

COMUNE DI SESTO SAN GIOVANNI

PFTE - OPERE DI URBANIZZAZIONE

PERMESSO DI COSTRUIRE CONVENZIONATO

VIALE ITALIA 1 - VIALE MARELLI

NUOVO EDIFICIO DA ADIBIRE A RESIDENZA TEMPORANEA PER STUDENTI

progettazione architettonica:



**Nasini
Architetti**

m i l a n o
Via Goldoni, 34 Milano - 20129
tel +39 02 7200 8037 HYPERLINK
nicola@nasiniarchitetti.it "mailto:nicola.nasini@pec.it"



COLLEGIATE

Arch. Nicola Nasini

Arch. Susana Carrero

project management:



Colliers Property Project & Development Italy Srl
C.so Matteotti, 10 - 20121 Milano www.colliers.com

Sicurezza:

ARCHITETTO FABRIZIO SCURATI

via Michelangelo Buonarroti, 7 - 20149 Milano
tel. +39 347 3741 543

fabrizio.scurati@icloud.com
scurati.12323@oamilano.it

progettazione strutturale:

Ing. Alessandro Aronica



Alessandro Aronica

aronica ingegneria e associati

via F.lli Cairoli, 15 - 20851 Lissone MB

tel. +39 039 9008253

info@aronicaingegneria.com

progettazione impianto elettrico e meccanico:



Ing. Luca Stefanutti

Ing. Roberto Bussolini

via E. Caviglia, 3/a - 20139 Milano MI
tel. +39 02 55230766
info@tekser.it

progettazione Idraulica:

Ing. Luca Stefanutti



**studio
a g n**

via Verdi 3 - 20085 Locate di Triulzi (MI)
Ord. Ing. MI A-27268

Ing. Roberto Bussolini

progettazione antincendio:

GEOM. FABIO G. CARMINATI

via Tommaseo 3 - 20812 Limbiate MB
tel. 0362545717 - Fax 0362591928
Collegio Geometri Monza e Brianza n°943-G-84
f.carminati@virgilio.it

Invarianza idraulica e analisi geologiche:



via Ambrogio da Bollate, 13 - 20021 Bollate MI
tel. 0238300883 - mobile 3282916446
www.geo-logica.com

Dott. Luca M. Pizzi

progettazione paesaggio: Agr. Emanuele Bortolotti



via savona 50
20144 - Milano MI
tel. +39 02 42290252
info@agep.it

progettazione viabilità:



Piazza IV Novembre 4,
20124 Milano (MI)
tel. +39 02 00620918
www.tandem-mi.it
info@tandem-mi.it

progettazione facciate:

PARK ASSOCIATI

via garofalo, 31 20133 - Milano MI
tel. +39 02 798452
info@parkassociati.com



Genova, piazza G. Savonarola 7/2 cap 16129
T/F 010.5702692
www.neostudio.info
neostudio.aa@gmail.com

proprietà:

Castello SGR SPA

Fondo Casati IV

Via Puccini 3, 20121 - MILANO

num. elaborato:

403

titolo elaborato:

Relazione Criteri Ambientali Minimi

scala:

data: **06.07.2026**

nome file:

rev:

24_169_PFTE_REL_403.00_CAM

rev:

Comune: SESTO SAN GIOVANNI
Progetto: PFTE - OPERE DI URBANIZZAZIONE
Viale Italia, Viale Marelli
NUOVO EDIFICIO DA ADIBIRE A RESIDENZA TEMPORANEA PER STUDENTI

RELAZIONE CAM - OPERE DI PAESAGGIO

Applicazione dei Criteri ambientali minimi (CAM) per il progetto e la gestione del verde pubblico, per le opere edili e per la fornitura, posa e manutenzione di arredi urbani e attrezzature ludiche, ai sensi dei DM 10/03/2020, 24/11/2025 e 07/02/2023 e dell'art. 34 del D.Lgs. 36/2023.

Sommario

1. RELAZIONE CAM – VERDE PUBBLICO.....	3
1.1 Premessa	3
1.2 Elementi conoscitivi di base	4
1.3 Criteri per la selezione delle specie e la messa a dimora	6
1.4 Conservazione e tutela della fauna selvatica	10
1.5 Gestione delle acque	11
1.6 Ingegneria naturalistica.....	12
1.7 Impianti di illuminazione pubblica.....	12
1.8 Opere di arredo urbano.....	14
1.9 Fase di cantiere	14
1.10 Piano di gestione e manutenzione delle aree verdi	15
1.11 Predisposizione di un'area di compostaggio	18
1.12 Conclusioni	18
2. RELAZIONE CAM – OPERE EDILI	20
2.1 Premessa	20
2.2 Normativa di riferimento.....	20
2.3 Progetto.....	20
2.3.1 Strategia ambientale di progetto	20
2.3.2 Descrizione del progetto	21
2.3.3 Applicabilità dei criteri CAM	21
2.3.4 Protocollo di sostenibilità	22
2.3.5 Gruppo di lavoro	22
2.3.6 Applicazione dei CAM – Schede criterio	22
2.3.7 Materiali, contenuto di riciclato e prestazioni ambientali	25
2.3.8 Criteri premianti per l'affidamento lavori.....	26
2.4 Allegati alla relazione.....	26
2.5 Conclusioni.....	26
3. RELAZIONE CAM – ARREDO URBANO.....	28
3.1 Premessa	28

3.2 Inquadramento generale dei criteri CAM	28
3.3 Sedute urbane.....	28
3.4 Elementi di regolazione e servizio	29
3.5 Mobilità ciclabile	29
3.6 Materiali e sostenibilità ambientale	29
3.7 Progettazione inclusiva e inserimento urbano.....	29
3.8 Manutenzione e gestione.....	29
3.9 Obblighi dell'impresa esecutrice	30
3.10 Conclusioni.....	30
Tabella di rispondenza ai CAM.....	30

1. RELAZIONE CAM – VERDE PUBBLICO

Applicazione dei CAM ai sensi del D.M. 10 marzo 2020 per il progetto e la gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde.

1.1 Premessa

Il progetto prevede la riqualificazione complessiva di viale Marelli, a partire da via Pavese, e di viale Italia, mediante interventi finalizzati al miglioramento dell'accessibilità, della mobilità sostenibile, della qualità urbana e paesaggistica e della fruibilità degli spazi pubblici.

L'intervento si articola nei seguenti elementi.

Viale Marelli lato est

- riqualificazione dei percorsi pedonali e ciclabili e delle relative sistemazioni esterne;
- realizzazione di un nuovo marciapiede accessibile e privo di barriere architettoniche;
- inserimento di una pista ciclabile monodirezionale, separata dal percorso pedonale mediante un'area verde lineare con funzione di filtro e qualificazione paesaggistica;
- realizzazione di una piazza pedonale in corrispondenza dell'accesso principale dell'edificio prospiciente;
- realizzazione di una seconda piazza pedonale contigua al bar previsto all'interno del nuovo edificio, destinata alla sosta, all'aggregazione e alla fruizione degli spazi esterni;
- sistemazione delle aree verdi mediante nuove alberature, arbusti e superfici a prato, integrate con elementi di arredo urbano.

Viale Marelli lato ovest

- riqualificazione del marciapiede esistente con realizzazione di un percorso continuo e accessibile;
- inserimento di elementi di seduta integrati e di arredi urbani coordinati, finalizzati a incentivare la permanenza, la socialità e la fruizione dello spazio pubblico.

Viale Italia

- rifacimento e ampliamento del marciapiede esistente, con adeguamento alle normative vigenti in materia di accessibilità;
- conservazione e valorizzazione delle alberature esistenti, comprensiva della sostituzione degli esemplari non più vitali e dell'integrazione con nuove sistemazioni a verde;
- riposizionamento della fermata autobus per ottimizzare l'accessibilità e l'interscambio con il nuovo comparto funzionale;
- realizzazione di un'area di sosta breve (drop-off) a servizio della portineria dello studentato.

Opere tecnologiche e infrastrutturali

- adeguamento del sistema di drenaggio delle acque meteoriche mediante integrazione delle reti esistenti con nuove caditoie, tubazioni e sistemi drenanti;
- realizzazione delle nuove pavimentazioni pedonali, ciclabili e carrabili e delle relative opere accessorie;
- adeguamento e integrazione dell'impianto di illuminazione pubblica con tecnologia LED;
- realizzazione dell'impianto di irrigazione a servizio delle nuove sistemazioni a verde.

L'intervento è concepito come un sistema integrato di spazi pubblici, infrastrutture e aree verdi, finalizzato a migliorare la qualità urbana e ambientale dell'asse viario, favorendo la mobilità sostenibile, l'accessibilità universale e la fruizione collettiva degli spazi aperti.

L'obiettivo del documento è descrivere in modo chiaro e dettagliato le modalità con cui il progetto recepisce e applica i CAM per la gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde, in conformità al DM 10 marzo 2020 (G.U. n. 90 del 4 aprile 2020). Le indicazioni contenute in tale decreto includono sia riferimenti alla normativa ambientale, sia suggerimenti per razionalizzare gli acquisti e promuovere un uso più efficace dei CAM negli appalti pubblici relativi al verde.

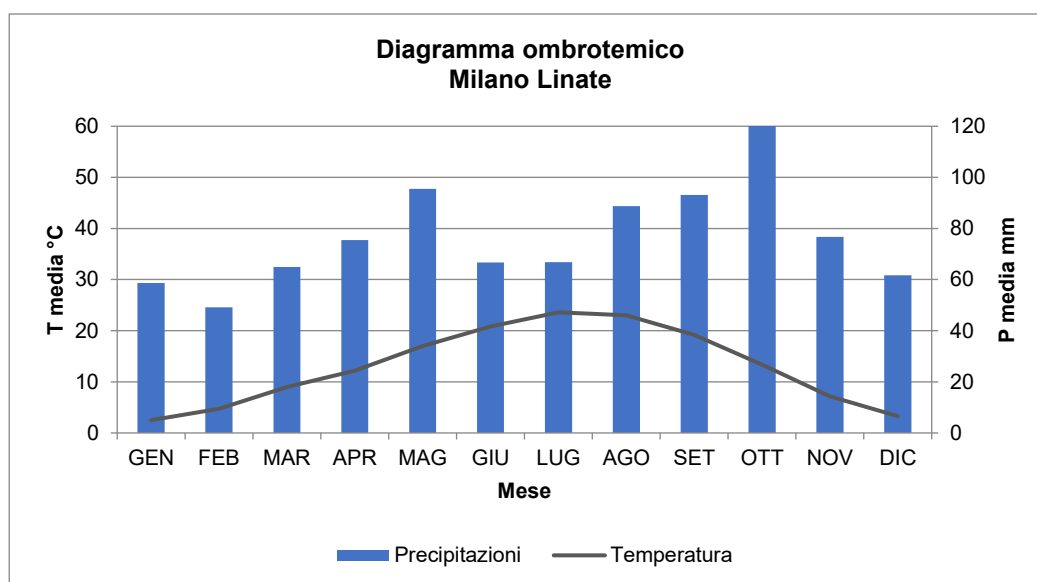
La progettazione contempla e rispetta i criteri base dei CAM sopra citati, con particolare riferimento ai criteri ambientali indicati nella "Scheda A) – Contenuti per la progettazione di nuove aree verdi e per la riqualificazione e gestione di aree esistenti", illustrati nei paragrafi successivi.

1.2 Elementi conoscitivi di base

INQUADRAMENTO BIOCLIMATICO - Per la caratterizzazione termo-pluviometrica dell'area in esame, si è fatto riferimento all'Atlante climatico d'Italia che raccoglie i dati delle stazioni meteorologiche del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare. Sono stati impiegati i dati registrati presso la stazione meteorologica dell'aeroporto di Linate, rappresentativi della media climatica trentennale 1971-2000. I parametri climatici più rilevanti per l'influenza sulla vegetazione, ossia la temperatura e le precipitazioni, risultano essere i seguenti:

Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
T media °C	2,5	4,7	9,0	12,2	17,0	20,8	23,6	23,0	19,2	13,4	7,2	3,3
P media mm	58,7	49,2	65,0	75,5	95,5	66,7	66,8	88,8	93,1	122,4	76,7	61,7

Il regime termico medio, con una temperatura media annua di 13,0 °C, presenta un massimo mensile a luglio di 23,6 °C e un minimo a gennaio di 2,5 °C. L'elevata escursione termica annuale, superiore a 20 °C, configura un clima di tipo temperato sub-continentale, caratterizzato da inverni freddi e estati calde.



L'umidità relativa risulta elevata durante tutto l'anno, con valori medi del 68% in primavera-estate e del 78% in autunno-inverno, portando a un valore medio annuo del 72%.

Le precipitazioni medie annuali ammontano a 920,1 mm, con un regime tipicamente sub-litoraneo-alpino. Questo si caratterizza per due massimi equinoziali (maggio e ottobre), un minimo assoluto a febbraio, e un contributo estivo significativo, dovuto principalmente a fenomeni temporaleschi.

Il diagramma ombrotermico indica l'assenza di periodi di aridità, con una distribuzione delle precipitazioni che favorisce lo sviluppo vegetativo.

Secondo il sistema di classificazione bioclimatica di Tomaselli (1973), l'area di intervento si colloca nella Regione mesaxerica, sottoregione ipomesaxerica, tipica della Pianura Padana. Il contesto è caratterizzato da temperature medie mensili sempre superiori a 0 °C, con valori invernali medi compresi tra 0 e 10 °C e presenza di gelate, e da un regime pluviometrico a massimi equinoziali con precipitazioni annue generalmente tra 700 e 1100 mm.

All'interno della sottoregione, l'area è riconducibile alla Tipologia A, in cui la vegetazione potenziale è dominata da formazioni a *Quercus robur* e *Carpinus betulus*, con possibili presenze ecotonali di *Quercus pubescens* in condizioni più continentali o xeriche. Il contesto fitosociologico è riferibile alla serie neutro-acidofila dell'alta Pianura Padana, su suoli alluvionali o fluvio-glaciali permeabili, maturi e ben drenati (Blasi, 2010).

INQUADRAMENTO PEDOLOGICO - L'area di intervento ricade nella Pianura lombarda (pianura padano-veneta), all'interno del distretto dell'alta pianura centrale, un ambito fisiografico caratterizzato da superfici debolmente acclivi e da depositi alluvionali quaternari di origine fluvio-glaciale e fluviale. Si tratta di un contesto fortemente urbanizzato, nel quale la continuità pedologica originaria risulta in larga parte alterata dalla presenza di infrastrutture, edificazioni e suoli di riporto, con la permanenza di soli suoli residuali o parzialmente conservati in ambiti residuali (aiuole, fasce verdi, margini stradali).

Dal punto di vista pedologico, i suoli appartengono all'unità WRB Cambisols, tipologia diffusa nelle alte pianure lombarde, caratterizzata da suoli giovani o moderatamente evoluti, con sviluppo iniziale di orizzonti diagnostici e limitata differenziazione pedogenetica. Tali suoli si associano a materiali parentali alluvionali grossolani e medio-grossolani, tipici dei conoidi e delle superfici terrazzate dell'alta pianura.

La tessitura prevalente è franco - sabbiosa con componente scheletrica, indicativa di suoli con buona porosità e drenaggio efficiente, ma con limitata capacità di ritenzione idrica e moderata fertilità naturale. Il contenuto di carbonio organico è medio (CO - 1,03%), compatibile con contesti urbanizzati e con copertura vegetale discontinua o frammentata, mentre la reazione del suolo è subacida (pH - 6), condizione generalmente favorevole allo sviluppo della vegetazione ornamentale e arborea urbana.

I suoli presentano una profondità utile elevata (fino a circa 2 m), classificati come molto profondi, caratteristica che, nelle porzioni non impermeabilizzate, favorisce l'attecchimento radicale e la stabilità delle alberature. Tuttavia, l'elevata urbanizzazione del comprensorio comporta una forte eterogeneità dei profili pedologici, con frequente presenza di strati rimaneggiati, compattazione superficiale e riduzione della funzionalità ecologica dei suoli.

VEGETAZIONE E FAUNA – L'area di intervento, situata nel comune di Sesto San Giovanni in un contesto fortemente urbanizzato dell'alta pianura padana, si inserisce in un ambiente ecologico profondamente modificato dall'azione antropica, in cui la copertura vegetazionale originaria è stata quasi completamente sostituita da infrastrutture, edificato e spazi verdi frammentati. Dal punto di vista vegetazionale, il territorio appartiene potenzialmente alla fascia dei boschi mesofili planiziali della Pianura Padana, originariamente dominati da farnia e carpino bianco, con specie accessorie quali frassino, acero campestre, olmo e tiglio; tali formazioni risultano oggi residuali e confinate a parchi e ambiti periurbani, mentre il verde attuale è costituito prevalentemente da alberature stradali ornamentali (tigli, platani, aceri), arbusti coltivati, siepi miste e vegetazione erbacea ruderale e nitrofila.

In un quadro di crescente pressione climatica e urbana, assumono rilevanza specie con elevata tolleranza agli stress termo-idrici e ridotti fabbisogni idrici, in coerenza con i principi di climate matching e adattamento funzionale del verde urbano, che integrano l'uso di specie autoctone con specie ecologicamente compatibili e resilienti.

La componente faunistica è dominata da specie sinantropiche e opportuniste, tra cui piccione domestico, passero domestico, cornacchia grigia e gazza, mentre tra i mammiferi prevalgono roditori commensali e chiroteri legati ad edifici e alberature. La fauna invertebrata risulta semplificata e composta soprattutto da specie generaliste, con presenza localizzata di impollinatori nelle aree verdi. Nel complesso, il sistema ecologico è tipicamente urbano, a bassa naturalità, ma con funzione significativa di mitigazione microclimatica e di connessione ecologica residua nel tessuto metropolitano milanese.

Ulteriori informazioni per l'inquadramento ambientale dell'area, si rimanda ai seguenti elaborati:

- 24_169_PFTE_TAV_100_INQ_urbanistico_00 – Inquadramento urbanistico e vincoli;
- 24_169_PFTE_TAV_101_SDF_plan e rilievo fotografico_00 – Stato di fatto - Planimetria e rilievo fotografico;
- 24_169_PFTE_TAV_102_SDF_rilievo botanico e sez_00 – Stato di fatto - Planimetria, rilievo botanico e sezioni;
- 24_169_PFTE_TAV_205_PRG_ortofoto e viste_00 – Stato di progetto - ortofoto e viste;
- 24_169_PFTE_TAV_300_PRG_verde_alberi_00 – Opere a Verde - Alberi - Planimetria, abaco e dettagli;

- 24_169_PFTE_TAV_301_PRG_verde_arbusti_00 – Opere a Verde - Arbusti e prati - Planimetria, abaco e dettagli.

1.3 Criteri per la selezione delle specie e la messa a dimora

CARATTERISTICHE GENERALI PER LA SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI

L'ambito di intervento, ricadente nel Comune di Sesto San Giovanni lungo viale Marelli e viale Italia, si inserisce in un contesto urbano fortemente consolidato dell'alta pianura padana, caratterizzato da elevata impermeabilizzazione e da una marcata frammentazione degli spazi verdi. Il progetto paesaggistico si configura come intervento di rigenerazione dello spazio pubblico, attraverso la realizzazione di un sistema del verde continuo e articolato, finalizzato al miglioramento della qualità ambientale, microclimatica e della fruibilità urbana.

L'impianto vegetazionale prevede la combinazione di alberature, siepi, arbusti e tappezzanti, organizzati in filari, aiuole e gruppi misti, con l'inserimento di specie in piena terra e in vasche integrate con sedute. Le alberature, di carattere ornamentale ed ecologico, comprendono specie come *Platanus x acerifolia*, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus ornus* e *Prunus serrulata*, affiancate da alberelli di *Crataegus carnieri* lungo i margini, con funzione di ombreggiamento, biodiversità e qualificazione paesaggistica. Il sottobosco arbustivo e tappezzante è costituito da mix eterogenei di specie (tra cui *Abelia*, *Lonicera pileata*, *Viburnum tinus*, *Teucrium fruticans*, *Gaura lindheimeri*, *Rosa* e *Liriope muscari*), progettati per garantire copertura continua, stagionalità ornamentale e ridotti fabbisogni manutentivi.

Le scelte vegetazionali sono orientate alla selezione di specie caratterizzate da elevata resilienza alle condizioni pedoclimatiche urbane, basso fabbisogno idrico e buona capacità di adattamento a suoli tendenzialmente compattati e a microclimi urbani stressanti, coerentemente con i principi di sostenibilità gestionale e adattamento climatico. L'impiego, accanto a specie autoctone o naturalizzate, anche di cultivar ornamentali ed esotiche è giustificato dalla loro stabilità fisiologica, valore estetico e capacità di contribuire alla diversificazione strutturale e cromatica del sistema del verde.

Nel complesso, il progetto mira alla costruzione di una rete vegetale multifunzionale in grado di incrementare la biodiversità urbana, migliorare le condizioni microclimatiche (ombreggiamento e mitigazione dell'isola di calore) e favorire la continuità ecologica locale, in coerenza con i principi di sostenibilità e con gli indirizzi del D.M. 10/03/2020 (CAM Verde pubblico) in materia di selezione delle specie, riduzione degli input manutentivi e qualità paesaggistica degli interventi di rigenerazione urbana.

CRITERI PER LA SELEZIONE DELLE SPECIE

La scelta delle specie vegetali impiegate nel progetto dell'area è stata orientata da criteri di coerenza ecologica, adattabilità agli stress ambientali e valorizzazione della rete verde urbana, in continuità con gli indirizzi stabiliti dai CAM e con l'identità vegetazionale della pianura padana occidentale. In considerazione della posizione periferica del parco, al margine tra aree densamente urbanizzate e infrastrutture di grande impatto, è stata data priorità a specie autoctone e naturalizzate, coerenti con la vegetazione potenziale locale e capaci di contribuire alla riqualificazione ecologica del sito.

La selezione ha privilegiato specie rustiche, a basso fabbisogno idrico, tolleranti agli stress climatici e all'inquinamento urbano, e con buona resistenza a fitopatologie. Laddove sono state introdotte specie esotiche non invasive, la scelta è stata motivata da considerazioni tecniche legate all'adattabilità pedoclimatica, alla resistenza alla siccità e alla necessità di garantire una copertura vegetale rapida e funzionale, soprattutto lungo i margini infrastrutturali e nelle aree di connessione ecologica.

Per le alberature sono stati selezionati esemplari adatti all'impiego urbano, con apparato radicale non invasivo, sviluppo controllato della chioma e elevata stabilità strutturale, per ridurre i conflitti con sottoservizi e infrastrutture e contenere i costi di manutenzione. Tra i criteri di selezione figurano anche l'assenza di frutti velenosi o imbrattanti, la bassa allergenicità e la resilienza agli effetti dell'isola di calore urbana.

Le specie arbustive e perenni sono state scelte per la loro funzione ecologica e ornamentale, la capacità di attrarre impollinatori e piccoli animali, la rusticità e la compatibilità con una gestione a

bassa manutenzione. Sono stati evitati portamenti fitti e occultanti, privilegiando forme trasparenti e contenute, per non compromettere la visibilità e la sicurezza degli utenti.

Per le aree a prato si è optato per miscugli polifiti con specie erbacee perenni selezionate in funzione delle condizioni di esposizione e del grado di calpestio previsto. La consociazione delle specie è stata studiata per ottenere tappeti erbosi resistenti, durevoli e a gestione estensiva, anche in condizioni di scarsa irrigazione.

Nel complesso, la strategia di scelta vegetale ha mirato a strutturare un sistema del verde resiliente, funzionale ed ecologicamente connesso, capace di integrarsi nel tessuto urbano esistente, migliorare la qualità ambientale del quartiere e contribuire alla rete dell'infrastruttura verde milanese. I criteri sopra descritti rispondono puntualmente ai requisiti CAM relativi alla scelta di specie compatibili con il contesto pedoclimatico locale, alla resilienza agli stress urbani e alla sostenibilità gestionale delle aree verdi.

SPECIE VEGETALI PREVISTE DAL PROGETTO

Il progetto prevede le seguenti componenti:

ALBERI: Il progetto prevede la messa a dimora di 31 nuovi alberi, costituiti da un esemplare di *Platanor "Vallis clausa"*, 28 esemplari di *Liriodendron tulipifera fastigiata* e 2 esemplari di *Crataegus laevigata "Paul's Scarlet"*. Le dimensioni delle piante sono riportate nella tabella seguente. La scelta delle specie è finalizzata a garantire varietà botanica, qualità paesaggistica e un'armoniosa integrazione con il contesto urbano circostante.

Sigla	Nome specie	dim. (cm)	TOT
PL	<i>Platanor "Vallis clausa"</i>	circ. 26-30	1
LT	<i>Liriodendron tulipifera fastigiata</i>	circ. 20-25	28
CL	<i>Crataegus laevigata "Paul's Scarlet"</i>	circ. 20-25	2
TOTALE ALBERI			31

Il progetto prevede inoltre il trapianto e la ricollocazione di esemplari provenienti da altre aree, comprendenti quattro esemplari di *Pyrus calleryana* e otto esemplari di *Lagerstroemia indica*, nelle vasche della piazzetta al fine di preservare e valorizzare il patrimonio vegetale esistente. Allo stesso modo verrà ricollocato l'esemplare di *Tilia x europaea*, presente lungo via Italia.

ARBUSTI E TAPPEZZANTI: Il progetto prevede la realizzazione di quattro differenti tipologie di aree verdi (V1, V2, V3 e V4) mediante la piantumazione di arbusti ornamentali e la formazione di superfici a prato, selezionati per garantire varietà cromatica, struttura vegetale e continuità stagionale. Le specie sono distribuite secondo densità e superfici differenziate, per una superficie complessiva di circa 1.650 m² e un totale di oltre 4.500 piante.

TIPO	sigla	specie	dim (cm)	densità piante/mq	%	mq	TOT
V1						379	
	ND	<i>Nandina domestica</i>	Ø 24	3	30%	113,7	340
	OB	<i>Osmanthus X burkwoodii</i>	Ø 24	2	40%	151,6	303
	TF	<i>Teucrium fruticans</i>	Ø 24	3	30%	113,7	340
V2						152,0	
	TF	<i>Teucrium fruticans</i>	Ø 24	3	40%	60,8	182
	GRb	<i>Gaura lindheimeri 'bianca'</i>	Ø 18	4	10%	15,2	62
	GRr	<i>Gaura lindheimeri 'rosa'</i>	Ø 18	4	10%	15,2	62
	RI	<i>Rosa iceberg</i>	Ø 18	3	10%	15,2	46
	AB	<i>Abelia grandiflora prostrata</i>	Ø 24	4	30%	45,6	182
V3	ND	<i>Nandina domestica</i>	Ø 24	3	-	1026,0	3078

La tipologia V1 è composta da *Nandina domestica*, *Osmanthus x burkwoodii* e *Teucrium fruticans*, distribuiti secondo percentuali differenziate al fine di ottenere un equilibrato effetto compositivo.

La tipologia V2 è costituita da *Teucrium fruticans*, *Gaura lindheimeri* nelle varietà bianca e rosa, *Rosa "Iceberg"* e *Abelia grandiflora "Prostrata"*, selezionate per garantire una fioritura prolungata e una ricca variabilità cromatica.

La tipologia V3 prevede la messa a dimora di *Nandina domestica* con funzione di copertura e definizione delle aiuole.

La tipologia V4 comprende la realizzazione di superfici a prato per un'estensione complessiva di 96 m².

La selezione floristica è stata condotta privilegiando specie arboree, arbustive e tappezzanti caratterizzate da elevata adattabilità alle condizioni tipiche dell'ambiente urbano, con particolare riferimento alla tolleranza agli stress idrici, alla resistenza alle isole di calore e alla capacità di mantenere un interesse ornamentale prolungato durante l'arco dell'anno. La composizione vegetale è stata inoltre definita in un'ottica di diversificazione funzionale e paesaggistica, integrando specie a differente portamento, fenologia e valenza estetica.

Per la componente arborea, il progetto prevede l'impiego di specie ornamentali e strutturali quali Platanor "Vallis clausa", Liriodendron tulipifera fastigiata e Crataegus laevigata "Paul's Scarlet", affiancate dal trapianto e ricollocazione di esemplari di Pyrus calleryana, Lagerstroemia indica e Tilia x europaea. Tale insieme arboreo garantisce una stratificazione funzionale e visiva, assicurando ombreggiamento, qualità paesaggistica e continuità stagionale delle fioriture e dei colori.

La componente arbustiva e tappezzante è costituita da specie selezionate per rusticità e valore ornamentale, tra cui Nandina domestica, Osmanthus x burkwoodii, Teucrium fruticans, Gaura lindheimeri (nelle varietà bianca e rosa), Rosa "Iceberg" e Abelia grandiflora "Prostrata", oltre alla formazione di superfici a prato. In particolare, tali specie assicurano una combinazione equilibrata tra struttura sempreverde, fioriture scalari e coperture vegetali a bassa manutenzione, contribuendo alla stabilità e resilienza del sistema verde.

Le formazioni arbustive svolgono molteplici funzioni:

- ecologiche, attraverso la creazione di microhabitat e il supporto a insetti impollinatori e avifauna urbana;
- microclimatiche, contribuendo alla riduzione delle temperature superficiali e al miglioramento del bilancio idrico del suolo;
- paesaggistiche, grazie alla diversificazione delle forme, delle tessiture e delle fioriture stagionali;
- funzionali, mediante la definizione degli spazi e la mitigazione dell'impatto visivo delle infrastrutture e degli elementi artificiali.

Nel loro insieme, le sistemazioni vegetali previste configurano un mosaico verde articolato e coerente con il contesto urbano di Sesto San Giovanni, fondato sui principi di diversificazione strutturale, continuità fenologica e incremento della biodiversità urbana. L'intervento mira pertanto alla realizzazione di un sistema verde resiliente e multifunzionale, capace di coniugare qualità paesaggistica, adattamento ai cambiamenti climatici e rafforzamento delle funzioni ecosistemiche in ambito urbano.

MESSA A DIMORA DELLE PIANTE

La corretta messa a dimora delle piante è un processo essenziale per garantire l'attecchimento, una crescita equilibrata e la sostenibilità nel tempo. A tal fine, è necessario adottare modalità operative che tengano conto delle specificità del sito di impianto, delle caratteristiche del terreno e delle esigenze della vegetazione selezionata.

L'intervento deve rispettare criteri tecnici che assicurino condizioni ottimali per lo sviluppo delle piante, minimizzando il rischio di stress e garantendo la compatibilità con le infrastrutture esistenti.

Le modalità operative di seguito descritte costituiscono applicazione diretta dei criteri tecnici previsti dalla Scheda A del DM 10/03/2020 in materia di corretta messa a dimora delle specie vegetali.

Viene riportata una sintesi dei criteri di piantagione richiamati nella scheda A:

- *scelta del posizionamento della pianta tenendo conto della necessaria zona di rispetto, dotata di copertura permeabile che permetta il corretto sviluppo della pianta, della distanza minima fra pianta e sede stradale, delle distanze adeguate fra le piante e le reti d'utenza sotterranee;*

Gli alberi verranno arretrati di 2.5 m dalle tubazioni degli impianti, 1.5 metri dalle pavimentazioni e di almeno 3 metri dal confine. Gli arbusti di maggiori dimensioni saranno arretrati di 1.5 m dagli impianti, 1 m dalle pavimentazioni e 2 metri dal confine.

- *preparazione allo scasso e alla fertilizzazione del terreno;*

Le aree che verranno a trovarsi in settori di piena terra prima del riporto di terreno agrario dovranno essere sottoposte a rippatura alla profondità di 40 cm.

– *dimensionamento della buca che deve essere adeguata alle dimensioni della zolla e delle piante da mettere a dimora, evitando la formazione della “suola di lavorazione”;*

Le buche per la messa a dimora degli alberi, praticate a mano o con mezzi meccanici, con la sola esclusione di trivelle, dovranno avere la dimensione minima di un m³ (m 1x1x1).

– *predisposizione dei sistemi di tutoraggio/ancoraggio adeguati alla pianta e al sito;*

Gli alberi dovranno essere resi stabili attraverso un ancoraggio sotterraneo della zolla per mezzo di ancore e cinghie opportunamente tensionate o in alternativa mediante legature ad una coppia di pali tutori in legno di pino Ø8 cm, infissi per almeno 30 cm sul fondo della buca d'impianto.

– *posizionamento della pianta all'interno della buca;*

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

– *posizionamento del colletto della pianta a livello del piano campagna tenendo conto del futuro possibile assestamento del terreno ed evitando di riportare sulla zolla strati aggiuntivi come “top soil” per il tappeto erboso;*

La messa a dimora delle piante dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante stesse non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.

– *riempimento della buca di impianto;*

Il riempimento viene eseguito per strati e leggera costipazione del terreno privilegiando miscele di substrato specifico con curva granulometrica adatta a ridurre il rischio di compattamento mantenendo idonee caratteristiche di aerazione, drenaggio e riserva idrica;

– *protezione del colletto/fusto con collari o shelter;*

Il progetto prevede la presenza di shelter alla base del fusto degli alberi.

– *eventuale connessione all'impianto irrigazione automatico;*

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di irrigazione automatizzato dotato di anello gocciolante interrato, per gli alberi di nuovo impianto e di ala gocciolante auto compensante, stesa sulla superficie del terreno, per le nuove macchie di arbusti e perenni.

– *distribuzione pacciamatura con materiale organico e minerale;*

Le aree di piantagione degli arbusti vengono protette mediante telo pacciamante coperto da uno strato di lapillo vulcanico (sia per arbusti che per vasche).

Mezzi di prova per la messa a dimora delle piante

Ai fini della conformità ai CAM previsti dal DM 10 marzo 2020 (CAM Verde pubblico) e in coerenza con le prescrizioni del disciplinare d'appalto, si forniscono di seguito i mezzi di prova e le modalità previste per garantire l'esecuzione a regola d'arte della messa a dimora delle specie vegetali:

- le piante utilizzate saranno accompagnate da certificazioni fitosanitarie rilasciate da vivai iscritti al Registro ufficiale dei produttori, attestanti l'assenza di organismi nocivi da quarantena e la corretta identificazione botanica delle specie e delle cultivar;
- il materiale vivaistico sarà conforme alle caratteristiche dimensionali e qualitative previste dal progetto e dal disciplinare, con esemplari allevati in contenitore o in zolla, dotati di apparato radicale ben sviluppato e proporzionato alla parte aerea; la DL potrà effettuare controlli presso i vivai e respingere eventuale materiale non conforme;
- il terreno vegetale impiegato sarà di provenienza certificata, con caratteristiche chimico-fisiche conformi alle prescrizioni del disciplinare e ai limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006 per aree destinate a verde pubblico, previa approvazione della DL;
- il progetto definisce:
 - o dimensioni minime del pane radicale in funzione della taglia delle piante;
 - o caratteristiche del substrato di riempimento delle buche;
 - o modalità di ancoraggio mediante sistemi sotterranei con ancore, cinghie e tensionatori o, in alternativa, con pali tutori;
 - o tecniche di pacciamatura e irrigazione previste per favorire l'attecchimento;

- l'impresa esecutrice dovrà fornire una relazione tecnica con cronoprogramma degli interventi, comprese le modalità di trasporto, movimentazione, conservazione e messa a dimora del materiale vegetale, e rilasciare una dichiarazione di conformità ai CAM comprensiva dell'elenco delle specie e dei materiali impiegati;
- durante la fase di approvvigionamento e messa a dimora saranno effettuate verifiche qualitative e ispezioni da parte della DL, che manterrà la facoltà di rifiutare materiale alterato o non rispondente alle prescrizioni progettuali, fermo restando che la responsabilità della buona riuscita delle opere rimane in capo all'impresa fino al collaudo finale;
- sarà redatto un piano di manutenzione post-impianto di almeno due anni, comprendente irrigazioni di soccorso, monitoraggi periodici dello stato vegetativo, sostituzione delle fallanze e interventi fitosanitari, secondo quanto previsto dai CAM.

Tale documentazione costituirà parte integrante del Fascicolo CAM di progetto, a disposizione della Stazione Appaltante ai fini della verifica della conformità ambientale.

Gli elaborati progettuali di seguito elencati rispondono ai requisiti riportati nella Scheda A del DM 10 marzo 2020 per quanto attiene agli aspetti afferenti la scelta delle specie vegetali:

Elaborati PFTE di riferimento:

- 24_169_PFTE_TAV_102_SDF_rilievo botanico e sez_00 – Stato di fatto - Planimetria, rilievo botanico e sezioni
- 24_169_PFTE_TAV_200_PRG_plan e sez_00 – Stato di progetto - Planimetria, sezioni e schemi
- 24_169_PFTE_TAV_201_PRG_piano quotato_00 – Stato di progetto - Piano quotato
- 24_169_PFTE_TAV_206_CNF_PRG_sottoservizi_00 – Stato di progetto - Planimetria delle interferenze
- 24_169_PFTE_TAV_300_PRG_verde_alberi_00 – Opere a Verde - Alberi - Planimetria, abaco e dettagli
- 24_169_PFTE_TAV_301_PRG_verde_arbusti_00 – Opere a Verde - Arbusti e prati - Planimetria, abaco e dettagli
- 24_169_PFTE_TAV_700_PRG_irrigazione_00 – Irrigazione - Schema planimetrico e dettagli
- 24_169_PFTE_TAV_800_PRG_drenaggi_00 – Drenaggio - Schema planimetrico e dettagli.

1.4 Conservazione e tutela della fauna selvatica

Il progetto delle nuove sistemazioni a verde lungo viale Marelli e viale Italia rappresenta un'occasione per incrementare la biodiversità urbana e favorire l'insediamento della fauna tipica degli ambienti fortemente antropizzati. La composizione vegetazionale, articolata in alberature, arbusti e superfici erbacee, è stata definita con l'obiettivo di realizzare un sistema verde eterogeneo e funzionalmente diversificato, in grado di offrire risorse trofiche, rifugi e microhabitat idonei a numerosi gruppi di organismi.

La componente arborea, costituita da 31 nuovi alberi (Platanor "Vallis clausa", Liriodendron tulipifera fastigiata e Crataegus laevigata "Paul's Scarlet"), integrata dal trapianto di Pyrus calleryana, Lagerstroemia indica e dalla ricollocazione di Tilia x europaea, contribuisce ad aumentare la complessità strutturale del verde urbano. Tale stratificazione vegetazionale favorisce la presenza dell'avifauna, offrendo aree di sosta, nidificazione e alimentazione, oltre a un miglioramento delle condizioni microclimatiche locali.

Le formazioni arbustive e tappezzanti, articolate nelle tipologie V1, V2 e V3, comprendono specie ornamentali quali Nandina domestica, Osmanthus x burkwoodii, Teucrium fruticans, Gaura lindheimeri (nelle varietà bianca e rosa), Rosa "Iceberg" e Abelia grandiflora "Prostrata". Queste specie, caratterizzate da fioriture scalari e prolungate, favoriscono la presenza di insetti impollinatori e di entomofauna utile, contribuendo al miglioramento delle reti ecologiche urbane. Le superfici a prato (tipologia V4) completano il sistema vegetale, incrementando la continuità ecologica e la permeabilità del suolo.

Nel complesso, la scelta di specie prevalentemente rustiche, a basso fabbisogno idrico e non invasive, unita a una gestione del verde orientata alla sostenibilità e alla riduzione dell'impiego di fitofarmaci, contribuisce alla realizzazione di un ecosistema urbano più resiliente. L'intervento, pur inserito in un contesto fortemente urbanizzato, rafforza la rete ecologica diffusa a scala territoriale, migliorando la qualità ambientale complessiva e aumentando le opportunità di rifugio e alimentazione per fauna sinantropica e insetti impollinatori, in coerenza con gli obiettivi dei CAM per il verde pubblico.

1.5 Gestione delle acque

DRENAGGIO - L'intervento prevede un sistema di gestione delle acque meteoriche integrato con le nuove sistemazioni superficiali e con le aree verdi previste lungo viale Marelli e viale Italia, finalizzato ad assicurare il corretto deflusso delle acque, limitare i fenomeni di ristagno e favorire il mantenimento della permeabilità del suolo nelle porzioni destinate alla vegetazione.

Le superfici a verde e le aiuole alberate, realizzate in piena terra o all'interno di vasche vegetate con sedute integrate, costituiscono elementi di permeabilità diffusa che contribuiscono all'infiltrazione delle acque meteoriche e alla riduzione del ruscellamento superficiale. Le sistemazioni vegetali, unitamente ai substrati di impianto e alle pacciamature minerali in lapillo vulcanico poste su telo in juta biodegradabile, favoriscono la conservazione dell'umidità del terreno e riducono l'evaporazione e i fenomeni erosivi.

La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalle superfici impermeabili e dalle sedi stradali sono demandati alle opere della rete di drenaggio urbana e alle relative infrastrutture di raccolta previste dal progetto, il cui dimensionamento e le verifiche idrauliche sono sviluppati negli elaborati specialistici di progetto.

IMPIANTO IRRIGAZIONE - Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di irrigazione automatizzato finalizzato a garantire il corretto attecchimento e lo sviluppo delle nuove alberature e delle formazioni arbustive. Il sistema è alimentato da allaccio alla rete idrica pubblica ed è costituito da una dorsale principale in tubazioni di polietilene PE100 PN16 Ø50 mm e da linee secondarie in PE100 PN10 di diametro variabile. L'irrigazione delle alberature e delle macchie arbustive è affidata ad ali gocciolanti autocompensanti Ø16 mm, installate in prossimità delle piante e complete della necessaria raccorderia. Il funzionamento è regolato mediante elettrovalvole a membrana e programmatori elettronici alimentati a batteria con sensore pioggia, in grado di ottimizzare i turni irrigui e ridurre gli sprechi idrici. La rete è completata da pozzetti di ispezione e da punti di presa manuali per le operazioni di manutenzione. Gli apporti irrigui saranno concentrati principalmente nella fase di attecchimento e nei periodi di prolungata siccità, in coerenza con le ridotte esigenze idriche delle specie vegetali selezionate e con i criteri di sostenibilità previsti dal DM 10 marzo 2020 (CAM Verde pubblico).

Mezzi di prova conformità ai CAM – Impianti di irrigazione

A integrazione della descrizione del progetto relativo all'impianto di irrigazione, si riportano di seguito i mezzi di prova e le misure previste per garantire la conformità ai CAM di cui al DM 10/03/2020, con particolare riferimento al Capitolo H – Impianti di irrigazione.

Per le aree a verde che richiedono apporti irrigui, il sistema è stato progettato nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- Criterio H.1 – Riduzione dei consumi idrici: l'impianto adotta sistemi di distribuzione localizzata ad elevata efficienza, costituiti da anelli gocciolanti interrati per le alberature di nuovo impianto e da ali gocciolanti autocompensanti per le macchie arbustive e le superfici a perenni, al fine di minimizzare le perdite per evaporazione e garantire un utilizzo razionale della risorsa idrica;
- Criterio H.2 – Automazione e controllo: il sistema è dotato di centralina programmabile e di sensore pluviometrico, in grado di interrompere automaticamente i cicli irrigui in caso di precipitazioni e di ottimizzare i turni di distribuzione in funzione delle condizioni meteorologiche e delle esigenze delle specie vegetali;
- Criterio H.3 – Utilizzo di fonti alternative: in fase progettuale è stata valutata la possibilità di impiegare acque meteoriche o altre fonti non potabili. In considerazione dell'assenza di una

rete duale dedicata e della limitata disponibilità di infrastrutture per il recupero e l'accumulo delle acque, la soluzione prevista mediante alimentazione dalla rete idrica risulta quella maggiormente compatibile sotto il profilo tecnico ed economico;

- Collaudo e verifiche: la conformità dell'impianto sarà attestata mediante verbali di collaudo e prove di tenuta delle condotte, nonché attraverso le schede tecniche e le dichiarazioni dei produttori relative ai componenti installati, da conservare nel Fascicolo CAM di progetto.

Tali misure assicurano il rispetto degli obiettivi di sostenibilità ambientale promossi dai CAM Verde pubblico e contribuiscono a una gestione efficiente e responsabile della risorsa idrica nell'ambito dell'intervento di riqualificazione.

Tutta la documentazione di supporto (schede tecniche, dichiarazioni dei fornitori, elaborati progettuali e documentazione di collaudo) sarà raccolta e archiviata nel Fascicolo tecnico CAM, a disposizione della Stazione Appaltante ai fini della verifica della conformità ambientale dell'intervento.

Gli elaborati progettuali di seguito elencati rispondono ai requisiti riportati nella Scheda A dei CAM per quanto attiene gli aspetti afferenti la gestione dell'acqua:

Elaborati PFTE di riferimento:

- 24_169_PFTE_TAV_200_PRG_plan e sez_00 – Stato di progetto - Planimetria, sezioni e schemi;
- 24_169_PFTE_TAV_300_PRG_verde_alberi_00 – Opere a Verde - Alberi - Planimetria, abaco e dettagli;
- 24_169_PFTE_TAV_301_PRG_verde_arbusti_00 – Opere a Verde - Arbusti e prati - Planimetria, abaco e dettagli;
- 24_169_PFTE_TAV_700_PRG_irrigazione_00 – Irrigazione - Schema planimetrico e dettagli;
- 24_169_PFTE_TAV_800_PRG_drenaggi_00 – Drenaggio - Schema planimetrico e dettagli.

1.6 Ingegneria naturalistica

Le opere di ingegneria naturalistica non rientrano nell'ambito del presente progetto e pertanto non sono oggetto di intervento né di valutazione nel presente documento.

1.7 Impianti di illuminazione pubblica

Il progetto dell'impianto di illuminazione pubblica è stato sviluppato in conformità ai requisiti tecnici previsti dal D.M. 27/09/2017 per la progettazione, fornitura e posa degli impianti di illuminazione pubblica e al D.M. 28/03/2018 per gli aspetti connessi al servizio di gestione e manutenzione, con particolare attenzione all'efficienza energetica, alla riduzione dell'inquinamento luminoso, alla durabilità delle componenti e alla minimizzazione degli interventi manutentivi.

L'intervento prevede l'adeguamento e l'integrazione dell'impianto di illuminazione pubblica a servizio dei percorsi ciclopedonali, pedonali e carrabili, mediante installazione di nuovi punti luce, riutilizzo di sostegni esistenti, realizzazione delle infrastrutture interrato e collegamento alla rete esistente di illuminazione pubblica.

Per l'illuminazione dei percorsi ciclopedonali sono previsti complessivamente 40 punti luce, di cui 35 di nuova installazione e 5 ottenuti mediante riutilizzo di pali esistenti. Gli apparecchi illuminanti previsti sono del tipo Kalos (Cariboni), dotati di ottica rosimmetrica RS-01, tecnologia LED, temperatura di colore pari a 4000 K, potenza nominale di 27,5 W, grado di protezione IP66 e classe di isolamento II. I corpi illuminanti saranno installati su pali in acciaio zincato a sezione troncoconica, con altezza fuori terra pari a 4,00 m e finitura RAL 7016, completi di plinto di fondazione in calcestruzzo e tubo di fondazione in PVC Ø250 mm.

Per i percorsi pedonali sono inoltre previsti n. 2 punti di illuminazione e segnalazione dedicati, le cui caratteristiche illuminotecniche e costruttive saranno definite nelle successive fasi progettuali in accordo con la DL e con il gestore dell'impianto di illuminazione pubblica.

L'illuminazione dei tratti carrabili sarà realizzata mediante il riutilizzo di n. 4 pali esistenti. Le caratteristiche dei relativi apparecchi illuminanti e gli eventuali adeguamenti impiantistici saranno

definiti in fase esecutiva, nel rispetto delle prescrizioni del gestore dell'impianto e della normativa tecnica vigente, garantendo adeguati livelli di sicurezza, efficienza energetica e uniformità luminosa. L'intervento prevede il riutilizzo complessivo di n. 9 pali esistenti, comprendendo le operazioni di scollegamento, rimozione, movimentazione, riposizionamento e adeguamento delle infrastrutture necessarie al loro reinserimento nel nuovo assetto impiantistico. Tale scelta consente di ridurre il consumo di materie prime e la produzione di rifiuti, in coerenza con i principi di sostenibilità ambientale e di economia circolare promossi dai CAM.

L'infrastruttura elettrica dell'impianto sarà costituita da una dorsale principale realizzata mediante posa di n. 2 tubi corrugati Ø125 mm ad alta resistenza meccanica. I collegamenti tra la dorsale e i singoli punti luce saranno eseguiti mediante tubazioni corrugate Ø110 mm. In corrispondenza degli attraversamenti carrabili è prevista una configurazione rinforzata costituita da n. 2 tubi corrugati Ø110 mm e n. 6 tubi corrugati Ø160 mm, finalizzata a garantire la protezione meccanica dei cavi e a consentire eventuali future implementazioni dell'impianto. I tratti di cavidotto esistenti compatibili con il nuovo assetto saranno mantenuti e riutilizzati, mentre quelli non più funzionali saranno rimossi e smaltiti secondo la normativa vigente.

Per le derivazioni e le attività di ispezione e manutenzione sono previsti pozzetti prefabbricati in calcestruzzo a due anelli, con dimensioni interne pari a 45x45 cm, completi di chiusino carrabile in ghisa sferoidale classe C250 e muffola di giunzione per il raccordo dei cavi.

Il nuovo impianto sarà collegato alla rete esistente mediante due punti di allaccio. Le caratteristiche delle linee di alimentazione, delle accensioni, dei cavi e dei dispositivi di protezione saranno definite nelle successive fasi progettuali in accordo con il gestore dell'impianto di illuminazione pubblica e sviluppate in conformità alle norme CEI applicabili.

Il sistema è progettato per garantire adeguati livelli di sicurezza e comfort visivo agli utenti dei percorsi ciclopeditoni e pedonali, assicurando al contempo il contenimento dei consumi energetici e la limitazione dell'inquinamento luminoso mediante l'impiego di apparecchi LED ad elevata efficienza e distribuzioni fotometriche idonee agli ambiti di intervento. Particolare attenzione è stata inoltre posta all'inserimento dell'impianto nel contesto paesaggistico e vegetazionale, prevedendo una distanza minima di 3 m dalle alberature esistenti e di progetto, al fine di evitare interferenze con lo sviluppo delle chiome e con gli apparati radicali.

Tutti gli apparecchi illuminanti e i componenti impiantistici impiegati dovranno essere conformi alle norme tecniche vigenti e corredati delle necessarie certificazioni di prodotto (IMQ, ENEC o equivalenti), garantendo il rispetto degli standard di sicurezza, affidabilità e qualità richiesti per gli impianti di illuminazione pubblica.

Le soluzioni adottate privilegiano materiali durevoli, facilmente manutenibili e caratterizzati da un ridotto impatto ambientale lungo l'intero ciclo di vita dell'opera, in coerenza con i principi di sostenibilità ambientale e di gestione efficiente delle infrastrutture pubbliche richiamati dai CAM.

Complessivamente, l'impianto di illuminazione pubblica progettato si configura come un sistema efficiente, sicuro e sostenibile, coerente con gli obiettivi dei CAM in materia di riduzione dei consumi energetici, contenimento dell'inquinamento luminoso, durabilità delle opere e ottimizzazione della gestione manutentiva.

Mezzi di prova conformità ai CAM – Impianto di illuminazione

In considerazione del livello progettuale di PFTE, le soluzioni tecnologiche individuate costituiscono un'ipotesi progettuale coerente con i requisiti prestazionali e ambientali richiesti dai CAM di cui al D.M. 27/09/2017 per l'illuminazione pubblica e, per quanto applicabile agli aspetti di inserimento nel contesto del verde urbano, al D.M. 10/03/2020.

La piena rispondenza ai requisiti CAM sarà verificata e dimostrata nelle successive fasi di progettazione esecutiva e di affidamento, mediante la presentazione della documentazione tecnica dei produttori (schede tecniche, dichiarazioni di prestazione, certificazioni IMQ, ENEC o equivalenti, dati fotometrici e prestazionali degli apparecchi) e mediante le verifiche illuminotecniche ed energetiche di dettaglio dell'impianto.

In particolare, saranno verificati i requisiti relativi all'efficienza energetica degli apparecchi, al contenimento dell'inquinamento luminoso, alla durabilità dei componenti, alla manutenibilità delle installazioni, alla conformità alle norme CEI applicabili e alla compatibilità delle soluzioni adottate con il contesto paesaggistico e vegetazionale di intervento.

In fase di esecuzione dei lavori, l'installatore dovrà garantire la realizzazione dell'impianto in conformità alla normativa vigente e rilasciare la Dichiarazione di Conformità ai sensi del D.M. 37/2008, comprensiva degli allegati obbligatori previsti dalle norme tecniche applicabili.

Le soluzioni progettuali potranno inoltre essere oggetto di affinamento in sede esecutiva, in accordo con il gestore dell'impianto di illuminazione pubblica e con la DL, al fine di ottimizzare ulteriormente le prestazioni energetiche, la riduzione dell'inquinamento luminoso, la durabilità dei componenti e l'efficienza gestionale dell'infrastruttura, nel rispetto dei principi di sostenibilità ambientale e di riduzione degli impatti lungo il ciclo di vita dell'opera.

Elaborati PFTE di riferimento

- 24_169_PFTE_TAV_200_PRG_plan e sez_00 – Stato di progetto - Planimetria, sezioni e schemi;
- 24_169_PFTE_TAV_205_PRG_ortofoto e viste_00 – Stato di progetto - ortofoto e viste;
- 24_169_PFTE_TAV_500_PRG_arredi_00 – Arredi - Planimetria, dettagli e abaco materiali;
- 24_169_PFTE_TAV_600_PRG_illuminazione_00 – Illuminazione - Schema planimetrico e dettagli;
- 24_169_PFTE_TAV_206_CNF_PRG_sottoservizi_00 – Stato di progetto - Planimetria delle interferenze.

Gli elaborati sopra elencati rispondono ai requisiti riportati nella Scheda A per quanto attiene gli aspetti afferenti la pubblica illuminazione.

1.8 Opere di arredo urbano

Per quanto riguarda le aree gioco attrezzate e le opere di arredo urbano connesse, si rimanda alla specifica relazione di conformità ai CAM, così come definiti dal DM 7 febbraio 2023 del Ministero della Transizione ecologica (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica).

Tale normativa disciplina in modo puntuale le caratteristiche tecniche, i materiali da utilizzare e le modalità di esecuzione per garantire che le opere rispondano ai più elevati standard di sostenibilità ambientale, sicurezza, durabilità e accessibilità.

Gli elaborati progettuali di seguito elencati rispondono ai requisiti CAM (DM 7 febbraio 2023) per quanto attiene le opere di arredo urbano e le aree gioco attrezzate:

Elaborati PFTE di riferimento

- 24_169_PFTE_TAV_200_PRG_plan e sez_00 – Stato di progetto - Planimetria, sezioni e schemi;
- 24_169_PFTE_TAV_205_PRG_ortofoto e viste_00 – Stato di progetto - ortofoto e viste;
- 24_169_PFTE_TAV_500_PRG_arredi_00 – Arredi - Planimetria, dettagli e abaco materiali.

Per maggiori informazioni si rimanda alla relazione di conformità ai CAM relativa agli arredi.

1.9 Fase di cantiere

La gestione della fase di cantiere costituisce parte integrante del progetto delle opere a verde nell'ambito dell'intervento di riqualificazione urbana e viene attuata in conformità ai Criteri Ambientali Minimi per il verde pubblico di cui al D.M. 10 marzo 2020, con particolare riferimento alla Scheda A – contenuti per la progettazione, realizzazione e gestione delle aree verdi, per quanto attiene alla corretta esecuzione delle opere a verde, alla tutela del suolo e alla salvaguardia della vegetazione esistente.

Le misure previste sono finalizzate a garantire la protezione delle componenti vegetali e pedologiche esistenti, la corretta esecuzione delle opere di impianto e la minimizzazione delle interferenze con il sistema del verde urbano e con la biodiversità presente, riducendo gli impatti temporanei derivanti dalle lavorazioni.

In particolare, il piano di gestione ambientale delle opere a verde prevede:

- Tutela del suolo vegetale e degli strati pedologici superficiali - Lo strato di terreno vegetale esistente sarà protetto durante tutte le fasi di lavorazione. È vietato il transito e lo stoccaggio di materiali nelle aree a verde non interessate dagli interventi. Ove necessario, saranno

adottate idonee misure di protezione contro compattamento, erosione e contaminazione del suolo;

- Protezione della vegetazione esistente da mantenere - Le alberature e gli elementi vegetazionali esistenti oggetto di conservazione saranno protetti mediante recinzioni di cantiere e sistemi di salvaguardia dell'apparato radicale e della chioma. Le lavorazioni in prossimità degli alberi saranno eseguite nel rispetto delle distanze di sicurezza e con tecniche a basso impatto;
- Gestione delle terre vegetali - Le terre vegetali idonee saranno accantonate separatamente rispetto agli altri materiali e riutilizzate prioritariamente nell'ambito del medesimo intervento. Lo stoccaggio avverrà in cumuli protetti da compattamento e dilavamento, al fine di preservarne le caratteristiche agronomiche;
- Tutela della biodiversità e delle componenti ecologiche urbane - Le attività di cantiere saranno organizzate in modo da limitare il disturbo alla fauna urbana e alle componenti vegetali esistenti, evitando lavorazioni invasive nei periodi più sensibili per la vegetazione e riducendo la frammentazione degli habitat residui;
- Modalità operative per la riduzione degli impatti sulle aree verdi - Le lavorazioni saranno eseguite privilegiando tecniche a basso impatto sul suolo e sulla vegetazione, evitando alterazioni non necessarie della morfologia esistente e garantendo la conservazione della permeabilità nelle aree non oggetto di trasformazione;
- Coordinamento delle lavorazioni in funzione della stagionalità vegetale - Le operazioni di impianto e le lavorazioni più delicate saranno programmate in coerenza con i cicli vegetativi delle specie, al fine di favorire l'attecchimento e ridurre lo stress vegetazionale;
- Utilizzo di materiali conformi ai CAM verde pubblico - Il materiale vegetale impiegato dovrà provenire da vivai certificati e garantire la conformità ai requisiti qualitativi e fitosanitari previsti dai CAM. Ove previsti elementi lignei o pacciamature, questi dovranno essere accompagnati da certificazioni ambientali (FSC/PEFC ed eventuali EPD).

Per garantire l'efficace applicazione delle misure previste, il progetto prevede la presenza di un responsabile delle opere a verde in fase esecutiva, incaricato del controllo delle lavorazioni, della verifica della corretta gestione del suolo e della vegetazione esistente e della redazione di report periodici alla DL.

Mezzi di prova per la conformità ai CAM – Fase di cantiere (opere a verde)

Ai fini della verifica della conformità ai CAM di cui al D.M. 10/03/2020, saranno prodotti e consegnati i seguenti documenti:

- Piano di tutela della vegetazione esistente con individuazione delle alberature da preservare, modalità di protezione dell'apparato radicale e della chioma e delimitazione delle aree di rispetto;
- Piano di gestione delle terre vegetali con indicazione delle modalità di scoticamento, stoccaggio separato, protezione dai fenomeni di compattazione e riutilizzo in sito;
- Elenco del materiale vegetale impiegato comprensivo di specie, cultivar, dimensioni e certificazioni fitosanitarie rilasciate da vivai autorizzati;
- Relazione di coordinamento delle lavorazioni a verde comprensiva del cronoprogramma delle attività in relazione alla stagionalità vegetativa e alle condizioni climatiche locali;
- Schede tecniche dei materiali vegetali e accessori di impianto comprensive delle eventuali certificazioni ambientali (FSC/PEFC, EPD ove disponibili);
- Dichiarazione di conformità ai CAM verde pubblico rilasciata dall'impresa esecutrice a fine lavori, attestante la corretta esecuzione delle opere a verde secondo le prescrizioni progettuali.

1.10 Piano di gestione e manutenzione delle aree verdi

Il presente Piano di gestione e manutenzione delle aree verdi è redatto in coerenza con il Programma di Manutenzione – UT3 Opere a Verde del PFTE e ai sensi del DM 10 marzo 2020 (CAM Verde pubblico), con l'obiettivo di garantire nel tempo la funzionalità ecologica, la qualità paesaggistica, la sicurezza e la durabilità delle sistemazioni vegetazionali previste dal progetto. Le prescrizioni

contenute nella Relazione CAM Verde pubblico costituiscono integrazione e approfondimento delle disposizioni del Programma UT3, con particolare riferimento alla sostenibilità delle pratiche manutentive, alla tutela della biodiversità e alla riduzione degli input manutentivi.

Il sistema del verde progettato lungo viale Marelli e viale Italia comprende alberature in piena terra e in vasche integrate con sedute, macchie arbustive policrome, siepi e superfici a prato o aiuole pacciamate, organizzate in un sistema paesaggistico continuo e multifunzionale. Le soluzioni vegetazionali sono finalizzate al miglioramento microclimatico, alla fruibilità degli spazi pubblici e al rafforzamento della continuità ecologica urbana.

Componenti del sistema del verde oggetto di manutenzione - Il progetto comprende:

- Alberature - Il sistema delle alberature è composto da specie selezionate per garantire equilibrio tra funzione ecologica, valore paesaggistico e adattabilità al contesto urbano. Sono previsti *Platanus x acerifolia* (1 es.), con funzione ombreggiante e strutturante, *Cercis siliquastrum* (34 es.), caratterizzato da elevato valore ornamentale, e *Fraxinus ornus* (12 es.), specie autoctona rustica e ben adattata alle condizioni pedoclimatiche locali. Completano l'impianto *Prunus serrulata* 'Kanzan' (2 es.), a prevalente funzione estetica, e *Crataegus carnieri* in forma di alberello in filare, con ruolo di connessione paesaggistica e supporto alla biodiversità;
- Arbusti e tappezzanti - Il sistema arbustivo e tappezzante è organizzato in moduli vegetazionali (V1-V7) e comprende specie quali *Nandina domestica*, *Hydrangea quercifolia*, *Lonicera pileata*, *Abelia grandiflora*, *Viburnum tinus*, *Teucrium fruticans*, *Gaura lindheimeri*, *Rosa* 'Iceberg' e **Liriope muscari*. Le specie, incluse cultivar ornamentali anche esotiche, sono selezionate per resilienza, basso fabbisogno idrico, ridotta manutenzione e valore ornamentale stagionale.

Manutenzione di avviamento (post-impianto fino al collaudo) - Durante questa fase l'Impresa garantisce l'attecchimento e la corretta formazione del sistema vegetale mediante:

- irrigazioni di soccorso differenziate per alberi, arbusti e tappezzanti;
- monitoraggio fitosanitario periodico;
- sostituzione delle fallanze con specie e dimensioni conformi al progetto;
- verifica della stabilità e dei sistemi di ancoraggio;
- controllo dell'apparato radicale e del corretto sviluppo vegetativo.

Gli interventi fitosanitari devono essere eseguiti:

- secondo il D.Lgs. 150/2012 e principi IPM;
- con prodotti biologici o a basso impatto, ove possibile;
- con tecniche a bassa deriva;
- nelle prime ore del mattino per ridurre impatti ambientali.

Manutenzione ordinaria programmata - La manutenzione ordinaria garantisce la conservazione delle prestazioni funzionali ed estetiche del sistema del verde, comprendendo:

- irrigazioni programmate nei periodi critici (in particolare giugno-settembre);
- sfalcio e gestione dei tappeti erbosi e delle superfici fiorite;
- concimazioni organiche certificate secondo D.Lgs. 75/2010;
- potature di formazione e contenimento eseguite da personale qualificato, con divieto di capitozzatura;
- gestione delle infestanti con metodi meccanici e pacciamatura organica, evitando diserbo chimico salvo casi eccezionali normativamente ammessi;
- gestione circolare delle biomasse mediante mulching o conferimento a impianti autorizzati.

Manutenzione straordinaria - Attivata in caso di:

- eventi meteorici estremi;
- attacchi fitosanitari rilevanti;
- instabilità strutturale delle alberature.

Comprende interventi di emergenza, consolidamenti, trattamenti mirati e sostituzioni motivate da valutazioni tecniche.

Gestione fitosanitaria e biodiversità - Il sistema adottato è basato su gestione integrata (IPM), con:

- monitoraggi periodici registrati;
- prevalenza di metodi biologici e meccanici;
- uso limitato e controllato di fitofarmaci.

Le attività manutentive rispettano i cicli biologici della fauna, evitando interventi nel periodo compreso dal primo marzo al 30 settembre, salvo esigenze di sicurezza o pubblica incolumità.

Coerenza con il progetto UT3 – Opere a Verde - Il piano manutentivo è coerente con le prestazioni previste dal sistema UT3, che richiede il mantenimento nel tempo di:

- rigogliosità e sviluppo equilibrato della vegetazione;
- assenza di infestanti e patologie;
- funzionalità degli impianti e delle strutture di supporto (vasche, sedute, tutori);
- continuità estetica e funzionale del verde urbano.

Le attività manutentive previste dal presente piano garantiscono pertanto il rispetto dei livelli prestazionali richiesti dal progetto, assicurando la corretta evoluzione del sistema vegetale in condizioni di sicurezza e stabilità.

Integrazione CAM – UT3 - Le disposizioni del Programma UT3 – Opere a Verde costituiscono la base operativa del sistema manutentivo, mentre la presente Relazione CAM integra e dettaglia tali indicazioni introducendo criteri ambientali minimi vincolanti in materia di:

- sostenibilità delle pratiche manutentive;
- riduzione degli impatti ambientali;
- tutela della biodiversità urbana;
- uso efficiente delle risorse idriche e materiche;
- tracciabilità delle operazioni.

Modalità di controllo e tracciabilità - Tutte le attività saranno registrate su apposito sistema di monitoraggio contenente:

- tipologia e data degli interventi;
- operatori coinvolti;
- prodotti utilizzati;
- esiti dei controlli fitosanitari;
- eventuali criticità e azioni correttive.

Le prescrizioni sopra riportate costituiscono obblighi contrattuali e saranno recepite nel Capitolato Speciale d'Appalto, in conformità al DM 10/03/2020 – CAM Verde pubblico.

Mezzi di prova per conformità CAM - Piano di gestione e manutenzione

Ai fini della dimostrazione della conformità ai Criteri Ambientali Minimi di cui al DM 10 marzo 2020 – Verde pubblico, si riportano i principali mezzi di prova previsti per la fase esecutiva e gestionale dell'intervento.

- sarà allegato il cronoprogramma degli interventi di manutenzione, con indicazione di frequenza, stagionalità, personale impiegato e attrezzature, coerente con il Piano di manutenzione UT3 – Opere a verde;
- saranno prodotte le schede tecniche dei prodotti impiegati per concimazione e trattamenti fitosanitari, corredate da dichiarazioni di conformità ai prodotti fertilizzanti CE (Reg. UE 2019/1009) e da indicazione dei metodi di gestione integrata (IPM), con ridotto impatto ambientale;
- sarà istituito e mantenuto un registro delle attività di manutenzione, aggiornato in modo continuo e allegato alla documentazione di collaudo e consegna, ai fini della tracciabilità degli interventi;
- saranno predisposte linee guida operative per la tutela della biodiversità, con particolare riferimento al rispetto dei periodi di nidificazione dell'avifauna e alle misure di mitigazione degli impatti sulle specie presenti, in conformità alla normativa nazionale e regionale vigente.

Tutta la documentazione sopra elencata costituirà parte integrante degli obblighi contrattuali e dovrà essere prodotta dall'impresa esecutrice in fase operativa, con verifica da parte della DL ai fini della conformità ai CAM.

La gestione ambientale della fase di cantiere è documentata nei seguenti elaborati:

Elaborati PFTE di riferimento

- 24_169_PFTE_TAV_300_PRG_verde_alberi_00 – Opere a Verde - Alberi - Planimetria, abaco e dettagli;

- 24_169_ PFTE_TAV_301_PRG_verde_arbusti_00 – Opere a Verde - Arbusti e prati - Planimetria, abaco e dettagli;
- 24_169_ PFTE_TAV_700_PRG_irrigazione_00 – Irrigazione - Schema planimetrico e dettagli;
- 24_169_ PFTE_TAV_500_PRG_arredi_00 – Arredi - Planimetria, dettagli e abaco materiali;
- 24_169_ PFTE_TAV_200_PRG_plan e sez_00 – Stato di progetto - Planimetria, sezioni e schemi;
- 24_169_ PFTE_TAV_205_PRG_ortofoto e viste_00 – Stato di progetto - ortofoto e viste.

1.11 Predisposizione di un'area di compostaggio

In relazione alle caratteristiche dell'intervento e alla limitata quantità di biomasse vegetali producibili, il progetto non prevede la realizzazione di un'area o di un impianto di compostaggio in sito.

Le biomasse derivanti dalle attività di manutenzione delle sistemazioni a verde, quali residui di potatura, materiale di risulta proveniente dalla gestione delle aiuole e dalle eventuali sostituzioni di esemplari deperiti, saranno gestite secondo principi di economia circolare, privilegiando, il conferimento a impianti autorizzati per il recupero e la valorizzazione della sostanza organica presenti sul territorio.

Tale soluzione risulta coerente con la scala dell'intervento e consente di ottimizzare l'impiego delle infrastrutture esistenti, evitando la realizzazione di strutture dedicate non giustificate dalle quantità di materiale vegetale prodotte. Essa contribuisce inoltre alla riduzione dei rifiuti e alla valorizzazione delle biomasse vegetali, in conformità ai principi di sostenibilità ambientale e di gestione circolare delle risorse promossi dal DM 10 marzo 2020 (CAM Verde pubblico).

L'impresa incaricata delle attività manutentive sarà responsabile della corretta gestione delle biomasse vegetali e dovrà garantire la separazione, la raccolta e il conferimento dei materiali nel rispetto della normativa vigente, assicurandone la tracciabilità mediante idonea documentazione da conservare agli atti e mettere a disposizione della DL e della Stazione Appaltante ai fini delle verifiche di conformità ambientale.

1.12 Conclusioni

La presente relazione illustra in modo dettagliato e puntuale che l'approccio progettuale adottato dal PFTE, garantisce il pieno rispetto dei CAM per il verde pubblico, come definiti dal DM 10 marzo 2020.

Attraverso una progettazione basata su un'analisi approfondita del contesto bioclimatico e geologico, il progetto si impegna a:

- promuovere la biodiversità: scegliendo specie vegetali autoctone, naturalizzate o comunque di comprovato adattamento alle condizioni ambientali locali, il progetto crea un ecosistema urbano più resiliente e coerente con la vegetazione potenziale della Pianura padana;
- gestire le risorse in modo efficiente: l'adozione di un sistema di irrigazione a basso consumo idrico e la gestione delle biomasse mediante conferimento a impianti autorizzati dimostrano un'attenzione concreta alla sostenibilità e all'economia circolare;
- ridurre l'impatto del cantiere: le procedure operative stabilite per la fase di cantiere mirano a minimizzare gli impatti ambientali, dalla gestione dei rifiuti alla tutela della fauna selvatica;
- assicurare durabilità e manutenzione sostenibile: la selezione di specie rustiche e il piano di gestione post-impianto garantiscono la longevità del progetto e la riduzione dei costi e degli interventi manutentivi a lungo termine.

Si ribadisce che, essendo questo un documento a corredo del Progetto di fattibilità tecnica ed economica, le indicazioni qui contenute hanno un carattere preliminare. La completa definizione delle specifiche dei materiali, delle procedure esecutive e dei mezzi di prova per la verifica dei requisiti CAM verrà ulteriormente sviluppata e dettagliata nella successiva fase di progettazione esecutiva, garantendo il pieno rispetto degli impegni ambientali assunti.

Tabella di rispondenza ai criteri CAM – DM 10 marzo 2020 (Scheda A)

Criterio CAM	Requisito DM 10/03/2020	Modalità di soddisfacimento nel progetto	Mezzi di verifica
2.2.1	Scelta specie coerenti con contesto bioclimatico	Analisi termo-pluviometrica e vegetazione potenziale (Sez.2) e criteri selezione specie (Sez.3)	Abachi specie, certificazioni vivaistiche
2.2.2	Incremento biodiversità	Boschetti misti, prati fioriti, macchie arbustive	Planimetrie e abachi
2.2.3	Riduzione fabbisogni manutentivi	Specie rustiche, prati estensivi	Piano manutenzione
2.2.4	Tutela fauna	Struttura vegetazionale stratificata, limitazione sfalci	Piano manutenzione
2.3.1	Corretta messa a dimora	Procedure dettagliate di impianto	Relazione impresa + schede controllo
H.1	Irrigazione efficiente	Goccia, ala gocciolante, sensori	Schede tecniche impianto
H.2	Gestione automatizzata	Centralina e sensori climatici	Schede tecniche
H.3	Acque alternative	Valutazione tecnica motivata (vedi nota sotto)	Relazione tecnica
F.1	Tutela biodiversità in gestione	Limitazioni interventi periodo nidificazione	Piano manutenzione
G.1	Cantiere sostenibile	Misure DM 24/11/25	PSC + piano rifiuti

2. RELAZIONE CAM – OPERE EDILI

Applicazione dei CAM ai sensi del D.M. 24 novembre 2025, per l'affidamento dei servizi di progettazione e per l'esecuzione dei lavori edili.

2.1 Premessa

La presente Relazione CAM è redatta nell'ambito del PFTE relativo alla riqualificazione di viale Marelli e viale Italia e ha la finalità di dimostrare la conformità dell'intervento ai CAM per l'affidamento dei servizi di progettazione e per l'esecuzione dei lavori edili.

L'applicazione dei CAM è obbligatoria ai sensi dell'art. 57 del Decreto Legislativo 36/2023.

La presente relazione è redatta in conformità alla clausola contrattuale obbligatoria 2.1.1 "Relazione CAM" dell'Allegato 1 al DM 24.11.2025 e costituisce documento di rendicontazione del rispetto dei criteri ambientali minimi al livello di progettazione PFTE.

Il progetto non prevede edifici né sistemi impiantistici complessi legati alla climatizzazione, ma si concentra su spazi aperti, infrastrutture urbane, percorsi ciclopeditoni, verde pubblico e arredo urbano. In questo senso, l'applicazione dei CAM si traduce soprattutto nella riduzione degli impatti ambientali delle superfici pavimentate, nella gestione sostenibile delle acque meteoriche, nell'impiego di materiali riciclati e certificati e nella progettazione di elementi urbani durevoli e facilmente manutenibili.

2.2 Normativa di riferimento

Il presente progetto è redatto in conformità a:

- Decreto Ministeriale 24 novembre 2025 – CAM edilizia;
- art. 57 del Decreto Legislativo 36/2023;
- Allegato I.7 art. 11 del D.Lgs. 36/2023 (Relazione di sostenibilità);
- Regolamento REACH;
- Norme UNI EN 15804 e ISO 14025 per le EPD;
- UNI EN 15978 per la valutazione LCA
- Regolamento (UE) 2020/852 relativo alla tassonomia per la finanza sostenibile e al principio DNSH (Do No Significant Harm);
- DPR 120/2017 per la gestione delle terre e rocce da scavo.

Sono altresì richiamati, per le componenti specifiche, i CAM "Verde pubblico" e "Arredo urbano" vigenti, i cui contenuti sono sviluppati in relazioni specialistiche coordinate con il presente documento.

Il progetto è impostato in coerenza con il principio DNSH (Do No Significant Harm) in relazione agli obiettivi di mitigazione e adattamento climatico, uso sostenibile delle risorse idriche e transizione verso l'economia circolare.

2.3 Progetto

2.3.1 Strategia ambientale di progetto

L'intervento adotta una strategia fondata su:

- riduzione impermeabilizzazione;
- gestione diffusa delle acque meteoriche;
- utilizzo materiali riciclati;
- progettazione per durabilità;
- controllo impatti di cantiere.

Valutazione LCA e Carbon Footprint

In coerenza con il livello PFTE è stata sviluppata una valutazione LCA semplificata ai sensi della UNI EN 15978.

Unità funzionale adottata: realizzazione e gestione per 50 anni di area urbanizzata di 10.000 mq.

Moduli considerati: A1–A3, A4, A5, B, C (escluso D).

Per il modulo B sono considerate in via preliminare le attività di manutenzione ordinaria delle superfici pavimentate e delle sistemazioni a verde previste lungo il ciclo di vita dell'opera.

Indicatori ambientali valutati:

- GWPTotal (kg CO₂ eq)
- AP – Acidification Potential
- EP – Eutrophication Potential

Al livello PFTE sono stati considerati gli indicatori ambientali maggiormente rappresentativi ai fini della stima preliminare degli impatti. Nelle successive fasi progettuali la valutazione LCA sarà estesa all'insieme completo degli indicatori previsti dalla norma UNI EN 15978.

Valore stimato:

GWPTotal = $2,04 \times 10^5$ kg CO₂ eq (stima preliminare PFTE basata su fattori medi di letteratura LCA, ai sensi UNI EN 15978, con esclusione di EPD specifiche di prodotto e modellazione dettagliata dei moduli A4–A5 e B, che saranno oggetto di approfondimento nella successiva fase progettuale).

L'analisi evidenzia che il contributo principale deriva dal calcestruzzo (Fase A1-A3), mitigato mediante utilizzo di cementi a ridotto tenore di clinker e aggregati riciclati.

Nella fase esecutiva sarà sviluppato un rapporto LCA di maggiore dettaglio con utilizzo di EPD specifiche di prodotto.

2.3.2 Descrizione del progetto

Tipologia intervento: riqualificazione urbana con opere di urbanizzazione primaria e secondaria.

Superficie intervento: 10.000 mq.

Materiali principali:

- quantità di calcestruzzo prevista dal progetto: 600 mc per massetti pavimentazioni; 21 mc per panche gettate in opera; 40 mc per fondazioni dei pali di illuminazione; totale 661 mc;
- quantità di acciaio prevista: 600 kg per i massetti di pavimentazioni carrabili in pietra; circa 1000 kg per le armature delle panchine gettate in opera; totale 1600 kg;
- quantità dei materiali granulari impiegati per i sottofondi: q.tà totale dei sottofondi 435 mc, in ghiaia di roccia naturale generica, più strati con pezzature 12-20 e 6-12.

Ai fini della presente stima LCA, i materiali sono stati considerati mediante fattori medi di emissione di letteratura; la significativa quota di materiali riciclati sarà valorizzata in fase esecutiva mediante utilizzo di EPD specifiche e aggiornamento del modello ambientale.

Non sono previsti edifici chiusi o impianti termici; i criteri CAM relativi a prestazioni energetiche e comfort indoor sono pertanto non applicabili per assenza dell'oggetto tecnico.

Alla data di redazione del PFTE non risultano ancora acquisiti pareri degli enti competenti; gli stessi saranno ottenuti nelle successive fasi progettuali.

Le indagini geologiche, geotecniche e idrauliche disponibili al livello PFTE saranno ulteriormente approfondite nella successiva fase progettuale, ai fini della definizione esecutiva dell'intervento.

2.3.3 Applicabilità dei criteri CAM

Criterio	Applicabile	Non applicabile	Motivazione tecnica	Criterio DNSH correlato
Riduzione consumo suolo	SI		Intervento su area già urbanizzata; limitazione superfici impermeabili.	Mitigazione e adattamento ai cambi climatici
Gestione acque meteoriche	SI		Sistema SUDS con pavimentazioni drenanti e trincee; garantita invarianza idraulica.	Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche
Materiali (riciclato)	SI		Aggregati riciclati (435 mc), acciaio $\geq 75\%$ riciclato, richiesta EPD in fase esecutiva	Transizione verso un'economia circolare

Durabilità e ciclo vita	SI		Vita utile 50 anni; materiali resistenti e piano manutenzione previsto.	Transizione verso un'economia circolare
Sostanze pericolose	SI		Materiali conformi REACH; assenza finiture indoor.	Prevenzione e riduzione dell'inquinamento
Cantiere	SI		Piano ambientale; mezzi Stage V; recupero C&D ≥70%.	Prevenzione e riduzione dell'inquinamento
Rifiuti	SI		Piano gestione C&D e de-costruzione selettiva; tracciabilità.	Transizione verso un'economia circolare
Prestazioni energetiche edifici		X	Assenza di manufatti chiusi climatizzati.	N/A
Comfort termigrometrico indoor		X	Assenza di manufatti chiusi climatizzati.	N/A
Durabilità e disassemblabilità dei componenti	SI		Le opere sono progettate privilegiando componenti durevoli, manutenibili e sostituibili, con previsione del piano di manutenzione e con gestione dei materiali a fine vita secondo i principi dell'economia circolare.	Economia circolare

2.3.4 Protocollo di sostenibilità

Non è prevista certificazione tramite rating system.

2.3.5 Gruppo di lavoro

Responsabile del progetto: Nasini Architetti.

Progettista architettonico: AG&P – Dott. Agr. Emanuele Bortolotti

Progettista idraulico (SUDS): studio AGN – Ing. Andrea Giuseppe Negri

Il gruppo integra competenze multidisciplinari in materia di sostenibilità ambientale e applicazione dei CAM.

2.3.6 Applicazione dei CAM – Schede criterio

L'impostazione progettuale è orientata ai principi dell'economia circolare, della resilienza climatica e della riduzione degli impatti ambientali lungo l'intero ciclo di vita dell'opera.

Scheda Tipo: Riduzione consumo di suolo e Permeabilità

Campo	Contenuto
Numero e titolo del capitolo	2.3 Progetto
Numero e titolo del criterio	Riduzione del consumo di suolo e incremento della permeabilità (Rif. DM 24.11.2025)
Applicato	SI
Referente	Dott. Agr. Emanuele Bortolotti
Obiettivi	Limitare l'impermeabilizzazione del suolo alle sole superfici strettamente necessarie alla funzionalità, alla sicurezza e alla fruizione degli spazi pubblici, in coerenza con l'intervento di riqualificazione urbana su area già urbanizzata. L'obiettivo è favorire il mantenimento e il ripristino della capacità drenante dei suoli e la riduzione del deflusso superficiale.

Risultati	Il progetto prevede una riduzione delle superfici impermeabili mediante l'adozione di soluzioni differenziate: pavimentazioni carrabili e pedonali selettivamente impermeabili o semipermeabili, integrazione di superfici drenanti e sistemazioni a verde. Le aree residuali sono progettate con elevata capacità di infiltrazione e connessione ecologica, contribuendo al miglioramento del bilancio idrico locale.
Verifica	Il soddisfacimento del criterio è garantito attraverso l'adozione di un sistema integrato di pavimentazioni permeabili, semipermeabili e impermeabili, coordinato con dispositivi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS), quali trincee drenanti e sistemi di laminazione delle acque meteoriche. Tale impostazione consente la riduzione del deflusso superficiale rispetto allo stato di fatto e il rispetto del principio di invarianza idraulica.
Documentazione progettuale di riferimento	Planimetria generale di progetto; Relazione tecnica di progetto; Elaborati grafici delle stratigrafie e delle pavimentazioni; Schema funzionale del sistema SUDS.
Protocollo di sostenibilità	Non applicabile
DNSH, Relazione di sostenibilità	Contribuisce agli obiettivi DNSH relativi all'adattamento ai cambiamenti climatici e all'uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine, favorendo la riduzione dell'impermeabilizzazione e il miglioramento della gestione delle acque meteoriche.

Scheda Tipo: Gestione sostenibile delle acque meteoriche

Campo	Contenuto
Numero e titolo del capitolo	2.3 Progetto
Numero e titolo del criterio	Gestione sostenibile delle acque meteoriche (SUDS) (Rif. DM 24.11.2025)
Applicato	SI
Referente	studio AGN – Ing. Andrea Giuseppe Negri
Obiettivi	Realizzare un sistema di drenaggio urbano sostenibile finalizzato alla laminazione dei picchi di precipitazione, alla riduzione del deflusso superficiale e al mantenimento dell'invarianza idraulica dell'area oggetto di intervento, favorendo l'infiltrazione diffusa e la gestione naturale delle acque meteoriche.
Risultati	Implementazione di un sistema SUDS integrato composto da: potenziamento della rete di drenaggio esistente, superfici filtranti permeabili per complessivi 1.433 mq e realizzazione di circa 292 m di trincee drenanti, finalizzate alla raccolta, laminazione e infiltrazione delle acque meteoriche.
Verifica	La verifica di conformità è garantita mediante modellazione idraulica e calcolo dell'invarianza idraulica, che dimostrano la riduzione dei picchi di deflusso rispetto allo stato di fatto. L'efficacia del sistema è inoltre supportata dall'adozione di dispositivi di infiltrazione e fitodepurazione diffusa lungo le superfici permeabili.
Documentazione progettuale di riferimento	Relazione idraulica e di invarianza idraulica; elaborati grafici delle sistemazioni SUDS; dettagli costruttivi delle superfici drenanti e delle trincee di infiltrazione.
Protocollo di sostenibilità	Non applicabile
DNSH, Relazione di sostenibilità	Contribuisce in modo diretto all'obiettivo DNSH relativo all'uso sostenibile e alla protezione delle risorse idriche e marine, nonché alla resilienza climatica dell'area urbana mediante riduzione del rischio di allagamento e miglioramento del bilancio idrologico locale.

Scheda Tipo: Materiali con riciclato

Campo	Contenuto
Numero e titolo del capitolo	2.3 Progetto
Numero e titolo del criterio	Materiali da costruzione - Contenuto di riciclato (Rif. DM 24.11.2025)
Applicato	SI
Referente	Dott. Agr. Emanuele Bortolotti
Obiettivi	Riduzione del consumo di materie prime vergini e promozione dell'impiego di materiali provenienti da filiere di recupero certificate, in coerenza con i principi dell'economia circolare e del DNSH.
Risultati	Impiego di circa 435 mc di aggregati riciclati (classi C2–C3 conformi UNI EN 13242), utilizzo di calcestruzzi conformi UNI EN 206 con impiego di aggregati riciclati, e circa 1.600 kg di acciaio strutturale B450C con contenuto riciclato $\geq 75\%$.
Verifica	In fase esecutiva saranno richieste EPD di tipo III per calcestruzzo e acciaio, certificazioni di origine e tracciabilità dei materiali, nonché documentazione di conformità degli aggregati riciclati secondo UNI EN 13242 e normativa End of Waste applicabile. Per i materiali lignei eventualmente presenti (arredo urbano), saranno richieste certificazioni FSC/PEFC.
Documentazione progettuale di riferimento	Computo metrico estimativo, Relazione tecnica materiali, elaborati CAM, specifiche tecniche capitolato.
Protocollo di sostenibilità	Non applicabile
DNSH, Relazione di sostenibilità	Contribuisce all'obiettivo DNSH relativo alla transizione verso un'economia circolare, mediante riduzione dell'uso di materie prime vergini e incremento del riciclo di materiali da costruzione.

Scheda Tipo: Gestione ambientale del cantiere

Campo	Contenuto
Numero e titolo del capitolo	2.3 Progetto
Numero e titolo del criterio	Prestazioni ambientali del cantiere (Rif. DM 24.11.2025)
Applicato	SI
Referente	Nasini Architetti – Coordinamento progettuale
Obiettivi	Ridurre gli impatti ambientali generati dalle attività di cantiere, con particolare riferimento a emissioni di polveri, rumore, produzione e gestione dei rifiuti e interferenze con il contesto urbano.
Risultati	Adozione di misure operative per il contenimento di polveri e rumore; impiego di mezzi d'opera conformi allo standard emissivo Stage V; previsione del recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D) in misura $\geq 70\%$ in peso, secondo principi di economia circolare.
Verifica	Obbligo per l'impresa esecutrice di redigere un Piano Ambientale di Cantierizzazione e un Piano di Gestione dei Rifiuti. La gestione delle terre e rocce da scavo sarà effettuata ai sensi del DPR 120/2017, privilegiando il riutilizzo in sito ove tecnicamente ed economicamente possibile.
Documentazione progettuale di riferimento	Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), Capitolato Speciale d'Appalto, Disciplinare descrittivo e prestazionale
Protocollo di sostenibilità	Non applicabile

DNSH, Relazione di sostenibilità	Contribuisce agli obiettivi DNSH di prevenzione e riduzione dell'inquinamento, in coerenza con il principio "Do No Significant Harm" della tassonomia UE 2020/852
----------------------------------	---

2.3.7 Materiali, contenuto di riciclato e prestazioni ambientali

In coerenza con gli obiettivi dei Criteri Ambientali Minimi per l'edilizia e con il principio DNSH, il progetto privilegia l'impiego di materiali caratterizzati da elevata durabilità, ridotto impatto ambientale lungo il ciclo di vita e presenza di contenuto di materia recuperata o riciclata, ove tecnicamente compatibile con le prestazioni richieste.

Pavimentazioni e superfici esterne

Le pavimentazioni previste per percorsi pedonali, aree di sosta, piste ciclabili e spazi pubblici saranno realizzate mediante materiali caratterizzati da elevata durabilità, facilità di manutenzione e possibilità di recupero a fine vita.

In particolare:

- masselli autobloccanti e manufatti prefabbricati dovranno essere corredati da dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) o documentazione equivalente ove disponibile;
- gli elementi prefabbricati in calcestruzzo dovranno privilegiare l'impiego di aggregati riciclati provenienti dal recupero di rifiuti da costruzione e demolizione;
- le pavimentazioni drenanti saranno preferite ove compatibili con le esigenze funzionali e manutentive del progetto, al fine di favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche e la riduzione del ruscellamento superficiale;
- i conglomerati bituminosi potranno contenere fresato d'asfalto recuperato secondo le percentuali consentite dalle norme tecniche vigenti e dalle specifiche di capitolato.

Calcestruzzi e conglomerati cementizi

Per opere di fondazione, cordolature, sottofondi e manufatti accessori sarà privilegiato l'impiego di calcestruzzi prodotti con criteri di riduzione dell'impronta ambientale.

In fase di progettazione esecutiva e di approvvigionamento dovrà essere verificata:

- la presenza di aggregati riciclati conformi alle norme UNI EN applicabili;
- l'eventuale utilizzo di cementi con minore contenuto di clinker e ridotte emissioni di CO₂;
- la disponibilità di dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD) o documentazione equivalente attestante le prestazioni ambientali del materiale;
- la conformità ai requisiti CAM vigenti relativamente al contenuto di materia recuperata e ai mezzi di prova previsti.

Acciai, ghise e componenti metallici

Per cordoli metallici, elementi di arredo, strutture accessorie e componenti impiantistici saranno privilegiati prodotti costituiti da acciaio e ghisa provenienti da filiere che garantiscano elevati livelli di recupero di materia.

I fornitori dovranno rendere disponibili:

- dichiarazioni sul contenuto di materiale riciclato;
- certificazioni ambientali di prodotto ove disponibili;
- documentazione attestante la conformità ai requisiti CAM e alla normativa ambientale applicabile.

Requisiti ambientali e mezzi di verifica

La conformità dei materiali sarà verificata mediante acquisizione della seguente documentazione:

- Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD);
- certificazioni di contenuto riciclato;
- schede tecniche dei produttori;
- dichiarazioni di conformità ai CAM;
- certificazioni ambientali riconosciute;
- documentazione relativa alla tracciabilità delle materie prime e dei processi produttivi.

Nelle successive fasi progettuali saranno verificati e documentati i contenuti minimi di materia recuperata, riciclata e sottoprodotti previsti dai CAM vigenti per le diverse categorie di materiali impiegati, mediante EPD, certificazioni ambientali e dichiarazioni del produttore.

2.3.8 Criteri premianti per l'affidamento lavori

In coerenza con il Capitolo 3.2 del DM 24 novembre 2025 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento dei servizi di progettazione e per l'esecuzione dei lavori edilizi”, si propone alla Stazione Appaltante l'inserimento dei seguenti criteri premianti nell'ambito della procedura di affidamento dei lavori, finalizzati al miglioramento delle prestazioni ambientali dell'intervento rispetto ai requisiti minimi già garantiti in sede di PFTE.

I criteri proposti sono coerenti con gli obiettivi DNSH e con la strategia ambientale di progetto basata su riduzione degli impatti lungo l'intero ciclo di vita, incremento dell'economia circolare e ottimizzazione delle fasi di cantiere.

Criteri premianti proposti:

- Incremento del recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D) $\geq 80\%$ in peso rispetto al valore minimo previsto dai CAM. Il criterio è finalizzato a massimizzare il riutilizzo e il riciclo dei materiali derivanti dalle attività di cantiere, riducendo il conferimento a smaltimento e promuovendo filiere locali di recupero;
- Riduzione del Global Warming Potential (GWP_{total}) $\geq 10\%$ rispetto al valore di riferimento PFTE pari a $2,04 \times 10^5$ kg CO₂ eq. Il miglioramento dovrà essere dimostrato mediante aggiornamento del modello LCA secondo UNI EN 15978, con utilizzo di EPD di tipo III e dati di prodotto specifici in fase esecutiva;
- Utilizzo di mezzi d'opera a basse o nulle emissioni (elettrici o ibridi) per una quota significativa delle attività di cantiere, con particolare riferimento alle lavorazioni in ambito urbano sensibile. Il criterio contribuisce alla riduzione delle emissioni locali di NO_x, PM₁₀ e CO₂ e al miglioramento della qualità dell'aria;
- Incremento del contenuto di materiale riciclato nei materiali strutturali rispetto ai minimi già previsti in progetto, con particolare riferimento a calcestruzzi, acciai e aggregati. Il miglioramento dovrà essere dimostrato tramite certificazioni di filiera, EPD e schede tecniche dei produttori.

Tali criteri sono orientati a incentivare soluzioni progettuali ed esecutive migliorative rispetto ai requisiti minimi ambientali, promuovendo innovazione tecnologica, riduzione delle emissioni climalteranti e maggiore circolarità dei materiali.

L'applicazione dei criteri premianti consente inoltre di rafforzare la coerenza dell'intervento con il principio DNSH e con gli obiettivi della Tassonomia UE 2020/852, in particolare per quanto riguarda la mitigazione dei cambiamenti climatici, l'economia circolare e la prevenzione dell'inquinamento.

2.4 Allegati alla relazione

La presente relazione è corredata o sarà corredata, nelle fasi successive, dai seguenti documenti:

- Rapporto LCA di dettaglio (fase esecutiva)
- Piano ambientale di cantiere (fase esecutiva)
- Piano di manutenzione dell'opera (fase esecutiva)
- Piano di gestione dei rifiuti da C&D (fase esecutiva)
- Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita (fase esecutiva)
- Fascicolo CAM di cantiere (fase esecutiva)

2.5 Conclusioni

La presente Relazione CAM, redatta al livello PFTE, dimostra la conformità del progetto ai criteri applicabili del DM 24 novembre 2025.

Il grado di approfondimento è coerente con il livello di progettazione PFTE ai sensi dell'Allegato I.7 del D.Lgs. 36/2023 e sarà ulteriormente sviluppato in fase esecutiva, con particolare riferimento a:

- LCA completo dell'opera;
- verifica puntuale delle EPD di prodotto;
- piano di manutenzione dell'opera;
- verifica e validazione dei mezzi di prova e delle dichiarazioni ambientali.

Le successive fasi progettuali provvederanno alla quantificazione puntuale dei contenuti di materia riciclata e recuperata impiegati nelle opere, alla verifica delle EPD dei principali materiali da costruzione e alla dimostrazione del rispetto dei requisiti CAM attraverso i mezzi di prova prescritti.

La presente relazione costituisce base tecnica per la redazione del Disciplinare descrittivo e prestazionale e per l'inserimento delle clausole contrattuali CAM.

La conformità complessiva dell'intervento ai CAM è garantita dall'integrazione sistematica della presente relazione con la Relazione CAM Verde pubblico e la Relazione CAM Arredi, assicurando la copertura coordinata di tutti i criteri ambientali minimi applicabili.

3. RELAZIONE CAM – ARREDO URBANO

Applicazione dei CAM ai sensi del D.M. 7 febbraio 2023 per la progettazione, fornitura, posa in opera e manutenzione degli arredi urbani previsti nell'intervento di riqualificazione di Viale Marelli e Viale Italia – Comune di Sesto San Giovanni.

3.1 Premessa

La presente relazione utilizza una chiave di lettura operativa dei criteri contenuti nell'Allegato del D.M. 7 febbraio 2023, organizzati per ambiti tematici (es. progettazione, materiali, manutenzione, verifiche). Tali denominazioni non corrispondono a una numerazione formale del decreto, ma costituiscono una modalità interpretativa funzionale alla verifica dei requisiti CAM.

Le scelte progettuali relative agli elementi di arredo (ARR1–ARR6) sono state sviluppate in coerenza con il livello di progettazione PFTE e saranno ulteriormente dettagliate in fase esecutiva attraverso schede tecniche, certificazioni e verifiche di conformità.

L'obiettivo dell'applicazione dei CAM è garantire che gli arredi urbani siano non solo funzionali e integrati nel contesto urbano, ma anche sostenibili lungo tutto il loro ciclo di vita, con particolare attenzione alla durabilità, alla sicurezza, alla manutenzione e alla riduzione dell'impatto ambientale.

Nota metodologica sui riferimenti ai CAM

I riferimenti agli articoli del D.M. 7 febbraio 2023 contenuti nella presente relazione sono utilizzati in forma sintetica e operativa, al fine di facilitare la lettura progettuale e la verifica della coerenza tra le scelte di progetto e i Criteri Ambientali Minimi applicabili agli arredi urbani.

Tale articolazione non costituisce una riproduzione integrale della struttura normativa del decreto, che prevede criteri articolati e ulteriori specificazioni tecniche, ma rappresenta una chiave di lettura funzionale all'inquadramento dei requisiti ambientali, prestazionali e manutentivi nell'ambito del livello di progettazione in oggetto (PFTE).

Le verifiche di conformità saranno successivamente condotte in fase esecutiva mediante la produzione di schede tecniche, certificazioni ambientali e documentazione di collaudo, in conformità alle prescrizioni del decreto stesso e alla normativa vigente.

3.2 Inquadramento generale dei criteri CAM

L'impostazione progettuale degli arredi urbani si conforma ai principali ambiti del D.M. 7 febbraio 2023, in particolare:

- Art. 2.4 – Criteri di progettazione, che orientano le scelte verso soluzioni inclusive, accessibili e integrate nel contesto urbano e paesaggistico;
- Art. 2.5 – Specifiche tecniche dei materiali, che disciplinano l'impiego di materiali riciclati, durevoli e privi di sostanze pericolose;
- Art. 2.6 – Clausole di manutenzione, finalizzate a ridurre i costi e l'impatto gestionale nel tempo;
- Art. 2.7 – Verifiche di conformità, che definiscono gli obblighi documentali e certificativi a carico dell'impresa esecutrice.

Tutti gli arredi saranno installati secondo le prescrizioni dei produttori, garantendo idonei sistemi di ancoraggio e la massima stabilità in relazione alle condizioni d'uso e al contesto urbano.

3.3 Sedute urbane

Le sedute costituiscono uno degli elementi centrali del progetto, in quanto contribuiscono alla qualità dello spazio pubblico e alla sua fruibilità sociale.

Sono previste diverse tipologie:

- ARR1 – panca "Box 200" di Escofet, prefabbricata in calcestruzzo vibrato con eventuali inserti in legno o metallo trattato, posata su idoneo basamento e ancorata secondo prescrizioni del produttore;
- ARR2A – panca quadrata gettata in opera, in calcestruzzo architettonico con finitura levigata o bocciardata, su fondazione in c.a. e stratigrafia di supporto;

- ARR2B – panca semicircolare gettata in opera, analoga soluzione in calcestruzzo architettonico per configurazioni aggregative;
- ARR3 – panchine modulari Escofet “Comù concavo derecho/izquierdo/central”, elementi prefabbricati in calcestruzzo o fibro-rinforzato, con eventuali inserti in legno o acciaio;
- ARR4 – seduta monoposto “Box 50” di Escofet, elemento puntuale per aree di passaggio o sosta breve.

Dal punto di vista CAM, tutte le sedute sono orientate all’impiego di materiali ad alta durabilità, resistenti agli agenti atmosferici e agli atti vandalici, con eventuali componenti in legno certificato FSC/PEFC.

3.4 Elementi di regolazione e servizio

Gli elementi di regolazione dello spazio urbano comprendono dissuasori e cestini portarifiuti.

- ARR5 – dissuasori in ghisa/acciaio tipo parigina, utilizzati per la delimitazione delle aree pedonali e la protezione degli spazi pubblici dal traffico veicolare, con finiture ad alta resistenza e trattamenti anticorrosione;
- ARR6 – cestini portarifiuti, con struttura in acciaio zincato e verniciato o ghisa, contenitore interno estraibile e sistemi antivandalismo, da concordare con l’Amministrazione comunale.

Per entrambi gli elementi si applicano i requisiti CAM relativi all’impiego di materiali riciclati, riduzione delle sostanze pericolose e facilità di manutenzione e sostituzione delle componenti.

3.5 Mobilità ciclabile

Il progetto prevede l’inserimento di ARR6 – portabici modello “Verona” di Electric Metal, costituiti da elementi modulari per la sosta delle biciclette.

Gli elementi sono realizzati in acciaio zincato ad alta resistenza, con elevata durabilità e resistenza alla corrosione. La modularità consente adattabilità alle diverse configurazioni urbane e facilita manutenzione e sostituzione.

Dal punto di vista CAM, si privilegiano materiali riciclabili e processi produttivi con contenuto di riciclato certificato, oltre alla conformità alle normative di sicurezza e qualità.

3.6 Materiali e sostenibilità ambientale

Tutti gli arredi urbani previsti sono stati selezionati in funzione della loro rispondenza ai requisiti ambientali del D.M. 7 febbraio 2023.

In particolare:

- i metalli (acciaio e ghisa) dovranno garantire contenuto di riciclato dichiarato;
- gli eventuali elementi in legno dovranno essere certificati FSC o PEFC;
- i trattamenti superficiali dovranno essere a basse emissioni di VOC;
- i materiali plastici, ove presenti, dovranno essere atossici, durevoli e riciclabili;
- il calcestruzzo dovrà garantire elevata durabilità e ridotta manutenzione.

3.7 Progettazione inclusiva e inserimento urbano

Il sistema degli arredi è stato progettato per garantire piena accessibilità e fruibilità degli spazi pubblici.

La distribuzione di ARR1–ARR4, insieme agli elementi ARR5–ARR6, è finalizzata a favorire sosta, socialità e leggibilità urbana lungo Viale Marelli e Viale Italia, integrandosi con percorsi pedonali, ciclabili e aree verdi.

3.8 Manutenzione e gestione

Le soluzioni adottate per gli arredi ARR1–ARR6 sono orientate alla riduzione degli interventi manutentivi.

La gestione nel tempo sarà facilitata da:

- elementi modulari o sostituibili singolarmente;
- finiture resistenti a degrado e graffi;

- sistemi di ancoraggio ispezionabili;
- possibilità di ripristino puntuale senza sostituzione integrale.

3.9 Obblighi dell'impresa esecutrice

L'impresa affidataria dovrà garantire la piena conformità degli arredi ARR1–ARR6 ai requisiti CAM e alle normative tecniche vigenti.

Saranno obbligatori:

- schede tecniche dei prodotti;
- certificazioni ambientali (contenuto riciclato, FSC/PEFC, REACH/CLP);
- dichiarazioni del produttore;
- certificazioni di collaudo e conformità;
- corretta esecuzione delle opere di fondazione e ancoraggio.

3.10 Conclusioni

Il sistema degli arredi urbani previsto nel progetto (ARR1–ARR6) risulta coerente con i CAM di cui al D.M. 7 febbraio 2023, garantendo un equilibrio tra qualità urbana, sostenibilità ambientale e durabilità tecnica.

Le soluzioni adottate assicurano spazi pubblici accessibili, sicuri e integrati nel contesto paesaggistico, con materiali selezionati in ottica di riduzione dell'impatto ambientale e ottimizzazione del ciclo di vita.

Tabella di rispondenza ai CAM

Di seguito si riporta la sintesi di coerenza tra i principali requisiti del D.M. 7 febbraio 2023 e le scelte progettuali relative agli arredi urbani previsti nell'intervento di riqualificazione di Viale Marelli e Viale Italia.

Riferimento CAM	Requisito	Modalità di applicazione nel progetto	Elaborati / Verifiche
Art. 2.4	Progettazione sostenibile, accessibilità e integrazione urbana	Disposizione degli arredi in modo puntuale e funzionale (piazze, slarghi, percorsi pedonali e ciclabili), garantendo continuità dei percorsi e piena fruibilità per tutti gli utenti	Tavole progettuali, planimetrie degli arredi
Art. 2.4	Riduzione dell'impatto e del consumo di suolo	Limitazione di elementi invasivi, impiego di arredi modulari e integrazione con pavimentazioni drenanti e sistemazioni a verde	Elaborati paesaggistici, sezioni ambientali
Art. 2.5	Materiali sostenibili e contenuto riciclato	Utilizzo di acciaio e ghisa con contenuto di riciclato dichiarato, calcestruzzo ad alta durabilità, eventuali elementi lignei certificati FSC/PEFC	Schede tecniche, dichiarazioni dei produttori
Art. 2.5	Assenza di sostanze pericolose e basse emissioni	Impiego di vernici e trattamenti superficiali a basse emissioni VOC, conformità ai regolamenti REACH e CLP per tutti i componenti	Dichiarazioni di conformità, schede materiali
Art. 2.5	Durabilità e resistenza	Scelta di arredi resistenti ad agenti atmosferici, raggi UV, usura e atti vandalici, con finiture ad alta durabilità	Schede tecniche e certificazioni di prodotto
Art. 2.6	Manutenzione e gestione nel ciclo di vita	Predisposizione di elementi sostituibili singolarmente e riduzione degli interventi manutentivi straordinari	Capitolato speciale d'appalto, piano di manutenzione
Art. 2.7	Verifiche e conformità dei prodotti	Obbligo di presentazione di certificazioni, schede tecniche complete, collaudi e dichiarazioni ambientali dei prodotti	Fascicolo CAM, documentazione di fornitura