

Allegato alla Delibera
di GIUNTA COMUNALE
N° 417 del 16.12.2015

LINEE GUIDA

**PER LA PROGETTAZIONE E LA
REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI
URBANIZZAZIONE DA PARTE DI
SOGGETTI PRIVATI NELL'AMBITO
DEGLI INTERVENTI EDILIZI E
URBANISTICI CONVENZIONATI**



Comune di Terni

**Assessorato
all'Urbanistica
PRG - PEEP
Edilizia privata
Toponomastica**

**Allegato progettuale unitario
alla D.G.C. 92 del 01/04/2015**

Direzione Urbanistica
Direzione Lavori Pubblici e
Manutenzioni Patrimonio
Direzione Mobilità e trasporti

LINEE GUIDA

PER LA PROGETTAZIONE E LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE DA PARTE DI SOGGETTI PRIVATI NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI EDILIZI E URBANISTICI CONVENZIONATI

Indice

Introduzione

1. Strade, viabilità, parcheggi e spazi pavimentati
2. Indicazioni per la mobilità e segnaletica stradale
3. Pubblica illuminazione
4. Reti di approvvigionamento
 - 4.1 Rete elettrica
 - 4.2 Rete telefonica e telematica
 - 4.3 Rete gas
 - 4.4 Rete idrica
5. Verde pubblico
6. Reti di smaltimento
 - 6.1 Fognature bianche e nere
7. Allacci ai pubblici servizi

ALLEGATI

allegato A.

Schemi tipo e procedure di calcolo per fognature bianche e nere
allegato B.

Specie vegetali ammesse per il progetto del verde

Assessorato all'Urbanistica
PRG – PEEP – Edilizia privata
Toponomastica

Direzione Urbanistica
Direzione Lavori Pubblici e
Manutenzioni Patrimonio
Direzione Mobilità e trasporti

U.O. Pianificazione privata e
convenzioni

U.O. Opere di urbanizzazione
Progetti finalizzati

Matrice strade

Ufficio Energy manager

Servizio Verde Pubblico

Ufficio Gestione impianti
e prevenzione incendi

Ufficio Viabilità urbana

Ass. Arch. Francesco Andreani

Dir. Arch. Carla Comello

Dir. Ing. Renato Pierdonati

Dir. Ing. Maurizio Galli

dr.ssa Serena Ponteggia
(redazione e coordinamento)

Arch. Tonino Cuzzucoli

Geom. Federico Nannurelli

Geom. Maurizio Poncia

Arch. Mauro Manciucca

Geom. Stefano Carloni

Ing. Nazareno Claudiani

Dott.ssa Tomita Petrolati

P. I. Gianluca Rubeca

Arch. Angelo Porchetti

Geom. Riccardo Strozzi

Introduzione

La realizzazione di opere di urbanizzazione pubbliche e di uso pubblico in convenzione con l'edificazione privata è uno dei modi consolidati di fare città, oggi come nella storia recente e remota, è uno dei temi consolidati di quel lavoro sempre attivo che è il lavoro del fare la città, il lavoro del fare lo spazio pubblico della città. Non è sbagliato affermare che gran parte delle dotazioni pubbliche della città contemporanea sono realizzate in questo modo, e che la qualità di questo rapporto si riflette in modo diretto sulla qualità della città e della cosa pubblica. Lo è per la gestione, la manutenzione delle convenzioni e degli spazi pubblici esistenti e lo è per la progettazione delle nuove urbanizzazioni, delle nuove dotazioni previste dai piani urbanistici preventivi e dagli interventi edilizi diretti con convenzioni e atti d'obbligo.

Con queste Linee Guida abbiamo cercato di raccogliere in un unico documento di indirizzo progettuale i temi, i caratteri, le disposizioni progettuali del nostro modo di fare la città, non solo disciplinati dalle numerosi leggi e regolamenti di settore, ma anche maturati nell'esercizio e nell'esperienza di quanti, nell'Amministrazione Comunale, di questo lavoro si occupano. Soprattutto oggi l'esperienza nella realizzazione e manutenzione della cosa pubblica suggerisce qualità e accorgimenti particolari, scelte e indirizzi specifici nella plurale scelta delle possibilità normative e regolamentari. Credo che il confronto avvenuto negli uffici dell'Amministrazione che a vario titolo si occupano di questa cosa importante che è lo spazio pubblico della città sia stato interessante e utile. Ho chiesto ad ognuno di chiarire a se stesso e agli altri le indicazioni semplici e essenziali per le Linee Guida e anche di riportare in queste righe l'esperienza e la qualità del lavoro svolto sul campo. Inoltre sono convinto che questo sforzo di confronto e condivisione abbia confermato il lavoro di tutti nella prospettiva di migliorarlo e renderlo più utile ai cittadini.

Le Linee Guida segnano una piccola riforma del modo di realizzare le opere di urbanizzazione da parte dei privati nel comune di Terni. L'obiettivo, espresso con la Del. G.C. n. 92/2015, è ridurre i tempi troppo lunghi della pianificazione senza rinunciare alla competenza dell'esperienza maturata dai diversi uffici. Rappresentano una guida preventiva per i progettisti e i professionisti e allo stesso tempo un chiarimento di regole e temi da parte dell'Amministrazione Comunale. Credo che la semplificazione di cui tutti sentiamo il bisogno non possa avvenire a discapito di regole e competenze che comunque la nostra cultura tecnica ha maturato. Le regole della buona pratica, i temi e i caratteri del fare bene costituiscono un nucleo che non può essere ignorato da qualsiasi istanza di semplificazione, pena l'inefficacia dei tentativi di semplificazione che complicano invece di migliorare. Invece le competenze possono essere comunicate e condivise, possono essere raccolte e delegate ad uffici e ruoli che sempre più spesso, nei nostri uffici e nelle nostre amministrazioni anche più periferiche, sono condotti da tecnici di valore e sensibilità.

Le Linee Guida sono infine un documento agile e di periodica revisione, come prevede il Nuovo Regolamento Edilizio per questi ed altri allegati progettuali, i cui contenuti possono essere sicuramente aggiornati e migliorati, in alcuni casi ulteriormente chiariti e semplificati nell'esercizio del lavoro comune.

Ringrazio il Sindaco e i colleghi della Giunta comunale che fin dall'inizio hanno condiviso gli obiettivi di questo lavoro e quanti nell'Amministrazione Comunale vi hanno collaborato con intelligenza e dedizione.

Francesco Andreani

Assessore all'Urbanistica e all'Edilizia Privata del Comune di Terni

Criteri generali

Gli elaborati di progetto delle opere di urbanizzazione in convenzione con i privati sono articolati in elaborati documentari e elaborati grafici:

Elaborati documentari

- Relazione tecnica unitaria in formato a4, articolata per ciascun ambito di progetto delle Linee Guida (da 1 a 7) contenente anche eventuali schede e certificazioni;
- Computo metrico in formato a4, articolato per ciascuno degli ambiti;
- Eventuali relazioni tecniche specialistiche in formato a4 (con riferimento all'ambito di progetto);

Elaborati grafici

- Elaborati grafici in formato a3, a1, a0, anche riassuntivi di vari ambiti di progetto, purché graficamente leggibili;

Note

- **Le previsioni contenute nelle Linee Guida sono in parte prescrittive, ovvero dettate da norme e regolamenti di carattere nazionale, regionale e comunale e in parte indicative, dettate dall'esercizio di realizzazione, gestione e manutenzione delle opere di urbanizzazione da parte dell'Amministrazione Comunale.**
- **Tutte le indicazioni progettuali contenute nei progetti di urbanizzazioni approvati sono comunque vincolanti, a meno di modifiche e varianti approvate, ai fini della presa in carico e del collaudo delle opere da parte dell'Amministrazione Comunale.**

I. Strade, viabilità, parcheggi e spazi pavimentati

Normativa di riferimento

Le sedi stradali pubbliche, ivi compresi gli spazi pedonali (non rientranti nel verde), piste ciclabili, le aree di parcheggio e comunque ogni elemento rientrante nella più ampia definizione di “strada”, dovranno essere progettate nel generale rispetto delle seguenti norme:

- **Codice della Strada e suo regolamento di esecuzione;**
- **Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade - D.M. Infr. e Trasp. 5 Novembre 2001, n. 6792 e s.m.i.;**
- **Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali - D.M. Infr. e Trasp. 19 Aprile 2006;**
- **Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili - D.M. LL.PP. 30 Novembre 1999, n.5579;**
- **Regolamento edilizio Regionale e Comunale.**

Il progetto dovrà essere redatto sulla base di una analisi tecnica che definisca a priori la classificazione della strada/rete stradale che verrà realizzata in base all’uso configurato, tenendo conto delle indicazioni di cui all’art. 2 del Codice della strada e del Cap. 2 del DM 6792/2001.

Il dimensionamento delle sedi e della struttura stradale dovrà essere eseguito riferendosi alle risultanze delle analisi tecniche citate.

Ia. CONTENUTI MINIMI DEL PROGETTO

Il progetto della rete stradale dovrà essere costituito dai seguenti contenuti minimi, rapportati alla complessità dell’intervento:

- **elaborato grafico**, in opportuna scala grafica, con i seguenti elementi progettuali:
 - planimetria generale dello stato dei luoghi con piano quotato e rappresentazione della rete stradale esistente, prossima al sito di intervento;
 - planimetria generale di sistemazione degli spazi esterni all’interno dei limiti di intervento con l’individuazione delle aree da cedere al Comune di Terni ovvero da assoggettare all’uso pubblico;
 - planimetria quotata con riportati i tracciati stradali con configurazione geometrica, planimetrica ed altimetrica delle sedi viabili, pedonali, ciclabili, delle pertinenze e delle scarpate eventualmente configurate;
 - planimetria quotata con riportati i criteri adottati ai fini dell’eliminazione delle barriere architettoniche con particolare riferimento ai collegamenti verticali tra i piani stradali e le strutture pedonali;
 - sezioni stradali tipiche ove si evincano le pendenze trasversali e i vari strati di materiale utilizzato per la costruzione della struttura stradale;
 - nel caso di progetti stradali di particolare complessità occorre produrre sezioni stradali riportanti anche i volumi di scavi e di riporto e l’eventuale presenza di opere di contenimento;
 - profilo longitudinale in asse stradale con indicazione delle livellette e delle pendenze longitudinali;
 - particolari grafici degli elementi che il progettista ritiene di dover produrre per una più corretta e veloce interpretazione dei dettagli progettuali (es. sezione e dimensionamento scivoli di raccordo L. 13/89 – DM 236/89 [OBBLIGATORIA], elementi di arredo urbano, eventuali barriere protezione laterale, etc.).
- **Relazione tecnica particolareggiata** che illustri le scelte progettuali adottate e riporti i dettagli della pavimentazione utilizzata (es. per il conglomerato bituminoso dovranno essere descritti i vari strati che compongono la struttura stradale, in ordine alla granulometria

dell'inerte, alle resistenze alla compressione e usura, alle caratteristiche fisico chimiche del bitume, etc.);

- **computo metrico estimativo** redatto sulla base dell'elenco prezzi regionale in vigore al momento della progettazione. L'indicazione dell'elenco prezzi utilizzato dovrà essere riportato nel documento prodotto. Eventuali nuove voci di prezzo inserite nel computo dovranno essere corredate da opportuna analisi da allegare in calce al computo stesso. Dovranno essere determinati anche i costi della sicurezza (non compresi nei prezzi).

Gli elaborati dovranno necessariamente contenere **elementi progettuali relativi alle interconnessioni con le infrastrutture stradali esistenti anche se queste non rientrano nei limiti di intervento propriamente detto**. Tali previsioni progettuali dovranno prevedere anche l'eventuale modifica strutturale e/o l'adeguamento degli elementi pre-esistenti. Le eventuali nuove intersezioni stradali dovranno tenere conto dei criteri di progettazione di cui alle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Ib. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Ferme restando le indicazioni normative e le nozioni tecniche ingegneristiche, la progettazione della rete stradale dovrà rispettare i seguenti criteri generali, stabiliti anche sulla base delle esperienze tecniche maturate nel corso del tempo dal Comune di Terni. Tali criteri peraltro vengono adottati per la progettazione delle opere pubbliche che l'Amministrazione Comunale realizza.

L'applicazione dei criteri e la scelta dei materiali dovranno essere mirate a mantenere un'omogeneità dimensionale e strutturale riferita alle strutture preesistenti, alle quali i nuovi elementi andranno a connettersi. Pertanto le scelte progettuali dovranno tendenzialmente uniformarsi al contesto territoriale e alla zona di intervento, salvo specifiche e apposite scelte architettoniche che andranno motivate nella relazione tecnica.

In ogni caso la progettazione dovrà essere conforme alle previsioni urbanistiche in ordine ai sedimi e agli sviluppi stradali.

Ib1. CARREGGIATE E PIAZZE

Le presenti indicazioni sono valide per realizzazioni in ambito urbano e sub-urbano con tipologia e flussi di traffico tipici di tali contesti. Per contesti extraurbani ovvero in ambiti particolari come ad esempio zone artigianali e industriali con forte presenza di trasporti di tipo "pesante", le scelte progettuali vanno preventivamente sottoposte e concordate con gli uffici tecnici competenti.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE: la larghezza minima delle sedi stradali dovrà essere definita in base alla classificazione e all'uso configurato, tenendo conto delle previsioni di traffico, di tipologia di autoveicoli, etc. In ogni caso la larghezza della carreggiata (intesa tra le delimitazioni laterali di segnaletica orizzontale) non potrà essere inferiore a m 6,00 per una strada a doppio senso di marcia, o a m 3,50 per una strada a senso unico. La carreggiata (o la piazza) dovrà possedere idonea pendenza trasversale atta a convogliare le acque meteoriche presso i corpi ricettori;

STRUTTURA E MATERIALI: il solido stradale dovrà essere composto, normalmente, come segue:

I. Fondazione stradale: min. cm 30/35

La scelta dei materiali che andranno a costituire la fondazione, o comunque il rilevato stradale, rientra nella discrezionalità tecnica e scientifica del progettista. Pertanto potranno essere previste fondazioni in misto granulometrico stabilizzato, tout-venant, inerti riciclati, materiali scelti provenienti da demolizioni ecc. Inoltre potranno essere valutate tecniche di stabilizzazione delle terre qualora queste, a seguito di analisi chimico/fisica, si dimostrino idonee a tali utilizzi (es. stabilizzazione a calce/cemento, etc.)

2. Pavimentazione stradale:

a. *Conglomerato bituminoso (le caratteristiche chimico-fisiche e le prestazioni strutturali di ciascuno strato di C.B. dovranno essere descritte nella relazione tecnica):*

| | |
|-------------------------------|-------|
| Strato di base | cm 10 |
| Bynder | cm 7 |
| Tappetino usura (vedi nota) | cm 3 |
| Strato drenante * (eventuale) | cm 5 |

**qualora le esigenze progettuali prevedano la realizzazione di asfalto drenante, occorre preventivamente riferire la scelta tecnica all'ufficio tecnico comunale competente, che ne valuterà l'applicazione. Questo poiché la particolare pavimentazione va utilizzata e realizzata tenendo conto anche dei sistemi di raccolta delle acque meteoriche presenti o, nel caso di nuove realizzazioni, occorrono scelte specifiche relative ai corpi ricettori delle acque piovane.*

***** Il conglomerato bituminoso utilizzato per la realizzazione dello strato di tappetino, dovrà essere costituito tassativamente da aggregati di natura basaltica al fine di garantire un'elevata aderenza tra la sede stradale e gli pneumatici. Resta a discrezione del progettista la scelta del tipo di asfalto da utilizzare in ragione dell'uso previsto (es. tappetino "normale", con bitume modificato, Splitmastix Asphalt, ecc.).***

b. *Pavimentazione pregiata:*

Soletta in calcestruzzo armato sp. min. 20 cm con doppia rete elettrosaldata con maglia e diametro a discrezione del progettista.

La scelta del materiale pregiato per la pavimentazione resta a discrezione del progettista, con obbligo di scegliere tipologie litoidi o masselli compositi, adeguati in base all'uso configurato e di idoneo spessore. Non verranno ammessi, in alcun caso, spessori inferiori a cm 5. Gli spessori di materiale di valore prossimo al minimo consentito dovranno essere utilizzati per strade/piazze con modesto traffico veicolare e modeste velocità di percorrenza. Qualora si prevedesse transito di mezzi pubblici o comunque di mezzi pesanti, occorrerà valutare spessori maggiori o l'utilizzo di materiali diversi.

In ogni caso gli elementi superficiali dovranno essere posti in opera in modo solidale con i massetti in c.a. sottostanti, salvo in specifici casi per i quali le regole della buona costruzione impongono tecniche diverse (es. pavimentazioni in sampietrini), che dovranno essere comunque pattuite con gli uffici tecnici comunali competenti.

Ai fini dell'applicazione delle disposizioni delle presenti linee guida, si intende "pregiata" anche la pavimentazione realizzata con elementi di ceramica o gres per uso esterno, pavimentazioni fotocatalitiche, ecc.

c. *Pavimentazioni in masselli autobloccanti in CLS*

La scelta di una pavimentazione stradale in masselli di calcestruzzo, dovrà essere attentamente valutata in ragione della tipologia di utilizzo che si prevede per la particolare struttura. Pertanto si sconsiglia l'utilizzo di tali elementi in viabilità principali o comunque in tratti stradali oggetto di effettiva cessione patrimoniale e gestionale al Comune di Terni. Il suo uso in tali viabilità andrà comunque preventivamente valutato dagli uffici preposti.

Ad ogni modo si tengano presenti le disposizioni di cui alla norma UNI 11241-2007, recante "Istruzioni per la progettazione e la posa di rivestimenti di pavimenti con elementi autobloccanti in calcestruzzo".

La sezione tipo della pavimentazione in opera dovrà essere realizzata come segue (dal fondo alla superficie):

- suolo naturale compattato;
- geotessuto (per evitare la risalita di parti fini sulla fondazione stradale);
- fondazione stradale in misto granulometrico arido sp. min. 30 cm;
- geotessuto (per ripartire i carichi, evitare effetto "pumping", evitare radicazione erbe infestanti);
- sabbia di allettamento (spessore come da tecnica di posa della pavimentazione scelta);
- pavimentazione in massello autobloccante.

Lo spazio pavimentato con masselli autobloccanti dovrà necessariamente essere delimitato da cordoli perimetrali solidali al sottofondo, atti a contenere la spinta dei masselli che, sottoposti ad azioni dinamiche provocate dai veicoli, tendono a migrare.

Allo stesso fine, ogni 50/60 mq di pavimentazione, dovrà essere prevista una fascia di masselli, di larghezza pari ad almeno 3 elementi, solidali al sottofondo (quindi posati con collante, su cordolo di calcestruzzo livellato).

Sulle carreggiate stradali e sulle piazze non sono normalmente ammesse pavimentazioni in masselli autobloccanti in cls del tipo drenante, salvo proposte progettuali relative a materiali innovativi che saranno oggetto di preventiva valutazione.

d. *Pavimentazioni architettoniche:*

La realizzazione di sedi stradali con pavimentazioni architettoniche dovrà essere valutata in ragione della conservazione e delle future manutenzioni. Infatti, con particolare riferimento all'utilizzo di calcestruzzi architettonici "stampati" o monolitici con finitura esterna personalizzata, sulla base di precedenti esperienze di applicazione, si è rilevata una sostanziale difficoltà ad eseguire interventi di manutenzione puntuale e di sostituzione di tratti di pavimentazione stessa, a causa di modifiche delle tecniche di posa, di variazioni cromatiche e non ultimo di limitata disponibilità di operatori economici specializzati che eseguano interventi di modesta entità. Inoltre sono negative le esperienze in occasione di utilizzo di sale antigelo nel periodo invernale. **Per tali motivi, tali pavimentazioni non potranno essere utilizzate per gli spazi che verranno effettivamente ceduti al Comune di Terni.**

Resta facoltà del progettista e dell'attuatore dell'intervento, adottare tali pavimentazioni esclusivamente per gli spazi privati o privati soggetti all'uso pubblico. In tal caso dovranno essere indicate apposite clausole nella convenzione, o qualsiasi altro atto comunque denominato, che rendano pienamente responsabili gli attuatori e i progettisti delle pavimentazioni previste, in ordine alle manutenzioni ordinarie e straordinarie, e alla loro gestione futura.

Nei casi di affiancamento di nuove sedi stradali a viabilità esistenti occorre prevedere opportuno collegamento realizzato tramite sovrapposizione della nuova pavimentazione all'esistente, per una larghezza minima di cm 70, al fine di escludere eventuali cedimenti differenziali dovuti alle diverse strutture con formazione di pericolose insidie. Nei casi di utilizzo di pavimentazione in conglomerato bituminoso, in corrispondenza della linea di affiancamento dovrà essere prevista la posa in opera di guaina bituminosa fibro-rinforzata tra lo strato di base in congl. bit. e il binder.

1b2. MARCIAPIEDI

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE: la larghezza minima dei marciapiedi non potrà essere inferiore a m 1,50. La superficie calpestabile dovrà possedere una pendenza trasversale atta a far defluire le acque meteoriche, del valore massimo pari all'1%. Il dislivello tra il piano stradale e la sommità del cordolo dovrà essere di cm 15. Non sono consentite dimensioni inferiori o superiori a tale valore.

Nel dimensionamento generale della struttura pedonale, soprattutto in ordine alle pendenze longitudinali e agli spazi di manovra, occorre rispettare quanto previsto nel punto 8.2.1 del D.M. 236/89 ai fini di una progettazione volta all'eliminazione delle barriere architettoniche. Per i raccordi verticali con il piano stradale, tuttavia, la pendenza massima dello scivolo non potrà essere superiore al valore 8% (preferibilmente 6%). Tale disposizione viene impartita in adesione ai lavori del progetto denominato "Agenda 22" tra il Comune di Terni e le Associazioni nazionali delle persone con disabilità.

STRUTTURA E MATERIALI: i percorsi pedonali stradali dovranno essere delimitati dalla sede viabile tramite cordolo in pietra di colore bianco di dimensioni cm 20x25, di facile reperibilità nel mercato nazionale, o di altra tipologia tenendo conto del principio di uniformità con le strutture esistenti al fine di garantire omogeneità dimensionale e di finitura. La delimitazione opposta, quando

il percorso pedonale confina con aree a verde o di altra tipologia comunque non in perfetta complanarità e omogeneità di materiale, dovrà essere realizzata tramite ciglio in pietra o in calcestruzzo vibrato prefabbricato posto sopraelevato di cm 10 rispetto al calpestio del percorso stesso. La struttura del percorso pedonale varia sulla base della pavimentazione che si intende realizzare. In linea generale, si applichino le seguenti disposizioni:

1. Pavimentazione impermeabile (conglomerato bituminoso, masselli non drenanti, pav. pregiata in lastre di pietra, ecc.):
 - a. fondazione stradale (in continuità a quella prevista per le carreggiate);
 - b. soletta in calcestruzzo armato cm 15, con rete elettrosaldata con maglia e diametro a valutazione del progettista;
 - c. pavimentazione impermeabile **solidale** alla struttura in C.A. dello spessore minimo di cm 3;

2. Pavimentazione semi-permeabile/permeabile:

Si adottino tecniche di costruzione consigliate per la tipologia di pavimentazione da realizzare. La struttura comunque dovrà necessariamente essere dotata di opportuno drenaggio e captazione delle acque meteoriche indicandone il recapito finale se in fognatura, o descrivendone le tecniche di smaltimento nel sottosuolo anche tramite subirrigazione per eventuali aree verdi.

Si tenga presente comunque che, nel caso di un uso improprio di tali strutture (es. soste illecite di autoveicoli o motoveicoli), sono frequenti fenomeni di scalzamento degli elementi di pavimentazione qualora questi siano posti in opera allettati "a secco" su materiale permeabile. Pertanto nella progettazione si valuti il contesto in cui l'opera verrà inserita rilevando circostanze che possano indurre gli usi impropri di cui sopra (es. presenza numerose di attività commerciali e di esercizi pubblici in genere, servizi che necessitano di sosta veloce, ecc.). Inoltre se ne sconsiglia l'utilizzo a ridosso di fabbricati, onde evitare eventuali infiltrazioni alle strutture interrate.

1b3. PISTE CICLABILI

La progettazione delle piste o degli spazi destinati all'uso in bicicletta, dovrà essere conforme ai criteri e alle indicazioni contenute nel D.M. LL.PP. 30 Novembre 1999, n.5579, in particolare quelle nel Capo II.

A livello strutturale occorre adottare i criteri e le indicazioni fornite per la realizzazione dei marciapiedi di cui alle presenti linee guida.

1b4. AREE DI SOSTA E PARCHEGGIO

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE: le aree di sosta e parcheggio sono caratterizzate dalla presenza di due elementi fondamentali: gli stalli veri e propri e le corsie di distribuzione.

Il dimensionamento di tali elementi dovrà essere conforme a quanto prescritto nei vigenti regolamenti edilizi Regionale e Comunale. In particolare la dimensione degli stalli dovrà essere di m 2,50 x 5,50. Le corsie di distribuzione dovranno avere le dimensioni di m 6,00 per doppio senso di marcia e di m 3,50 se a senso unico.

In conformità ai criteri di progettazione atti all'eliminazione delle barriere architettoniche di cui alla L. 13/89 e D.M. 236/89, dovrà essere previsto uno stallo di sosta riservato agli utenti diversamente abili ogni 50 posti auto progettati, delle dimensioni di m 3,20 x 5,50 dotati della necessaria segnaletica stradale orizzontale e verticale.

Nei casi di realizzazione di stalli di sosta paralleli alla corsia di marcia, seppur da evitare in quanto necessitano di più spazio relativo, occorre adottare preferibilmente i seguenti criteri di dimensionamento:

- larghezza m 2,50
(se strada a doppio senso di marcia preferibile m 3,00 per permettere le manovre di parcheggio)

- lunghezza m 6,00
- stallo iniziale m 5,50 con instradamento libero di m 4,80
- stallo di fondo a vicolo cieco m 8,00

La realizzazione di stalli inclinati rispetto alla corsia di marcia può essere prevista solo con disciplina della circolazione stradale a senso unico. L'inclinazione potrà essere di 30°, 45° e 60°. Le dimensioni potranno essere affini alle dimensioni standard, mentre occorrerà individuare una corsia di marcia di m 4,50.

Qualora si intenda impiantare alberature o arbusti a coronamento e finitura degli stalli di sosta, questi dovranno essere radicati su apposito spazio costituito da aiuole di separazione continue, sopraelevate rispetto al piano stradale, avente anche funzione di delimitazione degli stalli stessi. Non verranno ammessi in alcun caso, riquadri di vertice sopraelevati, posti "a rombo" rispetto alla disposizione ortogonale dei parcheggi.

Le dimensioni minime delle aiuole di separazione dovranno essere conformi a quanto indicato nell'apposita sezione 4 delle presenti linee guida.

STRUTTURA E MATERIALI:

sotto il profilo strutturale, gli spazi di sosta dovranno essere realizzati nel rispetto delle indicazioni di cui alle presenti linee guida, valide per le carreggiate stradali.

Nel caso di realizzazione di stalli permeabili, dovranno essere utilizzati masselli autobloccanti in calcestruzzo vibrato, posati con le tecniche previste per tali elementi (vedi anche disposizioni in merito a pavimentazioni in masselli sulla sezione "carreggiate e piazze" di cui alle presenti linee guida).

È tassativamente vietato l'utilizzo di sistemi drenanti in PVC o altro materiale plastico.

In merito allo smaltimento delle acque meteoriche, si dovrà far riferimento alla sezione 6 delle presenti linee guida, rispettando anche le indicazioni fornite in ordine alla sostenibilità ambientale dettate dalle norme regionali in materia e dal regolamento edilizio.

La struttura comunque dovrà necessariamente essere dotata di opportuno drenaggio e captazione delle acque meteoriche, indicandone il recapito finale se in fognatura, o descrivendone le tecniche di smaltimento nel sottosuolo anche tramite subirrigazione per eventuali aree verdi.

Le eventuali aiuole di delimitazione dovranno essere realizzate tramite posa di cordoli in pietra o prefabbricati in CLS rialzati, rispetto al piano stradale, di cm 15. Le modalità di impianto dell'eventuale vegetazione e di realizzazione del riempimento dovranno essere conformi alla sezione 5 delle presenti linee guida, anche con preciso riferimento agli aspetti manutentivi.

1b5. ISOLE DI TRAFFICO

Le isole di traffico (permanenti), definite come strutture atte a incanalare i flussi di traffico, dovranno essere realizzate in conformità all'art. 176 del Reg. di attuazione del Codice della Strada, e comunque con i medesimi accorgimenti da adottare per la costruzione dei marciapiedi in ordine alla struttura e alle pavimentazioni. È ammesso l'utilizzo di cordoli dotati di smussatura. La posa dei cordoli dovrà avvenire tramite opportuno incasso e ancoraggio al sottofondo stradale.

Non potranno in alcun caso essere configurate aiuole o spazi a verde.

Sono altresì tassativamente vietati riempimenti con materiale rotolabile quali ghiaie, ciottoli sciolti ecc. al fine di evitare potenziali pericoli sulle sedi stradali. Pertanto vengano previste pavimentazioni compatte a discrezione del progettista.

1b6. ROTATORIE STRADALI

La progettazione di intersezioni stradali tramite rotatoria dovrà essere eseguita nel pieno rispetto del Decreto emanato dal Ministro del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti in data 19/04/2006 recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE: le intersezioni a rotatoria dovranno essere dimensionate nel rispetto del paragrafo 4.5 e seguenti, delle sopra citate norme funzionali e geometriche.

STRUTTURA E MATERIALI: la corona rotatoria dovrà essere realizzata in conformità a quanto previsto nella sezione 2 delle presenti linee guida, relativa alle sedi stradali.

La pavimentazione dell'isola centrale dovrà essere realizzata evitando tassativamente riempimenti con materiale rotolabile quali ghiaie, ciottoli sciolti ecc., al fine di evitare potenziali pericoli sulle sedi stradali. Pertanto andranno previste pavimentazioni compatte a discrezione del progettista.

L'isola centrale potrà essere dotata di franco sormontabile sulla base delle dimensioni e tipologia della rotatoria stessa. Tale spazio potrà essere realizzato in elementi prefabbricati in calcestruzzo armato specificatamente realizzati o con tecniche di realizzazione "classiche" tramite cordolo a raso o smussato e superficie viabile in conglomerato bituminoso, masselli o in pavimentazione pregiata posati su massetto strutturale di calcestruzzo armato (vedi sez. marciapiedi).

È fatto obbligo comunque di utilizzare pavimentazioni impermeabili posate in modo completamente solidale con la sottostruttura in c.a., onde evitare fenomeni di scalzamento e migrazione dei medesimi elementi di pavimentazione.

Ib7. GRIGLIE E SISTEMI DI CHIUSURA DELLE OPERE DI ISPEZIONI

Le griglie utilizzate per la copertura di aperture orizzontali atte a garantire ventilazione o accesso a locali interrati, privati o pubblici che siano, dovranno possedere le necessarie certificazioni che garantiscano la necessaria portanza in base al contesto ove vengono inserite. Sarà cura del progettista attestare che anche le telaiature, ove i grigliati vengono installati, garantiscano le medesime classi di portanza.

****Il dimensionamento e la scelta delle classi di portanza dovranno essere tali da sopportare carichi derivanti dall'uso degli spazi, con mezzi operatori per la gestione e la manutenzione delle aree compresa le operazioni di pulizia nonché da veicoli di soccorso. Tale disposizione dovrà essere tassativamente rispettata anche per gli spazi pedonali propriamente detti.***

Ferme restando le norme in materia di prevenzione incendi, le pavimentazioni grigliate dovranno rispettare le disposizioni di cui al D.M. 236/89. Inoltre i grigliati dovranno essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro e dotate di opportuni accorgimenti per garantire adeguate caratteristiche antiscivolo.

In riferimento alle griglie apribili, accessibili, o comunque ispezionabili, le eventuali cerniere e i sistemi di chiusura, dovranno essere realizzati a raso con la pavimentazione circostante o comunque a quota inferiore.

I chiusini, le griglie, le caditoie o comunque ogni elemento di coronamento e di chiusura delle opere di ispezione delle infrastrutture di distribuzione dei servizi pubblici poste sulla strada, dovranno essere in ghisa sferoidale, dotati di certificazione che garantiscano la relativa produzione nel rispetto della norma EN 124. Dovranno essere utilizzati preferibilmente elementi in classe D400 o comunque nel rispetto dei gruppi e classi minimi da utilizzare in funzione dei luoghi di installazione degli elementi, dettati dalla stessa norma europea.

I medesimi elementi dovranno, tassativamente, essere dotati di sistemi di riduzione o annullamento dei fenomeni di percotimento costituiti da guarnizioni elastomeriche.

2. Indicazioni per la mobilità e segnaletica stradale

I **riferimenti normativi** fondamentali sono costituiti dal Codice della strada (Decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i.), dal suo regolamento di attuazione (D.P.R. 495/92 e s.m.i.) e dal R.R. Umbria n. 2/2015. Il **progetto** dovrà contenere le opportune rappresentazioni grafiche delle opere da realizzare e dei particolari costruttivi, corredate da una relazione descrittiva e dal computo estimativo delle opere.

- La viabilità costituita da strade carrabili aperte al doppio senso di marcia non potrà in nessun caso presentare una larghezza trasversale inferiore a m. 6,00, o a m. 3,50 se ad un solo senso. In ogni caso vanno previsti marciapiedi di idonea larghezza, comunque non inferiore a m 1,50;
- gli attraversamenti pedonali devono presentare una larghezza min. pari a m. 2,50;
- le dimensioni dei segnali verticali, in lamiera di alluminio spess. 25/10, devono essere di norma:

| | |
|--------------------|---------------------------|
| DISCHI Ø | cm 60; |
| TRIANGOLI lato | cm 90; |
| QUADRATI lato | cm 60; |
| INDICAZIONE URBANA | cm 150 X 30, cm 125 X 25; |
- segnali con pellicole rifrangenti classe 1 o classe 2 in funzione della tipologia, così come previsto dalla normativa vigente. Altezza minima dal piano di calpestio al bordo inferiore del segnale pari a mt 2.20 se posti su marciapiede, da installarsi su paline Ø 60 mm in acciaio zincato anti-rotazione posizionate ad almeno cm. 50 dal ciglio del marciapiede e comunque in modo tale che la proiezione a terra del bordo del segnale risulti ad almeno cm 30 dal ciglio stesso. Ove possibile si consiglia l'installazione dei segnali sui pali dell'illuminazione pubblica con fascette d'acciaio o con paline a sbraccio in caso di marciapiedi di limitata larghezza;
- distinzione e separazione tra posti auto pubblici/di uso pubblico da quelli di uso privato o di pertinenza (i parcheggi di uso pubblico non devono essere in nessun modo limitati con cancelli, sbarre, recinzioni e quant'altro);
- obbligo presentazione di elaborati specifici sui quali poter esprimere il parere tecnico anche sulla viabilità (flussi veicolari);
- delimitazione parcheggi con segnaletica orizzontale di colore e caratteristiche conformi al C.d. S;
- al termine degli interventi dovranno essere presentate le certificazioni relative ai materiali utilizzati (omologazione, qualità, ecc.).
- **GEOMETRIA DELLE AREE DI SOSTA E PARCHEGGIO:**

La dimensione degli stalli di sosta, dovrà essere di m 2,50 x 5,50. Le corsie di distribuzione dovranno avere le dimensioni di m 6,00 per doppio senso di marcia e di m 3,50 se a senso unico. In conformità ai criteri di progettazione volti all'eliminazione delle barriere architettoniche di cui alla L. 13/89 e D.M. 236/89, dovrà essere previsto uno stallo di sosta riservato agli utenti diversamente abili ogni 50 posti auto progettati, delle dimensioni di m 3,20 x 5,50 dotati della necessaria segnaletica stradale orizzontale e verticale.

Nei casi di realizzazione di stalli di sosta paralleli alla corsia di marcia, seppur da evitare in quanto necessitano di più spazio relativo, occorre adottare preferibilmente i seguenti criteri di dimensionamento:

| | |
|----------------------------------|--|
| - larghezza | m 2,50 <i>(se strada a doppio senso di marcia preferibile m 3,00 per permettere le manovre di parcheggio)</i> |
| - lunghezza | m 6,00 |
| - stallo iniziale | m 5,50 con instradamento libero di m 4,80 |
| - stallo di fondo a vicolo cieco | m 8,00 |

La realizzazione di stalli inclinati rispetto alla corsia di marcia può essere prevista solo con disciplina della circolazione stradale a senso unico. L'inclinazione potrà essere di 30°, 45° e 60°. Le dimensioni potranno essere affini alle dimensioni standard, mentre occorrerà individuare una corsia di marcia di m 4,50.

3. Pubblica Illuminazione

I **riferimenti normativi** fondamentali sono costituiti dalla Norma UNI 11248:2012 dalla L.R. 20/2005, dal Regolamento regionale n.2/2007 e dal D.M. 37/2008, oltre alle Norme CEI applicabili.

Il **progetto** dovrà contenere gli elementi elencati dal suddetto Regolamento regionale con le opportune rappresentazioni grafiche delle opere da realizzare e dei particolari costruttivi, corredate da una relazione descrittiva e dal computo estimativo delle opere e in particolare:

• **i riferimenti al luogo e ai vincoli normativi comprendenti:**

- strumenti normativi vigenti;
- caratteristiche ambientali, storiche, urbanistiche, cromatiche del luogo;
- classificazione dell'impianto d'illuminazione in relazione alle caratteristiche del luogo e da quanto previsto dal Piano dell'Illuminazione;
- eventuale classificazione delle strade secondo il Nuovo Codice della Strada, con riferimento al Piano Urbano del Traffico, se esistente;
- analisi degli impianti di illuminazione esistenti nelle aree limitrofe;
- sistema di installazione, tipologia degli apparecchi e delle lampade, sistema di distribuzione elettrica;
- dichiarazione rispetto all'eventuale appartenenza a una «zona di particolare protezione», in prossimità di un osservatorio astronomico;
- rispondenza ai criteri contenuti nella legge regionale 20/2005;
- eventuale esistenza ed effetto di schermature naturali o artificiali;

• **le soluzioni illuminotecniche previste e i criteri progettuali adottati, sia sotto il profilo illuminotecnico che sotto quello dell'efficienza energetica:**

attualmente, lo stato dell'arte della tecnologia disponibile conduce alla scelta di corpi illuminanti a LED, quali lampade più rispondenti al requisito del "risparmio energetico", fermi restando i requisiti progettuali dei restanti punti e delle norme UNI di riferimento;

• **l'impianto elettrico e relativi componenti in cui siano indicati:**

Per le sorgenti luminose previste:

- la temperatura di colore della luce ($^{\circ}\text{K}$);
- il gruppo di resa dei colori (Ra);
- il flusso luminoso emesso per ogni tipologia di lampada e quello dell'intero impianto (lm);
- la potenza elettrica delle lampade (W);
- l'efficienza luminosa per ogni tipologia di lampada adottata (lm/W);
- la vita media delle lampade (h);

Per gli apparecchi di illuminazione:

- la tipologia dell'apparecchio previsto;
- la curva fotometrica (in forma grafica e tabellare);
- il grado di protezione IP;
- la classe di protezione elettrica;
- il rendimento;
- le caratteristiche degli ausiliari elettrici di alimentazione;

Per il sistema di illuminazione:

- la potenza complessiva impiegata (kW);
- la tabella con posizione e puntamento di ogni singolo apparecchio di illuminazione, sia in gradi di inclinazione che in riferimento alle coordinate cartesiane;

- le strutture di sostegno e tolleranze di montaggio degli apparecchi di illuminazione;
- la descrizione dei sistemi per la riduzione del flusso luminoso e del risparmio energetico;
- i risultati delle simulazioni illuminotecniche in conformità a quanto richiesto dalle norme tecniche di settore (strade, impianti sportivi, etc.);

Per l'impianto elettrico:

- la relazione tecnica dell'impianto elettrico;
- la relazione di calcolo;

Altri elaborati:

- planimetria dell'impianto in scala adeguata, con la specificazione delle aree di ambito pubblico e privato anche ai fini della futura gestione dell'impianto, con l'indicazione di eventuali schermature naturali e artificiali, scala min. 1:200;
- indicazione schematica in pianta del posizionamento dei punti luce con i relativi puntamenti;
- sezioni utili per il posizionamento dei punti luce, caratteristiche costruttive dei basamenti, dei sostegni e degli apparecchi illuminanti;
- schema elettrico del quadro di comando e protezione e del sistema di distribuzione;
- schemi unifilari dell'impianto elettrico;
- computo metrico estimativo;
- elenco prezzi;
- rispetto delle prescrizioni minime della norma UNI 11248:2012 (che costituisce comunque il riferimento imprescindibile per i parametri illuminotecnici minimi da perseguire, anche nelle more dell'emissione del PRIC o Piano della Luce comunale) – con relativi calcoli e documentazione;
- piano di manutenzione dell'opera.

Ai fini del corretto esercizio degli impianti e della prevenzione degli atti vandalici, si prescrive infine che l'altezza dei sostegni di illuminazione non sia inferiore a m 3.

4. Reti di approvvigionamento

4a. Rete elettrica

I **riferimenti normativi** fondamentali sono costituiti dal D.P.R. 380/2001, dal D.M. 37/2008 e dalle Norme UNI -CEI vigenti applicabili.

Il **progetto** dovrà contenere le opportune rappresentazioni grafiche delle opere da realizzare e dei particolari costruttivi, corredate da una relazione descrittiva e dal computo estimativo delle opere. Devono essere accuratamente descritte le installazioni, le scelte progettuali e distributive, gli accorgimenti per la sicurezza degli utenti e dei manutentori, dei parametri misurati inerenti la resistenza di terra e il potere di interruzione coordinato con la cabina di distribuzione locale, la tavola delle potenze assorbite e gli schemi dei quadri elettrici presenti.

Deve essere incluso il Nulla Osta del **distributore elettrico locale** circa l'assorbimento di potenza dalla cabina di zona, con idonea dichiarazione di compatibilità delle potenze disponibili presso la cabina elettrica di zona designata per l'allaccio. In alternativa, qualora si opti per la costruzione di una cabina elettrica di utente, devono essere inclusi il relativo progetto di dettaglio e il Nulla Osta del distributore elettrico locale riguardante tale progetto.

4b. Rete telefonica e telematica

I **riferimenti normativi** fondamentali sono costituiti dal DPR 380/2001 e dal DM 37/2008.

A far data dal 01/07/2015, è entrato in vigore l'obbligo di cui all'Art.135/bis del D.P.R. 380/2001, riguardante l'infrastrutturazione digitale degli edifici.

La linea telefonica dovrà essere **interrata** mediante cavidotto e in prossimità dei punti di consegna alle varie utenze saranno posti dei pozzetti.

Sia per la telefonia fissa che per le reti r telematiche sono altresì consigliate le buone pratiche derivanti dalle linee-guida di Telecom Italia:

- diametro corrugati: Φ 125 per tutte le dorsali, mentre il diametro Φ 63 riguarderà solo le linee secondarie (a singolo edificio);
- profondità dello scavo: profondità minime per scavo in trincea -60 cm su marciapiede, -80 cm su carreggiata e -100 cm in corrispondenza di attraversamenti (da confrontare comunque con le prescrizioni tipologiche del Codice della Strada e del Regolamento Comunale);
- i pozzetti devono essere del tipo "carrabile Telecom", 60 x 120 opp. 60x60 (a seconda se alloggi un giunto o meno), posizionati ca. ogni 40 m o in corrispondenza di cambi di direzione;
- l'armadio stradale in vetroresina alloggiato su apposito basamento in esecuzione da parete, da palo o a pavimento;
- l'armadio stradale va realizzato in vetroresina stampata, con porta incernierata asportabile, provvista di serratura, struttura modulare componibile, entrate ed uscite cavi con pressacavi o passacavi, con grado di protezione min. IP44, fornito e posto in opera con telai di ancoraggio a pavimento per misure; Modulo (larghezza-profondità-altezza) assimilabili a mm 700x250x650 – 1 vano;

Dev'essere incluso il Nulla Osta del concessionario della rete di distribuzione nazionale della telefonia fissa (attualmente la società Telecom Italia Open Access).

4c. Rete gas

La **rete per il gas** dovrà essere alimentata dalla rete esistente del gas metano le cui condutture passano lungo Strada Comunale.

Il **collegamento** con la rete esistente dovrà avvenire attraverso una conduttura metallica fino alla Strada Comunale.

La realizzazione della **rete gas** dovrà comunque tenere conto delle seguenti indicazioni:

- le linee interne al comparto saranno realizzate mediante Tubazione in polietilene ad alta densità, colore nero e bande coestruse di colore giallo, per condotte interrate di distribuzione gas combustibili, prodotta secondo UNI EN1555-2:2011, serie S5-SDR11, dotata di Marchio

- conformità di prodotto rilasciato secondo UNICEI EN 45011, con giunzioni a manicotto elettrosaldabile tubazioni in polietilene serie S5 - DE 90 spess. mm 8,2 e DE 63 spessore mm 5,8;
- tali sezioni dovranno essere verificate dagli uffici competenti dell'ASM o dell'Umbria Distribuzione Gas;
 - gli allacciamenti d'utenza gas sono composti da: TEE (rete B.P.) o da TEE speciale (rete M.P.R. o M.P.), con foratura della condotta di diametro uguale a quello della presa, dalle sagomature necessarie della tubazione gas, fino al punto di futura installazione della batteria contatore/i, dal giunto dielettrico, dalla valvola d'intercettazione;
 - gli allacciamenti d'utenza dovranno essere realizzati a perfetta regola d'arte utilizzando esclusivamente i materiali di seguito descritti;
 - il tronchetto dovrà essere in acciaio modello saldato a T con derivazione a 90° con tappo filettato, del tipo per allacciamenti gas in B.P.;
 - il TEE speciale dovrà essere sigillabile del tipo per allacciamenti in M.P.R. e M.P.;
 - nel caso di allacciamenti in M.P., il TEE dovrà essere completo di asta di manovra, tubo di protezione asta, chiusino in ghisa con scritta "Presa Gas" posato su mattoni e rinalzo in cemento;
 - le curve dovranno essere in acciaio a saldare SS a raggio 3D;
 - il tubo dovrà essere in acciaio senza saldatura, conforme alle norme UNI 8863 serie media, grezzo internamente e con rivestimento esterno in polietilene a estrusione a triplo strato, secondo la norma UNI 9099;
 - il manicotto tubolare dovrà essere termo-restringente o nastro termo-restringente o nastro gommato a freddo con ripristino della protezione dielettrica e meccanica;
 - il giunto dielettrico MF dovrà essere filettato per le prese in B.P. e a saldare per le reti M.P.R.;
 - la valvola a sfera in ottone a passaggio totale dovrà essere del tipo pesante, FF, con cappuccio in ottone e plastica sigillabile, stelo anti scoppio, con tappo M zincato.

4d. Rete idrica

Il **progetto** dovrà contenere le opportune rappresentazioni grafiche delle opere da realizzare e dei particolari costruttivi, corredate da una relazione descrittiva e dal computo estimativo delle opere.

La **rete idrica** dovrà essere alimentata dalla rete esistente le cui condutture passano lungo la via pubblica; il progetto dovrà prevedere la realizzazione della nuova rete disponendo la canalizzazione lungo la nuova viabilità privata di uso pubblico o pubblica, di progetto all'interno del NUCLEO.

La realizzazione della rete idrica dovrà comunque tenere conto delle seguenti indicazioni:

- le tubazioni dovranno essere realizzate in polietilene alta densità PN 12,5 bar PE 100 sigma 80, DIAMETRO mm 110; secondo la norma UNI EN 12201-2 con marchio di conformità di prodotto rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da Istituto o Ente riconosciuto e accreditato Sincert, sigla identificativa della materia prima impressa indelebilmente sulla tubazione, rispondente alle prescrizioni igienico sanitarie della Circolare del Ministero della Sanità n. 102 e al DM 6/4/2004 n. 174, per condotte d'acqua potabile, con giunzioni eseguite mediante manicotti a compressione o mediante raccorderia elettrosaldabile o eseguita mediante saldatura di testa (polifusione), realizzata con apposite attrezzature, fornita e posta in opera a qualsiasi altezza e profondità;
- l'allaccio di presa idrica singolo dovrà essere realizzato mediante la fornitura e posa in opera di: rubinetti di idonea dimensione, tubazione in acciaio catramato o zincato o polietilene di diametro sino a 2" nominale, chiusino in ghisa, tubo protettore, i necessari pezzi speciali in ghisa malleabile.

Il progetto sarà comunque soggetto ad approvazione da parte del Servizio Idrico Integrato ai sensi dell'art. 4 delle linee guida delle "Aree a maggior carico urbanistico", approvate con Deliberazione n. 9 del 28/05/2010 dell'Assemblea di Ambito dell'A.T.I. n. 4, potendo quindi subire modifiche da parte del soggetto gestore suddetto. Il Comune è obbligato ad acquisire il parere del Gestore per verificare la disponibilità della risorsa idrica, la potenzialità di alimentazione della rete acquedottistica e la capacità ricettiva dei collettori fognari e degli impianti di depurazione.

5. Verde pubblico

PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO:

- **L.R. 19 novembre 2001, n° 28** “Testo unico regionale per le foreste”;
- **R.R. 17 dicembre 2002, n° 7** “Regolamento di attuazione della legge regionale 19 novembre 2001, n° 7”;
- **L.R. 21 gennaio 2015, n° 1** “Testo unico governo territorio e materie correlate” (in particolare art. 94 “Oliveti”);
- **UNI – Ente Nazionale di Normazione – Prassi di riferimento** “Linee guida per lo sviluppo sostenibile degli spazi verdi – Pianificazione, progettazione, realizzazione e manutenzione” UNI/PdR 8:2014 – 20 giugno 2014;
- **Decreto 13 dicembre 2013 Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare** (Criteri ambientali minimi per l’affidamento del servizio di gestione del verde pubblico, ai sensi del “Piano di azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione” come da legge 27 dicembre 2006, n. 296);
- **UNI EN 1176 e UNI EN 1177** (relativamente alle caratteristiche di sicurezza dei giochi e della pavimentazione antitrauma);
- **Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236.** “Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l’accessibilità, l’adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell’eliminazione delle barriere architettoniche.”
- **UNI EN ISO 14122-3:2010** “Mezzi di accesso permanente al macchinario parte 3: Scale e parapetti”;
- **UNI EN 1338:2004** “ Masselli di calcestruzzo per pavimentazione - Requisiti e metodi di prova”;
- **D.P.R. 21/04/1993 n°246** “Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione”;
- **Regolamento regionale 18 febbraio 2015, n. 2** “Norme regolamentari attuative della legge regionale n. 1 del 21 gennaio 2015 (Testo unico Governo del territorio e materie correlate);
- **Legge 10 del 2013** “Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani”;
- **Art. 892 del Codice civile;**
- **DPR N.753 del 11/07/1980** “Nuove norme in materia di Polizia, sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie e di altri mezzi di trasporto”(in particolare art. 52 e 55);
- **UNI 11235:2007** “Istruzioni per la progettazione, l’esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde”;
- **UNI EN 13948:2007** norma sulle membrane flessibili per impermeabilizzazione;
- **La gestione del verde Urbano e rurale** – Manuale di buone pratiche e suggerimenti (provincia di Bergamo).

Le presenti linee guida si applicano sia nelle nuove realizzazioni che nelle ristrutturazioni e riqualificazioni di aree verdi già in essere, sia progettate dai competenti uffici comunali sia nell’ambito della realizzazione di opere di urbanizzazione primaria da parte di soggetti privati in quanto si caratterizzano per natura e norma a tutti gli effetti come opere pubbliche.

Non sono da considerarsi esaustive ma nella progettazione si dovrà tenere conto della normativa vigente aggiornata e delle esperienze professionali maturate.

La fase progettuale del verde richiede accuratezza e professionalità, in relazione non solo alla necessità di realizzare spazi belli, accoglienti e di svago, ma soprattutto spazi fruibili in sicurezza e aventi caratteristiche tali da diminuire nel tempo i costi di manutenzione e gestione. È pertanto importante scegliere specie idonee, aventi caratteristiche consone al luogo e all’uso che se ne vuole ricavare, posizionandole alle giuste distanze dagli edifici e dalle infrastrutture, valutando lo spazio disponibile per lo sviluppo delle chiome e la disponibilità di suolo per la crescita dei sistemi radicali.

La progettazione del verde deve soprattutto garantire qualità e durata nel tempo delle opere realizzate, prevedendo ogni futura esigenza di manutenzione a costi sostenibili per la collettività. Quindi è necessario progettare nell’ottica del risparmio delle risorse disponibili e dell’uso di materiali a basso impatto sull’ambiente e sulla salute umana.

Una errata progettazione del verde comporta la riduzione drastica dei benefici e il lievitare dei costi di manutenzione (cure più frequenti, necessità di potature frequenti, costi per la sostituzione in caso di mancato attecchimento, ecc.).

5a. Stato di fatto

Un’accurata valutazione delle condizioni stagionali (clima, suolo, disponibilità idrica, esposizione, ecc.) e fitostatiche della vegetazione, dello stato di conservazione dei manufatti e degli arredi esistenti, ecc., è indispensabile al fine di adottare le scelte progettuali più idonee dal punto di vista ambientale, paesaggistico, di ottimizzazione dei costi gestionali e manutentivi delle aree verdi. È un presupposto indispensabile e propedeutico alla fase progettuale.

5a.1 Documenti degli elaborati dello stato di fatto

Elaborati di progetto (planimetrie, sezioni e prospetti), redatti nelle scale atte a rappresentare in modo compiuto gli elementi rilevati, compresi i dati metrici, e in cui siano richiamate le principali caratteristiche di ciascuna opera/elemento/materia meglio descritte negli ulteriori elaborati necessari:

- relazione descrittiva inerente gli studi ed le indagini sullo stato di fatto;
- tavola riportante le quote altimetriche, corredata da alcune sezioni significative, passanti per le zone critiche ed il transito solare rilievo planimetrico degli alberi, arbusti e siepi, con specificate le specie, la circonferenza delle chiome e lo stato fitosanitario;
- documentazione fotografica con specifico riferimento agli esemplari arborei ed arbustivi;
- elenco delle specie arboree e dimensione del tronco misurata a cm 130 di altezza da terra;
- elenco specie arbustive;
- relazione tecnica a firma di tecnico abilitato all'esercizio della professione (dott. Agronomo, Dott. Forestale, Perito Agrario, ecc.) attestante lo stato fitovegetativo e statico delle piante.

5b. Progetto

La progettazione delle aree verdi, sia realizzate direttamente dalla Pubblica Amministrazione che da studi e professionisti esterni, anche nell'ambito dei piani attuativi di iniziativa mista, privata, pubblica, lottizzazioni ecc., deve contenere i requisiti minimi previsti dalla "Sezione IV – Progetto Esecutivo" del Codice dei contratti Pubblici.

5b1. Regole generali per la redazione del progetto

Al fine di ottenere una progettazione valida e che garantisca risultati efficaci nel tempo, è necessario tenere conto delle indicazioni di seguito descritte nonché dei contenuti presenti in ogni singola sezione. Eventuali necessità operative/tecniche del progettista non comprese nelle seguenti linee guida o in contrasto con esse, dovranno essere preventivamente concordate con l'ufficio competente e formalmente approvate:

- dovranno essere effettuati gli studi sulle caratteristiche delle aree oggetto di intervento, analizzando il clima che contraddistingue la zona, le caratteristiche del suolo presente, la vegetazione esistente ovvero quella da eliminare e quella da salvaguardare in base alla specie e alle caratteristiche fitostatiche, la presenza di vincoli e di servitù di varia natura che potrebbero condizionare le scelte progettuali, nonché del contesto paesaggistico;
- nella redazione del progetto si dovranno salvaguardare le piante esistenti in quanto già in vegetazione (sono già superate le fasi delicate delle cure post impianto e dell'attecchimento), già adattate alle caratteristiche del suolo e climatiche del luogo, si presentano già integrate con le altre componenti biotiche ed abiotiche esistenti;
- dovrà essere evitato pertanto l'abbattimento e lo spostamento del maggior numero di alberi possibile sia tutelati che non tutelati dalle norme vigenti ad esclusione delle specie infestanti;
- l'abbattimento e lo spostamento delle specie arboree **soggette** a tutela ai sensi della L.R. 28/2001 (allegato U al regolamento regionale 07/2002) (allegato B1) siano esse di proprietà pubblica che privata, potrà essere autorizzato, dagli Enti competenti per territorio, solo ai sensi della medesima legge regionale;
- il taglio e l'estirpazione delle specie arbustive ed erbacee **soggette** a tutela ai sensi della L.R. 28/2001 (allegato V al regolamento regionale 07/2002) (allegato B2) sia esse di proprietà pubblica che privata, potrà essere autorizzato, dagli Enti competenti per territorio, solo ai sensi della medesima legge regionale;
- eventuali potature che si dovessero rendere necessarie su alberi soggetti a tutela ai sensi della L.R. 28/01 o comunque su qualsiasi alberatura di proprietà comunale potranno essere effettuate

solo dopo l'acquisizione dell'autorizzazione prevista dalla normativa vigente da richiedersi presso gli Enti competenti per territorio;

- dovrà essere prodotto, al fine del rilascio dei nulla osta/autorizzazioni ai sensi della L.R. 28/01 di competenza del Servizio Verde Pubblico – Tutela Patrimonio Arboreo, uno specifico elaborato tecnico che individui gli alberi da abbattere/potare, sia pubblici che privati, appartenenti alle specie tutelate ai sensi della legge regionale citata, specificando per ciascuno la specie di appartenenza ed il diametro del tronco misurato a cm 130 di altezza da terra;
- per quanto concerne le sole alberature su suoli comunali l'elaborato tecnico sopra indicato dovrà dettagliare anche eventuali alberi non soggetti a tutela ai sensi della legge regionale citata al fine di consentire all'ufficio competente di valutare ed autorizzare o meno le proposte del progettista;
- l'abbattimento/espanto degli olivi sia essi di proprietà pubblica che privata, potrà essere autorizzato ai sensi dell'art.94 della legge regionale 1/2015 per le sole motivazioni previste nell'articolo citato;
- dovrà essere prodotto un elaborato tecnico in cui si evidenzino gli scavi da effettuare rispetto alle alberature esistenti, e non soggette ad abbattimento, al fine di individuare eventuali interferenze con gli apparati radicali degli alberi presenti (*Si precisa che per interferenza non si intende solo il fatto che l'albero ricada interamente o parzialmente nell'area di scavo ma anche a distanze che non garantiscano la salvaguardia dell'apparato radicale e/o aereo*);
- al fine di evitare una possibile compromissione della stabilità, delle condizioni fitosanitarie degli alberi ed eventuali crolli degli stessi, il Soggetto attuatore dei lavori dovrà provvedere ad incaricare un tecnico abilitato e competente in materia (dott. Agronomo o Forestale, Perito agrario, ecc.) il quale dovrà presenziare alle operazioni di scavo qualora gli stessi ricadano nell'area di pertinenza degli alberi, intesa come l'area di terreno coperta dalla proiezione della chioma (allegato B4) o comunque in ogni caso in cui vengano previsti a distanze inferiori ai 5 metri di raggio dal filo esterno del tronco dell'albero. Gli scavi dovranno essere eseguiti con estrema cautela e in modo graduale al fine di mettere in evidenza le radici stesse, prima di essere recise e/o danneggiate. Il medesimo tecnico dovrà verificare l'eventuale presenza di radici e la relativa tipologia; le radici rinvenute dovranno essere bypassate senza essere danneggiate o recise, fatta salva l'ipotesi in cui il tecnico incaricato ritenga che le stesse non siano significative, al fine della tutela della stabilità e delle condizioni fitosanitarie della piante, sia nel breve che nel lungo periodo e non esistano comunque condizioni tecniche alternative. In quest'ultimo caso si potrà procedere con il taglio, da eseguirsi attraverso l'utilizzo di idonei utensili da taglio (ed esempio sega; accetta), che consentano di eseguire tagli netti senza slabbrature evitando sempre di strappare o recidere le radici con i mezzi meccanici di escavazione o con altri mezzi. In occasione della dichiarazione di fine lavori, il Direttore dei Lavori deve presentare una certificazione sottoscritta dal dottore forestale, agronomo o perito agrario incaricato, attestante che le opere di scavo realizzate non hanno comportato pregiudizio sulla stabilità, sulle condizioni fitosanitarie e sulla sicurezza delle alberature interessate dagli scavi stessi, sia nel breve che nel lungo periodo oltre al fatto che gli stessi siano stati eseguiti nel rispetto delle prescrizioni succitate;
- si dovrà tenere conto delle giuste distanze di costruzione delle opere edilizie e della messa in posa delle reti tecnologiche interrato, in modo tale da non interferire con le radici stesse. Eventuali danni futuri alle reti interrato ed alle opere edilizie, causati dalle radici degli alberi non potranno in alcun modo essere addebitate all'Amministrazione comunale;
- lo smantellamento di eventuali opere esistenti (es. percorsi pedonali, parcheggi, superfici asfaltate di varia natura, ecc.) ricadenti nell'area di pertinenza degli alberi o comunque a distanze inferiori ai 5 metri di raggio dal filo esterno del tronco dell'albero, dovrà essere effettuato a mano e senza l'ausilio di quei mezzi meccanici che ne comporterebbero il danneggiamento sia nel corso delle lavorazioni che a causa del peso e dell'ingombro degli stessi;

- al fine di salvaguardare gli alberi esistenti, non da abbattere, è necessario seguire le indicazioni operative riportate nella sezione “suggerimenti operativi per la tutela del verde in fase di cantiere”;
- dovrà essere prodotta una tavola, corredata anche di eventuale relazione, ove vengano dettagliati gli interventi e le misure da attuare nel corso dei lavori a tutela degli alberi esistenti tenendo conto delle indicazioni operative contenute nella presente sezione;
- nel caso di alberi già esistenti, oltre ad effettuare le lavorazioni necessarie nel rispetto dell'apparato radicale e della parte dell'albero fuori terra (tronco e chioma), tenendo conto di quanto sopra dettagliato, si dovrà anche evitare di realizzare tappeti erbosi nell'area radicale dei grandi alberi, al fine di evitare la competizione per l'assorbimento dell'acqua e degli elementi essenziali, l'intenso calpestio, danneggiamenti dovuti allo sfalcio, ecc. Dovranno essere evitate anche le impermeabilizzazioni al fine di non alterare gli equilibri in corso nella rizosfera;
- gli interventi di aratura, vangatura e fresatura del terreno dovranno interessare il terreno al di fuori dell'area di pertinenza delle alberature (superficie individuata dalla proiezione della chioma dell'albero a terra – vedi anche allegato B4) che non verranno abbattute anche se poste in terreni di proprietà di soggetti diversi dai concessionari, qualora a confine con il lotto di intervento. All'interno di dette aree gli interventi citati dovranno essere eseguiti a mano, con cautela, in modo tale da evitare ogni forma di danneggiamento agli apparati radicali e tenendo conto delle modalità operative indicate nelle specifiche definite nella presente sezione;
- le aree verdi dovranno avere superficie ampia e omogenea, privilegiando i disegni semplici e superfici pianeggianti, con particolare riferimento alle aree a prato, in modo tale da rendere più facile la progettazione degli impianti, la scelta delle specie anche in merito alla piantagione di alberi grandi e alla facilità di manutenzione;
- non dovranno essere realizzate aree a verde di ridotte e ridottissime dimensioni, che risultano di difficile manutenzione e che producono limitati benefici ambientali. È preferibile impermeabilizzare dette aree o progettare soluzioni alternative attraverso l'uso di specie arbustive o tappezzanti appartenenti a specie che necessitano di poca manutenzione e che presentino caratteristiche tali da essere compatibili con le dimensioni dell'aiuola, tenendo conto del portamento e delle dimensioni che si raggiungeranno a maturità in modo tale da rendere minimi gli interventi di manutenzione. A tal proposito consultare anche il paragrafo “Isole di traffico” nella sezione Ib5 delle presenti Linee Guida;
- l'area dovrà essere ripulita da piante infestanti (es. ailanto, robinia);
- l'area dovrà essere ripulita da arbusti spinosi (es. rovi) o rampicanti troppo invasivi (es. viti americane, edera, ecc.) nel caso in cui si trovino in spazi non compatibili con le nuove previsioni progettuali;
- nella scelta delle specie vegetali si dovrà badare a collocare i vari elementi ottimizzando il sito di impianto tenendo conto delle esigenze pedoclimatiche, del portamento, delle modalità di accrescimento, dello spazio a disposizione e delle dimensioni massime raggiunte a maturità;
- sarà necessario ricorrere all'uso di materiale vivaistico proveniente da vivai, certificato, esente da patogeni e parassiti, di buona qualità;
- dovrà essere effettuata una progettazione che preveda la scelta di specie arboree e arbustive varie al fine di garantire la biodiversità, privilegiando l'uso di specie a foglia caduca rustiche e autoctone. Potranno essere utilizzate specie naturalizzate o indigene, indicate nei relativi allegati (purché non invasive o infestanti). Solo sporadicamente, al fine di prevenire alterazioni dell'equilibrio naturale e la diffusione di patogeni e parassiti, potranno essere usate specie ornamentali esotiche;
- nella scelta delle specie vegetali si dovrà tenere in considerazione anche la presenza di eventuali patogeni e parassiti presenti sul territorio ed inoltre privilegiare nel caso di specie dioiche aventi pollini allergenici, piante di tipo femminile (fatta eccezione per il ginkgo e per i pioppi);
- si dovranno utilizzare le specie da fiore o profumate per creare un ambiente favorevole agli insetti autoctoni, da disporre lontane da aree gioco, fontanelle e panchine e comunque da aree di

- passaggio e sosta al fine di evitare il contatto dei frequentatori delle aree verdi con le specie entomologiche pericolose o aggressive;
- le specie vegetali che producono frutti imbrattanti dovranno essere messe a dimora in aree marginali o comunque lontane dalle aree gioco, fontanelle, panchine, aree di passaggio e sosta al fine di evitare il contatto dei frequentatori delle aree verdi con le specie entomologiche pericolose o aggressive;
 - occorrerà privilegiare la formazione di bordure arbustive in forma libera anche miste, ovvero costituite da specie diverse ma aventi stesse esigenze pedoclimatiche e di manutenzione, a fronte delle siepi formali (la siepe formale è geometrica, squadrata; richiede interventi di potatura frequenti e regolari per mantenere una silhouette impeccabile), che richiedono manutenzione aggiuntiva;
 - è opportuno che gli alberi e gli arbusti vengano collocati in aree opportunamente pacciamate, piuttosto che in zone inerbite, al fine di evitare la competizione delle radici e i danni da sfalcio e calpestio;
 - andranno preferite isole alberate a piante sparpagliate e isolate, in particolare in presenza di aree pavimentate al fine di ottimizzare gli spazi e aumentare le superfici permeabili a disposizione delle alberature;
 - si dovranno limitare le pavimentazioni impermeabili, in particolare le stesse dovranno essere realizzate al di fuori delle aree di pertinenza degli alberi;
 - nella progettazione dei parcheggi e viali alberati, si dovranno prevedere aiuole adeguate alle dimensioni che l'albero raggiungerà al suo massimo sviluppo;
 - nella progettazione dei percorsi si dovrà tenere conto delle finalità principali dello spazio a verde e della futura manutenzione, prevedendo anche una viabilità atta a garantire l'accesso ai mezzi necessari per la manutenzione;
 - al fine di limitare lo spreco delle risorse idriche ed elettriche si dovrà evitare la realizzazione di tappeti erbosi caratterizzati dalla presenza di sole graminacee, a favore di superfici a verde diversificate che, oltre a favorire la biodiversità, permettano di abbassare i costi di manutenzione. Ad esempio realizzare di prati rustici formati da più specie erbacee o sperimentare l'uso di "prati fioriti" ottenuti dalla semina di specie ed ecotipi locali, spontanei o naturalizzati che richiedono meno interventi manutentivi e si presentano più gradevoli;
 - andranno utilizzati materiali a basso impatto ambientale e idonei alla tutela della salute pubblica;
 - al fine di garantire la sicurezza degli utenti, con particolare riferimento ai bambini, dovranno essere realizzate idonee protezioni, atte a prevenire la caduta accidentale dei frequentatori in eventuali canali, fossi, scarpate, ecc. o proteggere l'accesso ad eventuali binari ferroviari limitrofi. Le protezioni anzidette, dovranno essere messe in posa tenendo conto della funzione che dovranno svolgere (es. altezza, interspazi tra gli elementi costituenti la protezione, caratteristiche costruttive, ecc.);
 - dovranno essere eliminati spigoli vivi di qualsiasi natura che possono arrecare danni a persone e/o cose, e messi in opera a regola d'arte;
 - gli spazi verdi andranno progettati tenendo conto della normativa sull'accessibilità delle persone diversamente abili;
 - eventuali griglie di areazione nel verde dovranno essere realizzate in base alle prescrizioni della sezione IB7 della presente guida;
 - nel caso fosse necessario realizzare il verde pensile potranno essere seguiti i contenuti della norma UNI 11235:2007 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde";
 - le aree a verde pubblico dovranno essere mantenute per almeno i primi due anni successivi alla presa in carico da parte dell'A.C. dai soggetti attuatori, garantendo inoltre, nei due anni successivi alla messa a dimora, l'attecchimento della vegetazione e solo dopo l'accertamento di tale attecchimento sarà possibile redigere il certificato di regolare esecuzione. In caso di mancato attecchimento le piante andranno sostituite;

- dovrà essere previsto a cura e spese della Ditta esecutrice dell'intervento sia l'allaccio di tutte le utenze a servizio dell'area a verde pubblico, sia di quelle a verde privato ad uso pubblico. In caso di aree a verde pubblico contigue ad aree private ad uso pubblico dovrà essere prevista la separazione delle stesse, in modo tale da essere gestite indipendentemente. Le utenze a servizio delle sole aree a verde pubblico, saranno volturate all'Amministrazione Comunale una volta effettuato il collaudo tecnico dell'intervento e solo dopo la presa in carico da parte dell'Amministrazione comunale.

5b2. Documenti di progetto relativi all'intervento da realizzare

Elaborati di progetto (planimetrie, sezioni e prospetti), redatti nelle scale atte a rappresentare in modo compiuto gli elementi progettuali compresi i dati metrici e in cui siano richiamate le principali caratteristiche di ciascuna opera/elemento/materia meglio descritte negli ulteriori elaborati necessari:

- relazione descrittiva dei criteri utilizzati per le scelte progettuali, nonché una descrizione dettagliata delle caratteristiche di tutti i materiali prescelti (vivi e non), degli aspetti tecnico impiantistici - agronomici e dell'inserimento paesaggistico ed ambientale;
- Relazione del progettista qualificato che illustri le motivazioni che hanno reso necessario l'abbattimento di alberi esistenti e/o il taglio di arbusti;
- elaborato grafico, anche unico purché graficamente leggibile, con le seguenti indicazioni:
 - disposizione dei singoli alberi o gruppi di alberi, con evidenziato l'ingombro a maturità, sia per quelli esistenti che per quelli di nuova piantagione;
 - disposizione dei gruppi di arbusti e siepi con indicata la specie;
 - progetto del sistema di irrigazione;
 - disposizione dei percorsi pedonali e i relativi materiali;
 - disposizione delle piste ciclabili e carrabili ricadenti all'interno del comparto o limitrofe e i relativi materiali;
 - disposizione degli impianti della pubblica illuminazione;
 - disposizione degli arredi;
 - disposizioni in merito alle aree gioco e relativi sottofondi e rappresentazione dei particolari costruttivi;
 - viabilità e passi carrai attigui all'area di intervento;
 - disposizione delle utenze aeree e sotterranee (acqua, elettricità) sia interne all'area di intervento che attigue alla stessa;
 - disposizione di altri elementi (es. fotovoltaico, eolico, manufatti, ecc.);
 - area di pertinenza delle alberature;
 - aree di pertinenza degli arredi (secondo la normativa vigente per la sicurezza degli arredi) in relazione a tutti gli elementi e i manufatti presenti o previsti dal progetto;
 - evidenziazione delle aree da cedere all'Amministrazione Comunale rispetto a quelle che rimarranno private ad uso pubblico;
- tavola/tavole riportante/i le quote altimetriche di progetto, corredata/e da alcune sezioni significative, passanti per le zone critiche;
- computo metrico estimativo diviso per categorie dei lavori. Il computo dovrà essere redatto sulla base dell'elenco prezzi regionale in vigore al momento della progettazione;
- analisi dei nuovi prezzi da allegare in calce al computo metrico;
- disciplinare descrittivo degli elementi prestazionali, tecnici nel caso di progetto preliminare/definitivo;
- Capitolato Speciale di Appalto nel caso di progetto esecutivo (deve contenere le qualità specifiche del materiale vegetale (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) che s'intende impiegare, con specificazione puntuale del sesto d'impianto che per ogni specie botanica prescelta s'intende porre a dimora, la descrizione delle tecniche costruttive e dei materiali, delle strutture, degli arredi che s'intendono adottare, ecc.);
- piano triennale di manutenzione delle opere a verde con indicazione degli accessi previsti per i mezzi manutentivi;

- piano di tutela del verde esistente durante le fasi di cantiere comprensivo di una tavola dettagliata delle misure di salvaguardia e tutela degli alberi esistenti, da attuare nel corso dei lavori e relativa relazione;
- permessi relativi all'eventuale potatura o abbattimento/spostamento di specie arboree/taglio arbusti/estirpazione erbacee;
- piano relativo ai tempi previsti per la realizzazione delle opere (es. crono programma dell'opera).

5c. Criteri generali per la scelta delle specie vegetali

Le indicazioni contenute nella presente sezione dovranno trovare applicazione nella progettazione di ogni tipologia di spazio ove sia prevista l'introduzione di elementi vegetali (parchi, giardini, rotatorie stradali, parcheggi, ecc.). Per ogni singola area da progettare dovranno essere effettuate le scelte più idonee tenendo conto della funzione e fruibilità, delle caratteristiche botaniche, ornamentali, agronomiche e ambientali di ciascuna specie o varietà.

5c1. SCELTA DELLE SPECIE ARBOREE DA METTERE A DIMORA E POSIZIONAMENTO

- Il progetto dovrà essere accompagnato da una documentazione che evidenzi la scelta delle specie vegetali da inserire in relazione alla funzione che dovranno svolgere, la loro diversità e composizione;
- gli alberi dovranno essere scelti tenendo conto delle caratteristiche vivaistiche/agronomiche (altezza a maturità e relative classi di grandezza (allegato B4), forma della chioma, sviluppo dell'apparato radicale, caducità delle foglie, condizioni di luce necessaria, ecc.) e posizionati tenendo conto della zona di rispetto di ciascuna specie (vedi allegato B5, assimilabile ad una circonferenza proiettata al suolo, necessaria a garantire uno sviluppo ottimale alla pianta inserita ed evitare che porzioni della chioma possano svilupparsi a ridosso di strutture e manufatti) nonché delle successive operazioni di manutenzione, in modo da renderle quanto più agevoli possibili e ottimizzare successivamente la manutenzione (es. irrigazione, sfalci, potature, ecc.);
- tenendo conto dell'esperienza maturata si sconsiglia l'uso degli alberi di cui all'allegato B1-B7-B8-B10-B11-B12;
- nella scelta delle specie da utilizzare si dovrà tenere conto delle esigenze di spazio ottimale di ciascuna specie in rapporto allo sviluppo epigeo ed ipogeo dell'albero (vedi allegato B5). Maggiori sono lo spazio e il suolo a disposizione, maggiore è la superficie permeabile e maggiori saranno le possibilità dell'albero di vivere in assenza di particolari apporti antropici (concimi, acqua, ecc.), evitando danneggiamenti alle strutture, alle reti interrato, ecc. Gli alberi di grandi dimensioni necessitano di circa 100 metri quadrati di spazio circostante per accrescersi liberamente, quelli medi desiderano 60 metri quadrati, mentre i piccoli si accontentano di 20 metri quadrati;
- il volume di suolo per piantare un albero è variabile in base alle condizioni climatiche, all'esposizione, alle pendenze, permeabilità dei suoli, esigenze di ogni singola specie, ecc. secondo alcuni studi (Tree Space Design report, Casey Trees, Washington, DC 2008), si possono utilizzare i seguenti parametri indicativi, considerando che:
 - diametro della chioma 3 metri = circa 4 mc di suolo
 - diametro della chioma 7 metri = circa 15 mc di suolo
 - diametro della chioma 10 metri = circa 30 mc di suolo

Nota: i metri cubi sopra esemplificati corrispondono, indicativamente, alle superfici che si ottengono distribuendo i volumi stessi per circa 1 metro di profondità (es. 30 mc di suolo equivale ad una superficie di 30 mq di suolo per un metro di profondità).
- dovrà essere evitata la piantagione di specie vegetali che presentano aspetti specifici indesiderati come velenosità, elevata allergenicità, frutti pesanti, velenosi, maleodoranti e fortemente imbrattanti, spine, elevata capacità di sviluppare polloni, radici pollonifere o forte tendenza a sviluppare radici superficiali (ad esempio allegato B6-B9);
- si dovrà privilegiare una scelta di specie che apporti benefici alla biodiversità. Andranno evitati gli impianti arborei costituiti da una sola specie o da poche specie;

- andranno utilizzate le specie arboree ed arbustive che possono migliorare la qualità dell'aria attraverso la loro capacità di accumulo degli inquinanti, di ridurre l'inquinamento acustico, di assorbire la CO₂, di mitigare la temperatura, ecc. (vedi allegato B10);
- gli alberi dovranno essere messi a dimora rispettando i corretti canoni definiti dalla bioarchitettura e tenendo conto del transito solare. Dovranno essere utilizzate in prevalenza specie a foglia caduca con particolare riferimento a quelle che dovranno essere piantate a sud degli edifici, delle aree gioco, delle panchine, ecc. in modo tale da garantire una giusta insolazione anche nella stagione invernale;
- dovrà essere evitato l'uso delle conifere fatta eccezione per quelle specie elencate nell'allegato B8;
- nel caso di insediamenti edilizi a distanza inferiore a 500 metri da aree boscate, è fatto divieto di introdurre specie arboree diverse da quelle indicate nell'elenco di cui all'allegato W al regolamento regionale n° 7/02, salvo l'autorizzazione dell'ente competente per territorio (allegato B3);
- dovranno essere scelte in prevalenza specie autoctone, ma si potranno utilizzare anche specie indigene o naturalizzate, indicate negli appositi allegati (purché non infestanti o invasive); qualora si ritenesse opportuno inserire solo un numero sporadico di piante appartenenti a specie esotiche, dovranno essere scelte comunque specie già utilizzate e impiantate nel territorio comunale (es. Acero canadese, Liquidambar, Catalpa, ecc.) (allegato B7);
- non potranno essere utilizzate specie esotiche invasive e prevaricanti la vegetazione autoctona o che hanno mostrato nel tempo seri problemi fitosanitari (es. *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, *Broussonetia papyrifera*, *Cupressus arizonica*, ecc.);
- qualora venisse previsto l'uso del Cipresso comune, dovranno essere previsti i cloni resistenti al cancro del Cipresso (*Seiridium cardinale*);
- qualora dovesse essere previsto l'uso di alberi di Pioppo, dovranno essere utilizzati pioppi maschi o le varietà vivaistiche presenti sul mercato che non producono lanuggine (pappo);
- le piante che saranno messe a dimora negli spazi privati dovranno essere posizionate almeno alle distanze previste dal codice civile;
- per piante che saranno messe a dimora nelle aree comunali dovranno essere rispettate almeno le seguenti distanze di impianto:
 - DISTANZE DAI CONFINI
 - Alberi di non alto fusto: almeno 3,00 m;
 - Alberi d'alto fusto: almeno 6,00 m;
 - SESTO D'IMPIANTO vedere tabella allegati B5-B7-B8-B11-B12;
 - DISTANZE DA CORDOLI, BORDI STRADALI, VIALI, SEGNALETICA VERTICALE, CARTELLONI, POZZETTI
 Vengono considerate minime le misure di seguito indicate:
 - piante di terza grandezza (altezza < 10 m) almeno 3 m;
 - piante di seconda grandezza (altezza 10-16 m) almeno 4 m;
 - piante di prima grandezza (altezza >16 m) almeno 6 m;
 - DISTANZA DALLE UTENZE SOTTERRANEE
 Per le utenze sotterranee devono essere rispettate le seguenti distanze minime per singolo albero:
 - piante di terza grandezza (altezza < 10m) almeno 2 m;
 - piante di seconda grandezza (altezza 10-16m) almeno 3 m;
 - piante di prima grandezza (altezza >16m) almeno 4 m;
 - DISTANZE DA UTENZE AEREE E LINEE FERROVIARIE
 Per le utenze aeree, la distanza da queste dovrà rispettare le indicazioni dei gestori delle linee (Enel, Ferrovie dello Stato, Telecom, ecc.). La distanza delle piante dalle linee ferroviarie, dovrà essere conforme all'art. 52 e 55 del DPR. N.753/80 ;
- il posizionamento dei pali dell'illuminazione pubblica dovrà tenere conto delle giuste distanze dagli alberi, al fine di evitare interferenze future tra le fronde e i corpi illuminanti (distanza

proporzionale allo sviluppo della chioma a maturità, vedi sesto d'impianto degli alberi) in modo tale da non interferire con le chiome e non richiedere continui interventi di potatura. I nuovi alberi dovranno essere posti, rispetto ai pali della pubblica illuminazione, a distanze tali che a pieno sviluppo non creino coni d'ombra;

- qualora il sedime degli edifici dovesse corrispondere al sedime degli interrati, dovranno essere messi a dimora gli alberi di prima grandezza, quali ad esempio il bagolaro e il leccio, a una distanza di almeno 6 metri dagli stessi;
- nel caso in cui il sedime dell'edificio non dovesse corrispondere con quello dell'interrato, gli alberi sopra citati dovranno essere messi a dimora a una distanza di almeno 6 metri dall'interrato stesso;
- nella realizzazione dei parcheggi e dei viali alberati, anziché ubicare le piante in asole ridotte è preferibile, comunque, realizzare una fascia verde tipo "nastro continuo" delle dimensioni minime sottoriportate:
 - m 1,00 (al netto dei cordoli) per il contenimento di alberi di terza grandezza ed arbusti;
 - m 2,00 (al netto dei cordoli) per il contenimento di alberi seconda grandezza;
 - m 3,00 (al netto dei cordoli) per il contenimento di alberi prima grandezza;
- In caso di asole di alloggio, contenente terreno vegetale, le dimensioni varieranno in base alle dimensioni e alla specie della alberatura proposta, secondo la classificazione sotto indicata:
 - a) per piante di piccolo fusto (3° classe di grandezza) si prescrivono superficie minima corrispondente a circa 2 mq. e profondità minima = H. m 1,50 di spazio netto vegetale disponibile, con spazio libero (senza cordoli o altro) per un raggio minimo di m 0,60;
 - b) per piante di medio ed alto fusto (2° e 1° classe di grandezza) si prescrivono superficie minima (non necessariamente di forma quadrata) corrispondente a circa 4-6 mq, e profondità = H. m 2,00 di spazio vegetale disponibile con spazio libero (senza cordoli o altro) per un raggio minimo di m 0,80;
 - c) per piante di alto fusto (1° classe di grandezza) si prescrivono superficie minima (non necessariamente di forma quadrata) corrispondente a 8 mq, e profondità = H. m 2,00 di spazio vegetale disponibile, con spazio libero (senza cordoli o altro) per un raggio minimo di m 1,50.

Nelle asole di alloggio non possono essere posizionati sottoservizi, che dovranno essere collocati alle distanze minime specificate nella relativa sezione, ad eccezione del collegamento all'impianto di irrigazione. Nell'asola di alloggio dovrà essere previsto terreno nudo, oppure pacciamatura, inerbimento o tappezzamento con specie erbacee od arbustive;

- gli alberi dovranno essere piantati su aree caratterizzate dalla presenza di solo terreno agrario/vegetale e quindi esenti da materiali inerti di qualsiasi natura (es. materiali provenienti dalle demolizioni, inerti di grosse dimensioni ecc.);
- per quanto concerne gli alberi da sistemare, in caso di impossibilità di mettere a dimora tutti quelli previsti da convenzione nel sito in oggetto, potranno essere sistemati in altri siti messi a disposizione dall'A.C. e indicati dalla stessa su richiesta della Ditta.

5c2. SCELTA DEL MATERIALE VIVAISTICO DA UTILIZZARE

Fatta eccezione per alcuni alberi di "pronto effetto", è preferibile prevedere la messa a dimora di alberi di dimensioni contenute (circonferenza misurata a cm 100 da terra non superiore a 18/20 cm) in modo da evitare lo stress di trapianto ed avere maggiori garanzie di attecchimento.

- Gli alberi dovranno essere forniti preferibilmente in zolla;
- gli alberi in zolla dovranno essere protetti a livello del pane di terra con opportuni tessuti biodegradabili con la finalità di evitare il disseccamento (tenere umido anche l'apparato radicale durante il trasposto) e la rottura delle radici. I rivestimenti dovranno essere rimossi prima della piantagione in modo da facilitare la colonizzazione delle radici nell'area circostante;
- la zolla dovrà essere ben formata e le radici non dovranno presentare difetti (es. fascicolature, danneggiamenti, tagli, abrasioni, evidenza di patogeni e parassiti, ecc.);

- la zolla dovrà avere dimensioni circa 8-10 volte la circonferenza del fusto dell'albero misurato a cm 100 da terra (es. albero di circonferenza di 10 cm – zolla radicale di diametro di almeno 80-100 cm);
- andrà verificata l'assenza di tagli di grosse dimensioni alle radici più esterne o l'assenza delle stesse, indici di cattiva gestione dell'albero in ambiente vivaistico. Gli alberi dovranno infatti presentare caratteristiche che dimostrino di avere subito un numero adeguato di trapianti durante la crescita in vivaio;
- nel caso di alberi in contenitore, i contenitori dovranno avere dimensioni appropriate alle dimensioni degli alberi e dovranno avere caratteristiche atte ad evitare la formazione di "radici spiralate o strozzanti";
- le piante in contenitore dovranno essere state adeguatamente invasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso;
- gli alberi dovranno provenire da vivai autorizzati ed essere dotati di idonea certificazione, al fine di controllare ed evitare la diffusione di patogeni nel territorio comunale;
- nella fase di messa a dimora dovranno essere protetti i tronchi, nella porzione più prossima al colletto, con appositi shelter;
- nel trasporto dal vivaio al cantiere gli alberi dovranno essere opportunamente protetti sul tronco, alle radici e i rami legati o comunque sistemati in modo da non essere rotti o danneggiati, attraverso l'ausilio di legacci elastici o imballaggi idonei;
- le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

5c3. MODALITÀ E TEMPI DI PIANTAGIONE

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 nel corso degli anni nonché la loro stabilità e sicurezza nel corso delle varie fasi di crescita.

- li alberi dovranno essere messi a dimora il prima possibile dopo la scarico;
- gli alberi dovranno essere messi a dimora durante il periodo idoneo ai trapianti (ottobre/marzo), utilizzando materiale vivaistico certificato in contenitore o in zolla;
- gli alberi in zolla dovranno essere messi a dimora nel periodo di riposo vegetativo con particolare riguardo all'autunno, dopo la caduta delle foglie e prima delle gelate invernali o in alternativa in primavera prima del risveglio vegetativo. In quest'ultimo caso si renderà necessario programmare innaffiature più numerose e tempestive al fine di evitare lo stress idrico;
- gli alberi in contenitore, potranno essere messi a dimora in ogni periodo dell'anno;
- le buche di impianto dovranno essere profonde quanto la zolla ma molto più ampie (almeno il doppio della zolla), al fine di consentire alle radici di avere un terreno più soffice ed ancorarsi bene sin da subito;
- le pareti della buca dovranno essere inclinate con l'ampiezza massima nella parte più superficiale;
- nel caso di piantumazioni in riquadri, al fine di limitare l'accrescimento di infestanti e conseguenti danneggiamenti al tronco e colletto degli alberi a causa dell'azione dei decespugliatori, dovrà essere prevista la messa in posa di tessuto non tessuto opportunamente ancorato e pacciamato;
- dovrà essere rispettato un giusto sesto di impianto tra le varie specie arboree (allegato B5-b7-b8-b11-b12);
- qualora gli alberi dovessero essere messi a dimora in aree non servite da impianto di irrigazione, dovrà essere messo in posa il tubo per la sub irrigazione o dovrà essere creata una idonea tazza di irrigazione al fine di ottimizzare le innaffiature di soccorso;
- le alberature (qualora non sia realizzato l'impianto a pioggia) dovranno essere dotate di idoneo impianto di irrigazione a goccia;

- per poter procedere alla messa a dimora di alberi su aree impermeabilizzate al fine di garantire la traspirazione e la permeabilità del terreno circostante il tronco degli alberi, sarà necessario prevedere una asola larga almeno 2 metri e lunga quanto più possibile; nel caso di un filare arboreo la stessa potrà avere larghezza di metri 2 per una lunghezza pari a tutto il filare; in tal caso dovrà essere predisposto nel corso delle operazioni di messa a dimora idoneo tubo necessario alla sub irrigazione e il terreno ricoperto con materiale pacciamante;
- non potrà essere effettuata alcuna ricarica di materiale, qualsiasi sia la natura, a ridosso del colletto (punto di passaggio posto tra le radici e il tronco) degli alberi né il colletto dovrà risultare scoperto;
- dopo il riempimento della buca con il terriccio sarà necessario effettuare una prima bagnatura atta a eliminare eventuali sacche che si siano formate nel terreno. Andrà evitato il costipamento del terreno battendo con i piedi;
- l'irrigazione dovrà essere assistita per i primi 2 anni dall'impianto;
- dopo la messa a dimora il terreno circostante l'albero andrà pacciamato con materiali organici (es. legno triturato, corteccia di conifera, foglie, ecc.). Lo strato di pacciamante non deve essere eccessivo né arrivare a ridosso dell'albero;
- gli alberi piantati dovranno essere dotati di idoneo tutoraggio in numero e tipologia adeguata alle dimensioni e tipologia dell'albero e al luogo di impianto (singolo, doppio, triplo o quadruplo palo, cavi di ancoraggio sistemi di sub ancoraggio). I tutori dovranno essere fissati fuori del perimetro circolare che delimita l'ingombro del pane radicale;
- i sistemi di sostegno dovranno essere ancorati all'albero senza creare danni. Nel caso di tutori esterni, le legature dovranno essere realizzate con spaghi elastici. Tutori e legature dovranno essere controllati periodicamente al fine di allentarli con la crescita dell'albero. Andranno rimossi dopo uno/due anni dall'impianto;
- i tutori dovranno avere altezza fuori terra pari a circa 1/3 dell'altezza dell'albero piantato e dovranno essere fissati a un'altezza adeguata, dovranno cioè sostenere l'albero e la zolla ma al contempo permettere alla pianta di muoversi nella parte superiore della chioma;
- in caso di alberi su parcheggi è necessario proteggere i tronchi con opportuni dissuasori al fine di evitare danni durante le manovre e/o i parcheggi.

5c4. SCELTA DELLE SPECIE ARBUSTIVE, CESPUGLIOSE, RAMPICANTI/ E TAPPEZZANTI DA METTERE A DIMORA E POSIZIONAMENTO

5c4.1 Arbusti e cespugli

- i grandi arbusti che si intende far crescere in forma libera o ad alberello, necessitano almeno 9-10 metri quadrati di spazio libero a disposizione di ciascuno;
- gli arbusti dovranno essere messi a dimora a regola d'arte e dovranno essere scelti fra le specie che meglio attecchiscono e si adattano alle condizioni climatiche del nostro territorio (es. Viburni, Ginestra, Oleandro, Lavanda, Rosa paesaggistica prostrata del Buongoverno, Santolina, Abelia, Agazzino, Corbezzolo, Alloro, Fusaggine, Corniolo, Sanguinello, Biancospino, Sambuco, Lentisco, Rosmarino, Melograno, Teucrium o Camedrio, Pittosporo e tutte le specie contenute nell'allegato B2);
- gli arbusti, siano essi singoli, in filari o in gruppi, dovranno essere messi a dimora solo nelle aree provviste di irrigazione a pioggia o a goccia;
- tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla;
- nel piantumare gli arbusti si dovranno tenere in considerazione le caratteristiche vivaistiche e fisiologiche degli stessi, in modo che quelli che raggiungeranno a maturità altezza inferiore o quelli che necessitano di più irraggiamento solare siano posti davanti o, in alternativa, formare raggruppamenti omogenei costituiti da esemplari della stessa specie;
- dovrà essere evitata la distribuzione sparpagliata degli arbusti in quanto l'irrigazione risulta di più difficile attuazione e in modo da ridurre le aree da servire con l'impianto di irrigazione a goccia;

- le siepi miste dovranno essere realizzate con specie di caratteristiche agronomiche simili e con crescita omogenea;
- evitare le specie con spine o tossiche;
- gli arbusti dovranno essere piantati su aree caratterizzate dalla presenza di solo terreno agrario/vegetale e quindi esenti da materiali inerti di qualsiasi natura;
- al fine di limitare lo sviluppo delle erbe infestanti nelle aree che saranno tappezzate da arbusti e siepi, dovrà essere prevista la messa in posa di tessuti biodegradabili opportunamente ancorati e pacciamati;
- per la realizzazione delle siepi dovranno essere tenuti in considerazione lo sviluppo e il portamento delle specie scelte nonché il punto di impianto, in modo da non interessare con la crescita i camminamenti, la viabilità, gli arredi ecc., e richiedere potature limitate nel tempo (vedi allegato B13);
- dovrà essere utilizzato materiale vivaistico certificato esente da patogeni;
- le aree di piantagione degli arbusti dovranno avere idonee dimensioni, atte a garantire la respirazione dell'apparato radicale e limitare nel tempo danneggiamenti ai cordoli e alle opere limitrofe (vedi allegato B13);
- nel caso di aiuole di dimensioni esigue o di impossibilità a dare corso all'irrigazione a goccia, si dovrà procedere alla pacciamatura delle aree o all'impermeabilizzazione delle stesse;
- gli arbusti fioriferi/profumati/con frutti imbrattanti dovranno essere posizionati lontani da aree gioco, fontanelle e panchine e comunque da aree di passaggio e sosta al fine di evitare il contatto dei frequentatori delle aree verdi con le specie entomologiche pericolose o aggressive; gli arbusti dovranno essere messi a dimora in aree private rispettando almeno le distanze previste dal codice civile;
- gli arbusti da mettere a dimora in aree comunali dovranno essere posti a una distanza di almeno 1-1,5 metri dai confini in base alla scelta della specie vegetale effettuata;
- SESTO D'IMPIANTO SIEPI: 3 piante per ogni metro lineare nel caso di siepe formale caratterizzata da stessa specie o specie di pari caratteristiche di accrescimento;
- al fine di evitare lo sviluppo delle infestanti gli arbusti dovranno essere posizionati tenendo in considerazione le distanze e le aree di pertinenza indicate nell'allegato B13;
- per quanto concerne gli arbusti da sistemare, in caso di impossibilità di mettere a dimora tutti quelli previsti da convenzione nel sito in oggetto, potranno essere sistemati in altri siti messi a disposizione dall'A.C. ed indicati dalla stessa su richiesta della Ditta.

5c4.2 Piante tappezzanti

- Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi;
- dovranno essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenstrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso.

5c4.3 Piante rampicanti, sarmentose e ricadenti

- Le piante appartenenti a queste categorie dovranno avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta (dal colletto all'apice vegetativo più lungo) ed essere sempre fornite in zolla o contenitore.

5c4.4 Tappeti erbosi

- Le aree a prato dovranno essere dotate di idoneo impianto di irrigazione a pioggia; lo stesso dovrà essere realizzato a regola d'arte;
- dovrà essere seminato un miscuglio erbaceo resistente e ben adattabile alle caratteristiche climatiche del territorio ternano;
- dovrà essere utilizzato in via prioritaria e ogni qualvolta risulti possibile, un miscuglio di semi appartenenti a specie erbacee spontanee mediterranee (cosiddetto prato fiorito), costituito da piante adatte alle caratteristiche climatiche dei luoghi, all'esposizione, alle innaffiature previste e

alle caratteristiche pedogenetiche del terreno. Dovranno essere scelte sementi che, a fioritura compiuta, permettano una fruibilità degli spazi tenendo conto dell'uso previsto (es. verde sportivo, di arredo, scolastico, ecc.);

- i prati dovranno essere privi di dislivelli e dovranno essere privi di ogni vizio occulto che possa arrecare danno a persone e/o cose;
- nel caso in cui il terreno presente nel sito risulti di buona qualità, non dovrà essere utilizzata terra da coltivo e quindi non andranno previste nel computo metrico le voci relative alla fornitura e stesa di terreno da coltivo.

5c4.5 Terreni

- I terreni destinati alla realizzazione di aree verdi dovranno essere bonificati da rifiuti di qualsiasi genere, inerti grossolani, ecc., al fine di creare le condizioni più idonee per la vita delle piante;
- dovrà essere previsto l'uso di terreni adatti. Qualora l'area dove deve essere realizzato l'intervento fosse caratterizzata dalla presenza di terreno agrario avente caratteristiche fisiche, meccaniche e agronomiche adatte all'attecchimento e alla crescita delle piante, non si renderà necessario apportare terreno dall'esterno;
- la terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti;
- non dovrà essere effettuato il sotterramento di materiali inerti grossolani (pietre, mattoni, cemento, asfalto, ecc.);
- il terreno dovrà essere ben livellato e non dovrà presentare vizi occulti;
- durante i lavori di riporto del terreno vegetale e alla successiva compattazione dello stesso, dovranno essere sistemati in quota tutti i pozzetti chiusini e caditoie precedentemente posizionati. Questi ultimi dovranno essere dotati di sistemi di coronamento e chiusura in ghisa sferoidale nel rispetto delle indicazioni di cui alla sezione I delle presenti linee guida;
- per le movimentazioni di terreno e per il trasporto da e per altri luoghi dovrà essere rispettata la normativa vigente in materia di terre e rocce di scavo.

5d. MATERIALI E FORNITURE

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 e 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 (estratto da UNI PdR 8:2014).

5e. PERCORSI E AREE DI SOSTA INTERNI ALLE AREE SISTEMATE A VERDE

- La realizzazione di percorsi, piazzette e basamenti all'interno delle aree sistemate a verde, dovrà essere compiuta in conformità a quanto previsto nella sezione I delle presenti linee guida, con riferimento al paragrafo "Marciapiedi". Parimenti, le acque meteoriche, qualora non ne sia possibile lo smaltimento diretto sulla superficie a verde, dovranno essere recepite, canalizzate e recapitate nel rispetto dell'apposita parte della sezione 6, relativa alle reti di "acque bianche";
- sono ammessi percorsi con pavimentazione superficiale naturale da realizzare con le tecniche previste per la realizzazione di strade di pari tipologia. Pertanto dovrà essere realizzata, previa compattazione del terreno naturale e interposizione di geotessuto, una fondazione in materiale arido di almeno 25 cm e uno strato superficiale di materiale inerte, di idonea granulometria, di

almeno 15 cm. Tra gli strati di materiale dovrà essere interposto nuovamente il geotessuto al fine di ripartire i carichi ed evitare il radicamento delle erbe infestanti;

- per consentire l'accesso alle aree verdi dei mezzi operativi per la gestione del verde o comunque di eventuali mezzi di soccorso, i percorsi pedonali dovranno essere dimensionati e progettati per garantirne l'uso senza che si verifichino cedimenti strutturali;
- nel caso in cui siano previsti percorsi in parte carrabili (aventi le caratteristiche succitate) e in parte esclusivamente pedonali, i percorsi carrabili dovranno essere opportunamente segnalati e andranno evidenziati i limiti con i percorsi esclusivamente pedonali. Questi ultimi dovranno essere opportunamente protetti dall'accesso dei mezzi a motore;
- le aree e i percorsi pedonali dovranno essere realizzati in modo idoneo a garantire l'accesso e la fruizione alle persone diversamente abili, conformemente alla normativa vigente in materia (es. DPR 503/96, DM 236/89);
- i materiali utilizzati per le pavimentazioni ricadenti in aree a frequentazione pubblica e le modalità di messa in posa dovranno essere tali da garantire la sicurezza dei frequentatori (es. non dovranno essere sdruciolevoli, non vi dovranno essere sconnessioni ecc.). Il tutto dovrà essere realizzato a regola d'arte.

5f. AREE GIOCHI

- Le aree gioco dovranno essere realizzate secondo le disposizioni contenute nelle norme UNI EN 1176 e UNI EN 1177 (relativamente alle caratteristiche di sicurezza dei giochi e della pavimentazione antitrauma) e in modo che non presentino ostacoli per fruitori con mobilità ridotta o assistita o per mamme con carrozzine; in particolare, dovranno essere individuate attrezzature che garantiscano (mediante certificazione prodotta dalla ditta produttrice) che le stesse siano utilizzabili anche da soggetti diversamente abili;
- i giochi dovranno essere forniti in plastica riciclata al fine di limitarne la manutenzione;
- i giochi installati dovranno essere dotati delle targhette di marcatura, fornite dalla ditta fornitrice, conformi alle norme UNI EN 1176/1-7;
- dovrà essere prevista preferibilmente la pavimentazione antitrauma in gomma colata rispetto a quella con piastrelle in gomma. Nel caso in cui, per la realizzazione dello strato antitrauma, dovessero essere impiegate piastrelle in gomma, le stesse dovranno essere "spinate" in entrambe le direzioni;
- nel caso il sottofondo fosse realizzato mediante posa di uno strato di stabilizzato, al fine di evitare la fuoriuscita di radici e di erbe infestanti, dovrà essere prevista la posa di uno strato di tessuto non tessuto;
- dovranno essere previste forature del basamento sottostante le pavimentazioni antitrauma per l'allontanamento delle acque meteoriche;
- i materiali utilizzati per la pavimentazione antitrauma dovranno essere atossici e risultare antisdruciolevoli; inoltre le superfici dovranno essere caratterizzate da planarità e compattezza;
- nel progetto dovranno essere enunciati i particolari costruttivi dei giochi;
- le aree gioco dovranno essere opportunamente ombreggiate. Si dovrà tenere conto del transito solare, prevedendo la piantumazione di una quinta di alberi a foglia caduca al fine di realizzare una zona d'ombra che consenta di utilizzare i giochi anche durante le ore estive diurne escludendo la scelta delle specie di cui all'allegato B9;
- dovrà essere prevista un'adeguata illuminazione;
- dovrà essere prevista l'installazione di opportuna segnaletica informativa sull'entrata/e dell'area gioco e l'uso dei giochi.

5g. ARREDI

- I cestini e le panchine dovranno essere posati in opera con plinti di fondazione di idonea profondità; se imbullonati, i bulloni dovranno essere opportunamente saldati;
- nel caso in cui le panchine dovessero essere allocate su terreno, al fine di garantire la fruibilità degli arredi da parte di chiunque, alcune panchine dovranno essere dotate di una piazzola laterale,

realizzata con materiale stabile, al fine di garantire l'uso delle stesse da parte di soggetti utilizzatori di sedia a rotelle;

- dovranno essere eliminati eventuali spigoli vivi di qualsiasi natura che possono arrecare danni a persone e/o cose, tenendo conto di quanto previsto dalla normativa vigente in materia;
- eventuali fontane dovranno essere munite di rubinetto a pulsante; tenendo conto dei costi di gestione e manutenzione dovrà essere limitato il numero di fontane messe in opera. Laddove vi siano già fontane installate e funzionanti nelle vicinanze delle aree verdi di nuova progettazione si dovrà evitare la messa in opera di nuove;
- laddove non sia previsto un impianto di scarico canalizzato, si dovrà provvedere al fissaggio della fontana su idoneo basamento, facendo però in modo che lo scarico sia convogliato in un'area costituita da materiale drenante.

5h. RECINZIONI

- Al fine di garantire la sicurezza degli utenti, dovranno essere realizzate idonee protezioni, con particolare riferimento ai bambini, atte a prevenire la caduta accidentale dei frequentatori in eventuali canali, fossi, scarpate particolarmente scoscese, ecc. o proteggere l'accesso a eventuali binari ferroviari limitrofi. Le protezioni anzidette, dovranno essere messe in opera tenendo conto della funzione che dovranno svolgere (es. altezza, interspazi tra gli elementi costituenti la protezione, caratteristiche costruttive, ecc.) e nel rispetto della normativa di settore;
- tutte le recinzioni non dovranno presentare parti metalliche sporgenti (chiodi, legature) che potrebbero rappresentare un pericolo per i frequentatori del parco;
- le staccionate in legno dovranno essere realizzate con pali scortecciati e idoneamente sottoposti a trattamento impregnante; nel caso che gli stessi vengano infissi nel suolo, la parte interrata dovrà essere catramata;
- ove le caratteristiche morfologiche del terreno non dovessero garantire una sufficiente resistenza al ribaltamento dei pali, gli stessi dovranno essere fissati al suolo mediante la realizzazione di plinti di fondazione di adeguate dimensioni.

5i. IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

Il progetto dell'impianto irriguo dovrà tenere in considerazione l'approccio generale che consiste nel disegnare uno spazio verde che, in relazione allo specifico andamento piano altimetrico del sito, sfrutti il drenaggio naturale e adotti un efficiente impianto irriguo progettato per massimizzare l'impiego delle acque reflue e di quelle non potabili (acque di prima falda). In tal senso, la progettazione dell'impianto irriguo dovrà 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. L'impianto di irrigazione dovrà essere realizzato mediante irrigatori dinamici (per le aree verdi) e a goccia (per alberi e siepi), lo stesso dovrà essere capillare, in modo da coprire tutta l'area a verde e comandato da centralina programmabile a batteria ed elettrovalvole. Inoltre l'impianto dovrà essere dotato di temporizzatori regolabili per programmare il periodo di irrigazione e di igrometri per misurare l'umidità del terreno o di pluviometri per misurare il livello di pioggia e bloccare immediatamente l'irrigazione qualora l'umidità del terreno fosse sufficientemente elevata (ad es. dopo che è piovuto). L'irrigazione dovrà essere dotata di apposito contatore (la cui apertura è a carico del lottizzante) e rubinetto con scarico di fondo. Gli irrigatori non dovranno annaffiare i vialetti e le zone attrezzate. Non sarà consentita l'irrigazione a scorrimento.

Non saranno più accettati giardini privi di sistema di irrigazione che copra interamente l'area verde e le zone piantumate ad alberi e/o siepi.

5iI. PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO IRRIGUO

- Per la progettazione dell'impianto irriguo si dovranno impiegare e mettere in atto i seguenti accorgimenti:
 - impiegare specie vegetali autoctone di tipo mediterraneo e rustiche in termini di esigenza idrica;

- raggruppare le specie con esigenze idriche e colturali affini;
- usare la pacciamatura per favorire la conservazione dell'umidità nelle aiuole;
- Realizzare corretti dislivelli e adeguate sistemazioni superficiali (ad es. baulature delle aiuole);
- Per la progettazione dell'impianto di irrigazione si dovrà diversificare lo stesso in funzione della tipologia di pianta e allevamento:
 - piante arboree nel terreno: irrigazione in fossa praticata;
 - piante in vaso: irrigazione a goccia;
 - piante erbacee/prati: irrigazione per aspersione.

5i2. DOCUMENTI DI PROGETTO DEL SISTEMA DI IRRIGAZIONE

Per la progettazione dell'impianto irriguo dovrà essere predisposta la seguente documentazione:

- relazione tecnica descrittiva del progetto e del sistema di irrigazione;
- relazione tecnica illustrativa dell'approvvigionamento idrico;
- relazione di calcolo relativa al dimensionamento della rete di irrigazione (tubazioni) e scelta degli erogatori;
- relazione di calcolo relativa al dimensionamento dei sistemi di accumulo e scelta della pompa;
- relazione di calcolo del fabbisogno idrico di base (metodo FAO Penmann – Monteith, [mm/m²/giorno]);
- elaborati grafici (planimetrici e di dettaglio) redatti nelle scale opportune (<1:500), con indicati: le condotte principali e secondarie della rete di irrigazione, i settori irrigui, i drenaggi, le ali erogatrici nonché i componenti impiantistici di corredo (impianto di pompaggio/sistema di accumulo, impianto elettrico ecc.);
- relazione descrittiva relativa alla scelta dei componenti ausiliari (filtri, valvole, unità di programmazione, controllo e regolazione ecc.);
- elaborato grafico con indicata la disposizione dei drenaggi;
- computo metrico estimativo; il computo dovrà essere redatto sulla base dell'elenco prezzi regionale in vigore al momento della progettazione;
- analisi dei prezzi da allegare in calce al computo metrico;
- piano triennale di manutenzione delle opere impiantistiche.

Note:

1) Si richiede l'utilizzo di tubazioni in polietilene ad alta densità PN 10, rispondenti alle norme UNI 7611 - 7615/76 TIPO 312.

- Tenuto conto della pressione e portata disponibile alla fonte idrica, il dimensionamento dei settori irrigui nonché i diametri delle tubazioni nelle linee principali e in quelle secondarie, dovrà essere tale da consentire pressione e portata ottimale in tutti i punti di erogazione, in modo che le prestazioni degli irrigatori (gittata e uniformità di distribuzione) siano sempre costanti;
- la fornitura e posa delle tubazioni s'intende comprensiva di tutte le raccorderie necessarie.

2) Gli impianti d'irrigazione a pioggia vengono realizzati nelle superfici con tappeto erboso di elevata qualità, in aiuole e aree verdi di particolare pregio caratterizzate da intensa attività manutentiva.

- Gli irrigatori statici dovranno essere del tipo "a scomparsa" con molla di richiamo della torretta portaugelli in acciaio inossidabile, testine portaugelli intercambiabili con portata proporzionale all'angolo di lavoro, completi di valvola di ritegno antiruscellamento;
- gli irrigatori del tipo "a scomparsa" con angoli di lavoro regolabili, bocchigli intercambiabili a portata proporzionale all'angolo di lavoro, completi di valvola di ritegno antiruscellamento;
- le ali gocciolanti andranno posizionate in modo che gli erogatori si vengano a trovare in prossimità del piede di ciascuna pianta. Dovranno essere fissate al terreno con idonei picchetti. Saranno posate sul terreno al di sotto del telo pacciamante per le zone coperte da macchie arbustive, tappezzanti ecc. Per le alberature, gli erogatori dovranno essere in numero di 2/4 per pianta, collocati all'interno di un controtubo asperdente (tubi per drenaggio) sistemato ad anello perimetralmente alla zolla e interrato, o mediante irrigatori ad allagamento con griglia tubolare posizionata verticalmente all'interno dell'aiuola. Per garantire un'erogazione uniforme lungo tutta l'ala gocciolante, la lunghezza massima di una tratta di linea gocciolante, alla pressione costante di esercizio di 1.5 atm, non deve superare i seguenti valori:
 - a) diametro 20 mm con gocciolatori da 2.5 lt/h
 - - a 30 cm = lungh. max. 80 m
 - - a 50 cm = lungh. max. 110 m
 - - a 60 cm = lungh. max. 130 m
 - b) diametro 16 mm con gocciolatori da 2.0 lt/h
 - - a 30 cm = lungh. max. 50 m

- - a 50 cm = lungh. max. 95m
- - a 60 cm = lungh. max. 105 m
- si richiedono prodotti di ottime caratteristiche costruttive sia per qualità dei materiali impiegati che per prestazioni fornite.

³⁾ L'automazione dell'impianto dovrà essere alloggiata all'interno di idonei pozzetti in cls. con coperchio in ghisa.

5I. RECUPERO ACQUE METEORICHE E FREATICHE

- Il riutilizzo delle acque meteoriche/freatiche dovrà avvenire nel rispetto di quanto contenuto nell'art. 32 del Regolamento regionale 18 febbraio 2015, n. 2. Il progetto dovrà essere redatto tenendo in considerazione le disposizioni impartite dall'articolo citato. In particolare, per massimizzare l'uso dell'acqua non potabile (piovana, freatica, compresa l'acqua grigia opportunamente filtrata), si dovrà anche realizzare un sistema di raccolta delle acque meteoriche e/o acque grigie filtrate in modo che possano essere utilizzate per l'impianto di irrigazione;
- la realizzazione e l'impiego dei sistemi di raccolta, trattamento e riuso delle acque non potabili e reflue da destinare all'irrigazione del verde dovranno prevedere, come impianto base, un sistema di accumulo indipendente e ad uso esclusivo dell'impianto di irrigazione, costituito da serbatoi in polietilene (PE) singoli o dalla combinazione di più serbatoi, per installazione interrata, dotati di un sistema filtro/pozzetto, un impianto di sollevamento, tubazioni (collettori di scarico collegati al sistema fognario) e un sistema di ispezione a passo d'uomo con tappo in (PE) e lucchetto di sicurezza.

5m. POZZI PER ATTINGIMENTO

- In previsione di un eventuale pozzo per l'attingimento dell'acqua di falda, il progetto esecutivo del pozzo, comprensivo di ogni relazione specialistica necessaria (es. relazione geologica), sarà in carico all'impresa. La medesima dovrà farsi carico della procedura amministrativa da presentarsi all'Ente competente al fine dell'acquisizione dell'autorizzazione per l'escavazione del pozzo ad uso irriguo, per la licenza di attingimento temporanea, per la licenza di concessione idrica; l'installazione del contatore comprese le spese istruttorie e di segreteria saranno totalmente a carico dell'impresa. Saranno a spese dell'impresa anche i canoni di captazione delle acque fino alla presa in carico dell'area a verde da parte dell'A.C;
- il pozzo dovrà essere progettato e realizzato a regola d'arte e garantire il sufficiente quantitativo d'acqua necessario all'impianto di irrigazione.

5n. CERTIFICAZIONI

Le opere a verde e gli impianti, dovranno essere realizzati a regola d'arte e opportunamente certificati.

L'eventuale presa in carico delle opere realizzate, previo sopralluogo di verifica, potrà avvenire dopo la consegna dei Certificati di collaudo e di regolare esecuzione di tutte le opere, sottoscritti dal Direttore dei Lavori e dalla Ditta esecutrice.

Qualora si rendesse necessaria la verifica delle opere private di uso pubblico, dovranno essere consegnate le medesime certificazioni previste per la parte pubblica.

Saranno necessarie le seguenti certificazioni e dichiarazioni:

- certificato di regolare esecuzione dei lavori emesso dal Direttore dei Lavori, nel quale si attesti che le opere realizzate sono conformi al progetto approvato e alle relative varianti, che tutte le opere sono state realizzate a regola d'arte, nel rispetto della sicurezza dei luoghi e dei frequentatori (es. recinzioni, cordoli, spigoli, pavimentazioni, ecc.);
- certificato del vivaista o del professionista abilitato all'esercizio della professione attestante la tipologia e la qualità del materiale vegetale utilizzato, comprese le sementi, con specifiche di eventuali cloni o varietà utilizzati (es. cipresso comune resistente al cancro, gelso dai frutti sterili, esemplari maschi di *Taxus baccata*, ecc.). Dovrà essere attestata inoltre l'assenza di patogeni e parassiti sul materiale fornito;
- certificato di accertamento da parte del Direttore dei Lavori attestante l'attecchimento delle piante utilizzate;

- dichiarazione del Direttore dei Lavori attestante che gli alberi e gli arbusti sono stati messi a dimora a giusta distanza dalle reti tecnologiche interrato e nel rispetto delle distanze di impianto specificate nella sezione 5c1;
- certificazione relativa agli arredi presenti e dichiarazione del Direttore dei Lavori attestante che gli arredi sono stati messi in opera a regola d'arte, mettendo in atto gli accorgimenti tecnici necessari per la sicurezza dei frequentatori;
- dichiarazione del Direttore dei Lavori che le recinzioni perimetrali, compresi i cancelli, sono stati realizzati a regola d'arte e che i parapetti di protezione sono stati realizzati nel rispetto di quanto previsto nel D.M. n. 236/89;
- Certificazione di conformità alle norme UNI delle attrezzature ludiche fornite dalle case produttrici corredata da identificativo (targhette) da apporre su ciascun gioco;
- Certificazione attestante la corretta posa in opera della pavimentazioni antitrauma anche in relazione all'altezza di caduta critica dei giochi installati (norme UNI EN 1177);
- Certificazione del Direttore Lavori attestante le modalità costruttive adottate nella realizzazione della pavimentazione antitrauma e della pavimentazione in cls all'interno dell'area giochi, il corretto montaggio e posa in opera, entrambi conformi alle norme UNI EN 1176-2008;
- dichiarazione della realizzazione dell'impianto d'irrigazione alla regola dell'arte, ai sensi della Legge 1 Marzo 1968 n. 186, nel caso vengano realizzati allacci alla rete elettrica;
- attestazione di conformità delle vasche di accumulo delle acque meteoriche alla norma UNI EN ISO 14122-3 e alle norme sulla sicurezza dell'accesso ai locali interrati;
- dichiarazione del Direttore dei Lavori attestante che nel corso dell'esecuzione dei lavori sono state rispettate le indicazioni operative per la tutela del verde in fase di cantiere e che nel corso delle operazioni di scavo non sono stati arrecati danni agli apparati radicali né sono stati effettuati riporti di terreno sulle alberature . In caso di esecuzione di scavi a distanze inferiori a quelle previste nella specifica sezione, dovrà essere allegata la relazione specialistica necessaria a firma di tecnico abilitato (dott. Forestale, Agronomo, perito agrario, ecc.);
- certificazione in caso di scavi effettuati a distanze inferiori a quelle individuate nella specifica sezione, sottoscritta da professionista abilitato all'esercizio della professione (dottore forestale, agronomo o perito agrario incaricato, ecc.), attestante che le opere di scavo realizzate non hanno comportato pregiudizio sulla stabilità, sulle condizioni fitosanitarie e sulla sicurezza delle alberature interessate dagli scavi stessi, sia nel breve che nel lungo periodo, nonché attestante che gli scavi sono stati eseguiti nel rispetto delle prescrizioni previste nella specifica sezione;
- dichiarazione del Direttore dei Lavori attestante che le aree e i percorsi pedonali sono stati realizzati in modo idoneo a garantire l'accesso e la fruizione alle persone diversamente abili conformemente alla normativa vigente in materia (es. DPR 503/96, DM 236/89);
- certificazione di conformità delle panchine e dei cestini alle norme UNI/CE;
- dichiarazione del Direttore dei Lavori attestante che nel corso delle operazioni di scavo non sono stati arrecati danni agli apparati radicali delle piante preesistenti né sono stati effettuati riporti del terreno sulle alberature preesistenti;
- certificazione relativa alla terra da coltivo eventualmente fornita e della tipologia di concimi somministrati (in caso di uso);
- certificazione della pavimentazione in masselli in cls autobloccanti (nel caso di utilizzo degli stessi) rispetto alla normativa UNI EN 1338;
- certificazioni e dichiarazione del Direttore dei Lavori, nel caso di realizzazione di manufatti in muratura, attestanti che la realizzazione è stata effettuata conformemente alle norme vigenti; nel caso di manufatto interrato, dovrà rispondere anche alle norme di sicurezza sull'accesso ai locali interrati;
- dichiarazione del Direttore dei Lavori che la parte interrata della recinzione in legno sono state trattate con materiali impregnanti e che la stessa è stata realizzata a regola d'arte e in modo tale da evitarne il ribaltamento;
- dichiarazione del Direttore dei Lavori attestante che i percorsi pedonali sono stati realizzati in modo idoneo a garantire l'accesso alle persone diversamente abili.

Inoltre, dovrà essere rimesso, antecedentemente la presa in carico:

- piano di manutenzione, come previsto dall'art. 38 del D.P.R. 207 del 2010, per tutte le opere a verde che l'Amministrazione Comunale dovrà prendere in carico (alberi/arbusti/tappeti erbosi/fioriere, ecc.) e relative pertinenze (aree gioco, locali tecnici e arredi, impianto di irrigazione e impianto elettrico);
- progetto esecutivo relativo all'eventuale realizzazione di pozzi e relative certificazioni, comprensivo delle autorizzazioni previste dalla normativa vigente.

5o. INDICAZIONI OPERATIVE PER LA TUTELA DEL VERDE IN FASE DI CANTIERE

I cantieri che si andranno a realizzare dovranno essere opportunamente delimitati con recinzioni idonee e stabili, in modo tale da impedire l'accesso ai non addetti ai lavori. L'area di cantiere dovrà essere allestita, a cura e spese del soggetto promotore, nel rispetto del D. lgs. 81/08 e s.m.i. In particolare le recinzioni di cantiere, non potranno essere ancorate in alcun modo agli alberi e alle siepi esistenti e dovranno essere posizionate in modo tale da non arrecare danneggiamenti alle opere già presenti che non saranno direttamente interessate dagli interventi. Dovranno essere resi sicuri gli accessi e il transito nelle aree che rimarranno escluse dal cantiere, da parte dei pedoni e dei diversamente abili.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori dovranno essere rispettate le indicazioni di seguito inserite, a tutela del verde.

Nell'ambito della realizzazione dell'area di cantiere, e in ogni fase relativa alle operazioni di scavo e di costruzione delle opere di progetto che interesseranno aree di rispetto delle alberature (superficie individuata dalla proiezione della chioma dell'albero a terra), dovranno essere scrupolosamente osservate le seguenti disposizioni:

- a) l'area di rispetto dell'albero dovrà essere delimitata, se possibile, con idonea recinzione di protezione;
- b) qualora non fosse tecnicamente possibile circoscrivere con recinzione l'area di rispetto, la Ditta esecutrice dei Lavori dovrà predisporre l'incamiciatura del tronco secondo le indicazioni riportate in coda alla presente;
- c) dovrà essere eseguita l'eventuale scarifica della superficie ricadente all'interno dell'area di pertinenza degli alberi (allegato B5) con la massima attenzione, in superficie, senza danneggiare le radici. La scarificazione deve essere eseguita a mano. Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti utili ad evitare danneggiamenti della vegetazione esistente, senza arrecare danno alcuno alle radici portanti;
- d) non si potrà transitare con mezzi pesanti entro l'area di rispetto dell'albero. Nel caso in cui il transito con mezzi pesanti fosse indispensabile, dovrà essere depositato su tutta la superficie interessata uno strato di sabbia o di altro materiale protettivo drenante dello spessore minimo di cm 20, ricoperto a sua volta con tavolame in legno o con piastre metalliche. Successivamente all'asportazione della copertura, protettiva il suolo dovrà essere scarificato, in superficie, senza danneggiare le radici. La scarificazione deve essere eseguita a mano, secondo le indicazioni al punto c).

Nell'eseguire le operazioni di scavo si dovrà tenere conto della tutela degli apparati radicali di tutti gli alberi limitrofi al cantiere (secondo le indicazioni relative alle distanze di scavo contenute nelle specifiche sezioni). Gli scavi che saranno realizzati all'interno dell'area di rispetto degli alberi dovranno essere realizzati in modo tale da evidenziare le radici, senza danneggiarle e le stesse dovranno essere opportunamente protette contro il gelo e l'essiccazione; qualora fosse necessario recidere le radici, se non portanti, dovranno essere utilizzati idonei utensili da taglio (ad esempio sega o accetta), che consentano di eseguire tagli netti senza slabbrature evitando sempre di strappare o recidere le radici con i mezzi meccanici di escavazione o con altri mezzi.

In occasione della dichiarazione di fine lavori, il Direttore dei Lavori deve presentare una certificazione sottoscritta da un professionista abilitato all'esercizio della professione (dottore

forestale, agronomo, perito agrario, ecc.), attestante l'assenza di qualsiasi pregiudizio sulla stabilità e sulla sicurezza delle alberature interessate dagli scavi e che gli stessi sono stati eseguiti nel rispetto delle prescrizioni impartite con il presente atto.

È vietato inoltre all'interno delle aree di cantiere:

- versare o spargere qualsiasi sostanza nociva e/o fitotossica, quali ad esempio sali, acidi, olii, carburanti, vernici, ecc., nonché il deposito di fusti o bidoni di prodotti chimici;
- la combustione di sostanze di qualsiasi natura;
- l'impermeabilizzazione del terreno con materiali di qualsiasi natura;
- causare ferite, abrasioni, lacerazioni, lesioni e rotture di qualsiasi parte della pianta;
- l'affissione diretta con chiodi, cavi, filo di ferro o materiale inestensibile di cartelli, manifesti e simili;
- il riporto ovvero l'asporto di terreno o di qualsiasi altro materiale nella zona basale a ridosso del colletto e degli apparati radicali, l'interramento di inerti o di materiali di altra natura, qualsiasi variazione del piano di campagna originario;
- il deposito di materiale di costruzione e lavorazione di qualsiasi genere nella zona basale a ridosso del colletto e degli apparati radicali.

Gli alberi che ricadono nell'area di cantiere dovranno essere obbligatoriamente protetti a cura e spese del conduttore del cantiere stesso. La protezione deve essere realizzata con una solida recinzione che consenta di evitare danni al fusto, alla chioma e all'apparato radicale o, in alternativa, dovrà essere predisposta idonea protezione per ogni singolo albero che dovrà interessare il fusto fin dal colletto, attraverso l'impiego di tavole in legno, o in altro idoneo materiale, dello spessore minimo di 2 cm, poste intorno al tronco a formare una gabbia sull'intera circonferenza previa interposizione di una fascia protettiva di materiali cuscinetto (pneumatici o altro materiale). Il tutto non dovrà essere fissato agli alberi a mezzo di chiodi o in altre modalità che possano arrecare danno agli alberi stessi.

Si dovrà inoltre provvedere, in relazione alla necessità di utilizzare all'interno del cantiere macchine con bracci mobili in elevazione, idonei accorgimenti a protezione delle chiome. Eventuali tagli di rami di alberi soggetti a tutela dovranno essere autorizzati secondo le norme vigenti.

I sistemi di protezione che si andranno a realizzare dovranno essere rimossi al termine dei lavori.

Danneggiamenti di qualsiasi natura alla vegetazione esistente, saranno sanzionati a norma di legge.

Bibliografia e fonti:

oltre ai contenuti delle norme indicate nella presente sezione sono stati consultati testi ed estratte indicazioni da:

- La gestione del verde Urbano e rurale – Manuale di buone pratiche e suggerimenti (provincia di Bergamo);
- UNI – Ente Nazionale di Normazione – Prassi di riferimento “Linee guida per lo sviluppo sostenibile degli spazi verdi – Pianificazione, progettazione, realizzazione e manutenzione” UNI/PdR 8:2014 – 20 giugno 2014.

6. Reti di smaltimento

6a. FOGNATURE BIANCHE E NERE

6a1. Normativa di riferimento

Le seguenti linee guida sono state redatte in attuazione delle prescrizioni delle seguenti norme, alle quali dovrà attenersi la progettazione delle opere di urbanizzazione relative alle fognature e agli acquedotti:

- D. Lgs. del 3 aprile 2006, n. 152 come aggiornato con D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4, recante le nuove disposizioni in materia ambientale;
- L. R. 18 febbraio 2004, n. 1 recante le Norme per l'attività edilizia;
- L.R. 22 febbraio 2005 n. 11 recante norme in materia di governo del territorio, pianificazione urbanistica comunale;
- D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i.;
- Regolamento Regionale n. 9 del 2008;
- D. Lgs. 81/2008 Testo Unico sulla sicurezza;
- D.P.R. n. 207 del 05/10/2010;
- Deliberazione n° 9 del 28/05/2010 dell'Assemblea di Ambito dell'A.T.I. n. 4.

Norme U.N.I.

- UNI EN 476: requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità;
- UNI EN 1401: sistemi di tubazioni in materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – PVC;
- UNI EN 1916: tubi di calcestruzzo armato e non armato e rinforzato con fibre di acciaio;
- UNI EN 681: elementi di tenuta in elastomero;
- UNI EN 598: Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per fognatura;
- UNI EN 588: Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico;
- UNI EN 1852: Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polipropilene (PP);
- UNI EN 8981: curabilità delle opere e degli elementi prefabbricati in calcestruzzo;
- UNI EN 12666: Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE);
- UNI 10968: Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi interrati non a pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE);
- UNI EN 14844: Prodotti prefabbricati di calcestruzzo – Elementi Scatolari.

Modalità di realizzazione delle reti fognarie a servizio di aree di nuova lottizzazione da cedere in proprietà al Comune e in gestione al Servizio Idrico Integrato S.c.p.a.

6a2. Ambito di applicazione

L'ambito di applicazione delle presenti linee guida è costituito da reti di fognatura esterna pubblica, a servizio di aree soggette a piano di lottizzazione che saranno cedute al Comune e quindi prese in gestione dal Servizio Idrico Integrato S.c.p.a.

Tali reti dovranno essere progettate secondo le prescrizioni fornite da Servizio Idrico Integrato S.c.p.a. e comunque nel rispetto della legislazione vigente a livello nazionale e regionale in materia e dei Regolamenti Comunali di Igiene.

Le prescrizioni di seguito riportate possono, in presenza di alcune situazioni locali particolari, essere modificate ed integrate.

Inoltre, tali prescrizioni sono di carattere assolutamente generale e quindi non esaustive; la conformità del progetto ai requisiti di buona tecnica e la sua rispondenza alle disposizioni normative saranno valutate dopo l'istruttoria dello stesso da parte del preposto Ufficio Tecnico aziendale.

6a3. Elaborati di progetto

Nel caso di Opere di Urbanizzazione previste all'interno di un Piano Particolareggiato, l'approvazione del Piano stesso da parte del Comune è subordinata alla formulazione di un parere tecnico da parte di Servizio Idrico Integrato S.c.p.a. sulla base di un progetto esecutivo da sviluppare a cura e spese dei soggetti attuatori dell'intervento.

La costruzione delle opere in oggetto viene realizzata su autorizzazione del Sindaco o suo delegato, sentito il parere tecnico obbligatorio di S.I.I. S.c.p.a., sulla base di un progetto esecutivo da realizzare a cura e spese dei soggetti attuatori dell'intervento.

6a4. Recapito alle reti esistenti

Il sistema di fognatura a servizio di nuove lottizzazioni da adottare è di tipo separato.

Nel caso in cui la rete comunale esistente sia di tipo separato, la rete nera di progetto verrà allacciata alla rete nera esistente, mentre la rete delle acque bianche di nuova realizzazione potrà allacciarsi alla rete meteorica, oppure scaricare in un corso d'acqua superficiale previa richiesta di permesso di scarico agli uffici provinciali competenti e all'ente gestore del corso d'acqua.

Nel caso in cui la rete comunale esistente sia di tipo misto, la rete delle acque nere di progetto convoglierà nella rete mista esistente, mentre la rete delle acque meteoriche di nuova realizzazione convoglierà preferibilmente in un corso d'acqua superficiale, se disponibile e previa richiesta agli enti competenti, o in alternativa nel sistema fognario comunale.

In tutti i casi, dovrà verificarsi la compatibilità idraulica tra le portate immesse e il cavo ricettore, sia esso un collettore fognario che un corso d'acqua superficiale, in modo tale da scartare immediatamente le eventuali soluzioni idraulicamente non funzionali.

Qualora la portata da scaricare eccedesse la capacità di trasporto del cavo, si renderà necessaria la realizzazione di un bacino di laminazione con lo scopo di contenere le portate in uscita entro valori tollerabili dal ricettore.

6a5. Pendenze di posa, diametri minimi e materiali delle condotte

La scelta dei punti di immissione delle nuove reti sarà subordinata anche ad altri fattori, quali la necessità di rendere i percorsi i più brevi e lineari possibili, nonché garantire, se possibile, pendenze scolanti non inferiori allo 1,5% nel caso di collettori di acque nere e allo 1% nel caso di tronchi convoglianti le acque di pioggia.

I diametri delle condotte non dovranno essere inferiori a DN 200 mm per quanto attiene alle reti convoglianti acque nere e DN 300 mm per quanto attiene alle reti convoglianti acque meteoriche.

In occasione di ogni cambiamento di diametro, i profili andranno possibilmente tracciati in modo da allineare i cieli delle condotte, al fine di evitare condizioni di funzionamento in pressione a seguito dell'innesco di profili di rigurgito dovuti ad immissioni laterali.

Le norme e i documenti di riferimento (per i materiali previsti) attualmente vigenti sono:

- UNI EN 476: Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità;
- UNI EN 1401: sistemi di tubazioni in materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – PVC;
- UNI EN 1916: tubi di calcestruzzo armato e non armato e rinforzato con fibre di acciaio;
- UNI EN 681: elementi di tenuta in elastomero;
- UNI EN 598: Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per fognatura;

- UNI EN 588: Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico;
- UNI EN 1852: Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione Polipropilene (PP);
- UNI EN 8981: curabilità delle opere e degli elementi prefabbricati in calcestruzzo;
- UNI EN 12666: Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE);
- UNI 10968: Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi interrati non a pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE);
- UNI EN 14844: Prodotti prefabbricati di calcestruzzo – Elementi Scatolari.

6a6. Tubi PVC rigido

L'impiego di questo materiale è consentito esclusivamente nei tratti di rete fognaria a servizio delle reti private, mentre per le reti pubbliche andrà utilizzato il corrugato a doppia parete, per un range diametrale (esterno) compreso fra 160 mm e 630 mm. La norma di riferimento per questo materiale è la UNI EN 1401-1 (condotte di scarico interrate di acque civili e industriali).

Le caratteristiche principali, previste dalla norma, alle quali dovranno rispondere le tubazioni impiegate sono le seguenti:

- materia prima

Il contenuto di PVC, determinato secondo il prEN 1905, dovrà essere almeno 80% in massa per i tubi e 85% in massa per i raccordi stampati ad iniezione.

- aspetto

La superficie interna ed esterna dei tubi e dei raccordi dovrà essere liscia, pulita e priva di cavità, bolle, impurezze e porosità. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate nettamente e le estremità dei tubi e dei raccordi dovranno essere perpendicolari ai loro assi.

I tubi ed i raccordi dovranno essere colorati in tutto lo spessore della parete. Il colore dovrebbe essere preferibilmente marrone arancio (approssimativamente RAL 8023) o grigio (RAL 7037).

- caratteristiche del materiale

Le composizioni dei tubi e dei raccordi conformi alla presente norma hanno generalmente queste caratteristiche:

- Modulo di elasticità $E \geq 3\,000\text{ MPa}$
- Massa volumica media $\approx 1,4\text{ g/cm}^3$
- Coefficiente medio di dilatazione termica lineare $\approx 0,08\text{ mm/mK}$
- Conducibilità termica $\approx 0,16\text{ WK-lm-l}$
- Resistenza superficiale $> 1012\text{ _}$

Per essere conforme alla UNI EN 1401 la lunghezza del tubo non dovrà essere inferiore a quella dichiarata dal fabbricante se misurata come mostrato:

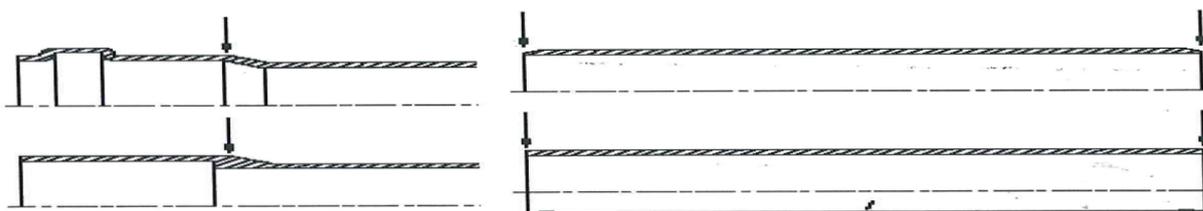


Fig. 1 – Misurazione lunghezza tubo

- smussatura

Se è richiesta una smussatura, l'angolo di smusso deve essere tra 15° e 45° rispetto all'asse del tubo. Lo spessore rimanente di parete all'estremità del tubo deve essere almeno 1/3 di emin, spessore minimo del tubo indicato in tabella I.

| Diametro esterno | SN4 | | SN8 | |
|------------------|------|--------|------|--------|
| | emin | em max | emin | em max |
| 160 | 4.0 | 4.6 | 4.7 | 5.4 |
| 200 | 4.9 | 5.6 | 5.9 | 6.7 |
| 250 | 6.2 | 7.1 | 7.3 | 8.3 |
| 315 | 7.7 | 8.7 | 9.2 | 10.4 |
| 400 | 9.8 | 11.0 | 11.7 | 13.1 |
| 500 | 12.3 | 13.8 | 14.6 | 16.3 |
| 630 | 15.4 | 17.2 | 18.4 | 20.5 |

*tutte le dimensioni sono in millimetri

Tab. I – Spessori tubi

- giunzioni

I tubi in PVC vengono raccordati con giunto a bicchiere con anello elastomerico.

- rigidità anulare

La rigidità anulare dovrà essere la seguente: $\geq 8 \text{ kN/m}^2$ per SDR 34.

- deformazione diametrale

In condizioni normali di installazione, la deformazione media prevedibile del diametro esterno dei tubi dovrà essere minore dell'8%.

- marcatura

I tubi dovranno essere marcati a intervalli di al massimo 2 m, almeno una volta per ogni tubo. Gli elementi della marcatura dovranno essere stampati o formati direttamente sul componente oppure essere su un'etichetta, in modo tale che dopo stoccaggio, esposizione alle intemperie, manipolazione e installazione, sia mantenuta la richiesta leggibilità.

La marcatura minima richiesta per i tubi dovrà essere:

- Numero della norma: EN 1401
- Codice d'area di applicazione: U(area distante più di 1m dal fabbricato) o UD(area al di sotto o distante meno di 1m dal fabbricato)
- Nome del fabbricante e/o marchio di fabbrica
- Dimensione nominale
- Spessore minimo di parete o SDR
- Materiale: PVC-U o PVC
- Rigidità anulare nominale SN
- Informazioni del fabbricante: periodo di produzione, anno e mese, e luogo di produzione in numero o in codice.

Per i raccordi oltre a queste marcature dovrà essere indicato l'angolo nominale.

6a7. Tubi e raccordi in Polietilene corrugato esternamente

L'impiego di questo materiale è consentito per un range diametrale (esterno) compreso fra 200 mm e 1000 mm. La normativa di riferimento è la 12666-1/06: Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione-Polietilene (PE). I condotti e i raccordi in PE, analogamente ai tubi in PVC, sono distinti in funzione di SN, minima rigidità anulare in KN/m^2 .

In accordo alla norma la materia prima utilizzata dovrà essere polietilene con una densità di almeno 930 kg/m^3 da determinare in conformità alla EN ISO 1183-1.

- aspetto

La superficie interna ed esterna dei tubi e dei raccordi dovrà essere liscia, pulita e priva di cavità, bolle, impurezze e porosità. Le estremità dei tubi devono essere tagliate nettamente e le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere perpendicolari ai loro assi.

Il colore dovrebbe essere preferibilmente nero; i tubi ed i raccordi devono essere colorati in tutto lo spessore della parete.

- **caratteristiche del materiale**

Le composizioni dei tubi e dei raccordi conformi alla presente norma hanno generalmente queste caratteristiche:

- Modulo di elasticità $E \geq 800$ MPa;
- Densità media 940 kg/m³;
- Coefficiente medio di dilatazione termica lineare da $0,18$ a $0,20$ mm/mK;
- Conducibilità termica da $0,36$ a $0,50$ WK-lm-l;
- Capacità termica specifica da 2300 a 2900 Jkg-lK-l;
- Resistenza superficiale > 1012 _

Per essere conforme alla UNI EN 12666-1, la lunghezza del tubo non dovrà essere inferiore a quella dichiarata dal fabbricante.

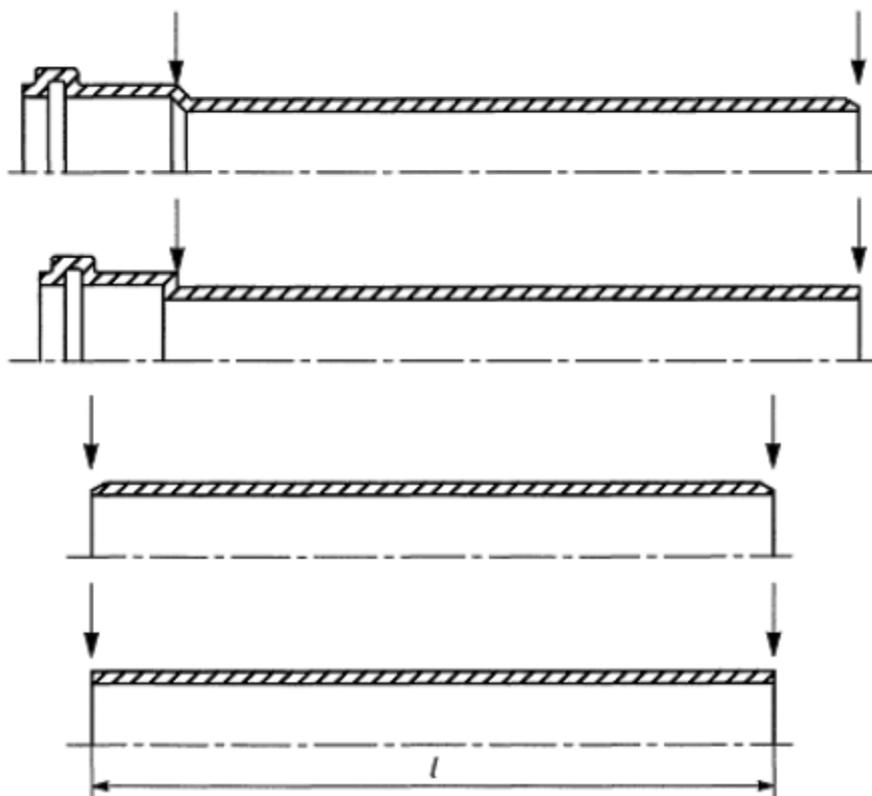


Fig. 2 – Standard di misurazione della lunghezza di tubi in Polietilene corrugato esternamente

- **giunzioni**

Le giunzioni dei tubi in PE avvengono per elettrofusione o con bicchieri a guarnizione elastomerica, conformi alla EN 681 e in grado di soddisfare gli standard della UNI EN 12666.

- **deformazione diametrale**

In condizioni normali di installazione, la deformazione media prevedibile del diametro esterno dei tubi dovrà essere minore del 9%.

- **marcatatura**

I tubi dovranno essere marcati a intervalli di al massimo 1 m, almeno una volta per ogni tubo. La marcatatura minima richiesta per i tubi deve essere:

- Numero della norma: EN 12666;
- Codice d'area di applicazione: U o UD;
- Nome del fabbricante e/o marchio di fabbrica;
- Dimensione nominale;
- Spessore minimo di parete o SDR;
- Materiale: PE;
- Rigidità anulare nominale SN;
- Informazioni del fabbricante: periodo di produzione, anno e mese, e luogo di produzione in numero o in codice.

Per i raccordi oltre a queste marcature deve essere indicato l'angolo nominale.

6a8. Calcestruzzo armato e non armato

- tubazioni a sezione circolare

L'impiego di questo materiale, per il collettamento di acque miste o bianche, è consentito per un range diametrico (esterno) compreso fra 800 mm e 1600 mm. La normativa di riferimento è la Uni En 1916 "Tubi di calcestruzzo armato, non armato e rinforzato con fibre di acciaio".

Le tubazioni dovranno aver sezione circolare e rispondere, oltre che alla norma succitata, anche alle norme Uni En 8981 ed a quanto previsto dal D.M. 12/12/1985 e circ. min. Il.pp. n°27291 del 02/03/86 e dal D.M. 14/02/1992.

Nel caso in cui vengano collettate acque miste o acque bianche provenienti da bacini industriali od artigianali (tali per cui le acque di pioggia possano dilavare superfici sulle quali sono presenti sostanze chimicamente dannose per il rivestimento interno delle tubazioni) occorrerà che le tubazioni siano rivestite internamente con vernice epossidica in doppio strato.

- diametro nominale

| DNI (mm) | Esterno Spess. (mm) | Lungh. (mm) |
|----------|------------------------|-------------|
| 800 | 90 | 2000 |
| 1000 | 115 | 2000 |
| 1200 | 125 | 2000 |
| 1400 | 155 | 2000 |
| 1500 | 165 | 2000 |
| 1600 | 180 | 2000 |

Tab. 2 – Caratteristiche dimensionali tubi circolari in calcestruzzo

- elementi scatolari a sezione rettangolare

L'impiego di questo materiale e tipologia, per il collettamento di acque miste o bianche, è consentito per situazioni in cui sia necessaria un sezione di deflusso maggiore di quella ottenibile dalla tubazione circolare avente diametro massimo prevista nel paragrafo di cui sopra. La normativa di riferimento è la Uni En 14844 "Prodotti prefabbricati di calcestruzzo – Elementi Scatolari".

Le tubazioni dovranno aver sezione rettangolare e rispondere, oltre che alla norma succitata, anche alle norme Uni En 8981 ed a quanto previsto dal D.M. 12/12/1985 e circ. min. Il.pp. n°27291 del 2/03/86 e dal D.M. 14/02/1992.

Nel caso in cui vengano collettate acque miste o acque bianche provenienti da bacini industriali od artigianali (tali per cui le acque di pioggia possano dilavare superfici sulle quali sono presenti sostanze chimicamente dannose per il rivestimento interno delle tubazioni) occorrerà che le tubazioni siano rivestite internamente con vernice epossidica in doppio strato.

| (mm) | Misure interne Spess. (mm) | Lungh. (mm) |
|-----------|-------------------------------|-------------|
| 1000x800 | 16 | 2000 |
| 1200x800 | 22 | 2000 |
| 1200x1000 | 22 | 2000 |
| 1600x1000 | 22 | 2000 |
| 1800x1000 | 22 | 2000 |
| 1800x1200 | 22 | 2000 |
| 1600x1600 | 22 | 2000 |
| 1800x1800 | 22 | 2000 |
| 2100x1100 | 22 | 2000 |
| 2000x1500 | 22 | 1500 |
| 2000x2000 | 22 | 2000 |
| 2500x1250 | 22 | 2000 |
| 2500x1500 | 22 | 2000 |
| 2200x1700 | 22 | 1000 |
| 2400x2200 | 22 | 1750 |
| 2500x2000 | 22 | 1750 |

Tab. 3 – Caratteristiche dimensionali elementi scatoari in calcestruzzo

- sezioni e tipologia di posa (condotte e pozzetti di ispezione)

Si dovranno rappresentare in dettaglio le differenti tipologie di sezioni di posa previste, con i particolari delle trincee di scavo e delle caratteristiche dei materiali di riempimento.

Le reti dovranno essere realizzate sfalsate sia planimetricamente, ad evitare che interventi di qualsivoglia tipo sulla più profonda vengano ostacolati dalla presenza di quella più superficiale, sia altimetricamente, al fine di rendere possibili eventuali incroci, con la rete delle acque nere a profondità maggiore.

Inoltre, entrambe dovranno essere collocate, quando possibile, al di sotto delle tubazioni della distribuzione idrica, garantendo che tra l'estradosso della rete più superficiale e la generatrice inferiore della rete acquedottistica vi sia un franco di almeno 30 cm. In mancanza di tale condizione dovrà essere garantita adeguata protezione della condotta idrica.

I pozzetti di ispezione per acque bianche possono prevedersi di forma quadrata, del tipo prefabbricato in calcestruzzo vibrato, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati, ispezionabile, e quindi delle dimensioni interne:

- 60x60 cm in corrispondenza di tutte le condotte di diametro minore uguale a 300 mm (per profondità previste nella tabella in calce);
- 80x80 cm in corrispondenza di tutte le condotte di diametro uguale o superiore a 400 mm (Φ 800 nel caso si tratti di pozzetti di forma circolare);
- 100x100 cm in corrispondenza dei collettori DN 630 mm;
- 1200x1200 in corrispondenza dei collettori DN 800 mm e così via.

Nota: la successiva tabella 4 consente di verificare quando sia necessario "cerchiare" il pozzetto di nuova posa con un getto di cls su tutti i quattro lati di spessore minimo di 10 cm:

I pozzetti di ispezione e raccordo sulla rete nera sono da prevedersi a base circolare o quadrata, (diametro o misura interna desumibili dalla tabella 4), in calcestruzzo vibrocompreso di cemento ad alta resistenza, con spessore delle pareti rinforzato, costituiti da: un elemento di base con canale di scorrimento liquami di altezza pari al 50% della condotta, pavimento circostante con pendenza verso il canale, superficie interna della base del pozzetto rivestita con malta a base di polimeri ad elementi silicei, un elemento di rialzo terminale a forma troncoconica

o con soletta di riduzione per passo d'uomo nel caso di pozzetti a forma quadrata, ed eventuali elementi raggiungiquota di diametro interno utile pari a quello individuato per l'elemento di base. Le giunzioni dei componenti e degli innesti siano a tenuta ermetica con guarnizioni in elastomero resistenti ai liquami aggressivi conformi alle norme UNI 4920.

I pozzetti di ispezione devono essere posati a regola d'arte, previo consolidamento del terreno di supporto e previa gettata di congruo spessore di cemento magro di sottofondazione; le operazioni di consolidamento si rendono necessarie per evitare eventuali sfondamenti dovuti al traffico veicolare e perché non si verifichino cali o abbassamenti del manufatto che pregiudicherebbero l'accoppiamento dei giunti pozzetto/condotta o l'integrità della tubazione (all'altezza del punto di passaggio della tubazione dentro al pozzetto) nel caso di condotte passanti (a tal proposito, perché non si verifichi il medesimo inconveniente è importante ricordare che il letto di posa delle condotte deve essere battuto e costipato a perfetta regola d'arte (frequentemente si verificano sostanziali cali delle tubazioni interrato contrapposte a lievissimi abbassamenti dei manufatti di ispezione che creano apprezzabili contropendenze delle tubazioni, con tutti le anomalie funzionali che ne derivano).

Il senso d'immissione nei pozzetti potrà al più essere perpendicolare e mai controcorrente. In ogni caso è preferibile che l'immissione perpendicolare, quando non può essere evitata (strada che devia a 90 gradi), venga realizzata attraverso due successivi inviti a 45 gradi.

Le interdistanze dovranno essere coerenti alle attività di lavaggio e ispezione, nonché alle dimensioni trasversali delle aree impermeabilizzate da drenare.

- tabella di dimensionamento e caratterizzazione

La tabella alla pagina seguente consente, tramite la correlazione di alcuni parametri tecnici e fisici (diametro della condotta di posa, profondità dello scavo, dimensioni del pozzetto di ispezione) di individuare le condizioni di posa delle condotte (bauletto in sabbia o cls) e dei pozzetti (con o senza rinfiacco in cls) e le dimensioni interne del pozzetto di ispezione in base al diametro ed alla profondità di posa della condotta.

| Ø tubo in mat. plastico | Prof. posa (1) | Tipol. Posa condotta (2) | Dimensioni del pozzetto di ispezione (3) | Tipol. Posa pozzetto (4) | Tipolog. stradale |
|-------------------------|------------------|--------------------------|--|--------------------------|-------------------|
| 200 | da 0.40 a 0.70 m | b | 60 cm | 1 | 1ª cat. |
| 200 | da 0.80 a 2.10 m | a | 80 cm. | 1 | 1ª cat. |
| 200 | da 2.20 a 5.00 m | b | 80 cm | 2 | 1ª cat. |
| 200 | da 0.30 a 0.60 m | b | 60 cm | 1 | 2ª cat. |
| 200 | da 0.70 a 2.30 m | a | 80 cm | 1 | 2ª cat. |
| 200 | da 2.40 a 5.00 m | b | 80 cm | 2 | 2ª cat. |
| 200 | da 0.20 a 2.50 m | a | 60 cm | 1 | 3ª cat. |
| 200 | da 2.60 a 5.00 m | b | 80 cm | 2 | 3ª cat. |
| 300 | da 0.40 a 0.70 m | b | 80 cm | 1 | 1ª cat. |
| 300 | da 0.80 a 2.10 m | a | 80 cm | 1 | 1ª cat. |
| 300 | da 2.20 a 3.50 m | b | 80 cm | 1 | 1ª cat. |
| 300 | da 3.50 a 5.00 m | b | 80 cm | 2 | 1ª cat. |
| 300 | da 0.30 a 0.60 m | b | 80 cm | 1 | 2ª cat. |
| 300 | da 0.70 a 2.30 m | a | 80 cm | 1 | 2ª cat. |
| 300 | da 2.30 a 3.50 m | b | 80 cm | 1 | 2ª cat. |
| 300 | da 3.50 a 5.00 m | b | 80 cm | 2 | 2ª cat. |
| 300 | da 0.20 a 2.50 m | a | 80 cm | 1 | 3ª cat. |
| 300 | da 2.60 a 5.00 m | b | 80 cm | 2 | 3ª cat. |
| 400 | da 0.40 a 0.70 m | b | 80 cm | 1 | 1ª cat. |
| 400 | da 0.80 a 2.10 m | a | 80 cm | 1 | 1ª cat. |
| 400 | da 2.20 a 3.50 m | b | 80 cm | 1 | 1ª cat. |
| 400 | da 3.50 a 5.00 m | b | 80 cm | 2 | 1ª cat. |
| 400 | da 0.30 a 0.60 m | b | 80 cm | 1 | 2ª cat. |
| 400 | da 0.70 a 2.30 m | a | 80 cm | 1 | 2ª cat. |
| 400 | da 2.30 a 3.50 m | b | 80 cm | 1 | 2ª cat. |
| 400 | da 3.50 a 5.00 m | b | 80 cm | 2 | 2ª cat. |
| 400 | da 0.20 a 2.50 m | a | 80 cm | 1 | 3ª cat. |
| 400 | da 2.60 a 5.00 m | b | 80 cm | 2 | 3ª cat. |
| 500 | da 0.40 a 0.70 m | b | 80 cm | 1 | 1ª cat. |
| 500 | da 0.80 a 2.10 m | a | 80 cm | 1 | 1ª cat. |
| 500 | da 2.20 a 3.50 m | b | 80 cm | 1 | 1ª cat. |
| 500 | da 3.50 a 5.00 m | b | 80 cm | 2 | 1ª cat. |
| 500 | da 0.30 a 0.60 m | b | 80 cm | 1 | 2ª cat. |
| 500 | da 0.70 a 2.30 m | a | 80 cm | 1 | 2ª cat. |
| 500 | da 2.30 a 3.50 m | b | 80 cm | 1 | 2ª cat. |
| 500 | da 3.50 a 5.00 m | b | 80 cm | 2 | 2ª cat. |
| 500 | da 0.20 a 2.50 m | a | 80 cm | 1 | 3ª cat. |
| 500 | da 2.60 a 5.00 m | b | 80 cm | 2 | 3ª cat. |
| 600 | da 0.40 a 0.70 m | b | 100 cm | 1 | 1ª cat. |
| 600 | da 0.80 a 2.40 m | a | 100 cm | 1 | 1ª cat. |
| 600 | da 2.40 a 5.00 m | b | 100 cm | 2 | 1ª cat. |
| 600 | da 0.30 a 0.50 m | b | 100 cm | 1 | 2ª cat. |
| 600 | da 0.60 a 2.40 m | a | 100 cm | 1 | 2ª cat. |
| 600 | da 2.50 a 4.50 m | b | 100 cm | 2 | 2ª cat. |
| 600 | da 4.50 a 5.00 m | b | 100 cm | 3 | 2ª cat. |
| 600 | da 0.20 a 2.50 m | a | 100 cm | 1 | 3ª cat. |
| 600 | da 2.60 a 4.00 m | b | 100 cm | 2 | 3ª cat. |
| 600 | da 4.00 a 5.00 m | b | 100 cm | 3 | 3ª cat. |
| 800 | da 0.30 a 0.70 m | b | 120 cm | 1 | 1ª cat. |
| 800 | da 0.80 a 1.70 m | a | 120 cm | 1 | 1ª cat. |
| 800 | da 1.70 a 2.10 m | a | 120 cm | 2 | 1ª cat. |
| 800 | da 2.20 a 3.50 m | b | 120 cm | 3 | 1ª cat. |
| 800 | da 3.50 a 5.00 m | b | 120 cm | 3 | 1ª cat. |
| 800 | da 0.30 a 0.50 m | b | 120 cm | 1 | 2ª cat. |
| 800 | da 0.60 a 1.70 m | a | 120 cm | 1 | 2ª cat. |
| 800 | da 1.70 a 2.30 m | a | 120 cm | 2 | 2ª cat. |
| 800 | da 2.40 a 3.00 m | b | 120 cm | 2 | 2ª cat. |
| 800 | da 3.00 a 5.00 m | b | 120 cm | 3 | 2ª cat. |
| 800 | da 0.20 a 1.70 m | a | 100 cm | 1 | 3ª cat. |
| 800 | da 1.70 a 2.50 m | a | 100 cm | 2 | 3ª cat. |
| 800 | da 2.50 a 3.00 m | b | 100 cm | 2 | 3ª cat. |
| 800 | da 3.50 a 5.00 m | b | 100 cm | 3 | 3ª cat. |
| 1000 | da 0.30 a 0.70 m | b | 120 cm | 1 | 1ª cat. |
| 1000 | da 0.80 a 1.70 m | a | 120 cm | 1 | 1ª cat. |
| 1000 | da 1.70 a 2.00 m | a | 120 cm | 2 | 1ª cat. |
| 1000 | da 2.00 a 3.00 m | b | 120 cm | 2 | 1ª cat. |
| 1000 | da 3.00 a 5.00 m | b | 120 cm | 3 | 1ª cat. |
| 1000 | da 0.30 a 0.50 m | b | 120 cm | 1 | 2ª cat. |
| 1000 | da 0.60 a 1.70 m | a | 120 cm | 1 | 2ª cat. |
| 1000 | da 1.70 a 2.30 m | a | 120 cm | 2 | 2ª cat. |
| 1000 | da 2.40 a 3.00 m | b | 120 cm | 2 | 2ª cat. |
| 1000 | da 3.00 a 5.00 m | b | 120 cm | 3 | 2ª cat. |
| 1000 | da 0.20 a 1.70 m | a | 120 cm | 1 | 3ª cat. |
| 1000 | da 1.70 a 2.50 m | a | 120 cm | 2 | 3ª cat. |
| 1000 | da 2.50 a 3.00 m | b | 120 cm | 2 | 3ª cat. |
| 1000 | da 3.50 a 5.00 m | b | 120 cm | 3 | 3ª cat. |
| 1200 | da 0.30 a 0.70 m | b | 150 cm | 1 | 1ª cat. |
| 1200 | da 0.80 a 2.00 m | a | 150 cm | 1 | 1ª cat. |
| 1200 | da 2.00 a 5.00 m | b | 150 cm | 1 | 1ª cat. |
| 1200 | da 0.30 a 0.50 m | b | 150 cm | 1 | 2ª cat. |
| 1200 | da 0.60 a 2.20 m | a | 150 cm | 1 | 2ª cat. |
| 1200 | da 2.30 a 5.00 m | b | 150 cm | 1 | 2ª cat. |
| 1200 | da 0.20 a 2.50 m | a | 150 cm | 1 | 3ª cat. |
| 1200 | da 2.60 a 5.00 m | b | 150 cm | 1 | 3ª cat. |

(1) parametro misurato fra il piano di campagna e l'estradosso superiore della tubazione di nuova posa;

(2) tipologia A = bauletto in sabbia – tipologia B = bauletto in calcestruzzo

(3) misura interna

(4) tipologia 1 = a secco; tipologia 2 = con rinfianco in cls di 10 cm su tutti i lati; tipologia3 = con rinfianco in cls di 20 cm su tutti i lati.

Tab. 4 – Caratteristiche e tipo di posa da adottare a seconda delle caratteristiche della condotta, della profondità di posa e della categoria della strada interessata dallo scavo.

6a9. Pozzetti di ispezione (specifiche materiali)

Le norme e i documenti di riferimento (per i materiali previsti) attualmente vigenti sono:

- UNI EN 1917: Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali;

6a9.1 Pozzetti d'ispezione prefabbricati in calcestruzzo

La norma di riferimento è la UNI EN 1917: Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.

Per pozzetto si intende la struttura verticale a tenuta d'acqua utilizzata per il collegamento di condotte, per modificarne la direzione e/o la quota, per consentire l'accesso al personale e/o alle apparecchiature di ispezione e di manutenzione e consentire l'aerazione e la ventilazione.

La superficie interna del pozzetto dovrà presentarsi completamente liscia per subire trattamenti protettivi (vernici epossidiche).

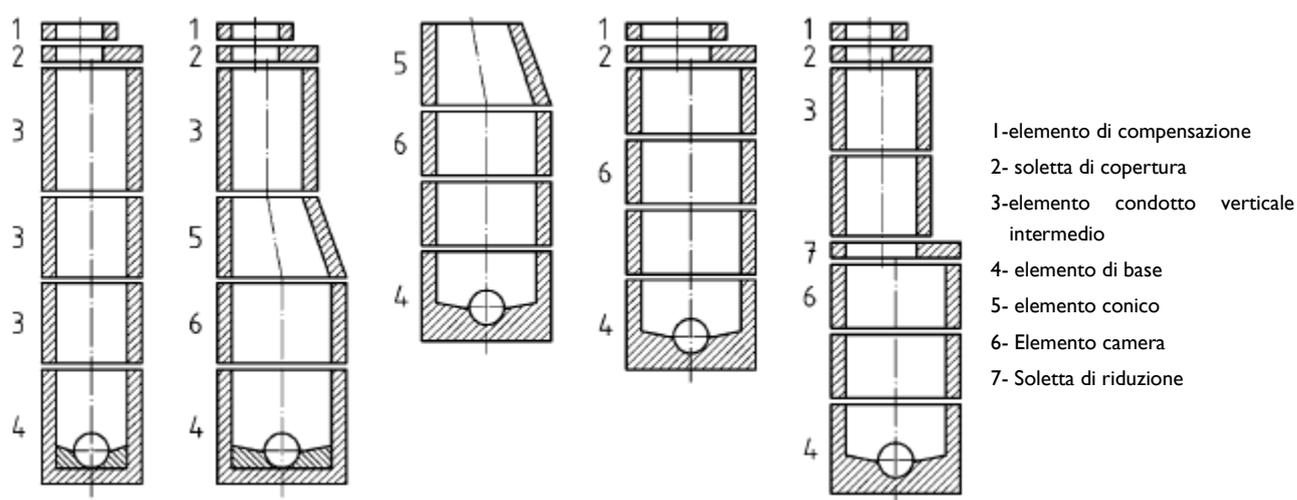


Fig. 3- Strutture tipiche (estratto UNI EN 1917)

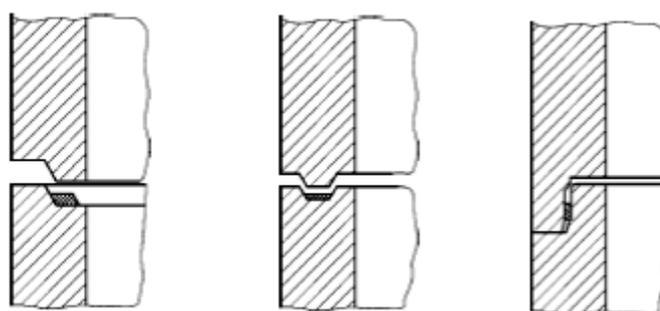


Fig. 4- Giunti di tenuta in elastomero

Potranno essere utilizzati elementi a sezione circolare o quadrata purché rispettino quanto decretato dalla normativa e quanto contenuto nell'allegata tabella di verifica delle condizioni di posa.

La successiva Figura 5 mette in relazione le dimensioni interne dei pozzetti, lo spessore delle pareti, l'altezza degli elementi e la profondità di posa.

- posizionamento dei gradini

Se un elemento contiene gradini, essi devono avere una sporgenza minima di 120 mm dalla faccia del calcestruzzo. La spaziatura verticale deve essere in rapporto all'altezza interna degli elementi e deve essere compresa tra 250 mm e 350 mm. I gradini singoli devono essere fissati, con una tolleranza di ± 10 mm, alternativamente nei punti centrali del piano verticale, entro i 270 mm e 300 mm, come indicato nei documenti di fabbrica; i gradini doppi devono essere fissati verticalmente, uno sopra all'altro.

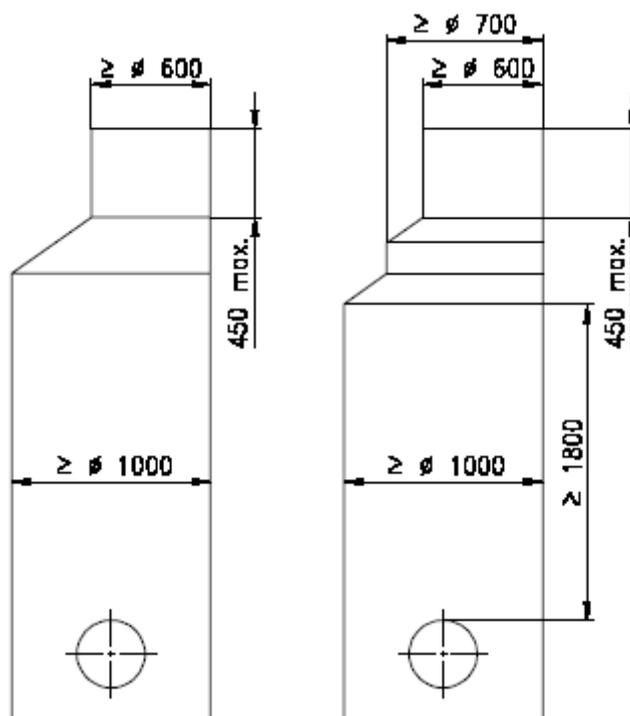


Fig. 5- Caratteristiche dimensionali gradini

- apertura per l'ingresso di persone

La norma UNI EN 476 stabilisce che i pozzetti di ispezione accessibili al personale devono avere un DN/DI uguale o maggiore di 1 000; è possibile l'ingresso occasionale di personale munito di imbracatura anche in pozzetti con DN maggiore di 800.

Le camere di ispezione con DN/DI minore di 800 mm consentono l'introduzione di attrezzature di pulizia e apparecchiature di ispezione e di prova ma non l'accesso del personale. A questo proposito, per un rapido ed efficace dimensionamento dei pozzetti di ispezione (misura interna) e per i relativi dispositivi di chiusura si rimanda allo specifico allegato, che mette in relazione il diametro della tubazione e la profondità di posa.

- connessione dei tubi

Le tolleranze angolari prescritte per il posizionamento delle connessioni agli elementi verticali devono essere $\pm 3^\circ$ orizzontalmente; le tolleranze di livello di tali connessioni devono essere ± 15 mm, senza alcuna pendenza di ritorno tra ingresso e uscita.

La distanza minima tra le superfici esterne di due tubi di collegamento deve essere uguale allo spessore di parete dell'elemento al quale sono collegati o a 100 mm, quale che sia il minore.

- marcatura

Ciascun elemento o, qualora la marcatura non sia realizzabile su di esso, ciascuna unità di imballaggio, deve essere marcato in modo chiaro e indelebile. La marcatura deve includere almeno le informazioni seguenti:

- nome del fabbricante, marchio commerciale o identificativo e luogo di produzione;
- il numero della norma quindi EN 1917;
- la data di fabbricazione;
- identificazione del materiale dell'elemento;
- identificazione dell'eventuale organismo di certificazione di terza parte;
- classe di resistenza o carico minimo di schiacciamento verticale.

6a9.2 Pozzetti d'ispezione prefabbricati in Polietilene

In alternativa all'utilizzo di pozzetti di ispezione in calcestruzzo è possibile valutare l'utilizzo di pozzetti prefabbricati in polietilene a media densità.

6a10. Chiusini e caditoie

I chiusini saranno in ghisa sferoidale, conformi alla norma UNI EN 124 che dispone la suddivisione di tali dispositivi in classi in funzione del luogo di impiego, di forma rotonda e con diametro minimo interno di 600 mm.

La raccolta delle acque meteoriche sarà effettuata con griglie asolate rialzabili in ghisa sferoidale, classe di appartenenza non inferiore a C250, secondo la Norma EN 124 e telaio di dimensioni interne almeno 400 x 400 mm.

È preferibile, ove possibile, che vengano utilizzati corpi ricettori denominati in gergo "bocche di lupo", in ghisa o eseguite in opera con taglio sul cordolo del marciapiede.

Il pozzetto della caditoia si preveda del tipo con sifone incorporato, privo di vaschetta di raccolta; immissione dell'acqua raccolta dalla caditoia nella dorsale portante verrà realizzata con fognoli di diametro non inferiore a 160 mm, posti in esercizio con pendenza almeno pari allo 1,0% (uno per cento), che si innesteranno direttamente ai pozzetti, mantenendo in tal modo l'integrità della dorsale stessa e le relative caratteristiche di tenuta idraulica.

Qualora ciò non fosse possibile, l'allacciamento dovrà essere nell'intradosso della stessa della condotta fognaria e in ogni caso la quota di scorrimento del raccordo d'innesto non dovrà essere inferiore alla quota corrispondente al massimo riempimento di progetto del tronco ricettore. Inoltre, il raccordo d'innesto non dovrà sporgere all'interno della sezione del tronco ricettore per più di 5 cm, al fine di evitare impedimenti alla regolare capacità di trasporto di quest'ultimo.

Dovrà essere prevista la posa di una caditoia ogni 150 mq max di superficie stradale.

A ciascuna caditoia dovranno competere circa 3-4 l/s di portata massima – Valori di portata al colmo al variare della superficie contribuente del bacino) da convogliare alle dorsali di drenaggio, perfettamente compatibile con il funzionamento a bocca piena del fognolo previsto in esercizio. In tal modo è previsto non si instauri un battente idrico maggiore di 2 cm sulla superficie drenante della griglia.

Le norme e i documenti di riferimento (per i materiali previsti) attualmente vigenti sono:

- UNI EN 124: dispositivi di coronamento e chiusura;

La norma di riferimento è la UNI EN 124 che si occupa dei "dispositivi di coronamento e chiusura" e dispone la suddivisione di tali dispositivi in classi in funzione del luogo di impiego.

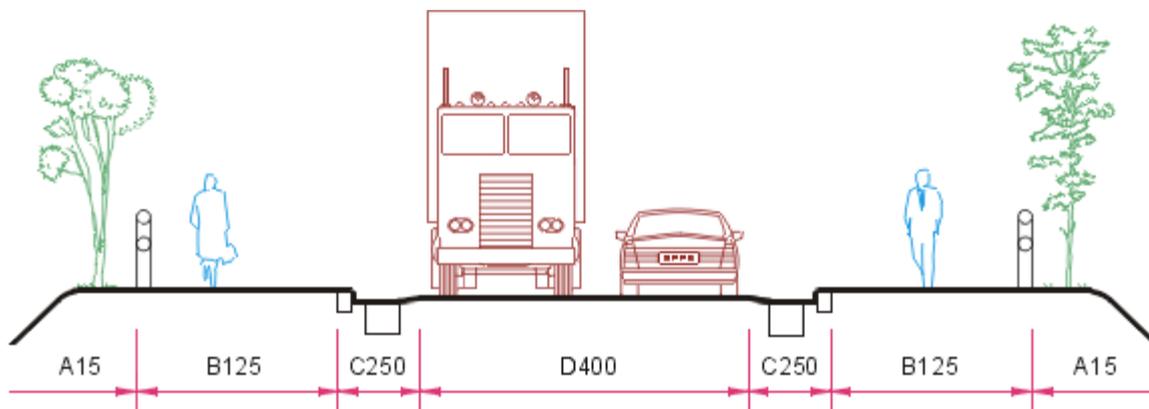


Fig. 6- Zone di impiego

Classificazione dispositivi di coronamento e chiusura a seconda delle zone di impiego

Classe A 15 : Zone esclusivamente pedonali e ciclistiche – superfici quali spazi verdi:carico di rottura kN 15

Classe B 125: Marciapiedi - zone pedonali aperte occasionalmente al traffico - aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli: carico di rottura kN125

Classe C 250: Cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5mt sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti: carico di rottura kN 250

Classe D 400: Vie di circolazione (strade comunali, provinciali e statali) - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli: Carico di rottura kN 400

Classe E 600: Aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti ed aeroporti: carico di rottura kN 600

- materiali

I materiali utilizzati per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento possono essere i seguenti:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale.

- marcatura

Un prodotto per essere conforme alla UNI EN 124 deve riportare, su tutti i propri elementi, obbligatoriamente i seguenti marchi:

- UNI EN 124 (come riferimento alla presente norma)
- la classe corrispondente (per esempio D 400) o le classi corrispondenti per i quadri utilizzati per più classi (per esempio D 400 - E 600)
- il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice
- il marchio di un ente di certificazione e possono riportare:
- marcature aggiuntive relative all'applicazione o al proprietario
- l'identificazione del prodotto (nome e/o numero di catalogo)

Le marcature di cui sopra devono essere riportate in maniera chiara e durevole e devono, dove possibile, essere visibili quando l'unità è installata.

Come standard aziendali sono utilizzati chiusini e griglie in ghisa sferoidale conformi alla UNI EN 124, prodotti da ditta certificata ISO 9001: 2000. Inoltre si prescrive l'utilizzo di chiusini e caditoie in ghisa prodotta in Paesi appartenenti alla CEE.

La ghisa sferoidale è designata secondo la UNI EN 1563 con le lettere GJS seguite da due numeri.

Il primo numero rappresenta il valore della resistenza a trazione in N/mm², il secondo rappresenta il valore percentuale dell'allungamento.

La ghisa sferoidale utilizzata è la GJS 500-7 che deve soddisfare i seguenti requisiti:

- resistenza minima a trazione $R_m = 500 \text{ N/mm}^2$
- limite convenzionale di elasticità $R_p 0,2\% R_p = 320 \text{ N/mm}^2$
- allungamento % minimo $A_o = 7$
- durezza Brinell HBS 170-230
- struttura ferrite+perlite

- posa in opera

Non sono richiesti particolari accorgimenti se non il rispetto dei consolidati criteri di installazione a regola d'arte.

La base di appoggio del telaio deve essere integralmente sorretta dalla struttura sottostante e pertanto nella scelta tipologica del dispositivo è necessario che la luce netta del telaio coincida con l'apertura libera del pozzetto.

Il dispositivo di coronamento e chiusura deve essere centrato sul pozzetto, livellato e ben ancorato alla struttura sottostante con la quale deve costituire un insieme stabile. Tutti i telai sono provvisti di idonei fori, asole o alette perimetrali e devono essere ancorati alla fondazione mediante opportuni tirafondi o staffe.

- sistemi di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia

In relazione a quanto disposto dalle vigenti normative nazionali e regionali, in funzione della tipologia dei futuri insediamenti nei singoli lotti privati in fase di richiesta di permesso di costruire potranno essere previsti idonei apparati idraulici di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia o reflue di dilavamento delle superfici suscettibili di contaminazione.

Per quanto riguarda le aree pubbliche a servizio della lottizzazione non è di norma necessario un trattamento / diversione alla fognatura nera o mista esistente delle prime acque meteoriche drenate, qualora tali aree siano adibite a viabilità e parcheggi, fatte salve esigenze di tutela del corpo idrico recettore – salvaguardia di usi specifici delle acque – previste dagli strumenti di pianificazione locale (Piano territoriale di Coordinamento provinciale – PTCP).

- sistemi di laminazione delle acque meteoriche

Qualora la portata di origine meteorica da scaricare eccedesse la capacità di trasporto del cavo ricettore, corpo idrico superficiale o rete fognaria comunale, si renderà necessaria la realizzazione di un bacino di laminazione con lo scopo di contenere le portate in uscita entro valori tollerabili, le cui dimensioni dovranno stabilirsi sulla base della portata in ingresso di progetto e di quella massima in uscita compatibile con la capacità di trasporto del ricettore.

In base alle condizioni del reticolo fognario/idrografico ricettore esistente, il Gestore della rete fognaria e/o gli Enti gestori dei corpi idrici interessati potranno richiedere l'adozione dei "principi di gestione del rischio idraulico sul territorio", ovvero:

- nel caso di nuove urbanizzazioni localizzate all'interno di un bacino in condizioni di criticità idraulica moderata si applica il principio dell'incremento idraulico controllato, con incremento di portata specifica ammissibile fino al 100% nei confronti del valore specifico di deflusso proprio dell'area oggetto di intervento in condizioni ante-operam (coefficiente udometrico aree agricole assunto pari a 10 l/s ha), con riferimento a un tempo di ritorno per il dimensionamento del volume di laminazione delle portate meteoriche pari ad almeno 50 anni;
- nel caso di nuove urbanizzazioni localizzate all'interno di un bacino in condizioni di criticità idraulica elevata si applica il principio dell'invarianza idraulica nei confronti del valore specifico di deflusso proprio dell'area oggetto di intervento in condizioni anteoperam (coefficiente udometrico aree agricole assunto pari a 10 l/s ha), con riferimento a un tempo di ritorno per il dimensionamento del volume di laminazione delle portate meteoriche pari ad almeno 50 anni;
- nel caso di piani di recupero di aree già precedentemente urbanizzate, localizzate all'interno di un bacino in condizioni di criticità idraulica elevata si applica il principio dell'attenuazione idraulica, con riduzione di portata specifica in uscita almeno pari al 50% rispetto al valore specifico di deflusso proprio dell'area oggetto di intervento in condizioni ante-operam (coefficiente udometrico da determinarsi nel caso specifico sulla base delle effettive caratteristiche di stato di fatto dell'esistente), con riferimento a un tempo di ritorno per il dimensionamento del volume di laminazione delle portate meteoriche pari ad almeno 50 anni.

Ai fini del dimensionamento di dettaglio dei volumi di laminazione e delle luci di scarico, ferma restando la possibilità di richiedere nei casi più complessi studi idrologici e idraulici di maggiore approfondimento supportati da modellazione idraulica in moto vario, si potrà ricorrere all'adozione di metodi tradizionali di tipo "afflussi-deflussi" quali il metodo cinematico per la determinazione

dell'idrogramma di piena in uscita dall'urbanizzazione dimensionando con una scala di deflusso la luce di scarico, opportunamente tarata sui valori di portata ammissibile al ricettore.

6a I. Progettazione degli impianti di trattamento delle acque reflue

- fosse biologiche:

Considerando un volume di 160 l/ab.equiv. che tiene conto anche del volume del fango di accumulo, si ha:

| Abitanti equivalenti | Volume fossa biologica |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 5 | 0,80 |
| 10 | 1,60 |
| 20 | 3,20 |
| 30 | 4,80 |
| 40 | 6,40 |
| 50 | 8,00 |
| 60 | 9,60 |
| 70 | 11,20 |
| 80 | 12,80 |
| 90 | 14,40 |
| 100 | 16,00 |
| 120 | 19,20 |
| 150 | 24,00 |
| 200 | 32,00 |

Tab. 5 – Volume di riferimento per il dimensionamento della fossa biologica al variare degli AE

- collegati

Al volume calcolato è poi da aggiungere lo spazio necessario a mantenere 20cm di franco tra il livello delle acque reflue di progetto e il cielo della fossa.

- separatori statici di oli e grassi

Orientativamente il volume complessivo del degrassatore in rapporto agli abitanti serviti dovrebbe essere, in accordo alla norma UNI EN 1825:

| Abitanti equivalenti | Volume (l) |
|-----------------------------|-------------------|
| 5 | 250 |
| 7 | 350 |
| 10 | 550 |
| 15 | 1000 |
| 20/30 | 1700 |
| 35/45 | 2500 |
| 50/60 | 3500 |
| 80/100 | 4900 |

Tab. 6 – Volume di riferimento per il dimensionamento dei separatori statici al variare degli AE collegati

Il progetto delle fognature sarà comunque soggetto ad approvazione da parte del Servizio Idrico Integrato ai sensi dell'art. 4 delle linee guida delle "Aree a maggior carico urbanistico" approvate con Deliberazione n° 9 del 28/05/2010 dell'Assemblea di Ambito dell'A.T.I. n. 4, potendo quindi subire modifiche da parte del soggetto gestore suddetto.

Il Comune è obbligato ad acquisire il parere del Gestore per verificare la disponibilità della risorsa idrica, la potenzialità di alimentazione della rete acquedottistica e la capacità ricettiva dei collettori fognari e degli impianti di depurazione.

7. Allacci ai pubblici servizi

Le opere di allaccio alle reti di distribuzione dei pubblici servizi, siano essi esistenti o di nuova realizzazione, non sono considerate opere di urbanizzazione primaria poiché costituiscono “semplicemente” opere di presa e di collegamento, strumentali all'utilizzazione del servizio a rete.

Tuttavia è comunque necessaria una loro indicazione sugli elaborati progettuali delle opere di urbanizzazione di cui alle presenti linee guida, atta a verificare l'effettiva possibilità di allaccio e di fornitura del servizio al singolo utente, previa verifica tecnica con l'Ente o Azienda fornitrice del pubblico servizi.

Il dimensionamento delle opere di allaccio rimane quindi esclusiva prerogativa del progettista sulla base delle esigenze del singolo immobile o del singolo utente. Per tal ragione, queste, non saranno oggetto di valutazione in ordine al dimensionamento, da parte del Comune di Terni.

Si precisa inoltre che la posa in opera nel sottosuolo stradale, di canalizzazioni di allaccio, costituisce uso speciale del suolo e sottosuolo stradale pubblico la cui concessione, della durata massima di 29 anni, viene rilasciata, ai sensi del Codice della Strada e del regolamento comunale di riferimento, approvato con D.C.C. 43/2006, dall'ente proprietario della strada su istanza del soggetto che possiede titolo a realizzare l'allaccio.

Per stabilire e determinare il soggetto avente titolo occorre distinguere l'opera di allaccio in due parti:

- la prima è costituita dalla porzione di canalizzazione che va dalla presa sulla rete principale pubblica fino allo strumento di misura (quindi “a monte” del contatore);
- la seconda è costituita dalla porzione che va dallo strumento di misura sino alla rete privata di distribuzione interna al singolo immobile (quindi “a valle” del contatore).

Per quanto sopra si tenga presente che il soggetto avente titolo a porre nel sottosuolo stradale (e quindi a presentare l'istanza) la specifica canalizzazione è l'ente o azienda fornitrice del servizio, per la prima parte “a monte” dello strumento di misura, e il soggetto privato proprietario del singolo immobile, per la seconda parte “a valle” dello strumento di misura.

Occorre una precisazione in relazione agli allacci in pubblica fognatura od alla rete di smaltimento delle acque meteoriche. In tal caso infatti, non essendo previsto alcuno strumento di misura, l'intera canalizzazione secondaria dal punto di allaccio fino alla rete privata interna, è di diretta ed esclusiva competenza e responsabilità del soggetto proprietario del singolo immobile. Ne consegue che le istanze di cui sopra dovranno essere presentate da tale soggetto.

ALLEGATI

ALLEGATO A.

SCHEMI TIPO E PROCEDURE INDICATIVE DI CALCOLO PER FOGNATURE BIANCHE E NERE

Procedura di calcolo del diametro delle condotte di deflusso delle acque meteoriche di dilavamento Il dimensionamento dovrà essere eseguito con un metodo generale e l'impiego della seguente formula:

a. Calcolo dell'area ragguagliata della superficie scolante:

Suddividere la superficie scolante in tutte le tipologie che la compongono, differenziate a seconda della loro capacità di deflusso, e compilare la sottostante tabella.

Tipologia della superficie Area della superficie A_i (m²)

Coefficiente di deflusso ψ_i

Area ragguagliata $A_i \times \psi_i$ (m²)

| TIPO DI SUPERFICIE | SUPERFICIE MQ | COEFF. DI DEFLUSSO | AREA RAGGUAGLIATA |
|---------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| GIARDINI | | 0.6 | |
| SUPERF. PAVIMENTATE | | 0.80 | |
| STRADE | | 0.80 | |
| EDIFICI | | 0.95 | |
| | | TOT. | |
| | | ARROTONDAMENTO | |

$$A = \sum (A_i \psi_i) =$$

Dove i coefficienti di deflusso possono essere determinati tramite la tabella che segue o altre similari.

| | |
|---|-------------|
| Tetti e terrazzi | 0,9 ÷ 0,95 |
| Pavimentazioni in calcestruzzo | 0,9 |
| Pavimentazioni asfaltate | 0,85 ÷ 0,9 |
| Pavimentazioni in pietra o mattoni con sigillatura dei giunti | 0,75 ÷ 0,85 |
| Pavimentazioni in pietra o mattoni senza sigillatura dei giunti | 0,5 ÷ 0,7 |
| Viali inghiaciati | 0,15 ÷ 0,3 |
| Aree verdi | 0,05 ÷ 0,1 |

b. Calcolo dell'intensità di precipitazione:

Calcolare l'intensità della precipitazione massima che ricorre ogni t_r anni (t_r = tempo di ritorno imposto in genere dalla norma Regionale) nella località interessata tramite l'equazione di possibili dati pluviometrica:

$$i = \frac{a t (n-1)}{3600} = \dots \text{ l / s x m}^2$$

dove t è la durata in ore della pioggia di riferimento (da calcolare valutando il tempo di corruzione o da scegliere in funzione della frequenza delle durate di pioggia nel tempo di ritorno) mentre a (mm h-n) e n sono parametri da reperire dalla più vicina stazione pluviografica.

Se i parametri suddetti non sono disponibili, si può assumere per un calcolo preliminare di prima approssimazione un valore della intensità della precipitazione $i = 0,02$ l / s x m².

Corrispondente 0,02 litri al secondo per ogni metro quadrato, ossia 72 litri l'ora al metro quadrato, ossia 72 mm di pioggia per ogni ora.

c. Scelta del diametro della condotta:

Calcolare la portata delle acque meteoriche di dilavamento per la pioggia di riferimento tramite la relazione:

$$Q = i \times A = 0,02 \times \dots \text{ (l / s)} = \dots \text{ (litri / secondo)}$$

Entrare in corrispondenza della colonna relativa alla pendenza prescelta per la condotta in esame nella tabella sottostante dove sono riportati i valori delle portate a bocca piena in l/s per i tubi commerciali in PEAD.

Scegliere il tubo a cui corrisponde una portata a bocca piena appena superiore alla portata calcolata.

PENDENZA CONDOTTA %

| Diametro condotta | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DN 125 | 2.7 | 3.8 | 4.6 | 5.3 | 6.0 | 6.6 | 7.1 | 7.6 | 8.0 | 8.5 |
| DN 140 | 3.6 | 7.1 | 6.3 | 7.3 | 8.1 | 8.9 | 9.6 | 10.3 | 10.9 | 11.5 |
| DN 160 | 5.2 | 7.3 | 8.9 | 10.4 | 11.6 | 12.7 | 13.7 | 14.7 | 15.6 | 16.4 |
| DN 180 | 7.1 | 10.1 | 12.3 | 14.2 | 15.9 | 17.4 | 18.8 | 20.1 | 21.4 | 22.5 |
| DN 200 | 9.4 | 13.3 | 16.3 | 18.9 | 21.1 | 23.1 | 25.0 | 26.7 | 28.3 | 29.8 |
| DN 225 | 12.9 | 18.3 | 22.4 | 25.8 | 28.9 | 31.6 | 34.2 | 36.5 | 38.8 | 40.8 |
| DN 250 | 17.1 | 24.1 | 29.6 | 34.1 | 38.2 | 41.8 | 45.2 | 48.3 | 51.2 | 54.0 |
| DN 280 | 23.1 | 32.7 | 40.0 | 46.2 | 51.7 | 56.6 | 61.2 | 65.4 | 69.4 | 73.1 |
| DN 315 | 31.7 | 44.8 | 54.9 | 63.4 | 70.9 | 77.6 | 83.8 | 89.6 | 95.1 | 100.2 |
| DN 355 | 43.6 | 61.6 | 75.5 | 87.1 | 97.4 | 106.7 | 115.3 | 123.2 | 130.7 | 137.8 |
| DN 400 | 59.9 | 84.7 | 103.7 | 119.8 | 133.9 | 146.7 | 158.5 | 169.4 | 179.7 | 189.4 |
| DN 450 | 82.0 | 116.0 | 142.1 | 164.1 | 183.4 | 200.9 | 217.0 | 232.0 | 246.1 | 259.4 |
| DN 500 | 108.5 | 153.5 | 188.0 | 217.1 | 242.7 | 265.9 | 287.2 | 307.0 | 325.6 | 343.3 |
| DN 630 | 201.2 | 284.6 | 348.5 | 402.4 | 449.9 | 492.9 | 532.4 | 569.1 | 603.6 | 636.3 |

Si adotta quindi una tubazione con diametro mm. (superiore alla portata richiesta) – pendenza ipotizzata della tubazione maggiore%.

di seguito la sezione tipo delle fognature.

4

Sezione tipo delle fognature:

Procedura di calcolo del diametro del le condotte di deflusso del le acque nere

Per il dimensionamento delle sezioni si dovrà fare riferimento al numero delle unita immobiliari diversificate per le diverse destinazioni d'uso, e dovrà essere verificato il tratto di collettore piu'caricato.

La portata del le acque nere dovrà essere calcolata **preferibilmente** con l' impiego della seguente formula:

La dotazione idrica giornaliera per abitante varia tra città e città ed e' fissata dagli enti tecnici dei Comuni e dei Consorzi. Normalmente oscilla tra 250 e 350 litri /abitante giorno.

La portata Q (l/s) di un collettore di acque nere e data da:

$$Q = \alpha \times d \times P / 86400 = y \text{ (mc/sec)}$$

dove:

α = coefficiente di riduzione (circa 0,80) ;

d = dotazione idrica giornaliera per abitante (l/abitanti giorno) (300 L/AB) ;

P= numero degli abitanti (previsione demografica).

Occorre pero tenere conto del fattore di contemporaneità degli scarichi nelle ore di punta.

La portata Qc da utilizzare nei calcoli risulta quindi :

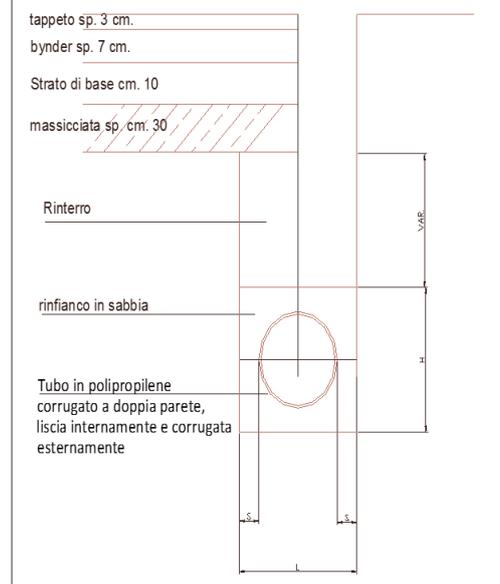
$$Q_c = K \times Q \text{ (l/s)} = 2 \times y \text{ (mc/sec)} = \dots \text{ (mc/sec)}$$

dove:

K varia tra: 1,3 per le condotte maggiori e 2 per le condotte minori.

SEZIONE TIPO SCAVO

SCALA 1 : 10



| DN | S | L | H | Vol. sabbia |
|---------|------|----|----|-------------|
| 200 mm. | 17.5 | 60 | 60 | mc. 0.311 |
| 315 mm. | 18.1 | 68 | 68 | mc. 0.385 |
| 400 mm. | 19 | 78 | 78 | mc. 0.482 |
| 500 mm. | 20 | 90 | 90 | mc. 0.614 |

ALLEGATO B
Allegati sezione verde Pubblico

Allegato B I
Elenco specie arboree tutelate
(ALLEGATO U al R.R. 7/02)

| | | |
|----|-----------------------------------|-------------------------|
| 1 | Abies alba Miller | Abete bianco |
| 2 | Acer campestre L. | Acero campestre |
| 3 | Acer monspessulanum L. | Acero minore |
| 4 | Acer opalus Auct. | Aceri gruppo "opalo" |
| 5 | Acer platanoides L. | Acero riccio |
| 6 | Acer pseudoplatanus L. | Acero montano |
| 7 | Aesculus hippocastanum L. [*] | Ippocastano |
| 8 | Carpinus betulus L. | Carpino bianco |
| 9 | Carpinus orientalis Miller | Carpino orientale |
| 10 | Castanea sativa Miller | Castagno |
| 11 | Celtis australis L. | Bagolaro |
| 12 | Cedrus spp. [*] | Cedro |
| 13 | Cupressus sempervirens L. | Cipresso comune |
| 14 | Fagus sylvatica L. | Faggio |
| 15 | Fraxinus excelsior L. | Frassino maggiore |
| 16 | Fraxinus oxycarpa Bieb. | Frassino ossifillo |
| 17 | Juglans regia L. [*] | Noce comune |
| 18 | Laburnum anagyroides Medicus | Maggiociondolo |
| 19 | Morus alba L. | Gelso bianco |
| 20 | Morus nigra L. | Gelso nero |
| 21 | Pinus halepensis Mill. | Pino d'Aleppo |
| 22 | Pinus pinaster Aiton | Pino marittimo |
| 23 | Pinus pinea L. | Pino domestico |
| 24 | Platanus hybrida Brot. | Platano occidentale |
| 25 | Platanus orientalis L. | Platano orientale |
| 26 | Populus pyramidalis Roz. | Pioppo cipressino |
| 27 | Prunus avium L. [*] | Ciliegio spontaneo |
| 28 | Quercus cerris L. | Cerro |
| 29 | Quercus crenata Lam. | Cerrosughera |
| 30 | Quercus frainetto Ten. | Farnetto |
| 31 | Quercus ilex L. | Leccio |
| 32 | Quercus pubescens Willd. | Roverella |
| 33 | Quercus robur L. | Farnia |
| 34 | Quercus petraea Liebl. | Rovere |
| 35 | Quercus suber L. | Sughera |
| 36 | Sorbus aria (L.) Crantz. | Sorbo montano |
| 37 | Sorbus aucuparia L. [*] | Sorbo degli uccellatori |
| 38 | Sorbus domestica L. [*] | Sorbo comune |
| 39 | Sorbus torminalis (L.) Crantz [*] | Ciavardello |
| 40 | Taxus baccata L. | Tasso |
| 41 | Tilia cordata Miller | Tiglio selvatico |
| 42 | Tilia platyphyllos Scop. | Tiglio nostrale |
| 43 | Ulmus glabra Hudson | Olmo montano |
| 44 | Ulmus minor Miller | Olmo campestre |

[*] Specie tutelate solo nelle zone di tipo A, B, C, D e F di cui al [D.M. 2 aprile 1968](#) e nelle zone dove sono previsti insediamenti commerciali.

Allegato B2 **Elenco specie arbustive ed erbacee tutelate**

(ALLEGATO V al R.R. 7/02)

SPECIE ARBUSTIVE

Nome scientifico

Ilex aquifolium L.
Rhamnus spp.
Buxus sempervirens L.
Calluna vulgaris (L.) Hull
Frangula alnus Mill.
Ulex europaeus L.
Malus florentina (Zuccagni) Schneider
Vaccinium spp.
Amelanchier ovalis Medicus
Viburnum opulus L.

Nome italiano

Agrifoglio
Alatemi
Bosso
Calluna
Frangola
Ginestrone
Melo fiorentino
Mirtilli
Pero corvino
Viburno

SPECIE ERBACEE

Specie

Achillea mucronulata Bertol.
Aconitum lycoctonum L. subsp.
neapolitanum Nyman
Adonis distorta Ten.
Alopecurus bulbosus Gouan

Aquilegia vulgaris L.
Asphodelus aestivus Brot.
Asteriscus aquaticus (L.) Less.
Baldellia ranunculoides (L.) Parl.
Biscutella cichoriiifolia Loisel. (syn.: *B. hispida* DC.)
Butomus umbellatus L.
Caltha palustris L.

Campanula tanfanii Podlech
Cardamine amara L. var. *major* Ten.
Cardamine pratensis subs. *granulosa* (All.) Arcang.
Cardamine pratensis subs. *rivularis* (Schur) Nyman
Carex acutiformis Ehrh.

Carex elata All.

Carex stellulata Good.
Carex vesicaria L.
Centaureum spicatum (L.) Fritsch
Cicendia filiformis L. Delarbre

Ambiente

Macereti calc. (1000-2000 m)
Boschi di conifere forre (100-2100 m)

Brecciai e rupi (calc.). (2000-2500 m)
Prati palustri, pozze effimere, anche in ambiente subsalso (0-1000 m)
Boschi soprattutto faggete, forre, cespuglieti (70-2000 m)
Incolti aridi, pascoli, garighe (0-1200 m)
Fanghi, suoli umidi, incolti, campi (0-800 m)
Fossi e paludi (0-500 m)
Prati aridi e sassosi (calc.). (0-800 m)

Fossi, canali, paludi, risaie (0-1000 m)
Prati umidi e sponde dei corsi d'acqua (0-2000 max. 2530 m)
Rupi calc. ombrose e umide (150-2000 m)
Sorgenti, rive dei torrenti montani ed alpini (600-2500 m)
Prati umidi (500-1600 m)

Prati umidi (500-1600 m)

Paludi, sponde di stagni e corsi d'acqua (0-800 max. 2000 m)
Sponde dei canali e stagni, vegetazione di alti carici (0-1500 m)
Torbiere basse, sorgenti, prati umidi (700-2300 m)
Sponde, rive (0-1000 raram. 2000 m)
Fanghi, suoli umidi, suoli subsalsi del litorale (0-400 m)
fanghi, terreni umidi, sentieri (silice). (0-300 m)

| | |
|---|---|
| Coronilla valentina L. | Rupi calc. garighe (0-1500 m) |
| Cyperus serotinus Rottb. | Fossi, alvei, fanghi, risaie (0-600 m) |
| Cytinus spp. | Macchie (0-800 m) |
| Damasonium alisma Mill. subsp. alisma | Stagni e paludi (0-500 m) |
| Dracunculus vulgaris Schott | Cedui, incolti (0-800 m) |
| Elatine alsinastrum L. | Acque stagnanti lentamente fluenti, povere in sostanze nutritive (0-1500 m) |
| Eleocharis acicularis (L.) Roem. et Shult. | Ambienti fangosi, alluvioni, risaie (0-1000 m) |
| Ephedra major Host | Rupi calc. (200-1300 m) |
| Epipactis palustris (L.) Crantz | Paludi, prati umidi (0-1600 m) |
| Eriophorum latifolium Hoppe | Torbiere basse, prati umidi, sponde (spesso su calc.). (0-2100 m) |
| Filipendula ulmaria (L.) Maxim. subsp. ulmaria | Prati umidi, paludi, boschi ripariali (0-1600 m) |
| Galium debile Desv. | Prati torbosi, cariceti di sponda (0-1200 m) |
| Galium palustre L. | Prati torbosi, cariceti di sponda (0-1600 m) |
| Gentianella columnae (Ten.) Holub | Pascoli aridi subalpini (1500-2200 m) |
| Gentiana lutea L. | Prati e pascoli montani (calc.) (1000-2200 m) |
| Heleocharis alopecuroides (Pill. et Mitt.) Host. ex Roem. | Terreni umidi generalmente salmastri (0-300 m) |
| Helechchia schoenoides (L.) Host. | Terreni umidi soprattutto subsalsi (0-300 m) |
| Hippuris vulgaris L. | Acque limpide, stagnanti o lentamente fluenti (0-600 m) |
| Hydrocharis morsus - ranae L. | Acque calme, fossi, paludi (0-500 m) |
| Hydrocotyle vulgaris L. | Paludi, torbiere, fanghi, pozze (0-1000 m) |
| Ionopsidium savianum (Caruel) Ball | Radure boschive (acidof.) (460-640 m) |
| Iris pseudacorus L. | Fossi, sponde, paludi (0-300 max. 1000 m) |
| Isoetes histrix Bory | Stagni effimeri (silice) (0-1000 m) |
| Isolepis setacea (L) R. Br. | Sabbie umide, sentieri umidi ed ombrosi (silice). (0-1000 m) |
| Juncus acutus L. | Sabbie umide, salmastre, argini, argille salse, raramente all'interno |
| Lemna gibba L. | Acque stagnanti eutrofiche, risaie (0-800 m) |
| Lemna trisulca L. | Acque correnti, fossi (0-1000 m) |
| Leontopodium alpinum Cass. subsp. nivale (Ten.) Tutin | Rupi calc.. (2300-2800 m) |
| Leopoldia tenuiflora (Tausch) Heldr. | Pendii sassosi rupestri (150-1250 m) |
| Menyanthes trifoliata L. | Paludi, stagni, acquitrini (0-2000 m) |
| Montia minor C. C. Gmel. | Ambienti umidi (0-2500 m) |
| Myosotis scorpioides L. | Paludi, prati umidi o inondati, acque lente (0-2000 m) |
| Najas marina L. | Acque dolci ferme lentamente fluenti (0-300 m) |
| Najas minor All. | Acque lente o stagnanti (0-300 m) |
| Neotinea maculata (Desf.) Stearn | Boscaglie, cespuglieti, prati aridi (0-400 m) |
| Nuphar luteum (L.) Sm. | Acque stagnanti o lentamente fluenti oligotrofe (0-1500 m) |
| Nymphaea alba L. | Acque stagnanti oligotrofe (0-1500 m) |
| Oenanthe aquatica (L.) Poir. | Fossi, sorgenti (0-1000 m) |
| Ophioglossum vulgatum L. | Prati umidi e torbosi (calc.) (0-1700 m) |
| Ophrys spp. | |
| Orchis spp. | |
| Paeonia officinalis L. | Boschi chiari di latifoglie (100-1800 m) |
| Physospermum comubiense (L.) DC. | Querceti subacidi (300-1200 m) |
| Polypogon monspeliensis (L.) Desf. | Suoli umidi, anche subsalsi (0-600 m) |

| | |
|---|--|
| Potamogeton polygonifolius Pourr. | Stagni oligotrofi (0-1500 m) |
| Primula auricula L. | Rupi verticali (calc.) (300-2600 m) |
| Radiola linoides Roth | Sabbie e fanghi umidi (silice). (0-1500 m) |
| Ranunculus flammula L. | Fanghi, suoli umidi, acquitrini (0-2000 m) |
| Ranunculus lingua L. | Paludi, bordi di stagni e fossi d'acqua lentamente fluente (0-600 m) |
| Saxifraga exarata Vill. subsp. ampullacea (Ten) D.A. Webb | Rupi sgretolanti, sfratticcio (calc.) (1900-2600 m) |
| Saxifraga italica D.A. Webb | Rupi e sfratticcio calc. (200-2500 m) |
| Schoenoplectus triquetter (L.) Palla | Paludi, fossi, anche in acque salmastre (0-300 m) |
| Schoenus nigricans L. | Prati umidi torbosi, torbiere basse, spesso formante popolamenti densi, quasi puri (calc.) (0-1500 m) |
| Seseli varium Trev. | Pendii aridi e rupi preferibilmente silicei (300-800 m) |
| Serapias spp. | |
| Spiranthes spiralis (L.) Koch | Pinete e prati aridi (0-900 m) |
| Spirodela polyrhiza (L.) Schleid. | Risaie ed acque stagnanti (0-1000 m) |
| Thelypteris palustris Schott | Paludi e boschi umidi (0-1350 m) |
| Tragus racemosus (L.) All. | Incolti, soprattutto su sabbie (litorali, alvei). (0-600 m) |
| Trapa natans L. | Acque stagnanti (0-300 m) |
| Trifolium spadiceum L. | Prati torbosi (500-1500 m) |
| Triglochin palustre L. | Paludi, prati umidi, (500-2400 m, raramente in pianura) |
| Tuberaria lignosa (Sweet) Samp. | Macchie cespuglieti degradati dall'incendio (suoli acidi). (0-600 m) |
| Tulipa sylvestris L. | Campi, vigne, oliveti (0-800 m) |
| Utricularia spp. | Acque stagnanti mesotrofe, spesso su substrato calcareo (0-1800 m) |
| Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang. | Prati, pascoli, radure (nitroila). (800-2100, raramente 300-2600 m) |
| Veronica scutellata L. | Fossi, torrenti, sponde, torbiere (acidofila). (0-1800 m) |
| Viola canina L. | Pascoli magri, radure, margini dei boschi, anche in ambienti torbosi e palustri (pref. acidofila) (0-2200 m) |
| Viola eugeniae Parl. | Cotiche pioniere e pascoli sassosi d'altitudine su calc. (1500-2450 m) |
| Zannichellia palustris L. s. l. | Acque stagnanti o lentamente fluenti (0-800 m) |

ALTRE SPECIE VEGETALI

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| Vischio | Viscum album L. |
| Vischio quercino | Loranthus europaeus Jacq. |
| Muschi di tutte le specie | |

Allegato B3
Elenco specie arboree utilizzabili per imboschimenti, rimboschimenti
e impianti di arboricoltura da legno
 (ALLEGATO W al R.R. 7/02)

| | Nome scientifico | Nome italiano |
|----|--|----------------------|
| 1 | <i>Abies alba</i> Mill. | Abete bianco |
| 2 | <i>Abies cephalonica</i> Loud. | Abete greco |
| 3 | <i>Acer campestre</i> L. | Acer campestre |
| 4 | <i>Acer monspessulanum</i> L. | Acer minore |
| 5 | <i>Acer opalus</i> Auct. | Aceri gruppo "opalo" |
| 6 | <i>Acer platanoides</i> L. | Acer riccio |
| 7 | <i>Acer pseudoplatanus</i> L. | Acer montano |
| 8 | <i>Alnus cordata</i> (Loisel.) Desf. | Ontano napoletano |
| 9 | <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner | Ontano nero |
| 10 | <i>Carpinus betulus</i> L. | Carpino bianco |
| 11 | <i>Carpinus orientalis</i> Mill. | Carpinella |
| 12 | <i>Castanea sativa</i> Mill. | Castagno |
| 13 | <i>Cedrus atlantica</i> Carr. | Cedro dell'Atlante |
| 14 | <i>Cedrus deodara</i> (D. Don) G. Don fil. | Cedro dell'Himalaya |
| 15 | <i>Cedrus libani</i> A. Richard | Cedro del Libano |
| 16 | <i>Celtis australis</i> L. | Bagolaro |
| 17 | <i>Corylus avellana</i> L. | Nocciolo |
| 18 | <i>Cercis siliquastrum</i> L. | Albero di Giuda |
| 19 | <i>Cupressus sempervirens</i> L. | Cipresso comune |
| 20 | <i>Fagus sylvatica</i> L. | Faggio |
| 21 | <i>Fraxinus excelsior</i> L. | Frassino maggiore |
| 22 | <i>Fraxinus ornus</i> L. | Orniello |
| 23 | <i>Fraxinus oxycarpa</i> Bieb. | Frassino ossifillo |
| 24 | <i>Juglans nigra</i> L.[*] | Noce nero |
| 25 | <i>Juglans regia</i> L. | Noce comune |
| 26 | <i>Laburnum anagyroides</i> Medicus | Maggiociondolo |
| 27 | <i>Morus nigra</i> L. | Gelso |
| 28 | <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop. | Carpino nero |
| 29 | <i>Picea abies</i> Karst [*] | Abete rosso |
| 30 | <i>Pinus brutia</i> Ten. | Pino bruzio |
| 31 | <i>Pinus halepensis</i> L. | Pino d'Aleppo |
| 32 | <i>Pinus laricio</i> Poiret | Pino laricio |
| 33 | <i>Pinus nigra</i> Arnold | Pino nero |
| 34 | <i>Pinus pinaster</i> Ait. | Pino marittimo |
| 35 | <i>Pinus pinea</i> L. | Pino domestico |
| 36 | <i>Pinus sylvestris</i> L. | Pino silvestre |
| 37 | <i>Populus</i> spp. | Pioppi |
| 38 | <i>Prunus avium</i> L. | Ciliegio |
| 39 | <i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco | Douglasia |
| 40 | <i>Quercus cerris</i> L. | Cerro |
| 41 | <i>Quercus frainetto</i> Ten. | Farnetto |
| 42 | <i>Quercus ilex</i> L. | Leccio |
| 43 | <i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl. | Rovere |
| 44 | <i>Quercus pubescens</i> Willd. | Roverella |
| 45 | <i>Quercus robur</i> L. | Farnia |

| | | |
|----|-------------------------------|-------------------|
| 46 | Quercus suber L. | Sughera |
| 47 | Robinia pseudoacacia L.[*] | Robinia |
| 48 | Salix spp. | Salici |
| 49 | Sorbus aria (L.) Crantz | Farinaccio |
| 50 | Sorbus aucuparia L. | Sorbo uccellatori |
| 51 | Sorbus domestica L. | Sorbo comune |
| 52 | Sorbus torminalis (L.) Crantz | Ciavardello |
| 53 | Taxus baccata L. | Tasso |
| 54 | Tilia cordata Mill. | Tiglio selvatico |
| 55 | Tilia plathyphyllos Scop. | Tiglio nostrale |
| 56 | Ulmus glabra Hudson | Olmo montano |
| 57 | Ulmus minor Mill. | Olmo campestre |

[*] Specie non utilizzabili per imboschimenti e rimboschimenti

Allegato B4

| Classe di grandezza | Sviluppo in altezza prevedibile | Larghezza chioma alberi a forma espansa | Larghezza chioma alberi a forma slanciata |
|----------------------------------|---------------------------------|---|---|
| Grandi (1° grandezza) | oltre i 16 m | oltre i 10 m | 6-7 m |
| Medi (2° grandezza) | 10 - 16 m | 8-10 m | 4-5 m |
| Piccoli (3° grandezza) | max 10 m | 5-8 m | 3-4 m |

Allegato B5

a) Alberi in contesto di parchi e giardini

| Altezza | Fino a 10 metri | Tra 10 e 16 metri | Oltre 16 metri |
|------------------------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| Zona di rispetto (raggio) in metri | 3 | 4-5 | 6 |

b) Alberi in contesto di parcheggi, filari, viali

| Altezza | Fino a 7 metri | Fino a 11 metri | fino a 16 metri | Oltre 16 metri |
|----------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Distanze fra gli alberi in metri | 5 | 8 | 11 | 15 |

Allegato B6

| SPECIE ARBOREE NON IDONEE NELLA REALIZZAZIONE DI NUOVE AREE AVERDE | | |
|--|-----------------|--|
| Nome scientifico | Nome comune | Note |
| <i>Acer negundo</i> L. | ACERO AMERICANO | |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> L. | ACERO MONTANO | difficoltà di adattamento climatico |
| <i>Acer rubrum</i> | ACERO ROSSO | difficoltà di adattamento |
| <i>Acer saccharinum</i> L. | ACERO SACCARINO | difficoltà di adattamento/scarsa longevità scarsa resistenza al vento |
| <i>Ailanthus altissima</i> (Mill) Swingle | AILANTO | Infestante (DA EVITARE ASSOLUTAMENTE) |
| <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner | ONTANO | polline allergenico |
| <i>Alnus incana</i> (L.) Moench | ONTANO | polline allergenico |
| <i>Amorpha fruticosa</i> L. | INDACO BASTARDO | |
| <i>Betula</i> spp. | BETULLE | difficoltà di adattamento/polline allergenico |

| | | |
|-----------------------------------|-------------------|---|
| <i>Castanea sativa</i> Miller | CASTAGNO | Non adatto al clima della città, non tollera terreni calcarei |
| <i>Corylus avellana</i> L. | NOCCIOLO | Fortemente allergenico |
| <i>Cupressus</i> spp. | CIPRESSI | Fortemente allergenico |
| <i>Fagus sylvatica</i> L. | FAGGIO SELAVATICO | difficoltà di adattamento |
| <i>Ginkgo biloba</i> (femmina) L. | GINKGO | Falsi frutti femmine emettono odore sgradevole |
| <i>Ligustrum</i> spp. | LIGUSTRO | Fortemente allergenico |
| <i>Olea europea</i> L. | OLIVO | Fortemente allergenico |
| <i>Populus</i> spp. | PIOPPI | Produzione del pappo (escluse varietà consigliate) |
| <i>Quercus palustris</i> Münchh. | QUERCIA AMERICANA | difficoltà di adattamento |
| <i>Quercus rubra</i> L. | QUERCIA ROSSA | difficoltà di adattamento |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> L. | ROBINIA | infestante/difficoltà di adattamento (incluse varietà) |
| <i>Ulmus</i> spp. | OLMI | (escluse varietà resistenti alla grafiosi) |

Allegato B7

| ESEMPI DI SPECIE ARBOREE A FOGLIA CADUCA DA UTILIZZARE NELLA REALIZZAZIONE DI PARCHI E GIARDINI | | | |
|--|-----------------------------|-------------------|---|
| SPECIE ARBOREE DI PRIMA GRANDEZZA | | | |
| Nome scientifico | Nome comune | Stato di impianto | NOTE |
| <i>Acer platanoides</i> L. (incluse selezioni varietali) | ACERO RICCIO | 10-12 | specie ottimale. Adattata all'ambiente climatico, resistente all'inquinamento |
| <i>Aesculus hippocastanum</i> L. | IPPOCASTANO | 10-12 | |
| <i>Celtis australis</i> L. | BAGOLARO | 12-15 | |
| <i>Fraxinus excelsior</i> L. (incluse selezioni varietali) | FRASSINO MAGGIORE | 14-18 | |
| <i>Fraxinus oxycarpa</i> Bieb (incluse selezioni varietali) | FRASSINO OSSIFILLO | 8-10 | |
| <i>Ginkgo biloba</i> L. | GINKGO | 10-12 | SPECIE ESOTICA. IL FALSO FRUTTO FEMMINILE PRODUCE CATTIVO ODORE |
| <i>Liquidambar styraciflua</i> L. Sp. Pl.: 999 (1753) | LIQUIDAMBAR | 8-10 | SPECIE ESOTICA da utilizzarsi con singolo individuo |
| <i>Liriodendron tulipifera</i> L, 1753 | ALBERO DEI TULIPANI | | SPECIE ESOTICA da utilizzarsi con singolo individuo |
| <i>Morus alba</i> L. | GELSO BIANCO | 6-8 | |
| <i>Morus nigra</i> L. (incluse selezioni varietali) | GELSO NERO | 6-8 | |
| <i>Platanus hybrida</i> (sin. <i>acerifolia</i>) | PLATANO | 12-14 | |
| <i>Populus alba</i> "Bolleana" | PIOppo BIANCO PIRAMIDALE | 14-18 | SPECIE VIVAISTICA CHE NON PRODUCE LANUGGINE |
| <i>Populus nigra</i> "Italica" Roz | PIOppo CIPRESSINO | 12-14 | |
| <i>Prunus avium</i> L. | CILIEGIO | 6-8 | |
| <i>Quercus robur</i> L. | FARNIA | 12-14 | |
| <i>Quercus cerris</i> L. | CERRO | 14-16 | |
| <i>Quercus pubescens</i> Willd. | ROVERELLA | | |
| <i>Quercus petraea</i> | ROVERE | | |

| | | | |
|---|---------------------------|-------|---|
| <i>(Mattuschka) Liebl.)</i> | | | |
| <i>Tilia platyphyllos Scop.</i> (include selezioni varietali) | TIGLIO NOSTRANO | 15-18 | |
| <i>Tilia cordata Mill. Gard. Dict., ed. 8. n. 1 (1768)</i> (include selezioni varietali) | TIGLIO SELVATICO | 12-15 | |
| <i>Tilia x europea Hayne</i> (include selezioni varietali) | TIGLIO IBRIDO | 12-14 | |
| <i>Tilia tomentosa Moench 1785</i> (include selezioni varietali) | TIGLIO | 12-14 | |
| <i>Tilia hybrida "Argentea"</i> | TIGLIO | 12-14 | |
| <i>Ulmus campestre</i> (varietà resistenti alla grafiosi) | OLMO CAMPESTRE | 10-12 | SCEGLIERE VARIETÀ RESISTENTI ALLA GRAFIOSI |
| Nome scientifico | Nome comune | | NOTE |
| <i>Acer campestre L.</i> | ACERO CAMPESTRE | 7-8 | specie ottimale. Adattata all'ambiente climatico, resistente all'inquinamento |
| <i>Acer opalus Mill.</i> | ACERO ITALICO | 6-8 | |
| <i>Aesculus X carnea</i> | IPPOCASTANO A FIORI ROSSI | 8-10 | IBRIDO |
| <i>Catalpa bignonioides Scop. 1777</i> (include selezioni varietali) | CATALPA | | SPECIE ESOTICA da utilizzarsi con singolo individuo |
| <i>Carpinus betulus L.</i> (include selezioni varietali) | CARPINO BIANCO | 7-8 | |
| <i>Carpinus betulus "pyramidalis"</i> | CARPINO PIRAMIDALE | 7-8 | VARIETÀ VIVAISTICA CHIOMA PIRAMIDALE |
| <i>Fraxinus ornus L.</i> (include selezioni varietali) | ORNIELLO | 7-8 | |
| <i>Morus alba "fruitless"</i> | GELSO BIANCO STERILE | 8-10 | VARIETÀ VIVAISTICA CHE NON PRODUCE FRUTTI |
| <i>Ostrya carpinifolia Scop.</i> | CARPINO NERO | 6-8 | specie ottimale. Adattata all'ambiente climatico, resistente all'inquinamento |
| <i>Pyrus calleriana "Chanticleer"</i> | PERO ORNAMENTALE | 5-7 | VARIETÀ VIVAISTICA RESISTENTE ALLE MALATTIE |
| <i>Sorbus aria "Lutescens"</i> | SORBO MONTANO | 6-8 | VARIETÀ VIVAISTICA |
| <i>Sorbus domestica L.</i> | SORBO | 5-7 | |
| <i>Sorbus torminalis L.</i> | CIAVARDELLO | 5-7 | |

* Oltre a queste possono essere utilizzate le specie arboree contenute nell'allegato B1.

| SPECIE ARBOREE DI TERZA GRANDEZZA | | | |
|---|---------------------------|-----|---|
| Nome scientifico | Nome comune | | NOTE |
| <i>Acer platanoides</i> "Globosum" | ACERO GLOBOSO | 6-8 | VARIETÀ VIVAISTICA CHIOMA GLOBOSA |
| <i>Arbustus unedo</i> L. | CORBEZZOLO | | |
| <i>Cercis siliquastrum</i> L. | ALBERO DI GIUDA | 6-8 | |
| <i>Acer monspessolarum</i> L. | Acer minore | 5-7 | |
| <i>Chamaerops humilis</i> L. | PALMA NANA | | |
| <i>Cornus mas</i> L. | CORNILO | | SPECIE DI FORMA ARBUSTIVA O PICCOLO ALBERO |
| <i>Lagerstroemia indica</i> L., 1759 | LAGESTROEMIA | 4-5 | SPECIE ESOTICA(alberello o arbusto) |
| <i>Magnolia spp.</i> (varietà a foglia caduca) | MAGNOLIA FOGLIA CADUCA | | SPECIE ESOTICHE O VARIETÀ VIVAISTICA |
| <i>Malus spp.</i> (include selezioni varietali) | MELI ORNAMENTALI | 6-8 | VARIETÀ VIVAISTICHE |
| <i>Punica granatum</i> L. | MELOGRANO | | |
| <i>Sophora japonica</i> "Pendula" | SOFORA PENDULA | | VARIETÀ VIVAISTICA RAMETTI ESTERNI PENDULI -solo in casi specifici- |
| <i>Sorbus aucuparia</i> L. | Sorbo degli uccellatori | 5-7 | |
| * Oltre a queste possono essere utilizzate le specie arboree contenute nell'allegato B1. | | | |

Allegato B8

| ESEMPI DI SPECIE ARBOREE SEMPREVERDI DA UTILIZZARE NELLA REALIZZAZIONE DI PARCHI E GIARDINI | | |
|--|--------------------|---|
| Nome scientifico | Nome comune | NOTE |
| <i>Cedrus spp.</i> | CEDRO | DA UTILIZZARSI IN ESEMPLARI ISOLATI CON AMPI SPAZI |
| <i>Cupressus sempervirens</i> L. | CIPRESSO COMUNE | UTILIZZARE cloni resistenti al cancro S.I. (SESTO DI IMPIANTO)=5-7 m |
| <i>Laurus nobilis</i> L. | ALLORO | |
| <i>Magnolia grandiflora</i> L. | MAGNOLIA | DA UTILIZZARSI IN ESEMPLARI ISOLATI CON AMPI SPAZI |
| <i>Quercus ilex</i> L. | LECCIO | S.I. (SESTO DI IMPIANTO)= 8-10 m |
| <i>Pinus pinea</i> L. | PINO DOMESTICO | DA UTILIZZARSI IN ESEMPLARI ISOLATI CON AMPI SPAZI |
| <i>Taxus baccata</i> L. | TASSO | FORNITURE DI SOLI ESEMPLARI MASCHI DA CERTIFICARE S.I. (SESTO DI IMPIANTO)= 6-8 m |
| * Oltre a queste possono essere utilizzate le specie arboree contenute nell'allegato B1. | | |

Allegato B9

| ALCUNE SPECIE ARBOREE CON PARTI TOSSICHE O VELENOSE PER L'UOMO | | |
|--|-------------------|---|
| Nome scientifico | Nome comune | Note |
| <i>Aesculus x Carnea</i> | IPPOCASTANO ROSSO | Frutto/foglia |
| <i>Aesculus hippocastanum L.</i> | IPPOCASTANO | Frutto/foglia |
| <i>Laburnum anagyroides L.</i> | MAGGIOCIONDOLO | tutte |
| <i>Laburnum x watereri</i> | MAGGIOCIONDOLO | tutte |
| <i>Pawlonia tomentosa (imperialis)</i> | PAULONIA | fiore |
| <i>Robinia pseudoacacia L.</i> | ROBINIA | semi |
| <i>Robinia pseudoacacia "umbriculifera"</i> | ACACIA GLOBOSA | semi |
| <i>Taxus baccata L.</i> | TASSO | Tutte eccetto la polpa del falso frutto |

Allegato B10

| SPECIE UTILI PER COMBATTERE L'INQUINAMENTO | CARATTERISTICA |
|--|--|
| <i>Carpinus betulus L. (carpino bianco)</i> <i>Ostrya carpinifolia Scop. (Carpino nero)</i> <i>Quercus pubescens Willd. (Roverella)</i> <i>Ulmus spp. (Olmo specie plurime)</i> | <i>foglie rugose e ricche di peli, accumulano il piombo presente nell'aria in misura 3-4 volte superiore rispetto a specie dalle foglie glabre</i> |
| <i>Cupressus spp. (Cipresso specie plurime)</i> <i>Platanus spp. (Platano)</i> <i>Taxus baccata L. (Tasso)</i> | <i>specie, che mostrano un'elevata capacità filtrante nei confronti dell'anidride solforosa</i> |
| <i>Acer campestre L. (Acer campestre)</i> <i>Quercus robur L. (Farnia)</i> | <i>specie, che mostrano un'elevata capacità filtrante nei confronti dei fluoruri</i> |
| <i>Acer platanoides L. (Acer riccio)</i> | <i>Specie resistente ai danni da ozono</i> |
| <i>Quercus ilex L. (Leccio)</i> | <i>Specie con capacità di assorbire metalli pesanti</i> |
| <i>Ginkgo biloba L. (Ginko)</i> <i>Celtis australis L. (Bagolaro)</i> <i>Tilia platyphyllos Scop. (Tiglio nostrano)</i> <i>Tilia cordata Miller (Tiglio selvatico)</i> <i>Fraxinus ornus L. (Orniello)</i> <i>Fraxinus excelsior L. (Frassino maggiore)</i> | <i>Specie con capacità di assorbire la CO₂ e di catturare le polveri sottili</i> |
| <i>Malus domestica "evereste" (Melo da fiore)</i> <i>Crataegus monogyna Jacq. (Biancospino nostrano)</i> <i>Juglans regia L. (Noce comune)</i> | <i>Specie con capacità di catturare le polveri PM10</i> |

Allegato B I I

SPECIE ARBOREE DA UTILIZZARE PER L'ARREDO STRADALE

| ALBERI DI GRANDE SVILUPPO | NOME COMUNE | Distanza sulla fila in metri |
|--|--------------------|-------------------------------------|
| <i>Acer platanoides</i> L. | ACERO RICCIO | 10-12 |
| <i>Celtis australis</i> L. | BAGOLARO | 14-16 (viali ampi) |
| <i>Fraxinus excelsior</i> L. | FRASSINO MAGGIORE | 12-15 |
| <i>Fraxinus oxycarpa</i> | FRASSINO OSSIFILLO | 8-10 |
| <i>Ginkgo biloba</i> 'Princeton Sentry' | GINKGO | 8-10 |
| <i>Platanus hybrida</i> (= <i>acerifolia</i>) Brot | PLATANO | 12-14 (viali ampi) |
| <i>Tilia x europaea</i> L. (= <i>intermedia</i> = <i>vulgaris</i>) | TIGLIO | 12-14(viali ampi) |
| <i>Tilia platyphyllos</i> Scop | TIGLIO NOSTRANO | 12-14(viali ampi) |
| <i>Tilia tomentosa</i> Moench | TIGLIO ARGENTATO | 12-14(viali ampi) |
| SPECIE DI MEDIA GRANDEZZA | | |
| <i>Acer campestre</i> L. | ACERO CAMPESTRE | 7-10 |
| <i>Aesculus x carnea</i> 'Briotii' | IPPOCASTANO ROSSO | 8-10 |
| <i>Carpinus betulus</i> L. | CARPINO BIANCO | 7-8 |
| <i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata' | CARPINO FASTIGIATO | 7-8 |
| <i>Fraxinus ornus</i> L. | ORNIELLO | 10-12 |
| <i>Pyrus callieriana</i> 'Chanticleer' | PERO DA FIORE | 5-7 |
| <i>Platanus orientalis</i> 'Digitata' | PLATANO | 12-14 |
| <i>Prunus serrulata</i> 'Kanzan' | CILIEGIO DA FIORE | 6-8 |
| <i>Quercus ilex</i> L. | LECCIO | 8-10 |
| PICCOLI ALBERI | | |
| <i>Acer platanoides</i> 'Globosum' | ACERO | 6-8 |
| <i>Cercis siliquastrum</i> L. | ALBERO DI GIUDA | 6-10 |
| <i>Hibiscus syriacus</i> | IBISCO | 4-5 |
| <i>Ligustrum lucidum</i> Ait. | LIGUSTRO | 3 |

| ALBERI A PORTAMENTO FASTIGIATO UTILI PER SPAZI RIDOTTI (VICINANZA FABBRICATI, LAMPIONI, SEGNALETICA, ECC.) | NOME COMUNE | Distanza sulla fila in metri |
|---|---------------------------|-------------------------------------|
| <i>Acer platanoides</i> "Columbare" | ACERO RICCIO COLONNARE | 4-6 METRI |
| <i>Carpinus betulus</i> "pyramidalis" | CARPINO PIRAMIDALE | 4-5 METRI |
| <i>Quercus robur</i> "fastigiata" | FARNIA FASTIGIATA | 6-8 METRI |

Allegato B12

SPECIE ARBOREE DA UTILIZZARE PER PARCHEGGI

| ALBERI DI GRANDE SVILUPPO | NOME COMUNE | Distanza sulla fila in metri |
|---|--------------------|-------------------------------------|
| <i>Fraxinus excelsior</i> L. | FRASSINO MAGGIORE | 12-15 |
| <i>Fraxinus oxycarpa</i> | FRASSINO OSSIFILLO | 8-10 |
| <i>Tilia x europaea</i> (=intermedia = vulgaris) L. | TIGLIO | 12-14 |
| <i>Tilia platyphyllos</i> Scop | TIGLIO NOSTRANO | 12-14 |
| <i>Tilia tomentosa</i> Moench | TIGLIO ARGENTATO | 12-14 |
| SPECIE DI MEDIA GRANDEZZA | | |
| <i>Acer campestre</i> L. | ACERO CAMPESTRE | 7-8 |
| <i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata' | CARPINO FASTIGIATO | 7-8 |
| <i>Fraxinus ornus</i> L. | ORNIELLO | 7-8 |
| <i>Pyrus calleriana</i> 'Chanticleer' | PERO DA FIORE | 5-7 |

Allegato B13

a) Arbusti in contesto di parchi e giardini

| <i>Altezza</i> | <i>Fino a 2 metri</i> | <i>Oltre 2 metri</i> |
|---|-----------------------|----------------------|
| <i>Zona di rispetto (raggio) in metri</i> | 0,5 | 1 |

b) Arbusti in contesto di parcheggi, filari, viali

| <i>Altezza</i> | <i>Fino a 2 metri</i> | <i>Oltre 2 metri</i> |
|--|-----------------------|----------------------|
| <i>Distanze fra gli arbusti in metri</i> | 2 | 4 |

c) Arbusti in contesto di siepi

| <i>Altezza</i> | <i>Fino a 2 metri</i> | <i>Fino a 4 metri</i> | <i>Oltre 4 metri</i> |
|---|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| <i>Zona di rispetto (raggio) in metri</i> | 1 | 2 | 15 |