



Agenzia Forestale Regionale

UMBRIA

Sede Legale e Amministrativa in Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 Perugia - Tel. 075/5145711 - Fax.075/5008020

Compartimento IV Sede di Terni

Delega di funzioni da Comune di Terni
ad A.F.O.R.ex art.. 19c.2 L.R. 18/2011
PRIMO PROGETTO PILOTA DI SETTORE (P.P.S.)
LIVELLO ESECUTIVO - 1° LOTTO FUNZIONALE
"Interventi di tutela ambientale mediante la riqualificazione
del patrimonio arboreo del Comune di Terni"

C.M.E. E Q.T.E.

Servizio
Pianificazione e Progettazione

Il Resp. del Compartimento

Dott. Agr. Massimo Barbarossa

COMUNE DI TERNI

Visto il Dirigente

VISTO

SI ESPRIME

..... FARETE CONTRARIO/POSITIVO AL

IL RESPONSABILE PR.
(F. Enrico Vannucci)

Terni

11/3/18

Il R.U.P./ Progettista

Dott. Agr. Massimo Barbarossa

Il Tecnico/Collaboratore

Geom. Roberta Barbarossa

TAV. B

CUP: E42D17000090004

Delega di funzioni da comune di Terni ad A.Fo.R. ex art. 19 c.2 L.R. 18/2011
 1° Progetto Pilota di Settore (P.P.S.)
 « Interventi di tutela ambientale mediante la riqualificazione del patrimonio arboreo del comune di Terni »
 importo complessivo € 300.000,00

C.M.E. del progetto esecutivo - 1° lotto funzionale

N.	INTERVENTO	QUANTITA'	P. U.	IMPORTO	costo min manodopera unitario	TOTALE costo min manodopera
FORESTAZIONE URBANA E VERDE CITTADINO: INTERVENTI DI QUALIFICAZIONE ED INCREMENTO						
A	OPERE COMPIUTE					
1	Messa a dimora di alberi a foglia caduca o persistente in area verde (Prezz. Assoverde 2015/17 voce 25020012 al netto utili d'impresa 10%)... esclusi oneri di manutenzione e garanzia e fornitura delle piante - per piante di circonferenza da cm 16 a cm 20 cd	168,00	97,67	16.408,56	37,89	6.364,88
2	Manutenzione post trapianto per un anno di alberi precedentemente messi a dimora (Prezz. Assoverde 2015/17 voce 25020045 al netto utili d'impresa 10%)... garanzia di attecchimento compresa la sostituzione delle piante non vegete, in modo da consegnare alla fine del periodo di manutenzione tutte le piante trapiantate in buone condizioni vegetative - per piante di circonferenza sino a cm 20 cd	168,00	80,95	13.599,60	39,71	6.671,96
TOTALE OPERE COMPIUTE A)				30.008,16		13.036,84
B	FORNITURE					
		QUANTITA'	P.U. IVA esc.	IVA 10%	P.U. IVA incl.	IMPORTO
3	Fornitura di alberi I^ grandezza della specie <i>Tilia spp. (ibrida, cordata, tomentosa, platyphyllos)</i> rif. Listino Prezzi 2018/19 Margheriti Pianta C circ. cm 16-18 cd	24,00	270,00	27,00	297,00	7.128,00
4	Fornitura di alberi I^ grandezza della specie <i>Quercus ilex</i> rif. Listino Prezzi 2018/19 Margheriti Pianta - C circ. cm 16-18 cd	24,00	520,00	52,00	572,00	13.728,00
5	Fornitura di alberi I^ grandezza della specie <i>Acer pseudoplatanus</i> rif. Listino Prezzi 2018/19 Margheriti Pianta - C circ. cm 16-18 cd	24,00	300,00	30,00	330,00	7.920,00
6	Fornitura di alberi II^ grandezza della specie <i>Acer campestre</i> rif. Listino Prezzi 2018/19 Margheriti Pianta - C circ. cm 16-18 cd	24,00	330,00	33,00	363,00	8.712,00
7	Fornitura di alberi II^ grandezza della specie <i>Prunus avium</i> rif. Listino Prezzi 2018/19 Margheriti Pianta - C circ. cm 16-18 cd	24,00	220,00	22,00	242,00	5.808,00
8	Fornitura di alberi II^ grandezza della specie <i>Sorbus spp. (aucuparia, torminalis, domestica)</i> rif. Listino Prezzi 2018/19 Margheriti Pianta C circ. cm 16-18 cd	24,00	300,00	30,00	330,00	7.920,00
9	Fornitura di alberi/cespugli II^ grandezza della specie <i>Lagerstroemia indica</i> rif. Listino Prezzi 2018/19 Margheriti Pianta - C H 300/350 cd	24,00	410,00	41,00	451,00	10.824,00
TOTALE FORNITURE B)						62.040,00
TOTALE INTERVENTI DI QUALIFICAZIONE ED INCREMENTO (A+B)						92.048,16
FORESTAZIONE URBANA E VERDE CITTADINO: INTERVENTI PER MIGLIORAMENTO SICUREZZA E GESTIONE DEL RISCHIO						
C	OPERE COMPIUTE : interventi c/o il Parco Storico delle Grazie, Piazzale Briccialdi ed altre zone urbane					
10	Abbattimento di alberi adulti a chioma espansa in parchi e giardini (Prezz. Assoverde 2015/17 voce 30030128 al netto utili d'impresa 10%)... esclusi oneri di smaltimento e di rimozione del ceppo - esemplari di altezza da 16 m a 23 m cd	45,00	386,77	17.404,65	103,31	4.648,78
11	Abbattimento di alberi adulti a chioma espansa siti su strada (Prezz. Assoverde 2015/17 voce 30030118 al netto utili d'impresa 10%)... esclusi oneri di smaltimento e di rimozione del ceppo - esemplari di altezza da 16 m a 23 m cd	12,00	515,31	6.183,72	137,74	1.652,91
12	Potatura di contenimento di alberi adulti a chioma espansa in parchi e giardini (Prezz. Assoverde 2015/17 voce 30030012 al netto utili d'impresa 10%)... esclusi oneri di smaltimento - esemplari di altezza da 16 m a 23 m cd	55,00	330,57	18.181,35	121,91	6.705,28
13	Estirpazione o frantumazione di ceppaie poste in formelle stradali (Prezz. Assoverde 2015/17 voce 30030153 al netto utili d'impresa 10%)... esclusi oneri di smaltimento - diametro del colletto da 120 a 160 cm cd	13,00	278,26	3.617,38	111,28	1.446,59
TOTALE OPERE COMPIUTE C)				45.387,10		14.453,56

D	SERVIZI E FORNITURE : interventi c/o il Parco Storico delle Grazie ed altre zone urbane	QUANTITA'	P.U. IVA esc.	IVA 22%	P.U. IVA incl.	IMPORTO
14	Analisi strumentale di stabilità biomeccanica attraverso Analisi Visuale degli Alberi integrata con analisi della resistenza meccanica attraverso la metodologia WLA (Wind Load Analysis), analisi tomografiche su almeno una sezione per ciascun albero, posta ad altezza determinata in base alle criticità rilevate, per valutare lo stato interno del legno attraverso l'utilizzo del dendrotomografo Fakopp 3D. Relazione sullo stato di conservazione degli alberi con indicazione degli interventi da effettuare. cd	60,00	150,00	33,00	183,00	10.980,00
	TOTALE SERVIZI E FORNITURE D)					10.980,00
	TOTALE INTERVENTI PER MIGLIORAMENTO SICUREZZA E GESTIONE DEL RISCHIO (C+D)					56.367,10
	Totale lavori in amm.ne diretta (A+B+C+D)			148.415,26		

Q.T.E. GENERALE (a norma art. 23 L.R. 3/2010)

A) LAVORI IN AMMINISTRAZIONE DIRETTA	
A.1) IMPORTO LAVORI al lordo di oneri sicurezza costo manodopera	148.415,26
A.2) IMPORTO ONERI SICUREZZA (P _{sg} +SG) dove: SG=148.415,26/1,265*0,15=17.598,65; P _{sg} =28%; calcolato solo su Opere Compiute	3.516,21
A.3) IMPORTO MANODOPERA solo su Opere Compiute	27.490,41
A.4) IMPORTO LAVORI al netto di oneri e manodopera	117.408,64
A.5) sconto 20% su importo precedente	23.481,73
A.6) IMPORTO LAVORI al netto di oneri e manodopera scontato	93.926,91
A.7) IMPORTO LAVORI DI CONTRATTO (Opere Compiute + Forniture + Servizi) inclusi sconto e somme non ribassabili = A.6+A.2+A.3	124.933,53
B) SOMME A DISPOSIZIONE :	
B.1) SPESE TECNICHE :	
B.1.1) per services intellettuali specialistici in campo tecnico inclusi oneri fiscali	9.000,00
B.1.2) per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, di verifica e validazione, direzione lavori, coordinamento sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità, assicurazione dipendenti (7% A.7)	8.745,35
B.1.3) per incentivi per funzioni tecniche ex art. 113 D.Lgs. 50/2016 smi (2% di A)	2.968,31
TOTALE SPESE TECNICHE	20.713,65
B.2) IMPREVISTI (7% di A.1)	10.389,07
B.3) IVA :	
B.3.1) su lavori	0,00
B.3.2) stimata su servizi intellettuali voce B.1.1 (aliq.22%)	1.980,00
TOTALE IVA	1.980,00
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B.1+B.2+B.3)	33.082,72
TOTALE FINALE (A+B)	158.016,25
arrotondamento	16,25
TOTALE GENERALE	158.000,00



Agenzia Forestale Regionale

UMBRIA

Sede Legale e Amministrativa in Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 Perugia - Tel. 075/5145711 - Fax.075/5008020

Compartimento IV Sede di Terni

Delega di funzioni da Comune di Terni
ad A.F.O.R.ex art.. 19c.2 L.R. 18/2011
PRIMO PROGETTO PILOTA DI SETTORE (P.P.S.)
LIVELLO ESECUTIVO - 1° LOTTO FUNZIONALE
"Interventi di tutela ambientale mediante la riqualificazione
del patrimonio arboreo del Comune di Terni"

RELAZIONE TECNICA

**Servizio
Pianificazione e Progettazione**

Il Resp. del Compartimento

Dott. Agr. Massimo Barbarossa

Visto il Dirigente COMUNE DI TERNI

Il R.U.P./ Progettista

Dott. Agr. Massimo Barbarossa

Il Tecnico/Collaboratore

Geom. Roberta Barbarossa



VISTO _____ SI ESPRIME

PARERE, CONTRARIO/POSITIVO AL _____

IL RESPONSABILE PR
Federico Mancini

Terni, _____

12/13/18

TAV. A

CUP: E42D1400090004

RELAZIONE TECNICA

1. GENESI DEL PROGETTO

In base alla delega di funzioni ex art. 19 c.2 L.R. 18/2011 attribuita dal comune di Terni all’Agenzia Regionale per la Forestazione (A.Fo.R.) con DD.GG.CC. 245/2015 e 110/2016 e successivo Protocollo di Intesa sottoscritto dalle parti in data 27/06/2016, l’Agenzia medesima è stata delegata dal Comune alla gestione di funzioni e servizi nelle materie di competenza elencate nel citato art. 19 c.2 della L.R. 18/2011, tra cui anche la tutela ambientale con particolare riferimento al patrimonio arboreo urbano e alle azioni volte alla sistemazione e miglioramento delle aree di verde pubblico.

In questo contesto è maturata l’idea progettuale di perseguire il miglioramento ambientale delle aree più degradate della Conca Ternana mediante interventi integrati con l’uso di sistemi vegetali, grazie anche e soprattutto all’impulso tecnico-scientifico dato in tal senso da alcuni soggetti istituzionali portatori di interesse come CNR, ARPA, ASL ed associazioni ambientaliste, coinvolti nella fase di verifica della fattibilità, propedeutica alla redazione del progetto.

Stante la notevole dimensione dell’impegno in termini spaziali, temporali e finanziari, lo stesso è stato inquadrato in un percorso poliennale (coincidente con la durata del Protocollo di Intesa con A.Fo.R., scadente a Luglio 2021) con articolazione per lotti funzionali successivi, utilizzando le risorse progressivamente disponibili.

Attingendo ai fondi già stanziati dal comune di Terni mediante la DGC 407/2016 destinati alla riqualificazione del patrimonio arboreo urbano del centro cittadino, nasce dunque questo I° lotto funzionale del primo Progetto Pilota del Programma di Miglioramento Ambientale illustrato.

Lo sviluppo futuro del Programma suddetto potrà essere garantito attingendo ad altre risorse a disposizione del Comune, in particolare nell’ambito del finanziamento attribuitogli dalla R.U. per l’attuazione del progetto denominato “Interventi a favore degli Enti Locali interessati dalle attività degli impianti di grandi derivazioni di acque pubbliche ad uso idroelettrico e forza motrice – L.R. 3/2016”, con riferimento all’Asse 2 “Immagine e vivibilità del territorio” Azioni 1 – 2 – 3.

RELAZIONE TECNICA

2. OBIETTIVI DEL PROGETTO PILOTA

Definizione di una politica di forestazione urbana e di qualificazione/incremento del verde cittadino sostenibili, sia sotto l'aspetto ecologico/ambientale che sotto quello socio-economico.

- Individuazione conseguente di strumenti operativi idonei allo scopo, quali *moduli di forestazione urbana sostenibile*, calibrati sulla realtà specifica del comune di Terni dal punto di vista bioclimatico, pedologico e vegetazionale, che, oltre ad enfatizzare precisi aspetti della multifunzionalità del verde urbano (biodiversità, incremento delle connessioni ecologiche, mitigazione della temperatura, fruibilità per il tempo libero dei cittadini, etc.), siano anche in grado di migliorare la resilienza degli ecosistemi urbani nei confronti delle pressioni sia antropiche (inquinamento) che naturali (cambiamenti climatici in atto) provenienti dall'esterno, valorizzandone infine alcune potenzialità magari sottovalutate come la capacità di contenere e misurare l'inquinamento urbano tramite il fitoassorbimento delle polveri sottili atmosferiche.
- Identificazione del percorso tecnico-progettuale messo a punto quale supporto di riferimento per le fasi di progettazione e realizzazione di ogni futuro intervento sul verde urbano comunale, al fine ultimo di arrivare alla definizione di un vero "Piano del Verde" comunale.
- Promozione di una "cultura del verde" – art. 6 L. 10/2013 – dei cittadini attraverso lo sviluppo di un adeguato sistema di divulgazione ed informazione sui criteri di gestione del patrimonio verde comunale, con indicazioni (manuali, etc.) puntuali a supporto dei cittadini anche per interventi sul verde privato.
- Ricerca di partners privati (aziende e simili) interessate ad investire in progetti di forestazione urbana, in un'ottica di sostenibilità, quale compensazione per l'impatto ambientale delle proprie attività in termini di rilascio di CO2 ed altri vari inquinanti.
- Incremento del coinvolgimento delle Associazioni ambientaliste per eventi di "marketing del verde" (es. festa dell'albero e simili).

3. CRITERI PROGETTUALI

- Individuazione di un modello integrato di intervento in grado di rispondere ad esigenze plurime, garantendo la multifunzionalità della foresta urbana, sia in termini ambientali (capacità di sequestro della CO2, di abbattimento degli inquinanti atmosferici, serbatoio di biodiversità, incremento della Rete Ecologica urbana, miglioramento del paesaggio, protezione del territorio, etc.) che socio-economici (mitigazione della temperatura, conseguente risparmio energetico, fruibilità per il tempo libero dei cittadini, garanzia della sicurezza e miglioramento nella gestione del rischio, riqualificazione urbanistica ed edilizia, etc.).

RELAZIONE TECNICA

- Aumento della resilienza (capacità di adattamento ai cambiamenti) degli ecosistemi urbani, con particolare riferimento a quelli arborei, agendo sia sulla riqualificazione – con occhio attento alla sicurezza dei cittadini ed alla gestione del rischio - che sull'incremento degli stessi.
- Valorizzazione di peculiari potenzialità delle piante arboree come la capacità di contenere e misurare l'inquinamento urbano tramite il fitoassorbimento delle polveri sottili atmosferiche.

4. PERCORSO PROGETTUALE

Gli interventi di progetto possono essere suddivisi in due categorie:

1. INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA E DELLA GESTIONE DEL RISCHIO :

- 1.1. Verifica di stabilità di alberature secondo il metodo V.T.A. segnalate come potenzialmente a rischio, in vista dell'eventuale abbattimento o potatura straordinaria - controllo visivo ed eventuale successivo approfondimento con controllo strumentale (martello elettronico, penetrometro, etc.) effettuato da personale specializzato
- 1.2. Potatura straordinaria o abbattimento di piante verificate come pericolose per la pubblica incolumità

2. INTERVENTI DI QUALIFICAZIONE ED INCREMENTO:

- 2.1. Messa a dimora di alberi compresa la successiva manutenzione per un anno.

Appartengono al **primo gruppo** gli interventi di potatura straordinaria e/o di abbattimento di alberature comunali certificate come "pericolose" per l'incolumità pubblica, sulla base di verifiche effettuate secondo il metodo Visual Tree Assessment (V.T.A.) da personale specializzato limitate al solo controllo visivo o, se del caso, integrate con un più approfondito controllo strumentale.

Lo scopo è dare una prima risposta alle tante segnalazioni che pervengono al Comune da parte della cittadinanza, preoccupata dalla situazione fitosanitaria e/o stagionale di alberature considerate potenzialmente "a rischio" per la sicurezza dell'utenza.

RELAZIONE TECNICA

L'intervento va inteso come primo "step" nell'ambito di una pianificazione generale del monitoraggio delle alberature comunali, azione da continuare e portare a compimento con i successivi stralci funzionali del Programma di Miglioramento Ambientale, perseguito in sinergia dall'Amm.ne comunale con l'A.Fo.R. sulla base delle risorse man mano disponibili.

L'ambito prioritario di intervento è stato individuato nel Parco Storico delle Grazie di Terni, area di particolare pregio, sottoposta a vincolo monumentale ex D.Lgs. 42/2004, attualmente chiusa al pubblico in relazione alla mancata messa in sicurezza per effetto dell'incombenza di numerose alberature giudicate "a rischio di caduta" da parte dei tecnici specializzati della Comunità Montana Valnerina, consultati dal comune di Terni sulla scorta di quanto previsto dall'art. 3 c.4 della L.R. 28/01 smi.

Nel Parco in argomento, in effetti, insistono un gran numero di piante di alto fusto, in prevalenza conifere (*Pinus pinea*, *Cedrus spp.*, *Cupressus spp.*, etc.) ma anche latifoglie (*Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Tilia spp.*, *Celtis australis* ed altre), cresciute troppo ravvicinate tra loro (evidente la mancanza di adeguate cure colturali e sfoltimenti a tempo debito) e quindi eccessivamente "filate" alla ricerca di spazio e luce, per questo in molti casi sbilanciate e/o malformate, di conseguenza giudicate passibili di abbattimento per motivi di sicurezza e garanzia della pubblica incolumità.

Oltre che in tale area, il progetto prevede interventi di verifica di stabilità delle alberature e/o di abbattimento alla luce dei pareri già espressi dall'U.T. della C.M. Valnerina, anche a Piazzale Briccialdi (13 soggetti di *Pinus pinea*) ed a Corso Tacito (1 soggetto di *Pinus pinea*) a Terni, ed in alcuni altri casi dislocati nel territorio comunale ternano.

Va comunque detto che le operazioni di verifica, in particolare quelle basate esclusivamente sul controllo visivo, non potranno che essere condotte secondo il principio di ordinarietà, escludendo a priori le conseguenze imponderabili di eventi esterni eccezionali, anche se sempre più frequenti a causa dell'estremizzazione climatica in corso.

A compendio di queste operazioni, anche sulla base delle disposizioni normative vigenti (L.R. 28/2001 smi, L. 10/2013, L. 113/1992), sono previsti i veri e propri interventi di forestazione urbana (**secondo gruppo**) condotti con il perseguimento di finalità strategiche e secondo precise scelte funzionali.

RELAZIONE TECNICA

1. FINALITA' STRATEGICHE DELLA NUOVE AREE VERDI

- 1.1. Mitigazione dell'inquinamento atmosferico, in particolare sfruttando le capacità di fitoassorbimento degli inquinanti gassosi (biossido di azoto NO_x, ozono O₃, anidride solforica/sa SO_x, polveri sottili PM_{2.5} - PM₁₀) depositate sulle superfici fogliari : tra tutte, questa viene individuata come **funzione prevalente** delle nuove aree verdi nel presente progetto, implementando studi ed indicazioni in merito svolte da stakeolders istituzionali come CNR ed ARPA regionale, informando principalmente ad essa le conseguenti scelte progettuali.
- 1.2. Riduzione delle emissioni climalteranti, per l'azione di sequestro di CO₂ e conseguente stoccaggio di C nei boschi/filari di nuova creazione, nonché per la regolazione termica svolta dalle piante con mitigazione dell'effetto "isola di calore" cittadina.
- 1.3. Incremento della biodiversità (non solo floristica, ma anche faunistica in relazione alla realizzazione di nuovi habitat) e della connettività della Rete Ecologica urbana.
- 1.4. Miglioramento del paesaggio urbano e del valore estetico degli spazi verdi.

2. SCELTA DEI SITI DI INTERVENTO

Parametri valutati:

- Funzione prevalente dei nuovi impianti (abbattimento degli inquinanti atmosferici)
- proprietà (prioritariamente comunale)
- uso del suolo (area naturale e seminaturale – terreno agricolo – area degradata – area residuale nella rete viabile urbana)
- vincoli preesistenti (PRG, altri Piani, Codice della Strada, etc.)
- tipo di suolo (caratteristiche pedologiche)
- fascia climatica e microclima
- vegetazione reale e potenziale

In considerazione dell'impostazione progettuale fin qui illustrata, la scelta è caduta prioritariamente su aree libere o incolte situate in prossimità del Parco storico delle Grazie, oggetto di un incisivo intervento di manutenzione straordinaria e/o abbattimento delle alberature presenti, o situate nelle vicinanze, come la zona di via Rossini, zone peraltro risultanti tra le più oppresse dall'inquinamento gassoso urbano, come risulta dai monitoraggi periodici delle centraline dell'ARPA, e su aree residuali inserite nella rete viabile urbana, ovvero superfici dove maggiore è l'esigenza di attenuare lo stress ambientale dovuto al traffico, come la zona di viale Borzacchini .

Requisito fondamentale è la proprietà comunale delle aree individuate.

RELAZIONE TECNICA

3. SCELTA DELLA TIPOLOGIA PROGETTUALE

Parametri valutati:

- gruppo (più piante della stessa specie) o macchia (più piante di specie diverse) di vegetazione
- area boscata
- fascia alberata o filare
- altro

Seguendo la logica del percorso progettuale impostato, la tipologia prescelta è quella della “macchia”, che meglio si adatta alle caratteristiche dei siti di intervento sopra descritti, integrando la vegetazione arborea esistente con l’impianto dei nuovi esemplari, utilizzando specie di altezza e portamento diverso, compatibili soprattutto per il comportamento delle stesse nei confronti della luce (eliofile/sciafile) al fine di garantirne le migliori condizioni di sviluppo futuro, ordinati secondo un sesto d’impianto “a settonce” (piante collocate ai vertici di un triangolo equilatero, con lato - che definisce l’interdistanza tra le piante - di m 6.50), che illustra un *modulo-tipo di forestazione urbana* da ripetere più volte nei vari ambiti di intervento, secondo gli spazi disponibili e fino al raggiungimento dell’obiettivo progettuale preordinato (messa a dimora di n. 168 nuovi soggetti arborei).

La mescolanza delle specie garantisce una maggior stabilità e resistenza della comunità vegetale, una maggior gradevolezza estetica ed un habitat più vario per la fauna.

Il numero dei moduli-tipo da inserire in ognuna delle aree di intervento sopra descritte, individuate sulla scorta delle indicazioni pervenute dagli Uffici Tecnici comunali, è legato al rapporto tra la superficie libera disponibile e l’ingombro del modulo preordinato, pari a mq 110 circa, stante il sesto d’impianto a settonce e l’interdistanza di m 6.50 tra ogni pianta.

Nelle aree già piantumate, con presenza di individui arborei adulti, l’inserimento dei moduli sopra descritti contempla anche l’integrazione in essi di tali soggetti preesistenti, nel rispetto delle distanze di piantagione minime previste (m 6.50 tra due alberi contigui), come illustrato nelle planimetrie di progetto, dove, per ognuna delle aree di impianto di cui sopra, è stato annotato e riportato cartograficamente lo schema ripetitivo di tali moduli e la loro integrazione con la vegetazione preesistente.

Alla fine dei lavori progettuali, saranno 24 i nuovi moduli-tipo posti in opera, per un totale di **168 nuove alberature**, scelte anche in base a requisiti di pronto effetto, trattandosi generalmente di soggetti con circonferenza compresa tra cm 16 e cm 18, in contenitore di adeguate dimensioni.

Nell’impianto nelle aiuole spartitraffico o nelle aree residuali della rete stradale urbana, saranno valutati anche i vincoli da servitù o da strumenti urbanistici vigenti, o imposti dal Codice della Strada, garantendo comunque che i nuovi individui piantati non siano di intralcio al traffico o alla segnaletica stradale.

RELAZIONE TECNICA

4. SCELTA DELLA/E SPECIE DA UTILIZZARE

Fattori limitanti considerati:

- clima e microclima
- pedologia
- frequenza di stress idrici
- durata del periodo di riposo vegetativo
- dimensioni a maturità e forma della chioma (alberi di 1[^] - 2[^] - 3[^] grandezza)
- distanze da strade e/o manufatti.

Parametri di scelta: partendo dalla premessa di privilegiare le specie autoctone:

- rapidità o meno di accrescimento
- dimensioni a maturità
- caratteristiche strutturali (fragilità delle parti aeree, superficialità o meno dell'apparato radicale, etc.)
- resistenza agli stress (malattie, inquinamento, stress idrici, etc.)
- esigenze di gestione e manutenzione
- capacità di sequestro/stoccaggio di C
- capacità di abbattimento degli inquinanti (soprattutto particolato PM2.5 - PM10) in relazione a caratteristiche fisionomiche e morfologiche (struttura della chioma e della foglia)
- emissione di Composti Organici Volatili (COV)
- capacità di riduzione della temperatura dell'aria
- capacità di favorire la fauna (fiori/frutti eduli, riparo e protezione)
- minor rischio allergenico.

La valutazione ponderata sulla base dei fattori e dei parametri di cui sopra, ha condotto alla scelta finale delle essenze da mettere a dimora.

In particolare, è stato tenuto conto del tool SPECIFIND settato per la città di Terni messo a disposizione dall'IBAF/CNR di Porano (TR), che ha individuato una lista di specie – distinte in alberi di I[^] e II[^] grandezza – sulla base degli indici di priorità riportati nel seguente prospetto:

RELAZIONE TECNICA

Cerca Specie

Altezza pianta

Altezza a maturità

Min 0 Max 15 m

Benefits *

Rimozione degli inquinanti Complessivo Specifico

PM10 10

Biossido d'azoto (NO₂) 7

Anidride solforosa (SO₂) 2

Ozono (O₃) 7

Monossido di carbonio (CO) 2

Bassa emissione COV 7

Bassa allergenicità 7

Stoccaggio carbonio 6

Riduzione temperatura aria 7

Selezione tutti

Visualizza su report

Località

Nazione Italy

Località Terni

Report

Stima valori per unità di superficie

Genera report per Specie Genere

Visualizza Tutti

Nel report si otterrà l'elenco delle piante arboree maggiormente impiegate per il verde urbano, ordinate secondo un punteggio (rank) che esprime il grado di conformità ai requisiti inseguiti.

Sono valutate le esigenze climatiche e stagionali (se specificata la località), la rispondenza all'eventuale statura richiesta ed il valore dei benefici ambientali potenziali delle specie, pesati secondo la scala di importanza specificata (*).

Nel report sono anche riportate delle indicative stime dei benefit per singola pianta adulta (o per m²), se richiesta la visualizzazione.

Genera Report Azzera

Come si vede, sono stati valutati alcuni specifici benefits ambientali potenziali delle specie (rimozione degli inquinanti, bassa emissione di COV - Composti Organici Volatili, come isoprene e terpeni – bassa allergenicità, capacità di stoccaggio del C e di riduzione della temperatura ambiente), incrociando poi questi dati con le esigenze climatiche e stagionali delle singole specie rapportati alle condizioni della città di Terni, fino ad ottenere un ranking esprime il grado di conformità ai requisiti richiesti.

All'interno di questa scala, tenendo conto anche di tutti gli altri parametri sopra specificati, nonché della reperibilità sul mercato delle piante, la scelta è caduta sulle seguenti specie:

- *Tilia spp. (ibrida, cordata, tomentosa, platyphyllos)* Tigli di varie specie : specie di I^a grandezza (H a maturità m 27-30), longeve, con buona capacità di stoccaggio del C, con ottima capacità di abbattimento degli inquinanti gassosi ed acustici grazie alle chiome ampie e dense, con foglie coperte da secrezioni viscosi efficaci nell'aumentare le capacità di trattenuta del particolato atmosferico, bassa emissione di COV, gradevoli esteticamente per il portamento elegante ed i fiori profumati; difetti: alta capacità pollonifera che aumenta i costi di manutenzione.
- *Quercus ilex* Leccio : specie di I^a grandezza (H a maturità m 25), longeva, parte integrante della vegetazione potenziale locale, con ottima capacità di stoccaggio del C, con ottima capacità di abbattimento degli inquinanti gassosi e di fonoassorbimento grazie alle chiome ampie e dense, ottima funzione di rifugio ed alimentazione per varie specie ornitiche; difetti: moderato grado di allergenicità del polline, emissione di terpeni (VOC).
- *Acer pseudoplatanus* Acero di monte : specie di I^a grandezza (H a maturità m 30), di rapido accrescimento, resistente agli agenti inquinanti, con ottima capacità di stoccaggio del C, buona capacità di abbattimento del CO e di fitostabilizzazione di metalli pesanti, ottima fonoassorbimento grazie alle chiome ampie e dense, basso grado di allergenicità del polline, buona funzione di rifugio ed alimentazione per varie specie ornitiche; vuole suoli ben drenati.

RELAZIONE TECNICA

- *Acer campestre* Acero campestre : specie di II^ grandezza (H a maturità m 13-15), eliofila, di facile attecchimento, resistente agli agenti inquinanti, resistente agli stress idrici, adattabile a terreni argillosi, buona capacità di abbattimento degli inquinanti gassosi, ottima fonoassorbenza grazie alle chiome ampie e dense, basso grado di allergenicità del polline, basso grado di emissione di O₃, buona funzione di rifugio ed alimentazione per varie specie ornitiche; non eccellente capacità di stoccaggio del C.
- *Prunus avium* Ciliegio selvatico : specie di II^ grandezza (H a maturità m 12-15), parte integrante della vegetazione potenziale locale, sciafila ed a rapido accrescimento, ottima capacità di stoccaggio del C, buona capacità di abbattimento degli inquinanti gassosi, basso grado di emissione di O₃, basso grado di allergenicità del polline, molto favorevole alla biodiversità animale per le ottime capacità trofiche e di rifugio; non tollera suoli troppo aridi.
- *Sorbus spp. (aucuparia, torminalis, domestica)* Sorbi di varie specie : specie di II^ grandezza (H a maturità m 12-15), parte integrante della vegetazione potenziale locale, a rapido accrescimento, ottima capacità di stoccaggio del C, buona capacità di abbattimento degli inquinanti gassosi, basso grado di emissione di O₃, basso grado di allergenicità del polline, molto favorevole alla biodiversità animale per le ottime capacità trofiche e di rifugio.
- *Lagerstroemia indica* Lagerstroemia : specie di II^ grandezza (H a maturità m 5-7), rustica, di rapido accrescimento e particolarmente resistente all'inquinamento, buona capacità di abbattimento del CO₂, basso grado di allergenicità del polline, estremamente gradevole esteticamente per la prolungata fioritura; non eccellente capacità di stoccaggio del C.

Complessivamente in progetto è prevista la messa a dimora di n. 168 piante, così distribuite:

- n. 24 *Tilia spp.*
- n. 24 *Quercus ilex*
- n. 24 *Acer pseudoplatanus*
- n. 24 *Acer campestre*
- n. 24 *Prunus avium*
- n. 24 *Sorbus spp.*
- n. 24 *Lagerstroemia indica*.

Le prime tre specie sono da considerarsi alberi di I^ grandezza (H max raggiungibile > m 20), mentre le restanti quattro sono da considerarsi alberi di II^ grandezza (H max raggiungibile < m 20).

RELAZIONE TECNICA

Per avere le migliori garanzie di attecchimento ed accrescimento, si è optato per esemplari radicati disponibili in contenitore di adeguate dimensioni, con circonferenza del fusto di cm 16-18, essendo specie di più ridotte dimensioni), da mettere a dimora nel periodo più idoneo (autunno/inverno – inizio primavera), per le quali viene prevista la manutenzione e cura colturale durante tutto il primo anno di crescita, fino a garantirne l'affrancamento per tutto il suddetto periodo di 12 mesi.

5. RISULTATI ATTESI

Il principale risultato atteso in generale dal presente progetto è il miglioramento della qualità ambientale diffusa del territorio urbano di Terni, grazie alla pluralità dei servizi ecosistemici garantiti.

In particolare, tra questi ultimi ci si sofferma soprattutto sulle plusvalenze ottenibili dalla forestazione urbana rispetto ai classici modelli di valutazione ponderati su basi esclusivamente estetico-paesaggistiche, pure non trascurabili.

In altri termini, probabilmente l'elemento più forte ed innovativo del progetto sta nel focalizzare il valore aggiunto costituito dalla capacità dei sistemi vegetali di mitigare gli impatti causati dalle attività antropiche (industria, traffico, riscaldamento), nonché di misurare e monitorare nel tempo i livelli di inquinanti ed emissioni climalteranti.

In quest'ottica è possibile pensare di costruire un sistema di contenimento e monitoraggio permanente basato sull'analisi della vegetazione urbana, misurando ad esempio la deposizione degli inquinanti gassosi e del particolato sulla superficie fogliare della vegetazione, per arrivare ad una stima sia del contributo attuale offerto dal verde urbano nel contenimento di polveri ed inquinanti, sia degli effetti associati all'introduzione di nuova vegetazione.

Stesso metodo è possibile usare per la stima dell'assorbimento di CO2 attuale e futuro (in relazione all'incremento atteso della superficie forestale urbana comunale) tramite appositi modelli di previsione (i-Tree ed altri), o dell'incremento della salubrità a seguito del programma di forestazione urbana, fino ad arrivare alla stima in termini monetari del valore della Foresta Urbana, che permetterebbe l'inserimento del verde urbano all'interno dei bilanci comunali non solo sotto la voce "costi" ma anche in quella dei "benefici".

RELAZIONE TECNICA

Infine, è altrettanto importante attendersi da questi interventi un “effetto start” per investimenti futuri sul capitale verde cittadino, accomunati dalla medesima logica di sostenibilità, assimilandone appieno la valenza ecologica ed ambientale, ma anche economica, sociale e culturale.

IL PROGETTISTA

(Dott. Agr. Massimo Barbarossa)

