a tre o quattro pali evitando assolutamente il doppio o singolo tutore, protezione del colletto/fusto con collari o shelter;
- eventuale connessione all'impianto di irrigazione automatico;
- prima irrigazione;
- distribuzione pacciamatura con materiale organico e minerale.

Modalità di applicazione

Tutte le specie che verranno inserite nel progetto, sia arboree che arbustive, saranno posizionate in corrispondenza del tracciato infrastrutturale, utilizzando il sesto d'impianto descritto negli elaborati progettuali corrispondenti.

Il materiale vegetale usato sarà vivo e sano, di ottima qualità, senza deformazioni, privo di malattie e/o patogeni potenzialmente pericolosi, derivante da vivai scelti e rispettanti la normativa vigente in materia; ogni pianta inoltre dovrà presentare l'apposito cartellino di riconoscimento, riportante tutte le informazioni di provenienza e qualità della specie.

I soggetti da mettere a dimora dovranno essere trasportati in automezzi chiusi ed in perfette condizioni di umidità e temperature, evitando il rischio di disseccamento, successivamente saranno piantumate entro 48 ore dall'arrivo in cantiere; il trasporto e la posa potrà avvenire in zolla o in vaso, nel primo caso questa dovrà avere determinate dimensioni in base alla circonferenza, misurata a 100 cm di altezza, ed al diametro della pianta.

Prima della posa a terra delle piante è necessario effettuare una serie di lavorazioni ed operazioni, per preparare il terreno ad ospitare gli individui arborei-arbustivi, creando le condizioni favorevoli al loro attecchimento e sviluppo, facilitando anche le operazioni future di manutenzione; durante la fase di preparazione del suolo inoltre verrà separata la terra buona dai sassi, da erbacce e da materiali inerti o dannosi per lo sviluppo delle piante. Nel caso di mancanza di terra per la chiusura successiva della buca, l'impresa appaltatrice deve provvedere a fornire buona terra da giardino.

Successivamente, verrà realizzata la buca nel punto in cui sarà posizionata la relativa pianta; la buca presenterà dimensioni non inferiori alla misura di 100x100x100 cm, garantendo un adeguato spazio e volume di terreno vegetale per le specie, permettendo un attecchimento veloce e di qualità, consentendo lo sviluppo radicale in modo da permettere il miglior ancoraggio possibile della pianta. Il riempimento successivo della buca sarà effettuato in modo tale da non danneggiare la pianta ed il loro apparato radicale, verrà creato poi un cumulo per favorire la raccolta delle acque meteoriche e di innaffiamento, fondamentali soprattutto nei primi mesi dopo la posa degli individui arborei-arbustivi.

Per quanto riguarda i fertilizzanti, sarà a discrezione della Direzione Lavori intervenire nella scelta opportuna per la concimazione delle aree a verde, valutando la miglior combinazione di prodotti organici, sintetici o minerali, per favorire lo sviluppo delle piante, contrastando nello stesso tempo lo sviluppo di specie erbacee o arbustive infestanti attraverso il diserbo meccanico o chimico.

Tutti i prodotti utilizzati dovranno avere titolo dichiarato secondo le disposizioni di legge, fornitura nell'involucro

originale della fabbrica ed etichetta riportante le percentuali di elementi presenti al loro interno.

Per le irrigazioni, queste saranno ripetute nel tempo e tempestive, in relazione alla natura del terreno, al clima ambientale e stagionale ed alle caratteristiche della pianta, il programma ed i metodi di irrigazione devono essere determinati dall'Impresa e approvati dalla Direzione Lavori; nel caso in cui le precipitazioni atmosferiche non siano sufficienti, l'innaffiatura dovrà essere assicurata durante tutto il periodo vegetativo dalla metà di marzo fino a fine settembre, le piante sempreverdi dovranno invece ricevere l'acqua per tutti i 12 mesi dell'anno a patto che la temperatura sia sopra lo zero ed il terreno non sia ghiacciato.

Modalità di conservazione e tutela della fauna selvatica

È garantita la conservazione e la tutela della fauna selvatica attraverso il rispetto dei seguenti requisiti:

- Realizzazione di punti in cui è disponibile l'acqua;
- Promozione della connessione del territorio al sistema dei giardini e delle aree verdi della città attraverso la realizzazione di corridoi ecologici laddove l'area verde sia interrotta da infrastrutture viarie;
- Inserimento di zone con vegetazione permanente spontanea con assenza di interventi, qualora le caratteristiche del progetto e dell'area lo consentano;
- Inserimento di strutture per favorire la nidificazione/riproduzione (esempio nidi artificiali);
- Scelta delle specie vegetali in funzione della creazione di zone per alimentazione, accoppiamento e rifugio per la fauna;
- Utilizzo di specie arboree e arbustive caratteristiche della zona;
- Utilizzo di specie nettariifere ecc.;
- Incentivazione della stratificazione della vegetazione (cespugli bassi, cespugli medi, cespugli grandi e alberi) al fine di favorire habitat differenziati;
- Utilizzo in modo equilibrato di specie decidue e specie sempreverdi con lo scopo di creare rifugi e zone di occultamento;
- Inserimento nell'area, qualora sia possibile, di componenti arbustive per creare macchie e zone di difficile accesso alle persone.

Modalità di applicazione

Si garantisce alla fauna locale zone verdi come da elaborati.

Modalità di gestione delle acque

Considerate la morfologia dell'area, la tipologia e concentrazione degli inquinanti, la caratteristica dei suoli, la

fragilità delle falde, è prevista la corretta gestione delle acque meteoriche attraverso:

- La conservazione ed il ripristino delle superfici permeabili;

- Il contenimento del deflusso superficiale;
- Il ricarica delle falde;
- L'utilizzo della capacità filtrante dei suoli.

Laddove la modellazione del terreno e l'oculata selezione del materiale vegetale non siano sufficienti a garantire risultati ottimi, sono individuate soluzioni tecniche atte a rallentare lo scorrimento dell'acqua e stoccarla temporaneamente per poi restituirla in maniera controllata (piccoli bacini di ritenzione/infiltrazione, esempio *rain garden*, fossati inondabili, bacini interrati a cielo aperto inondati permanentemente o parzialmente in funzione della pioggia).

Nella realizzazione dell'impianto di irrigazione, si tiene conto delle condizioni del sito (clima, suolo, sistema di raccolta delle acque pluviali, articolazione spaziale, morfologia del terreno, orografia, utilizzo, ecc.), della tipologia di formazioni arbustive ed erbacee da irrigare e di tutti gli elementi che costituiscono l'impianto eventualmente esistente (tubazioni, valvole, irrigatori, pozzetti, centralina, sensori, pozzo, settori, ecc.).

Nello stabilire il posizionamento delle specie, si prevedono delle idrozone in cui sono posizionate le essenze con stesse esigenze idriche ed è indicato il preciso consumo di acqua presunto, che deve preferibilmente provenire dai sistemi di raccolta acqua pluviale o altro sistema di acqua riciclata e da pozzi.

In aree di piccole dimensioni, di forma articolata, fortemente esposte al vento, oppure in superfici inclinate, è

previsto l'utilizzo di sistemi di subirrigazione.

Inoltre, sono indicate tecnologie e tecniche di controllo e di prevenzione di eventuali perdite accidentali dovute a

malfunzionamenti e rotture degli impianti tramite l'utilizzo dei seguenti apparati:

- programmatori modulari e completi collegati ai sensori che regolano automaticamente le partenze in base ai cambiamenti meteorologici:
 - Irrigatori a basso grado di nebulizzazione;
 - Sistemi di regolazione della pressione;
 - Valvole per monitoraggio del flusso;
 - Valvole di flusso a interruzione di portata in caso di guasto;
 - Sensori di umidità del suolo;
 - Stazioni climatiche con sensori pioggia e vento.

Modalità di applicazione

L'irrigazione a progetto sarà effettuata a goccia come dimostrano gli elaborati tecnici.

Impianti di illuminazione pubblica

Gli impianti di illuminazione pubblica sono conformi al criterio 4.2.3.5 Apparecchi per illuminazione delle aree verdi contenuto nel documento dei CAM “Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica” emanato con decreto ministeriale 27 settembre 2017, in Gazzetta Ufficiale n. 244 del 18 ottobre 2017 e successive modifiche ed integrazioni.

Modalità di applicazione

Per l’intervento in oggetto non si prevede l’illuminazione di aree verdi.

7.5. Allegati

1. Stima certificata di produzione dei rifiuti;
2. Dichiarazione finale di smaltimento dei rifiuti;
3. Documentazione tecnica in merito a miscele per riempimenti.

Senigallia, Marzo 2026