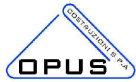




## PROGETTO ESECUTIVO

**Appalto integrato sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica "Smart City Napoli Nord - Piani Urbani Integrati – M5C2 – I.2.2"**  
**CIG 972663946C CUP I45I22000020006 - CUP I45I22000030006**

### RTI



**OPUS COSTRUZIONI S.P.A.**

**Capogruppo**

P.IVA 07201350639

Via Campana 233, Pozzuoli



**ARCHIVOLTO SRL**

**Mandante**

P.IVA 07162480631

Via O. P. Cafaro n.4, Napoli

### RTP

**SAG ARCHITETTURA SRLS**

P.IVA 09189081210

Sede legale: Via Posillipo 66, Napoli

**MASCOLO INGEGNERIA SRL**

P.IVA 08524811216

Sede legale: Via Gramsci 19, Cicciano

**ELECTA SRL**

P.IVA 04082971211

Sede legale: Via Principe di Piemonte 109, Roccarainola

### RUP

Arch. Pasquale Imbema

**GENERALE** - (Caivano Via Necropoli)  
**Relazione attestante la conformità del progetto ai CAM**

DATA ELABORAZIONE:	Aprile 2024	SCALA:	-	FORMATO:	A4	CODIFICA:	CVN.PE.GEN.R. 005_02
--------------------	-------------	--------	---	----------	----	-----------	----------------------

REVISIONE	DESCRIZIONE	DATA	APPROVATO DA
02	Integrazione rapporto di validazione	Luglio 2024	
01	Integrazione rapporto di validazione	Giugno 2024	
00	prima emissione	Aprile 2024	



## Sommario

1. Inquadramento generale .....	3
1.1 Approccio dei criteri ambientali minimi per il conseguimento degli obiettivi ambientali.....	4
2. Quadro normativo di riferimento .....	6
3. Ambito di applicazione dei CAM ed esclusioni. ....	7
4. Criteri per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi (da DM 06/08/2022 - Cap 2).....	8
4.1 Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale - urbanistico (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3)8	
4.1.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.1).....	8
4.1.2 Permeabilità della superficie territoriale (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.2).....	12
4.1.3 Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.3) .....	14
4.1.4 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.4) .....	16
4.1.5 Infrastrutturazione primaria (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.5.).....	17
4.1.5.1 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.5.1.) .....	19
4.1.5.2 Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.5.2).....	21
4.1.5.3 Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.5.3)24	
4.1.5.4 Impianto di illuminazione pubblica (da DM 06/08/2022 - 2.3.5.4) .....	24
4.1.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche (da DM 06/08/2022 - 2.3.5.5) .....	25
4.1.6 Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.6).....	26
4.1.7 Approvvigionamento energetico (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.7).....	26
4.1.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.8).....	26
4.1.9 Risparmio idrico (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.9).....	26
4.2 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione (da DM 06/08/2022 - Cap 2.5.).....	30
4.2.1 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso (da DM 06/08/2022 - Cap 2.5.3) .....	30
4.2.2 Acciaio (da DM 06/08/2022 - Cap 2.5.4).....	30
4.2.3 Murature in pietrame e miste (da DM 06/08/2022 - Cap 2.5.9).....	30
4.2.4 Pavimenti (da DM 06/08/2022 - Cap 2.5.10).....	33



4.2.4.1	Pavimentazioni dure (da DM 06/08/2022 - 2.5.10.1)	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
4.2.4.2	Pavimenti resilienti (da DM 06/08/2022 - 2.5.10.2)	33
4.2.5	Tubazioni in PVC e Polipropilene (da DM 06/08/2022 - 2.5.12)	34
4.2.6	Pitture e vernici (da DM 06/08/2022 - 2.5.13)	37
4.3	Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere (da DM 06/08/2022 - 2.6)	37
4.3.1	Prestazioni ambientali del cantiere (da DM 06/08/2022 - 2.6.1.)	38
4.3.2	Demolizione selettiva, recupero e riciclo (da DM 06/08/2022 - 2.6.2.)	45
4.3.3	Conservazione dello strato superficiale del terreno (da DM 06/08/2022 - 2.6.3.)	47
4.3.4	Rinterri e riempimenti (da DM 06/08/2022 Cap 2.6.4)	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>



## 1. Inquadramento generale

La presente relazione riguarda la verifica dei Criteri Ambientali Minimi per il progetto di rigenerazione urbana nell'interesse comune, sito nella CITTÀ METROPOLITANA DI NAPOLI "SMART CITY NAPOLI NORD – Caivano - Via Necropoli", in merito al rispetto dei Criteri Ambientali Minimi per l'edilizia emanato dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA con DECRETO 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi 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."

Il progetto si prefigge di rivoluzionare le città secondo una logica di sostenibilità a lungo termine come un cardine della transizione ecologica. Si evidenzia che il paradigma della SMART CITY, in cui digitalizzazione, sostenibilità e benessere delle persone si incontrano, è possibile solo con l'impegno congiunto di tre attori diversi ma fondamentali: *istituzioni, imprese private e cittadini*.

Il concetto di SMART CITY, di cui da anni si parla, si è evoluto. Non più solo *città connessa*, ma anche e soprattutto *città sostenibile*. Monitoraggio ambientale, controllo del territorio e mobilità intelligente sono ad esempio elementi che rientrano nella definizione attuale di SMART CITY e che già includono una dimensione fondamentale, la sostenibilità. L'obiettivo a cui tendere è dunque quello non solo di realizzare una città più smart, ma anche "sensibile" al tema ambientale, bella e facile da vivere per il cittadino. Le città devono essere progettate come generatori di valore sociale, economico e ambientale in risposta ai bisogni delle persone che le abitano.

La presente relazione si sviluppa secondo i punti previsti dalla vigente normativa sopra richiamata per dimostrarne una conformità ed è parte integrante non solo degli elaborati di progettazione, ma anche della fase esecutiva.

Questo documento è stato elaborato in attuazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP), adottato l'11 aprile 2008 ai sensi dell'art. 1, c. 1126 e 1127 della legge 27 dicembre 2006 n. 296, con decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro dello Sviluppo economico e dell'Economia e delle finanze. Esso fornisce alcune indicazioni e stabilisce i Criteri Ambientali Minimi (di seguito CAM) per l'affidamento dei servizi di progettazione e dei lavori per gli interventi edilizi come disciplinati dal Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Per ciascun criterio sono inoltre indicate le scelte progettuali, i materiali e le quantità che dimostrano l'ottemperanza agli obblighi e/o le azioni che, in base alle indicazioni normative, sono state messe in atto dai progettisti in fase progettuale e durante l'esecuzione di ogni singola opera dall'Impresa esecutrice.



Tutti gli adempimenti a carico dell'Impresa affidataria sono ricompresi nell'importo dell'appalto e dovranno essere eseguiti rigorosamente al fine di giungere al collaudo dell'opera nel suo complesso.

## 1.1 Approccio dei criteri ambientali minimi per il conseguimento degli obiettivi ambientali

Molte delle indicazioni relative ai CAM sono sviluppate e riportate nella "RELAZIONE GENERALE", alla quale, comunque si rimanda, per ogni eventuale altro dettaglio descrittivo.

La scelta dei criteri contenuti nel documento si basa sui principi e i modelli di sviluppo dell'economia circolare, in sintonia con i più recenti atti di indirizzo comunitari, tra i quali la comunicazione COM (2020) 98: "Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare. Per un' Europa più pulita e più competitiva".

I criteri definiti in questo documento sono coerenti con un approccio di architettura bio-eco-sostenibile che si basa sull'integrazione di conoscenze e valori rispettosi del paesaggio, dell'ambiente e della biologia di tutti gli esseri viventi che ne fanno parte e consentono quindi alla stazione appaltante di ridurre gli impatti ambientali generati dai lavori per la costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici e dalla gestione dei relativi cantieri.

Le competenze, gli accorgimenti progettuali e le tecnologie riguardo il tema dell'efficientamento energetico costituiscono solo una parte della sostenibilità, che invece riguarda diversi aspetti, indagati nell'ambito di un'analisi del ciclo di vita, della sfera ambientale, economica e sociale di un prodotto o edificio.

Il pensiero progettuale con "*approccio bio-eco-sostenibile*" implica concetti molto più ampi che considerano la salubrità quale valore aggiunto di una progettazione non basata soltanto su una somma di tecnologie, ma su un insieme dialogante tra materiali a basso impatto ambientale (rinnovabili, durevoli, riutilizzabili, riciclabili) e conoscenze tecnologiche che sono attualmente a disposizione.

Pertanto, una progettazione realmente sostenibile, parte da presupposti di conoscenze che riguardano la bioclimatica, il "sapere", l'uso e la conservazione delle risorse materiche, la loro salubrità ed emissività e, infine, la loro corretta posa in opera nella fase realizzativa.

Tali concetti sono presi in considerazione nella loro interezza e sin dalle prime fasi del progetto in modo da essere amalgamate e integrate in modo organico nella concezione dell'intervento, non "aggiunti" e adattati a posteriori.

La Commissione europea ha introdotto da molto tempo il concetto di LCA (Life-cycle assessment, analisi del ciclo di vita) nelle politiche per la sostenibilità, già con la Comunicazione "Politica integrata dei prodotti-Sviluppare il concetto di "ciclo di vita ambientale", COM (2003) 302, specificando come



questo costituisca la migliore metodologia disponibile per la valutazione degli impatti ambientali potenziali dei prodotti. Il metodo di calcolo, descritto nelle norme tecniche EN 15804 (prodotti edilizi) e EN 15978 (edifici) costituisce, invece, la metodologia LCA specifica per il settore delle costruzioni ed è richiamata all'interno del documento nei criteri premianti relativi alle "Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità".

L'LCA è quindi uno strumento utile per affrontare in modo organico tutte le fasi necessarie a tenere conto degli obiettivi di sostenibilità in un progetto. La stazione appaltante ha considerato la progettazione e l'uso dei materiali secondo un approccio LCA (Life Cycle Assessment -analisi del ciclo di vita) e considerato il progetto affidato nel suo insieme di aspetti prestazionali coerentemente al processo di rendicontazione ambientale anche operato mediante protocolli energetico ambientali (rating system) nazionali ed internazionali.

Con le ripetute Comunicazioni (COM), la Commissione Europea ha inteso, promuovere "la sostenibilità ambientale delle soluzioni e dei materiali edilizi, tra cui il legno e i biomateriali, le soluzioni basate sulla natura e i materiali riciclati, sulla base di un approccio globale di valutazione del ciclo di vita". Le Comunicazioni fanno specifico riferimento a un processo di totale rinnovamento del settore edilizio, che "...Promuoverà soluzioni innovative in termini di architettura e di materiali. I materiali naturali [...] possono presentare un duplice vantaggio: stoccare le emissioni di carbonio negli edifici ed evitare le emissioni che sarebbero state necessarie per produrre materiali da costruzione convenzionali."

Le riflessioni sul tema della circolarità dei flussi materici, ottenibile attraverso il riuso, il riutilizzo, la rilavorazione e il riciclo di materiali edilizi durevoli nel tempo, incontrano gli obiettivi del documento di indirizzo nazionale italiano, volto al posizionamento strategico sul tema, "Verso un modello di economia circolare per l'Italia" (2017), redatto, congiuntamente, dall'ex - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) e dal Ministero dello sviluppo economico (MISE).

Si effettua una valutazione costi-benefici in ottica di ciclo di vita con metodi LCA e LCC, al fine di valutare rispettivamente la convenienza ambientale e quella economica nel recupero dell'esistente o parte di essa ed è svolta utilizzando la metodologia di cui alla norma UNI/PdR 75, per la valutazione costi-benefici con metodo LCC, secondo le UNI EN 15643 e UNI EN 16627.

Si specifica che per l'esatta individuazione di ogni eventuale inquinante è indispensabile eseguire le analisi presso un laboratorio specializzato e solo a valle di esse sarà possibile studiare opportuni provvedimenti di trasporto a rifiuto. Al momento della progettazione e in fase di sopralluogo non si sono riscontrate problematiche che avrebbero potuto dare il sospetto di qualsiasi tipo di inquinamento.

## 2. Quadro normativo di riferimento

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono stati introdotti con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 16 del 21 gennaio 2016, successivamente inserito nel Decreto del 11 gennaio 2017; infine abrogato (v. Art. 3 c.2) e sostituito dal Decreto del Ministero della Transizione Ecologica in Gazzetta Ufficiale n. 183 del 6 agosto 2022 "Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione" ovvero "Piano d'Azione Nazionale sul Green Public Procurement (PANGPP)"; CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI INTERVENTI EDILIZI.

Il decreto all' Art. 1 recita specifica l' *Oggetto e ambito di applicazione*

1. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, sono adottati i criteri ambientali minimi di cui all'allegato al presente decreto:

- a) per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi;
- b) per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi;
- c) per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

2. Per gli interventi di ristrutturazione edilizia, comprensiva degli interventi di demolizione e ricostruzione di edifici effettuati nelle zone territoriali omogenee (ZTO) «A» e «B», di cui al decreto del Ministro dei lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* - n. 97 del 16 aprile 1968, le stazioni appaltanti possono applicare in misura diversa, motivandone le ragioni, le prescrizioni previste dai criteri «2.3.2 - Permeabilità della superficie territoriale» e «2.4.7 Illuminazione naturale» di cui all'allegato al presente decreto.

E, più pertinentemente al presente progetto, all'Art. 2 specifica le *Definizioni*

1. Ai fini del presente decreto si applicano le definizioni di prodotto da costruzione e di intervento di ristrutturazione urbanistica di cui, rispettivamente, all'art. 2 del regolamento 305/2011/UE del Parlamento europeo e del Consiglio e all'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, recante «Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia». Si applica altresì la seguente ulteriore definizione:

- a) *solar reflectance index* o indice di riflessione solare: temperatura relativa di una superficie in rapporto al bianco standard (SRI=100) e al nero standard (SRI=0) in condizioni ambientali e solari standard.

### 3. Ambito di applicazione dei CAM ed esclusioni.

“Le disposizioni del presente provvedimento si applicano a tutti gli interventi edilizi di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici, ai sensi dell’art. 3 comma 1 lettera nn), oo quater) e oo quinquies)”, in base a quanto previsto dall’art. 34 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n. 50 e costituiscono criteri progettuali obbligatori che il progettista affidatario ha utilizzato per la redazione dei vari livelli di progettazione:

- attività di costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione urbanistica ed edilizia, sostituzione, restauro, manutenzione di opere;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;

Ai fini di una prima indicazione delle misure di mitigazione e riqualificazione ambientale, si utilizzano i Criteri Ambientali Minimi di cui al D.M. 23 giugno 2022, “Criteri ambientali minimi per l’affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi”.

In particolare, si fa in questa sede riferimento alle sezioni 2.3 – *Specifiche tecniche per progettuali di livello territoriale-urbanistico*, 2.4 – *Specifiche tecniche progettuali per gli edifici*, 2.5 – *Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione*, e 2.6 – *Specifiche tecniche relative al cantiere*, riportando l’estratto del decreto e le specifiche del progetto esecutivo che dimostrano come si è implementato il criterio. Il titolo e il codice numerico del criterio discendono direttamente dalla normativa, così come la descrizione dei requisiti richiesti e gli intenti ambientali correlati. La rendicontazione finale circa l’assolvimento dei criteri CAM viene dimostrato attraverso la rendicontazione finale.



## 4. Criteri per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi (da DM 06/08/2022 - Cap 2)

### 4.1 Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale - urbanistico (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3)

#### 4.1.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.1)

##### Criterio

*"Il progetto di interventi di nuova costruzione garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quali ad esempio torrenti e fossi, anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione. Tali habitat devono essere il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, interregionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto. Il progetto, inoltre, garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo.*

*Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica che prevedano la realizzazione o riqualificazione di aree verdi è conforme ai criteri previsti dal decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde."*

##### Verifica

Per quanto riguarda la realizzazione delle aree verdi, il progetto prevede contenuti legati all'efficienza e al risparmio nell'uso delle risorse, alla minimizzazione dell'uso di sostanze potenzialmente pericolose per l'ambiente e alla riduzione dei rifiuti prodotti in fase esecutiva. Le strategie principali adottate per garantire tale fattispecie sono:

- Corretta gestione e manutenzione del verde;
- Scelta delle essenze vegetali (arboree e arbustive) e conservazione delle componenti floristiche e faunistiche che caratterizzano il contesto in cui si inserisce l'opera;
- Ottimizzazione dell'uso delle risorse idriche;
- Corretto utilizzo di prodotti fertilizzanti e substrati;
- Attenta gestione delle attività di cantiere.

Circa l'inserimento di nuove essenze, nel progetto per "Caivano - Via Necropoli" per le opere a verde sono state inserite aree come di seguito specificato, per le quali sono state selezionate diverse essenze:

- **V3\_Vasche verdi**

- **V5\_ Rampicanti**
- **V6\_ Aromatiche**

**V3\_** Per le *vasche verdi* è stata progettata una messa a dimora di alberi a è portata piramidale o cespuglio in area verde, una messa a specie arbustive con zolla o vaso, per altezze fino a 1 m e una messa a dimore di specie arbustive tappezzanti in vaso o fitocella (diam 15/19 o similari), di densità 3-6 piante al mq. Per l'area destinata alle *vasche verdi* sono state scelte diverse specie arboree. Nello specifico, tra le essenze scelte per ogni tipologia, per "*Caivano - Via Necropoli*", sono state inserite:

#### *Specie arbustive*

- 3.1 Ampelodesmos (max 2 m di altezza – 3 anni): **n. 20**
- 3.2 Festuca Gluaca (max 60cm di altezza perenne): **n. 250**
- 3.3 Phyrlllea angustifolia (max 3 m di altezza – 10-15 anni): **n. 10**
- 3.4 Ginepro (max 5 m di altezza perenne): **n. 10**
- 3.5 Corbezzolo (max 8 m di altezza – 3 anni): **n. 5**

#### *Alberi*

- 3.6 Quercus suber (max 15 m di altezza perenne): **n. 3**

#### *In alternativa*

- 3.7 Arbustus unedo (max 8 m di altezza perenne): **n. 39**

#### *Specie arbustive (971 mq)*

- 3.8 Tamarix africana (max 5 m di altezza – 50 - 100 anni): **n. 10**
- 3.9 Pittosporum tobira (max 3 m di altezza perenne): **n. 10**
- 3.10 Limoniastrum monopetalum (max 1 m di altezza perenne): **n. 100**
- 3.11 Ampelodesmos (max 2 m di altezza – 3 anni): **n. 5**
- 3.12 Leymus orenarius (max 60 cm di altezza perenne): **n. 50**

#### *Alberi*

- 3.13 Lagunaria patersonia (max 10 m di altezza perenne): **n. -**

#### *Componente arborea singola*

- 3.14 Fraxinus ornus (max 10 m di altezza – 80 - 100 anni): **n. -**
- 3.15 Bauhinia variegata (max 7 m di altezza perenne): **n. 14**
- 3.16 Jacaranda mimosifolia (max 12 m di altezza perenne): **n. -**
- 3.17 Brachychiton acerifolius (max 20m di altezza perenne): **n. 8**

**V5\_** Per le *rampicanti* è stata progettata una messa a dimore di specie arbustive tappezzanti in vaso o fitocella (diam 15/19 o similari), di densità 3-6 piante al mq. Per l'area destinata alle *rampicanti* sono state selezionate le specie arboree arbustive. Nello specifico:

#### *Specie arbustive*

- 5.1 Dolichandra unguis-cati (max 5 -7 m di altezza perenne): **n. -**
- 5.2 Hardenbergia violacea (max 3 m di altezza – 20 anni): **n. 10**
- 5.3 Podranea ricasoliana (max 6 m di altezza perenne): **n. 5**
- 5.4 Solandra maxima (max 10-15 m di altezza perenne): **n. -**
- 5.5 Antigonon leptopus (max 6 m di altezza perenne): **n. 10**
- 5.6 Lonicera japonica (max 9 m di altezza perenne): **n. -**

**V6\_** Per le *aromatiche* è stata progettata una messa a dimore di specie erbacee in vaso 9x9 o similari, densità di densità 15-25 piante al mq, sul telo pacciamante. Per l'area destinata (**52,04 mq**) alle *aromatiche* sono state selezionate le specie arboree. Nello specifico:

- 6.1 Santolina (max 50 cm di altezza perenne): **n. 100**
- 6.2 Elicriso (max 50 cm di altezza perenne): **n. 40**
- 6.4 Cardo echinopos (max 1 m di altezza perenne): **n. 70**
- 6.5 Cardo Selvatico (max 2,5 m di altezza perenne): **n. -**
- 6.5 Rosmarino officinale (max 3 m di altezza- 40-50 anni): **n. 50**
- 6.6 Mirto (max 3 m di altezza perenne): **n. -**

#### **Linee guida di impanto**

Inoltre sono state definiti le *Linee guida di impianto*, ossia le linee di intervento generali da utilizzare come guida per tutte le tipologia di intervento, definite nell'abaco.

#### **V0\_ Substrato e materiali paccimanti**

Il *materiale pacciamante* in copertura è stato scelto perché riduce l'evaporazione dal suolo nei periodi più caldi e riduce gli interventi di diservo. La pacciamatura organica non deve contenere né agenti potenzialmente patogeni per le piante né sistemi infestanti.

Per il *substrato* si definisce che le aree di intervento di messa a dimora delle piante devono essere interamente lavorate per una profondità di 40 cm.

Il terreno deve essere ammendato con composti in proporzione 1:1 per i volumi lavorati e se il terreno si presenta particolarmente argilloso, bisogna apportare sabbia non calcarea o pomice a grana fine per favorire il dreanggio.

La *messa a dimora* delle specie vegetali avviene in *autunno* e consente alle piante di radicare prima della stagione estiva, che per le piante mediterranee corrisponde alla stagione di riposo vegetativo. Nella stagione estiva, infatti, le alte temperatura comportano una crescita limitata delle piante.

Per la *messa a dimora di alberi singoli*, la buca d'impianto deve essere larga almeno il doppio della zolla e profonda quanto essa e deve appoggiare sul sodo in maniera che il colletto sia posizionato a livello del terreno senza il rischio che si approfondisca nel tempo. La zolla inoltre, deve rimanere ferma, il fusto e la chioma devono potersi muovere.

La *messa a dimora autunnale* garantisce la crescita radicale prima dell'arrivo dell'estate. Durante le prime due estati e, in caso di periodi di siccità prolungati anche nelle altre stagioni, si devono prediligere interventi irrigui che favoriscano la crescita in profondità delle radici. Questo di orriene favorendo volumi d'acqua consistenti con turni irrigui lunghi piuttosto che con piccoli volumi frequenti.

Esempio di volumi di adacquamento per la stagione estiva: (valido per siti d'impianto con sufficiente profondità del suolo per un corretto sviluppo radicale)

- litri per piccoli arbusti
  - 30/40 litri per arbusti medio-grandi
  - 50 litri per gli alberi
- 
- Ogni 7/10 giorni il primo anno
  - Ogni 10/15 giorni il secondo anno

Dopo il secondo anno, solo interventi straordinari durante i periodi di siccità prolungati.

### **Linee guida di impanto\_ Substrati del suolo**

Per ogni tipo di area, è stata definita una stratigrafia da impiantare.

Per le **V3\_ Vasche verdi**, presenti nel progetto, si prevede una stratigrafia composta da:

- *Pacciamatura* di 3-5 cm (*organica* ossia corteccia, trinciato o *inorganica* ossia lapillo o ghiaia)
- Un *impianto irriguo ad ala gocciolante*
- Un *substrato di coltivazione* di 50 - 80 cm, composto da:
  - *Matrice*: terreno esistente e/o terreno da riporto
  - *Componente organica*: compost: concime apparato nutriente
  - *Ammendamenti* : utilizzati per modificare la struttura del terreno (es. suoli asfissati dalle radici, troppo pesante) creando le giuste condizioni di ossigenazione per le piante.

Per le **V3\_ Vasche verdi (Componente arborea singola)**, presenti nel progetto, si prevede una stratigrafia composta da:

- *Pacciamatura* di 3-5 cm (*organica* ossia corteccia, trinciato o *inorganica* ossia lapillo o ghiaia)
- Un *impianto irriguo ad ala gocciolante*
- Un *substrato di coltivazione* di 100 cm, composto da:
  - *Matrice*: terreno esistente e/o terreno da riporto
  - *Componente organica*: compost: concime apparato nutriente
  - *Ammendamenti* : utilizzati per modificare la struttura del terreno (es. suoli asfissati dalle radici, troppo pesante) creando le giuste condizioni di ossigenazione per le piante.

Per le **V5\_ Rampicanti** si prevede una stratigrafia composta da:

- *Pacciamatura* di 3-5 cm (*organica* ossia corteccia, trinciato o *inorganica* ossia lapillo o ghiaia)
- Un *impianto irriguo ad ala gocciolante*
- Un *substrato di coltivazione* di circa 50 cm, composto da:
  - *Matrice*: terreno esistente e/o terreno da riporto
  - *Componente organica*: compost: concime apparato nutriente
  - *Ammendamenti* : utilizzati per modificare la struttura del terreno (es. suoli asfissati dalle radici, troppo pesante) creando le giuste condizioni di ossigenazione per le piante.

Si rimanda all'elaborato grafico CVN.PE.ARC.G.003.A e CVN.PE.ARC.G.003.B

#### **4.1.2 Permeabilità della superficie territoriale (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.2)**

##### Critério

*“Il progetto di interventi di nuova costruzione prevede una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% (ad esempio le superfici a verde e le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile come percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili). Per superficie permeabile si intendono, ai fini del presente documento, le superfici con un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50. Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.”*

##### Verifica

Circa il progetto per il sito *Caivano - Via Necropoli*, si è tenuto in considerazione il criterio della permeabilità della superficie territoriale che ha guidato la scelta dei materiali per la pavimentazione e l'analisi della superficie da trattare a verde.

La *superficie totale* del lotto risulta essere di **9969.43 mq**, suddivisa come da seguito specificato:

- La superficie trattata a verde risulta di **5.315,31 mq** (di cui **V0\_4292,27 mq**, **V3\_ 971.00 mq** e **V6\_52.04 mq**).
- Il **P1\_ Pavimento pedonale e in lastre tipo Betonella o similare, colore grigio mix** risulta di **P1\_ 517,47 mq**.
- Il **P2\_ Pavimento carrabile drenante in masselli autobloccanti tipo Betonella basaltina park di Tegolaia o similare, colore grigio mix** risulta di **P2\_45,83 mq**.

Per la verifica del criterio sono state considerate le superfici a verde e le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale, così come specificato dalla legge.

Nel progetto sono presenti diversi tipi di *pavimentazione*, che devono verificare la caratteristica che il *Coefficiente di deflusso: Cd < 0,50* (parametro stabilito dalla normativa).

Il **P1\_ Pavimento pedonale e in lastre tipo Betonella o similare, colore grigio mix** ha un *Coefficiente di deflusso: Cd = 0,20 < 0,50*, pertanto con caratteristiche che verificano il criterio. La superficie risulta di **P1\_504,10 mq**.

La **P3\_ Pavimentazione drenante pedonale e carrabile fino a 3.5t tipo Ecodrain o similare** con *Coefficiente di deflusso: Cd = 0,41 < 0,50*, pertanto con caratteristiche che verificano il criterio. La superficie della **P3** è pari a **3574,05 mq**

La **P5\_ Pavimentazione antitrauma naturale in sabbia tipo Italgarden o similare** con *Coefficiente di deflusso: Cd < 0,50*, pertanto con caratteristiche che verificano il criterio. La superficie della **P5\_** è pari a **112,05 mq**

La **P6\_ Pavimentazione sportiva drenante antitrauma per esterni tipo VSP Benprogetti o similare** con *Coefficiente di deflusso: Cd < 0,50*, pertanto con caratteristiche che verificano il criterio. La superficie della **P6\_** è pari a **405,34 mq**

Nel progetto sono presenti diversi tipi di *verde*.

La somma della superficie totale trattata a verde (**V0\_4292,27 mq + V3\_ 971.00 mq + V6\_52.04 mq= 5.315,31 mq**) e della *pavimentazione pedonale* (**P1\_504,10 mq + P3\_ 3.574,05 mq + P5\_112,05 mq + P6\_ 405,34 mq= 4.595,54 mq**) risulta di **9.910,85 mq** ed è superiore al 60 % della superficie del lotto, pari a ( $9969,43 \text{ mq} \times 60\% =$ ) **5981,65 mq**.

**5981,65 mq < 9.910,85 mq, pertanto la superficie permeabile risulta del 99,41% e il criterio risulta verificato.**

Per la specifica dei materiali scelti per le pavimentazioni si rimanda al punto 4.2.9 *Pavimenti* della presente relazione corrispondente al *Cap 2.5.10* del *DM 06/08/2022*.

Per la specifica delle diverse aree e delle diverse essenze si rimanda al punto 4.1.1 *Inserimento naturalistico e paesaggistico* della presente relazione corrispondente al *Cap 2.3.1* del *DM 06/08/2022*.

#### **4.1.3 Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.3)**

##### Criterio

*"Fatte salve le indicazioni previste da eventuali Regolamenti del verde pubblico e privato in vigore nell'area oggetto di intervento, il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:*

*a. una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 60% della superficie permeabile individuata al criterio "2.3.2-Permeabilità della superficie territoriale";*

*b. che le aree di verde pubblico siano progettate in conformità al decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde";*

*c. una valutazione dello stato quali-quantitativo del verde eventualmente già presente e delle strutture orizzontali, verticali e temporali delle nuove masse vegetali;*

*d. una valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue. Nella scelta delle essenze, si devono privilegiare, in relazione alla esigenza di mitigazione della radiazione solare, quelle specie con bassa percentuale di trasmissione estiva e alta percentuale invernale. Considerato inoltre che la vegetazione arborea può svolgere un'importante azione di compensazione delle emissioni dell'insediamento urbano, si devono privilegiare quelle specie che si siano dimostrate più efficaci in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici gassosi e delle polveri sottili e altresì siano valutate idonee per il verde pubblico/privato nell'area specifica di intervento, privilegiando specie a buon adattamento fisiologico alle peculiarità locali (si cita ad esempio il Piano Regionale Per La Qualità Dell'Aria Ambiente della Regione Toscana e dell'applicativo web <https://servizi.toscana.it/RT/statistichedynamiche/piante/>);*

*e. che le superfici pavimentate, le pavimentazioni di strade carrabili e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli abbiano un indice SRI (Solar Reflectance Index, indice di riflessione solare) di almeno 29;*

f. che le superfici esterne destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli siano ombreggiate prevedendo che:

- almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde;
- il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro;
- siano presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette, rapportati al numero di fruitori potenziali.

g. che per le coperture degli edifici (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi), siano previste sistemazioni a verde, oppure tetti ventilati o materiali di copertura che garantiscano un indice SRI di almeno 29 nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.”

### Verifica

Il progetto per "Caivano - Via Necropoli", essendo un intervento di nuova costruzione, garantisce e prevede che:

- a. una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 60% della superficie permeabile individuata al criterio "2.3.2-Permeabilità della superficie territoriale";
- b. che le aree di verde pubblico siano progettate in conformità al decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde";
- c. una valutazione dello stato quali-quantitativo del verde eventualmente già presente, redatta nella relazione specialistica CVN.PE.GEN.R.002 e delle strutture orizzontali, verticali e temporali delle nuove masse vegetali ;
- d. una valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue. Nella scelta delle essenze, si devono privilegiare, in relazione alla esigenza di mitigazione della radiazione solare, quelle specie con bassa percentuale di trasmissione estiva e alta percentuale invernale. Considerato inoltre che la vegetazione arborea può svolgere un'importante azione di compensazione delle emissioni dell'insediamento urbano, vengono privilegiate le specie che si siano dimostrate più efficaci in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici gassosi e delle polveri sottili e altresì siano valutate idonee per il verde pubblico/privato nell'area specifica di intervento, privilegiando specie a buon adattamento fisiologico alle peculiarità locali. Si rimanda agli elaborati grafici CVN.PE.ARC.G.003.A - CVN.PE.ARC.G.003.A



e. Le superfici di progetto risultano essere, così come codificate nell'elaborato grafico CVN.PE.ARC.G.002.A - CVN.PE.ARC.G.002.B:

- Il **P1\_ Pavimento pedonale e in lastre tipo Betonella tratto di Tegolaia o similare, colore grigio mix con **SRI** (Solar Reflectance Index, indice di riflessione solare) > 29**, pertanto con caratteristiche che verificano il criterio.
- La **P3\_ Pavimentazione drenante pedonale e carrabile fino a 3.5t tipo Ecodrain o similare con **SRI** > 29**, pertanto con caratteristiche che verificano il criterio.
- La **P5\_ Pavimentazione antitrauma naturale in sabbia tipo Italgarden o similare con **SRI** > 29**, pertanto con caratteristiche che verificano il criterio.
- La **P6\_ Pavimentazione sportiva drenante antitrauma per esterni tipo VSP Benprogetti o similare con **SRI** > 29**, pertanto con caratteristiche che verificano il criterio.

f. le superfici esterne destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli risultano ombreggiate da alberi di progetto e si è previsto che:

- il perimetro dell'area sia delimitato da alberi di altezza non inferiore a 1 metro
- e sono presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette, rapportati al numero di fruitori potenziali.

g. non sono presenti edifici

#### **4.1.4 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.4)**

##### Criterio

*"Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:*

*a. la conservazione ovvero il ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche provinciali nonché il mantenimento di condizioni di naturalità degli alvei e della loro fascia ripariale escludendo qualsiasi immissione di reflui non depurati;*

*b. la manutenzione (ordinaria e straordinaria) consistente in interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositatosi nell'alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione devono essere attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi dovranno essere separati, inviati a trattamento a norma di legge. Qualora il materiale legnoso non possa essere reimpiegato in loco, esso verrà avviato a recupero, preferibilmente di materia, a norma di legge;*

*c. la realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull'intera*

superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche) provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento;

d. la realizzazione di interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, devono essere adottati sistemi di depurazione, anche di tipo naturale;

e. la realizzazione di interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o di garantire un corretto deflusso delle acque superficiali, prevede l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica eventualmente indicate da appositi manuali di livello regionale o nazionale, salvo che non siano prescritti interventi diversi per motivi di sicurezza idraulica o idrogeologica dai piani di settore. Le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni devono essere convogliate al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale.

f. per quanto riguarda le acque sotterranee, il progetto prescrive azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione. La progettazione prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee."

### Verifica

Il progetto per "Caivano - Via Necropoli", essendo un intervento di nuova costruzione, garantisce e prevede che:

- a. Il sito non risulta in aree in cui sono presenti ecosistemi fluviali
- b. Non è prevista la manutenzione (ordinaria e straordinaria) consistente in interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositatosi nell'alveo e lungo i fossi, in quanto non sono presenti nel sito oggetto di intervento.
- c. L'impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche si caratterizza per la presenza di canali di drenaggio lineari in calcestruzzo polimerico con sezione a V ottimizzata con effetto autopulente e dotati di griglia a fessura a forma di L a ridotto impatto visivo, ad installazione interrata, in acciaio galvanizzato. Ogni canale si compone di elementi modulari da 1 ml, di dimensioni pari ad una larghezza esterna di 136mm, larghezza interna di 100 mm d con altezze esterne fra 80 e 300 mm, con possibilità di installazione in pendenza a gradoni, collocati lungo i percorsi pavimentata opportunamente livellati al fine di consentire la corretta confluenza. Il sistema a incastro dei vari componenti in moduli facilita e velocizza la posa in opera delle canalette a fessura. L'ispezione e la

pulizia di tali canali è consentita dall'installazione di pozzetti, in moduli da 50 cm, dotati di cestelli raccogli foglie, definiti pozzetti di ispezione. Il collegamento alla rete di raccolta avviene, invece, mediante pozzetti cosiddetti di uscita ai quali è possibile innestare tubazioni in PVC di diametro da 110 o 160 mm con pendenza variabile tra 1% e 2%.

L'acqua così raccolta dal sistema di captazione confluisce alla rete mediante pozzetti liberi in cls, di dimensioni pari a 50x50x50 cm. Prima di giungere al sistema di accumulo, l'acqua attraversa un pozzetto di calma di dimensioni 80x80x100 cm installato a monte del serbatoio di accumulo per ridurre la velocità di ingresso prima del loro trattamento, mediante un filtro raccogli foglie. Il filtro ha la funzione di purificare l'acqua dai detriti che incontra durante il suo percorso per evitare accumuli di materiale sul fondo e di danneggiare la pompa sommersa con le impurità che potrebbero essere presenti in sospensione. Le impurità che si accumulano nel filtro vengono man mano dilavate dalla stessa acqua in ingresso e scaricate attraverso una tubazione di by-pass costituito da una tubazione di troppo pieno che si connette alla rete di smaltimento delle acque bianche comunali. Il filtro ha quindi la caratteristica della autopulizia.

L'acqua di prima pioggia viene così raccolta nei serbatoi monoblocco interrati in polietilene mediante condotta in PVC con guarnizione a tenuta. Il riutilizzo avviene mediante un'elettropompa sommersa per l'irrigazione. Una volta pieno, l'acqua in eccesso, viene convogliata allo scarico finale attraverso tubazione di troppo pieno collegato ad un pozzetto antiriflusso, dotato di opportuna valvola, al fine di impedire possibili ritorni di acqua e risalita di animali dalle condotte di scarico.

Per una migliore comprensione si rimanda agli elaborati grafici di progetto allegati alla presente e alla relazione specialistica CVN.PE.IDS.R.001

d. non è necessario realizzare interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali e, non essendo previste acque dilavate potenzialmente inquinate, non sono stati progettati sistemi di depurazione;

e. il progetto prevede interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o di garantire un corretto deflusso delle acque superficiali. Le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni vengono riutilizzate o convogliate nella rete di smaltimento delle acque bianche comunali.

f. La scelta delle tubazioni interrate che servono per la raccolta delle acque meteoriche, sia per le tubazioni che costituiscono l'impianto di irrigazione, è stata effettuata al fine di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo.

Per l'impianto di raccolta delle acque meteoriche, ogni canale si compone di elementi modulari da 1 ml, di dimensioni pari ad una larghezza esterna di 136 mm, larghezza interna di 100 mm d con

altezze esterne fra 80 e 300 mm, con possibilità di installazione in pendenza a gradoni, collocati lungo i percorsi pavimentati opportunamente livellati al fine di consentire la corretta confluenza. Il sistema a incastro dei vari componenti in moduli facilita e velocizza la posa in opera delle canalette a fessura. L'ispezione e la pulizia di tali canali è consentita dall'installazione di pozzetti, in moduli da 50 cm, dotati di cestelli raccogli foglie, definiti pozzetti di ispezione.

Per l'impianto di irrigazione, il progetto prevede la costruzione di una rete di irrigazione del verde pubblico, costituita da una condotta principale e da diramazioni secondarie sulle quali verranno posizionati gli erogatori. Tutte le tubazioni in polietilene PEAD correranno interrate all'interno delle aree di progetto, preferibilmente nelle zone a destinazione verde, ed ad una profondità di almeno 50cm per evitare rischi di danneggiamento dovuto ad operazioni di fresatura e arieggiamento. Nei passaggi su aree pavimentate le condutture saranno infilate in tubi corrugati.

#### **4.1.5 Infrastrutturazione primaria (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.5.)**

##### Critério

*"Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti, prevede quanto indicato di seguito per i diversi ambiti di intervento:*

##### **4.1.5.1 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.5.1)**

##### Critério

*"È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. La raccolta delle acque meteoriche può essere effettuata tramite sistemi di drenaggio lineare (prodotti secondo la norma UNI EN 1433) o sistemi di drenaggio puntuale (prodotti secondo la norma UNI EN 124).*

*Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, ecc.) devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo ovvero per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) devono essere preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il progetto è redatto sulla base della norma UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione" e della norma UNI EN 805 "Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" o norme equivalenti."*

##### Verifica

Considerata la finalità dell'intervento, la dotazione impiantistica necessaria al buon funzionamento delle singole aree e prevista dal presente progetto, è stata studiata in modo da garantire un impatto minimo sull'architettura delle piazze e il migliore uso delle risorse, in termini di recupero e riutilizzo delle risorse naturali.

Nell'ottica di un criterio di sostenibilità e riduzione dell'approvvigionamento dalla rete potabile pubblica, per garantire la captazione e la gestione delle acque meteoriche defluenti dalle superficie pavimentate si prevede l'installazione di un opportuno sistema di raccolta e riutilizzo dell'acqua piovana ai fini irrigui mediante recapito in vasca di accumulo posta al di sotto del piano stradale.

Il dimensionamento del sistema viene determinato in funzione delle differenti superfici di recupero delle acque piovane, dalle esigenze irrigue di prati, alberi e arbusti, dalla piovosità media durante la stagione vegetativa. Il sistema è servito anche da collegamento alla rete idrica nel caso in cui il volume raccolto non soddisfi il fabbisogno del parco ma l'obiettivo sarà di utilizzare solamente l'acqua raccolta e creare un sistema che nel medio periodo non necessiti di apporti idrici esterni, distribuendo acqua tramite l'impianto di irrigazione con turni poco frequenti e soltanto come intervento di soccorso. Un verde autonomo, economico e funzionale.

Anche l'irrigazione diventa smart: si prevede un progetto di irrigazione intelligente grazie al quale le aree verdi dei vari siti vengono annaffiate solo quando necessario, sulla base delle effettive esigenze del manto erboso e delle alberature ed essenze presenti nelle aree verdi.

Grazie a una serie di sensori (di Umidità del Suolo, Temperatura e Conducibilità Elettrica) posizionati direttamente nei giardini pubblici e gestiti da centraline di controllo intelligenti, sarà possibile misurare in tempo reale la temperatura, l'umidità del terreno e la bagnatura. Queste informazioni permettono di stabilire come e quando irrigare, in modo da ottimizzare costi e risorse. Le stime dei benefici previsti e i successi ottenibili sono diversi:

- fino al 30% di litri d'acqua erogati risparmiati annualmente;
- migliore qualità del verde;
- riduzione degli interventi di manutenzione;
- rilevazione delle perdite.

L'impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche si caratterizza per la presenza di canali di drenaggio lineari in calcestruzzo polimerico con sezione a V ottimizzata con effetto autopulente e dotati di griglia a fessura a forma di L a ridotto impatto visivo, ad installazione interrata, in acciaio galvanizzato. Ogni canale si compone di elementi modulari da 1 ml, di dimensioni pari ad una larghezza esterna di 136mm, larghezza interna di 100 mm d con altezze esterne fra 80 e 300 mm, con possibilità di installazione in pendenza a gradoni, collocati lungo i percorsi pavimentati opportunamente livellati al fine di consentire la corretta confluenza. Il sistema a incastro dei vari

componenti in moduli facilita e velocizza la posa in opera delle canalette a fessura. L'ispezione e la pulizia di tali canali è consentita dall'installazione di pozzetti, in moduli da 50 cm, dotati di cestelli raccogli foglie, definiti pozzetti di ispezione. Il collegamento alla rete di raccolta avviene, invece, mediante pozzetti cosiddetti di uscita ai quali è possibile innestare tubazioni in PVC di diametro da 110 o 160 mm con pendenza variabile tra 1% e 2%.

L'acqua così raccolta dal sistema di captazione confluisce alla rete mediante pozzetti liberi in cls, di dimensioni pari a 50x50x50 cm. Prima di giungere al sistema di accumulo, l'acqua attraversa un pozzetto di calma di dimensioni 80x80x100 cm installato a monte del serbatoio di accumulo per ridurre la velocità di ingresso prima del loro trattamento, mediante un filtro raccogli foglie. Il filtro ha la funzione di purificare l'acqua dai detriti che incontra durante il suo percorso per evitare accumuli di materiale sul fondo e di danneggiare la pompa sommersa con le impurità che potrebbero essere presenti in sospensione. Le impurità che si accumulano nel filtro vengono man mano dilavate dalla stessa acqua in ingresso e scaricate attraverso una tubazione di by-pass costituito da una tubazione di troppo pieno che si connette alla rete di smaltimento delle acque bianche comunali. Il filtro ha quindi la caratteristica della autopulizia.

L'acqua di prima pioggia viene così raccolta nei serbatoi monoblocco interrati in polietilene mediante condotta in PVC con guarnizione a tenuta. Il riutilizzo avviene mediante un'elettropompa sommersa per l'irrigazione. Una volta pieno, l'acqua in eccesso, viene convogliata allo scarico finale attraverso tubazione di troppo pieno collegato ad un pozzetto antiriflusso, dotato di opportuna valvola, al fine di impedire possibili ritorni di acqua e risalita di animali dalle condotte di scarico.

#### **4.1.5.2 Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.5.2)**

##### Critério

*“Per l'irrigazione del verde pubblico si applica quanto previsto nei CAM emanati con decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 “Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde”.”*

##### Verifica

Il progetto prevede la costruzione di una rete di irrigazione del verde pubblico, costituita da una condotta principale e da diramazioni secondarie sulle quali verranno posizionati gli erogatori.

L'allaccio principale di detta rete è previsto, per ogni piazza, diramata da una (o due in alcuni casi) vasca di raccolta acque nella quale confluiscono:

- le acque bianche, raccolte dai piazzali pedonabili, preventivamente trattate con defogliatore/dissabbiatore;
- le acque dalla rete idrica comunale ad integrazione del sistema di accumulo acque bianche.

Per la valutazione del fabbisogno idrico è stata computata l'area destinata a prato con un fabbisogno tipico di 5 l/mq e delle alberature di progetto con un fabbisogno tipico di 60 l/unità.

Calcolato il fabbisogno complessivo per il singolo sito è stata dimensionata la vasca di raccolta idrica in funzione delle stime meteorologiche locali su base annuale e mensile, in modo da garantire l'approvvigionamento necessario compatibilmente con le possibilità realizzative delle vasche e degli apporti pluviometrici di zona.

Il riutilizzo delle acque meteoriche di dilavamento per scopi irrigui delle aiuole stradali, piazze e giardini, rappresenta per l'Amministrazione Comunale un vantaggio, anche economico, riducendo le spese di prelievo dal Consorzio e/o dall'acquedotto comunale.

### **Schema dell'impianto**

Le linee progettuali principali sono le seguenti:

- raccolta delle acque meteoriche filtrate (defogliatore) e immagazzinate presso le vasche di raccolta;
- allaccio della condotta principale dalle vasche di raccolta fino ad una centralina idrica;
- centralina idrica con vaso di compensazione, filtro sabbia (automatico) e impurità e collettore idrico
- pozzetto interrato contenente le elettrovalvole di partenza delle singole linee/settori d'irrigazione derivate dal collettore in centralina idrica;
- gruppo di misura e collegamento a programmatore elettronico modulare per la gestione automatizzata delle elettrovalvole in funzione della presenza o meno di pioggia e dell'umidità del terreno.

Tutte le tubazioni in polietilene PEAD correranno interrate all'interno delle aree di progetto, preferibilmente nelle zone a destinazione verde, ed ad una profondità di almeno 50cm per evitare rischi di danneggiamento dovuto ad operazioni di fresatura e arieggiamento.

Nei passaggi su aree pavimentate le condutture saranno infilate in tubi corrugati.

Il collegamento principale alla vasca di raccolta avviene con tubazioni in polietilene DN125 previo attraversamento del filtro defogliatore automatico, per il raccordo tra vasca di raccolta e collettore in centralina idrica sarà usato il DN40, mentre la distribuzione dei settori e delle aree da irrigare avviene principalmente con il DN32. Le adduzioni agli irrigatori saranno del diametro 16 e 25 a seconda che si tratta di irrigatori statici o dinamici.

I cavi elettrici a basso voltaggio (<30 V) necessari per il collegamento delle elettrovalvole al programmatore / PLC saranno collocati in appositi cavidotti del tipo corrugato a doppia parete (interno liscio ed esterno corrugato).

Per le zone a prato l'irrigazione è assicurata con l'uso di irrigatori pop-up dinamici a turbina, che possono essere suddivisi in ulteriori cicli sezionando il numero di elettrovalvole da aprire e chiudere, dividendo così le zone da irrigare come da elaborati grafici di progetto e riducendo la dimensione e la portata dell'impianto.

Per le alberature si è stimata un'irrigazione settimanale con irrigatori per zone radicali o ugelli puntiformi a goccia (allagatori).

Per le zone di arbusti, rampicanti e tappezzanti l'irrigazione giornaliera avviene con ala gocciolante con fori distanziati di 30 cm, posati in modo da garantire la continuità dell'irrigazione.

### **Calcolo della rete di irrigazione**

Si è ritenuto necessario assicurare una distribuzione idrica per almeno un ciclo d'irrigazione al giorno stimati in trenta minuti in orario mattutino nelle zone irrigate a pop-up dinamici a turbina ed un ciclo d'irrigazione a settimana per le alberature, arbusti e rampicanti.

Il tempo di irrigazione andrà calibrato, in fase di programmazione, in accordo con la relazione prodotta dall'agronomo.

Ogni rete di irrigazione è suddivisa fino ad un massimo di 6 distinti settori, in modo da personalizzare la programmazione, ridurre il dimensionamento dell'impianto e differenziare i cicli di irrigazione per prato e alberature. Tutti gli ugelli utilizzati consentono la regolazione della perdita di carico in funzione delle necessità.

Con i dati di progetto determinati è stato possibile risalire alla scelta appropriata della pompa inverter da destinare per ogni singolo sito attraverso:

- la determinazione della portata idrica per irrigazione divisa per settori e cicli;
- le perdite di carico derivanti dal percorso delle tubazioni e dalle componenti principali (saracinesche, collettori, ecc.) e finali (ugelli, irrigatori, ecc.).

Al fine di limitare il dimensionamento delle pompe è stato indicato il numero "Cicli in Differita" (CiD) per ogni sito. I CiD indicano i circuiti che non devono sovrapporsi, dividendo la portata complessiva in fasce orarie distinte seguendo uno schema tipo:

7.00-7.30 ciclo 1

7.30-8.00 ciclo 2

8.00-8.30 ciclo 3

8.30-9.00 ciclo 4

e comunque variato e non sovrappontesi.

Al fine di meglio comprendere quali siano le parti componenti dei vari circuiti, devono essere consultati i seguenti allegati in cui sono esplicitate tutte le parti componenti per ogni singola piazza.



Allegato 1 – Schema unifilare impianto irrigazione inserito negli elaborati grafici del sito.

Allegato 2 – Stima acque meteoriche e dimensionamento vasca di raccolta

Allegato 3 – Calcolo portata e prevalenza rete di irrigazione

Allegato 4 – Schema logico di controllo e gestione del sistema di irrigazione

Allegato 5 – Abaco irrigatori e ugelli

Si rimanda alla relazione specialistica CVN.PE.IDS.R.001

#### **4.1.5.3 Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.5.3)**

##### Critério

*“Sono previste apposite aree destinate alla raccolta differenziata locale dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, scuole, ecc., coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.”*

##### Verifica

I rifiuti edili, quali i materiali provenienti da demolizioni e scavi, gli sfridi di materiale da costruzione, di qualunque natura e composizione, le rocce e i materiali litoidi, i rifiuti considerati materiali inerti ai sensi della vigente normativa regionale, devono essere conferiti direttamente alle discariche o agli impianti di frantumazione autorizzati, utilizzando idonei mezzi di trasporto che ne evitino la caduta e la dispersione.

Nella fase di cantiere, è stata prevista un'area di discarica temporanea.

#### **4.1.5.4 Impianto di illuminazione pubblica (da DM 06/08/2022 - 2.3.5.4)**

##### Critério

*“I criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di 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”, approvati con decreto ministeriale 27 settembre 2017, e pubblicati sulla gazzetta ufficiale n. 244 del 18 ottobre 2017.”*

##### Verifica

Le sorgenti luminose che sono state selezionate per il progetto di “Caivano - Via Necropoli” vengono di seguito elencate. Inoltre, è stato specificato il codice della normativa soddisfatta dal prodotto:

- Armatura urbana tipo *Alley Ottica ST 1,5* su palo  $h_{ft} = 5,00$  m; n° elementi = **36**; soddisfa EN60598-1 e relative note

- Armatura urbana tipo *Alley Ottica Asimmetrica Comfort* su palo  $h_{ft} = 5,00$  m; n° elementi = **15**; soddisfa EN60598-1 e relative note
- Armatura urbana tipo *Light Up Earth*; n° elementi = **78**; soddisfa EN60598-1 e relative note, soddisfa EN60598-2-5 e relative note
- Armatura tipo *Under Score in/out*; m elementi = **112 m**; soddisfa EN60598-1 e relative note

Si rimanda gli elaborati grafici CVN.PE.ELT.G.001.

#### 4.1.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche (da DM 06/08/2022 - 2.3.5.5)

##### Criterio

*“Sono previste apposite canalizzazioni interrate in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.”*

##### Verifica

L'installazione dei cavidotti interrati è stata progettata in riferimento alla Norma CEI 11-17 *“Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo”*.

L'alimentazione di un'utenza privata in BT avviene con interconnessione fra punto di prelievo e vano contatori da realizzare con tubazioni interrate di diametro esterno come da indicazioni grafiche.

Il distributore, in aggiunta alle prescrizioni normative, richiede inoltre che:

- i cavidotti, anche se posati a profondità superiore a 60 cm, siano sempre dotati di una protezione meccanica supplementare (tegolo o lastra);
- i cavidotti posati a profondità compresa fra 40 cm e 60 cm siano annegati in un getto di calcestruzzo (cemento magrone con dosaggio inferiore a 150 kg/m<sup>3</sup>);
- i cavidotti posati a profondità inferiore a 40 cm o comunque transitanti all'interno dell'edificio servito (detto percorso dovrà sempre essere il più breve possibile) siano installati all'interno di un tubo in acciaio dotato di una protezione meccanica supplementare (tegolo o lastra);
- il percorso dei cavidotti dovrà essere tale da consentire un'agevole stesura dei cavi possibilmente senza dover ricorrere all'uso di pozzetti rompitratta;
- qualora fosse necessario ricorrere a pozzetti rompitratta, questi dovranno presentare dimensioni idonee (v. grafici).

Qualunque sia la profondità di installazione dei cavidotti, è da posare un nastro monitor ad una distanza di circa 20-30 cm sopra la tubazione in modo da segnalarne la presenza durante

eventuali scavi.

### **Distanze di sicurezza**

Particolare attenzione deve essere posta nel mantenimento delle distanze di sicurezza da cavi afferenti ad altri servizi, tubazioni metalliche, serbatoi e cisterne di carburante.

### **Incroci e parallelismi con cavi telecomunicazioni**

Negli incroci con cavi interrati per telecomunicazioni la distanza di rispetto non deve essere inferiore a 0,3 m e il cavo di segnale deve essere protetto per una lunghezza di almeno 1 m mediante una canaletta, un tubo o una cassetta metallica avente uno spessore di almeno 1 mm. Non potendo, per validi motivi, rispettare questa distanza minima, occorre proteggere con gli stessi criteri anche il cavo di energia. La distanza minima di 0,3 m deve essere rispettata anche nei parallelismi tra i cavi di energia e di telecomunicazione. Quando le distanze minime non possono essere rispettate occorre proteggere il cavo di telecomunicazione con un tubo o una cassetta metallici, e se la distanza risulta inferiore a 0,15 m si rende necessaria una protezione supplementare anche per il cavo di energia.

### **Incroci e parallelismi con tubazioni metalliche**

Negli incroci con tubazioni metalliche i cavi di energia devono essere posti ad una distanza minima di 0,5 m, che può essere ridotta a 0,3 m se il cavo o il tubo metallico sono contenuti in un involucro non metallico. La protezione può essere ottenuta per mezzo di calcestruzzo leggermente armato oppure di elemento separatore non metallico come, ad esempio, una lastra di calcestruzzo o di altro materiale rigido. Nei parallelismi i cavi di energia e le tubazioni metalliche devono essere distanti fra loro non meno di 0,3 m. Si può derogare a tali prescrizioni, previo accordo fra gli esercenti gli impianti, se la differenza di quota fra cavo e tubazione è superiore a 0,5 m o se viene interposto fra gli stessi un elemento separatore non metallico.

Si rimanda alla relazione specialistica CVN.PE.ELT.R.001 e all'elaborato grafico CVN.PE.ELT.G.002 per la planimetria del passaggio cavi.

Per lo schema unifilare, si rimanda all' elaborato grafico CVN.PE.ELT.G.004

## **4.1.6 Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.6.)**

### Critério

*“Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti favorisce un mix tra residenze, luoghi di lavoro e servizi tale da ridurre gli spostamenti.*

*Favorisce inoltre:*

- 1. la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dai servizi pubblici;*
- 2. localizzazione dell'intervento a meno di 800 metri dalle stazioni metropolitane o 2000 metri dalle stazioni ferroviarie;*
- 3. nel caso in cui non siano disponibili stazioni a meno di 800 metri, occorre prevedere servizi navetta, rastrelliere per biciclette in corrispondenza dei nodi di interscambio con il servizio di trasporto pubblico e dei maggiori luoghi di interesse;*
- 4. la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dalle fermate del trasporto pubblico di superficie.”*

### Verifica

Il progetto di intervento di nuova costruzione di “Caivano - Via Necropoli” è un intervento che prevede la realizzazione di nuovi servizi di trasporto collettivo per le persone e ulteriori servizi, per migliorare l'inclusione sociale, progettati e offerti attraverso la partecipazione al Progetto di un ente del Terzo Settore.

Caivano è un comune italiano di 37.790 abitanti all'interno della Città Metropolitana di Napoli, Caivano è situato nella vasta pianura campana a nord dell'area metropolitana di Napoli, in posizione baricentrica tra il capoluogo di regione, Caserta, l'agro aversano, l'agro nolano e la Valle Caudina.

L'inquadramento urbanistico di un lotto è un passo cruciale nella pianificazione del territorio e nella definizione della sua destinazione d'uso. La valutazione di fattori come la posizione geografica, la morfologia del terreno, la vocazione urbanistica e la connessione con le infrastrutture circostanti è fondamentale per determinare il migliore sfruttamento del suolo.

Il lotto oggetto di trasformazione è un'area di terreno situata alla via Necropoli in una zona periferica, caratterizzata da una posizione distaccata con l'edificato della città consolidata. La sua estensione di circa 9700 metri quadrati offre un'opportunità significativa per uno sviluppo di attrezzature di dimensioni medio-grandi. La forma poligonale del lotto e la topografia pianeggiante semplificano la pianificazione e consentono una varietà di opzioni architettoniche.

La posizione distante dall'edificato è sottolineata dalla lontananza a servizi essenziali, come scuole, negozi e trasporti pubblici. L'assenza di una fermata dell'autobus nelle immediate vicinanze rende la zona difficilmente accessibile per residenti e visitatori. Inoltre, la sua

collocazione periferica non favorisce una connessione agevole con le principali arterie stradali della città, rendendolo poco incline a una varietà di destinazioni d'uso.

Dal punto di vista urbanistico, il lotto si trova all'interno della zona da destinare a parcheggio, ma non a diretto contatto con la città consolidata diminuendo le possibilità di soddisfacimento delle esigenze poste alla base di uno sviluppo urbano sostenibile.

L'area di intervento è collocata a circa 7,8 km dalla stazione ferroviaria "AV Napoli-Afragola" e a 8,1 km dalla stazione "FS - Casoria-Afragola", a 8,4 km dalla stazione di "Aversa RFI" a 5,2 km dalla stazione ferroviaria per la linea regionale "Stazione Frattamaggiore-Grumo Nevano". Pertanto, lo stesso intervento si pone come nodo cruciale di interscambio per la riqualificazione urbanistica e il miglioramento del sistema di connessione con il tessuto urbano circostante.

Si rimanda alla relazione specialistica CVN.PE.ARC.R.001

#### **4.1.7 Approvvigionamento energetico (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.7)**

##### Criterio

*"In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica, il fabbisogno energetico complessivo degli edifici è soddisfatto, per quanto possibile, da impianti alimentati da fonti rinnovabili che producono energia in loco o nelle vicinanze, quali:*

- centrali di cogenerazione o trigenerazione;
- parchi fotovoltaici o eolici;
- collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- impianti geotermici a bassa entalpia;
- sistemi a pompa di calore;
- impianti a biogas,

*favorendo in particolare la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili."*

##### Verifica

L'intervento previsto per il sito "Caivano - Via Necropoli" è un intervento di riqualificazione urbanistica.

Per garantire l'approvvigionamento energetico del sito oggetto di intervento, è previsto un attacco alla fornitura elettrica pubblica. Inoltre, per garantire un sistema di autoconsumo energetico, sono stati installati pannelli fotovoltaici su pensiline, stazionamenti dei bus e edifici.

L'autoconsumo è il risultato della differenza tra l'energia prodotta (kWh) dall'impianto fotovoltaico e l'energia immessa in rete (kWh). La differenza tra le due permette anche di calcolare il risparmio ottenuto grazie ad un minor prelievo da rete.

#### **4.1.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.8)**

##### Criterio

*"In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o registri professionali, esperti nelle componenti ambientali qui richiamate, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore."*

##### Verifica

Si rimanda alla relazione specialistica CVN.PE.ARC.R.001

#### **4.1.9 Risparmio idrico (da DM 06/08/2022 - Cap 2.3.9)**

##### Criterio

*"Il progetto garantisce e prevede:*

- a. 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. In fase di esecuzione lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata è richiesta una dichiarazione del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label - <http://www.europeanwaterlabel.eu/>.)*
- b. orinatoi senz'acqua."*

##### Verifica

Per il progetto della piazza di "Caivano - Via Necropoli" non prevede l'inserimento di servizi igienici.

## 4.2 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione (da DM 06/08/2022 - Cap 2.5)

“L'attenzione durante la progettazione ha condotto ad individuare componenti edilizi, o elementi prefabbricati, che durante la fase di fine vita potranno essere sottoposti a demolizione selettiva ed essere quindi considerata riciclabile o riutilizzabile nelle misure indicate nel sub criterio.

Allo stesso modo vengono scrupolosamente seguite le indicazioni inerenti ai materiali recuperati o riciclati, così come riportato nelle indicazioni CAM.

Particolare attenzione viene riposta nella scelta dei materiali che garantiscano un totale assenza di sostanze pericolose. Le verifiche verranno accertate attraverso la raccolta di specifici certificati di prodotto e relative schede tecniche che attestino e certifichino l'assenza di sostanze pericolose.

### 4.2.1 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso (da DM 06/08/2022 - Cap 2.5.3)

#### 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

Le *fondazioni* e tutte le *opere a contatto con il terreno* sono realizzate mediante calcestruzzo di cemento armato di classe C25/30 e classe di esposizione XC2 mentre le restanti opere in elevazione sono realizzate in acciaio S275JR.

Nel progetto della *Piazza di “Caivano - Via Necropoli”* viene utilizzato il calcestruzzo in diversi pacchetti.

I **AP1\_ Cordoli e complementi** sono cordoli di larghezza 25 cm in cemento vibrocompresso.

La **AP2\_ Caditoia a cunetta** è un elemento in cemento vibrocompresso

La **AP3\_ Zanella 40 x 50 cm tipo Betonella Cunetta o similare** è un elemento in calcestruzzo vibrocompresso di forma parallelepipedica di dimensioni in pianta mm 400 x 500 mm di spessore mm 100 che presenta nella faccia superiore un ribassamento concavo insistente sulla lunghezza di mm 500, di mm 25 di profondità, con un raggio mm 420. Tale ribassamento, unendo più elementi, va a formare una canalina superficiale che serve a convogliare le acque piovane verso delle caditoie

predisposte sulla pavimentazione. Il calcestruzzo viene confezionato usando inerti naturali e/o frantumati. Su una delle facce che va a contatto con l'elemento contiguo sono presenti 2 tacche distanziatrici idonee ad evitare scheggiature degli spigoli.

La **AP4\_ Caditoia a fessura a forma di "T" o "L" invertita con sistema integrale, formato da griglia, canale e insieme di pozzetto ispezionabile tipo ULMA o similare** è stata scelta una caditoia (<https://www.ulmaarchitectural.com/it-it/canali-di-drenaggio/vantaggi/caditoia-a-fessura>).. È un modello di caditoia a forma di "T" o "L" invertita, che presenta un vantaggio estetico, dato che si integra perfettamente nella pavimentazione (calcestruzzo, pavé o piastrelle) mimetizzandosi totalmente nel paesaggio urbano. Si tratta di un sistema integrale sviluppato dall'Ufficio di Ingegneria di ULMA, adattabile a diversi modelli di canale e disponibile nella finitura zincata e inox. Sopporta una classe di carico fino a D400 secondo la norma EN1433. La caditoia può essere a fessura singola, doppia per una maggiore prestazione idraulica, o laterale per la posa in prossimità di pareti.

#### **4.2.2 Acciaio (da DM 06/08/2022 - Cap 2.5.4)**

##### Criteria

*"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



Per lo *stazionamento di ricarica* è prevista una struttura a mensola in acciaio S275 costituita da 2 colonne composte con montanti HEA200 e diagonali e montanti L60x6 di ingombro pari a circa 100 cm, collegati da un travone reticolare spaziale costituito a sua volta da 2 briglie inferiori e 2 briglie superiori in HEA120, collegati da montanti orizzontali in HEA100 e montanti verticali e diagonali in L60x6. La copertura, prevista in pannello leggero, è quindi sostenuta da 4 travi reticolari realizzate con medesimi profili disposti in direzione trasversale e collegate da un'ulteriore trave reticolare in prossimità della punta. Sono infine previsti arcarecci IPE100. Infine, le fondazioni sono di tipo diretto costituite da una platea 250x1000 cm alta 60 cm e armata con  $\varnothing 16/20 \times 20$  cm inferiormente e superiormente.

La *fermata bus* è stata concepita come struttura in acciaio S275JR costituita da colonne in acciaio con profili scatolari quadrati di dimensioni differenti 180x180x16 e 100x100x12. Le sedute e la copertura sono state realizzate con travi in acciaio con profilo scatolare quadrato 100x100x10. Infine, le fondazioni sono di tipo diretto costituite da una trave in cemento armato 100x60 cm.

Nel progetto della *Piazza di "Caivano - Via Necropoli"* viene utilizzato l'acciaio in diversi pacchetti.

Per le attrezzature, in particolare per il **A2\_ Bordi metallici per il contenimento aiuole e terreno in acciaio inox fino ad un massimo di 120 cm tipo Bracchi lavorazione metalli** o similare.

Per le attrezzature, in particolare per il **A3\_ Parete verde di carpenteria in acciaio galvanizzato con cavi in acciaio per rampicanti tipo Metalcar** (<https://www.metalcar.it/>) o similare.

Per le attrezzature, in particolare per il **A4\_ Pergola in acciaio galvanizzato e cavi in acciaio per rampicanti tipo Metalcar** (<https://www.metalcar.it/>) o similare.

Per le attrezzature, in particolare per i **A5\_ Dissuasori in acciaio a sezione circolare** è stato scelto un paletto dissuasore in acciaio a sezione circolare di tipo *Metalco Quick* o similare.  
(<https://www.metalco.it/prodotto/quick-bollard/?lang=en>)

Per le attrezzature, in particolare per i **A7\_ Fontana in acciaio inossidabile con caditoia asportabile tipo Fuente C-E-R di Metalco** o similare. E' stata scelta una tipologia costituita da una struttura in tubo d'acciaio disponibile, a sezione rettangolare, circolare o ellittica. Il rubinetto in ottone nichelato è del tipo a pulsante con molla di ritorno. La struttura è fissata alla base della vasca, dotata di un tubo di scarico e troppo-pieno. Sul retro della stessa è presente una feritoia adatta al collegamento del tubo di alimentazione. La caditoia è asportabile per consentire la pulizia della vasca. L'acciaio scelto può essere verniciato o acciaio corten o acciaio inox con fissaggio tramite cementificazione.  
(<https://www.metalco.it/prodotto/fuente/>)

Per le attrezzature, in particolare per la **A8\_ Recinzione in Orso grill RITOSTEROPE** o similare.

La recinzione in grigliato elettrosaldato BRITOSTEROPE® è costituita da pannelli modulari, monolitici, non giuntati od affiancati, altezza mm ..., larghezza 1992 mm, maglia 62x132 mm, profilo verticale in piatto 30x4 mm (interasse 62 mm), collegamenti in tondo orizzontale Ø 6 mm (interasse 132 mm). Cornici orizzontali dei pannelli in piatto da 30x4 mm, piegate alle estremità per una lunghezza di 40 mm e con asola 12x16 mm. Cornici saldate ai profili verticali mediante procedimento di elettrosaldatura senza materiale di apporto.

Interasse pali: 2000 mm.

#### 4.2.3 Murature in pietrame e miste (da DM 06/08/2022 - Cap 2.5.9)

##### Criterio

*“Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l’uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).”*

##### Verifica

Nel progetto della Piazza di “Caivano - Via Necropoli” viene utilizzato il pietrame per diverse attrezzature.

Per gli accessori per la pavimentazione, in particolare per le **AP5\_Griglie proteggi alberi** è stato scelto un tipo di griglia in *pietra ricostituita di tipo Diago – Circle Bellitalia* (<https://www.bellitalia.net/prodotti/griglie-alberi>).

Per le attrezzature, in particolare per le **A1\_Panca modulare in pietra ricostituita tipo Onda di Bellitalia** o similare. (<https://www.bellitalia.net/prodotti/panchine/onda-d/>)

Per le attrezzature, in particolare per le **A6\_Cestini portarifiuti in pietra ricomposta tipo Orione Pegaso di Bellitalia** o similare. (<https://www.bellitalia.net/prodotti/panchine/onda-d/>)

#### 4.2.4 Pavimenti (da DM 06/08/2022 - Cap 2.5.10)

##### 4.2.4.1 Pavimenti resilienti (da DM 06/08/2022 - 2.5.10.2)

##### Criterio

*“Le pavimentazioni costituite da materie plastiche, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.”*

*Sono esclusi dall’applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm.*

*Le pavimentazioni costituite da gomma, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero*

recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 10% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Sono esclusi dall'applicazione di tale criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.”

### Verifica

Nel progetto progetto della Piazza di "Caivano - Via Necropoli" viene utilizzata:

la **P6\_ Pavimentazione sportiva drenante antitrauma per esterni tipo VSP Benprogetti o similare** composte da granuli di gomma 100% EPDM vergine, colorati in corpo (<https://benprogetti.it/pavimenti-sportivi/VSS>) (Vitriturf Sport Spray) è il sistema impiegato per la creazione di campi multisport esterni e per la realizzazione delle piste di atletica, costituito da un unico strato di gomma con finitura a spruzzo. La superficie è antiscivolo e molto resistente all'usura; è adatta alla pratica di sport diversi quali atletica, calcetto, basket, pallavolo ecc. in particolare nelle scuole, nei centri sportivi, negli oratori e in tutte le situazioni di intenso utilizzo. Il sistema viene installato su sottofondi lisci e compatti, esenti da polvere e da ristagni d'acqua, quali: massetto in calcestruzzo, cemento elicotterato, asfalto regolare, piastrelle lisce.

## **4.2.5 Tubazioni in PVC e Polipropilene (da DM 06/08/2022 - 2.5.12)**

### Criterio

“Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione indicazioni alla stazione appaltante”.”

### Verifica

Per l'impianto elettrico, i circuiti di alimentazione utilizzati sono, secondo codifica utilizzata in tavola:

- Arrivo Rete / L0  
FG16OR16 0,6/1 kV / 5G6 mm<sup>2</sup>/
- Alimentazione QPL/ L1  
FG16OR16 0,6/1 kV / 3G10 mm<sup>2</sup>/
- Alimentazione illuminazione su palo / L3  
FG16OR16 0,6/1 kV / 3x2,5 mm<sup>2</sup>/

- Alimentazione paletti BW79 Calasse 2 / L4  
FG16OR16 0,6/1 kV / 3x2,5 mm<sup>2</sup>/
- Alimentazione StreepLed Sotto Panchina / L5  
FG16OR16 0,6/1 kV / 3x6 mm<sup>2</sup>/
- Alimentazione Faretti E114 incassati nel terreno [+ X197] / L6  
FG16OR16 0,6/1 kV / 3x2,5 mm<sup>2</sup>/
- Alimentazione LedWall / L7  
FG16OR16 0,6/1 kV / 3x2,5 mm<sup>2</sup>/
- Alimentazione luci pensilina / L8  
FG16OR16 0,6/1 kV / 3x2,5<sup>2</sup>/
- Linea collegamento generatore FV-QC  
N 2 cavi H1Z2Z2-K 16 mm<sup>2</sup>/

La *distribuzione* è stata codificata “**a\_b - c / d - e**” ove:

**a\_** dimensione in mm

**b\_** tipo componente

**c\_** materiale componente

**d\_** tipo posa

**e\_** impianto di appartenenza

I *tipi di componente* sono, secondo codifica utilizzata in tavola:

**C\_** Canale

**CP\_** Canale Portapparecchi

**MC\_** Minicanale

**P\_** Passerella asolata

**PF\_** Passerella a filo

**PT\_** Passerella a Traversini

**TI\_** Cavidotto da Interro

**TF\_** Tubazione flessibile

**TR\_** Tubazione rigida

**G\_** Guaina

Per esempio “**1Ø40 PVC-TI/6 – ELE**” si riferisce a n°1 tubo corrugato a doppia parete in poliestere ad alta densità per passaggio e protezione dei cavi, diametro 40mm, posato in direttamente interrata, destinato all'impianto elettrico.

Il *Materiale componente* può essere, secondo codifica utilizzata in tavola:

**P\_ PVC - Materiale Plastico**

**S\_ Zincatura Sendmir**

**Z\_ Zincatura a caldo**

**V\_ Acciaio Verniciato**

Il *Tipo posa* sono, secondo codifica utilizzata in tavola:

**1\_ A pavimento**

**1a\_ In massetto sotto pavimento**

**1b\_ Sotto pavimento flottante**

**1c\_ A vista su pavimento**

**2\_ A soffitto**

**2a\_ Sottotraccia a soffitto**

**2b\_ A vista a soffitto**

**2c\_ A sospensione a soffitto**

**3\_ A parete**

**3a\_ Sottotraccia a parete**

**3b\_ A vista a parete**

**3c\_ A battiscopa**

**4\_ In controsoffitto**

**5\_ In cunicolo**

**6\_ Direttamente interrata**

**7\_ Aerea**

Inoltre, sono stati codificati gli impianti di appartenenza.

**ELE\_ Impianti elettrici**

**TD\_ Trasmissione dati**

**SP\_ Impianto di sicurezza**

**FV\_ Impianto fotovoltaico**

I tubi di distribuzione utilizzati in "Caivano - Via Necropoli", sono tutti in PVC, secondo le tavole CVN.PE.ELT.G.002\_01 e CVN.PE.ELT.G.003\_01

Per l'impianto idraulico, il sistema di irrigazione è stato suddiviso in linee, come in seguito riportate.

- Settore A
- Settore B
- Settore C
- Settore D

- Linea Umidostato : FG160R16
- Linea di alimentazione irrigatori DN 40
- Linea di alimentazione elettrovalvole
- Tipologia FG16OR16 3x2.5 (24v/6VA)
- Alimentazione elettropompa ad inverter
- Tipologia FG16OR16 3x2.5
- Collegamento Flussostato
- Tipologia FG16OR16 2x2.5
- Collegamento sensore pioggia
- Tipologia FG16OR16 3x2.5

Tutte le tubazioni utilizzate sono in **Polietilene**.

Si rimanda all'elaborato grafico CVN.PE.IDS.G.001\_002 e alla relazione specialistica CVN.PE.IDS.R.001\_01.

#### **4.2.6 Pitture e vernici (da DM 06/08/2022 - 2.5.13)**

##### Criterio

*"Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio):*

- a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;*
- b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca;*
- c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante)."*

##### Verifica

I materiali che verranno acquistati per il progetto "Caivano - Via Necropoli" saranno verificati dall'impresa esecutrice.

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite, rispettivamente:

- a) l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE.

b) rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca.

c) dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale).

Per dimostrare l'assenza di sostanze o miscele classificate come sopra specificato, per ogni sostanza o miscela indicata, andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con indicazione di pericolo, qualora presente. Al fascicolo andranno poi allegate le schede di dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.

#### **4.3 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere (da DM 06/08/2022 - 2.6)**

Il documento CAM Edilizia riporta I criteri di sostenibilità, forniscono specifiche tecniche utili a garantire la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento, garantendone l'interconnessione fisica ad habitat esterni all'area di intervento, indicazioni utili ad incrementare l'efficienza energetica per la riduzione dei consumi di energia, come anche raccomandato dal D. Lgs. 8 novembre 2021 n° 199: Attuazione della Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Particolare attenzione è posta nella definizione delle indicazioni progettuali per una migliore qualità ambientale all'utilizzo di materiali locali, eco-compatibili e riciclabili privilegiando materiali con contenuti sempre maggiori di materie prime seconde. Come risulta dalle relazioni ed elaborati di progetto, l'intervento prevede i seguenti interventi:

- Ristrutturazione e riqualificazione del parcheggio interrato;;
- Realizzazione di impianto di ricambio aria;
- Realizzazione di impianti elettrici e speciali;

##### **4.3.1 Prestazioni ambientali del cantiere (da DM 06/08/2022 - 2.6.1)**

###### 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 -Grapow);*
  - 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

- a) Il sito oggetto di intervento è un'area di terreno situata alla *via Necropoli*, in una zona da destinare a parcheggio, ma non a diretto contatto con la città consolidata diminuendo le possibilità di soddisfacimento delle esigenze poste alla base di uno sviluppo urbano sostenibile. Le possibili criticità sono legate alla vicinanza del lotto ad contesto naturake: il cantiere puo' provocare rumori, innalzamento di polveri dovute allo scavo, ma non si prevedono emissioni inquinanti;
- b) Il sito, oggetto di intervento, non ricade in zone urbanistiche protette, o sotto vincolo di tutela della protezione delle risorse naturali, paesistiche e storicoculturali. Non sono inoltre, presenti ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone;
- c) Il sito, oggetto di intervento, non è un'area ricoperta da specie arboree. E' stato eseguito uno studio preliminare circa le specie presenti a contorno, valutando che verranno lasciate intatte;

- d) Non è necessario proteggere nessuna specie arborea in particolare. Gli alberi presenti sono tutti collocati fuori dall'area perimetrale dell'area oggetto di intervento e pochi ricadono nell'area di cantiere. Circa gli alberi presenti, si provvederà a proteggerli con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma, secondo quanto previsto dal presente decreto. Inoltre, non verranno usati gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
- e) Per la disposizione dei depositi di materiali di cantiere, è stata prevista un'area temporanea da allestire non in prossimità delle eventuali preesistenze arboree e arbustive autoctone (viene garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);
- f) Sono state definite le misure per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (come lampade a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore ecc.);
- g) In seguito allo studio dell'area di intervento e una preliminare elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", sono state definite le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, necessarie per la riduzione dell'impatto acustico nelle immediate vicinanze. L'area di cantiere infatti, risulta prossima ad un edificio residenziale e il progetto prevede necessarie operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, inoltre si prevede di impiantare diverse tipologie di alberi. Si prevede l'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) Per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che vengono impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);
- i) La tutela della risorsa idrica e del suolo è correlata alla gestione delle acque che circolano all'interno del cantiere ed a quelle che si producono con le lavorazioni, nonché alla gestione dei rifiuti e di particolari impianti e lavorazioni che possono interferire con il suolo, le acque superficiali e le profonde.

Per la *gestione delle acque meteoriche dilavanti*, si prevede di

- predisporre sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate, per evitare il ristagno delle stesse, essendo un cantiere per lo più pavimentato;

- realizzare un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle AMD dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi;
- limitare le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori;
- in caso di versamenti accidentali, circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.Lgs. n. 152/2006;

La *gestione acque di lavorazione* avviene in maniera differente a seconda delle varie tipologie di acque di lavorazione, come ad esempio quelle derivanti dal lavaggio betoniere, dai lavar ruote, dal lavaggio delle macchine e delle attrezzature, come da altre particolari tipologie di lavorazione svolte all'interno del cantiere. Ad esempio, le acque di galleria che dovessero entrare in contatto con le aree di cantiere e le acque derivanti da lavorazioni quali pali, micropali, infilaggi, ecc., le stesse possono essere gestite nei seguenti due modi:

- come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente. In tal caso deve essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione;
- come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali. È comunque auspicabile che le attività poste in atto prevedano il riutilizzo delle acque di lavorazione ove possibile.

Inoltre, sono state definite le modalità operative di cantiere.

Per i rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), con rete di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa. Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili dovrà essere garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. È necessario controllare la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. È necessario controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei

mezzi operativi. È importante porre attenzione alle caratteristiche degli oli disarmanti, se impiegati nella costruzione, allo scopo di scegliere preferibilmente prodotti biodegradabili e atossici.

Circa *l'approvvigionamento idrico* di cantiere, è stata effettuata la definizione di un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere: l'Impresa dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere. In relazione alla eventuale realizzazione di pozzi e al pompaggio da corso d'acqua, l'impresa è tenuta a fornire all'Amministrazione competente la precisa indicazione delle caratteristiche di realizzazione, funzionamento ed ubicazione delle fonti di approvvigionamento idrico di cui l'Impresa stessa intende avvalersi durante l'esecuzione dei lavori.

- j) Per *l'abbattimento delle polveri e fumi* sono previsti periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere.

Inoltre per i *trattamenti a calce*, nel caso di utilizzo di calce viva per il trattamento di miglioramento delle caratteristiche geotecniche del materiale da stabilizzare, devono essere seguiti almeno i seguenti accorgimenti:

- al fine di scongiurare dispersione di calce in atmosfera, prevedere la simultaneità delle operazioni di spandimento della calce e successiva miscelazione con il materiale, evitando di superare i 15 minuti di latenza;
- in giornate particolarmente ventose non intraprendere le attività di uso della calce;
- in caso di repentino aumento della velocità del vento a lavorazioni avviate, limitatamente alle operazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, procedere all'immediata miscelazione rapida tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato, al fine di evitare eventuale spolvero;
- riprendere le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura (prima, seconda e terza fresatura), solo al ripristino di condizioni di vento ordinarie;
- non eseguire l'attività di stesa della calce in caso di pioggia intensa, al fine di evitare fenomeni di dilavamento del materiale;
- una volta iniziate le lavorazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, in caso di pioggia improvvisa e intensa sospendere immediatamente i lavori di stesa, procedere alla rapida miscelazione tramite fresa dei primi 10 cm

di rilevato non ancora miscelato, oltreché alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il misto terra-calce, al fine di garantire l'impermeabilità dello strato evitando il dilavamento delle aree interessate dalle lavorazioni. Riprendere le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura, solo alla cessazione dei fenomeni di pioggia intensa;

– nel caso sopraggiunga pioggia improvvisa e intensa durante la seconda e terza fresatura procedere alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il rilevato precedentemente miscelato;

– quale ulteriore misura di abbattimento del potenziale rischio connesso al dilavamento delle scarpate, al termine della prima fresatura procedere a rimuovere eventuali accumuli laterali detti "riccioli" (quantitativi di calce non legata e quindi oggetto di potenziale dilavamento in caso di pioggia intensa) tramite escavatore, portandoli al centro del rilevato e lavorandoli nuovamente;

– oltre all'indicazione precedente, al termine di ogni giornata lavorativa effettuare una nebulizzazione con acqua della parte di rilevato lavorato durante la giornata, allo scopo di fissare l'eventuale calce non reagita col materiale;

– registrare le eventuali sospensioni delle lavorazioni determinate dalle avverse condizioni meteorologiche in opportuna documentazione di cantiere;

– nel caso l'attività debba essere svolta in prossimità di recettori (posti a distanze inferiori a 50 m), posizionare ed attivare nebulizzatori di acqua e/o barriere di protezione dei recettori stessi. Si segnala infine che per la geostabilizzazione sono disponibili sul mercato prodotti alternativi alla calce viva, che presentano minori problematiche di formazione di polveri. Nel caso vengano scelti prodotti alternativi, da comunicare comunque ad ARPAT, dovrà essere compiuta una verifica dell'impatto sulle acque superficiali e sotterranee e sul suolo nonché previste a tal fine idonee procedure gestionali. L'impiego di prodotti (certificati) a ridotta polverosità e/o minore pericolosità della calce viva può comportare minori obblighi relativamente ai precedenti accorgimenti.

- k) Verifiche continue degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato; impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
- l) Riduzione dell' impatto visivo del cantiere attraverso schermature, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- m) Individuazione degli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il

riutilizzo, recupero e riciclo per realizzare la demolizione selettiva;

- n)** Individuazione delle aree da adibire a deposito temporaneo, per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) e utilizzo di idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata.

#### **4.3.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo (da DM 06/08/2022 - 2.6.2)**

##### Criteria

*"Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, 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.*

[...]

*Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:*

- *rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici CER 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 CER 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 CER 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

Le diverse frazioni omogenee, devono essere conferite, mantenendole separate, ad idonei impianti di trattamento possibilmente ubicati in zone facilmente raggiungibili dal luogo della demolizione.

L'impresa esecutrice incaricata può direttamente trasportare i rifiuti speciali non pericolosi prodotti in proprio, in tal caso deve fornire la dichiarazione dell'avvenuto recupero e/o smaltimento dei rifiuti, rilasciata dall'impianto di recupero e/o smaltimento finale. Il trasportatore dei rifiuti, incaricato dall'impresa, deve:

- essere iscritto all'Albo dei gestori dei rifiuti come previsto dalla legislazione vigente;
- controfirmare il formulario di identificazione del trasporto dei rifiuti, compilato dall'impresa, secondo la legislazione vigente;
- compilare il Modello unico di dichiarazione MUD ed il registro di carico e scarico dei rifiuti trasportati, secondo la legislazione vigente.

Per l'intervento in oggetto, durante le lavorazioni di *demolizione selettiva* dell'opera, si ritiene che in cantiere potranno essere presenti indicativamente le seguenti categorie di materiali di rifiuto, come da elenco dei rifiuti da normativa:

CER 17 – Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)



## Categoria Codice Europeo Rifiuti (CER) 17

17 01 01 cemento

17 01 02 mattoni

17 01 03 mattonelle e ceramiche

17 01 07 miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce

17 02 01 legno

17 02 02 vetro

17 02 03 plastica

17 03 02 miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01

17 04 02 alluminio

17 04 05 ferro e acciaio

17 04 07 metalli misti

17 04 11 cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10

17 05 04 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

17 06 04 materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03

17 08 02 materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce

17 08 01

17 09 04 rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03

Si riportano le valutazioni preliminari in fase di progettazione dell'opera in merito alla demolizione selettiva e percentuale di recupero/riuso/differenziazione dei materiali utilizzati. Tale prima valutazione andrà implementata dall'Appaltatore a seguito della fase di costruzione dell'opera con gli effettivi prodotti utilizzati (as build) a suo onere e responsabilità.

### **4.3.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno (da DM 06/08/2022 - 2.6.3)**

#### Critério

*"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'accantonamento 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

Il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde nel caso in cui l'intervento prevede anche movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente). Il suolo rimosso dev'essere separato dalla matrice inorganica (utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra) e accantonato in cantiere, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere poi riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

### **4.3.4 Rinterri e riempimenti (da DM 06/08/2022 - 2.6.4)**

#### 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

Per le terre e le rocce da scavo, come principio generale si preferisce il riutilizzo del materiale scavato all'interno della stessa opera o in un'altra opera come sottoprodotto o il recupero come rifiuto, con lo scopo di favorirne il reimpiego e limitare il più possibile il ricorso a materie prime di nuova estrazione.

In merito all'inquadramento normativo, si rimanda a quanto previsto dalla Parte Quarta del D. Lgs. n. 152/2006 e dal D.P.R. n. 120/20173, entrato in vigore il 22/08/20174, che definisce le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo provenienti da piccoli o grandi cantieri e le relative procedure di campionamento e caratterizzazione ai fini del riutilizzo.

Circa le *modalità operative gestionali*, nella gestione delle terre e rocce da scavo, in attesa di riutilizzo devono essere applicate le seguenti modalità:

- effettuare lo stoccaggio in cumuli presso aree di deposito appositamente dedicate sia nel sito di produzione/cantiere che di utilizzo o altro sito;
- identificare i cumuli con adeguata segnaletica, che ne indichi la tipologia, la quantità, la provenienza e l'eventuale destinazione di utilizzo;
- gestire i cumuli di terre e rocce da scavo in modo da evitare il dilavamento degli stessi, il trascinarsi di materiale solido da parte delle acque meteoriche e la dispersione in aria delle polveri, ad esempio con copertura o inerbimento e regimazione delle aree di deposito;
- in caso di caratterizzazione di terre e rocce da scavo in corso d'opera, impermeabilizzare le piazzole e dimensionarle adeguatamente rispetto alle tempistiche di campionamento e analisi;
- isolare dal suolo il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti pericolosi;
- in generale effettuare l'eventuale deposito di terre e rocce da scavo in modo tale da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle fossette facenti parte del sistema di regimazione delle acque meteoriche;
- stoccare il terreno vegetale di scotico in cumuli non superiori ai 2 m di altezza, per conservarne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche in modo da poterlo poi riutilizzare nelle opere di recupero ambientale dell'area dopo lo smantellamento del cantiere; per stoccaggi di durata superiore ai 2 anni si raccomanda l'inerbimento del cumulo.

Per tutte le specifiche in merito alle modalità di gestione dei depositi si veda comunque, per le varie casistiche, quanto previsto dal D.P.R. n. 120/2017.

Per la gestione e il deposito dei materiali, in particolare per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero è opportuno attuare modalità di stoccaggio e di gestione che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò contribuisce ad evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

In particolare è opportuno:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle eventuali fossette facenti parte del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto; è necessario che in cantiere siano presenti le schede di sicurezza di tali materiali;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

Per la movimentazione dei mezzi di trasporto, l'Impresa è tenuta ad utilizzare esclusivamente la rete della viabilità di cantiere indicata nel progetto fatta eccezione, qualora indispensabile, l'utilizzo della viabilità ordinaria previa autorizzazione da parte delle amministrazioni locali competenti da richiedersi a cura e spesa dell'Impresa.

Si raccomanda in ogni modo di minimizzare l'uso della viabilità pubblica.

Nel caso di *rinterri*, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo (escluso il primo strato di terreno) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, secondo i parametri stabiliti dalla 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), deve essere 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, deve essere utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242. 12 In merito alle miscele (betonabili o legate con leganti idraulici) deve essere presentata la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela, oltre alla documentazione di verifica precedentemente illustrata. I singoli materiali utilizzati devono essere conformi alle specifiche tecniche per i prodotti da costruzione.

**Criterio 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita**

ID	Voci di MISURAZIONE	U.M.	Quantità	peso specifico kg/m	Peso Kg/U.M.	Q.li	Peso %	Materia riciclabile o riutilizzabile [%]	Materia riciclabile o riutilizzabile [q.li]	Riciclo RC o Riuso RU
1	Terreno vegetale	mc	5.315,31	1.750,00	5.581.075,50	55.810,76	45,11%	100,00%	55.810,76	RC
2	P1_ Pavimento pedonale e in lastre tipo Betonella o similare, colore grigio mix	mq	517,47	1.900,00	98.319,30	983,19	0,79%	100,00%	983,19	RC
3	P2_ Pavimento carrabile drenante in masselli autobloccanti tipo Betonella basaltina park di Tegolaia o similare, colore grigio mix	mq	45,83	1.900,00	8.707,70	87,08	0,07%	100,00%	87,08	RC
4	A2_ Bordi metallici per contenimento aiuole e terreno in acciaio inox fino ad un	ml	893,17	7.850,00	35.056,92	350,57	0,28%	100,00%	350,57	RC
5	Strutture in acciaio per pensiline d'attesa	mt	25,00	7.850,00	981,25	9,81	0,01%	100,00%	9,81	RC
6	Vetro pensiline	mq	17,01	2.520,00	42.865,20	428,65	0,35%	100,00%	428,65	RC
7	Pozzetti prefabbricati in conglomerato cementizio vibrato	cad	59,00	1.400,00	82.600,00	826,00	0,67%	100,00%	826,00	RC
8	Fornitura e posa di plinto portapalo prefabbricato in calcestruzzo	cad	53,00	1.200,00	63.600,00	636,00	0,51%	100,00%	636,00	RC
9	Trasporto a rifiuto o ad idoneo impianto di recupero di materiale	mc	5.383,23	1.200,00	6.459.876,24	64.598,76	52,21%	70,00%	45.219,13	RC
					<b>TOTALE PESO MATERIALI [kg]</b>	<b>123.730,82</b>		<b>TOTALE PESO MATERIALI RICICLABILI/RIUTILIZZABILI</b>	<b>104351,192</b>	

## MATERIA RECUPERATA O RICICLATA 2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

ID	Voci di MISURAZIONE	U.M.	Quantità	Peso specifico Kg/U.M.	Peso totale kg/UM	Q.li	Peso %	Materia riciclata o recuperata Da progetto %	Materia riciclata o recuperata Da progetto [t,li]	Categoria CAM	Requisito
1	Scarifica tappetino di asfalto (conglom. Bituminoso sp 3 cm)	mq	8.819,90	1.800,00	423.355,20	4.233,55	7,62%	100%	4.233,55	2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo	Materia riciclata >50%
2	rimozione strato binder (20 cm)	mc	1.763,98	1.700,00	2.998.766,00	29.987,66	53,95%	100%	29.987,66	2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo	Materia riciclata >50%
3	Rimozione base misto granulometrico	mc	0,00	1.800,00	0,00	0,00	0,00%	100%	0,00	2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo	Materia riciclata >50%
4	Terreno vegetale	mc	0,54	1.750,00	567,00	5,67	0,01%	100%	5,67	2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno	Materia riciclata =100%
5	Pavimentazione con blocchetti di cls permeabile	mq	0,00	1.900,00	0,00	0,00	0,00%	100%	0,00	2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo	Materia riciclata >15%
6	Cordoli in cls per perimetrazione aiuole	ml	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	100%	0,00	2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo	Materia riciclata >10%
7	Pozzetti prefabbricati in conglomerato cementizio vibrato	cad	10,00	1.400,00	14.000,00	140,00	0,25%	100%	140,00	2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo	Materia riciclata >15%
8	Trasporto a rifiuto o ad idoneo impianto di recupero di materiale	mc	1.764,52	1.200,00	2.117.424,00	21.174,24	38,10%	70%	14.821,97	Materiale non specifico 2.4.1.2	Materia riciclata >15%
9	Tubazioni in PVC e Polipropilene	ml	545,40	1.400,00	3.817,80	38,18	0,07%	50%	19,09	2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene	Materia riciclata >15%
				<b>5.557.930,00</b>	<b>55.579,30</b>						
				<b>PESO LAVORAZIONI C.A.M. (t)</b>	<b>55.579,30</b>			<b>PESO MATERIA DA RICICLO O INCIDENZA</b>	<b>49.207,94</b>		<b>88,54%</b>