



MINISTERO  
DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



E.N.A.C  
ENTE NAZIONALE per L'AVIAZIONE CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

PROJECT REVIEW – PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento

DUNA ANTIRUMORE

Linee Guida Tecnico-Operative per gli interventi di Messa a Dimora della Vegetazione di Nuovo Impianto







Livello di Progetto

SCHEDE DI APPROFONDIMENTO PROGETTUALE

A LIVELLO MINIMO DI PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE
PSA	01	MARZO 2024	N/A	FLR-MPL-PSA-DUN2-011-PA-RT_Duna LG Nuova Veg
				TITOLO RIDOTTO
				Duna LG Nuova Veg

01	03/2024	EMISSIONE PER PROCEDURA VIA-VAS	TAE/ENVI	F. BOSI	L. TENERANI
00	10/2022	EMISSIONE PER DIBATTITO PUBBLICO	TAE/ENVI	F. BOSI	L. TENERANI
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<p>COMMITTENTE PRINCIPALE</p>  <p><b>ACCOUNTABLE MANAGER</b> Dott. Vittorio Fanti</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</p>  <p><b>DIRETTORE TECNICO</b> Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	<p>SUPPORTI SPECIALISTICI</p> <p><b>PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</b></p>  <p>Arch. Filippo Bosi Ordine degli Architetti di Firenze N°9004</p> <p><b>SUPPORTO SPECIALISTICO</b></p>  <p>PROGETTISTA SPECIALISTICO Dott. Agr. ELENA LANZI</p>  <p>Dott. Agr. ANDREA VATTERONI</p> 
<p><b>POST HOLDER PROGETTAZIONE</b> Ing. Lorenzo Tenerani</p> <p><b>POST HOLDER MANUTENZIONE</b> Ing. Nicola D'ippolito</p> <p><b>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO</b> Geom. Luca Ermini</p>	<p><b>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</b> Arch. Filippo Bosi Ordine degli Architetti di Firenze N°9004</p>	

È SEVERAMENTE VIETATA LA RIPRODUZIONE E/O LA CESSIONE A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE DELLA COMMITTENTE

## Indice

<b>1.</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>QUADRO CONOSCITIVO</b> .....	<b>4</b>
2.1	Inquadramento agrometeorologico.....	4
2.2	Inquadramento pedologico .....	10
2.3	Assetto ecologico della Piana Fiorentina.....	17
2.3.1	La rete ecologica di area vasta.....	17
2.3.2	Inquadramento ecologico-vegetazionale .....	19
<b>3.</b>	<b>REALIZZAZIONE DELLE OPERE A VERDE</b> .....	<b>22</b>
3.1	Introduzione al progetto.....	22
3.2	Le opere a verde previste nel progetto di inserimento paesaggistico .....	23
3.3	Aspetti progettuali degli interventi di inerbimento .....	24
3.3.1	Il prato polifita nelle aree verdi .....	24
3.3.2	Idrosemina del paramento della duna antirumore.....	24
3.4	Aspetti operativi e tecnico – agronomici inerenti l’inerbimento.....	25
3.4.1	Operazioni preliminari .....	25
3.4.2	Provenienza e certificazione dei miscugli di sementi .....	26
3.4.3	Idrosemina semplice delle aree verdi .....	26
3.4.4	Idrosemina in spessore della duna antirumore.....	26
3.4.5	Epoche di semina.....	27
3.5	Verde ornamentale.....	27
3.5.1	Sistemazione a verde delle aree adiacenti la duna antirumore.....	27
3.5.2	Qualità del materiale vegetale e modalità di approvvigionamento.....	28
3.5.3	Tracciamento e picchettamento.....	30
3.5.4	Tecniche di messa a dimora.....	30
3.5.5	Epoche d’intervento .....	31
3.6	Rivegetazione del paramento della duna antirumore .....	31
3.6.1	Scelta delle specie e criteri di progetto .....	31
3.6.2	<i>Patch</i> di impianto .....	34
3.6.3	Qualità del materiale vegetale e modalità di approvvigionamento.....	39
3.6.4	Tecniche di messa a dimora.....	39
3.6.5	Epoche d’intervento .....	40
<b>4.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>41</b>

## 1. PREMESSA

Il presente documento si pone l'obiettivo di descrivere puntualmente le attività di messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto nell'ambito del progetto di inserimento paesaggistico della duna prevista per la mitigazione indiretta del rumore generato dalla nuova pista di progetto dell'Aeroporto "A. Vespucci" di Firenze - Master Plan aeroportuale 2035, in corrispondenza del Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino.

In particolare, il presente approfondimento intende fornire dettaglio delle specifiche tecnico-operative inerenti gli interventi di semina del prato polifita e della messa a dimora della vegetazione arboreo-arbustiva impiegata per il rinverdimento della duna e la ricreazione di aree verdi ornamentali contigue al Polo Universitario.

Per ulteriori dettagli in merito al progetto di inserimento paesaggistico della duna antirumore si rimanda alla relazione generale di progetto (cod. el. FLR-MPL-PSA-DUN1-001-GE-RG\_Duna Rel Gen) e, più in generale, a tutti gli elaborati grafici e relazioni specialistiche prodotti.

Ciò premesso, riportato un breve quadro conoscitivo meteorologico e pedologico relativo all'ambito territoriale in cui si prevede di realizzare la duna antirumore, il presente documento va a fornire tutti i dettagli tecnici relativi alla messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto.

## 2. QUADRO CONOSCITIVO

### 2.1 INQUADRAMENTO AGROMETEOROLOGICO

L'area interessata dal progetto risulta caratterizzata dalla presenza di numerose stazioni della rete di monitoraggio meteorologica del Servizio Idrologico Regionale (S.I.R.) della Direzione Generale delle Politiche Territoriali ed Ambientali della Regione Toscana. Nello specifico, i dati messi a disposizione per l'area in oggetto da parte del S.I.R. derivano dalle seguenti stazioni:

- Firenze Università (cod. staz. TOS01001096):** sita nel comune di Firenze, la stazione è attiva continuativamente dal 1° gennaio 1998 per i dati pluviometrici e nel periodo 1998, 2008÷2018 per i dati termometrici. Presenta un elevato numero di dati validati (6909 osservazioni rispetto alle totali 7321, pari al 94,37 % del totale delle osservazioni pluviometriche; 90,56 % del totale delle osservazioni termometriche). Il valore percentuale è ulteriormente innalzato se si considerano anche i dati pre-validati (afferenti alle sole osservazioni dell'anno 2017).
- Case Passerini (cod. staz. TOS01001225):** sita nel comune di Sesto Fiorentino, la stazione è posta nell'omonima località, è attiva dal luglio 1992 e presenta un elevato numero di dati validati (8523 osservazioni validate rispetto alle totali 9507, pari all'89,64 % del totale delle osservazioni pluviometriche; 8885 osservazioni validate rispetto alle totali 9505, pari al 93,16% del totale delle osservazioni termometriche). Il valore è ulteriormente innalzato se si considerano anche i dati pre-validati (afferenti alle sole osservazioni dell'anno 2017).
- Sesto Fiorentino (cod. staz. TOS10001220):** sita nel comune di Sesto Fiorentino, la stazione è posta in zona collinare (ad una quota pari a ca. 147 m s.l.m.). Attiva nel periodo 1930÷1941; 1953; 1976÷2008, la stazione presenta dati pluviometrici particolarmente frammentati senza – peraltro – mostrare alcun dato di natura termometrica (12363 osservazioni validate rispetto alle totali 15603, pari al 79,23 % del totale delle osservazioni pluviometriche).

Si riporta di seguito una sintesi del data set termo-pluviometrico disponibile (Tabella 1) e i grafici illustrativi del livello di affidabilità delle informazioni reperite (Figura 1 - Figura 2).

Stazione (cod.)		Firenze Università (cod. staz. TOS01001096)		Case Passerini (cod. staz. TOS01001225)		Sesto Fiorentino (cod. staz. TOS10001220)		
Comune		Firenze (FI)		Sesto Fiorentino (FI)		Sesto Fiorentino (FI)		
Localizzazione		Presso Campus Universitario ad Est dell'area d'intervento		Presso omonima località		Ca. 4 km N dell'area d'intervento in ambito collinare		
Periodo attività		01/01/1998 - in attività		01/01/1992 - in attività		1930÷1941; 1953; 1976÷2008		
Tipo dati meteo climatici disponibili		Pluviom.	Termom.	Pluviom.	Termom.	Pluviom.		
Livello di affidabilità del dato	<i>Validato</i>	<i>n.</i>	6909	3653	8523	8855	12363	
		<i>%</i>	94,37%	90,56%	89,65%	93,16%	79,23%	
	<i>Pre-validato</i>	<i>n.</i>	381	0	380	379	2826	
		<i>%</i>	5,20%	0,00%	4,00%	3,99%	18,11%	
	<i>Mancante</i>	<i>n.</i>	22	381	359	271	337	
		<i>%</i>	0,30%	9,44%	3,78%	2,85%	2,16%	

	<i>Recuperato</i>	<i>n.</i>	9	0	245	0	77
		<i>%</i>	0,12%	0,00%	2,58%	0,00%	0,49%
	<i>Totali</i>	<i>n.</i>	7321	4034	9507	9505	15603
		<i>%</i>	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabella 1. Data set termo-pluviometrico disponibile (Fonte: elaborazione dati Settore Idrologico Regionale)

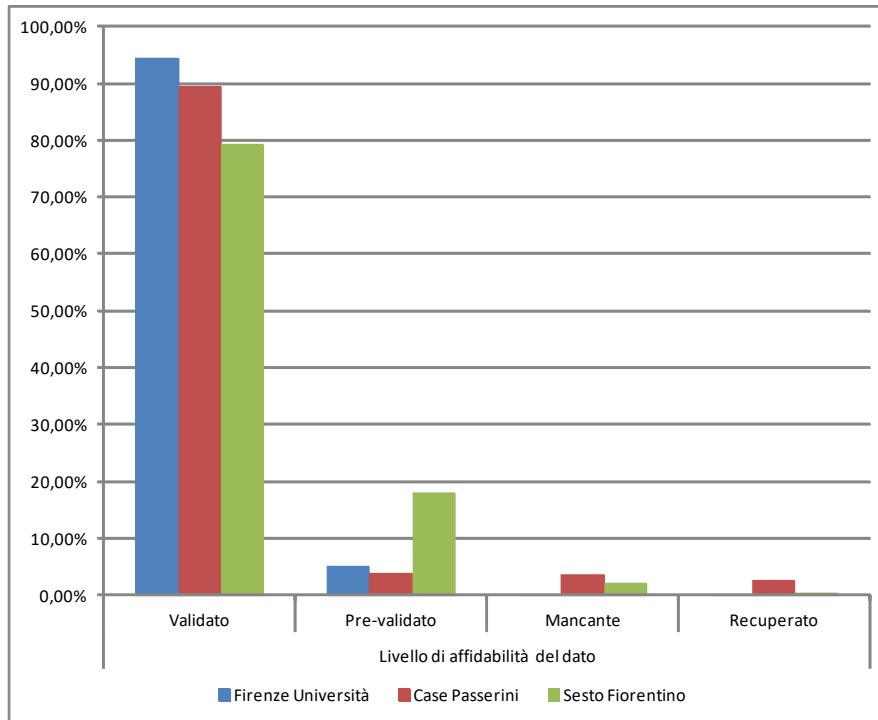


Figura 1. Livello di affidabilità dei dati pluviometrici in relazione alle stazioni di misura disponibili (Fonte: elaborazione dati Settore Idrologico Regionale)

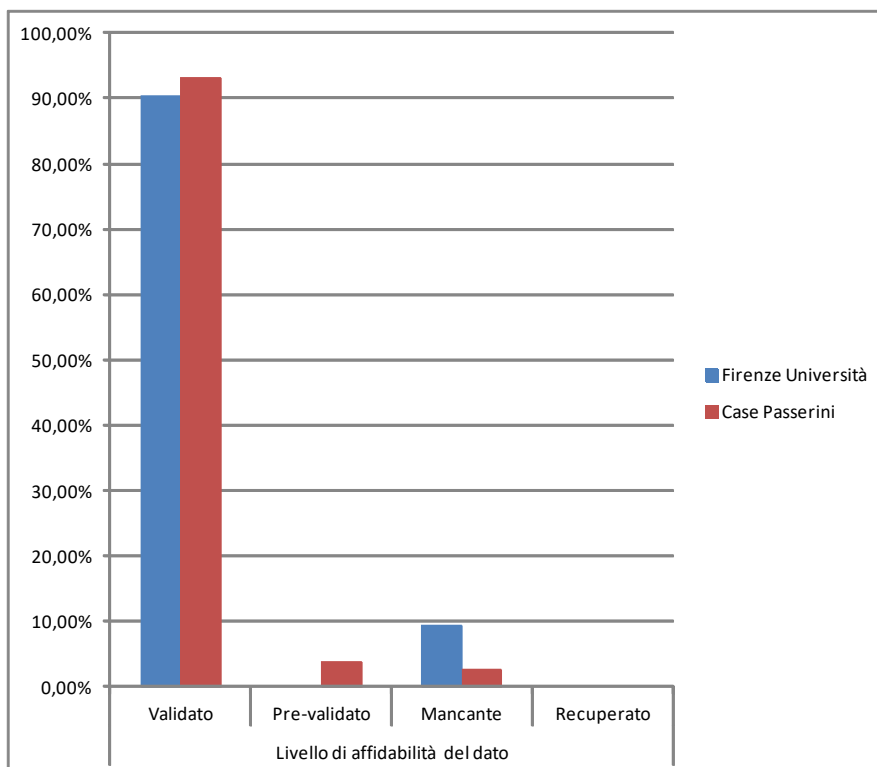


Figura 2. Livello di affidabilità dei dati termometrici in relazione alle stazioni di misura disponibili (Fonte: elaborazione su dati Settore Idrologico Regionale)

In ragione di quanto sopra e alla luce sia dell'elevato numero di osservazioni disponibili sia dell'omogeneità dei dati presenti, per delineare il profilo agrometeorologico dell'area d'intervento si è ritenuto di poter ricorrere al data set fornito dal S.I.R. relativamente alla Stazione meteorologica di *Case Passerini* (cod. staz. TOS01001225).

La **piovosità annuale media** riscontrata è pari a 763,15 mm, con un regime di precipitazione di tipo *Sub Mediterraneo*, ossia caratterizzato da minimi nel periodo luglio-agosto e massimi nella stagione autunnale e di fine inverno. Di seguito si riporta in grafico l'andamento medio mensile delle precipitazioni nel periodo 1992-2018 (Figura 3).

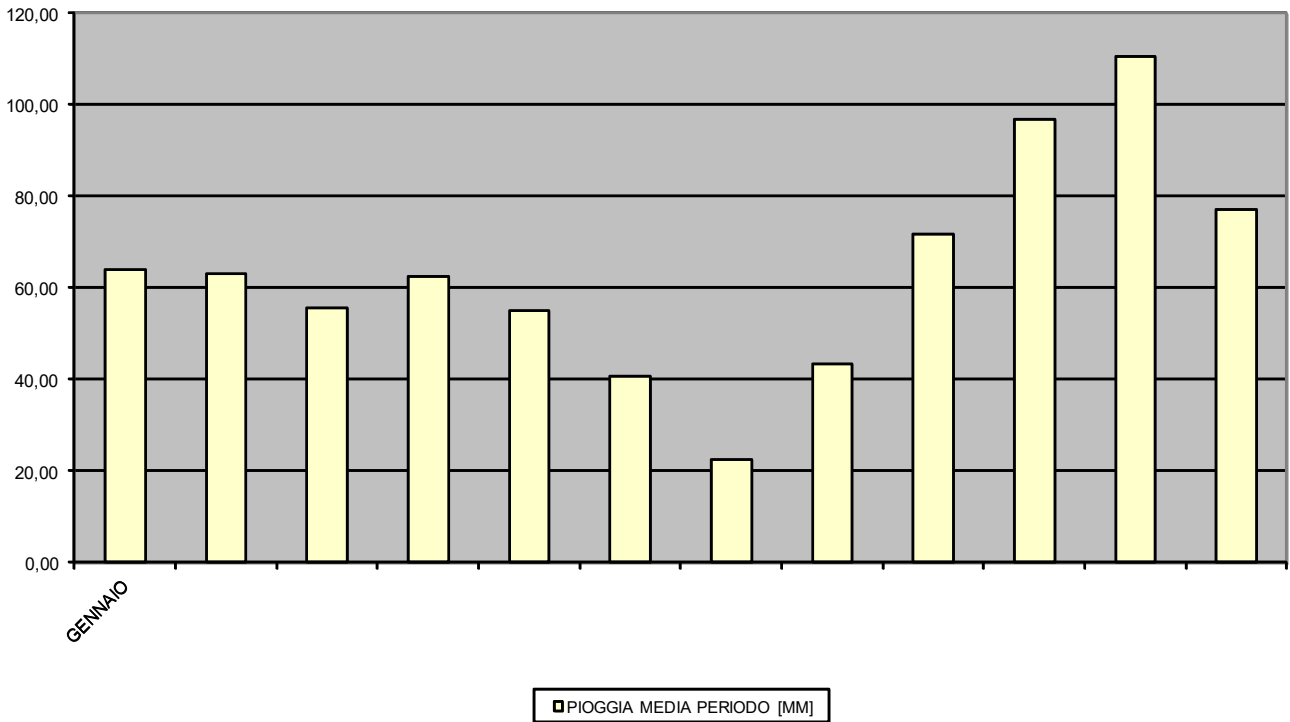


Figura 3. Andamento medio mensile della piovosità nell'area d'inserimento (periodo di riferimento 1992÷2018)

La temperatura media annua riscontrata è di 15,08°C, con minime medie di 9,89°C e massime di 20,26°C. Le temperature più basse si raggiungono nel mese di gennaio, mentre le più alte in luglio-agosto. Di seguito si riporta in grafico l'andamento medio mensile (minimo, massimo e medio) delle temperature nel periodo 2000÷2016 (Figura 4).

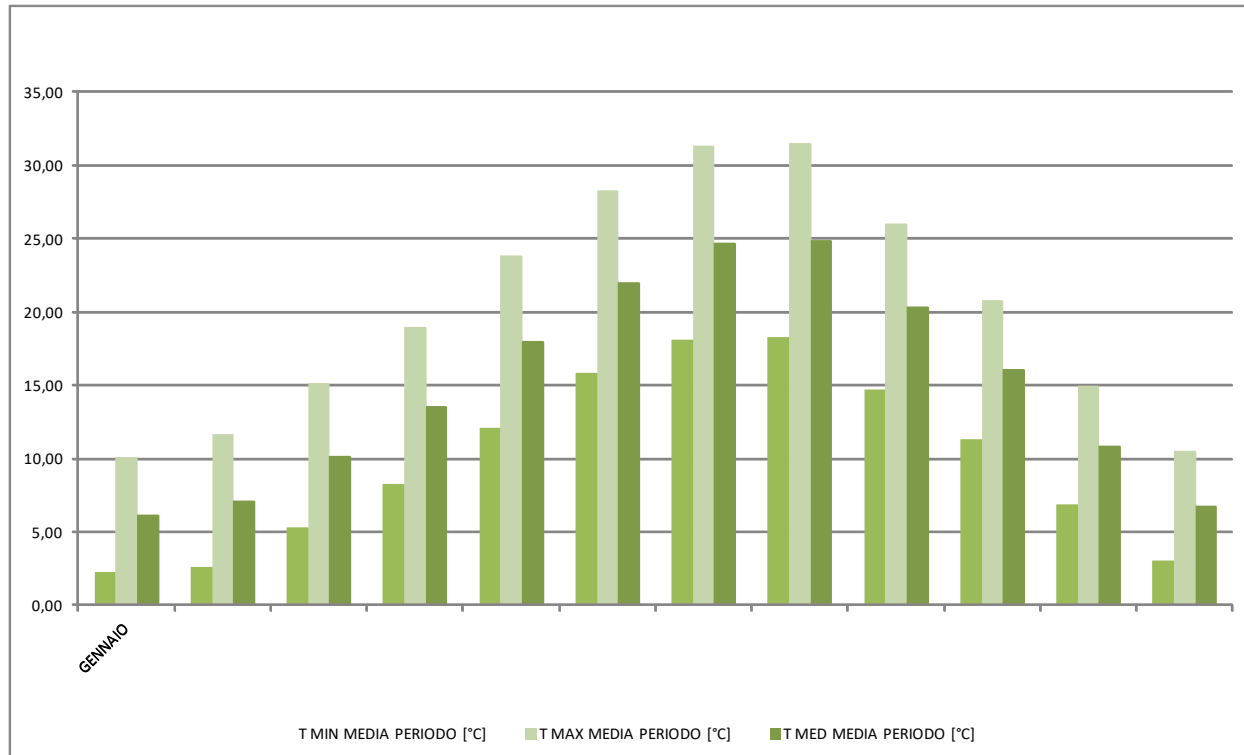


Figura 4. Andamento medio mensile (minime, massime e medie) delle temperature nell'areale

La conoscenza dei dati pluviometrici e termometrici relativi all'area in oggetto permette di determinare la richiesta idrica dell'ambiente (in termini di evapotraspirazione potenziale media), dato particolarmente utile per la corretta individuazione delle associazioni vegetali maggiormente vocate all'ambito s'intervento. L'evapotraspirazione potenziale media è calcolata mediante l'applicazione dell'equazione di Hargreaves & Samani<sup>1</sup>:

$$ET_o = 0.0023 \cdot (T_{mean} + 17.8) \cdot (T_{max} - T_{min})^{0.5} \cdot R_a$$

in cui:

$ET_o$  = evapotraspirazione potenziale nell'area (mm/die);

$T_{mean}$  = temperatura media mensile (°C);

$T_{max}$  = temperatura massima mensile (°C);

$T_{min}$  = temperatura minima mensile (°C);

$R_a$  = radiazione (mm/die)

Di seguito si riportano le determinazioni del valore del  $ET_o$  nel territorio di riferimento secondo l'equazione di Hargreaves & Samani (Tabella 2).

<sup>1</sup> Hargreaves GH, Samani ZA, 1985. *Reference crop evapotraspiration from temperature*. Appl Eng Agric 1(2): 96-99.



Mese	R <sub>a</sub> (mm/die)	T <sub>mean</sub> (°C)	T <sub>min</sub> (°C)	T <sub>max</sub> (°C)	ET <sub>o</sub> (mm/die)	ET <sub>o</sub> (mm/mese)
Gennaio	5,36	6,19	2,26	10,11	0,82	25,71
Febbraio	7,59	7,11	2,59	11,63	1,30	36,62
Marzo	10,53	10,23	5,33	15,12	2,12	65,82
Aprile	13,79	13,62	8,27	18,96	3,25	97,79
Maggio	16,08	18,01	12,15	23,88	4,53	140,64
Giugno	17,10	22,07	15,85	28,28	5,52	165,87
Luglio	16,63	24,70	18,07	31,32	5,91	183,38
Agosto	14,73	24,91	18,29	31,54	5,27	163,38
Settembre	11,75	20,35	14,68	26,01	3,47	104,14
Ottobre	8,51	16,07	11,31	20,82	2,04	63,38
Novembre	5,91	10,89	6,85	14,94	1,11	33,32
Dicembre	4,79	6,78	4,5	10,52	0,66	19,96
<b>Totale</b>						<b>1110,07</b>

Tabella 2. Calcolo dell'ET<sub>o</sub> relativo all'areale d'intervento

Riportando in grafico l'andamento della pluviometria media mensile tipica dell'area (Figura 5), nonché la richiesta idrica dell'ambiente esterno, è possibile evidenziare come nel periodo ottobre-marzo si verifichino condizioni di *surplus idrico* significativo, anche in funzione della presenza di basse temperature che rendono minime le richieste energetiche dell'ambiente. Ciò determina, di conseguenza, un bilancio piovosità-evapotraspirazione positivo.

Nei mesi di aprile-settembre il suddetto bilancio tende ad essere negativo, con conseguenti condizioni di non saturazione idrica del terreno e presenza di parziale *deficit idrico*, che diventa massimo nel mese di luglio.

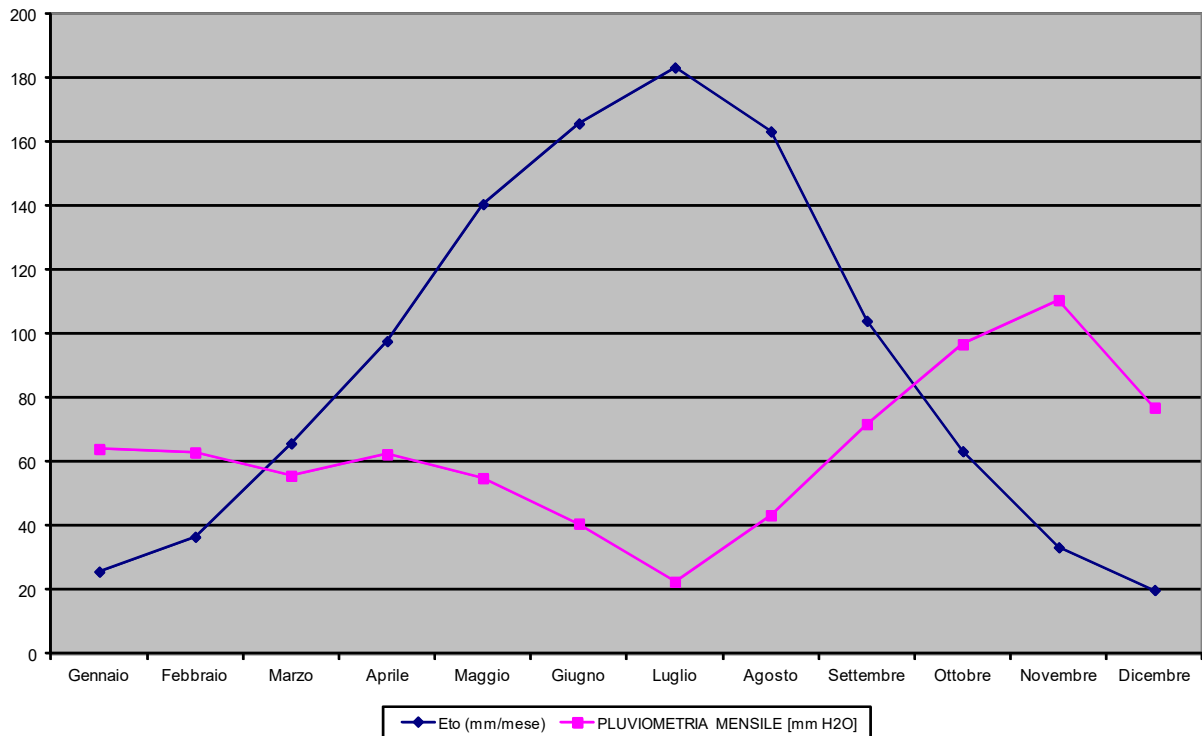


Figura 5. Andamento della piovosità mensile e relativa richiesta idrica dell'ambiente

I dati di pluviometria e termometria relativi all'area in oggetto hanno, infine, permesso di determinare i valori di Indice globale di umidità ( $I_m$ ), funzionale alla classificazione climatica dell'area secondo Thornthwaite:

$$I_m = (P - ETo) / ETo * 100$$

in cui:

P = Precipitazione annua in mm;

ETo = evapotraspirazione potenziale media annua, ottenuta dalla somma dei valori medi mensili

Il valore di  $I_m$  ottenuto (pari a -30,63) individua un clima *asciutto/sub-umido* secondo la Classificazione climatica di Thornthwaite.

## 2.2 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

Al fine di ottenere un quadro conoscitivo di base relativo alle caratteristiche pedologiche dell'area di interesse, si è fatto riferimento alla banca dati pedologica di livello 2 (scala di restituzione pari a 1:10.000 – 1:50.000 in funzione dei vari tematismi realizzati) realizzata a più riprese tra il 2009 e il 2012 in tutto il territorio regionale grazie alla collaborazione del Centro di GeoTecnologie dell'Università di Siena e del Consorzio LaMMA. La carta pedologica di livello 2 del Bacino Idrografico dell'Arno (Consorzio LaMMA, 2010) è stata realizzata partendo dalla carta dei suoli in scala 1:250.000 della Regione Toscana, dettagliando il risultato tramite l'integrazione dei dati disponibili con profili stratigrafici di suolo, trivellate o pozzetti esplorativi. In particolare, l'interrogazione dei dati messi a disposizione sul sito della Regione Toscana mette in luce come nell'area vasta di studio si vengano ad individuare due diverse unità di paesaggio pedologico (



### Legenda

— Duna antirumore

### Unita' di Pedopaesaggio

■ 1 - copertura artificiale

■ 35\_7 - Piana alluvionale bonificata dell'Arno nel tratto fiorentino: superfici ...

■ 35\_8 - Superfici di conoide dell'alta pianura fiorentina e pratese, molto debil...

0 100 200 300 400 500 m



Figura 6) definite come *porzioni di territorio all'interno delle quali i principali fattori della pedogenesi sono generalmente costanti* (litologia, fisiografia, uso del suolo).



### Legenda

— Duna antirumore

#### Unita' di Pedopaesaggio

1 - copertura artificiale

35\_7 - Piana alluvionale bonificata dell'Arno nel tratto fiorentino: superfici ...

35\_8 - Superfici di conoide dell'alta pianura fiorentina e pratese, molto debil...

0 100 200 300 400 500 m



Figura 6. Carta dei pedopaesaggi della Regione Toscana (fonte: elaborazione su dati Regione Toscana, Consorzio LAMMA)

In particolare, l'analisi della carta dei pedopaesaggi riferita all'area d'intervento evidenzia la seguente **unità di paesaggio pedologico** e la seguente unità cartografica pedologica (Tabella 3).

Cod_UdP	Descrizione Unità di paesaggio pedologico	Cod_STS2	Classificazione Soil taxonomy; WRB3
1	Copertura artificiale		
5	Acque		

<sup>2</sup> Le STS o tipologie pedologiche rappresentano aggregazioni di suoli simili per evoluzione, per substrato pedogenetico, per ubicazione nel paesaggio e per morfologia del profilo. Appartengono alla stessa unità tassonomica (*Soil taxonomy* dell'USDA o WRB).

<sup>3</sup> *World Reference Base for Soil Resource*, FAO 2006.

Cod_UdP	Descrizione Unità di paesaggio pedologico	Cod_STS2	Classificazione Soil taxonomy; WRB3
35_7	Piana alluvionale bonificata dell'Arno nel tratto fiorentino: superfici pianeggianti, in posizione distale rispetto al corso del fiume, su sedimenti limoso argillosi.	SCR1_	Vertic Haplustepts, fine, mixed, thermic Endogleyi Vertic Cambisoils

Tabella 3. Tipologie pedologiche e unità di paesaggio pedologico dell'area interessata dal progetto

Nello specifico, le aree interessate dal progetto ricadono nell'unità di pedopaesaggio 35\_7 dove è presente la tipologia pedologica SCR1\_. Queste aree sono caratterizzate da suoli profondi a profilo Ap-Bw-Cg, non ghiaiosi, a tessitura franco limoso argillosa e argillosa, con caratteri vertici frequenti, moderatamente calcarei, debolmente alcalini, da moderatamente ben drenati a piuttosto mal drenati. Si tratta di suoli idonei alla coltivazione, ma con limitazioni tali da ridurre la scelta delle colture o da richiedere speciali pratiche conservative. Tali limitazioni sono dovute, principalmente, al drenaggio a volte piuttosto difficoltoso e, secondariamente, alla tessitura da franco limoso argillosa ad argillosa ed alla presenza di un rischio di inondazione, raro e di durata molto breve. Per quanto concerne le altre caratteristiche idrauliche, tali suoli si contraddistinguono per: elevata capacità di accumulo di acqua utilizzabile dalle piante; conducibilità idraulica satura bassa con prevalenza dei flussi in senso orizzontale; assenza di falda nei primi 120 cm di profondità. Hanno inoltre una capacità di accettazione delle piogge bassa. La capacità di trattenere o inattivare i potenziali inquinanti è, in generale, molto alta.

In termini di **capacità d'uso e fertilità dei suoli** (Figura 7) l'area d'intervento presenta suoli di Classe II (*Suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative*), i quali sono tipicamente caratterizzati dai seguenti elementi pedologici (Tabella 4).



**Legenda**

— Duna antirumore

**Capacità d'uso e fertilità dei suoli**

- Classe I - Suoli che presentano pochissimi fattori limitanti il loro uso
- Classe II - Suoli che presentano moderate limitazioni

Figura 7. Carta di capacità d'uso e fertilità dei suoli (fonte: elaborazione su dati Regione Toscana, Consorzio LAMMA)

NOME CAMPO	VARIABILE, PROPRIETA' DEL SUOLO	CLASSE DI CAPACITA' D'USO DEI SUOLI (Regione Toscana)				
		1	2	3	4	
profond	Profondità utile per le radici (cm)	<i>valori della variabile</i> > 100	75 - 100	50 - 75	25 - 50	
	<i>descrizione delle classi</i>	molto elevata	elevata	moder. elevata	scarsa	
tessitura	Classe tessiturale USDA orizzonte superficiale	<i>valori della variabile</i> FS, F, FA, FAS, FL	FAL, AS	A, AL, S, SF, L		
ciottoli	Ciottoli e pietre nell' orizzonte superficiale (%)	<i>valori della variabile</i> < 1	1-5	5-15	15-35	
	<i>descrizione delle classi</i>	assente o molto scarso	scarso	comune	frequente	
rocciosita	Rocciosità (%)	<i>valori della variabile</i> 0		<2	2-4	
	<i>descrizione delle classi</i>	assente		scars. roccioso	roccioso	
fertilit	Fertilità chimica	<i>descrizione delle classi</i>	buona	parzialmente buona	moderata	bassa
salinita_p	Salinità dell'orizzonte superficiale (mS/cm 1:2,5)	<i>valori della variabile</i> <0,28	0,28 - 0,75	0,75 - 1,5	> 1,5	
	<i>descrizione delle classi</i>	assente	scarsa	moderata	elevata	
salinita_s	Salinità dell'orizzonte sottosuperficiale (<1 m) (mS/cm 1:2,5)	<i>valori della variabile</i> < 0,75	0,75 - 1,5	> 1,5		
	<i>descrizione delle classi</i>	assente o scarsa	moderata	elevata		
drenaggio	Drenaggio interno	<i>valori della variabile</i> 3	2 o 4	5	1 o 6	
		<i>descrizione delle classi</i>	ben drenato	talvolta eccess. drenato o moderat. ben drenato	piuttosto mal drenato	eccessivamente drenato o mal drenato
erosione	Erosione potenziale (t/Ha)	<i>valori della variabile</i> 0 - 5	5-10	10-20	20 - 50	
		<i>descrizione delle classi</i>	da assente a molto bassa	bassa	moderatamente bassa	moderatamente alta
franosita	Franosità (% di superficie interessata da frane)	<i>valori della variabile</i> 0 - 5	5-10	10-20	20-40	
		<i>descrizione delle classi</i>	da assente a molto bassa	bassa	moderata	elevata
interf_cli	Interferenza climatica per quota	<i>descrizione delle classi</i>	assente	molto lieve	lieve	moderata
deficit_id	Interferenza climatica per deficit idrico	<i>descrizione delle classi</i>	assente o lieve	moderata	forte	molto forte

Tabella 4. Classi di capacità d'uso dei suoli (Fonte: DB Pedologico della Regione Toscana. Licenze CC BY 3.0 IT)

La consultazione del database pedologico regionale, infine, ha evidenziato nella Piana (con riferimento al medesimo pedo-paesaggio) la presenza di tre verifiche al suolo condotte per l'elaborazione della carta pedologica riferibili ai seguenti punti di indagine:

- P39 – Casa Belli, presso via del Pantano, realizzato in data 12.02.2015;
- P38 – Casa Nuova, a Sud-Ovest del Consorzio Agrario, realizzato in data 12/02/2015;
- P57 – Il Ronco/C. Belli, ca. 75 m a Ovest del P38, realizzato in data 14/04/2015.

Di seguito si riporta un estratto fotografico delle riprese riferite al paesaggio d'inserimento e al profilo stratigrafico evidenziato nei suddetti punti.







Punto	Ripresa paesaggio	Ripresa profilo
P39		
P38		
P57		

Figura 8. Riprese fotografiche di tre punti di verifica al suolo nell'areale di studio riferiti all'elaborazione della carta pedologica regionale (Fonte: DB Pedologico della Regione Toscana. Licenze CC BY 3.0 IT)



## 2.3 ASSETTO ECOLOGICO DELLA PIANA FIORENTINA

### 2.3.1 LA RETE ECOLOGICA DI AREA VASTA

A testimonianza del grande interesse ambientale che riveste la Piana Fiorentina, negli ultimi vent'anni numerose aree su questo territorio sono state introdotte nella rete ecologica di area vasta, individuando specifici vincoli di tutela ambientale riguardanti habitat e specie floro-faunistiche presenti. La compresenza di tutele aventi diverse origini giurisdizionali (Figura 9) sottolinea la sensibilità ecologica ed ambientale del territorio in relazione alla quale si rende necessario attivare specifiche misure di conservazione.

La Piana è caratterizzata dalla presenza di alcune aree appartenenti al sito Rete Natura 2000 *Stagni della Piana fiorentina e Pratese* (cod. IT 5140011), sito di Tipo C (ZSC e ZPS) caratterizzato da un sistema di zone umide artificiali disperse in una matrice altamente antropizzata, di facile fruibilità nell'ambito dell'area metropolitana Firenze-Prato-Pistoia. In particolare, il sito è costituito da zone umide separate, raggruppabili a loro volta come segue:

- stagni della piana di Sesto Fiorentino (in particolare l'area d'intervento interferisce con il margine settentrionale del lago di Peretola);
- stagni della piana di Campi Bisenzio;
- stagni dei Renai di Signa;
- stagni dei Colli alti di Signa;
- stagni della zona sud di Prato;
- stagni dell'area ovest di Prato.

17

L'elemento più caratteristico del sito è l'insieme di habitat umidi e, conseguentemente, le specie di flora e fauna tipiche di questi ambienti che costituiscono aree residue di sosta per gli uccelli (tra i quali sono segnalate diverse specie minacciate). Il sito, in particolare, è tra i primi cinque più importanti a livello regionale per la presenza del Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) e della sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*) e costituisce area di svernamento di importanza regionale per il tuffetto comune (*Tachybaptus ruficollis*) e per la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*). Sono presenti anche alcune specie palustri ormai rare. Interessante presenza, tra i rettili, della testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*) anche con una popolazione ridotta. Fra gli invertebrati è presente il Lepidottero *Lycaena dispar*. Il sito comprende anche l'unica area boscata planiziale di estensione significativa della Piana tra Firenze e Pistoia.

Il sito è pressoché coincidente con l'Important Bird Area (IBA) 083 *Stagni della Piana Fiorentina*. Le IBA sono aree prioritarie per la conservazione degli uccelli selvatici in Europa e rappresentano il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva 'Uccelli' in materia di designazione delle ZPS. In Italia l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU e la sua prima pubblicazione risale al 1989.

Le aree protette istituite nella Piana Fiorentina e pratese sulla base delle L.N. 394/1991 e L.R. 49/1995 sono tre ANPIL (Aree Naturali Protette di Interesse Locale)<sup>4</sup>:

<sup>4</sup> Mediante DGR 270/2016 è stato avviato il procedimento di revisione delle ANPIL (artt. 113 e 116 della LR 30/2015 s.m.i.); fino alla conclusione del procedimento, le ANPIL (ex L.R. 49/95) restano operative e ad esse continua ad applicarsi la relativa disciplina.

- ANPIL 'Podere la Querciola' (Comune di Sesto Fiorentino, atto istitutivo G.C. n. 72 26-feb-98);
- ANPIL 'Stagni di Focognano' (Comune di Campi Bisenzio, atto istitutivo C.C. n. 254 27-nov-97) che corrisponde all'omonima Oasi WWF;
- ANPIL 'Cascine di Tavola' (Comune di Prato, atto istitutivo C.C. n. 140 07; Comune di Poggio a Caiano, atto istitutivo del 2007).

In alcune di queste aree gli habitat di interesse per la presenza delle specie sono stati oggetto di specifiche opere di ricostruzione ambientale su ampie superfici. Questo è il caso in particolare nell'ANPIL 'Stagni di Focognano' e anche, sia pur in modo minore, dell'ANPIL 'La Querciola'.

In relazione alla presenza del suddetto quadro naturalistico-ambientale, da oltre 30 anni il WWF si è dedicato alla tutela attiva della pianura con numerosi progetti di salvaguardia delle specie e ricostruzione di habitat umidi su vasta scala.

Le due Oasi istituite, facenti parte del Sistema Nazionale del WWF Italia, sono l'Oasi WWF 'Stagni di Focognano' e l'Oasi WWF 'Val di Rose', quest'ultima posta immediatamente a sud al confine con l'area d'intervento ed interferita dalle opere aeroportuali in progetto.



### Legenda

- Duna antirumore
- Important Bird Areas (IBA)
- ZSC IT51140011 "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"

0 100 200 300 400 500 m



Figura 9. Sistema della rete ecologica dell'areale d'intervento

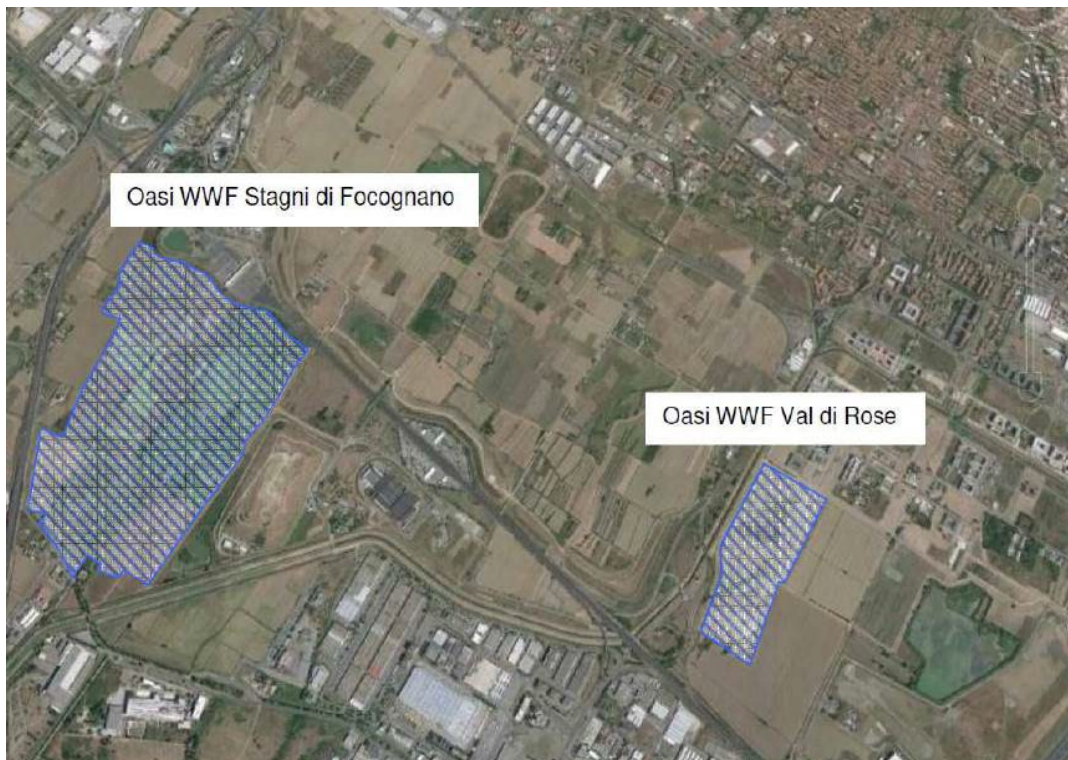


Figura 10. Le Oasi WWF nell'area d'intervento

### 2.3.2 INQUADRAMENTO ECOLOGICO-VEGETAZIONALE

L'ecosistema agricolo rappresenta l'ecosistema maggiormente diffuso nell'area della Piana Fiorentina. Si tratta di estesi seminativi intensivi che costituiscono una matrice dominante che caratterizza il paesaggio nella sua monotonia. In genere, tali seminativi sono gestiti tramite lavorazioni meccanizzate e con l'impiego di prodotti chimici anche se i campi mantengono ancora la tipica morfologia "a dorso d'asino".

Nell'ambito della matrice a seminativo vi sono numerose piccole aree agricole a conduzione differente, che sono in gran parte il risultato non organizzato di attività ortive e, al contempo, di luoghi ove si costruiscono recinti e baraccamenti abusivi, oltre che veri e propri depositi di materiali di varia origine o di chiara derivazione edile. Sotto certi aspetti questa tipologia rurale può essere definita di tipo "tradizionale" ma di formazione recente. Nell'ambito di questo tessuto fortemente eterogeneo vi sono porzioni di piccoli frutteti, piccoli vigneti, aree prative e simili. Talvolta a lato di queste particelle si trovano siepi e filari per la separazione dei piccoli lotti che costituiscono importanti elementi della rete ecologica locale.

Gli elementi di maggiore interesse paesaggistico, storico ed ecologico nell'ambito dell'ecosistema agricolo della Piana Fiorentina sono senza dubbio rappresentati dalle siepi campestri e da alcuni filari arborei, testimonianza delle antiche pratiche colturali (i filari di acero campestre sono le vestigia dei vecchi metodi colturali della vite in alcuni casi ancora leggibili: viti 'maritate' agli aceri).

Nonostante le profonde trasformazioni cui la Piana Fiorentina è stata soggetta nelle ultime decine di anni, all'interno delle aree agricole si rinvengono alcuni elementi di vegetazione naturale (a carattere relitto) che sono di un certo interesse conservazionistico. Si tratta di una serie di micro-ambienti con cenosi di tipo igrofilo, legati alla natura argillosa del substrato e alle caratteristiche idrologiche della pianura, evidente testimonianza delle grandi zone umide un tempo presenti nell'area. Come indicato nel Piano di Gestione della ZSC *Stagni della Piana Fiorentina e Pratese* (porzione ricadente all'interno del territorio Pratese) la vegetazione potenziale della Piana è rappresentata dal geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale articolato in 5 tipi di vegetazione:

- vegetazione dulciacquicola di idrofite;
- vegetazione dulciacquicola di elofite;
- lembi di fitocenosi elofitiche a grandi carici;
- boschi ripariali lungo i corsi d'acqua;
- bosco planiziale su suoli profondi e fertili a falda stagionale affiorante (*Polygonato multiflori-Quercetum roboris*).

In diversi tratti del sistema di fossi e canali di bonifica delle aree agricole della Piana e lungo le sponde dei bacini lacustri s'instaurano cenosi igrofile a dominanza di elofite ascrivibili principalmente al fragmiteto e al tifeto, ove dominano rispettivamente *Phragmites australis*, *Typha latifolia* e *Typha angustifolia*.

Disperse nella matrice agricola vi sono anche varie importanti zone umide, principalmente di tipo lacustre o a 'prato umido'. Alcune di queste, come le Oasi WWF "Val di Rose" (posta immediatamente a sud dell'area d'intervento) e "Stagni di Focognano" ospitano habitat ripariali arboreo-arbustivi spiccatamente igrofili di grande interesse. Una situazione analoga in termini vegetazionali si riscontra presso l'ANPIL "Podere La Querciola" e il "Lago di Peretola" (quest'ultimo appartenente al sito RN2000 *Stagni della Piana Fiorentina e Pratese* e posto ad est dell'area d'intervento). In particolare il lago di Peretola presenta, lungo la sponda settentrionale, una formazione mista di fragmiteto con alcuni esemplari arborei di specie igrofile a rapida colonizzazione (*Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix alba*), riconducibile all'habitat 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*". Sempre presso questo lago si rileva abbondante presenza di canna comune (*Arundo donax*), specie eliofila invadente.

All'interno dell'ecosistema agricolo oggetto di studio, infine, si rilevano due recenti impianti di latifoglie igrofile tipiche dei boschi planiziali (*Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix alba*, *Populus alba*, *Alnus glutinosa*). L'impianto più esteso è situato in località Mollaia, ha una superficie complessiva di circa 8 ettari e ha scopo produttivo, mentre l'altra formazione ha finalità di rinaturalizzazione ed è di dimensioni minori (circa 2 ha). Questo è ricompreso all'interno del perimetro dell'ANPIL "Podere La Querciola".

Più nel dettaglio, l'area in cui è prevista la localizzazione della duna antirumore è posta lungo il margine meridionale del territorio urbanizzato di Sesto Fiorentino in un contesto di transizione tra il tessuto edificato (corrispondente nello specifico al Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino) e l'agroecosistema a seminativi intensivi. Le dinamiche di progressiva trasformazione di tale contesto si esplicitano in particolare nell'elevata frammentazione che lo caratterizza con presenza di edifici del margine urbano alternati a prati stabili, piccole aree agricole e aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione. Come detto, nelle vicinanze delle aree presso le quali verrà realizzata la duna antirumore si trovano l'Oasi WWF "Val di Rose" (posta a sud rispetto

alla duna) e il lago di Peretola, appartenenze alla RN2000 e posto al margine est del rilevato dunale.

Nei pressi del Polo Universitario e, in particolare, in corrispondenza dei parcheggi dislocati lungo il tratto di strada compreso tra via E. Detti angolo viale delle Idee e via C. A. Funaioli, si rileva la presenza di un filare alberato ornamentale che il progetto di inserimento paesaggistico prevede mantenere. Per ulteriori dettagli in merito alle specie presenti e allo stato di conservazione si rimanda agli elaborati cod. FLR-MPL-PSA-DUN2-001-PA-RT\_Duna Rel Gen Pae e FLR-MPL-PSA-DUN2-002-PA-DG\_Duna Plan Gest Veg.

### 3. REALIZZAZIONE DELLE OPERE A VERDE

#### 3.1 INTRODUZIONE AL PROGETTO

Di seguito si fornisce una sintesi del progetto di inserimento paesaggistico della duna antirumore per i cui approfondimenti si rimanda all'elaborato FLR-MPL-PSA-DUN2-004-PA-PL\_Duna Pae Plan Gen| successivi.

Le opere di inserimento paesaggistico hanno il fondamentale scopo di reinserire la duna antirumore nel contesto ambientale e paesaggistico di appartenenza diversificando gli scenari lungo il suo sviluppo lineare allo scopo di mitigarne la presenza. Inoltre, la riprogettazione degli spazi adiacenti è orientata anche a riqualificare la funzionalità complessiva delle aree offrendo nuove e diverse occasioni di fruizione da parte delle persone che orbitano intorno al Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino.

Il progetto nel suo complesso prevede la realizzazione di interventi per la rivegetazione del paramento dunale (inerbimento mediante idrosemina in spessore e messa a dimora di vegetazione rampicante per il rivestimento del fronte) e interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica delle aree adiacenti l'infrastruttura (riprofilatura del terreno, messa a dimora di vegetazione, creazione di spazi per la fruizione e progettazione di percorso ciclabile).

Nella progettazione delle opere a verde, le quali rivestono un ruolo centrale nell'inserimento paesaggistico e ambientale della duna e nella riqualificazione del contesto anche in termini funzionali, si è posta particolare attenzione all'impiego di **specie locali o naturalizzate** e, in generale, alla creazione di *patch* di impianto il più possibile diversificate e naturaliformi capaci di variare gli scenari in funzione delle esigenze tecniche connesse alla presenza dell'infrastruttura.

La riprofilatura del terreno delle aree adiacenti la duna, allo stesso modo, è stata pensata in modo tale da generare **ambienti diversificati in termini percettivi e funzionali** così da "movimentare" le morfologie riducendo l'impatto della presenza dell'infrastruttura lineare e migliorando la funzionalità delle aree adiacenti.

In termini funzionali il progetto prevede una rivitalizzazione delle superfici comprese tra la duna e il Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino (caratterizzato da elevata frequentazione) mediante il collegamento con la viabilità ciclabile locale e la creazione di aree capaci di offrire nuove occasioni di fruizione del tipo. In particolare, la **nuova pista ciclabile** che verrà realizzata lungo la base della duna antirumore collegherà quella esistente che proviene da nord (dal nuovo parco situato ad ovest del centro universitario) con la pista ciclabile che proviene da via dei Giunchi e prosegue verso Est fino a via Generoso Patrone per potersi collegare in seguito alla pista di via del Frilli. La pista ciclabile sarà realizzata con cassonetto stradale e finitura in calcestruzzo (stabilizzato di casa calcareo di granulometrie adeguate) e si snoderà lungo la duna con percorso non rettilineo e con la presenza di punti di sosta lungo il suo tracciato.

In particolare, è stata prevista una zona di sosta in corrispondenza dell'asse del Parco delle Idee (probabilmente ancora da completare) presente all'interno dell'area universitaria. Questa costituisce il margine del Parco in direzione della duna e delle relative aree verdi adiacenti.

Lungo questo tratto sono previste delle piccole aree con sedute, per permettere la sosta sia ai fruitori della pista che ai frequentatori del Polo Universitario, che avranno la

possibilità di usufruire degli spazi delle nuove aree verdi durante le pause tra una lezione e l'altra. L'intervento, pertanto, offrirà la possibilità di vivere il nuovo spazio così realizzato non solamente come luogo di "passaggio" e attraversamento, ma anche come spazio di "accoglienza" per riposo e relax.

Sebbene la progettazione delle opere a verde sia stata improntata a criteri di massima sostenibilità anche in termini di risparmio di risorsa idrica, i vincoli di natura tecnica imposti dalla duna (in particolare la ridotta disponibilità di suolo ispezionabile dalle radici nelle terre armate e le elevate pendenze del paramento) e le esigenze pedoclimatiche locali hanno indotto la necessità di dotare le aree verdi di **impianto di irrigazione** al fine di garantire l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione. L'impianto di irrigazione sarà diversificato in funzione del fatto che sia a servizio del paramento dunale (comprese le formazioni arbustive poste al piede dello stesso) o delle aree verdi adiacenti. Nel primo caso l'impianto di irrigazione sarà costituito da un sistema di ali gocciolanti autocompensanti ancorate al cassero delle terre armate mentre per le aree verdi (tappeto erboso e specie arboree) l'impianto sarà realizzato mediante irrigatori statici a scomparsa.

In assenza di fonti di approvvigionamento idrico a scopo irriguo nell'intorno territoriale, si specifica che il reperimento di acqua per la bagnatura avverrà mediante la realizzazione di **tre pozzi** (si evidenzia che da un'analisi della rete dei sottoservizi presenti nella zona risulta soltanto la presenza della rete idropotabile), numero ritenuto congruo a non indurre stress sugli acquiferi sotterranei per soddisfare i fabbisogni irrigui delle opere a verde. I pozzi avranno profondità pari a ca. 180 m e portata di esercizio stimata pari a ca. 1 l/s su otto ore al giorno sfalsate, in modo tale da limitare lo stress agli acquiferi. Inoltre, sempre allo scopo di non indurre stress sull'acquifero profondo, si prevede la posa in opera di una vasca di accumulo della capacità di 15 m<sup>3</sup> per ciascun pozzo.

### 3.2 LE OPERE A VERDE PREVISTE NEL PROGETTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Le opere a verde costituiscono, insieme con la riprofilatura delle morfologie, l'elemento più importante per la mitigazione della duna antirumore.

Sebbene il **progetto sia stato trattato in modo unitario in termini compositivi**, per semplicità espositiva si suddividono le opere a verde a seconda che siano riferite al verde ornamentale delle aree adiacenti alla duna oppure al paramento della duna stessa.

In dettaglio, pertanto, le opere a verde individuate per le aree verdi adiacenti la duna consistono in:

- semina del prato polifita;
- messa a dimora di vegetazione arboreo-arbustiva a carattere ornamentale.

Le opere a verde connesse con la rivegetazione della duna, invece, sono:

- idrosemina in spessore;
- messa a dimora di specie rampicanti per il rivestimento del paramento.

Di seguito si descrivono i principali aspetti progettuali e tecnico-operativi per la realizzazione delle suddette opere a verde.

### 3.3 ASPETTI PROGETTUALI DEGLI INTERVENTI DI INERBIMENTO

#### 3.3.1 IL PRATO POLIFITA NELLE AREE VERDI

L'inerbimento delle aree verdi è finalizzato a limitare l'erosione superficiale di suolo prima dell'impianto e favorire l'attivazione della fertilità agronomica dello stesso (apporto di materiale organico, essudati radicali, detriti vegetali da sfalci, ecc.) necessaria al corretto attecchimento e sviluppo della vegetazione inserita successivamente.

Inoltre, l'inerbimento ha lo scopo di limitare la diffusione delle specie infestanti nelle fasi di post impianto quando il terreno nudo ne favorirebbe l'attecchimento. In considerazione delle finalità paesistico-percettive dell'intervento nel suo complesso, infine, non si deve dimenticare l'importanza dell'inerbimento per il conseguimento del “pronto effetto” nelle prime fasi di reinsediamento della vegetazione.

Come dettagliato nella relazione generale (cod. el. FLR-MPL-PSA-DUN1-001-GE-RG\_Duna Rel Gen), il miscuglio da seminare sarà composto da specie con caratteristiche ecologiche differenti in modo tale da porre le basi affinché ciascuna specie possa insediarsi nel microhabitat maggiormente idoneo al suo sviluppo, garantendo maggiore resistenza alle avversità pedoclimatiche/parassitarie e ottimizzando il risultato della copertura prativa con migliori risultati in termini di contenimento della diffusione delle specie infestanti.

In considerazione delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area (scarso irraggiamento dovuto all'esposizione, temperature invernali piuttosto rigide, ecc.) si prevede l'impiego esclusivo di specie *microterme*.

Si riporta di seguito la composizione specifica del miscuglio che si intende impiegare per l'inerbimento delle aree verdi.

Famiglia	Nome scientifico	Adattabilità climatica	Habitus	Percentuale di presenza nel miscuglio
Graminaceae	<i>Agrostis stolonifera</i>	MI	Stolonifera	5%
Graminaceae	<i>Festuca arundinacea</i>	MI	Cespitosa- Rizomatosa	10%
Graminaceae	<i>Festuca ovina</i>	MI	Cespitosa	10%
Graminaceae	<i>Festuca rubra rubra</i>	MI	Cespitosa- Rizomatosa	20%
Graminaceae	<i>Lolium perenne</i>	MI	Cespitosa	15%
Leguminosae	<i>Lotus corniculatus</i>	MI	Fittonante	5%
Graminaceae	<i>Poa pratensis</i>	MI	Rizomatosa	20%
Leguminosae	<i>Trifolium repens</i>	MI	Stolonifera	15%

Tabella 5. Specie per inerbimento delle aree verdi

#### 3.3.2 IDROSEMINA DEL PARAMENTO DELLA DUNA ANTIRUMORE

L'inerbimento del paramento della duna è sostanzialmente finalizzato a limitare la propagazione di specie alloctone infestanti particolarmente competitive su suolo nudo che potrebbero competere con le giovani piantine nelle prime fasi post impianto. La



ridotta disponibilità di suolo ispezionabile dalle radici delle terre armate e l'elevata inclinazione del paramento, infatti, determinano condizioni di insediamento della vegetazione piuttosto difficili nelle quali le specie alloctone infestanti maggiormente competitive troverebbero maggiore spazio di insediamento. Inoltre, come per il prato polifita delle aree verdi, l'idrosemina consente di garantire un "pronto effetto" in termini di ripristino dei valori estetico-percettivi del contesto.

L'inerbimento della duna è previsto mediante idrosemina in spessore, come illustrato nel successivo § 3.4.4.

Il miscuglio sarà composto da specie con caratteristiche ecologiche differenti in modo tale da ottimizzare il risultato in termini di copertura prativa con particolare attenzione alle specie a rapido affrancamento, elevata competitività, attitudine al radicamento anche in substrati molto sottili e resistenza alla siccità.

Si riporta di seguito la composizione specifica del miscuglio che si intende impiegare per l'inerbimento delle aree verdi.

Famiglia	Nome scientifico	Adattabilità climatica	Habitus	Percentuale di presenza nel miscuglio
Graminaceae	<i>Agrostis stolonifera</i>	MI	Stolonifera	5%
Graminaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	MA	Stolonifera- Rizomatosa	5%
Graminaceae	<i>Festuca arundinacea</i>	MI	Cespitosa- Rizomatosa	25%
Graminaceae	<i>Festuca ovina</i>	MI	Cespitosa	10%
Graminaceae	<i>Festuca rubra rubra</i>	MI	Cespitosa- Rizomatosa	10%
Graminaceae	<i>Lolium perenne</i>	MI	Cespitosa	25%
Graminaceae	<i>Poa pratensis</i>	MI	Rizomatosa	10%
Leguminosae	<i>Trifolium repens</i>	MI	Stolonifera	10%

Tabella 6. Specie per inerbimento del paramento della duna

### 3.4 ASPETTI OPERATIVI E TECNICO – AGRONOMICI INERENTI L'INERBIMENTO

#### 3.4.1 OPERAZIONI PRELIMINARI

Una volta riportato il terreno per la riprofilatura delle aree verdi adiacenti la duna, al fine di migliorare la struttura della porzione di suolo immediatamente a contatto con l'apparato radicale delle specie erbacee, si rende necessario effettuare una lavorazione primaria del terreno del tipo erpicatura a dischi superficiale (profondità massima pari a 20 cm) prima dell'idrosemina.

### 3.4.2 PROVENIENZA E CERTIFICAZIONE DEI MISCUGLI DI SEMENTI

Per l'inerbimento si prevede l'impiego di miscugli rispondenti ai requisiti di cui alla L. 25 novembre 1971 s.m.i. (ultimo aggiornamento febbraio 2018) *Disciplina sementiera* e relativo regolamento di esecuzione.

In particolare, si prevede l'impiego di un miscuglio di semi di provenienza certificata, confezionato in involucro/imbballaggio chiuso e munito di cartellino contenente le seguenti indicazioni: specie (indicata con la sua denominazione botanica), varietà o ecotipo, produttore, anno di produzione, zona di provenienza, purezza specifica, germinabilità con relativa data di determinazione, eventuali trattamenti chimici effettuati, peso netto o lordo o numero di semi.

### 3.4.3 IDROSEMINA SEMPLICE DELLE AREE VERDI

In considerazione del fatto che le aree verdi oggetto di riprofilatura per la mitigazione della linearità dell'infrastruttura antirumore presentano pendenze, seppur lievi, in direzione del Polo Universitario, si ritiene opportuno procedere ad inerbimento ricorrendo all'utilizzo della tecnica dell'idrosemina semplice.

Questa sarà eseguita distribuendo miscele eterogenee in veicolo acquoso costituite dal miscuglio di semente (10 g/m<sup>2</sup>) delle specie sopra indicate (Tabella 5), acidi umici, torba, concimi minerali (NPK titolo 20-10-10) e collanti (80 g/m<sup>2</sup>).

La distribuzione della miscela eterogenea sopra indicata avverrà in due passaggi successivi, onde aumentare le rese attese nella copertura del suolo.

### 3.4.4 IDROSEMINA IN SPESSORE DELLA DUNA ANTIRUMORE

Per l'inerbimento della duna antirumore avente lo scopo di contenere la diffusione di specie infestanti e garantire fin da subito il recupero dei valori estetico-percettivi del contesto, si prevede di impiegare idrosemina in spessore.

Rispetto all'idrosemina semplice, quella in spessore si distingue per l'aggiunta di sostanza organica e miscela di fibre vegetali denominata *mulch*. L'importanza del *mulch* è riconducibile soprattutto al ruolo che svolge nella protezione dai processi erosivi nei confronti del seme, della miscela irrorata e del terreno; inoltre è in grado di aumentare la capacità di ritenzione idrica della miscela, rilasciando con gradualità nei terreni l'umidità necessaria favorendo la germinazione dei semi delle specie erbacee.

Dal punto di vista operativo l'idrosemina in spessore consiste nello spargimento meccanico in strati di spessore da 0,5 a 2 cm della miscela composta da semi, acqua, collanti (80 g/m<sup>2</sup>), fertilizzanti (NPK titolo 20-10-10) e *mulch*. Il trattamento verrà effettuato mediante idroseminatrice operante in pressione capace di garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tali da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo delle componenti della miscela. Si prevede lo spargimento di circa 40 g/m<sup>2</sup> di miscuglio di semi delle specie indicate in Tabella 6.

La miscelazione con le altre componenti (acqua, collanti, fertilizzanti e *mulch*) avverrà in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione dovuti alla sedimentazione dei semi all'interno della cisterna. Tra le numerose tipologie di *mulch* si prevede di utilizzare fibre di legno esenti da tannino con lunghezza media di 1 cm prodotte per sfibramento termomeccanico (dose pari a 200 g/m<sup>2</sup>) che hanno la capacità di formare una copertura

dotata di una certa porosità, grazie alla struttura che conferiscono le fibre concatenandosi per mezzo del collante. In tal modo il rivestimento che si ottiene, pur avendo resistenza meccanica, da un lato non soffoca il seme e dall'altro incrementa l'assorbimento di acqua e la ritenzione dell'umidità isolandolo termicamente sia da temperature troppo basse sia da irraggiamento solare eccessivo.

### 3.4.5 EPOCHE DI SEMINA

Premesso che l'inerbimento potrebbe seguire in parte le esigenze di cronoprogramma di cantiere, le migliori epoche di semina sono il periodo tardo autunnale – invernale oppure il tardo inverno – inizio primavera.

## 3.5 VERDE ORNAMENTALE

### 3.5.1 SISTEMAZIONE A VERDE DELLE AREE ADIACENTI LA DUNA ANTIRUMORE

Nell'ambito del progetto di inserimento paesaggistico della duna antirumore e, in particolare, della riqualificazione estetico-funzionale delle aree adiacenti, i criteri generali per la scelta delle specie arboreo-arbustive da impiegare sono stati i seguenti:

- impiego di **specie tipiche della vegetazione locale**, ossia specie riferibili alle associazioni vegetazionali del luogo. Tale scelta appare ormai ampiamente consolidata in virtù della necessità di contestualizzare gli interventi nel quadro territoriale di riferimento per quanto attiene gli aspetti ecologici, paesaggistici e di assetto del territorio. L'inserimento di specie 'vocate' per l'ambito d'intervento, inoltre, da un lato permette di conseguire una più alta percentuale di attecchimento della vegetazione reintrodotta e, conseguentemente, garantire la buona riuscita del nuovo impianto e, dall'altro, favorisce il contenimento delle cure colturali necessarie al corretto sviluppo vegetativo (i.e. annaffiature, concimazioni, ecc.);
- **coerenza con le associazioni vegetazionali** riferibili all'ambito territoriale di riferimento;
- **coerenza con le potenzialità fitoclimatiche** dell'area con conseguente massima adattabilità alle condizioni pedoclimatiche locali;
- **valore ornamentale**. In considerazione della finalità primaria di inserimento paesaggistico delle opere, nella realizzazione delle aree verdi adiacenti la duna si prevede l'impiego di specie vegetali che presentino uno o più caratteri botanici d'interesse ornamentale (foglie, fiori, frutti, fusti, ecc.) in modo tale da garantire il recupero dei valori estetico-paesaggistici del contesto in seguito all'inserimento dell'infrastruttura;
- **mantenimento/incremento della biodiversità** complessiva dell'impianto. In generale, le formazioni messe a dimora saranno il più possibile diversificate soprattutto allo scopo di garantire una risposta efficace della vegetazione alla variabilità di microhabitat oppure a condizioni pedoclimatiche anomale eventualmente sopraggiunte. Inoltre la diversificazione di specie vegetali migliora la riuscita estetico-percettiva dell'intervento di sistemazione a verde anche in un'ottica di conseguimento di un "pronto effetto" nelle fasi post-impianto;

- rusticità della specie (resistenza a gelate improvvise o comunque a temperature minime piuttosto basse, resistenza a parassitosi, ecc.);
- resistenza a condizioni di stress idrico e/o asfissia radicale;
- attitudine al rivestimento di superfici e/o al consolidamento e miglioramento dei suoli;
- inconsiderazione del fatto che il progetto delle aree verdi intende migliorare le condizioni di fruibilità delle aree adiacenti il Polo Scientifico Tecnologico di Sesto Fiorentino, si prevede in tutti i casi l'impiego di **specie idonee alla messa a dimora in aree ad uso pubblico.**

Di seguito si riporta uno schema della vegetazione arboreo-arbustiva da mettere a dimora nelle aree verdi adiacenti la duna:

Piano vegetativo	Famiglia	Specie	Percentuale rispetto al piano vegetativo (%)	Materiale vivaistico
Alberi	Aceraceae	<i>Acer campestre</i> L.	20%	Contenitore 3 l
	Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>	20%	Contenitore 3 l
	Moraceae	<i>Morus alba</i> L.	20%	Contenitore 3 l
	Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	20%	Contenitore 3 l
	Rosaceae	<i>Prunus avium</i> L.	20%	Contenitore 3 l
Arbusti	Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L.	16%	Contenitore 2 l
	Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	16%	Contenitore 2 l
	Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	16%	Contenitore 2 l
	Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i> L.	16%	Contenitore 2 l
	Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	16%	Contenitore 2 l
	Rosaceae	<i>Rosa</i> spp.	20%	Contenitore 2 l

Tabella 7. Specie arboree e arbustive previste nelle aree verdi

### 3.5.2 QUALITÀ DEL MATERIALE VEGETALE E MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO

#### 3.5.2.1 Caratteristiche del materiale vegetale

Le piante da impiegarsi per la realizzazione dell'impianto a verde ornamentale dovranno essere allevate in vaso di dimensioni, età ed altezza variabili in funzione della specie.

Il substrato di coltura impiegato dovrà avere una buona base nutritiva, bassa salinità, porosità adeguata alla capacità di ritenuta idrica. A tal fine, dovrà essere formato da torba, sabbia, argilla, substrati inerti (es: pomice, vermiculite, ecc.), miscelati nella giusta proporzione in modo tale da garantire il corretto sviluppo delle radici e non permettere lo sfaldamento del pane di terra una volta eliminato il contenitore plastico in fase di messa a dimora dell'esemplare. Le piante dovranno inoltre rispettare buone norme di qualità morfologica, tra cui:

- piante ben equilibrate, con portamento corretto, gemme apicali in buono stato, getti terminali ben lignificati, fusti dritti con buona dominanza apicale (esclusi gli

arbusti) in modo da non alterare l'habitus vegetativo caratteristico della specie/varietà, apparato radicale ben conformato ed abbastanza profondo da garantire un attecchimento ottimale anche in terreni siccitosi, sano, senza ammuffimenti e tagli irregolari, ricco di radici secondarie e capillizi;

- piante che soddisfino i minimi dimensionali (altezza, diametro e circonferenza del fusto) della categoria merceologica in cui sono classificate;
- piante che presentano buon vigore e capacità di ripresa immediata post trapianto;
- piante con un buon rapporto altezza/diametro del fusto al colletto.

Sono da escludere piante che presentino:

- ferite non cicatrizzate;
- parziale o totale disseccamento;
- apparato fogliare danneggiato tale da compromettere la sopravvivenza della pianta;
- apparato fogliare con sintomi di carenze e/o tracce di malattie o danni parassitari;
- colletto danneggiato;
- gravi danni causati da parassiti;
- segni di surriscaldamento, fermentazione o marcescenza derivanti da errate conservazioni;
- fusto con eccessiva curvatura;
- ramificazione assente o nettamente insufficiente;
- radici principali gravemente attorcigliate o curvate o danneggiate;
- fusto squilibrato rispetto all'apparato radicale.

### 3.5.2.2 Conservazione e trasporto

Le piante in vaso, nel presentare ottime garanzie in termini di qualità del materiale vegetale e probabilità di attecchimento all'impianto, rendono le operazioni di conservazione e trasporto degli esemplari complesso, in ragione della delicatezza dei singoli esemplari. In funzione di tali motivi il materiale in vaso dovrà essere movimentato con particolare cura prestando attenzione a non danneggiare le parti aeree che, dunque, dovranno essere imballate con particolare cura minimizzando i rischi di rottura durante il trasporto. In fase di carico, particolare attenzione dev'essere posta alla sovrapposizione del materiale plastico dei vasi per non causare attriti che possono produrre ferite e lacerazioni.

Dopo l'arrivo a destinazione le piante dovranno essere liberate al più presto perché la densità di foglie e rami, specialmente a temperature alte, potrebbe provocare un danneggiamento alla parte aerea. Come più oltre illustrato, tuttavia, al fine di conseguire i migliori risultati all'impianto, la messa a dimora e quindi la movimentazione delle piante da frutto dovrà avvenire nel periodo autunnale, pertanto le piante potranno essere mantenute imballate per un periodo più lungo.

La documentazione che accompagna la merce in fase di trasporto dovrà riportare il nome botanico corretto e una descrizione completa ed accurata di ogni articolo. La merce dovrà essere in regola con la normativa del *passaporto delle piante*, etichetta

rilasciata dal produttore-vivaista (iscritto al Registro Ufficiale dei Produttori – RUP) attestante l'origine dei vegetali e l'assenza di organismi nocivi indicati in allegato al D.lgs. 214/2005 e smi (Attuazione della Direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali).

### 3.5.3 TRACCIAMENTO E PICCHETTAMENTO

Al fine di garantire interassi e distanze corrette in fase di messa a dimora della vegetazione arboreo – arbustiva per il rispetto dei sestri di impianto definiti in fase di progetto (ottimizzando il risultato in termini non soltanto estetici e di composizione paesaggistica ma anche di associazione vegetazionale), preliminarmente alla messa a dimora della vegetazione si rende necessario procedere con le attività di tracciamento e picchettamento per la precisa collocazione dei singoli esemplari.

Il tracciamento dovrà essere eseguito mediante carrello traccialinee mentre per il picchettamento si prevede l'infissione manuale di picchetti in legno o ferro.

### 3.5.4 TECNICHE DI MESSA A DIMORA

#### 3.5.4.1 Specie ad habitus arbustivo

La messa a dimora delle specie ad *habitus* arbustivo avverrà secondo l'abaco individuato negli elaborati di progetto e seguirà le seguenti norme tecnico-operative:

- apertura di buche 20x20 cm e 20 cm di profondità mediante trivella meccanica, escludendo eventuali zone a pietrosità diffusa. Nell'apertura delle buche mediante trivelle, si dovrà muovere il terreno lungo le pareti e sul fondo della buca per evitare "l'effetto vaso" con conseguente ristagno idrico. A riempimento ultimato, attorno alle piantine si dovrà formare una conca per la ritenzione dell'acqua;
- collocamento a dimora delle piantine, rimozione del contenitore plastico e suo conferimento a discarica, rinterro manuale e compressione del terreno;
- posa in opera di disco pacciamante di materiale biodegradabile (tipo sughero o comunque degradabile in 3-4 anni) di 40x40 cm al fine di eliminare la concorrenza determinata dalle erbe e garantire umidità e disponibilità di nutrienti nel suolo. Il disco sarà munito di foro di circa 3 - 4 cm al centro dello stesso e di un taglio longitudinale per la posa. Il materiale per la pacciamatura dovrà essere ancorato al terreno idonei picchetti in materiale degradabile (es. legno);
- prima irrigazione mediante l'apporto di almeno 20-30 l/pianta.

#### 3.5.4.2 Specie ad habitus arboreo

La messa a dimora delle specie ad *habitus* arboreo avverrà secondo l'abaco individuato negli elaborati di progetto e seguirà le seguenti norme tecnico-operative:

- apertura di buche 40x40 cm e 25 cm di profondità mediante trivella meccanica, escludendo eventuali zone a pietrosità diffusa o caratterizzate da scheletro abbondante, in modo da consentire un buon sviluppo dell'apparato radicale;

- collocamento a dimora delle piantine, rimozione del contenitore plastico e suo conferimento a discarica;
- ricolmatura eseguita manualmente e compressione del terreno per favorire l'attecchimento delle radichette in modo che non rimangano vuoti tra le radici, il pane di terra e la buca. Il terreno attorno alla pianta non dovrà formare cumulo; al contrario si dovrà creare una leggera concavità allo scopo di favorire la raccolta e l'infiltrazione delle acque piovane;
- posa in opera di tutori del tipo in bambù (3 - 4 cm di diametro) di lunghezza pari a cm 90 di cui circa 30 cm infissi nel terreno e fissaggio mediante legacci sufficientemente elastici da adeguarsi all'incremento diametrico della pianta e dotati di un'ampia superficie di contatto per ridurre al minimo il rischio di essere inglobati dalla pianta in crescita;
- prima irrigazione mediante l'apporto di almeno 20-30 l/pianta.

### 3.5.5 EPOCHE D'INTERVENTO

La messa a dimora delle piante dovrà avvenire preferibilmente nel periodo tardo autunnale – invernale o tutt'al più in primavera.

## 3.6 RIVEGETAZIONE DEL PARAMENTO DELLA DUNA ANTIRUMORE

### 3.6.1 SCELTA DELLE SPECIE E CRITERI DI PROGETTO

I numerosi vincoli di natura tecnica imposti dalla duna antirumore (ridotta disponibilità di suolo ispezionabile da parte delle radici, pendenze elevate, presenza del cassero delle terre armate, esposizione del paramento, ecc.) e, contemporaneamente, la necessità di impiegare specie vegetali di provenienza locale e con caratteristiche botaniche precise, ha ristretto fortemente il numero di specie disponibili per la rivegetazione.

In Tabella 8 si riportano le specie rampicanti selezionate per la rivegetazione della duna si descrivono le caratteristiche botaniche ed ecologiche all'interno di schede monografiche.

Famiglia	Nome scientifico	Origine	Habitus	Ciclo vegetativo	Esposizione prevalente
Ranunculaceae	<i>Clematis viticella</i>	Europa	Rampicante o strisciante	Deciduo	Mezz'ombra
Araliaceae	<i>Hedera helix</i>	Europa	Rampicante o strisciante	Sempreverde	Ombra
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> 'Tricolor'	Regioni atlantiche-mediterr.			
Caprifoliaceae	<i>Lonicera caprifolium</i>	Europa sud-orientale	Rampicante e lianoso	Sempreverde	Mezz'ombra Sole

Tabella 8. Specie idonee per la rivegetazione del paramento della duna

Lo sviluppo lineare dell'infrastruttura antirumore determina **condizioni microclimatiche locali che si differenziano**, come prevedibile, **sul piano orizzontale** (i.e. la fascia al piede della duna sarà caratterizzata da maggiore ombreggiamento, minore escursione termica e più disponibilità di acqua rispetto ai livelli superiori).

In fase di progettazione delle opere di rivegetazione per l'inserimento paesaggistico della duna, la **presenza di profili microclimatici orizzontali** lungo l'infrastruttura genera un contrasto in termini di obiettivi dell'impianto: se da un lato la messa a dimora di vegetazione è finalizzata a mitigare lo sviluppo lineare dell'infrastruttura (e quindi richiederebbe l'adozione di sesti di impianto a profilo prevalentemente verticale), dall'altro, per il conseguimento di buoni risultati di impianto, la presenza di profili microclimatici omogenei sul piano orizzontale imporrebbe la definizione di sesti di impianto aventi sviluppo orizzontale.

Per ovviare a tale contraddizione e garantire la mitigazione della linearità dell'infrastruttura ma, nel contempo, assicurare le condizioni microclimatiche locali idonee alla riuscita dell'impianto delle specie vegetali, si è proceduto secondo i seguenti criteri di progetto:

- scelta di **specie vegetali rampicanti a sviluppo prevalentemente verticale** capaci localmente di interrompere visivamente l'andamento longitudinale del paramento;
- definizione di tre categorie (o fasce) di impianto secondo le principali condizioni microclimatiche (a prevalenza di ombra, mezz'ombra e a prevalenza di sole) e, per ciascuna di queste, individuazione di tre *patch* d'impianto per la **diversificazione specifica e compositiva del sesto**. Ciascuna *patch* avrà dimensioni di 12 m<sup>2</sup>, pari allo 0,1% dell'intera superficie del paramento da rivegetare, in modo tale che mescolando casualmente le *patch* all'interno di una medesima fascia microclimatica del paramento si possa ottenere un'elevata diversificazione del sesto d'impianto e quindi l'**eliminazione della percezione longitudinale dell'assetto della duna**;
- impiego di un sesto di impianto basato su un modello sinusoidale fondato sulla **creazione di file con andamento curvilineo ed impianto lungo le file con collocazione sfalsata** in modo tale da conferire un assetto il più possibile naturaliforme e variegato;



- elevata frequenza e casualità nella ripetizione delle *patch* lungo lo sviluppo del paramento della duna. In tal modo non risulta possibile individuare la ripetitività dell'impianto assicurando la mitigazione del paramento e il suo inserimento nel contesto.

Si deve altresì rammentare che, in fase di accrescimento, la vegetazione rampicante di ciascuna *patch* tenderà naturalmente ad "invadere" le fasce adiacenti mescolandosi con le altre *patch*, anche appartenenti a fasce microclimatiche differenti. In tal modo le *patch* di impianto perderanno di riconoscibilità e si ottimizzerà l'inserimento paesaggistico dell'opera.

### 3.6.2 PATCH DI IMPIANTO

Si riportano di seguito gli schemi di impianto che si prevede di adottare nella rivegetazione del paramento della duna:

<i>Patch di impianto ombra prevalente - Tipo 1 (O1)</i> Densità di impianto: 48 p.te/12 m <sup>2</sup>						
Portamento	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Presenza nella <i>patch</i> % Num		Materiale vivaistico
Rampicante - strisciante	Ranunculaceae	<i>Clematis viticella</i> L.	Clematide	10%	5	Contenitore 1l
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Edera comune	52%	25	Contenitore 1l
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> 'Tricolor'	Edera elegantissima	38%	18	Contenitore 1l
<b>Totale</b>				<b>100%</b>	<b>48</b>	

<i>Patch di impianto ombra prevalente - Tipo 2 (O2)</i> Densità di impianto: 48 p.te/12 m <sup>2</sup>						
Portamento	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Presenza nella <i>patch</i> % Num		Materiale vivaistico
Rampicante - strisciante	Ranunculaceae	<i>Clematis viticella</i> L.	Clematide viticella	17%	8	Contenitore 1l
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Edera comune	52%	25	Contenitore 1l
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> 'Tricolor'	Edera elegantissima	31%	15	Contenitore 1l
<b>Totale</b>				<b>100%</b>	<b>48</b>	

<i>Patch di impianto ombra prevalente - Tipo 3 (O3)</i> Densità di impianto: 48 p.te/12 m <sup>2</sup>						
Portamento	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Presenza nella <i>patch</i> % Num		Materiale vivaistico
Rampicante - strisciante	Ranunculaceae	<i>Clematis viticella</i> L.	Clematide viticella	21%	10	Contenitore 1l
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Edera comune	42%	20	Contenitore 1l
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> 'Tricolor'	Edera elegantissima	38%	18	Contenitore 1l
<b>Totale</b>				<b>100%</b>	<b>48</b>	

Tabella 9. *Patch* di impianto ad ombra prevalente (Tipi 1÷3)

Patches per fascia a ombra prevalente

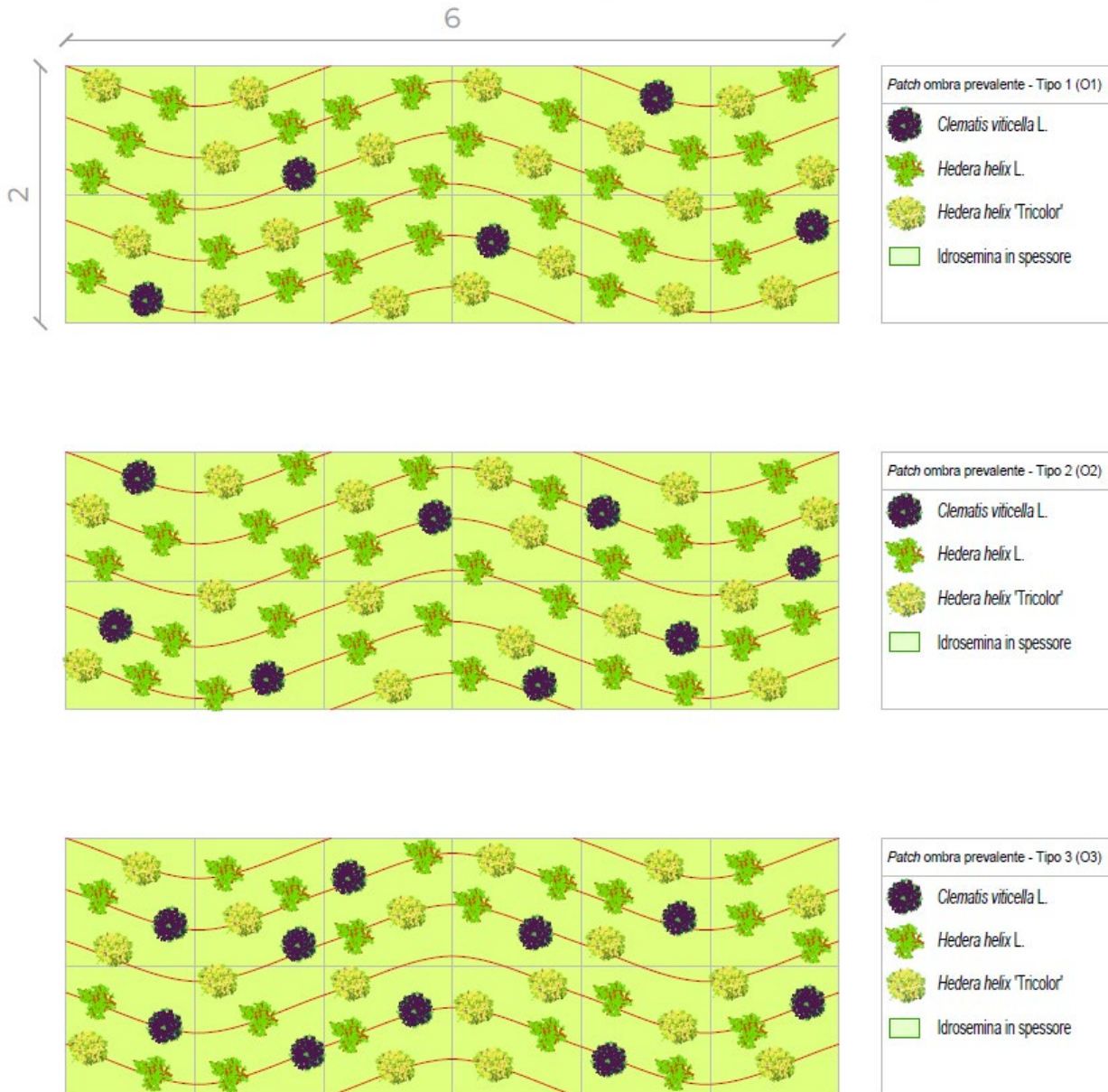


Figura 11. Schemi di impianto delle *patch* a ombra prevalente (Tipi 1÷3)

<i>Patch di impianto mezz'ombra - Tipo 1 (M1)</i> Densità di impianto: 48 p.te/12 m <sup>2</sup>						
Portamento	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Presenza nella <i>patch</i>		Materiale vivaistico
				%	Num	
Rampicante - strisciante	Ranunculaceae	<i>Clematis viticella</i> L.	Clematide	31%	15	Contenitore 11
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Edera comune	27%	13	Contenitore 11
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> 'Tricolor'	Edera elegantissima	21%	10	Contenitore 11
Rampicante - lianoso	Caprifoliaceae	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	Caprifoglio comune	21%	10	Contenitore 11
<b>Totale</b>				<b>100%</b>	<b>48</b>	

<i>Patch di impianto mezz'ombra - Tipo 2 (M2)</i> Densità di impianto: 48 p.te/12 m <sup>2</sup>						
Portamento	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Presenza nella <i>patch</i>		Materiale vivaistico
				%	Num	
Rampicante - strisciante	Ranunculaceae	<i>Clematis viticella</i> L.	Clematide viticella	21%	10	Contenitore 11
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Edera comune	21%	10	Contenitore 11
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> 'Tricolor'	Edera elegantissima	27%	13	Contenitore 11
Rampicante - lianoso	Caprifoliaceae	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	Caprifoglio comune	31%	15	Contenitore 11
<b>Totale</b>				<b>100%</b>	<b>48</b>	

<i>Patch di impianto mezz'ombra - Tipo 3 (M3)</i> Densità di impianto: 48 p.te/12 m <sup>2</sup>						
Portamento	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Presenza nella <i>patch</i>		Materiale vivaistico
				%	Num	
Rampicante - strisciante	Ranunculaceae	<i>Clematis viticella</i> L.	Clematide viticella	27%	13	Contenitore 11
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Edera comune	21%	10	Contenitore 11
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> 'Tricolor'	Edera elegantissima	25%	12	Contenitore 11
Rampicante - lianoso	Caprifoliaceae	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	Caprifoglio comune	27%	13	Contenitore 11
<b>Totale</b>				<b>100%</b>	<b>48</b>	

Tabella 10. *Patch* di impianto a mezz'ombra (Tipi 1÷3)

Patches per fascia di mezz'ombra

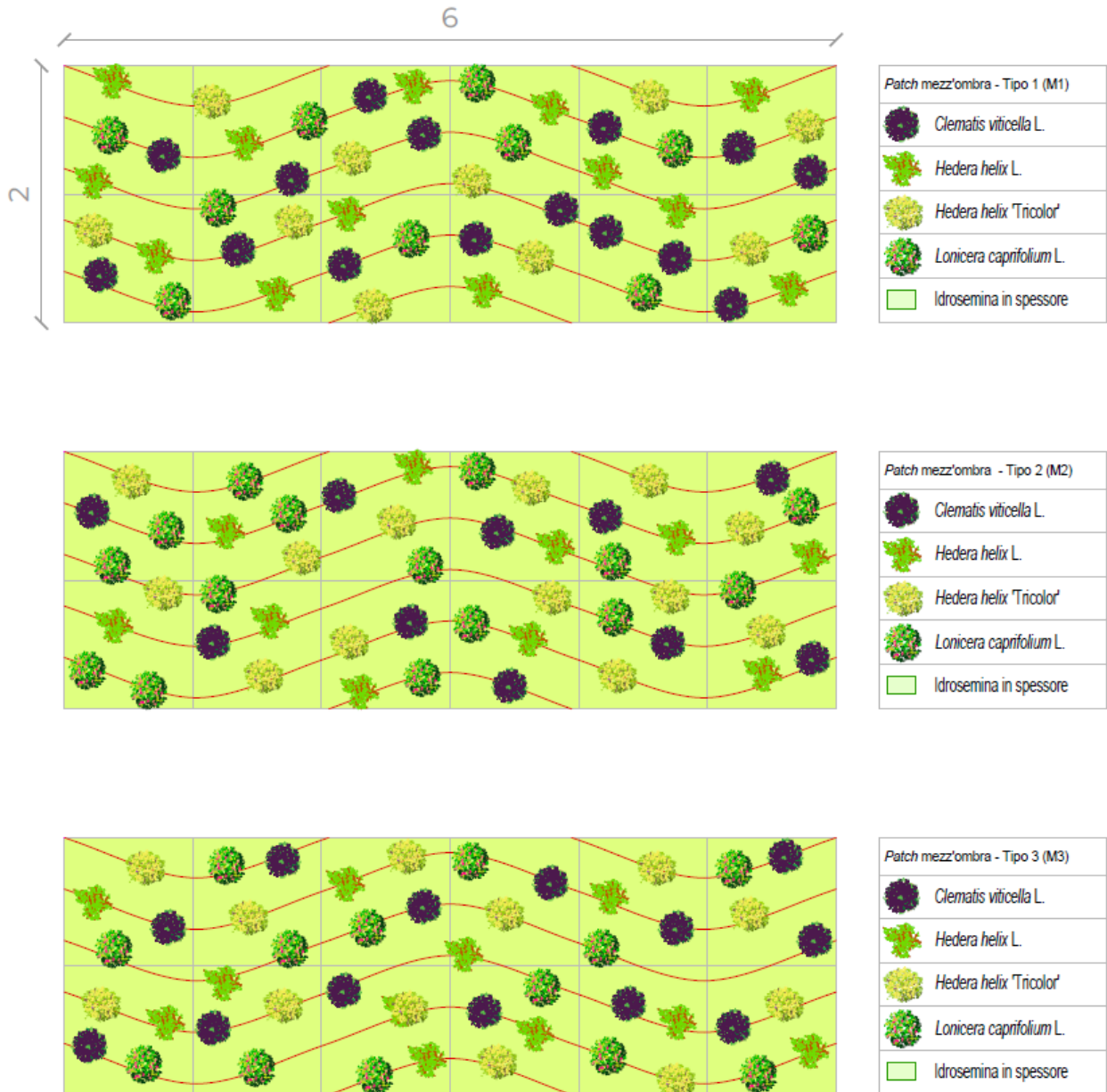


Figura 12. Schemi di impianto delle *patch* a mezz'ombra (Tipi 1÷3)

<i>Patch</i> di impianto sole prevalente - Tipo 1 (S1) Densità di impianto: 48 p.te/12 m <sup>2</sup>						
Portamento	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Presenza nella <i>patch</i>		Materiale vivaistico
				%	Num	
Rampicante - strisciante	Ranunculaceae	<i>Clematis viticella</i> L.	Clematide viticella	31%	15	Contenitore 11
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Edera comune	10%	5	Contenitore 11
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> 'Tricolor'	Edera elegantissima	21%	10	Contenitore 11
Rampicante - lianoso	Caprifoliaceae	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	Caprifoglio comune	38%	18	Contenitore 11
<b>Totale</b>				100%	<b>48</b>	

<i>Patch</i> di impianto sole prevalente - Tipo 2 (S2) Densità di impianto: 48 p.te/12 m <sup>2</sup>						
Portamento	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Presenza nella <i>patch</i>		Materiale vivaistico
				%	Num	
Rampicante - strisciante	Ranunculaceae	<i>Clematis viticella</i> L.	Clematide viticella	31%	15	Contenitore 11
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Edera comune	10%	5	Contenitore 11
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> 'Tricolor'	Edera elegantissima	17%	8	Contenitore 11
Rampicante - lianoso	Caprifoliaceae	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	Caprifoglio comune	42%	20	Contenitore 11
<b>Totale</b>				100%	<b>48</b>	

<i>Patch</i> di impianto sole prevalente - Tipo 3 (S3) Densità di impianto: 48 p.te/12 m <sup>2</sup>						
Portamento	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Presenza nella <i>patch</i>		Materiale vivaistico
				%	Num	
Rampicante - strisciante	Ranunculaceae	<i>Clematis viticella</i> L.	Clematide viticella	31%	15	Contenitore 11
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Edera comune	10%	5	Contenitore 11
Rampicante - strisciante	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> 'Tricolor'	Edera elegantissima	10%	5	Contenitore 11
Rampicante - lianoso	Caprifoliaceae	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	Caprifoglio comune	48%	23	Contenitore 11
<b>Totale</b>				100%	<b>48</b>	

Tabella 11. *Patch* di impianto a sole prevalente (Tipi 1÷3)

Patches per fascia a prevalenza di sole

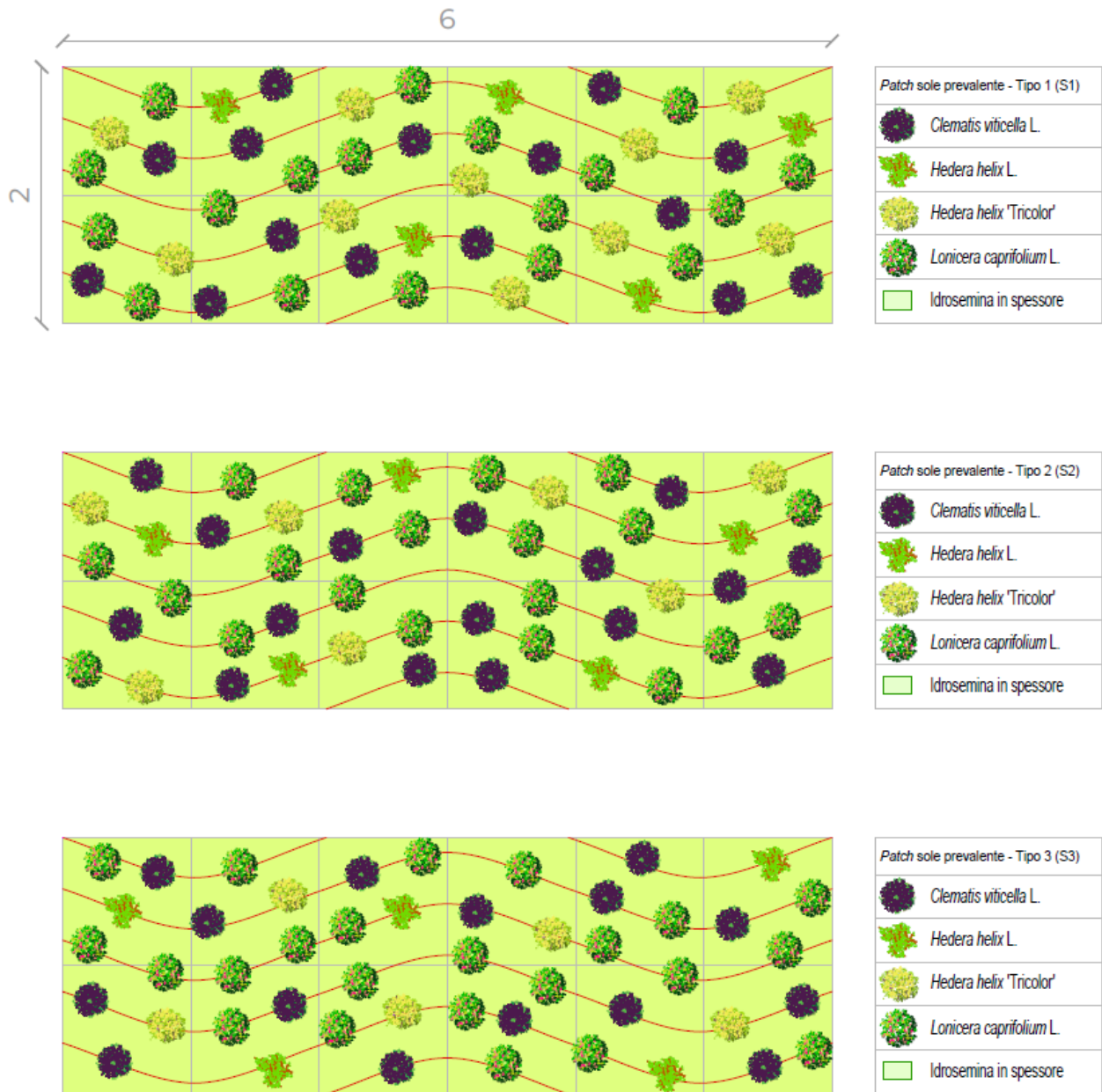


Figura 13. Schemi di impianto delle *patch* a sole prevalente (Tipi 1÷3)

### 3.6.3 QUALITÀ DEL MATERIALE VEGETALE E MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO

In merito alla qualità del materiale vivaistico e alle modalità di conservazione e trasporto si rimanda a quanto del nel § 3.5.2.

### 3.6.4 TECNICHE DI MESSA A DIMORA

La messa a dimora delle piantine rampicanti lungo il paramento della duna antirumore dovrà essere realizzata interamente a mano mediante l'ausilio di un piccolo mezzo meccanico dotato di cestello elevatore.

In particolare, la messa a dimora avverrà secondo le *patch* di impianto sopra descritte e seguirà le seguenti norme tecnico-operative:

- apertura manuale di piccole buche (15x15 cm all'interno della rete elettrosaldata del cassero delle terre rinforzate). Nell'apertura delle buche si dovrà muovere il terreno lungo le pareti e sul fondo della buca per evitare "l'effetto vaso" con conseguente ristagno idrico;
- collocamento a dimora delle piantine, rimozione del contenitore plastico e suo conferimento a discarica, rinterro manuale e compressione del terreno;
- prima irrigazione mediante attivazione dell'impianto di microirrigazione ancorato al cassero del paramento della duna. L'impianto sarà attivato tutti i giorni dal 15 aprile al 15 settembre per 3 ore/giorno suddivise in due cicli della durata di 1,5 ore ciascuno, rispettivamente al mattino e alla sera.

Se necessario in funzione del portamento delle giovani piantine rampicanti si potrà valutare se sia necessario effettuare una legatura dei rametti più lunghi al cassero delle terre rinforzate per agevolarne lo sviluppo verticale ed evitare che possano spezzarsi sotto il peso della vegetazione. La legatura dovrà avvenire mediante legacci in gomma che risultano resistenti ed elastici e quindi preferibili quando è necessario un adattamento alla crescita della pianta. L'efficacia/tenuta dei legacci dovrà essere valutata nelle attività di monitoraggio post impianto.

### 3.6.5 EPOCHE D'INTERVENTO

La messa a dimora delle piante dovrà avvenire preferibilmente nel periodo tardo autunnale – invernale o tutt'al più in primavera.



#### 4. BIBLIOGRAFIA

- Celesti-Grapow L., Pretto G., Carli E., Blasi C., 2010. Flora vascolare alloctona ed invasiva delle regioni d'Italia. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma: 208 pp.
- Coutts, M.P. 1983. Root architecture and tree stability. *Plant and Soil* 71:171-188
- Ferrari M., Medici D., 2001. Alberi e arbusti in Italia. Manuale di riconoscimento. Edagricole, Il Sole 24 Ore.
- Galasso G. et al., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, DOI: 10.1080/11263504.2018.1441197
- Genovesi P., Shine C., 2011. European strategy on Invasive Alien Species. *Nature and environment*, n. 137. Council of Europe Publishing, Strasbourg, pp. 67
- Giardini L., 2012. L'agronomia per conservare il futuro. Patron editore, Bologna.
- Harris, R.W., J.R. Clark, and N.P. Matheny. 2004. *Arboriculture Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs and Vines*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. 580 pp.
- Ferrari M., Medici D., 2001. Alberi e arbusti in Italia. Manuale di riconoscimento. Edagricole, Il Sole 24 Ore.
- Mattheck C., 1992. Baumbruch über Stockfäule- *Deutscher Gartenbau* 15, 960.
- Mattheck C., 1992. Design in der Natur-der Baum als Lehrmeister. Rombach Verlag, Freiburg.
- Sereni E., 1972. Storia del paesaggio agrario italiano. Laterza, Bari.
- Silviero S., Costa G., Gucci R., Inglese P., Romina A., Xiloyannis C., 2012. *Arboricoltura generale*. Patron editore, Bologna.