

## Linee guida per lo sviluppo sostenibile degli spazi verdi - Pianificazione, progettazione, realizzazione e manutenzione

*Guidelines for sustainable development of urban and peri-urban green areas - Planning, design, realization and maintenance*

La prassi di riferimento fornisce le linee guida per lo sviluppo sostenibile degli spazi verdi urbani e periurbani - quali parchi e giardini pubblici e privati, parchi e giardini storici pubblici e privati, alberate stradali, verde a corredo delle infrastrutture, parcheggi alberati, percorsi ciclo-pedonali, ecc. - orientando la pianificazione, la progettazione, la realizzazione, la manutenzione degli stessi, nonché la produzione di materiale vegetale. Lo scopo della prassi di riferimento è individuare degli obiettivi di qualità ambientale, economica e sociale relativi alla gestione territoriale.

In un'ottica di applicazione della Legge "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani" (n. 10 del 14 gennaio 2013, GU n.27 dell'1 febbraio 2013, in vigore dal 16 febbraio 2013), l'utilizzo del presente documento consente alle amministrazioni pubbliche, ma anche ai professionisti del settore e alla società civile, di orientare politiche integrate di sostenibilità urbana finalizzate all'estensione e alla qualità degli spazi verdi.

Pubblicata il 20 giugno 2014

ICS 13.020.01



© UNI  
Via Sannio 2 – 20137 Milano  
Telefono 02 700241  
[www.uni.com](http://www.uni.com) – [uni@uni.com](mailto:uni@uni.com)

Tutti i diritti sono riservati.

I contenuti possono essere riprodotti o diffusi (anche integralmente) a condizione che ne venga data comunicazione all'editore e sia citata la fonte.

Documento distribuito gratuitamente da UNI.

**PREMESSA**

La presente prassi di riferimento UNI/PdR 8:2014 non è una norma tecnica UNI, una specifica tecnica UNI/TS o un rapporto tecnico UNI/TR, ma è un documento elaborato da UNI che raccoglie prescrizioni relative a prassi condivise dai seguenti soggetti firmatari di un accordo di collaborazione con UNI:

**Associazione Landeres**

Via Galliera, 4  
40121 Bologna

**BAI - Borghi Autentici d'Italia**

Viale Matteotti, 49  
43039 Salsomaggiore Terme

La presente prassi di riferimento è stata elaborata dal Tavolo “Sviluppo sostenibile degli spazi verdi urbani e periurbani”, condotto da UNI, costituito dai seguenti esperti:

*Davide Natale – Project Leader (Associazione Landeres)*

*Giuseppe Bagnoli (Associazione Landeres)*

*Nicoletta Boccardi (Associazione Landeres)*

*Antonio Cardelli (BAI – Borghi Autentici d'Italia)*

*Natalia Fumagalli (Dipartimento Scienze Agrarie e Ambientali Università degli Studi di Milano)*

*Giorgio Frassinetti (BAI – Borghi Autentici d'Italia)*

*Domenico Ianniello (Associazione Landeres)*

*Marco Lenna (BAI – Borghi Autentici d'Italia)*

*Fabrizio Steinebrunner (Associazione Landeres)*

La presente prassi di riferimento è stata ratificata dal Presidente dell'UNI il 18 giugno 2014.

Le prassi di riferimento UNI sono documenti che introducono prescrizioni tecniche, elaborati sulla base di un rapido processo di condivisione ristretta ai soli autori, sotto la conduzione operativa di UNI.

Le prassi di riferimento sono disponibili per un periodo non superiore a 5 anni, tempo massimo dalla loro pubblicazione entro il quale possono essere trasformate in un documento normativo (UNI, UNI/TS, UNI/TR) oppure devono essere ritirate.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione della presente prassi di riferimento, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione

## SOMMARIO

INTRODUZIONE .....	7
1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....	9
2 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI .....	10
3 TERMINI E DEFINIZIONI .....	11
4 PRINCIPIO.....	13
5 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E OBIETTIVI DI QUALITÀ .....	16
5.1 GENERALITÀ.....	16
5.2 PREDISPOSIZIONE PIANO RIPRISTINO DELLA CONTINUITÀ ECOLOGICA (PRCE) .....	16
5.3 ELABORAZIONE REGOLAMENTO DEL VERDE .....	16
5.4 ELABORAZIONE CAPITOLATO INTERVENTI DI MANUTENZIONE SPAZI VERDI .....	17
6 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ PAESAGGIO .....	18
6.1 GENERALITÀ.....	18
6.2 ELABORAZIONE DEL MASTER-PLAN DI PAESAGGIO .....	18
6.3 SCELTA E POSIZIONAMENTO DELLE SPECIE VEGETALI .....	19
6.4 POSIZIONAMENTO RELATIVO DELLE SPECIE VEGETALI .....	20
6.5 PREDISPOSIZIONE DELLE TESSERE DI HABITAT.....	21
6.6 PREDISPOSIZIONE ED INDIVIDUAZIONE DEI CORRIDOI VERDI .....	21
6.7 PREDISPOSIZIONE E DEFINIZIONE AMPIEZZA ZONE BUFFER .....	22
7 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ BIODIVERSITÀ .....	22
7.1 GENERALITÀ.....	22
7.2 DIVERSITÀ DI SPECIE VEGETALI E TIPOLOGIA .....	23
7.3 LIMITAZIONE DEI PRATI MONOFITI .....	23
7.4 INSERIMENTO NIDI ARTIFICALI.....	24
7.5 CALCOLO DEL BIOTOPE AREA FACTOR – BAF .....	24
8 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ PIANTA.....	25
8.1 GENERALITÀ.....	25

8.2	PREDISPOSIZIONE PIANO GESTIONE INTEGRATO PER CURA DELLE PIANTE .....	25
8.3	VALUTAZIONE STATO FITOSANITARIO E STABILITÀ DEGLI ALBERI .....	26
8.4	PROGRAMMAZIONE POTATURE ORDINARIE .....	26
8.5	GESTIONE ABBATTIMENTI E RIPRISTINI .....	27
8.6	PROGRAMMAZIONE E GESTIONE DELLA MESSA A DIMORA .....	28
8.7	GESTIONE DIFESA E NUTRIZIONE DELLE PIANTE .....	29
9	AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ SUOLO .....	29
9.1	GENERALITÀ.....	29
9.2	DEFINIZIONE PROFILO SUOLO .....	30
9.3	MIGLIORAMENTO QUALITÀ DEL SUOLO.....	30
9.4	MIGLIORAMENTO SISTEMA DI DRENAGGIO .....	30
10	AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ SCARTI.....	31
10.1	GENERALITÀ.....	31
10.2	TRATTAMENTO RIFIUTI.....	31
10.2.1	TRATTAMENTO RIFIUTI INORGANICI .....	31
10.2.2	TRATTAMENTO RIFIUTI ORGANICI.....	31
11	AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ ACQUA.....	31
11.1	GENERALITÀ.....	31
11.2	DETERMINAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE .....	32
11.3	PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO IRRIGUO .....	33
11.4	DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO IRRIGUO .....	33
11.4.1	STIMA DEL FABBISOGNO IDRICO DI BASE (FIBi) .....	33
11.4.2	STIMA DEL FABBISOGNO IDRICO CULTURALE DI PROGETTO ( FIP <sub>i</sub> ) .....	34
11.5	PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO IRRIGUO .....	35
11.6	DOCUMENTAZIONE DEL PROGETTO DEL SISTEMA DI IRRIGAZIONE .....	36
11.7	RICORSO AD ACQUE NON POTABILI.....	36
11.8	RICICLO DELLE ACQUE REFLUE.....	37
11.9	IRRIGAZIONE NELLE ORE MENO SOLEGGIATE .....	37
11.10	IRRIGAZIONE DIVERSIFICATA IN FUNZIONE TIPOLOGIA PIANTA E ALLEVAMENTO .....	37
11.11	DETERMINAZIONE DEL RISPARMIO DI ACQUA AD USO IRRIGUO .....	37

12	AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ ENERGIA.....	38
12.1	GENERALITÀ.....	38
12.2	PROGETTAZIONE SOSTENIBILE DEGLI IMPIANTI E ENERGIE RINNOVABILI .....	38
12.3	CALCOLO CARBON BUDGET .....	38
12.3.1	STIMA DEL CARBON BUDGET - CB.....	39
12.3.2	STIMA DI $C_{pi}$ , $C_m$ .....	39
12.3.3	STIMA DI $C_{el}$ .....	40
12.3.4	STIMA DI $C_{ir}$ .....	40
12.3.5	STIMA DI $C_{tr}$ .....	41
12.4	DOCUMENTAZIONE PER CALCOLO CARBON BUDGET .....	42
13	AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ INQUINAMENTO.....	42
13.1	GENERALITÀ.....	42
13.2	RIDUZIONE INQUINAMENTO LUMINOSO .....	42
13.3	RIDUZIONE INQUINAMENTO ACUSTICO .....	43
14	AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ NUTRIZIONE .....	43
14.1	GENERALITÀ.....	43
14.2	UTILIZZO ELEMENTI NUTRITIVI ORGANICI E PRATICHE AGRONOMICHE.....	44
15	AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ DIFESA.....	44
15.1	GENERALITÀ.....	44
15.2	UTILIZZO STRATEGIA INTEGRATA DI DIFESA.....	44
15.3	UTILIZZO PRINCIPI ATTIVI ORGANICI E SELETTIVI.....	45
16	AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ DISERBO.....	45
16.1	GENERALITÀ.....	45
16.2	ATTIVITÀ DI CONTROLLO INFESTANTI .....	45
17	AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ MACCHINARI E ATTREZZI.....	46
17.1	GENERALITÀ.....	46
17.2	SCELTA MACCHINE E ATTREZZI .....	46
18	AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ MATERIALI, OPERE COMPIUTE, ARREDI E STRUTTURE .....	47
18.1	GENERALITÀ.....	47

18.2	VALUTAZIONE DEI MATERIALI.....	48
18.3	UTILIZZO MATERIALI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE.....	48
18.3.1	UTILIZZO DI MATERIE PRIME RINNOVABILI E LOCALI.....	49
18.3.2	UTILIZZO DI MATERIALI A CONTENUTO DI RICICLATO .....	49
18.3.3	UTILIZZO DI MATERIALI A BASSA EMISSIONE .....	49
18.3.4	UTILIZZO DI MATERIALI ESTRATTI, LAVORATI E PRODOTTI A DISTANZA LIMITATA .....	49
18.3.5	UTILIZZO DI MATERIALI PRODOTTI IN MODO SOSTENIBILE.....	49
18.3.6	UTILIZZO DI PRODOTTI CERTIFICATI.....	49
18.3.7	GESTIONE SOSTENIBILE DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE.....	49
18.4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	49
18.4.1	MATERIALI INERTI .....	49
18.4.2	CALCESTRUZZI E ACCIAI PER CEMENTO ARMATO .....	50
18.4.3	ELEMENTI PER OPERE MURARIE.....	50
18.4.4	MALTE DI ALLETTAMENTO PER ELEMENTI DI OPERE MURARIE .....	50
18.4.5	PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE .....	51
18.4.6	INTONACI.....	51
18.4.7	MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI.....	51
18.4.8	SOTTOFONDI ED ALLETTAMENTI .....	52
18.4.9	MATERIALI IMPERMEABILIZZANTI .....	53
18.4.10	GEOTESSILI E BIOTESSILI.....	53
18.4.11	LEGNO .....	53
18.4.12	MATERIALI METALLICI .....	54
18.4.13	STRATO PACCIAMANTE .....	54
18.4.14	COLORITURE, VERNICIATURE E TRATTAMENTI.....	54
18.4.15	COLLE.....	55
18.5	OPERE COMPIUTE E STRUTTURE .....	55
18.5.1	ESCAVAZIONI .....	55
18.5.2	PERCORSI .....	55
18.5.3	OPERE MURARIE .....	56
18.5.4	SPECCHI D'ACQUA .....	56
18.6	ARREDI .....	58
18.6.1	GENERALITÀ .....	58
18.6.2	ARREDI PER AREE DI SOSTA E DI GIOCO .....	58
18.6.3	ARREDI E GIOCHI IN LEGNO .....	58
18.6.4	ARREDI E GIOCHI IN PLASTICA RICICLATA.....	58
19	AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ MATERIALE VEGETALE .....	59
19.1	GENERALITÀ.....	59

<b>19.2</b>	<b>PRODUZIONE ARBORICOLA .....</b>	<b>59</b>
19.2.1	GENERALITÀ .....	59
19.2.2	PROPORZIONE E DIMENSIONI DEL MATERIALE .....	59
19.2.3	MORFOLOGIA OTTIMALE DELLA CORONA .....	60
19.2.4	MORFOLOGIA OTTIMALE DEL FUSTO .....	60
19.2.5	QUALITÀ APPARATO RADICALE.....	60
19.2.6	PRODUZIONE IN CONTENITORI .....	60
19.2.7	PRODUZIONE IN CAMPO.....	61
<b>19.3</b>	<b>DIFESA E NUTRIZIONE DELLE PIANTE .....</b>	<b>61</b>
19.3.1	GENERALITÀ .....	61
19.3.2	MONITORAGGIO QUADRO FITOSANITARIO.....	61
<b>19.4</b>	<b>RIDUZIONE IMPATTO AMBIENTALE .....</b>	<b>62</b>
<b>19.5</b>	<b>RIDUZIONE RUN-OFF .....</b>	<b>62</b>
<b>20</b>	<b>AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ SOCIALE .....</b>	<b>63</b>
20.1	GENERALITÀ.....	63
20.2	ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE .....	64
20.3	INSERIMENTO AMENITÀ .....	64
20.4	ORGANIZZAZIONE WORKSHOP DIVULGATIVI.....	64
20.5	NETWORKING CON ORGANIZZAZIONI LOCALI .....	64
20.6	RACCOLTA FEEDBACK.....	64
20.7	ACCESSIBILITÀ DEGLI SPAZI VERDI .....	65
20.8	PROGETTAZIONE PARTECIPATA .....	65
<b>21</b>	<b>ATTIVITÀ DI FORMAZIONE PER AMMINISTRATORI, TECNICI E OPERATORI .....</b>	<b>65</b>
21.1	FORMAZIONE DEGLI AMMINISTRATORI E DEI TECNICI.....	65
21.2	FORMAZIONE DEGLI OPERATORI .....	66
	<b>APPENDICE A – ELEMENTI NUTRITIVI CONSENTITI/NON CONSENTITI PER LA CURA DELLE PIANTE .....</b>	<b>68</b>
	<b>APPENDICE B – PRINCIPI ATTIVI CONSENTITI/NON CONSENTITI PER LA DIFESA FITOSANITARIA .....</b>	<b>69</b>
	<b>APPENDICE C – PROSPETTO RIASSUNTIVO OBIETTIVI DI QUALITÀ/AZIONI (CHECK-LIST).....</b>	<b>70</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>74</b>



## INTRODUZIONE

Il paesaggio rappresenta un insieme di ecosistemi dalla cui variabilità, complessità e connettività dipende la capacità di mantenerne elevate le funzionalità ecologiche, ovvero l'elevata qualità ambientale, a dispetto delle interferenze antropiche. La qualità dell'ambiente e del paesaggio in cui viviamo è sempre più valutata in base alla quantificazione dei cosiddetti servizi eco-sistemici correlati, beni e servizi di beneficio diretto o indiretto per gli esseri umani, prodotti dai diversi processi degli ecosistemi.

Un paesaggio e gli spazi verdi in esso inclusi possono dirsi di qualità se le attività umane svolte al loro interno sono compatibili con gli ecosistemi di cui essi si compongono, ecosistemi che nella combinazione di processi e risorse vanno a costituire il "capitale naturale" di un territorio. La conservazione del "capitale naturale" è essenziale per mantenere un livello qualitativo e quantitativo di servizi indispensabile al funzionamento degli ecosistemi e al benessere umano.

Gli ecosistemi sono quindi sistemi in continua dipendenza gli uni dagli altri dove le aree urbane assumono un ruolo di forte dipendenza dalle funzioni del "capitale naturale". La nuova visione economica tiene conto anche del comparto ambientale, produttore di beni e di servizi, di cui si riconoscere il valore come "capitale naturale".

Significativo, al riguardo, lo studio *The Economic of Ecosystem and Biodiversity* che cerca di coniugare le conoscenze nei campi scientifico, economico e politico, sviluppando anche delle linee guida di riferimento per gli amministratori locali e regionali in modo da sostenerli nell'attuazione di politiche di gestione del territorio in grado di incidere positivamente sulla biodiversità e sui servizi eco-sistemici. Avere una buona dotazione di servizi eco-sistemici significa avere una maggior "ricchezza" pro-capite in termini di "capitale naturale", ma anche una maggiore salute e resilienza dei territori (sistemi socio-ecologici).

La qualità degli spazi verdi è correlata all'azione di tutela dei territori in grado di mantenere beni e servizi funzionali al benessere dell'ambiente e dell'uomo e che rappresentano il valore del territorio stesso. La progettazione di uno spazio verde, e quindi l'impatto delle azioni antropiche su di esso deve garantire che le dinamiche ecologiche continuino ad evolversi. Per evitare la perdita di funzioni e la conseguente riduzione e/o alterazione della qualità delle risorse e dei servizi eco-sistemici, è indispensabile l'adozione di una progettazione adeguata e di buone pratiche di gestione.

Gli obiettivi di qualità individuati nella prassi di riferimento e le azioni indicate per raggiungerli, includono una serie di buone pratiche e metodologie integrate per mantenere elevate quantità e qualità di risorse e servizi eco-sistemici, (qualità dell'acqua, qualità dell'aria, assorbimento di CO<sub>2</sub>, protezione del suolo, materie prime, servizi ricreativi e culturali, ecc.) che soddisfino direttamente o indirettamente i bisogni umani e tutelino contestualmente l'ambiente.

Attraverso un approccio integrato per la gestione dei vari territori in grado di ridurre la domanda di materie ed energia, ottimizzando metodologie e processi, è possibile mantenere alti livelli di resilienza relativa degli ecosistemi interessati.

La prassi di riferimento è stata sviluppata in collaborazione con le associazioni Landeres e BAI – Borghi Autentici d'Italia.

La missione di Landeres è quella di promuovere lo sviluppo sostenibile dei paesaggi urbani e peri-urbani orientandone produzione, progettazione, manutenzione e gestione, nel contesto di integrati e complementari aspetti - estetico-percettivo, naturalistico-ambientale e socio-culturale - al fine di rafforzarne la capacità di rigenerazione ambientale e sociale, altrimenti detta resilienza.

Borghi Autentici d'Italia è una rete fra territori italiani i cui protagonisti sono le comunità, gli amministratori locali e gli operatori economici e sociali dei luoghi.

La rete Borghi Autentici è costituita in Associazione alla quale aderiscono piccoli comuni, enti territoriali ed organismi misti di sviluppo locale. I Borghi Autentici sono impegnati in un percorso di miglioramento continuo della struttura urbana, dei servizi verso i cittadini, del contesto sociale, ambientale e culturale.

Si tratta di un'Associazione indipendente sul piano politico, economico ed istituzionale; essa è aperta ad ogni forma di confronto e collaborazione con altri soggetti pubblici e privati che siano impegnati su iniziative di sviluppo locale caratterizzate da obiettivi di valorizzazione delle risorse e delle identità locali, di sostenibilità e tutela della biodiversità dei territori, di promozione della qualità e delle capacità locali, quali opportunità per disegnare uno sviluppo competitivo basato sull'innovazione.

## 1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente prassi di riferimento fornisce le linee guida per lo sviluppo sostenibile degli spazi verdi, orientando la pianificazione, la progettazione, la realizzazione, la manutenzione degli stessi, nonché la produzione di materiale vegetale. Lo scopo della prassi di riferimento è individuare degli obiettivi di qualità ambientale, economica e sociale relativi alla gestione territoriale, attraverso la fornitura dei servizi eco-sistemici correlati.

In un'ottica di applicazione della Legge "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani" (n.10 del 14 gennaio 2013, GU n.27 dell'1 febbraio 2013, in vigore dal 16 febbraio 2013), l'utilizzo del presente documento consente alle amministrazioni pubbliche, ma anche ai professionisti del settore e alla società civile, di orientare politiche integrate di sostenibilità urbana finalizzate all'estensione e alla qualità degli spazi verdi e alla realizzazione di servizi eco-sistemici.

La prassi di riferimento è destinata ad essere utilizzata da tutti i soggetti della filiera dello sviluppo degli spazi verdi, quali:

- le pubbliche amministrazioni, incluso il personale tecnico e amministrativo che regola e controlla i processi decisionali di pianificazione territoriale in merito alla componente paesaggistica;
- i progettisti paesaggisti, inclusi i vari profili professionali abilitati alla progettazione di spazi verdi sia pubblici che privati;
- gli operatori e le ditte specializzate nella manutenzione degli spazi verdi;
- i vivaisti e i produttori di materiale vegetale per l'inserimento paesaggistico.

Si applica ai seguenti contesti ed è utilizzabile per gli spazi verdi sia in siti di nuova realizzazione, sia in siti esistenti, per i quali sia necessario disporre di nuovi piani di gestione:

- parchi e giardini pubblici e privati,
- parchi e giardini storici pubblici e privati,
- alberate stradali,
- verde a corredo delle infrastrutture,
- parcheggi alberati,
- percorsi ciclo-pedonali,
- parchi e percorsi fluviali ed aree spondali in ambito urbano,
- aree di recupero ambientale e nuova naturalizzazione,
- verde di uso collettivo in carico a gestori diversi (cimiteri, scuole, ospedali, impianti sportivi, aree industriali-artigianali),
- parchi di divertimento,
- verde di pertinenza di strutture turistico/ricettive.

## **2 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI**

La presente prassi di riferimento rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi e legislativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nel presente documento come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

Legge "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani" (n.10 del 14 gennaio 2013, GU n.27 dell'1 febbraio 2013, in vigore dal 16 febbraio 2013)

Regolamento del Consiglio CE 834/2007 del 28 giugno 2007 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CEE) n. 2092/91

Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262 Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto

Direttiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (vibrazioni) (sedicesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)

Direttiva 2012/46/UE della Commissione, del 6 dicembre 2012, che modifica la direttiva 97/68/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai provvedimenti da adottare contro l'emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali Testo rilevante ai fini del SEE

Norme ARPA Lombardia, LR 14 agosto 1999 n. 16 Istituzione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente – ARPA

Norma ARPAT (2001), Valutazione dell'impatto ambientale delle pratiche vivaistiche e studio della vulnerabilità intrinseca della falda del territorio pistoiese, Firenze

Delibera della Giunta Regione Lombardia N.7/6162 del 20 settembre 2001: Criteri per l'applicazione della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 (D.G.R. Lombardia 7/6162/2001)

Legge della Regione Marche 24 Luglio 2002, n. 10 Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso (L.R. Marche 10/2002)

Legge della Regione Emilia-Romagna 29 settembre 2003, n. 19 Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico (L.R. Emilia-Romagna 19/2003)

Legge della Regione Umbria 28 febbraio 2005, n. 20 Norme in materia di prevenzione dall'inquinamento luminoso e risparmio energetico (L.R. Umbria 20/2005)

Legge della Regione Abruzzo 3 marzo 2005, n. 12, Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico (L.R. Abruzzo 12/2005)

Legge della Regione Puglia 23 novembre 2005, n. 15 Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico (L.R. Puglia 15/2005)

Capitolato Speciale d'appalto di opere pubbliche di interesse regionale in materia di Bioedilizia (CSB) – Sezione Bioedilizia della Regione Veneto

Manuale per l'edilizia sostenibile della Regione Toscana, 2006

Manuale tecnico sulla bioedilizia a cura dell'Assessorato all'Ambiente della Regione Piemonte

UNI 11235 Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde

Serie UNI EN 1176 Attrezzature e superfici per aree da gioco

UNI EN 1177 Rivestimenti di superfici di aree da gioco per l'attenuazione dell'impatto - Determinazione dell'altezza di caduta critica

UNI EN ISO 14021 Etichette e dichiarazioni ambientali - Asserzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di Tipo II)

Serie DIN 68800 Wood preservation

### 3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini del presente documento valgono i termini e le definizioni seguenti:

**3.1 connettività:** Abilità degli elementi dello spazio verde nel favorire il movimento di specie e dunque il flusso di energia tra diverse tessere di habitat.

**3.2 corridoi:** Habitat naturali o semi-naturali in grado di connettere diverse tessere di paesaggio, fungendo da siti di rifugio, nutrizione, riproduzione o migrazione per le specie animali.

**3.3 ecosistema o habitat naturale:** Ecosistema/habitat che contiene specie le cui composizione e frequenza siano assimilabili a quelle degli ecosistemi primari, ma possono aver subito un'azione di disturbo seguita da un ripristino della condizione di equilibrio o climax.

**3.4 ecosistema o habitat primario:** Ecosistema/habitat incontaminato e indisturbato dall'azione dell'uomo.

**3.5 ecosistema o habitat semi-naturale:** Ecosistema/habitat estensivo non governato di origine antropica che non ha raggiunto una condizione di climax.

**3.6 funzionalità adattative della vegetazione:** Capacità soprattutto della componente arborea di incidere sullo scambio di calore con le volumetrie architettoniche e di incidere dunque positivamente sul clima e sul bilancio energetico.

**3.7 funzionalità rimedianti della vegetazione:** Capacità di alcune specie vegetali di assorbire CO<sub>2</sub> e/o inquinanti dell'atmosfera e/o della rizosfera, concorrendo a incrementare la qualità dell'aria e dell'ambiente.

**3.8 paesaggio:** Parte del territorio, così come percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni. Il paesaggio può essere inteso come un sistema di ecosistemi, cioè l'ambiente fisico è inteso come insieme di elementi (biotici e abiotici) fra loro interagenti.

NOTA Definizione adattata dalla Convenzione Europea del paesaggio, 2000.

**3.9 resilienza:** Abilità di un ecosistema a ripristinare le condizioni iniziali successivamente a eventi di disturbo o stress.

**3.10 resistenza:** Abilità di un ecosistema a fronteggiare eventi di disturbo o stress.

**3.11 servizi culturali:** Servizi eco-sistemici che includono benefici non materiali quali l'eredità e l'identità culturale, l'arricchimento spirituale e intellettuale e i valori estetici e ricreativi.

**3.12 servizi di approvvigionamento:** Servizi eco-sistemici che forniscono i beni veri e propri, quali cibo, acqua, legname, fibre, combustibile e altre materie prime, ma anche materiali genetici e specie ornamentali.

**3.13 servizi di regolazione:** Servizi eco-sistemici che regolano il clima, la qualità dell'aria e le acque, la formazione del suolo, l'impollinazione, l'assimilazione degli inquinanti e mitigano i rischi naturali quali erosione, infestanti ecc.

**3.14 servizi di supporto:** Servizi eco-sistemici che comprendono la creazione di habitat e la conservazione della biodiversità.

**3.15 servizi eco-sistemici:** Servizi di beneficio diretto o indiretto per gli esseri umani, derivanti dai diversi processi degli ecosistemi e distinti in servizi di approvvigionamento, servizi di regolazione, servizi culturali e servizi di supporto.

**3.16 spazi verdi:** Spazi verdi urbani e spazi verdi periurbani intesi come ecosistemi/habitat fortemente antropizzati con ridotta resistenza e quasi nulla resilienza e/o interfaccia degli ecosistemi naturali con le aree insediate a vocazione residenziale, industriale, commerciale e servizi, reti viarie, impianti tecnologici, con maggiori potenzialità in termini di resistenza e resilienza.

NOTA Si intendono quali spazi verdi i seguenti: parchi e giardini pubblici e privati, parchi e giardini storici pubblici e privati, alberate stradali, verde a corredo delle infrastrutture, parcheggi alberati, percorsi ciclo-pedonali, parchi e percorsi fluviali ed aree spondali in ambito urbano, aree di recupero ambientale e nuova naturalizzazione, verde di uso collettivo in carico a gestori diversi (cimiteri, scuole, ospedali, impianti sportivi, aree industriali-artigianali), parchi di divertimento, verde di pertinenza di strutture turistico/ricettive.

**3.17 specie autoctone:** Specie che hanno il loro centro di origine nella fito-regione, tra le quali sono considerate tali quelle presenti prima della scoperta dell'America.

**3.18 specie esotiche:** Specie introdotte in un areale più o meno di recente, deliberatamente o non, dall'uomo, che hanno il loro centro di origine al di fuori dell'area di intervento.

**3.19 specie esotiche tradizionali:** Specie introdotte a scopo ornamentale e utilizzate da almeno 200 anni.

**3.20 specie invasive:** Specie esotiche che si propagano rapidamente invadendo l'ecosistema ai danni delle specie native.

**3.21 specie native:** Specie presenti in un areale nel quale si propagano e si riproducono in forme di adattamento e co-evoluzione con le specie e le condizioni pre-esistenti, senza il supporto dell'uomo.

**3.22 struttura dello spazio verde:** Modello o configurazione strutturale che ad ogni spazio verde conferisce riconoscibilità e comprende la forma e la distribuzione spaziale delle tessere nel mosaico paesaggistico con caratteri di ripetitività. Il modello più conosciuto e utilizzato è il cosiddetto modello dell'ecomosaico, basato sul riconoscimento di tre tipologie di tessere: macchia, corridoio e matrice paesistica, a cui possono essere attribuite altrettante funzioni.

**3.23 sviluppo sostenibile:** Sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle future generazioni di soddisfare i loro bisogni.

NOTA 1 Lo sviluppo sostenibile si riferisce all'integrazione degli obiettivi di una elevata qualità della vita, salute e prosperità con la giustizia sociale e il mantenimento della capacità della terra di supportare la vita in tutta la sua diversità. Questi obiettivi sociali, economici e ambientali sono interdipendenti e si rinforzano mutuamente. Lo sviluppo sostenibile può essere considerato come una maniera di esprimere le più ampie aspettative della società nel suo complesso.

NOTA 2 Definizione tratta dalla UNI ISO 26000.

**3.24 tessera di habitat:** Elemento strutturale dello spazio verde di piccole dimensioni che funge da sito temporaneo di rifugio e nutrizione e anche da elemento di connettività.

**3.25 zona buffer:** Zona o fascia vegetale cuscinetto, a circondare e proteggere habitat naturali e semi-naturali da rischi di degradazione.

## 4 PRINCIPIO

La presente prassi di riferimento rappresenta una linea guida per l'applicazione della Legge "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani" (n.10 del 14 gennaio 2013, GU n.27 dell'1 febbraio 2013, in vigore dal 16 febbraio 2013) che promuove strumenti e interventi per la conservazione e il ripristino del paesaggio rurale o forestale non urbanizzato di competenza delle amministrazioni comunali.

In particolare, la prassi di riferimento può essere utilizzata in applicazione degli Artt. 4, 5, 6, 7, della Legge 10/2013 (vedere punto 5.1) fornendo alle pubbliche amministrazioni uno strumento di riferimento per elaborare il capitolato d'appalto per le opere a verde e in generale il Regolamento del Verde da affiancare agli strumenti urbanistici comunali. Inoltre, introducendo indici per il monitoraggio dei servizi eco-sistemici quali benefici ambientali economici ed energetici, può essere utile nell'organizzare la formazione del personale tecnico e amministrativo.

I punti 5.4 e 21 possono essere utilizzati nel recepimento dell'Art.6 della Legge 10/2013.

La prassi di riferimento è rivolta a tutta la filiera della gestione di paesaggio, dagli amministratori di spazi verdi pubblici e privati, ai professionisti paesaggisti (progettisti, manutentori, vivaisti) e il suo utilizzo consente alle amministrazioni pubbliche, ai professionisti del settore e alla società civile di orientare politiche integrate di sostenibilità urbana finalizzate all'ampliamento e alla qualità degli spazi verdi e alla realizzazione di servizi eco-sistemici. In questo senso, il documento si basa su tre pilastri principali:

- rafforzare la biodiversità e la resilienza per implementare la rete ecologica e sociale su scala locale;
- adottare buone pratiche per la progettazione, il mantenimento e la gestione degli spazi verdi e per la produzione vegetale;
- applicare un metodo di gestione a basso input energetico, fisico ed economico.

Per lo sviluppo sostenibile degli spazi verdi la prassi di riferimento individua una serie di azioni tramite le quali è possibile conseguire i seguenti 15 obiettivi di qualità:

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. obiettivo di qualità paesaggio,    | 9. obiettivo di qualità nutrizione,                |
| 2. obiettivo di qualità biodiversità, | 10. obiettivo di qualità difesa,                   |
| 3. obiettivo di qualità pianta,       | 11. obiettivo di qualità diserbo,                  |
| 4. obiettivo di qualità suolo,        | 12. obiettivo di qualità macchinari e<br>attrezzi, |
| 5. obiettivo di qualità scarti,       | 13. obiettivo di qualità materiali,                |
| 6. obiettivo di qualità acqua,        | 14. obiettivo di qualità produzione<br>vegetale,   |
| 7. obiettivo di qualità energia,      | 15. obiettivo di qualità sociale.                  |
| 8. obiettivo di qualità inquinamento, |  |

Gli obiettivi e le azioni da mettere in atto per il loro raggiungimento, sono stati definiti in modo tale da essere di riferimento per tutta la filiera della gestione degli spazi verdi. In particolare, la maggior parte delle azioni è stata pensata per essere di riferimento per tutti i soggetti della filiera della gestione/manutenzione degli spazi verdi, dagli amministratori di spazi verdi pubblici e/o privati, ai professionisti paesaggisti (progettisti, manutentori, vivaisti, ecc.). Tuttavia, altre azioni sono di riferimento soltanto per alcuni soggetti, contenendo indicazioni specifiche riferite solo a determinate categorie di destinatari (per esempio i vivaisti). Laddove pertinente, inoltre è stata individuata anche la documentazione di supporto alle diverse azioni messe in atto per il conseguimento degli obiettivi di qualità. L'Appendice C riporta a titolo informativo un prospetto riassuntivo degli obiettivi qualità con le relative azioni ed il/i soggetti responsabili delle azioni stesse.

A supporto di tutti gli obiettivi di qualità è stata individuata un'attività specifica dedicata alla formazione degli operatori e dei tecnici che operano nella progettazione, gestione/manutenzione degli spazi verdi, nonché nell'ambito della produzione del materiale vegetale.

Gli obiettivi di qualità sono infine stati declinati in relazione alle attività di pianificazione e progettazione proprie delle amministrazioni pubbliche, fornendo i riferimenti a documenti quali il Piano per il Ripristino della Continuità Ecologica, il Regolamento del Verde o il Capitolato per gli Interventi di Manutenzione degli Spazi Verdi, che consentono agli enti locali di dotarsi di una progettualità in linea con i criteri di sostenibilità degli spazi verdi evidenziati dalle azioni descritte nella presente prassi di riferimento.

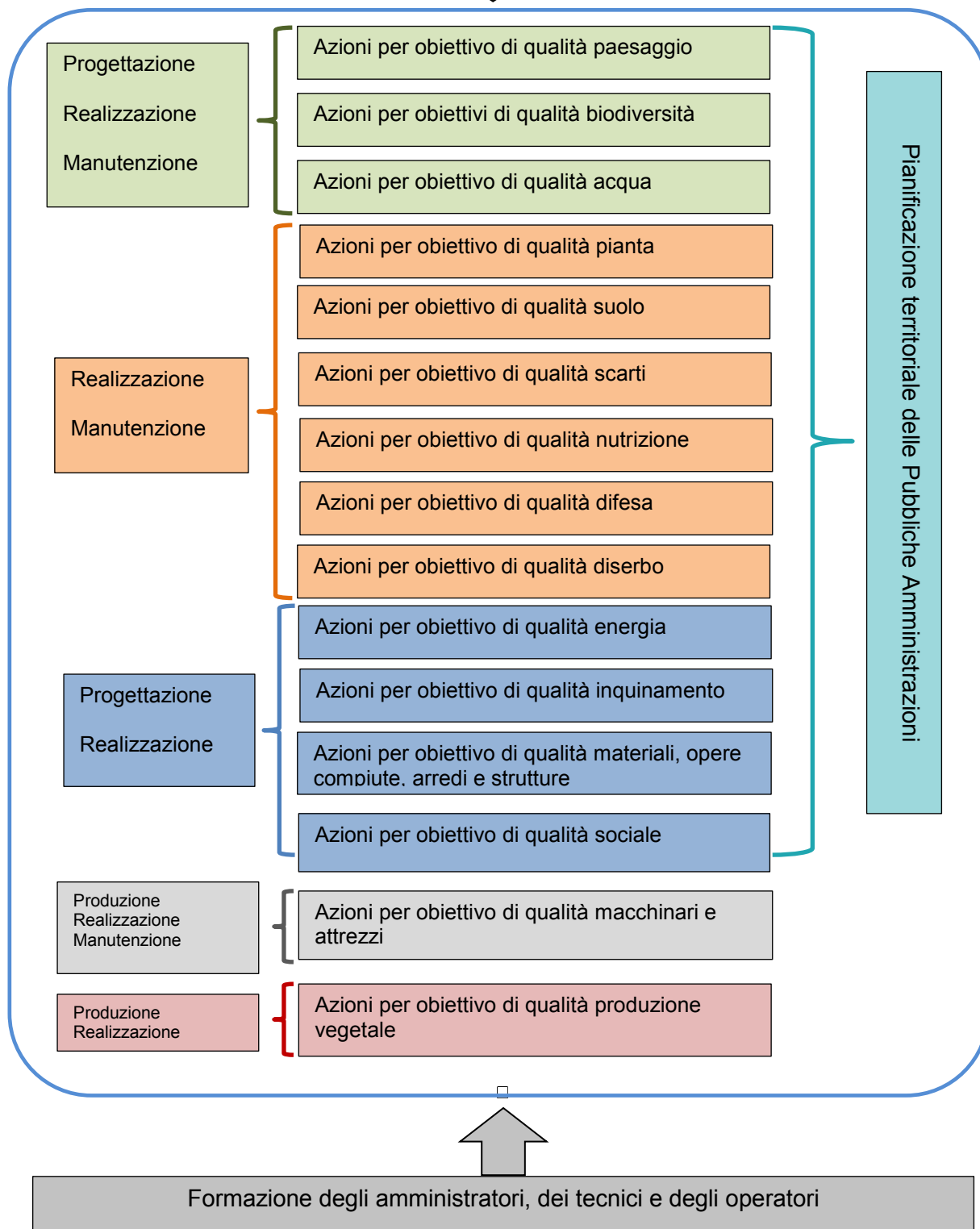
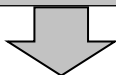
La prassi di riferimento riporta le seguenti appendici relative a:

- Appendice A – Elementi nutritivi consentiti/non consentiti per la cura delle piante;
- Appendice B – Principi attivi consentiti/non consentiti per la difesa fitosanitaria;
- Appendice C – Prospetto riassuntivo obiettivi di qualità/azioni (check-list).

Si riporta qui di seguito uno schema riassuntivo delle azioni e dei relativi obiettivi in relazione ai tre pilastri di riferimento per la progettazione, gestione, manutenzione degli spazi verdi e per la produzione di materiale vegetale sostenibili:



- Rafforzare biodiversità, resilienza ecologica e sociale su scala locale
- Adottare buone pratiche pianificazione, progettazione, realizzazione e manutenzione, spazi verdi e per la produzione vegetale
- Applicare metodo di gestione a basso input energetico, fisico ed economico



## **5 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E OBIETTIVI DI QUALITÀ**

### **5.1 GENERALITÀ**

La qualità della pianificazione territoriale e paesaggistica è correlata all'approccio, politico e tecnico, che mira a realizzare efficaci strumenti di indirizzo e di governo del territorio e del paesaggio, in grado di incidere significativamente sulle trasformazioni antropiche, nel rispetto dei principi di sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Le pubbliche amministrazioni devono poter disporre, nelle proprie strutture, di tecnici e responsabili che abbiano competenze per fornire agli enti d'appartenenza e alle imprese con cui essi si relazionano il know how e l'indirizzo necessari per perseguire gli obiettivi di sviluppo sostenibile di cui al punto 4.

Le azioni individuate per perseguire gli obiettivi di qualità sono di riferimento per le pubbliche amministrazioni in relazione alle modalità decisionali e al conseguente sviluppo della documentazione tecnica e degli indirizzi di politica di gestione del territorio, riferita alla componente paesaggistica.

A questo fine si rende necessaria la predisposizione di Piani per il Ripristino della Continuità Ecologica (PRCE), l'elaborazione di un Regolamento del Verde e di Capitolati per gli interventi di manutenzione che prevedano quanto indicato nei seguenti punti da 6 a 18.

### **5.2 PREDISPOSIZIONE PIANO RIPRISTINO DELLA CONTINUITÀ ECOLOGICA (PRCE)**

Il Piano per il Ripristino della Continuità Ecologica rappresenta lo strumento di pianificazione territoriale utile alla definizione degli interventi ambientali che restituiscano una capacità ecologica degli spazi verdi che, a causa della frammentazione conseguente alle trasformazioni urbanistiche, vedono contrarre la potenzialità di rigenerazione ecologica, da un lato, e lo sviluppo agronomico produttivo, dall'altro. Il valore e la tutela del paesaggio e del territorio, in generale, devono dunque essere alla base delle strategie per promuovere un approccio alla pianificazione basato su strumenti integrati di sviluppo delle realtà locali, con progetti di equilibrio complessivo delle risorse del territorio, in una logica di sostenibilità.

Il PRCE consiste in una procedura di analisi mirata alla ricucitura della connettività ecologica, in modo tale da poter avere una più chiara visione di insieme del sistema ecologico esistente e dei suoi possibili scenari futuri e poter offrire linee guida di sviluppo più adeguate alla salvaguardia e alla riqualificazione dell'infrastruttura verde e della rete ecologica locale.

Le pubbliche amministrazioni dovrebbero elaborare dei PRCE da inserire nei vari Piani Strategici Metropolitan, Comunali e Rurali, a cogliere quanto illustrato nei punti 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

### **5.3 ELABORAZIONE REGOLAMENTO DEL VERDE**

Gli spazi verdi svolgono importanti funzioni ambientali, urbanistiche e sociali, oltreché ricoprire un importante ruolo di educazione ambientale e di miglioramento della qualità urbana, con benefiche ricadute anche sullo sviluppo turistico ed economico della città. In questo quadro si dovrebbe riconoscere la valenza nella sua complessità, compresi gli aspetti culturali e ricreativi, e si dovrebbe elaborare un Regolamento del Verde atto a salvaguardarne le caratteristiche e peculiarità in coerenza con i principi di cui ai punti da 6 a 18. In quest'ottica, anche il verde di proprietà privata rientra in tali valori e determina gli stessi benefici per l'intera collettività ed è pertanto anch'esso oggetto di tutela e di indirizzo.

#### 5.4 ELABORAZIONE CAPITOLATO INTERVENTI DI MANUTENZIONE SPAZI VERDI

Le pubbliche amministrazioni dovrebbero elaborare un Capitolato del Verde che abbia per oggetto la manutenzione ordinaria degli spazi verdi, con indirizzo dell'esecuzione dei lavori come riportato ai punti da 6 a 18.

Il Capitolato di manutenzione dovrebbe prevedere un Disciplinare Tecnico Manutentivo che includa:

- a) Tipologia degli interventi sulle componenti vegetali.
- b) Conservazione delle alberature:
  - potatura;
  - concimazioni;
  - interventi sanitari;
  - interventi di sostituzione.
- c) Conservazione dei tappeti erbosi:
  - sfalcio;
  - concimazione;
  - interventi di ripristino e rifacimento.
- d) Conservazione di arbusti, siepi ed aiuole fiorite:
  - potatura;
  - lavorazione delle aiuole;
  - concimazione manuale;
  - scerbatura;
  - pacciamatura.
- e) Descrizione delle operazioni sulle componenti vegetali:
  - lavorazioni del terreno;
  - correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno;
  - impiego di prodotti fitosanitari;
  - preparazione per la messa a dimora;
  - apporto di terra di coltivo;
  - preparazione del terreno per i prati;

- messa a dimora di alberi, arbusti e siepi;
  - messa a dimora delle piante tappezzanti, erbacee perenni, biennali e annuali e graminacee;
  - messa a dimora di piante rampicanti, sarmentose e ricadenti;
  - semina dei tappeti erbosi;
  - protezione delle piante messe a dimora;
  - controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere;
  - interventi di potatura, taglio di contenimento, rimonda o ringiovanimento di alberi, arbusti, erbacee perenni e graminacee.
- f) Manutenzioni:
- dell'impianto di irrigazione;
  - dei sistemi di regimazione delle acque superficiali;
  - dei sistemi di smaltimento delle acque reflue;
  - dei manufatti (arredi e giochi) ;
  - dei percorsi.

La cura delle piante finalizzata al conseguimento di obiettivo di qualità comporta il ricorso ordinario a buone pratiche di manutenzione, dagli accorgimenti in sede di messa a dimora fino alle potature, alla difesa fitosanitaria e alla nutrizione, in grado da un lato di preservarne e implementarne il quadro fisiologico, anatomico e fenologico, dall'altro di contenerne gli input di gestione, in accordo con quanto specificato nel punto 4.

## **6 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ PAESAGGIO**

### **6.1 GENERALITÀ**

La qualità del paesaggio è al contempo un elemento d'identità e un patrimonio di valori naturali, ecologici, storico-culturali, così come una importante risorsa per lo sviluppo economico e la competitività delle aree urbane in grado di incrementare sia le capacità attrattive per i turisti, sia la localizzazione di imprese appartenenti ai nuovi settori economici. Un capitale naturale e territoriale non trasferibile, fondamentale per lo sviluppo sostenibile e la qualità di vita nelle aree urbane e peri-urbane.

Le azioni individuate qui di seguito sono applicabili a progetti di nuovi spazi verdi, oltre che ad azioni di ripristino, restauro e recupero di spazi verdi esistenti. Inoltre, riguardano i livelli della progettazione, gestione e manutenzione, finalizzando il tutto ad un corretto progetto di paesaggio. Le azioni sono di riferimento per le pubbliche amministrazioni e per i progettisti in relazione allo sviluppo della struttura degli spazi verdi dai quali dipende la loro qualità.

### **6.2 ELABORAZIONE DEL MASTER-PLAN DI PAESAGGIO**

Al fine di incrementare l'obiettivo di qualità del paesaggio deve essere sviluppato un master-plan che oltre agli aspetti progettuali includa anche uno studio storico, fisico e morfologico del sito in oggetto di intervento, che ne evidenzi gli aspetti ambientali e paesaggistici e ne tracci la connettività

con il contesto di riferimento. In aggiunta, il master-plan deve mettere in evidenza le strategie riguardo alle scelte vegetazionali in relazione alle potenzialità colturali del sito ed alla frequentazione ipotizzata. Lo sviluppo del master-plan è fondamentale rispetto al conseguimento degli obiettivi generali di sostenibilità degli spazi verdi.

Ai fini della realizzazione del master-plan di paesaggio deve essere predisposta la seguente documentazione:

- la descrizione degli elementi strutturali del paesaggio di riferimento attraverso indagini sullo stato dei luoghi e/o indagini storiche;
- un elaborato che evidenzi le modalità di inserimento del progetto nel contesto paesaggistico-ambientale di riferimento;
- elaborazione di linee guida d'intervento generali con descrizione degli interventi suddivisi per settori ed articolazione di quelli principali;
- l'elaborazione di schemi di progetto relativi alla struttura dello spazio verde, la vegetazione e la sua architettura, i materiali e gli arredi;
- una scelta di massima delle specie vegetali di progetto suddivise per categorie e ambiti di inserimento;
- i presupposti per la redazione di un piano di manutenzione per la vegetazione naturale ed esistente ed uno di gestione per l'intero bene, ognuno articolato per ambiti d'intervento.

### **6.3 SCELTA E POSIZIONAMENTO DELLE SPECIE VEGETALI**

La scelta e il posizionamento delle specie vegetali da inserire nello spazio verde oggetto di progettazione devono tenere in considerazione le successive operazioni di manutenzione, in modo da agevolarle e ottimizzare la gestione delle pratiche ordinarie (potature, sfalci, irrigazione, ecc.).

La scelta delle specie deve essere indirizzata prevalentemente verso le specie autoctone dell'area di intervento e le specie esotiche tradizionali.

La scelta di altre specie esotiche è scoraggiata ed eventualmente consentita entro una soglia del 10% del totale. Deve invece essere del tutto escluso l'utilizzo delle specie esotiche invasive e prevaricanti la vegetazione autoctona. Per queste ultime in talune Regioni italiane esistono specifici elenchi di riferimento.

Il progetto deve essere accompagnato da una documentazione che evidenzi la scelta delle specie vegetali da inserire, la loro diversità e composizione in coerenza con fabbisogni idrici, nutrizionali, di luminosità e disponibilità di aria, comparati alle disponibilità chimico-fisiche del sito. In tal senso il progetto deve essere corredato da referti idonei a descrivere e quantificare il profilo del suolo e delle acque irrigue così come descritti nei punti 9 e 11.

La documentazione di accompagnamento del progetto dello spazio verde deve includere anche una relazione che descriva la direzione prevalente dei venti e dei moventi di aria, così come i dati relativi alla piovosità media in relazione al sito in cui dovranno essere posizionate le diverse specie vegetali.

La scelta di specie vegetali che presentano caratteristiche fisiche, anatomiche o fisiologiche tali da agevolare e predisporre le successive azioni legate alla gestione e alla manutenzione rappresenta una valida opzione progettuale per enfatizzare le funzionalità adattative dello spazio verde di nuovo inserimento, soprattutto nel contesto urbano.

Il progetto può essere dotato di strutture di spazi verdi derivanti dalle caratteristiche delle specie che si sceglie di inserire.

La scelta di specie vegetali autoctone da inserire o da preservare, in riferimento alle diverse tipologie (arboree, arbustive, erbacee, prati), consente di rafforzare le strutture degli spazi verdi locali sia in termini di funzionalità storico-sociali, preservandone i caratteri tradizionali, sia in termini di funzionalità ecologiche, offrendo un habitat idoneo per la fauna locale.

Inoltre, le specie autoctone a maturità conservano generalmente la forma naturale e sono meno suscettibili a problematiche fitosanitarie, consentendo un notevole risparmio di input relativi alle operazioni di mantenimento e difesa.

La scelta di specie e varietà resistenti (es. rose), consente un notevole risparmio di input relativi alle operazioni di difesa fitosanitaria.

Le specie erbacee o arbustive (a bassa manutenzione), generalmente poliennali, sono idonee con diversi profili di terreno, hanno contenute esigenze idriche, nutritive e manutentive in generale.

La scelta di specie vegetali a foglia larga, in riferimento alle arboree, può consentire di implementare le funzionalità adattative dello spazio verde di nuovo inserimento, come ad esempio la capacità di assorbimento delle radiazioni solari in alcuni contesti, per esempio la vicinanza alle abitazioni, o la capacità di minimizzare l'impatto al suolo della pioggia, nei contesti caratterizzati da rischi di erosione.

La scelta di specie vegetali in grado di esprimere funzionalità rimediale (specie fito-o-bio-rimediale) per il contenimento di inquinanti atmosferici o del suolo, in quei contesti urbani per i quali i valori medi sono superiori alle soglie di rischio è una valida opzione per la gestione e la progettazione sostenibile degli spazi verdi e del paesaggio.

#### **6.4 POSIZIONAMENTO RELATIVO DELLE SPECIE VEGETALI**

In riferimento al posizionamento relativo che occuperanno gli individui delle diverse specie vegetali di nuovo inserimento, il progetto dello spazio verde deve tenere conto del loro sviluppo ipogeo ed epigeo.

Per il posizionamento delle varie specie deve essere osservata la cosiddetta zona di pertinenza o di rispetto, calcolata sulla base della proiezione al suolo dell'ingombro della chioma dell'individuo nel suo massimo sviluppo. La zona di rispetto, assimilabile ad una circonferenza proiettata al suolo, serve a garantire uno sviluppo ottimale alla pianta inserita e ad evitare che porzioni della chioma possano svilupparsi a ridosso di strutture e manufatti. L'obiettivo è coerente con gli enunciati di cui al punto 4, per i quali la gestione ordinaria non debba ricorrere a interventi di soccorso e dunque elevati input, e rimediare errori progettuali in questa fase.

Per le varie tipologie di piante si applicano le seguenti indicazioni:

##### ***a) Alberi in contesto di parco o giardino***

Altezza	fino a 10m	fino a 15m	oltre 15m
Zona di rispetto (raggio), m	2	4	6

##### ***b) Alberi in contesto di parcheggi, filari, viali***

Altezza	fino a 7m	fino a 11m	fino a 15m	oltre 15m
---------	-----------	------------	------------	-----------

Distanza tra gli alberi, m	5	8	11	15
----------------------------	---	---	----	----

**c) Arbusti in contesto di parco o giardino**

Altezza	fino a 2m	oltre 2m
Zona di rispetto (raggio), m	0,5	1

**d) Arbusti in contesto di parcheggi, filari, viali**

Altezza	fino a 2m	oltre 2m
Distanza tra gli arbusti, m	2	4

**e) Arbusti in contesto di siepi**

Altezza	fino a 2m	fino a 4m	oltre 4m
Zona di rispetto (raggio), m	1	2	3

La documentazione che accompagna il progetto dello spazio verde deve contenere uno studio descrittivo sullo sviluppo delle parti ipogea e apogea in riferimento alle specie di nuovo inserimento.

## 6.5 PREDISPOSIZIONE DELLE TESSERE DI HABITAT

In riferimento alla realizzazione dei nuovi siti, il progetto deve evidenziare l'efficacia nella struttura di una o più tessere di habitat (a seconda della ubicazione e delle dimensioni) a favorire la vagilità delle specie animali ospitate.

La documentazione che accompagna il progetto deve contenere un modello delle relazioni tra le varie componenti di progetto, in particolare la componente vegetale, degli attori e dei processi coinvolti e dei servizi eco-sistemici forniti, in modo da rafforzare la resilienza attraverso la fornitura di servizi eco-sistemici ambientali.

## 6.6 PREDISPOSIZIONE ED INDIVIDUAZIONE DEI CORRIDOI VERDI

La connettività tra le diverse tessere di habitat che concorrono a costituire un mosaico di spazi verdi deve essere garantita dalle strutture lineari che sono i corridoi verdi, le cui funzioni ecologiche nel fungere da siti da nutrizione, riproduzione, migrazione e rifugio della maggior parte delle specie animali sono indispensabili per mantenere un buon grado di resilienza.

Per garantire la necessaria connettività delle tessere di habitat, il nuovo progetto di paesaggio deve garantire lo sviluppo lineare dei corridoi verdi e la connettività con le tessere di habitat così come indicato nella Tabella 1 riportata qui di seguito:

Tabella 1 – Connettività con tessere di habitat

LUNGHEZZA INIZIALE	LUNGHEZZA DEL CORRIDOIO VERDE					
		0-10 mt	10-50 mt	50- 100 mt	100-500 mt	500-1000 mt
0-10 mt	0-10 mt	-	-	-	-	-
10-50 mt	0-10 mt	10-50 mt	-	-	-	-
50- 100 mt	0-10 mt	10-50 mt	50- 100 mt	-	-	-
100-500 mt	0-10 mt	10-50 mt	50- 100 mt	100-500 mt	-	-
500-1000 mt	0-10 mt	10-50 mt	50- 100 mt	100-500 mt	500-1000 mt	-
> 1000 mt	0-10 mt	10-50 mt	50- 100 mt	100-500 mt	500-1000 mt	500-1000 mt

**CONNETTIVITÀ CON TESSERE DI HABITAT**

E' possibile prevedere un incremento dello sviluppo lineare dei corridoi verdi e della connettività con le tessere di habitat ampliando la lunghezza del corridoio verde.

In aggiunta allo sviluppo lineare, il progetto deve dimostrare che, in transetto, la struttura dei corridoi verdi garantisca una sufficiente variabilità nel rispetto del punto 6.2.

## 6.7 PREDISPOSIZIONE E DEFINIZIONE AMPIEZZA ZONE BUFFER

La funzionalità ecologica delle strutture di mosaico quali tessere di habitat e corridoi verdi è correlata all'ampiezza delle Zone Buffer, fasce tampone a proteggere le strutture stesse da pressioni esterne di tipo ambientale o antropico e a garantire un aumento nel numero di specie e nella densità delle popolazioni (effetto margine).

Il nuovo progetto dello spazio verde deve prevedere le zone buffer indicate nella Tabella 2 riportata qui di seguito:

Tabella 2 – Ampiezza zone buffer

AMPIEZZA INIZIALE	AMPIEZZA FINALE ZONA BUFFER						
		0-1 mt	1-3 mt	3-10 mt	10-20 mt	20-30 mt	> 30 mt
0-1 mt	0-1 mt	-	-	-	-	-	-
1-3 mt	0-1 mt	1-3 mt	-	-	-	-	-
3-10 mt	0-1 mt	1-3 mt	3-10 mt	-	-	-	-
10-20 mt	0-1 mt	1-3 mt	3-10 mt	10-20 mt	-	-	-
20-30 mt	0-1 mt	1-3 mt	3-10 mt	10-20 mt	20-30 mt	-	-
> 30 mt	0-1 mt	1-3 mt	3-10 mt	10-20 mt	20-30 mt	-	-

E' possibile prevedere un incremento dell'ampiezza delle zone buffer, aumentandone l'ampiezza iniziale.

In aggiunta all'ampiezza, il progetto deve dimostrare che, in transetto, la struttura delle zone buffer garantisca una sufficiente variabilità di specie e tipologie nel rispetto del punto 7.2.

## 7 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ BIODIVERSITÀ

### 7.1 GENERALITÀ

Biodiversità e varietà dei paesaggi, concorrono insieme allo scambio di informazioni tra popolazioni alla modifica della percezione dei luoghi, incidendo sulle scelte, fino a orientare i comportamenti



degli individui e delle comunità. La diversità entra quindi nei processi cognitivi e culturali della popolazione umana.

La comprensione dei legami tra i diversi livelli di biodiversità e gli spazi verdi è cruciale ai fini di impostare modalità di governo del territorio finalizzata ad una sostenibilità ambientale, economica e sociale, fondata sulle risorse reali che paesaggi di qualità possono conservare e riprodurre.

Le azioni individuate qui di seguito sono applicabili a progetti di nuovi spazi verdi, oltre che ad azioni di ripristino, restauro e recupero di spazi verdi esistenti. Esse sono funzionali al conseguimento degli obiettivi per la qualità della biodiversità e sono destinate ad essere prese in considerazione dalle pubbliche amministrazioni, dai progettisti e dai responsabili della manutenzione, in relazione al mantenimento o all'implementazione della biodiversità degli spazi verdi.

## 7.2 DIVERSITÀ DI SPECIE VEGETALI E TIPOLOGIA

Per un progetto di nuovo inserimento, la scelta delle specie vegetali deve essere tale da enfatizzare la variabilità biologica e strutturale del nuovo spazio verde a vantaggio di biodiversità e resilienza su scala locale. In generale, le associazioni mono- e oligo-specifiche sono scoraggiate a vantaggio di una diversità di specie e tipologie per le quali, in riferimento ai diversi contesti, sono da applicare le indicazioni di seguito riportate.

### a) Contesto Periurbano

Tipologia	Stessa Specie	Stesso Genere	Stessa Famiglia
	%	%	%
<i>Arboree</i>	20	40	30
<i>Arbustive</i>	20	40	30
<i>Rampicanti, sarmentose</i>	30	40	30
<i>Erbacee perenni</i>	20	40	20

### b) Contesto Urbano, inclusi parchi tematici, resort turistici

Tipologia	Stessa Specie	Stesso Genere	Stessa Famiglia
	%	%	%
<i>Arboree</i>	30	40	40
<i>Arbustive</i>	30	40	40
<i>Rampicanti, sarmentose</i>	30	40	40
<i>Erbacee perenni</i>	30	40	40

### c) Viali pubblici

Tipologia	Stessa Specie	Stesso Genere	Stessa Famiglia
	%	%	%
<i>Arboree</i>	30	50	50
<i>Arbustive</i>	30	50	50
<i>Rampicanti, sarmentose</i>	30	50	50
<i>Erbacee perenni</i>	30	50	40

Inoltre, la scelta e l'associazione delle specie vegetali deve essere effettuata nel rispetto dei criteri generali in riferimento alle esigenze chimico-fisiche delle piante, come riportato nel punto 9.2.

## 7.3 LIMITAZIONE DEI PRATI MONOFITI

I prati mono o oligospecifici con ricorso quasi esclusivo a graminacee, soprattutto in contesto urbano e di verde tematico, possono rappresentare un elemento di paesaggio che da un lato possiede scarse funzionalità ecosistemiche, dall'altro richiede elevati input di gestione. Il processo

di gestione di un prato di tipo cosiddetto tradizionale, infatti, implica il ricorso ad elevati input per i numerosi interventi di nutrizione, difesa fitosanitaria, sfalcio e successivo conferimento per lo smaltimento.

Un nuovo progetto di spazi verdi deve per contro:

- minimizzare il ricorso a estese superfici a prato, per consentire una razionale gestione delle acque irrigue e ridurre il bilancio idrico, e un contenimento degli input di gestione in generale;
- introdurre mix di prati polifiti che oltre ad essere meno esigenti in termini di fabbisogno, fungono da importante rifugio per gli artropodi utili.

La documentazione che accompagna il progetto dello spazio verde deve contenere:

- una scheda descrittiva delle specie erbacee che costituiscono il mix adottato e relative percentuali;
- una scheda che evidenzi la coerenza delle specie erbacee in miscuglio con l'areale fitogeografico in oggetto.

#### **7.4 INSERIMENTO NIDI ARTIFICIALI**

Indipendentemente dalla scala di spazio verde e dunque dal contesto più o meno naturale, gli uccelli svolgono un importante ruolo fungendo peraltro da indicatori ecologici. Diverse specie di uccelli ricercano luoghi sicuri e riparati per la realizzazione del proprio nido e per completare il proprio ciclo riproduttivo. Soprattutto nel contesto urbano, i vecchi muri in pietra, i tetti fatiscenti, le siepi incolte o i grossi alberi cavi hanno rappresentato storicamente i loro siti ottimali di nidificazione, ormai sempre più rari.

Un nuovo progetto di spazio verde deve prevedere l'installazione di nidi artificiali da allocare in quota, per favorire l'insediamento e la salvaguardia dell'avifauna utile.

Peraltro i nidi artificiali oltre l'aspetto conservazionistico, sono utili per importanti finalità didattiche, favorendo lo sviluppo di progetti di educazione ambientale indirizzati ai ragazzi in età scolare.

Il progetto di spazio verde che prevede l'installazione di nidi artificiali deve mostrarne l'ubicazione, la tipologia per target di specie di uccello e il numero complessivo di nidi artificiali che eventualmente si intende inserire.

#### **7.5 CALCOLO DEL BIOTOPE AREA FACTOR – BAF**

Sviluppato in Germania, adottato per prima dalla città di Berlino, il Biotope Area Index (BAF, Senate Department for Urban Development in Berlin) è un indicatore utile a quantificare i servizi ecosistemici ambientali di un progetto in contesto urbano. In particolare il BAF esprime il rapporto tra la superficie ecologicamente utile (o efficiente) prevista nel progetto e la superficie complessiva dell'area di progetto. Il BAF prevede nove tipologie di superficie o target, ad ognuna delle quali corrisponde un indice il cui valore è compreso tra 0 e 1, come illustrato nella Tabella 3.

L'obiettivo di questo strumento è di migliorare il valore delle superfici ecologicamente utili, mirando al valore più elevato, dunque 1.

Ai fini del calcolo del BAF, il valore della superficie non edificata è moltiplicato per il valore dell'indice assegnato al target cui corrisponde. In questo modo si ottiene la superficie ecologicamente utile.

A sua volta, la superficie ecologicamente utile è rapportata alla superficie complessiva di progetto, per ottenere l'indice effettivo della superficie in oggetto.

Il suo valore viene confrontato con il valore riportato nella Tabella 3 per valutare un miglioramento o peggioramento dell'efficienza progettuale

**Tabella 3 – Tipologie di superficie BAF**

BAF	TARGET
0	Superficie impermeabile senza vegetazione
0,2	Acqua piovana di infiltrazione per falda o per superfici con vegetazione
0,3	Superficie permeabile, senza vegetazione
0,5	Verde Verticale; Vegetazione su Suolo fino a 80 cm; Superficie Permeabile con Vegetazione
0,7	Tetti Verdi; Vegetazione su Suolo profondo più di 80 cm
1	Vegetazione su Suolo molto Profondo idoneo a un ecosistema
BAF = superficie ecologicamente utile/area di progetto	

Ai sensi della Legge 10/2013, il BAF riveste percolare interesse nell'ottica di quantificare i benefici ambientali derivanti dalla progettazione di spazi verdi pensili, per la cui realizzazione si rimanda alla norma UNI 11235.

## **8 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ PIANTA**

### **8.1 GENERALITÀ**

La cura delle piante finalizzata al conseguimento dell'obiettivo di qualità pianta comporta il ricorso ordinario a buone pratiche di manutenzione: dagli accorgimenti in sede di messa a dimora fino alle potature, alla difesa fitosanitaria e alla nutrizione, capaci da un lato di preservarne e implementarne il quadro fisiologico, anatomico e fenologico, dall'altro di contenere gli input di gestione, in accordo con quanto specificato nel punto 4.

Le azioni qui di seguito indicate, applicabili per la gestione/manutenzione ordinaria di progetti di nuovi spazi verdi e di spazi verdi esistenti, sono funzionali al conseguimento degli obiettivi per la qualità delle piante e sono destinate ad essere prese in considerazione dalle pubbliche amministrazioni e dai responsabili della manutenzione, in relazione al mantenimento e alla cura delle piante presenti nel sito in questione, da cui dipende la loro qualità.

### **8.2 PREDISPOSIZIONE PIANO GESTIONE INTEGRATO PER CURA DELLE PIANTE**

Deve essere sviluppato un piano di gestione integrato che contempli tutte le operazioni di mantenimento dello spazio verde considerato, in funzione degli aspetti morfologici e geopedologici dello stesso.

Il piano deve evidenziare il ricorso a pratiche di manutenzione ordinaria con un ridotto impatto sull'ambiente, in particolare nutrizione e difesa come indicato nei punti 14 e 15, con bassi input di gestione (modalità e turni irrigui, tipologie prati, come da punto 11). Il piano deve infine dimostrare di applicare tutte le pratiche prescritte in merito alla messa a dimora, ai ripristini, alle potature, agli abbattimenti, finalizzate a creare e predisporre le migliori condizioni anatomiche e fisiologiche per le piante come indicato nei punti da 8.3 a 8.6.

La documentazione che accompagna il piano di gestione per la cura delle piante deve includere quanto segue:

- inventario delle specie presenti;

- planimetria dello stato esistente con posizione alberi;
- analisi del profilo suolo e delle acque irrigue;
- calendario degli interventi di potatura suddiviso per tipologia (arboree, arbustive);
- calendario degli interventi di sfalcio dei prati;
- calendario degli in interventi di nutrizione e difesa.

Il piano di gestione del suolo deve essere accompagnato da un referto del profilo del suolo in merito ai parametri fisico-chimici rilasciato da un laboratorio autorizzato dal Servizio Fitosanitario Regionale.

### **8.3 VALUTAZIONE STATO FITOSANITARIO E STABILITÀ DEGLI ALBERI**

Deve essere fatta un'analisi inventariale dello spazio verde considerato, con una valutazione dello stato fitosanitario e della stabilità degli elementi arborei presenti. Devono essere individuati tutti gli alberi che visivamente manifestano segni evidenti di squilibri fisiologici o strutturali, posizionati nelle aree frequentate e dello spazio verde in generale.

Ai fini dell'analisi e valutazione della salute degli alberi deve essere predisposta la seguente documentazione:

- relazione attinente una valutazione visiva dello stato della componente arborea dello spazio verde (VTA);
- eventuale valutazione strumentale, laddove prevista dal contratto di manutenzione;
- planimetria degli elementi arborei ritenuti compromessi o a rischio.

### **8.4 PROGRAMMAZIONE POTATURE ORDINARIE**

L'approccio per gli interventi di potatura è di tipo contenitivo in considerazione di un concetto generale per cui l'albero se posto nella posizione corretta ed adeguatamente mantenuto rimane in equilibrio statico-nutrizionale, quindi capace di resistere a sollecitazioni meccaniche destabilizzanti e di produrre una chioma ben sviluppata, forte e sana. Nella gestione ordinaria degli interventi di potatura, gli operatori addetti alla manutenzione devono:

- evitare di praticare capitozzature e/o semi-capitozzature delle piante sia per la parte epigea sia quella ipogea nel rispetto del rapporto della produzione ormonale;
- praticare tagli solo su rami o branche e radici non superiori a 10 cm di diametro, per contenere i rischi di contrarre infestazioni fungine o batteriche;
- intervenire con tagli mirati rispettando, età, stadio di accrescimento, la fisiologia e l'aspetto estetico dell'albero, eliminando le parti secche, malate o irrimediabilmente deperite che potrebbero causare problemi di incolumità pubblica;
- rispettare la forma naturale della specie e la dominanza apicale tranne nella manutenzione di individui appartenenti a specie ornamentali e fruttifere già allevati in forme obbligate;
- eseguire gli interventi rigorosamente nelle epoche e nelle fasi fisiologiche più idonee usando attrezzi da taglio idonei e disinfettati.

La documentazione che accompagna il piano di gestione delle potature deve includere delle schede descrittive del numero e tipologia degli interventi in riferimento ai principali individui arborei.

### 8.5 GESTIONE ABBATTIMENTI E RIPRISTINI

L'abbattimento di individui arborei si rende necessario quando la staticità è compromessa da fattori biotici (quadro fitopatologico) o abiotici (traumi meccanici) e dunque la permanenza in loco può rappresentare un pericolo per l'incolumità delle persone e dei manufatti. Gli alberi abbattuti devono essere sostituiti tenendo conto della biomassa degli individui eliminati, biomassa che deve essere compensata dall'impianto di nuovi individui in sostituzione. La regola da adottare prevede anche di non sostituire individui abbattuti a causa di fitopatologie da quarantena o comunque gravi con altri appartenenti alla stessa specie, per evitare il reiterarsi delle condizioni di infezione legate al deperimento dei primi. Fanno eccezione quei contesti (es. giardini storici) in cui vigono vincoli storico-culturali ed estetici ove è possibile operare in regime di deroga. Laddove possibile, è opportuno provvedere all'impianto di nuovi individui correlandolo all'ordine di grandezza idoneo delle specie in oggetto, come da punto 6.4.

La Tabella 4 guida al calcolo per il ripristino di individui arborei o arbustivi in base al principio di Biomassa equivalente calcolato a partire da valori corrispondenti alle diverse tipologie presenti nel sito in oggetto (colonna A) e alla loro distribuzione percentuale (colonna B).

Il valore della Biomassa equivalente (colonna D) è calcolato moltiplicando i valori alle colonne B e C in riferimento ad ogni tipologia di vegetazione.

**Tabella 4 - Compensazione della biomassa in riferimento al ripristino**

COMPENSAZIONE DELLA BIOMASSA IN RIFERIMENTO AL RIPRISTINO			
A	B	C	D
Tipo di vegetazione in copertura	Indice di densità di biomassa	Percentuale di copertura relativa (%)	Valore della biomassa BxC
Alberi con copertura sottostante	6		
Alberi senza copertura sottostante	4		
Arbusti	3		
Erbacee annuali	1,5		
Prati	1,5		
Cactacee	6		
Zone umide	6		
Assenza di copertura	0		
Subtotale		100	
Totale			

*(tratta da Sustainable Sites Initiative)*

La documentazione che accompagna il piano di gestione relativo agli abbattimenti e ripristini deve fare riferimento a e motivare gli eventuali abbattimenti e includere le considerazioni che hanno indotto alla scelta delle specie adottate per il ripristino, compreso il calcolo della Biomassa Equivalente.

## 8.6 PROGRAMMAZIONE E GESTIONE DELLA MESSA A DIMORA

La messa a dimora delle piante rappresenta un aspetto molto critico: dalla sua corretta o errata esecuzione dipende lo stato di salute degli individui piantumati e di conseguenza il livello di cure da prestare agli stessi, e dunque il quantitativo di input richiesti, nel corso del mantenimento. Il presente punto orienta verso l'adozione di tecniche che mirano a minimizzare gli stress conseguenti al trapianto, e con essi gli input richiesti nella manutenzione. Si raccomanda quanto riportato qui di seguito:

- scartare materiale con radici fascianti e strozzanti;
- proteggere adeguatamente fusto e corona durante il trasporto, utilizzando imbottiture all'interno dei rami;
- non danneggiare e rimuovere i rami nelle operazioni carico e scarico;
- proteggere e tenere umido anche l'apparato radicale durante il trasposto;
- mettere a dimora il prima possibile dopo la scarico. Questo implica aver già disposto la buca di messa a dimora. Se questo non è possibile prima di 2 giorni, proteggere il pane radicale con sabbia umida, in un ricovero riparato;
- rispettare i periodi ottimali di messa a dimora: autunno per le conifere, primavera per le latifoglie, estate per le palme;
- predisporre un sistema di drenaggio nei siti dove il terreno è già alla capacità di campo;
- tenere conto nella messa a dimora, in termini di distanze relative, dello sviluppo della chioma dell'individuo adulto, sia per gli alberi che per le palme, come da punto 6.4;
- dimensionare adeguatamente la buca: in siti semi-naturali (parchi, giardini) la buca deve essere larga almeno 45-60 cm oltre la dimensione del pane radicale, e la profondità tale per cui il colletto della pianta rimanga all'altezza della superficie del suolo. Le pareti della buca devono essere non verticali ma con una certa pendenza in modo da favorire lo sviluppo delle radici superficiali. In alcuni siti con falda molto superficiale, può essere opportuno allocare il pane radicale su un cumulo disposto sul fondo della buca e ottenuto da materiale del sottosuolo o da materiali di muratura;
- evitare azioni che possano arrecare danni all'apparato radicale dopo la piantumazione, come:
  - a) aerare il sito con scarificatori /arieggiatoi a pressione,
  - b) disporre materiali di copertura con la dovuta cura,
  - c) installare tutori subito dopo la messa a dimora,
  - d) installare paletti o dissuasori,
  - e) somministrare grossi quantitativi di acqua e/o ad alta pressione.
- irrigare gli alberi dopo la messa a dimora per eliminare le sacche di area tra le radici, limitandosi ad inumidire la parte superficiale o il primo substrato in cui è contenuto l'apparato radicale. L'irrigazione deve essere assistita per i primi 2 anni dall'impianto;

- predisporre il tutoraggio al momento della messa a dimora utilizzando diverse tecniche (singolo, doppio, triplo o quadruplo palo, cavi di ancoraggio), purché i tutori siano fissati al di fuori del perimetro circolare che delimita l'ingombro del pane radicale;
- mettere in atto misure di protezione alla nuova piantagione commisurate alla stima del danno possibile: meccanico (animali, operatori, auto), chimico (sale, diserbanti), termico;
- adottare misure di protezione per prevenire il compattamento del suolo, ricorrendo a *mulching*, pietrisco o lapilli, geotessuti, griglie perforate o pavimentazione porosa come da punto 9.4;
- garantire le condizioni di sicurezza da eventi traumatici mediante l'impiego di tutori e dissuasori;
- garantire la nutrizione preferibilmente grazie ad una buona qualità di suolo e sottosuolo, valutabile con un'analisi di laboratorio, come da punto 9.3;
- potare dopo il trapianto solo per rimuovere rami danneggiati. La necessità di altri interventi di potatura è sintomo di scarsa qualità del materiale vivaistico. Non è consentito rimuovere le branche basali.

La documentazione che accompagna il piano di gestione e programmazione delle piantumazioni deve contenere una descrizione dettagliata delle misure adottate per le buche di messa a dimora e delle misure per il tutoraggio e la protezione dei nuovi individui inseriti.

## 8.7 GESTIONE DIFESA E NUTRIZIONE DELLE PIANTE

Le buone pratiche relative alla cura delle piante si completano con le operazioni di nutrizione e difesa fitosanitaria. In linea generale, il presente documento indirizza verso una strategia di gestione integrata che mira a una razionalizzazione del numero di interventi e al ricorso a principi attivi a basso impatto ambientale.

Il piano di gestione relativo alla nutrizione e difesa delle piante deve essere accompagnato da una relazione che illustri la strategia integrata in merito a *timing* e *placing* come da punti 14 e 15.

## 9 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ SUOLO

### 9.1 GENERALITÀ

Il mantenimento e il ripristino dei parametri strutturali finalizzati al conseguimento dell'obiettivo di qualità suolo comporta il ricorso ordinario a buone pratiche di manutenzione, dalla quantificazione al miglioramento del profilo del suolo per esaltarne le caratteristiche chimico-fisiche in grado da un lato di garantire condizioni ottimali per pianta a livello ipogeo, dall'altro di contenerne gli input di processo, in accordo con quanto specificato nel punto 4.

Le azioni qui di seguito indicate, applicabili per la gestione/manutenzione ordinaria di progetti di nuovi spazi verdi e di spazi verdi esistenti, sono funzionali al conseguimento degli obiettivi per la qualità del suolo e sono destinate ad essere prese in considerazione dalle pubbliche amministrazioni, dai progettisti e dai responsabili della manutenzione, in relazione al mantenimento e il ripristino dei parametri strutturali del suolo, da cui dipende la sua qualità.

## 9.2 DEFINIZIONE PROFILO SUOLO

Il suolo è un elemento del macro-ecosistema all'interno del quale si svolgono i principali processi di trasformazione di energia e materia collegati alla vita. Dalla composizione fisico-chimica del profilo del suolo dipende la disponibilità degli elementi nutritivi in esso contenuti, a beneficio delle piante.

Le condizioni ottimali di suolo per la messa a dimora devono garantire i seguenti parametri:

- a) contenuto di ossigeno 12-18%;
- b) pH 5-7; c) proporzione di macro-elementi: N 25-50 mg, P 15-20 mg, K 20-35 mg, Mg 10-15 mg per 100 g di suolo.

I siti che si discostano da questi parametri devono essere corretti con l'aggiunta di substrati idonei.

Il piano di gestione del suolo dovrebbe essere accompagnato da un referto del profilo del suolo rilasciato da un laboratorio autorizzato dal servizio fitosanitario regionale in merito all'analisi del profilo del suolo in merito ai parametri fisico-chimici.

## 9.3 MIGLIORAMENTO QUALITÀ DEL SUOLO

La qualità del suolo dello spazio verde può essere migliorata intervenendo sulle componenti biotica o abiotica ricorrendo alle buone pratiche di seguito riportate:

- permeabilità: ove possibile e con gradualità, realizzare o ripristinare una condizione di permeabilità, in particolare in corrispondenza del colletto delle piante;
- sostanza organica: nel caso di terreni poveri di fertilità o caratterizzati da cospicui residui inerti, derivati da lavori edili o di sbancamento, intervenire con apporti di sostanza organica o effettuare una semina di essenze erbacee da sovescio;
- pacciamatura: minimizzare la perdita di fertilità soprattutto fisica del terreno (costipazione e impermeabilizzazione) utilizzando soluzioni pacciamanti e disponendo di non entrarvi con mezzi pesanti o operando solo quando possibile ed opportuno;
- micorrize: complessi di funghi che instaurano un rapporto simbiotico mutualistico con le piante che li ospitano a livello radicale. La pianta ospite cede al fungo zuccheri e vitamine, mentre il fungo assorbe e trasferisce alla pianta gli elementi minerali. Lo sviluppo considerevole delle ife del simbionte nel terreno consente di esplorare un volume di suolo notevolmente superiore di quanto può fare la singola radice, aumentando notevolmente la quantità di sostanze nutritive raggiungibili. In aggiunta, le micorrize sono in grado di solubilizzare e assorbire le forme organiche o minerali presenti nel suolo in composti insolubili, non direttamente utilizzabili dalle piante, aumentando la disponibilità degli elementi nutritivi nel terreno.

## 9.4 MIGLIORAMENTO SISTEMA DI DRENAGGIO

Da un punto di vista idrogeologico il drenaggio è una proprietà dei terreni, correlata alla loro permeabilità, e a quella dei substrati rocciosi, che consiste nella capacità di far defluire l'acqua contenuta al loro interno. Maggiore è il grado di permeabilità di un substrato, migliore sarà il suo potere drenante. Il drenaggio di un terreno può essere migliorato attraverso la realizzazione di sistemi drenanti artificiali costituiti da canali, tubi o pozzi per lo scolo delle acque. Soprattutto nei contesti di tessitura compatta del terreno, presenza di falde acquifere superficiali, presenza di strati superficiali di argilla impermeabile (contesti urbani), un sistema drenante è auspicabile per evitare



situazioni di ristagno idrico che si traducono in ambiente asfittico con conseguenti alterazioni dei quadri fitosanitario e nutrizionale a livello ipogeo.

Per quanto concerne i materiali idonei alla realizzazione di sistemi di drenaggio si rimanda al punto 18.

## **10 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ SCARTI**

### **10.1 GENERALITÀ**

Le azioni qui di seguito indicate, applicabili per la gestione/manutenzione ordinaria di progetti di nuovi spazi verdi e di spazi verdi esistenti, sono funzionali al conseguimento degli obiettivi per il ciclo dei materiali di risulta della manutenzione ordinaria, (sfalci, potature) e mantenimento e la cura del sito in oggetto, da cui dipende la sua qualità in termini estetici e di bilancio delle risorse, e sono destinate ad essere prese in considerazione dalle pubbliche amministrazioni, dai progettisti e dai responsabili della manutenzione.

### **10.2 TRATTAMENTO RIFIUTI**

Le buone pratiche prevedono che i rifiuti prodotti durante la manutenzione e la gestione del sito siano avviati alle rispettive filiere per il recupero dei materiali, dunque al riciclo. I rifiuti speciali per i quali sono vigenti specifici obblighi previsti dalla normativa per la sicurezza, non sono contemplati nel presente documento.

#### **10.2.1 TRATTAMENTO RIFIUTI INORGANICI**

Per i rifiuti prodotti dai frequentatori degli spazi verdi oggetto della manutenzione, è opportuno predisporre raccoglitori separati facilmente interpretabili e accessibili per le principali tipologie di materiali: carta, plastica, vetro, alluminio.

#### **10.2.2 TRATTAMENTO RIFIUTI ORGANICI**

I materiali di scarto accumulati in seguito alle operazioni di potatura e sfalcio prati, una volta raccolti andrebbero conferiti in un'area interna al sito stesso e compostati in loco. Il compostaggio è incoraggiato per incidere positivamente sul bilancio energetico complessivo relativo alla gestione del processo e per la possibilità di produrre ammendante in situ.

## **11 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ ACQUA**

### **11.1 GENERALITÀ**

L'acqua è una risorsa strategica e il suo uso razionale, in termini di quantificazione dei fabbisogni di adattamento ed impiego di impianti irrigui ad elevata efficacia ed efficienza, risponde ai principi generali enunciati al punto 4.

Le azioni di seguito indicate, applicabili tanto alla progettazione di nuovi spazi verdi che all'esercizio (gestione e manutenzione) di quelli esistenti, sono funzionali al conseguimento degli obiettivi di razionalizzazione dell'uso delle acque utilizzate per il mantenimento degli spazi verdi.

Tali azioni sono destinate ad essere prese in considerazione dalle pubbliche amministrazioni, dai progettisti e dai responsabili della manutenzione.

## 11.2 DETERMINAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE

La qualità delle acque irrigue è fondamentale per la fisiologia delle specie vegetali presenti nello spazio verde, la qualità del suolo e la protezione dell'ambiente in generale e il corretto esercizio dell'impianto irriguo. Alcune delle proprietà fisiche del suolo, come la struttura e la permeabilità, sono, inoltre, sensibili al tipo di ioni scambiabili, presenti nell'acqua d'irrigazione. La qualità di quest'ultima deve essere determinata con analisi di laboratorio. I fattori più importanti che ne comprovano l'adeguatezza sono:

- **Acidità e salinità**
  - pH
  - Ec residuo
  
- **Sostanze caratterizzanti**
  - Calcio
  - Magnesio
  - Sodio (misura del tasso di assorbimento del sodio o SAR)
  - Cloruri
  - Carbonati e bicarbonati in relazione con il contenuto di Ca e Mg
  - Solfati
  
- **Macro e micro nutrienti**
  - Azoto nitrico
  - Azoto ammoniacale
  - Fosfati
  - Potassio
  - Ferro
  - Manganese
  - Rame
  - Zinco
  - Boro
  
- **Sostanze tossiche**
  - Tensioattivi MBAS, BIAS
  - Cadmio, Cromo, Nichel, Piombo, Mercurio
  
- **Sostanze tossiche - Parametri legati al rischio di occlusione degli erogatori**
  - Solidi sospesi
  - Colonie a 22 °C

Nel caso di riciclo di acque reflue devono essere valutati i seguenti parametri:

- a) Coliformi totali, coliformi fecali e streptococchi fecali
- b) Colonie a 22 °C
- c) COD
- d) BOD

La progettazione e il piano di manutenzione dell'impianto irriguo devono essere accompagnati da un certificato rilasciato da un laboratorio accreditato in merito all'analisi della qualità dell'acqua, recante i risultati delle analisi relative ai parametri sopra indicati. Dall'analisi del certificato devono

emergere, per ciascuno di essi, i valori limite tollerabili per ciascuna delle colture ornamentali presenti nel sito d'interesse o previste dal progetto. Analogamente, la qualità dell'acqua deve essere valutata considerando le relazioni tra i vari parametri (ad esempio: un determinato contenuto di sali potrà essere tollerabile se gli ioni presenti saranno soprattutto calcio e magnesio, pericoloso se a prevalere saranno sodio e cloruri).

### 11.3 PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO IRRIGUO

La progettazione dell'impianto irriguo deve tenere in considerazione l'approccio generale che consiste nel disegnare uno spazio verde che, in relazione allo specifico andamento planoaltimetrico del sito, sfrutti il drenaggio naturale e adotti un efficiente impianto irriguo progettato per massimizzare l'impiego di acque reflue e di quelle non potabili (acque di prima falda), minimizzare le perdite di *runoff* in quei contesti caratterizzati dalla presenza di terreni in pendenza, mitigare l'occorrenza di prolungati fenomeni di ristagno.

In tal senso, la progettazione dell'impianto irriguo deve considerare le numerose variabili e i vincoli, naturali e propri del contesto in cui l'opera si inserisce, e riflettere un approccio multidisciplinare che contemperi le esigenze agronomiche, ingegneristiche ed economiche.

### 11.4 DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO IRRIGUO

Per fabbisogni irrigui si intendono le quantità di acqua richieste dalle colture nei periodi in cui gli apporti idrici naturali risultano insufficienti a garantire un adeguato flusso traspirativo.

Il fabbisogno idrico di un'area coperta da verde ornamentale è una funzione dell'estensione dell'area medesima e dell'evapotraspirazione  $ET_0$ : quest'ultima rappresenta la quantità d'acqua che in un determinato periodo passa dal suolo all'atmosfera in forma di vapore per effetto congiunto e additivo della traspirazione delle piante e dell'evaporazione del terreno. L' $ET_0$  risulta, quindi, una misura complessa della vegetazione e del terreno su cui quest'ultima insiste e contempera fattori colturali, meteorologici e pedologici.

#### 11.4.1 STIMA DEL FABBISOGNO IDRICO DI BASE (FIBi)

Il FIBi varia mensilmente ed è espresso dalla seguente relazione

$$FIB = S_v \cdot ET_0$$

dove:

S            superficie coperta dal verde ornamentale, [m<sup>2</sup>];

$ET_0$         evapotraspirazione media mensile di un prato standard (prato comune coltivato a *festuca arundinacea* - fam. delle *graminacee*) determinata, per il sito d'interesse, sulla base del metodo FAO Penmann – Monteith, [mm/m<sup>2</sup>/giorno].

11.4.2 STIMA DEL FABBISOGNO IDRICO CULTURALE DI PROGETTO ( FIP<sub>i</sub>)

Il fabbisogno idrico colturale di progetto (FIP<sub>i</sub>) varia mensilmente ed è espresso dalla seguente relazione:

$$FIP_i = S_i \cdot [(ET_0 - K_{p,i}) - P]$$

dove:

$S_i$  superficie complessivamente occupata dalla i-esima coltura ornamentale, [m<sup>2</sup>];

$P$  pioggia giornaliera media mensile, [mm/m<sup>2</sup>/giorno]

$K_p$  coefficiente di paesaggio determinato per ciascuna coltura ornamentale sulla base dalla seguente relazione:

$$K_{p,i} = K_{s,i} \cdot K_{d,i} \cdot K_{m,i}$$

in cui  $K_{s,i}$  è il coefficiente di specie, che contempera le esigenze idriche della specifica coltura ornamentale,  $K_{d,i}$  è il coefficiente di densità canopiale e  $K_{m,i}$  quello di microclima.

Per i valori di massima da attribuire a ciascuno di essi si rimanda alla Tabella 5.

**Tabella 5 – Valori coefficienti di specie, densità canopiale e microclima**

<b>Coefficiente di specie</b>		
Consumo idrico della specifica coltura ornamentale	$K_s$	
Alto	0.7 ÷ 0.9	
Medio	0.4 ÷ 0.6	
Basso	0.1 ÷ 0.3	
Bassissimo	< 0.1	
<b>Coefficiente di densità canopiale</b>		
Densità canopiale	$K_d$	Note
Alta	1.1 ÷ 1.3	Vegetazione compatta e coprente di una specie predominante. Contemporanea presenza di altre specie distribuite su più strati.
Media	1.0	Vegetazione compatta e coprente di una specie predominante.
Bassa	0.5 ÷ 0.9	Vegetazione non matura o sparsa.
<b>Coefficiente di microclima</b>		
Influenza microclima	$K_d$	Note
Alta	1.1 ÷ 1.4	Vegetazione in prossimità di superfici ad alta capacità termica o riflettenti, o esposte a intense e persistenti correnti d'aria. Es.: vegetazione al centro di strade, poste a sud di edifici, in zone fortemente ventose.
Media	1.0	Prevalgono le condizioni standard impiegate per il calcolo di $ET_0$ . Es.: parchi ampi non esposti a venti atipici e lontani da edifici alti.
Bassa	0.5 ÷ 0.9	Piante ombreggiate per buona parte del giorno, schermate dal vento tipo impiegato per il calcolo di $ET_0$ . Es.: giardini posti a nord o nord-est di edifici, cortili interni, versanti nord di colline, luoghi riparati dal vento

## 11.5 PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO IRRIGUO

Per la progettazione dell'impianto irriguo si devono impiegare e mettere in atto i seguenti accorgimenti:

- a) impiegare specie vegetali autoctone di tipo mediterraneo e rustiche in termini di esigenza idrica;
- b) raggruppare le specie con esigenze idriche e colturali affini;
- c) evitare prati che necessitino di impianti a pioggia;
- d) usare la pacciamatura per favorire la conservazione dell'umidità nelle aiuole;
- e) lavorare la superficie delle aiuole ed arieggiare i prati per sfruttare al meglio l'acqua fornita;
- f) realizzare corretti dislivelli e adeguate sistemazioni superficiali (per esempio baulature delle aiuole).

Inoltre, per la progettazione dell'impianto irriguo, sia ad aspersione che di microirrigazione, si dovrebbe adottare la seguente procedura iterativa, articolata, esemplificativamente, secondo la successione delle macrofasi così specificate:

- g) analisi del sito, con valutazioni in merito alla ventosità, andamento altimetrico, esposizione ed ubicazione, piovosità, azione propedeutica alla determinazione del fabbisogno idrico (vedere punto 11.4);
- h) analisi pedologica del suolo con individuazione delle caratteristiche fisiche (tessitura, struttura, porosità, caratteristiche idrologiche) e chimica (vedere punto 11.2);
- i) analisi delle caratteristiche delle colture ornamentali previste dal progetto: fabbisogni idrici, sviluppo radicale, resilienza agli stress abiotici (eccesso/deficit idrico, eccesso di salinità, alte/basse temperature, inadeguato contenuto di minerali nel suolo, scarsa/eccessiva illuminazione, inquinamento ambientale);
- j) definizione dello schema d'impianto e dei settori irrigui, con definizione delle condotte principali, di quelle secondarie e delle ali erogatrici;
- k) disposizione degli irrigatori e determinazione, sulla base dei rispettivi pluviogrammi, dell'uniformità di distribuzione dell'acqua irrigua;
- l) determinazione dell'intensità massima di pioggia  $i_{max}$  [mm/giorno] somministrabile (funzione delle caratteristiche fisico - chimiche del suolo);
- m) determinazione dell'altezza di adacquamento effettiva " $h_e$ " [mm] per ciascuna coltura impiegata, intesa come quantità di acqua da apportare al suolo con un intervento irriguo per riportarlo allo stato ottimale di umidità:

$$h_e = \frac{k_r(CC - PA)H}{\eta_c}$$

dove:

CC      capacità idrica di campo, [mm];

PA	punto di appassimento, [mm];
H	strato di suolo interessato dallo sviluppo dell'apparato radicale, [m];
kr	coefficiente adimensionale di riduzione dell'altezza di adacquamento d'intervento (variabile tra 0.6÷0.7);
$\eta_c$	efficienza di campo: coefficiente adimensionale che misura l'uniformità dell'azione del sistema d'irrigazione, dalla natura del suolo, dalla natura e dallo sviluppo dell'apparato radicale. Possibili perdite saranno imputabili al run-off, alla percolazione e all'evapotraspirazione dal terreno nudo, alla deriva operata dal vento (variabile tra 0.3÷0.9);

- n) calcolo del turno di adacquamento [giorni];
- o) calcolo dell'intensità effettiva di pioggia erogata "ie" (si deve verificare  $ie \leq imax$  ), [mm/giorno];
- p) calcolo del tempo di postazione degli erogatori, definito come rapporto tra l'altezza di adacquamento effettiva "h<sub>e</sub>" e l'intensità massima di pioggia "imax" , [h];
- q) dimensionamento e scelta degli erogatori;
- r) dimensionamento e scelta delle tubazioni;
- s) calcolo delle perdite di carico continue, distribuite e delle prevalenze geodetiche dell'impianto.
- t) dimensionamento e scelta della pompa;
- u) scelta dei componenti ausiliari (filtri, miscelatori e unità fertilizzanti, valvole, unità di programmazione, controllo e regolazione).

## **11.6 DOCUMENTAZIONE DEL PROGETTO DEL SISTEMA DI IRRIGAZIONE**

In relazione alle azioni per obiettivo qualità acqua ed in particolare al progetto dell'impianto irriguo deve essere predisposta la seguente documentazione:

- relazione descrittiva del progetto del sistema di irrigazione;
- elaborati grafici (planimetrici e di dettaglio) riportanti le caratteristiche tecniche e la distribuzione del sistema d'irrigazione, le colture ornamentali previste e la loro distribuzione, le schede agrotecniche relative a ciascuna di esse, quelle relative a tutti i componenti dell'impianto;
- relazione tecnica riportante l'analisi e la quantificazione del fabbisogno idrico di progetto, in uno con l'eventuale risparmio idrico conseguito;
- relazione tecnica dell'impianto di riciclo delle acque non potabili, se presente, con la quantificazione di dettaglio di quelle destinate ad uso irriguo.

## **11.7 RICORSO AD ACQUE NON POTABILI**

Il ricorso all'acqua potabile per l'irrigazione di spazi verdi non è necessario. Utilizzando, ad esempio, acque di prima falda si aumenta la disponibilità di acqua potabile fornita dagli acquedotti e

destinata al consumo umano, contribuendo alla protezione attiva delle falde profonde e di questa importantissima risorsa in generale.

Si definisce non potabile l'acqua che, pur non avendo le caratteristiche chimiche, fisiche e batteriologiche di quella potabile, non contiene nulla che sia inquinante o comunque pericolosa per tutte le persone che ne vengono in contatto. La distinzione tra acqua potabile e non compete a chi sottoscrive il contratto con l'ente erogatore, oppure a chi, a qualsiasi titolo, la fornisce, salvo diverso parere dell'Autorità competente.

L'acqua non potabile ad uso irriguo non deve contenere agenti nocivi per le persone che ne vengano in contatto e per l'ambiente. In questo senso si dispone un'analisi di laboratorio, come previsto al punto 11.2.

### **11.8 RICICLO DELLE ACQUE REFLUE**

Il riutilizzo di acque reflue è auspicabile. Si tratta di una pratica diffusa in molti Paesi e sempre più raccomandato dagli organismi internazionali che promuovono lo sviluppo sostenibile. Tra questi vi sono gli Stati Uniti e, recentemente, anche l'Europa, dove questo tema è entrato ormai in un documento di programmazione economica.

### **11.9 IRRIGAZIONE NELLE ORE MENO SOLEGGIATE**

Si raccomanda di scegliere appropriatamente i tempi e le cadenze irrigue, privilegiando le ore meno soleggiate. La scelta appropriata dei tempi e delle cadenze irrigue ha un notevole impatto sul bilancio idrico in generale, potendo contenere il consumo idrico per ridotta evapotraspirazione, e sulla salute delle piante stesse, a cui si evita lo stress fisiologico proprio per eccessiva traspirazione. Si devono, inoltre, privilegiare bassi volumi di irrigazione ed elevate frequenza.

### **11.10 IRRIGAZIONE DIVERSIFICATA IN FUNZIONE TIPOLOGIA PIANTA E ALLEVAMENTO**

L'irrigazione deve essere diversificata in funzione della tipologia di pianta e allevamento. La scelta appropriata delle modalità irrigue può aiutare a contenere il diffondersi di fitopatie (soprattutto fungine), fisiopatie (in situazioni di acque dure) e squilibri strutturali, in riferimento allo sviluppo omogeneo dell'apparato radicale. In linea generale, valgono le seguenti indicazioni:

- piante arboree nel terreno: irrigazione in fossa praticata,
- piante in vaso: irrigazione a goccia,
- piante erbacee/prati: irrigazione per aspersione.

### **11.11 DETERMINAZIONE DEL RISPARMIO DI ACQUA AD USO IRRIGUO**

Il fabbisogno idrico ad uso irriguo è una misura complessa della vegetazione e del terreno su cui essa insiste. Esso deve essere predeterminato in fase di progetto di un nuovo paesaggio o di riqualificazione di uno esistente, con la scelta delle specie ornamentali da adottare e la loro distribuzione planimetrica.

Inoltre, qualora il progetto preveda la realizzazione e l'impiego di sistemi di raccolta, trattamento e riuso delle acque non potabili e reflue da destinare all'irrigazione del verde ornamentale, al fabbisogno idrico di progetto, altrimenti necessario, deve essere detratta la portata idrica "R" [ $m^3/mese$ ] così recuperata.

Il risparmio percentuale di acqua ad uso irriguo è determinato sulla base dell'indice "IR" così espresso:

$$IR = \left( 1 - \frac{\sum_i^n S_i \cdot FIP_i - R}{FIB} \right) 100$$

con “n” numero di specie colturali adottate.

Ad un indice “IR” negativo corrisponde un fabbisogno idrico maggiore di quello di base, e viceversa.

## 12 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ ENERGIA

### 12.1 GENERALITÀ

Le azioni qui di seguito indicate, applicabili per la progettazione e gestione di spazi verdi nuovi o già esistenti, sono funzionali al conseguimento degli obiettivi per l'uso dell'energia e sono destinate ad essere prese in considerazione dalle pubbliche amministrazioni, dai progettisti e dai responsabili della manutenzione, in relazione alla scelta delle fonti energetiche e del bilancio energetico di esercizio, e con la finalità di contenerne gli input di processo, in accordo con quanto specificato nel punto 4.

### 12.2 PROGETTAZIONE SOSTENIBILE DEGLI IMPIANTI E ENERGIE RINNOVABILI

La progettazione e la gestione sostenibile di un nuovo spazio verde devono prevedere un'analisi energetica (l'impiego di fonti rinnovabili quali sistema di approvvigionamento energetico per le architetture e gli impianti, valutando la fattibilità tecnica ed economica delle diverse scelte proposte) in riferimento alle architetture, agli impianti (impianto elettrico e di illuminazione, impianto idrico e di irrigazione impianto per il trattamento e la distribuzione delle acque irrigue) e ai processi, in modo da individuare le cause di eventuali sprechi e da elaborare un piano energetico che consideri la fattibilità tecnica ed economica delle scelte proposte.

L'approccio della presente prassi di riferimento valorizza le scelte progettuali e gestionali verso:

- fonti energetiche rinnovabili per l'alimentazione dell'impianto elettrico e di illuminazione esterno;
- fonti energetiche rinnovabili per l'alimentazione dell'impianto idrico e di irrigazione esterno.

### 12.3 CALCOLO CARBON BUDGET

Gli spazi verdi, con particolare riferimento agli alberi e in subordine agli arbusti, contribuiscono in maniera fondamentale al sequestro del carbonio presente in atmosfera. Tale capacità dipende, oltre che dalle specie vegetali coinvolte, dalle loro dimensioni una volta mature, dalla loro longevità e dal tasso di crescita. Per contro, tale guadagno tende nel tempo ad annullarsi a causa dell'emissione periodica in atmosfera del carbonio contenuto nei combustibili fossili che alimentano le macchine impiegate per la sua manutenzione, cui si somma il carbonio che una specie vegetale, una volta rimossa, decomponendosi, restituisce all'ambiente ad eccezione di una piccola parte trattenuta dal suolo.

Se non si impiegassero i combustibili fossili nella manutenzione del verde ornamentale, il bilancio netto di carbonio sequestrato durante l'intero ciclo di vita sarebbe sempre positivo. Tuttavia esiste un momento oltre il quale il bilancio netto tra quanto viene nel corso del tempo sequestrato e tutto quanto viene emesso-reimmesso in atmosfera, diventa definitivamente negativo. Ciò dipende dalle specie vegetali coinvolte, dalla natura e dalla intensità delle pratiche manutentive; maggiore è la



distanza temporale che separa l'impianto di una nuova specie vegetale da tale momento, più eco-orientate risulteranno le relative scelte progettuali.

### 12.3.1 STIMA DEL CARBON BUDGET - CB

Il Carbon Budget esprime la quantità di gas climalteranti, espressa in kg CO<sub>2</sub> equivalente, complessivamente emessa in un anno per effetto del primo impianto e del successivo esercizio (gestione e manutenzione) del verde ornamentale. Esso deve essere determinato sulla base della seguente relazione:

$$CB = \sum_{k=1}^{n_1} C_{pi,k} + \sum_{k=1}^{n_2} C_{m,k} + \sum_{k=1}^{n_3} C_{tr,k} + C_{el} + \sum_{k=1}^{n_4} C_{ir,k} [\text{kgCO}_{2,\text{eq}}/\text{anno}]$$

dove:

- $C_{pi}$ ,  $C_m$  aliquote derivanti dall'insieme delle lavorazioni previste per il primo impianto ( $C_{pi}$ ) e la successiva manutenzione ordinaria ( $C_m$ ); esse dipendono dal tipo e dal numero di macchine ed attrezzature impiegate, dal loro fattore d'uso, dal tempo impiegato per ciascuna lavorazione;
- $C_{tr}$  aliquota relativa al trasporto di macchine, attrezzature, materiali ed operatori;
- $C_{el}$  aliquota relativa al consumo di energia elettrica dell'impianto elettrico;
- $C_{ir}$  aliquota relativa al consumo di energia elettrica dell'impianto di irrigazione;
- $n_1$  numero di lavorazioni elementari in cui è suddivisibile il primo impianto;
- $n_2$  numero di lavorazioni elementari in cui è suddivisibile il ciclo annuo di manutenzione;
- $n_3$  numero complessivo di mezzi destinati al trasporto di macchine, attrezzature, materiali ed operatori, funzionali ad un ciclo annuo di manutenzione ed alle lavorazioni di primo impianto;
- $n_4$  numero di unità di pompaggio.

L'applicazione della presente azione si basa sul Work Breakdown Structure (WBS) del processo di primo impianto e del successivo esercizio del verde ornamentale.

### 12.3.2 STIMA DI $C_{pi}$ , $C_m$

Le stime devono essere eseguite per ciascuna lavorazione e, quindi, sommate tra di loro.

Nel caso di arbusti ed alberi, si deve adottare la seguente relazione:

$$C_{pi}, C_m = P \cdot n \cdot F_u \cdot c_s \cdot F_e [\text{kgCO}_{2,\text{eq}}/\text{anno}]$$

dove:

- $P$  potenza nominale dell'unità operatrice impiegata, [kW];
- $n$  numero di ore annue complessivamente previste per la specifica lavorazione, [h/anno] [7,8];

- $F_u$  fattore d'uso della potenza di targa dell'unità operatrice (rapporto tra la potenza mediamente impiegata in ciascuna lavorazione e quella di targa dell'unità operatrice) [7];
- $c_s$  consumo specifico [kg di combustibile fossile / kWh] ;
- $F_e$  fattore di emissione di  $CO_{2,eq}$ , funzione della fonte energetica impiegata (Tabella 6).

**Tabella 6 – Fattore di emissione di  $CO_2$**

Fonte energetica	$F_e$ - fattore di emissione	
Benzina senza piombo	3,251	Kg $CO_{2,eq}$ / kg
Gasolio per ciclo Diesel	3,135	Kg $CO_{2,eq}$ / kg
GPL	1,530	Kg $CO_{2,eq}$ /litro

In assenza di dati specifici e documentati, si può assumere per  $F_u$  un valore pari a 0,5.

Per la manutenzione di prati ed erbacee si deve adottare la seguente relazione:

$$C_m = n \cdot A \cdot c_s \cdot F_e [\text{kgCO}_{2,eq}/\text{anno}]$$

dove:

- $n$  numero degli sfalci previsti in un anno [anno-1];
- $A$  superficie lavorata [ha];
- $c_s$  consumo specifico [kg combustibile /ha] o [kWh/ha];

In assenza di dati specifici e documentati, nel caso di alimentazione con combustibili fossili, si assume per  $c_s$  un valore pari a 10 [kg/ha].

### 12.3.3 STIMA DI $C_{el}$

$C_{el}$  risulta dall'esercizio dell'impianto di illuminazione del verde ornamentale. Tale quantità deve essere stimata sulla base della seguente relazione:

$$C_{el} = 0,414 \cdot P_{el} \cdot n_{el} [\text{kgCO}_{2,eq}/\text{anno}]$$

dove:

- 0,414 fattore di emissione di  $CO_{2,eq}$  per l'energia elettrica da fonte fossile impiegata nell'azionamento dell'unità di pompaggio [kg $CO_{2,eq}$  /kWh] [9];
- $P_{el}$  potenza elettrica complessivamente assorbita dall'impianto elettrico [kW];
- $n_{el}$  numero di ore di funzionamento in un anno dell'impianto elettrico [h/anno].

### 12.3.4 STIMA DI $C_{ir}$

$C_{ir}$  risulta dall'esercizio dell'impianto di irrigazione del verde ornamentale. Tale quantità deve essere stimata, per ciascuna unità di pompaggio, sulla base della seguente relazione:

$$C_{ir} = 0,414 \cdot \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot H}{\eta \cdot 10^3} n_{ir} [\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{anno}]$$

dove:

- 0,414 fattore di emissione di CO<sub>2,eq</sub> per l'energia elettrica da fonte fossile impiegata nell'azionamento dell'unità di pompaggio [kgCO<sub>2eq</sub>/kWh]<sup>[9]</sup>;
- Q portata erogata dall'unità di pompaggio [m<sup>3</sup>/s];
- H prevalenza manometrica totale [m];
- η rendimento della pompa;
- g costante gravitazionale;
- ρ densità dell'acqua;
- n<sub>ir</sub> numero di ore di funzionamento in un anno di ciascuna unità di pompaggio [h/anno].
- 10<sup>3</sup> fattore di conversione da W a kW.

In assenza di dati specifici e documentati, si può assumere per η un valore pari a 0,8.

### 12.3.5 STIMA DI C<sub>tr</sub>

C<sub>tr</sub> risulta dal trasporto del personale e delle unità operatrici da e per l'area in manutenzione, unitamente al trasporto a scarica degli eventuali elementi vegetali rimossi. Tale quantità deve essere stimata sulla base della seguente relazione:

$$C_{tr} = GCA * L [\text{kgCO}_{2\text{eq}}/\text{anno}]$$

dove:

- L è la distanza complessivamente percorsa in un anno da ciascun mezzo di trasporto impiegato [km/anno] nella manutenzione;
- GCA è la quantità equivalente di gas climalteranti, espressa in [kg CO<sub>2eq</sub> / km] , riportati nella successiva Tabella 7 per classe di veicolo:

Tabella 7 – CGA per classe di veicolo

Classe di veicolo	GCA [kg CO <sub>2eq</sub> / km ]
Autocarri 3.5-7.5t Euro 3	0,382
Autocarri 3.5-7.5t Euro 4	0,365
Autocarri 3.5-7.5t Euro 5	0,370
Autocarri 7.5-16t Euro 3	0,664
Autocarri 7.5-16t Euro 4	0,608
Autocarri 7.5-16t Euro 5	0,617
Autocarri 16-32t Euro 3	0,904
Autocarri 16-32t Euro 4	0,790
Autocarri 16-32t Euro 5	0,802
Autocarri >32t Euro 3	1,149
Autocarri >32t Euro 4	0,970
Autocarri >32t Euro 5	0,985
Automobili diesel Euro 3	0,212
Automobili diesel Euro 4	0,210
Automobili diesel Euro 5	0,202
Automobili city car diesel Euro 5	0,063
Automobili benzina Euro 3	0,240
Automobili benzina Euro 4	0,234
Automobili benzina Euro 5	0,213
Automobili GPL Euro 3	0,180
Automobili GPL Euro 4	0,178
Automobili GPL Euro 5	0,171
Automobili metano Euro 3	0,185
Automobili metano Euro 4	0,180
Automobili metano Euro 5	0,164
City car elettriche	0,088

## 12.4 DOCUMENTAZIONE PER CALCOLO CARBON BUDGET

Ai fini del calcolo del Carbon Budget, deve essere predisposta la seguente documentazione:

- WBS del primo impianto e della successiva manutenzione del verde ornamentale;
- Piano di manutenzione quinquennale.

## 13 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ INQUINAMENTO

### 13.1 GENERALITÀ

Le azioni qui di seguito indicate, applicabili per la progettazione e gestione di spazi verdi nuovi o già esistenti, sono funzionali al conseguimento dell'obiettivo inquinamento e sono destinate ad essere prese in considerazione dalle pubbliche amministrazioni, dai progettisti e dai responsabili della manutenzione, in relazione alla scelta degli impianti luminosi, alla scelta dei mezzi utilizzati per la manutenzione ordinaria e del bilancio energetico di esercizio, con la finalità di contenere l'impatto ambientale e gli input di processo, in accordo con quanto specificato nel punto 4.

### 13.2 RIDUZIONE INQUINAMENTO LUMINOSO

In aggiunta alle istanze di bilancio energetico, l'impianto di illuminazione deve essere progettato in modo da limitare le interferenze luminose con il fotoperiodo delle specie vegetali presenti e la fauna

residente nelle ore di buio naturale. A tal fine potranno essere adottate le strategie descritte di seguito, e come da D.G.R. Lombardia 7/6162/2001, L.R. Marche 10/2002, L.R. Emilia-Romagna 19/2003, L.R. Umbria 20/2005, L.R. Abruzzo 12/2005, L.R. Puglia 15/2005.

La riduzione dell'inquinamento luminoso può essere ottenuta grazie all'utilizzo di:

- diffusori schermati: questa caratteristica fa in modo che il cono di luce sia rivolto verso il basso, aventi un'emissione di 0 cd/klm a 90 gradi ed oltre rispetto la verticale verso il basso; inoltre utilizzare apparecchi rispondenti alle relative norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI-UNEL e di provenienza nazionale
- lampade tipo led o a vapori di sodio a bassa pressione: queste lampade riproducono la luce artificiale con lo spettro di radiazioni più adeguato al ciclo di vita di flora e fauna;
- settorizzazione impianto: settorizzare l'impianto secondo esigenze diverse, variabili nel tempo e nello spazio e prevedere l'accensione dei settori in maniera automatica mediante l'uso di sensori in funzione dell'effettivo utilizzo dello spazio verde;
- apparecchi cut-off ed a bassa temperatura superficiale (inferiore a 60°).

In presenza di eventi organizzati nel nello spazio verde, l'intensità luminosa misurata sulle superfici delle siepi adiacenti allo scenario dell'evento non deve essere superiore a 5 lux.

### 13.3 RIDUZIONE INQUINAMENTO ACUSTICO

La fruibilità e la godibilità degli spazi verdi sono strettamente correlate alla sensazione di quiete che i diversi portatori d'interesse si aspettano di riscontrare nel frequentarli. Tra questi, andrebbero considerati anche i componenti della fauna residente o di transito. Nella gestione ordinaria degli spazi verdi, pertanto, sono valorizzate quelle scelte progettuali e gestionali che consentono di contenere l'inquinamento acustico adottando:

- mezzi elettrici per la cura delle piante quali, sramatori, soffiatori, decespugliatori e piccoli attrezzi per la manutenzione ordinaria.
- veicoli elettrici per il trasporto di operatori e attrezzi, quali piccoli veicoli a tre o quattro ruote che possono essere impiegati all'interno del sito da gestire in considerazione delle dimensioni e degli spazi quotidiani da coprire.
- Impianti di amplificazione idonei per eventi e manifestazioni nel parco, quali il dimensionamento e la dislocazione dell'impianto di applicazione a supporto di eventi da tenersi nel sito di cui si detiene la gestione (accorgimenti strumentali in riferimento a numero, distribuzione, amplificazione dei diffusori), con la finalità di limitare le interferenze acustiche alla fauna residente in modo che l'intensità sonora non sia superiore a 40+/-5 decibel, misurata a ridosso delle siepi e delle alberature principali, come da Norme ARPA Lombardia, LR 14 agosto 1999 n. 16.

## 14 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ NUTRIZIONE

### 14.1 GENERALITÀ

Le azioni qui di seguito indicate, applicabili per la gestione/manutenzione di spazi verdi nuovi o già esistenti e per la produzione di materiali vegetali sono funzionali al conseguimento dell'obiettivo di qualità nutrizione delle piante e sono destinate ad essere prese in considerazione dalle pubbliche amministrazioni, dai responsabili della manutenzione e dai vivaisti, in relazione alla scelta di principi

attivi da impiegare e più in generale dei mezzi tecnici e metodologie di impiego, con la finalità di contenerne gli input di processo, in accordo con quanto specificato nel punto 4.

#### **14.2 UTILIZZO ELEMENTI NUTRITIVI ORGANICI E PRATICHE AGRONOMICHE**

La disponibilità e l'assimilabilità degli elementi nutritivi presenti nei diversi profili di suolo sono strettamente correlate alla diversa struttura chimico-fisica e possono essere migliorate ricorrendo a principi attivi e pratiche agronomiche che mirano al loro optimum. Tenendo di riferimento i valori ottimali e verificati i valori reali in seguito a un'analisi del suolo di cui ai punti 9.2 e 9.3, si raccomandano le seguenti pratiche:

- preservare e per quanto possibile aumentare la sostanza organica nel terreno privilegiando l'uso di compost auto-prodotti da materiali organici raccolti in situ, o reperiti sul mercato e derivanti da raccolta differenziata di rifiuti urbani o agro-industriali;
- impiegare solo concimi, fertilizzanti e ammendanti previsti dall'Appendice A e comunque autorizzati dal Regolamento (CE) 834/2007;
- adottare pratiche agronomiche quali: inerbimento prolungato, corretto drenaggio e somministrazione di sostanza organica;
- favorire l'utilizzo di micorrize da somministrare all'apparato radicale di cui al punto 9.3.

Il piano di gestione relativo all'obiettivo di qualità nutrizione deve essere accompagnato da una relazione che illustri la strategia con cui si affronta la nutrizione delle piante e la fertilità del suolo in riferimento al sito sul quale si opera.

### **15 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ DIFESA**

#### **15.1 GENERALITÀ**

Le azioni qui di seguito indicate, applicabili per la gestione/manutenzione di spazi verdi nuovi o già esistenti e per la produzione di materiali vegetali sono funzionali al conseguimento dell'obiettivo di qualità difesa delle piante e sono destinate ad essere prese in considerazione dalle pubbliche amministrazioni, dai responsabili della manutenzione e dai vivaisti, in relazione alla scelta dei principi attivi da impiegare e più in generale dei mezzi tecnici e metodologie di impiego, con la finalità di contenerne gli input di processo, in accordo con quanto specificato nel punto 4.

#### **15.2 UTILIZZO STRATEGIA INTEGRATA DI DIFESA**

La strategia di difesa integrata è una metodologia di controllo dei fitofagi e dei fitopatogeni che mira a razionalizzare ed ottimizzare l'utilizzo di diversi fattori e tecniche di natura, fisica, agronomica, biologica, biotecnologica, al fine di mantenerne le popolazioni residenti nel sito in oggetto al di sotto della densità che comporta un danno estetico e fisiologico per le piante presenti, al punto da consigliare un intervento che generalmente non è calendarizzato.

La strategia integrata si articola attraverso l'applicazione dei seguenti punti:

- individuare per ogni gruppo di specie vegetale degli spazi verdi da gestire i patogeni chiave, e anche quelli di minore importanza, a diffusione occasionale e/o caratteristici di specifici ambiti territoriali;
- conoscere la biologia almeno dei patogeni più frequenti;
- verificare la presenza di eventuali antagonisti naturali e del rapporto che intercorre con specie fitofaghe chiave;

- collocare trappole di cattura per monitorare i principali fitofagi chiave presenti, in modo da basare la strategia di difesa sulle catture effettive realizzate;
- scegliere il momento più opportuno per effettuare i vari tipi di interventi;
- attuare la difesa fitosanitaria attraverso metodi agronomici e fisici (asportazione, biologici, biotecnologici) come prima alternativa alla lotta con utilizzo di Principi Attivi;
- razionalizzare la distribuzione dei prodotti fitosanitari limitandone la quantità allo stretto necessario e la dispersione nell'ambiente.

Il piano di gestione deve essere accompagnato da una relazione che illustri la strategia con cui si gestirà la difesa fitosanitaria del sito in oggetto, oltre alla documentazione relativa alla sicurezza.

### **15.3 UTILIZZO PRINCIPI ATTIVI ORGANICI E SELETTIVI**

Un piano di difesa sviluppato per la cura di spazi verdi gestiti nel quadro di una gestione sostenibile non consente l'utilizzo di mezzi tecnici e metodi di tipo tradizionale, e dunque l'uso di principi attivi (p.a.) di sintesi. Gli interventi di difesa devono essere mirati ed oculati per salvaguardare la salute degli operatori, della comunità che fruisce dell'ecosistema in questione e dell'ambiente, limitando al minimo i rischi per i vari portatori di interesse. Potranno essere utilizzati solo i principi attivi a norma con le disposizioni di legge nazionale e con quelle contenute nel Regolamento (CE) 834/2007, come da Appendice B. Nella gestione della difesa fitosanitaria, gli operatori addetti alla manutenzione devono utilizzare preferibilmente prodotti selettivi, a discapito di quelli ad ampio spettro di azione, a lunga persistenza, alta volatilità, lisciviabili o aventi altre caratteristiche negative (es. stimolazione di avversità non-bersaglio), proprio per favorire il proliferare di popolazioni locali di antagonisti naturali.

Gli operatori devono infine definire i volumi d'acqua di riferimento, le metodiche per il collaudo e la taratura delle attrezzature, la corretta preparazione delle soluzioni da distribuire e la conservazione dei prodotti in idonei magazzini previamente individuati.

Il piano di gestione deve essere accompagnato da una relazione che illustri i principi attivi con cui si gestirà la difesa fitosanitaria del sito in oggetto, oltre alla documentazione relativa alle schede di sicurezza e ai siti di stoccaggio e smaltimento.

## **16 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ DISERBO**

### **16.1 GENERALITÀ**

Le azioni qui di seguito indicate, applicabili per la gestione/manutenzione di spazi verdi nuovi o già esistenti e per la produzione di materiali vegetali sono funzionali al conseguimento dell'obiettivo di qualità diserbo e sono destinate ad essere prese in considerazione dalle pubbliche amministrazioni, dai responsabili della manutenzione e dai vivaisti, in relazione alla scelta dei principi attivi da impiegare e più in generale dei mezzi tecnici e metodologie di impiego, con la finalità di contenerne gli input di processo, in accordo con quanto specificato nel punto 4.

### **16.2 ATTIVITÀ DI CONTROLLO INFESTANTI**

Così come per la difesa fitosanitaria, anche per il controllo delle infestanti la prassi di riferimento orienta verso interventi mirati nei confronti di specie infestanti la cui presenza sia stata accuratamente individuata. Nella gestione del controllo delle infestanti, gli operatori addetti alla manutenzione devono:

- provvedere a una previsione della composizione floristica, basata su osservazioni fatte soprattutto al primo anno e di valutazioni di carattere zonale sulle infestanti maggiormente diffuse. Lo scopo è definire la probabile composizione floristica nei confronti della quale impostare le strategie di controllo più opportune.
- privilegiare le metodologie agronomiche-fisiche, come ad esempio il pirodiserbo, e meccaniche (es. falsa semina), nonché manuali (nelle piccole aiuole);
- privilegiare inoltre l'uso di materiali pacciamanti, preferibilmente naturali o bio-degradabili;
- affinare l'utilizzo di strumenti per il decespugliamento in modo da non arrecare in nessuna maniera danni al colletto degli individui arborei/arbustivi.

Il piano di gestione deve essere accompagnato da una relazione che illustri la strategia per il controllo delle infestanti oltre alla documentazione relativa alla composizione floristica delle infestanti maggiormente diffuse.

## 17 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ MACCHINARI E ATTREZZI

### 17.1 GENERALITÀ

Le azioni di seguito descritte sono riferibili all'intero ciclo di primo impianto, gestione, manutenzione e produzione degli spazi verdi.

La loro esplicitazione deriva dalla necessità di mitigare il rischio di danno alla salute di tutti gli operatori del verde, di contribuire efficacemente, attraverso la scelta di macchine ed attrezzature a basso impatto antropico, alla soluzione dei problemi di tutela della qualità dell'aria e dell'ambiente.

### 17.2 SCELTA MACCHINE E ATTREZZI

Nella scelta dei macchine e degli attrezzi da impiegare nell'ambito del ciclo di primo impianto, gestione, manutenzione e produzione del verde si deve considerare l'impatto in termini di emissioni in atmosfera, di vibrazioni indotte e di rumore prodotto, il tipo di alimentazione ed i relativi consumi.

Si riportano nella Tabella 8 a titolo informativo alcuni valori di riferimento relativi ai consumi/emissioni dei macchinari tipicamente utilizzati nelle attività di manutenzione degli spazi verdi:

**Tabella 8 – Valori di riferimento consumi/emissioni macchinari**

Macchina	Potenza media motore	Consumo specifico	Carico medio motore
Motosega	4kW	550g/kWh	90%
Decespugliatore	2,5kW	500g/kWh	85%
Rasaerba	2,7kW	300g/kWh	80%
Trattorino rasaerba	28kW	140g/kWh	60%

In ordine all'emissione acustica devono essere soddisfatti i requisiti in materia di acustica ambientale stabiliti dalla Direttiva 2000/14/CE recepita con D. Lgs. 4 Settembre 2002, n. 262.

Per quanto riguarda la protezione dagli effetti negativi prodotti dalle vibrazioni sugli operatori, si devono prediligere le macchine e le attrezzature che producano un livello di vibrazione inferiore ai valori limite previsti dalla Direttiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 Giugno del 2002.



Le macchine mobili non stradali, infine, ossia tutte le macchine o apparecchiature mobili, di tipo industriale o veicolo, con o senza carrozzeria, non destinate al trasporto di passeggeri o merci su strada, su cui sia montato un motore a combustione interna, devono soddisfare i requisiti tecnici della Direttiva 2012/46/UE del 6 dicembre 2012 in materia di emissioni di inquinanti gassosi e di particolato.

Tali informazioni devono sempre essere reperibili nelle Dichiarazioni di Conformità alle norme di riferimento, poste a corredo della macchina o attrezzatura, nelle certificazioni e nelle schede tecniche rilasciate dal fornitore.

## **18 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ MATERIALI, OPERE COMPIUTE, ARREDI E STRUTTURE**

### **18.1 GENERALITÀ**

La caratterizzazione di un paesaggio è determinata dall'interazione, nel tempo e nello spazio, tra fattori fisico-biologici (climatico-fisico-morfologici, biologici) e le attività umane, viste come parte integrante del processo di costruzione storica dell'ambiente. La progettazione di un paesaggio, sia esso uno spazio verde come un giardino oppure un'intera porzione di territorio, deve quindi tenere in considerazione alcuni elementi fondamentali per integrare le istanze ambientali e paesaggistiche ai processi di trasformazione del territorio:

- a) la biodiversità: diversità e varietà di elementi e specie che compongono l'ecosistema. L'uomo tende a cercare la massima produttività nello sfruttamento delle risorse naturali creando sistemi elementari poco diversificati, fragili e vulnerabili, mentre al contrario indici di qualità ambientale sono la ricchezza, la varietà di componenti e la diversità dei paesaggi;
- b) la stabilità e l'equilibrio: organizzazione stabile che nel complesso permette un più vasto campo di esistenza del paesaggio in grado di incorporare eventi esterni di disturbo (naturali e antropici) tornando in tempi più o meno rapidi alle condizioni iniziali;
- c) l'introduzione di elementi di naturalità, connessioni ecologiche e passaggi protetti che consentano passaggi e spostamenti di materia ed energia.

E' quindi necessaria, quale operazione propedeutica alla progettazione, un'adeguata ed approfondita conoscenza e lettura degli elementi caratterizzanti il paesaggio in cui si andrà ad intervenire attraverso le differenti componenti fisico-naturali, faunistico-vegetazionali, storico-culturali, percettive. Un'eshaustiva interpretazione del paesaggio consente infatti di individuare gli elementi di valore e le potenzialità, le vulnerabilità ed i rischi e di valutare in maniera corretta le trasformazioni conseguenti la realizzazione dell'intervento.

Le azioni qui di seguito indicate, applicabili per la progettazione e la gestione di spazi verdi nuovi o già esistenti sono funzionali al conseguimento dell'obiettivo di qualità dei materiali, delle opere compiute, degli arredi e delle strutture e sono destinate ad essere prese in considerazione dalle pubbliche amministrazioni, dai progettisti e dai responsabili della manutenzione, in relazione alla scelta dei materiali tenendo in considerazione la sostenibilità dei processi produttivi e la lunghezza della filiera distributiva, con la finalità di contenerne l'impatto sul territorio e sulle risorse, in accordo con quanto specificato nel punto 4.

Per quanto concerne le caratteristiche dei materiali, delle opere compiute, delle strutture e degli arredi si rimanda a quando indicato nei punti 18.4, 18.5 e 18.6.

## **18.2 VALUTAZIONE DEI MATERIALI**

I prodotti e le modalità esecutive che trovano impiego nella realizzazione e manutenzione di spazi verdi includono oltre ai materiali vegetali anche materiali architettonici (quali pavimentazioni e sottofondi, piccole opere murarie, intonaci, opere in ferro o legno, trattamenti protettivi, quali vernici e impregnanti, ecc). Durante l'intero ciclo di vita di un materiale, la sua produzione/estrazione, la lavorazione, il trasporto, l'utilizzo e lo smaltimento, se non opportunamente selezionato, possono avere conseguenze negative sulla salute e sull'ambiente, attraverso l'inquinamento dell'aria e dell'acqua, la distruzione degli habitat naturali e il depauperamento delle risorse naturali. Politiche di approvvigionamento ambientalmente responsabili possono ridurre significativamente questi impatti. Quando si acquistano materiali e forniture è quindi importante considerare i benefici ambientali, sociali e sulla salute relativi alle possibili scelte.

## **18.3 UTILIZZO MATERIALI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE**

Una gestione sostenibile tiene in considerazione sia i consumi energetici, che il flusso delle risorse impiegate nella produzione che una volta consumate diventano rifiuti.

L'attenzione nella selezione dei materiali da costruzione si deve focalizzare su due importanti problematiche:

- l'impatto ambientale dei materiali che entrano all'interno del processo edilizio;
- la minimizzazione dello smaltimento in discariche e inceneritori dei materiali che escono dal cantiere.

Promuovere la commercializzazione e l'impiego di prodotti aventi un minor impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita del prodotto significa pertanto valutare:

- l'estrazione e l'origine delle materie prime;
- la produzione del materiale;
- la lavorazione e la messa in opera;
- la permanenza nell'opera architettonica, la manutenzione, la sostituzione;
- la rimozione, demolizione, smaltimento e riciclaggio.

Il raggiungimento dell'obiettivo di qualità materiali passa attraverso specifici requisiti che devono essere posti alla base della scelta di ogni singolo materiale.

È possibile, anche se in maniera controllata, l'impiego di materiali tradizionali (vedi per esempio pietre naturali) in interventi di restauro di giardini e parchi storici od in contesti di particolare pregio storico-architettonico e paesaggistico-ambientale.

Si propongono quali riferimenti per il presente documento il Capitolato Speciale d'Appalto – Sezione Bioedilizia della Regione Veneto, il manuale per l'edilizia sostenibile della Regione Toscana ed il manuale tecnico sulla bio-edilizia della Regione Piemonte.

Il possesso di Sistemi di Gestione Ambientale (SGA) da parte dell'azienda produttrice (EMAS o ISO 14001), rappresenta una qualifica preferenziale per la selezione del prodotto.

Materiali eco-sostenibili non indicati nel punto 18.4 possono essere impiegati se rispettano le norme ufficiali/riconosciute di riferimento.

### **18.3.1 UTILIZZO DI MATERIE PRIME RINNOVABILI E LOCALI**

Nella fase di pre-produzione occorre privilegiare materiali prodotti impiegando prevalentemente materie prime facilmente rinnovabili e provenienti da contesti geografici locali.

### **18.3.2 UTILIZZO DI MATERIALI A CONTENUTO DI RICICLATO**

L'impiego di materiali da costruzione a prevalente contenuto di riciclato riduce gli impatti derivanti dall'estrazione e dalla lavorazione di materiali vergini e risorse naturali, riducendo anche il consumo di energia ed il flusso dei rifiuti destinati allo smaltimento. Il contenuto di riciclato deve essere definito in conformità alla norma UNI EN ISO 14021 relativa all'etichettatura ambientale di Tipo II.

### **18.3.3 UTILIZZO DI MATERIALI A BASSA EMISSIONE**

L'impiego di materiali da costruzione caratterizzati da basse emissioni di Composto Organici Volatili (COV/VOC - Volatile Organic Compounds) consente di minimizzare l'esposizione a sostanze nocive per la salute umana.

### **18.3.4 UTILIZZO DI MATERIALI ESTRATTI, LAVORATI E PRODOTTI A DISTANZA LIMITATA**

Per quanto concerne la produzione, la filiera corta si realizza quando i produttori e gli utilizzatori fanno parte di una rete che valorizza la produzione locale (materiali regionali: raggio massimo 350 km dal sito di costruzione) riducendo i costi e gli impatti ambientali legati al prelievo di materiale e relativo trasporto fino alla destinazione finale.

### **18.3.5 UTILIZZO DI MATERIALI PRODOTTI IN MODO SOSTENIBILE**

I materiali prodotti in modo sostenibile sono quelli provenienti da aziende le cui pratiche di produzione privilegiano l'efficienza energetica, riducono il consumo e spreco di materie prime incentivando il riciclo, minimizzano gli effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente nell'intero ciclo di vita del prodotto.

### **18.3.6 UTILIZZO DI PRODOTTI CERTIFICATI**

Nell'ambito della progettazione e successiva realizzazione di uno spazio verde si devono utilizzare materiali corredati di una corretta informazione sulle caratteristiche di sostenibilità (etichettatura) e di specifiche tecniche di installazione e manutenzione, ad uso dei progettisti e degli utilizzatori, che assicurino la riduzione dell'impatto ambientale durante le fasi di realizzazione e d'uso.

### **18.3.7 GESTIONE SOSTENIBILE DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE**

Al fine di una gestione sostenibile dei rifiuti nell'ambito dei cantieri per la realizzazione o riqualificazione degli spazi verdi è opportuno reimmettere materiali e componenti riciclabili nel processo produttivo e/o indirizzare i materiali riutilizzabili in appositi siti di raccolta evitando il più possibile il conferimento dei prodotti delle attività di costruzione e demolizione verso discariche od inceneritori.

## **18.4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

### **18.4.1 MATERIALI INERTI**

Tutti gli inerti da utilizzare in cantiere, naturali oppure riciclati da demolizioni selettive e controllate con successiva frantumazione, trattamento e vaglio di calcestruzzo dovrebbero provenire da

impianti di riciclaggio autorizzati ed essere forniti di completa biografia (provenienza e composizione) attestante l'assenza di sostanze inquinanti.

#### **18.4.2 CALCESTRUZZI E ACCIAI PER CEMENTO ARMATO**

L'utilizzo di cemento armato deve essere limitato ai casi in cui non siano utilizzabili altre tipologie di materiali o tecniche costruttive con migliori caratteristiche in termini di riduzione dell'energia necessaria al processo di produzione e di riduzione dei campi magnetici. In tutti gli altri casi deve essere preferito calcestruzzo realizzato con:

- calcestruzzo confezionato in cantiere, al fine di garantire la non additivazione in fase di produzione con prodotti chimici di sintesi;
- cemento puro, preferibilmente bianco, in cui sia certificata l'assenza di radioattività o cemento derivante dal riutilizzo di materie seconde ed inerti riciclati;
- barre da armatura, ove possibile compatibilmente con i costi, in acciaio inox austenitico;
- reti da armatura in prolipropilene estruso o in fibre di vetro impregnate con resine poliesteri;
- casseforme in pannelli di fibra di legno mineralizzata e legata con cemento Portland o, in caso di casseforme tradizionali, additivi disarmanti biodegradabili a base naturale ed esenti da solventi.

#### **18.4.3 ELEMENTI PER OPERE MURARIE**

Nonostante l'impatto sull'ambiente del ciclo produttivo, legato essenzialmente alle cave d'estrazione ed alle elevate temperature di cottura richieste, il laterizio è considerato un materiale ecologico in quanto la materia prima è abbondantemente disponibile in quasi tutte le regioni italiane, il che rende i tragitti di trasporto relativamente brevi, e può essere facilmente riciclato sotto forma di frantumato per la costruzione di sottofondi di strade e per la produzione di inerti da calcestruzzo. Andranno preferibilmente utilizzati:

- laterizi prodotti con argilla proveniente da cave localizzate nella zona di produzione, privi di additivi e con livelli di radioattività controllati;
- laterizi alveolati mediante la cottura di argille miscelate con fibre vegetali.

Per la realizzazione di opere murarie sono altresì ammessi, in ragione della funzione e limitandone l'impiego, blocchi in calcestruzzo alleggerito, pietra.

#### **18.4.4 MALTE DI ALLETTAMENTO PER ELEMENTI DI OPERE MURARIE**

In relazione alla natura del legante e del processo di presa e di indurimento le malte si distinguono in:

- malte a base di grassello di calce;
- malte a base di grassello e di materiali pozzolanici;
- malte a base di leganti idraulici;
- malte a base di leganti argillosi;
- malte a base di leganti organici;
- malte a base di più leganti.

Gli aggregati possono essere costituiti da sabbia (di fiume, di cava, di litorale), rocce frantumate, materiali rocciosi a comportamento idraulico (pozzolana), cocchiopesto, frammenti di malte da reimpiego.

Gli elementi che compongono le opere murarie possono essere posati utilizzando:

- malte aeree: calci aeree (calce viva in zolle o idrata, sabbia e acqua) ;
- malte idrauliche: calci eminentemente idrauliche o agglomerati cementizi, sabbia e acqua oppure calce aerea, pozzolana e acqua (malte pozzolaniche) ;
- malte idrauliche plastiche: calci eminentemente idrauliche, sabbia e acqua;
- malte cementizie: cementi, sabbia e acqua;
- malte composte o bastarde: due o più leganti insieme, sabbia e acqua.

#### **18.4.5 PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE**

L'uso di pietre naturali per murature, rivestimenti e pavimentazioni deve essere generalmente limitato a quelle pietre caratterizzate da elevata durezza (resistenza all'usura) e durevolezza (capacità di resistenza agli agenti atmosferici). In generale devono essere utilizzate solo pietre naturali a grana omogenea e compatta, prive di cappellaccio e senza screpolature, venature, sfaldature o inclusioni di materiali estranei. In ogni caso i prodotti devono provenire da cave locali autorizzate e certificate ed essere caratterizzati da livelli di radioattività e la effusività di radon entro i limiti di legge.

Le pietre ricostruite, ottenute da miscele fluide di cemento Portland, inerti (sabbie silicee), aggregati leggeri (argilla, perlite, ecc), acqua ed ossidi per la colorazione colate in stampi ricavati da pietre naturali, consentono di limitare l'escavazione della pietra naturale e quindi di salvaguardare ambiente e paesaggio. Il loro uso deve essere attentamente valutato in ragione del contesto di applicazione e soprattutto evitato in ogni ambito di particolare pregio storico ed architettonico.

#### **18.4.6 INTONACI**

L'intonacatura di piccoli manufatti può essere eseguita utilizzando tutte le malte con una sabbia di granulometria ridotta come elencate qui di seguito:

- malte aeree
- malte idrauliche
- malte idrauliche plastiche
- malte cementizie
- malte composte o bastarde
- malte con legante a base di argilla

Per contenere il fenomeno di elettrosmog si devono utilizzare reti porta intonaco non metalliche, ma realizzate in fibre vegetali, per esempio juta o cannucciato, o in fibra di vetro.

#### **18.4.7 MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI**

I materiali da pavimentazione devono essere scelti in base ai criteri del minor impiego di energia in fase di produzione, della maggiore eco-compatibilità, della reperibilità locale e dell'elevata permeabilità. Essi devono essere esenti da composti nocivi o inquinanti, sostanze radioattive ed essere corredati da un'adeguata documentazione. Deve essere privilegiato l'utilizzo delle seguenti tipologie di pavimentazioni:

- pavimentazioni ottenute con l'utilizzo di graniglia;
- pavimentazioni in legno;
- pavimentazioni in cotto;
- pavimentazioni in cocchiopesto;
- pavimentazioni in prato armato.

Il prato armato è costituito da una pavimentazione modulare composta da griglie rigide a struttura cellulare molto robusta che possono essere riempite con terra su cui viene seminato il prato oppure posta della ghiaia. Sono da preferire quelle pavimentazioni le cui griglie sono realizzate con materiale plastico riciclato.

Possono essere utilizzate, in funzione della loro permeabilità e quindi della loro capacità drenante, nonché della loro eco-compatibilità certificata anche le seguenti tipologie di pavimentazioni:

- pavimentazioni in gomma riciclata;
- pavimentazioni in pietra ricostruita;
- pavimentazioni in legno composito;
- pavimentazioni in piastrelle ceramiche;
- pavimentazioni drenanti in terra stabilizzata;
- pavimentazioni in masselli di calcestruzzo filtranti o grigliati;
- pavimentazioni in massetto drenante;
- pavimentazioni in inerti e resine trasparenti.

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a completamento devono rispondere ai requisiti delle pertinenti norme tecniche.

E' opportuno un uso ponderato di:

- pavimentazioni in pietre naturali;
- prodotti in metallo per pavimentazioni (per esempio cordoli di separazione, lastre);
- pavimentazioni cementizie, anche battuto a base di cemento, o calcestruzzo compreso anche quello distinto come architettonico.

#### **18.4.8 SOTTOFONDI ED ALLETTAMENTI**

I sottofondi e gli allettamenti devono, in linea di principio, garantire il massimo grado di permeabilità, che varia a seconda della distribuzione granulometrica, del grado di compattazione e del contenuto di umidità del materiale adottato. Per la formazione di fondazioni stradali deve essere utilizzato preferibilmente pietrame, ghiaia e pietrisco riciclati di varie pezzature, al fine di assicurare un assortimento granulometrico adeguato. Per la formazione degli allettamenti deve essere privilegiata, in funzione dello spessore degli elementi, la posa a secco su sabbia, ghiaietto o sabbione frantumato, eventualmente mescolato a calce eminentemente idraulica asciutta.

Qualora ciò non sia possibile:

- le pavimentazioni rigide, quali cotto, ceramica e pietra, devono essere posate e stuccate con malte di calce idraulica od aerea non additivata con sostanze chimiche e con livelli di

radioattività entro i limiti di legge oppure mediante collanti eco-compatibili derivanti da materie presenti in natura, privi di solventi e di emissioni nocive, prodotti con tecniche a basso impatto ambientale, elettrostaticamente neutri;

- le pavimentazioni in legno devono essere poste in opera mediante fissaggio su idonea griglia costituita da listelli di legno;
- le pavimentazioni in gomma dovrebbero essere poste in opera mediante collanti eco-compatibili, derivanti cioè da sostanze minerali, vegetali e animali certificate.

#### **18.4.9 MATERIALI IMPERMEABILIZZANTI**

La copertura del terreno con materiali impermeabili è una delle cause principali di degrado del suolo. L'impermeabilizzazione è correlata con il rischio di perdita della biodiversità, rischio di inondazioni e di rarefazione delle risorse idriche e incremento del riscaldamento climatico.

Negli orientamenti a una pianificazione territoriale sostenibile, si indirizza verso l'utilizzo di materiali permeabili in riferimento a sottofondi e drenaggi, pavimentazioni, coperture piane e tetti verdi.

Gli strati impermeabilizzanti devono essere realizzati con prodotti di origine naturale oppure con prodotti di origine sintetica purchè riciclati/riciclabili. Possono essere utilizzati:

- guaine impermeabilizzanti di origine naturale: carte impermeabilizzanti di cellulose impregnate con olii resine e sali o bitume naturale, geocomposti bentonitici, asfalti naturali e prodotti bentonitici liquidi;
- guaine impermeabilizzanti di origine sintetica: teli sintetici (in polietilene, in polipropilene ecc), membrane impermeabili in polietilene ad alta densità con struttura reticolata di microfibra, materiali geosintetici, geomembrane ovvero guaine cuspidate in polietilene estruso ad alta densità.

#### **18.4.10 GEOTESSILI E BIOTESSILI**

I geotessili prodotti dell'industria tessile costituiti da fibre artificiali legate tra loro tramite processo meccanico, privi di leganti chimici, atossici e non inquinanti e caratterizzati da proprietà fisiche, meccaniche ed idrauliche tali da poter essere impiegati in opere di edilizia per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra, quali rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc., ed in coperture fra cui i tetti verdi, devono essere costituiti da fibre riciclate.

Possono essere utilizzati materiali biotessili quali:

- biostuoie in paglia, in fibre di cocco, in fibre miste;
- biofeltri in fibre di cellulosa, di juta, di lana, in fibre miste;
- bioreti in fibre di juta, di cocco, di lana.

#### **18.4.11 LEGNO**

Il legno è un materiale ecologico da costruzione per eccellenza grazie alle sue caratteristiche di resistenza meccanica, traspirabilità, neutralità ai campi magnetici, elevata resistenza alla deteriorazione. Tuttavia la caratteristica di compatibilità ambientale viene meno se non viene valutata l'origine del legname: il legno utilizzato non deve infatti provenire da foreste primarie.

Il legno deve essere di provenienza locale, nazionale o europea, da foreste a gestione sostenibile e coltivazione controllata certificate, stagionato in modo naturale ed essiccato in autoclave ad aria compressa, non trattato con fungicidi di origine sintetica. La specie deve essere scelta in base

all'utilizzo che se ne deve fare e comunque evitando assolutamente quelle esotiche quali teak, ipè, iroko, ecc., in favore di quelle autoctone, per esempio robinia, abete, douglasia, larice, pioppo.

In caso di uso di legno lamellare le colle usate devono essere prive di formaldeide, atossiche ed ecocompatibili.

Il legno, ove richiesto dal particolare uso, deve essere trattato con sostanze ignifughe ed antiparassitarie ecocompatibili, quali bagni ai sali di boro oppure passaggio in autoclave. Eventuali protezioni estetiche devono essere ottenute utilizzando cere con ossidi naturali oppure vernici prive di derivati del petrolio, atossiche ed ecocompatibili e secondo le norme DIN 68800.

#### **18.4.12 MATERIALI METALLICI**

L'uso dei materiali metallici, poiché il processo di produzione è estremamente energivoro e le attività minerarie hanno un notevole impatto ambientale, deve essere il più possibile limitato a funzioni pertinenti alle sue proprietà, privilegiando in ogni caso i prodotti derivati da materie prime riciclate, materiali per cui sia certificato dal produttore l'adozione di sistemi di risparmio e recupero energetico nel processo produttivo e preferibilmente provenienti da località e fabbriche il più vicino possibile all'area d'intervento. I materiali metallici eventualmente utilizzabili, per la loro possibilità di essere riciclabili al 100%, sono acciaio, alluminio, rame.

#### **18.4.13 STRATO PACCIAMANTE**

La pacciamatura deve essere costituita esclusivamente da prodotti totalmente biodegradabili.

Possono essere utilizzati:

- materiali pacciamanti sciolti come corteccia di pino, paglia, foglie secche, erba di sfalcio;
- film pacciamanti a base di amido di mais;
- teli pacciamanti in fibre di cocco, juta, sisal, enaf e in fibre miste.

#### **18.4.14 COLORITURE, VERNICIATURE E TRATTAMENTI**

Per le coloriture, verniciature e trattamenti si devono utilizzare materiali prodotti con materie prime vegetali e minerali, evitando prodotti petrolchimici come solventi, resine acriliche, viniliche, alchidiche e biocidi.

Per le coloriture utilizzare colori a calce, ai silicati, alle resine vegetali, ad acqua, a colla e a olio, pigmenti minerali in polvere.

Utilizzare solventi a base di acqua, aceto, alcool, terpeni, oli essenziali (olio etereo di lavanda, di garofano, di rosmarino, olio d'uovo), resine vegetali (olio di trementina).

I fondi impregnanti e consolidanti devono essere a base di oli vegetali, di acqua, di sali di boro, di caseina.

I trattamenti del legno devono essere eseguiti con:

- impregnanti per strutture portanti a base di sali di boro, di olio di lino cotto o crudo, di aceto di legno;
- impregnanti per pavimenti a base di oli vegetali e cere (olio di legno, olio di lino), di resine vegetali quali dammar, colofonia, ecc., di terpeni;
- velature a base di oli e resine vegetali;



- vernici o lacche bianche e colorate a base di creta, resine naturali e oli vegetali, vernici incolori a base di oli vegetali e cera d'api.

I trattamenti protettivi di superfici metalliche devono essere eseguiti con prodotti naturali, privi di piombo, a bassissima conducibilità elettrica, antistatici, esenti da resine acriliche, viniliche, alchidiche, poliuretanic, isoalifati, biocidi e sostanze tossiche in genere, quali:

- antiruggine a base di resine naturali, oli vegetali, terpeni, minerali di ferro con contenuto totale massimo di essicativi privi di piombo 25% a base di CA, Mg, ZR, Co;
- vernici e smalti per ferro a base di oli vegetali e cera d'api, a base di oli vegetali e resine naturali.

E' ammesso un uso limitato della zincatura a caldo in quanto processo che consente di aumentare la resistenza e la durata delle strutture in acciaio rispetto agli agenti atmosferici così di produrre nuovo acciaio con conseguente diminuzione dei carichi ambientali

I trattamenti protettivi e/o impermeabilizzanti per pietre e cotto devono risultare atossici e costituiti da prodotti privi di solventi, come segue:

- trattamenti per pavimenti ed elementi in cotto a base di olio di lino crudo, resine naturali, oli vegetali;
- trattamenti per pavimenti ed elementi in pietra a base di cera vegetale, cera d'api, oli vegetali.

#### **18.4.15 COLLE**

Le colle e le sostanze adesive devono derivare da materie che sono presenti in natura, essere prive di solventi, atossiche, prodotte con tecniche a basso impatto ambientale, elettrostaticamente neutre. Possono essere utilizzate:

- colle di origine animale, per esempio a base di caseina di latte, di gelatina, ecc;
- colle di origine vegetale, per esempio a base di amido, di lattice naturale e oli vegetali, ecc.

### **18.5 OPERE COMPIUTE E STRUTTURE**

#### **18.5.1 ESCAVAZIONI**

Le escavazioni devono:

- rispettare le normative locali e nazionali;
- abbattere i costi di smaltimento;
- minimizzare l'impatto di tali pratiche di trasporto.

A questo scopo si suggerisce di reimpiegare in loco del materiale di scavo ove possibile.

#### **18.5.2 PERCORSI**

I percorsi devono essere progettati e realizzati in modo tale da:

- salvaguardare la permeabilità dei suoli;

## **UNI/PdR 8:2014**

- controllare i processi erosivi;
- migliorare la fruizione;
- facilitare le operazioni di manutenzione.

A questo scopo si suggerisce di utilizzare tecniche costruttive ottimali e tradizionali.

Per i percorsi e i vialetti utilizzare diffusamente pavimentazioni drenanti e per i cordoli di contenimento utilizzare tecniche e materiali tradizionali.

Prevedere inoltre il drenaggio delle acque superficiali raccogliendole e convogliandole, nonché predisponendo un sistema di raccolta e recupero per il loro reimpiego.

### **18.5.3 OPERE MURARIE**

Le opere murarie devono essere progettate e realizzate in modo tale da:

- integrare il manufatto nel contesto
- limitare l'impiego di risorse

A questo scopo si devono:

- utilizzare materiali idonei come indicati nel punto 18.3 e 18.4;
- impiegare pratiche realizzative tradizionali;
- limitare l'impiego di cemento armato;
- preferire malte a base di calce.

### **18.5.4 SPECCHI D'ACQUA**

#### **18.5.4.1 GENERALITÀ**

Nella progettazione e realizzazione degli specchi d'acqua è necessario:

- integrare i manufatti nel contesto circostante;
- limitare l'uso delle risorse, di acqua in particolare;
- garantire la sicurezza e la salute dei fruitori, umani ed animali.

È inoltre necessario:

- evitare l'uso di prodotti chimici per la depurazione;
- limitare l'impatto derivante dagli sbancamenti e movimenti di terra;
- privilegiare le aree con morfologia idonea;
- realizzare l'impermeabilizzazione del fondo con materiali naturali od ecologici, riciclati e riciclabili;
- ridurre l'utilizzo del cemento armato e cemento in genere;
- evitare l'utilizzo di acqua potabile da acquedotto.

#### **18.5.4.2 CORSI D'ACQUA ARTIFICIALI, LAGHETTI E STAGNI**

Nella progettazione e realizzazione di corsi d'acqua artificiali, laghetti e stagni è opportuno:

- utilizzare, se possibile, il suolo esistente se possiede ottimali condizioni pedologiche di impermeabilità;
- utilizzare in alternativa uno strato di argilla compattata;
- predisporre un sistema di movimentazione dell'acqua con piccoli salti o cascatelle anche mediante meccanismi elettromeccanici;
- predisporre sistemi di recupero, di ricircolo e di depurazione naturale o con piante ossigenanti.

#### **18.5.4.3 VASCHE, FONTANE E GIOCHI D'ACQUA**

Nella progettazione e realizzazione di vasche, fontane e giochi d'acqua è necessario:

- utilizzare materiali idonei (vedere punto 18.4 per i materiali);
- predisporre un impianto di ricircolo per il riutilizzo dell'acqua.

#### **18.5.4.4 PISCINE TRADIZIONALI**

Nella progettazione e realizzazione di piscine tradizionali si deve:

- privilegiare una struttura, per esempio pannelli, bordo, rivestimento, ad alto contenuto di materiale riciclato preferibilmente di provenienza locale;
- massimizzare l'efficienza energetica degli impianti al fine di ridurre gli impatti economici ed ambientali derivanti da consumi eccessivi d'energia;
- recuperare l'acqua di lavaggio dei filtri per l'irrigazione del giardino, previo stazionamento in idonei contenitori per consentirne la dechlorazione;
- predisporre un sistema di dechlorazione che non preveda l'impiego di agenti chimici.

#### **18.5.4.5 BIOPISCINE E BIOLAGHI**

Nella progettazione e realizzazione di biopiscine e biolaghi è opportuno:

- garantire un rapporto tra area balneabile ed area di rigenerazione/depurazione di circa 50%-50%;
- calcolare la profondità e quindi il volume d'acqua in funzione delle zone climatiche;
- impiegare tipologie di piante acquatiche fitodepuranti adeguate;
- creare un impianto naturalistico in grado di trasformarsi in un ecosistema ideale per la vita di flora e fauna;
- utilizzare eventualmente impianti, quali pompe, illuminazione subacquea o periferica, a basso consumo;
- utilizzare per l'ambientazione naturalistica materiali riciclati e/o di provenienza locale.

## **18.6 ARREDI**

### **18.6.1 GENERALITÀ**

Nella scelta degli arredi si deve:

- garantire un'ottimale fruizione dell'intero impianto progettuale;
- garantire un'ottimale dotazione di elementi d'uso;
- garantire la fruizione da parte delle categorie più deboli;
- integrare i manufatti nel contesto circostante;
- ottimizzare gli interventi di manutenzione sui manufatti;
- preferire l'installazione di arredi che non prevedano interventi impattanti, di difficile asportazione in caso di smontaggio o modifica ed irreversibili.

A questo scopo è necessario:

- dimensionare correttamente le aree e le zone di rispetto dei singoli arredi;
- seguire un corretto iter progettuale basato su di un percorso analitico derivante dal masterplan;
- analizzare le condizioni di ombreggiamento, soleggiamento e di esposizione;
- preferire arredi garantiti e certificati come derivanti da un processo produttivo sostenibile e forniti di istruzioni di montaggio e di manutenzione.

### **18.6.2 ARREDI PER AREE DI SOSTA E DI GIOCO**

Nella progettazione e realizzazione delle aree di sosta e gioco si deve:

- predisporre pavimentazioni anti-trauma, ove necessario, rispondenti ai requisiti della norma UNI EN 1177;
- utilizzare correttamente le specie vegetali nelle aree circostanti i giochi;
- rispettare le indicazioni presenti sulle schede tecniche dei manufatti, per esempio aree di pertinenza, procedure di installazione;
- utilizzare attrezzature per il gioco con requisiti di sicurezza rispondenti alla norma UNI EN 1176.

### **18.6.3 ARREDI E GIOCHI IN LEGNO**

Nella scelta degli arredi e giochi in legno è necessario installare arredi in legno esenti da trattamenti, da verniciature ed impregnanti che non siano di natura ecologica.

### **18.6.4 ARREDI E GIOCHI IN PLASTICA RICICLATA**

Nella scelta degli arredi e giochi in plastica riciclata è necessario installare arredi realizzati con materiali plastici riciclati, elementi di sostegno e di sicurezza a parte, ed a loro volta riciclabili.

## 19 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ MATERIALE VEGETALE

### 19.1 GENERALITÀ

Le azioni qui di seguito indicate, applicabili per la produzione di materiali vegetali da inserire in spazi verdi nuovi o già esistenti sono funzionali al conseguimento dell'obiettivo di qualità del materiale vegetale e sono destinate ad essere di riferimento in particolare per i vivaisti. Possono essere di orientamento per le pubbliche amministrazioni, i progettisti e i responsabili della manutenzione, in relazione alla scelta dei materiali vegetali dotati di requisiti di qualità con la finalità di rendere la successiva gestione e manutenzione ordinaria sostenibile, in accordo con quanto specificato nel punto 4.

La prassi di riferimento indirizza la produzione e la gestione sostenibile del materiale vegetale privilegiando le tecniche agronomiche atte a migliorarne le condizioni di vita, interpretandone al meglio le naturali esigenze fisiologiche. L'orientamento mira a favorire la qualità e la longevità degli individui in impianto, in riferimento alle tecniche di allevamento, al sistema di irrigazione, al controllo integrato delle fitopatologie, al controllo delle infestanti e all'uso di principi nutritivi più naturali.

In questa ottica, gli obiettivi principali per i produttori di materiale vegetale sono:

- produrre materiale corrispondente a standard qualitativi;
- fornire condizioni ottimali per le piante soprattutto in riferimento all'apparato radicale;
- ridurre l'accumulo di principi attivi nell'ambiente;
- ridurre il run-off di acqua;
- razionalizzare le operazioni colturali;
- formare il personale.

### 19.2 PRODUZIONE ARBORICOLA

#### 19.2.1 GENERALITÀ

Per quanto riguarda la produzione arboricola, ci si riferisce in particolare a quella che può consentire una gestione sostenibile una volta in impianto. Le caratteristiche qualitative per la produzione arboricola da tenere in considerazione sono riportate nei seguenti punti da 19.2.2 a 19.2.7.

#### 19.2.2 PROPORZIONE E DIMENSIONI DEL MATERIALE

Esiste una correlazione ottimale tra la circonferenza del fusto, misurato a 1m dal colletto, e quella del pane di terra contenente l'apparato radicale. In particolare quest'ultima dovrebbe risultare pari a 8-10 volte la circonferenza del fusto.

La misura ottimale della circonferenza per le specie arboree da piantare in contesto urbano non dovrebbe superare i 18-20 cm. Individui con circonferenza inferiore sviluppano un apparato radicale produttivo più rapidamente.

### **19.2.3 MORFOLOGIA OTTIMALE DELLA CORONA**

La corona deve essere di forma regolare ed avere un'altezza appropriata per il sito ove la pianta verrà allocata, importante per viali alberati e parcheggi. La corona non deve presentare rami intrecciati, recisi o morti. Per la commercializzazione, le ferite da potatura devono già mostrare la formazione di callo. Il materiale con ferite fresche da potatura non può essere commercializzato. La corretta proporzione tra corona e apparato radicale deve essere chiara. I giovani getti devono essere sani e mostrare adeguati incrementi. Non sono commercializzabili individui che mostrano segni di decadimento o presenza di malattie.

### **19.2.4 MORFOLOGIA OTTIMALE DEL FUSTO**

Il fusto non deve presentare difetti morfologici ed avere una posizione centrale rispetto alla corona. La tolleranza rispetto all'asse centrale non può superare i 3-5 cm. Fusti codominanti (biforcuti) o con presenza di corteccia danneggiata e/o sintomi di malattie non possono essere commercializzati.

Il fusto delle palme deve essere regolare e non presentare cavità o strangolamenti.

### **19.2.5 QUALITÀ APPARATO RADICALE**

Oltre alle proporzioni con la dimensione del fusto, l'apparato radicale deve presentare un buon bilanciamento tra radici di ancoraggio, cioè radici strutturali con diametro fino a 5 cm, e di assorbimento, radici fibrose, che si raggiunge con una sapiente potatura radicale. L'apparato radicale deve presentarsi compatto, armonicamente distribuito attorno al fusto e mostrare buona vitalità.

Le palme hanno apparato radicale fascicolato quasi privo di ramificazioni. Se necessario, un intervento di contenimento deve essere effettuato 2-12 mesi prima del trasferimento dal vivaio.

Così come in natura, anche in vivaio le piante sviluppano le più importanti radici funzionali come le radici della zona pilifera, che sono le più superficiali. Solo le piante che giungono dal vivaio al nuovo impianto con questa porzione dell'apparato radicale intatta hanno possibilità di garantire una buona sopravvivenza.

Piante con difetti radicali, danni e in generale di scarsa qualità devono essere scartati. In particolare non sono commercializzabili piante con apparato radicale circolare e sbilanciato (es. sviluppato solo da un lato).

### **19.2.6 PRODUZIONE IN CONTENITORI**

La produzione in contenitori è il tipo di produzione consigliata in considerazione della minor perdita di radici e dunque della maggiore possibilità di attecchimento della pianta una volta trapiantata.

Alcuni tipi di contenitore e alcune tecniche riescono a favorire un ottimale sviluppo radicale:

- contenitori trattati con rame, prevengono il fenomeno delle radici circolari o strozzanti;
- contenitori senza fondo, consentono una sorta di potatura aerea delle radici;
- pot in pot, consente di diminuire la temperatura delle radici e di conseguenza il fabbisogno irriguo e allo stesso tempo evita gli stress da zollatura;
- contenitori air-pot, consentono un ottimale sviluppo radicale, impediscono il fenomeno delle radici circolari o strozzanti.

### 19.2.7 PRODUZIONE IN CAMPO

La produzione in campo comporta interventi continuativi di gestione del suolo che comportano:

- l'effettuazione di analisi del terreno;
- l'adozione di colture di copertura, mulching e rotazione per mantenere buone valori in termini di struttura, fertilità e sostanza organica;
- l'utilizzo di una certa diversità delle specie allevate per contenere problematiche fitosanitarie;
- l'utilizzo di "root control bags" che consentono di risparmiare molto lavoro e di mantenere intatte le radici per l'80%.

## 19.3 DIFESA E NUTRIZIONE DELLE PIANTE

### 19.3.1 GENERALITÀ

La difesa fitosanitaria e la nutrizione delle piante in allevamento devono essere gestite in applicazione degli stessi principi enunciati nei punti 14, 15 e 16 e nelle Appendici B e C.

Alcune pratiche tengono conto della specificità delle operazioni in vivaio.

### 19.3.2 MONITORAGGIO QUADRO FITOSANITARIO

Il successo di un piano di difesa fitosanitario è in buona misura legato al frequente monitoraggio del quadro clinico delle piante, con particolare riferimento ai periodi dell'anno che nei quali si manifestano gli stadi chiave dei cicli di vita di fitofagi e crittogame. Il monitoraggio è mirato all'individuazione tempestiva dei soggetti infestati e al loro conseguente allontanamento come indicato al presente punto 19.3.

#### 19.3.2.1 NUTRIZIONE PIANTE ALLEVATE IN VASO

Per la nutrizione delle piante allevate in vaso si consiglia di utilizzare concimi a lento rilascio incorporati nel mix di substrato all'interno del vaso, combinato con interventi di fertirrigazione. In questo modo si contengono anche fenomeni di dilavamento. La lista dei principi attivi consentiti è fornita in Appendice B.

#### 19.3.2.2 CONTROLLO DELLE INFESTANTI NEI VASI

Il controllo delle infestanti in vaso è molto importante per la competizione delle infestanti in vaso nei confronti di acqua e nutrienti. Il controllo deve concentrarsi su due aree:

- sotto il vaso, utilizzando geotessuti appropriati;
- all'interno del vaso, utilizzando preferibilmente geodischi o dove disponibili, bio-erbicidi.

#### 19.3.2.3 NUTRIZIONE PIANTE ALLEVATE IN CAMPO

Per la nutrizione delle piante allevate in campo si consiglia di favorire l'utilizzo di micorrize da somministrare all'apparato radicale.

#### **19.3.2.4 CONTROLLO DELLE INFESTANTI IN CAMPO**

Il controllo delle infestanti in pieno campo può essere effettuato con diverse metodologie:

- controllo meccanico, quando possibile disporre di appropriati macchinari di precisione;
- pirodiserbo;
- mulching e living mulching;
- solarizzazione.

#### **19.4 RIDUZIONE IMPATTO AMBIENTALE**

La riduzione dell'impatto ambientale legato alla produzione di materiale vegetale rientra nel quadro generale della missione e degli obiettivi della presente prassi di riferimento, così come la riduzione degli input di gestione legati alla scelta della fonti energetiche, della tipologia e delle caratteristiche dei macchinari impiegati.

In aggiunta alle azioni contemplate nel punto 17, in questo ambito ci si riferisce anche alle pratiche specifiche legate all'attività vivaistica, descritte qui di seguito:

- ricorso a energie rinnovabili;
- l'uso di macchinari a basse emissioni atmosferiche;
- la predisposizione di area di quarantena.  
Il vivaio deve disporre al suo interno di un'area di quarantena destinata ad accogliere gli individui (soprattutto allevati in vaso) al primo manifestarsi di fitopatie, con l'intento di diminuire i rischi di contagio e dunque di diffusione delle malattie. L'area di quarantena deve essere schermata con pareti mobili che contribuiranno a limitare la diffusione soprattutto delle infezioni fungine.
- La predisposizione di area raccolta vasetteria in plastica  
Il vivaio deve disporre al suo interno di un'area per la raccolta dei vasi in plastica da dismettere, da avviare alla filiera del recupero del materiale riciclabile.
- Le pratiche di compostaggio scarti organici  
Il vivaio deve disporre al suo interno di un'area destinata alla compostaggio dei materiali di risulta organici per la produzione in situ di utilissimo ammendante.

#### **19.5 RIDUZIONE RUN-OFF**

Nella gestione delle acque irrigue valgono le indicazioni contenute nei punti 11.1, 11.2 e 11.3. In riferimento alla produzione di materiale vegetale in contesto di vivaio, l'input relativo al consumo idrico assume valori importanti soprattutto per le piante allevate in contenitore e in serra, dove i volumi possono arrivare fino ai 10-15 mila mc/ha/anno per le colture in vaso. In aggiunta a considerazioni sulla razionalizzazione e il contenimento di questa importante risorsa, va sottolineato come le quantità d'acqua e di fertilizzanti distribuite alle colture florovivaistiche siano di frequente superiori alle effettive necessità fisiologiche delle piante, estendendo la misura dell'impatto da quello ambientale (run-off) a quello economico per gli elevati costi di produzione (ARPAT, 2001).

Le strategie per ridurre consumi e il run-off sono diverse e consistono, fondamentalmente, nell'utilizzo delle acque piovane attraverso l'uso di sistemi di captazione e stoccaggio (soprattutto



nel settore serricolo), il recupero-trattamento-impiego delle acque reflue di varia origine. In aggiunta, l'impiego di impianti efficienti di fertirrigazione, può contribuire notevolmente al contenimento del run-off. Si riportano nella Tabella 9 gli elementi da considerare in relazione all'efficienza sei sistemi di riduzione del run-off:

**Tabella 9 – Elementi riduzione run-off**

Fattore di rischio	Run-off potenziale	Efficienza dell'irrigazione	Frazione di lisciviazione
Basso	< 20	> 90	< 0,12
Medio	< 40	> 85	< 0,40
Alto	< 60	< 80	> 0,50

L'efficienza dei sistemi di irrigazione e fertirrigazione adottati in produzione sono valutati sulla base della riduzione della quantità d'acqua fornita in eccesso rispetto alla capacità di ritenzione idrica del substrato, come segue:

- calcolo accurato dell'evapotraspirazione: vedere punto 11.4;
- irrigazione ciclica: consente di ridurre i volumi irrigui e di aumentare la frequenza degli interventi, laddove l'approccio più frequente è quello di somministrare volumi fino a 15-20 mm, una volta sola al giorno;
- ritenzione idrica: consiste nell'impiego di substrati con maggior capacità di ritenzione idrica;
- sistemi chiusi: sistemi di coltivazione in cui le acque di drenaggio sono recuperate, opportunamente trattate (filtrate, eventualmente disinfettate ed opportunamente aggiustate per quanto riguarda il pH e la concentrazione di nutrienti) e reimmesse nella rete di irrigazione;
- filtri acqua: ricorso a impianti che prevedono l'impiego di filtri per ridurre il grado di salinità.

## 20 AZIONI PER OBIETTIVO DI QUALITÀ SOCIALE

### 20.1 GENERALITÀ

Le azioni riportate qui di seguito forniscono delle linee guida per la progettazione, la realizzazione e manutenzione degli spazi verdi sono di riferimento per le pubbliche amministrazioni, i progettisti e i responsabili della manutenzione e riguardano: la strategia di comunicazione; la scelta delle amenità; le attività di informazione/divulgazione; la raccolta feed-back e, in generale, il coinvolgimento della comunità locale, privilegiando, ad esempio, l'affidamento della gestione degli spazi verdi ad esperienze di partecipazione dei cittadini<sup>1</sup>, con la finalità di valorizzare le risorse occupazionali locali e implementare, quindi, la resilienza sociale.

In riferimento ai sistemi sociali, la resilienza rappresenta la capacità di fronteggiare i cambiamenti senza perdere la propria identità, la propria storia, gli scambi sociali, il sistema simbolico che sostiene l'intera collettività.

<sup>1</sup> Si fa riferimento a titolo esemplificativo, al modello della Cooperativa di Comunità così come proposta dall'Associazione Borghi Autentici d'Italia. La Cooperativa di Comunità è una struttura giuridicamente costituita fra cittadini e operatori economici promossa dall'Amministrazione comunale locale che, secondo criteri tipici d'impresa, si dota di una strategia condivisa per fornire risposte a bisogni individuali e collettivi emergenti nella comunità sui temi del welfare, dello sviluppo locale e della gestione di servizi di pubblica utilità. La Cooperativa di Comunità rappresenta uno strumento "creato dalla comunità, per la comunità".

In questo senso, essere consapevoli dei processi di rigenerazione dei tessuti urbani e territoriali, obiettivo dei progetti di sviluppo sostenibile, restituisce alla collettività quel senso di appartenenza che è particolarmente efficace proprio nel quadro simbolico che il paesaggio riesce ad evocare.

Lo sviluppo sostenibile degli spazi verdi e dei paesaggi in generale porta alla convergenza di iniziative su diversi livelli: dai nuovi modelli educativi per i ragazzi in età scolare, dunque l'educazione ambientale, alla coesione sociale espressa dallo scambio inter-generazionale con il passaggio di memoria del paesaggio tradizionale, fino all'innovazione tecnologica e dunque la formazione professionale avanzata, finalizzata al monitoraggio ambientale, all'implementazione delle reti ecologiche, all'attuazione di buone pratiche di riferimento per la gestione del territorio, capace di fornire servizi eco-sistemici sia di tipo ambientale, sia di tipo economico e sociale.

### **20.2 ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE**

La scelta di pianificare, progettare, realizzare e mantenere spazi verdi con metodologia sostenibile deve essere opportunamente condivisa per rendere le comunità locali partecipi di una complessiva visione di qualità.

All'interno degli spazi verdi progettati, realizzati o mantenuti in conformità alla presente prassi di riferimento, devono essere esposti appositi cartelloni che illustrino al pubblico la filosofia, la metodologia, i mezzi utilizzati e gli obiettivi che si intende perseguire.

I cartelloni devono essere di congrue dimensioni in riferimento al supporto e al font utilizzato e in numero commisurato alle dimensioni del sito in oggetto.

### **20.3 INSERIMENTO AMENITÀ**

Le amenità all'interno di un progetto di sviluppo sostenibile, di taglio tradizionale o artistico, hanno la funzione di fornire servizi eco-sistemici sociali per una migliore fruibilità e per il benessere dei frequentatori. Il loro valore sarà tanto maggiore quanto esse saranno sviluppate appositamente sia in termini di design, sia in termini di complementarietà con i servizi eco-sistemici ambientali di un determinato sito.

Il progetto deve illustrare il modello di interazione tra servizi eco-sistemici sociali e ambientali basati sulle amenità inserite.

### **20.4 ORGANIZZAZIONE WORKSHOP DIVULGATIVI**

In aggiunta alla strategia di comunicazione ordinaria fatta di cartelloni e pubblicazioni, i gestori dei siti che applicano la presente prassi di riferimento sono motivati a organizzare periodici Workshop sulle tematiche della gestione sostenibile degli spazi verdi, con la possibilità di invitare personalità riconosciute sulla materia e coinvolgere gli stessi tecnici che operano sul campo, ad illustrare il percorso di sostenibilità cui il sito in oggetto si è convertito.

### **20.5 NETWORKING CON ORGANIZZAZIONI LOCALI**

I responsabili della gestione dei siti, pubblici e privati, applicano la presente prassi di riferimento sono motivati a tessere relazioni e/o partenariati con altre organizzazioni presenti sul territorio che operano nella direzione dello sviluppo sostenibile. Questa opzione valorizza la diffusione dei principi e dei benefici correlati a vantaggio della collettività.

### **20.6 RACCOLTA FEEDBACK**

Raccogliere feedback da parte dei frequentatori degli spazi verdi in merito alla gestione degli stessi aumenta il senso di appartenenza valorizzando gli obiettivi del programma di sviluppo sostenibile.

I gestori responsabili degli spazi verdi condotti utilizzando la presente prassi di riferimento possono diffondere tra i pubblico moduli da compilare che consentano al pubblico di esprimere un giudizio in merito alle modalità e finalità con cui il sito viene gestito.

Può essere utile che in questo processo gli stessi tecnici ed operatori siano coinvolti per completare ed enfatizzare il loro ruolo nell'organizzatore e nelle relazioni con il pubblico stesso.

## **20.7 ACCESSIBILITÀ DEGLI SPAZI VERDI**

Il progetto di nuova realizzazione o di recupero/restauro degli spazi verdi esistenti, dovrebbe contenere un Piano per l'Eliminazione delle Barriere Architettoniche (PEBA) finalizzato ad adeguare tutte gli spazi verdi con problemi di accessibilità, anche attraverso un programma pluriennale di interventi da realizzare in lotti esecutivi, e che includa criteri di intervento in coerenza con le normative di settore.

## **20.8 PROGETTAZIONE PARTECIPATA**

Il processo partecipativo è un percorso che nella *governance* sostenibile può essere definito di innovazione socio-ecologica, attuato insieme alle comunità locali che degli spazi verdi fruiscono, al fine di attuare trasformazioni urbane/paesaggistiche che siano lo specchio delle persone e degli interessi che animano il territorio.

L'obiettivo della progettazione partecipata è quello di stimolare la consapevolezza e il coinvolgimento sociale, affinché l'idea e l'innovazione abbiano un margine possibilmente ampio di interazione e dunque di intervento da parte della collettività nel consolidamento di un paesaggio condiviso.

La partecipazione attiva dei cittadini portatori di interesse può proseguire nella fase di gestione degli spazi verdi, con forme di associazionismo di varia natura, per esempio comitati di quartiere, associazioni amici del verde, associazioni di volontariato ecc., che, nei limiti delle loro competenze e delle loro capacità, contribuiscono al miglior funzionamento dell'area.

## **21 ATTIVITÀ DI FORMAZIONE PER AMMINISTRATORI, TECNICI E OPERATORI**

### **21.1 FORMAZIONE DEGLI AMMINISTRATORI E DEI TECNICI**

La formazione di amministratori e tecnici responsabili di pianificazione, progettazione, realizzazione degli spazi verdi ha la finalità di trasmettere e condividere le finalità della presente prassi di riferimento focalizzando sul significato di funzionalità ecologiche e servizi ecosistemici e sul vantaggio in termini ambientali, economici, ma anche di benessere derivanti dall'adozione di pratiche e metodologie sostenibili.

L'aggiornamento delle figure professionali risiede oltre che nell'acquisizione da parte dei destinatari di contenuti innovativi, anche nell'apprendimento di buone pratiche per l'interpretazione delle esigenze degli spazi verdi e in generale degli ecosistemi che compongono un determinato paesaggio. Ciò consente, quindi, il raggiungimento di obiettivi diretti:

- creare i presupposti per la programmazione politica che guardi in maniera permanente alla pianificazione sostenibile della componente paesaggistica;
- implementare un processo di sviluppo locale sostenibile nel binomio "valorizzazione delle risorse naturali e culturali del territorio".

- aumentare le competenze sui piani di sviluppo territoriale da attuare secondo una metodologia sostenibile;
- accrescere le potenzialità per i progettisti professionisti e le imprese di settore nell'ambito della green-economy.

E di obiettivi indiretti:

- valorizzare le risorse naturali locali;
- sostenere la cultura del territorio in riferimento alle aree di svago e tempo libero;
- sensibilizzare alle problematiche ambientali.

## **21.2 FORMAZIONE DEGLI OPERATORI**

Nell'ambito delle mansioni degli operatori addetti alla manutenzione degli spazi verdi così come degli operatori dei vivai, la consapevolezza e la partecipazione attiva allo sviluppo di un programma di produzione sostenibile è particolarmente auspicabile per riuscire a centrare gli obiettivi generali di qualità presentati al punto 4.

In riferimento agli addetti alla manutenzione e ai giardinieri in generale, la formazione ha la finalità di trasmettere le seguenti conoscenze e abilità tecniche:

- conoscere il significato di ecosistema, biodiversità e funzionalità ecologiche;
- conoscere il concetto di sostenibilità in rapporto alla cura degli spazi verdi;
- conoscere il significato di controllo biologico riferito agli spazi verdi;
- apprendere la ricaduta in termini ambientali, sociali ed economici delle pratiche sostenibili di manutenzione;
- saper osservare i cicli di vita delle piante e interpretarne le esigenze ai fini della gestione sostenibile;
- saper individuare gli aspetti critici degli spazi verdi di cui si cura la manutenzione;
- saper proporre le soluzioni a bassi input per una gestione sostenibile.

La formazione dei tecnici coinvolti nella manutenzione degli spazi verdi deve infine consentire agli stessi di essere attivamente partecipi nella gestione dei vari processi finalizzati alla riduzione di input richiesti e il conseguente impatto ambientale, di suscitare l'interesse e la capacità di osservare le dinamiche biologiche dall'interno e di essere in grado di spiegare anche al pubblico le tecniche e le finalità preposte.

In riferimento agli operatori dei vivai, la formazione, dunque l'aggiornamento delle figure professionali, ha la finalità di trasmettere e condividere le finalità della prassi di riferimento focalizzando sugli obiettivi di qualità del materiale vegetale che verrà messo a dimora negli spazi verdi, nonché sulle pratiche ottimali per il ridurre l'impatto su ambiente e operatori stessi.

Le conoscenze principali che si intende trasmettere sono:

- conoscere il concetto di produzione sostenibile di piante in vivaio in riferimento all'impiego delle risorse, di principi attivi per difesa e nutrizione, ai rischi legati alla salute e all'ambiente;
- saper produrre materiale corrispondente a standard qualitativi;
- focalizzare sulla connessione tra qualità della pianta in produzione e successivamente alla messa a dimora in uno spazio verde, in riferimento a input richiesti nella manutenzione.

## APPENDICE A – ELEMENTI NUTRITIVI CONSENTITI/NON CONSENTITI PER LA CURA DELLE PIANTE

Elenco degli elementi nutritivi consentiti, non consentiti e ammessi per la cura delle piante.

Elementi nutritivi – Fertilizzanti	Consentito	Non consentito	Ammesso
Letame	X		
Letame essiccato e deiezioni avicole disidratate	X		
Deiezioni animali, composte, inclusa la pollina ed il letame	X		
Rifiuti domestici trasformati in compost			X
Torba		X	
Argille (perlite, vermiculite, ecc.)			X
Residui di fungaie		X	
Deiezioni di vermi (Vermicompost) e di insetti			X
Guano			X
Miscela composta di materiali vegetali	X		
I prodotti o sottoprodotti di origine animale citati di seguito: <ul style="list-style-type: none"> <li>- farina di sangue</li> <li>- polvere di zoccoli</li> <li>- polvere di corna</li> <li>- polvere di ossa, anche degelatinata</li> <li>- farina di pesce</li> <li>- farina di carne</li> <li>- pennone</li> <li>- lana</li> <li>- pelli e crini</li> <li>- prodotti lattiero caseari</li> </ul>			X
Pellami			X
Borlande ed estratti da borlande Prodotti e sottoprodotti organici di origine vegetale per la fertilizzazione (ad es.: farina di panelli di semi oleosi, guscio di cacao, radichette di malto, ecc.)			X
Alghe e prodotti a base di alghe	X		
Segatura e trucioli di legno	X		
Cortecce compostate	X		
Cenere di legno	X		
Fosfato naturale tenero	X		
Fosfato allumino-calcico			X
Scorie di defosforazione			X
Sale grezzo di potassio (ad es. kainite, silvinita, ecc.)			X
Solfato di potassio che può contenere sale di magnesio.			X
Carbonato di calcio di origine naturale (ad es. creta, marmo, calcare macinato, litotamnio, maerl, creta fosfatica, ecc.)	X		
Carbonato di calcio e magnesio di origine naturale (ad es. creta magnesiana, calcare magnesiano macinato, ecc.)	X		
Solfato di magnesio (ad es. kieserite)			X
Soluzione di cloruro di calcio			X
Solfato di calcio (gesso)			X
Fanghi industriali provenienti da zuccherifici		X	
Zolfo elementare			X
Oligoelementi	X		
Farina di roccia	X		

## APPENDICE B – PRINCIPI ATTIVI CONSENTITI/NON CONSENTITI PER LA DIFESA FITOSANITARIA

Elenco dei principi attivi consentiti, non consentiti e ammessi per la difesa fitosanitaria.

Principio attivo	Consentito	Non consentito	Ammesso
Azadiractina estratta da Azadirachta indica (albero del Neem)	X		
Cera d'api			X
Gelatina			X
Proteine idrolizzate			X
Lecitina			X
Oli vegetali (ad esempio olio di menta, olio di pino, olio di carvi)			X
Piretrine estratte da Chrysanthemum cinerariaefolium		X	
Quassia estratta da Quassia amara	X		
Microrganismi (batteri, virus e funghi), ad es. Bacillus thuringiensis, Granulosis virus etc.	X		
Macrorganismi (insetti, acari, etc) purchè indigeni	X		
Fosfato di diammonio		X	
Feromoni	X		
Ortofosfato di ferro (III)	X		
Rame, nella forma di idrossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso	X		
Sale di potassio di acidi grassi (sapone molle)	X		
Zolfo calcico (polisolfuro di calcio)			X
Olio di paraffina			X
Oli minerali			X
Permanganato di potassio	X		
Sabbia di quarzo			X
Zolfo	X		
Bicarbonato di Potassio	X		
Spinosad			X

### APPENDICE C – PROSPETTO RIASSUNTIVO OBIETTIVI DI QUALITÀ/AZIONI (CHECK-LIST)

Si riporta qui di seguito sotto forma di check-list lo schema riassuntivo che mette in relazione gli obiettivi di qualità, le azioni e il/i soggetti responsabili delle azioni.

Obiettivo di qualità	Rif	Azione	Soggetto responsabile	SI/NO
Paesaggio	6.2	Elaborazione master-plan di paesaggio	PPAA	
	6.3	Scelta e posizionamento delle specie vegetali	PPAA	
	6.4	Posizionamento relativo delle specie vegetali	PPAA	
	6.5	Predisposizione tessere di habitat	PPAA Progettisti	
	6.6	Predisposizione ed individuazione dei corridoi verdi	PPAA Progettisti	
	6.7	Predisposizione e definizione ampiezza Zone Buffer	PPAA Progettisti	
Biodiversità	7.2	Diversità di specie vegetali e tipologia	PPAA Progettisti	
	7.3	Limitazione dei prati monofiti	PPAA Progettisti	
	7.4	Inserimento nidi artificiali	PPAA Progettisti	
	7.5	Calcolo del biotope area factor - BAF	PPAA Progettisti	
Pianta	8.2	Predisposizione piano gestione integrato per cura delle piante	PPAA Manutentori	
	8.3	Valutazione stato fitosanitario e stabilità degli alberi	PPAA Manutentori	
	8.4	Programmazione potature ordinarie	PPAA Manutentori	
	8.5	Gestione abbattimenti e ripristini	PPAA Manutentori	
	8.6	Programmazione e gestione della messa a dimora	PPAA Manutentori	
	8.7	Gestione difesa e nutrizione delle piante	PPAA Manutentori	



Obiettivo di qualità	Rif	Azione	Soggetto responsabile	SI/NO
Suolo	9.2	Definizione profilo suolo	PPAA Progettisti Manutentori	
	9.3	Miglioramento qualità del suolo	PPAA Progettisti Manutentori	
	9.4	Miglioramento sistema di drenaggio	PPAA Progettisti Manutentori	
Scarti	10.2	Trattamento rifiuti	PPAA Progettisti Manutentori	
	10.2.1	Trattamento rifiuti inorganici	PPAA Progettisti Manutentori	
	10.2.2	Trattamento rifiuti organici	PPAA Progettisti Manutentori	
Acqua	11.2	Determinazione della qualità delle acque	PPAA Progettisti Manutentori	
	11.3	Progettazione dell'impianto irriguo	PPAA Progettisti Manutentori	
	11.4	Determinazione del fabbisogno irriguo	PPAA Progettisti Manutentori	
	11.5	Progettazione dell'impianto irriguo	PPAA Progettisti Manutentori	
	11.6	Documentazione del progetto del sistema di irrigazione	PPAA Progettisti Manutentori	
	11.7	Ricorso ad acque non potabili	PPAA Progettisti Manutentori	
	11.8	Riciclo delle acque reflue	PPAA Progettisti Manutentori	
	11.9	Irrigazione nelle ore meno soleggiate	PPAA Progettisti Manutentori	
	11.10	Irrigazione diversificata in funzione tipologia pianta e allevamento	PPAA Progettisti Manutentori	
	11.11	Determinazione del risparmio di acqua ad uso irriguo	PPAA Progettisti Manutentori	

Obiettivo di qualità	Rif	Azione	Soggetto responsabile	S/N O
Energia	12.2	Progettazione sostenibile degli impianti e energie rinnovabili	PPAA Progettisti Manutentori	
	12.3	Calcolo carbon budget	PPAA Progettisti Manutentori	
	12.4	Documentazione per calcolo carbon budget	PPAA Progettisti Manutentori	
Inquinamento	13.2	Riduzione inquinamento luminoso	PPAA Progettisti Manutentori	
	13.3	Riduzione inquinamento acustico	PPAA Progettisti Manutentori	
Nutrizione	14.2	Utilizzo elementi nutritivi organici e pratiche agronomiche	PPAA Manutentori	
Difesa	15.2	Utilizzo strategia integrata di difesa	PPAA Manutentori	
	15.3	Utilizzo principi attivi organici e selettivi	PPAA Manutentori	
Diserbo	16.2	Attività di controllo infestanti	PPAA Manutentori	
Macchinari e attrezzi	17.2	Scelta macchine e attrezzi	PPAA Manutentori	
Materiali, opere e strutture	18.2	Valutazione dei materiali	PPAA Progettisti	
	18.3	Utilizzo materiali a basso impatto ambientale	PPAA Progettisti	
	18.4	Caratteristiche dei materiali	PPAA Progettisti	
	18.5	Opere compiute e strutture	PPAA Progettisti	
	18.6	Arredi	PPAA Progettisti	
Produzione materiale vegetale	19.2	Produzione arboricola	Vivaisti	
	19.3	Difesa e nutrizione delle piante	Vivaisti	
	19.4	Riduzione impatto ambientale	Vivaisti	
	19.5	Riduzione run-off	Vivaisti	

Obiettivo di qualità	Rif	Azione	Soggetto responsabile	SI/NO
Sociale	20.2	Attività di comunicazione	Tutti	
	20.3	Inserimento amenità	Tutti	
	20.4	Organizzazione workshop divulgativi	Tutti	
	20.5	Networking con organizzazioni locali	Tutti	
	20.6	Raccolta feedback	Tutti	
	20.7	Accessibilità degli spazi verdi	Tutti	
	20.8	Progettazione partecipata	Tutti	

	Rif.	Attività	Soggetto responsabile	SI/NO
Formazione per amministratori, tecnici e operatori	21.1	Formazione degli amministratori e dei tecnici	Tutti	
	21.2	Formazione degli operatori	Tutti	

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Convenzione Europea sul Paesaggio, 20 ottobre 2000
- [2] Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements - FAO Irrigation and drainage paper 56 – <http://www.fao.org/docrep/x0490e/x0490e00.htm>
- [3] Report of the advisory committee on potential best management practices for golf course water, Special Report No. 37, Connecticut Institute of Water Resources, University of Connecticut, October 4, 2001
- [4] The sustainable sites initiative. The case for sustainable landscapes. American Society of Landscape Architects, Lady Bird Johnson Wildflower Center at the University of Texas at Austin, 2009
- [5] The sustainable sites initiative. Guidelines and performance benchmarks. American Society of Landscape Architects, Lady Bird Johnson Wildflower Center at The University of Texas at Austin, 2009
- [6] A Guide to Estimating Irrigation Water Needs of Landscape Plantings in California, The Landscape Coefficient Method and WUCOLS III. University of California Cooperative Extension California Department of Water Resources, August 2000
- [7] Effect of urban tree management and species selection on atmospheric carbon dioxide, David J. Nowak, Jack C. Stevens, Susan M. Sisinni, and Christopher J. Luley, Journal of Arboriculture 28(3): May 2002.
- [8] Carbon Storage and Flux in Urban Residence Greenspace, Hyun-Kil Jo and Gregory McPherson, Journal of Environmental Management, (1995)
- [9] Gioia Giglioli, Paesaggio e Biodiversità, 2011. Rivista ricerche per la progettazione del paesaggio
- [10] Massimo Sargolini, 2013, Urban Landscapes. Environmental Networks and Quality of Life, Springer Edizioni.
- [11] UNI ISO 26000 Guida alla responsabilità sociale
- [12] Standard ANAB - Standard generale per la certificazione dei prodotti e dei materiali per la bioedilizia
- [13] Programma di Azione Agenda 21: <http://www.a21italy.it/IT/index.xhtml>
- [14] Il Portale dei Paesaggi Mediterranei: <http://www.paysmed.net/homepage.php>
- [15] Landscape water management: [www.watherreach.com](http://www.watherreach.com)
- [16] International Society of Arboriculture: <http://www.isa-arbor.com/>
- [17] Berliner Department for Urban Development and Environment: [http://www.stadtentwicklung.berlin.de/index\\_en.shtml](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/index_en.shtml)
- [18] TEEB: [www.teebweb.org](http://www.teebweb.org)
- [19] Millennium Ecosystem Assessment (MA): <http://www.maweb.org/en/index.aspx>





Membro italiano ISO e CEN  
[www.uni.com](http://www.uni.com)  
[www.youtube.com/normeUNI](http://www.youtube.com/normeUNI)  
[www.twitter.com/normeUNI](http://www.twitter.com/normeUNI)  
[www.twitter.com/formazioneUNI](http://www.twitter.com/formazioneUNI)

**Sede di Milano**

Via Sannio, 2 - 20137 Milano  
tel +39 02700241, Fax +39 0270024375, [uni@uni.com](mailto:uni@uni.com)

**Sede di Roma**

Via del Collegio Capranica, 4 - 00186 Roma  
tel +39 0669923074, Fax +39 066991604, [uni.roma@uni.com](mailto:uni.roma@uni.com)