



Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane e dei comuni capoluogo di provincia in attuazione della legge 28.12.2015 n. 208, art. 1 commi 974, 975, 976, 977 e 978"

BOTTEGONE: DALLA CITTÀ LINEARE ALLA SMART SOCIAL CITY

SERVIZIO INFRASTRUTTURE, PROGETTI SPECIALI E MOBILITÀ
U.O. Mobilità, Traffico e segnaletica

Intervento: 2b CUP: C52I18000040001

INTERVENTI SULLA MAGLIA DI SUPPORTO ALLA MOBILITÀ LOCALE: REALIZZAZIONE DI DUE NUOVE PIAZZE



PROGETTO ESECUTIVO

(art.23 comma 8 D.Lgs. 50/2016)

Responsabile del procedimento
Arch. Maurizio Silvetti

Progettisti:

ATI



D.R.E.A.M. Italia Soc. Coop.
(Capogruppo Mandatario)

ARCHLAND STUDIO
architettura, paesaggio, urbanistica

ArchLand Studio di
Arch. Lorenzo Vallerini

SDA progetti

ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI

S.D.A. Progetti

Ass. professionale ingegneri

Elaborato n°

11

(art.38 D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207)

OGGETTO:

Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

DATA:
Emissione:
Settembre 2018

Revisione:
Giugno 2019

INDICE

1	GENERALITÀ	3
1.1	OPERE INTERESSATE DAL PIANO DI MANUTENZIONE	3
2	SISTEMAZIONI A VERDE.....	4
2.1	GENERALITÀ.....	4
2.2	MANUTENZIONE DEI SUBSTRATI CULTURALI, CONTROLLO EROSIONE.....	4
2.3	PREVENZIONE DELL'EROSIONE	5
2.4	MANUTENZIONE PRATI SEMINATI E PRATI ESISTENTI	6
2.5	MANUTENZIONE DELLE ALBERATURE ESISTENTI E DI NUOVO IMPIANTO	8
2.6	MANUTENZIONE ARBUSTI, TAPPEZZANTI, ERBACEE E RAMPICANTI.....	9
3	OPERE MURARIE, SUPERFICI E ARREDI	13
3.1	PERCORSI E PAVIMENTAZIONI	13
3.2	CORDOLI, CORDONATI, ZANELLE E LISTE	14
3.3	SEDUTE, ARREDI E ALTRE STRUTTURE IN LEGNO	14
3.4	ELEMENTI E ARREDI METALLICI, CARTELLONISTICA.....	15
3.5	PERGOLE	15
3.6	PERCORSO-VITA.....	15
4	IMPIANTI.....	16
4.1	IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE.....	16
4.2	IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	20
4.3	IMPIANTI FOGNARIO E ACQUEDOTTISTICO	20
4.4	IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA.....	21
4.5	IMPIANTO CONNESSIONE DATI Wi-Fi	23
4.6	RETE IDRANTI ALL'APERTO	25

1 GENERALITÀ

Per effetto del D.Lgs. n. 163/2006, *Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture*, le opere non si considerano concluse al termine dell'esecuzione dell'impianto ma, per loro natura, si associano alla prescrizione e corretta esecuzione del **piano di manutenzione**, che deve necessariamente accompagnare il progetto esecutivo.

Ai sensi dell'art.38 del D.P.R. n. 207/2010, *Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. n. 163/2006* “... Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico...”.

Si precisa che, in generale, per manutenzione si intende, secondo la definizione dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI), la combinazione di tutte le **azioni tecniche e amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui questa possa eseguire le funzioni richieste**, mantenendo o ripristinando l'originaria funzionalità, qualità ed efficienza.

1.1 Opere interessate dal piano di manutenzione

Sono interessate dal piano di manutenzione tutte le parti costituenti l'opera, più avanti elencate e riguardanti il “*Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane e dei comuni capoluogo di provincia, in attuazione della Legge n.208 del 28/12/2015 - Intervento 2b: interventi sulla maglia di supporto alla mobilità locale con la realizzazione di due piazze*”, con particolare riferimento a:

- L'Intervento 2.b.1, ovvero **Piazza su via Attilio d'Angela**, situata nello slargo creato da via Attilio D'Angela nel punto in cui svolta verso via di Saliceto, con una superficie stimata dell'area di intervento pari a 4.800 mq., contraddistinta al RU come viabilità-infrastrutture e normata dall'art.106 “Spazi pubblici da riqualificare (R)”. L'area è censita al Catasto Terreni del Comune di Pistoia al Foglio n. 272, mappali n. 737, 739 e 130.
- L'Intervento 2.b.2, ovvero **Piazza tra via di Sant'Angiolo e via Andrea Doria**, situata vicino alla Chiesa di San Michele Arcangelo, in angolo tra via di Sant'Angiolo e via Andrea Doria, con una superficie stimata dell'area di intervento pari a 4.100 mq., contraddistinta al RU in parte come 'Pp' ed in parte come 'Va' e normata dall'art.94 “Attrezzature di interesse collettivo-parcheggi pubblici” e dall'art.102 “Aree a verde attrezzato”. L'area è censita al Catasto Terreni del Comune di Pistoia al Foglio n. 272, mappale n. 877.

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, da svolgersi almeno due volte l'anno, dovrà essere compilato l'apposito giornale di manutenzione, sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

Il piano di manutenzione si sovrappone e non sostituisce il normale periodo di garanzia.

2 SISTEMAZIONI A VERDE

2.1 Generalità

Gli interventi da effettuarsi per la manutenzione del verde dovranno essere effettuati da ditte iscritte all'Albo Nazionale Costruttori alla categoria 11° "Lavori di sistemazione agraria, forestale e verde pubblico", utilizzando manodopera altamente specializzata; le ditte dovranno essere dotate di almeno un operaio specializzato in possesso di regolare patentino per l'uso dei fitofarmaci. Tali ditte dovranno essere in possesso di certificazione ISO EN 9001.

Nel dettaglio le operazioni di manutenzione prevedono le seguenti opere, ripetute nel tempo ad intervalli regolari, che possono essere suddivise tra:

- manutenzione substrato colturale, controllo erosione
- manutenzione prati seminati e esistenti
- manutenzione alberature
- manutenzione arbusti, tappezzanti, erbacee e rampicanti

Tali operazioni vengono sintetizzate nei paragrafi seguenti.

2.2 Manutenzione dei substrati culturali, controllo erosione

Particolarmente nelle prime stagioni successive al termine dei lavori a verde, i fenomeni erosivi possono arrecare danni anche gravi alla riuscita degli interventi, fino in alcuni casi a vanificarne l'efficacia e rendere necessari lavori di rifacimento.

D'altro canto, per la loro stessa natura, la riuscita o il fallimento di un'opera a verde è un fenomeno molto appariscente che può pregiudicare o svalutare l'intero intervento.

I fenomeni erosivi sono evidentemente il rischio principale di fallimento degli interventi a verde, vuoi di natura estetica (puro rinverdimento) che strutturale per il motivo che l'erosione tende a asportare i substrati culturali che sono stati eseguiti; tutti elementi che necessitano per la propria funzionalità dell'apporto strutturante degli apparati radicali di erbe, arbusti o alberi. Ma come è noto **tutte le opere a verde necessitano di tempo per affermarsi**, per consolidarsi ed essere in grado di reagire autonomamente ai fattori ambientali che la possono minacciare.

Le opere a verde in definitiva hanno un comportamento opposto a tutti gli altri manufatti inerti; nascono deboli, per poi consolidarsi nel tempo.

È esattamente per questo motivo che è indispensabile concentrare ogni energia nella prima fase di realizzazione dell'opera a verde; per superare questo primo momento di debolezza.

Tornando quindi alla erosione, questa deve essere essenzialmente prevenuta in fase progettuale e realizzativa. Ogni tipologia di intervento deve prevedere **meccanismi sovrabbondanti di autoprotezione dell'erosione**, che saranno a seconda dei casi strati di pacciamatura, incollaggi biodegradabili, ecc. Soprattutto **il principale elemento di protezione dall'erosione** è intrinseco al "terreno vegetale" che viene utilizzato per lo strato corticale di ogni sistemazione. Infatti, **un buon terreno** franco ha una buona conducibilità idrica, non forma crosta, mantiene un proprio grado di umidità e in definitiva è **meno soggetto ai fenomeni di isteresi idraulica o di impermeabilità** che sono tipici di tutti i suoli eccessivamente argillosi, limosi, o anche di quelli troppo sabbiosi. In definitiva l'erosione non è altro che il risultato della incapacità del suolo di inibirsi a una velocità pari a quella dell'apporto meteorico in oggetto; la quantità di acqua rifiutata dalla sezione di monte viene ceduta a quella sottostante, dove l'effetto è cumulato.

Gli elementi in questione sono quindi prevalentemente:

- Conducibilità idraulica del suolo (mm/h)
- Apporto meteorico

- Pendenza del versante

In breve per precipitazioni intense e repentine su suoli complessivamente a bassa condutività idraulica e su pendenze importanti, **la forza dell'erosione può asportare completamente il suolo**. Come accennato, uno degli elementi di protezione più impiegati sono le pacciamature che agiscono secondo un doppio principio:

Limitano la forza d'urto della precipitazione, fattore importantissimo poiché è proprio al principio della precipitazione che si decide se ci sarà erosione o meno. Infatti, a parità di suolo e di sue condizioni udometriche, al momento della precipitazione, il suolo nudo riceve l'impatto delle prime gocce d'acqua che possono saturare repentinamente la macroporosità del primo strato di terreno; l'aria sottostante si comprime e impedisce all'acqua di penetrare, si forma un primo strato di saturazione e l'acqua che seguita a precipitare viene respinta andando a formare il fenomeno erosivo. Al contrario un suolo protetto da uno strato di pacciamatura vegetale (si pensi al terreno di un bosco con il suo strato di foglie in decomposizione) avrà mantenuto una umidità migliore dell'analogo terreno nudo (e questo influisce sulla condutività idraulica e sui fenomeni di isteresi) e inoltre la copertura riduce proprio l'effetto fisico di urto dell'acqua che è anche responsabile della distruzione della macroporosità, e conseguente suo intasamento e rifiuto.

2.3 Prevenzione dell'erosione

Da quanto sopra, la prevenzione e il controllo erosivo è principalmente una dotazione strutturale dell'opera a verde, che deve essere attentamente manutenuta.

Un suolo ben drenato e ben pacciamato, ha buone capacità di autodifesa erosiva, stante naturalmente fenomeni meteorici ordinari. Quanto a questi ultimi, conclamata la tendenza all'aumento in frequenza e intensità di fenomeni temporaleschi estremi, è necessario agire in modo estremamente prudente nel dimensionamento di tutte quelle misure preventive e di ordinaria gestione, tutte finalizzate nel loro complesso a prevenire e controllare tempestivamente ogni fenomeno erosivo.

In definitiva i parametri da tenere sotto osservazione sono numerosissimi, ed ognuno di essi è potenzialmente in grado di compromettere il risultato complessivo.

Di seguito vengono elencati i principali fattori concorrenti la riuscita finale.

Progettazione appropriata al complesso di fattori locali e individuazione della priorità degli obiettivi dell'intervento:

Esecuzione e direzione dei lavori appropriata alla corretta attuazione del progetto e alla previsione e interpretazione dei fattori di criticità inseriti nella realtà spaziale e temporale del complesso delle opere in esecuzione. Questa seconda fase, particolarmente per le opere a verde, è uno degli elementi cruciali per lo scopo prefisso.

Appropriata programmazione degli interventi con particolare attenzione alla stagione ed evoluzione climatica.

L'opera a verde deve cominciare al momento della scelta e stesura dell'ultimo strato fertile al di sopra del livello inerte finale consegnato dalla fase strutturale dell'opera.

Appropriato monitoraggio e manutenzione con frequenza idonea alla fase fisiologica dell'intervento di idrosemina.

La giusta combinazione di intensità e frequenza degli interventi di controllo/manutenzione e soprattutto l'immediata esecuzione degli interventi rilevati necessari, evidenzia l'unica possibile strategia di intervento che è quella dell'affidamento di questo servizio allo stesso esecutore che avrà cura di intervenire autonomamente non appena si manifesta una determinata esigenza.

Ad esempio, parlando di semine, un semplice evento eolico associato ad alte temperature può interrompere il processo germinativo e rendere immediatamente necessario un intervento irriguo che deve essere già stato tecnicamente previsto e predisposto per poter essere attuato senza difficoltà al verificarsi della esigenza. Quindi, a tutti gli effetti anche un intervento irriguo può essere considerato un intervento antierosivo.

La frequenza dei controlli e interventi correttivi può essere programmata solo in via teorica, mentre deve di fatto seguire il ritmo stagionale confrontato con lo stadio evolutivo dell'impianto a verde. Ovvero, i controlli dovranno essere molto frequenti subito dopo l'intervento (frequenza settimanale) nelle stagioni calde, in quelle umide, e potranno diradarsi nei periodi freddi a mano a mano che ci si allontana dalla prima fase di intervento.

2.4 Manutenzione prati seminati e prati esistenti

I lavori dovranno essere eseguiti con vari mezzi, purché idonei e a norma di sicurezza e comunque in dipendenza dell'ampiezza dell'apezzamento, della presenza di piantagioni arboree e arbustive ed in relazione alle condizioni locali e generali dell'area in cui si interviene. Per le caratteristiche di meccanizzabilità delle aree si ritiene che le superfici a prato possano essere falciate con tosaerba frontali di media potenza, o con trattorino tosaerba per superfici libere.

Per sfalcio completo deve intendersi anche:

1. Rifilatura di bordi, scoline, scarpate, ivi compreso cigli e/o fossetti nelle aree verdi;
2. Rifilatura di spazi circostanti e compresi negli arredi;
3. Eliminazione delle erbe infestanti nei percorsi pedonali e carrabili presenti.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per non arrecare danni con macchine ed attrezzi alla base delle piante arboree ed arbustive.

Tali lesioni ai tronchi verranno prontamente segnalate per la valutazione economica del danno a carico dell'impresa e l'esecuzione di pronta opera di cura od eventuale reimpianto con individui di uguale specie e pezzatura.

Le operazioni da programmare sono le seguenti.

1. Concimazioni

Il momento migliore per concimare il prato è poco prima della stagione di crescita. È opportuno somministrare concimi a cessione lenta. Spesso sarà necessaria una seconda concimazione estiva se l'erba perde il colore brillante. La concimazione non deve essere mai eseguita in autunno quando le graminacee entrano nel periodo di riposo. La concimazione del prato avverrà mediante distribuzione, con idonea attrezzatura spandiconcime centrifuga, in due passate incrociate, delle seguenti quantità di elementi fertilizzanti:

Azoto 25 g/mq, Fosforo 5 g/mq, Potassio 10 g/mq, Magnesio 2 g/mq

I concimi impiegati dovranno essere del tipo a lenta cessione di Azoto (IBDU, Ureaform, ...), in formulazioni complesse specifiche per prati ornamentali.

2. Irrigazione

L'irrigazione è fondamentale alla corretta manutenzione del prato, soprattutto nelle fasi iniziali di attecchimento.

Le aree inerbite, però, non sono assistite da un impianto di irrigazione, pertanto per i primi due anni dall'impianto dovranno comunque essere irrigate nelle stagioni calde: tale operazione potrebbe essere assicurata dagli addetti alla manutenzione con "irrigazione di soccorso" da effettuarsi eventualmente con apposite autobotti.

3. Difesa dalla vegetazione infestante

Il diserbo dovrà essere effettuato localmente sia manualmente sia con diserbanti consentiti.

4. Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

Trattamenti anti-fungini possono essere utilizzati in via preventiva, mentre trattamenti antiparassitari saranno applicati solo all'insorgere dei parassiti stessi.

In generale la difesa migliore è una salute vigorosa: un tappeto erboso ben fertilizzato ed irrigato è più protetto dalle malattie.

5. Falciatura

È il lavoro più importante. Nelle parti centrali del prato il taglio sarà fatto con taglia erba rotanti, ma le parti vicino ai cordoli devono essere rifinite con tagliabordi ed eventualmente anche a mano.

L'erba falciata deve essere raccolta e utilizzata per compost.

Potranno essere previsti **in larga massima 6/8 sfalci l'anno**, secondo necessità dipendenti dalle condizioni meteorologiche e dalla pluviometria stagionale.

Le operazioni di sfalcio delle zone in cui è stata effettuata la semina dei prati dovranno essere eseguite per mantenere l'erba ad un'altezza media non superiore a 25 cm. Il taglio deve essere eseguito a raso del terreno, ossia a pochi centimetri sopra il colletto delle piante.

Per l'esecuzione degli sfalci, l'Impresa dovrà impiegare attrezzature con testate a martelletti che triturino l'erba in spezzoni della lunghezza massima di 50 mm e la distribuiscano uniformemente sulla superficie d'intervento.

Il tappeto erboso dovrà essere mantenuto costantemente libero da erbe infestanti e l'altezza dell'erba mantenuta entro un minimo di 5 cm e un massimo di 10 cm con le opportune tosatute.

Subito dopo ciascuna tosatuta l'Impresa avrà cura di effettuare una passata di rullo leggero da prato. Almeno per ogni tre tosatute o con maggior frequenza, se necessario, l'Impresa dovrà altresì effettuare spandimenti di concime minerale ternario complesso nel quantitativo di almeno 0,50 q/ha.

6. Rinnovo delle parti difettose del tappeto erboso

Altre cure colturali sono l'areazione effettuata con apposita macchina, la rimozione delle parti infeltrite con apposita macchina e la risemina parziale dove se ne ravvisi l'esigenza: tutte queste operazioni si eseguono quando se ne ravvisa la necessità, in media si può ritenere di effettuarle ogni anno. Qualora lo strato di feltro, dopo il primo anno di impianto, dovesse superare lo spessore di mm. 3-4 e, quindi, dovessero presentarsi sintomi di asfitticità, dovranno eseguirsi dei tagli verticali al tappeto erboso al fine di ricostituire la permeabilità del terreno consentendo nuovamente gli scambi gassosi. Il passaggio con la macchina che effettua il taglio (verticut), si dovrà effettuare avendo avuto l'avvertenza di far precedere una rasatura piuttosto bassa dell'erba (non superiore a cm. 2) sull'area da trattare. Il taglio della macchina dovrà essere regolato in modo che il feltro sia inciso per non più di 2 mm. **Il taglio del tappeto si dovrà eseguire nel periodo dell'anno compreso tra i mesi di maggio e settembre.** In alcuni casi l'intensa utilizzazione del prato, le eccessive irrigazioni, oppure il passaggio continuo con macchine pesanti, possono provocare un'eccessiva compattazione del terreno con conseguente alterazione della sua struttura. In ogni caso si potrebbe verificare una riduzione della permeabilità all'acqua, rendendo difficoltosi gli scambi gassosi con conseguente riduzione dello sviluppo radicale. In questo frangente si dovrà eseguire una lavorazione del prato con macchina arieggiatrice dotata di denti a cucchiaio. La bucatura deve raggiungere almeno il piano d'imposta delle radici superficiali, ovverosia una profondità non inferiore a cm. 6. Qualora si dovesse effettuare un intervento di arieggiatura occorrerà procedere alla distribuzione di sabbia sul tappeto erboso (top dressing). La sabbia potrà essere miscelata con piccole quantità di terriccio (nella misura non superiore al 25%) e dovrà essere distribuita sul terreno asciutto. Sarà quindi fatta penetrare nei buchi mediante l'utilizzo di un erpice a maglie leggere oppure per mezzo di una rete metallica a trascinamento. La sabbia da utilizzare deve essere silicea, medio fine (ovvero avente granulometria compresa tra 0.25 e 2 mm), lavata e con una percentuale di calcare molto bassa ($\text{CaCO}_3 < 5\%$).

La sabbia dovrà essere distribuita con apposite macchine spandi sabbia nel modo più uniforme possibile; sarà sempre da evitare lo spargimento a mano. Il periodo indicato per **il top dressing è compreso tra aprile e settembre**.

Gli interventi sui tappeti erbosi previsti nel progetto sono i seguenti:

- manto erboso di nuovo impianto
- manto erboso preesistente da mantenere

2.5 Manutenzione delle alberature esistenti e di nuovo impianto

Le alberature dovranno essere sottoposte a periodici interventi di potatura, che consteranno in potature di mantenimento e potature di eliminazione dei seccumi.

Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso.

Si prevedrà un controllo annuale dei pali tutori e/o degli ancoraggi sotterranei e se necessario sarà ripristinata la verticalità delle piante.

Le concimazioni devono essere effettuate annualmente prima del termine del periodo di riposo vegetativo, impiegando le seguenti quantità di unità fertilizzanti da distribuire localmente e contestualmente alle operazioni di ricarico della pacciamatura, eliminazione infestanti, ecc:

Azoto	gr cad	150
Fosforo	gr cad	100
Potassio	gr cad	100

I concimi saranno forniti in formulazioni specifiche del tipo a lenta cessione.

Le "conche" di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate.

A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche delle caratteristiche di specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rincalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

È competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione arborea delle superfici sistamate provvedendo alla tempestiva eliminazione dei fenomeni patogeni onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

Le piante non sono assistite da un impianto di irrigazione, pertanto per i primi due o tre anni dall'intervento dovranno comunque essere irrigate nelle stagioni calde: tale operazione da effettuarsi normalmente con apposite autobotti, potrebbe essere semplificata con un impianto provvisorio di irrigazione del tipo "a perdere" che, facilitando le operazioni, consentirebbe consistenti economie di gestione.

Le piante di alto fusto interessate dal progetto sono le seguenti:

ALBERATURE ESISTENTI DA MANTENERE

- Mg - Magnolia grandiflora
- Pa - Populus alba
- Qr - Quercus rubra
- Qro - Quercus robur pyramidalis
- Txe - Tilia x europeae

ALBERATURE DI NUOVO IMPIANTO

- Ac - Acer campestris
- Cb - Carpinus betulus "Fastigiata"
- Md - Malus domestica "Imperatore", Malus domestica "Jonathan"
- Pc - Pyrus communis var.
- Pcc - Pyrus calleryana "Chanticleer"
- Pd - Prunus domestica "Coscia Monaca", Prunus domestica "Shiro"
- Pp - Platanus platanor "Vallis Clausa"
- Qi - Quercus ilex
- Qr - Quercus rubra
- Sa - Sorbus aucuparia
- Si - Sorbus intermedia

2.6 Manutenzione arbusti, tappezzanti, erbacee e rampicanti

La manutenzione di tali gruppi di piante, consiste nella potatura di rimonda e di formazione, nella concimazione localizzata annua (50 g ternario a pianta) nel controllo delle infestanti (n. 3 interventi annuali) e nella verifica della integrità del telo antigerminello, ove previsto.

I lavori di potatura e manutenzione dovranno essere eseguiti con vari mezzi, purché idonei e a norma di sicurezza, tali operazioni devono essere fatte con le modalità della buona tecnica agraria in modo da favorire l'accettimento delle piante e le giuste forme, la conservazione e il buono stato sanitario delle stesse.

Le piante interessate dal progetto sono le seguenti:

ARBUSTI ESISTENTI DA MANTENERE

- Ln - Laurus nobilis

SIEPI, ARBUSTI, TAPPEZZANTI E RAMPICANTI DI NUOVO IMPIANTO

- Ln - Laurus nobilis
- Vc - Vitis coignetiae
- Vi - Viburnum tinus
- VI - Viburnum lantana

Il calendario degli interventi programmati è il seguente:

PRIMAVERA

1. Ripristino conche e rialzo - Lavorazioni superficiali:

Le lavorazioni superficiali in primavera comprendono la lavorazione del terreno che va smosso con una zappa per 5 cm senza tagliare le radici, e quindi la pulizia a mano delle erbacce vicino alle piante. Con queste operazioni si permette all'aria di entrare nel terreno.

2. Potature - Forzatura:

Cure particolari sono la forzatura, che si effettua recidendo alcuni steli in primavera e facendo crescere i residui più vigorosi.

3. Concimazione:

La concimazione va effettuata incorporando nel terreno un concime a base di azoto, fosfati e potassio.

4. Difesa dalla vegetazione infestante - Pacciamatura:

Dopo la concimazione si deve prevedere la pacciamatura di protezione per conservare l'umidità immediatamente dopo la concimazione primaverile. I materiali migliori per la pacciamatura sono quelli che si decompongono lentamente in modo che alla primavera successiva si possano integrare nel terreno, ad esempio letame maturo, muschio o torba, terriccio di foglie e residui di tagli del prato ben composti, ricoperti da un piccolo strato di torba per migliorarne l'aspetto. La pacciamatura va concentrata là dove possono più facilmente crescere le infestanti.

5. Ripristino della verticalità delle piante - Tutori:

I tutori in canna o legno per sostenere le piante lungo le siepi saranno sottoposti ad una verifica annuale ed eventualmente ripristinati.

ESTATE

1. Irrigazione:

Le piante non sono assistite da un impianto di irrigazione, pertanto per i primi due o tre anni dall'impianto dovranno comunque essere irrigate nelle stagioni calde: tale operazione da effettuarsi normalmente con apposite autobotti, potrebbe essere semplificata con un impianto provvisorio di irrigazione del tipo "a perdere" che, facilitando le operazioni, consentirebbe consistenti economie di gestione.

2. Potature - Sbuttonatura:

La sbuttonatura, si effettua togliendo i boccioli laterali per concentrare la fioritura su alcuni fiori più grandi.

3. Potature - Rimozione dei fiori secchi:

I fiori secchi devono essere rimossi per ragioni estetiche, ma anche per forzare la pianta a continuare la fioritura. Anche se la pianta non continua la fioritura, i fiori secchi devono essere comunque rimossi in quanto la produzione di semi riduce il vigore vegetativo, e, a meno che non ci sia bisogno dei semi, è meglio concentrare il vigore vegetativo sulle radici.

4. Difesa dalla vegetazione infestante- Pulizia dalle infestanti estive.

Un trattamento chimico potrà essere effettuato con apposito prodotto antigerminello prima della pausa vegetativa invernale. Prodotti chimici idonei potranno essere utilizzati per prevenire lo sviluppo di crittogramme.

5. Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere:

Le piante arbustive e le piante rampicanti sono tra le più rustiche piante da giardino, tuttavia sono soggette a diverse malattie e parassiti: la regolare pulizia dalle erbacce priva i parassiti del loro luogo di riproduzione preferito, e le aiuole ben drenate eliminano l'umidità che favorisce i marciumi. Saranno comunque da preferire modeste operazioni di prevenzione piuttosto che l'uso di massicce dosi di prodotti chimici.

Si può prevedere anche la lotta biologica tramite l'utilizzo di nemici naturali dei parassiti.

INVERNO

Protezione delle piante:

In genere le arbustive e le piante rampicanti sopportano bene il freddo e temono piuttosto le alternanze di disgelo-gelo e il vento. E' opportuno lasciare i vecchi steli sulla pianta durante l'inverno e coprire con frasche di sempreverdi o paglia le piante. In inverno è facile notare quali piante sono più invadenti rispetto alle altre e procedere alla divisione di quelle in eccesso. Le piante resistenti al freddo possono essere divise all'inizio dell'inverno, le altre in primavera.

Programma di controllo e manutenzione per interventi di semina e piantagione

FASE/OPERAZIONE	CONTROLLO	PERIODO	INTERVENTO
Completamento degli interventi strutturali e consegna della morfologia finale			
impianto del prato			
Riporto terreno vegetale			
Stesura	Uniformità	Post intervento	Ripasso
Ammendamento	Uniformità	Post intervento	Ripasso
Concimazione	Uniformità	Post intervento	Ripasso
Pacciamatura	Uniformità	Post intervento	Ripasso
Semine	Uniformità	Post intervento	Ripasso
	Controllo emergenza	settimanale	Irrigazione
	Controllo uniformità	15 gg	Ripristini, risemine localizzate
	Controllo sviluppo	mensile	Taglio, irrigazione, concimazione
impianto arbustivo			
Impianto specie arbustive	Controllo attecchimento	15 gg	Irrigazioni
	Verifica attecchimenti arbusti	semestrale	Sostituzione fallanze arbusti
	Controllo e eliminazione erbe infestanti	1 mese	Taglio erbe, zappettatura arbusti
	Controllo accrescimento	1 mese	Concimazioni, irrigazioni
impianto alberi			
Impianto specie arboree	Corretta esecuzione	Post intervento	Ripassi/ reimpianti
	Verifica attecchimenti alberi	semestrale	Sostituzione fallanze alberi
	Controllo accrescimento	mensile	Taglio erbe
	Controllo e eliminazione erbe infestanti	mensile	Concimazioni, irrigazioni
IV-V stagione = cure culturali post impianto			
	Controllo accrescimento, cure	semestrale	Concimazioni, irrigazioni lavorazioni suolo
	Sostituzione fallanze	annuo	Sostituzione fallanze
	Controllo e eliminazione erbe infestanti	mensile	Taglio erbe
	Controllo erosione	Semestrale/post evento	Ripristino

L'esecuzione del programma richiede necessariamente l'attuazione di un controllo continuo di manutenzione che agisca in contraddittorio con le imprese di esecuzione e gestione del verde e sia sottoposto a verifica di operatività con cadenza stagionale semestrale, all'inizio ripresa vegetativa (marzo) e alla fine stagione (agosto-settembre).

3 OPERE MURARIE, SUPERFICI E ARREDI

Gli interventi da effettuarsi per la manutenzione delle parti murarie e arredi dovranno essere effettuati da ditte specializzate in tali settori specifici.

La manutenzione prevede le seguenti opere, ripetute nel tempo ad intervalli regolari, che possono essere sintetizzate come segue:

- a. manutenzione dei percorsi e delle pavimentazioni (controllo mensile)
- b. manutenzione cordoli cordonati, zanelle e liste (controllo mensile)
- c. manutenzione sedute e arredi in legno (controllo annuale)
- d. manutenzione elementi e arredi metallici, cartellonistica (controllo semestrale-annuale)
- e. manutenzione pergole (controllo semestrale-annuale)
- f. manutenzione percorso-vita (controllo semestrale-annuale)

3.1 Percorsi e Pavimentazioni

Percorsi e pavimentazioni interessate dal progetto sono le seguenti:

- Pavimentazione stradale in **asfalto** formata da strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso con aggregato pezzatura 0/20 spessore compreso in 6 cm e tappeto di usura in conglomerato bituminoso con aggregato pezzatura 0/10 spessore finito compreso in 3 cm.
- Pavimentazione in asfalto con trattamento tipo "**Natural Pavement**", composto da conglomerato bituminoso tipo binder aperto con inerti chiari di varia granulometria e bitume 50/70 modificato tipo Hard in ragione del 4,5÷5% in peso degli inerti, spessore medio compatto di 7 cm. Successivo trattamento tipo "Natural Pavement" o simili, con esfoliazione superficiale eseguito utilizzando speciali macchine dotate di dischi di acciaio di vario diametro.
- Pavimentazione **pista ciclabile** in asfalto formata da tappeto di usura in conglomerato bituminoso con aggregato pezzatura 0/10 spessore finito compreso in 3 cm e successiva verniciatura acrilica all'acqua di colore rosso (RAL 3003).
- Pavimentazione **drenante in lastre "binderi"** in c.a.v. forniti in pezzi di dimensione cm 10x50x10(h), posati con geometria perpendicolare alle cordonature e alle liste di separazione da altra pavimentazione. Con interasse di cm. 15 a formare delle fughe tra le file di cm 5. Posati su letto drenante di cm 5, composto da materiale arido di cava di pezzatura fine 0-15 mm e sabbia stabilizzato, posata su fondazione stradale di materiale arido di cava stabilizzato di spessore non inferiore a 30 cm. Successivo riempimento delle fughe tra i binderi di cm 5 con sabbia e materiale arido e sigillatura e stuccatura dei giunti tra i binderi con malta di cemento.
- Pavimentazione **drenante in lastre di pietra macigno** disposte a opus incertum. Lastre larghezza 30/40 cm, lunghezza a correre, sp. 6 cm con finitura martellinato a macchina. Posate in opera in opera a opus incertum, su sottofondo di sabbia di spessore 4 cm.
- Pavimentazione in **tavolato di legno massello di larice o pino o castagno** dim. 20x250x6-8(h) cm, compresa realizzazione di cordoli di fondazione in cls C12/15 su sottofondo in stabilizzato a calce compattata, compresa chiodatura o bullonatura dell'assito ai cordoli di fondazione.

- Manto superficiale in **terra battuta stabilizzata** spessore 10 cm composto da massicciata eseguita con pietrisco di cava pezzatura 40/60 mm. Dello spessore di 20 cm e da uno strato superficiale di renoncino (50% sabbia e 50% ghiaietto o pietrisco pezzatura 0/6 mm) dello spessore di cm 5-6. La fornitura e posa in opera di bordura in tavole di legno di castagno per il contenimento del manto stabilizzato, fissate al suolo mediante spezzoni di tondini di ferro diam 10 mm.

Le principali operazioni da effettuarsi saranno la pulizia dalle infestanti e la raccolta di foglie secche; bisogna prendere in considerazione anche la pulizia di cartacce ed altri oggetti che in uno spazio aperto al pubblico sono inevitabili, come anche la spalatura della neve. È comprensivo nei lavori di pulizia giornaliera anche il trasporto dei materiali alla pubblica discarica.

Si prevede inoltre la possibilità di sostituire e riposizionare gli elementi delle pavimentazioni (lastre in pietra, listelli-binderi e tavolati in legno) eventualmente dissestati. Quando necessario si provvederà alla pulizia con acqua o con prodotti detergenti idonei al tipo di pavimentazione secondo le caratteristiche tecniche dei materiali e conformi alle indicazioni dei produttori.

Per le superfici in asfalto, compreso quello della pista ciclabile, e "Natural Pavement", l'individuazione di avvallamenti, buche e alterazioni della superficie dovrà comportare l'immediata riparazione e normalizzazione dei tratti danneggiati, compresa la chiusura dei giunti.

Per le superfici in terra battuta stabilizzata, dovrà essere prevista la periodica integrazione con renoncino (50% sabbia e 50% ghiaietto o pietrisco pezzatura 0/6 mm.) dello spessore di cm. 3-4 per la copertura dell'intera superficie, nonché sarà necessaria una manutenzione costante con pulizia, eliminazione di detriti e foglie secche.

3.2 Cordoli, cordonati, zanelle e liste

Cordoli cordonati, zanelle e liste interessate dal progetto sono i seguenti:

- Cordonato stradale vibrocompresso diritto, dim. 15x25x100 cm, e curvilineo 15x25hx60 cm, r = 50/100/200, murato con malta cementizia;
- Cordonato stradale (alto) vibrocompresso diritto con incastro, dim. 12-15x35x100 cm murato con malta cementizia
- Lista comune in cls vibrocompresso dim. 25x17x100 cm, murata con malta cementizia;
- Zanella stradale prefabbricata in c.a.v. a un petto, dimensione 25x8x100 cm vibrocompressa, su massetto di posa in calcestruzzo C12/15;
- Zanella stradale prefabbricata in c.a.v. a due petti 30x7-9x100 cm vibrata, sul massetto di posa in calcestruzzo C12/15;
- Corrente in legno di castagno, fornito in travi uso trieste dim.25x25, per formazione cordolo laterale in legno per percorso in tavolato di legno di castagno. Murato con malta cementizia e fondazione in cls C20/25.

Le principali operazioni da effettuarsi saranno la pulizia dalle infestanti che possono insediarsi ai margini dei cordoli stessi ed il riposizionamento degli elementi eventualmente dissestati o rotti, compresa la chiusura dei giunti, da eseguirsi in caso di necessità.

3.3 Sedute, arredi e altre strutture in legno

Dovrà essere effettuata una eliminazione annuale dalle infestanti ed una ripulitura generale delle superfici di seduta e dei fronti degli elementi anche da eventuali danneggiamenti dovuti a vandalismo

(scritte, pitture, piccole rotture, ecc.), meglio se in primavera. Le parti rotte o dissestate dovranno essere prontamente ripristinate o sostituite.

Per le parti in legno, con cadenza biennale in primavera, dovrà essere effettuata l'asportazione delle porzioni di verniciatura protettiva danneggiata o mancante e, previa spazzolatura della superficie, la nuova stesa del prodotto protettivo.

3.4 Elementi e arredi metallici, cartellonistica

Per gli elementi metallici dovrà essere effettuata annualmente una verifica dello stato di conservazione verificando:

- lo stato di conservazione dei rivestimenti protettivi (ove esistenti);
- l'eventuale presenza di corrosioni localizzate soprattutto nelle giunzioni.

In presenza di alterazioni si provvederà a:

- sostituzione di parti di ferramenta;
- ripristino parziale o totale, previa rimozione delle parti deteriorate.

Dovrà essere effettuata la periodica ripulitura e la verifica della stabilità dei cestini portarifiuti e dei dissuasori. L'operazione potrà avere cadenza semestrale.

Particolare attenzione richiederanno le strutture della cartellonistica che dovranno essere mantenute pulite e libere da infestanti o biodeterogeni (come muschi e licheni). Una pulizia generale ed approfondita dovrà essere effettuata ogni anno a fine inverno.

Le fontanelle necessiteranno di una periodica manutenzione, dovranno essere ripulite ogni inverno e dovrà essere verificata funzionalità e sicurezza dei meccanismi idraulici.

3.5 Pergole

Gli interventi di manutenzione delle strutture metalliche consisteranno nella rimozione delle parti di verniciatura screpolate, spazzolatura e sgrassatura delle superfici vergini, nella applicazione di adeguato prodotto antiossidante di fondo e nella riverniciatura completa dell'elemento interessato; analogamente si interverrà per le parti interessate da fenomeni ossidativi o di corrosione, ferma restando la verifica di stabilità del supporto, previa applicazione di apposito prodotto convertitore dell'ossidazione. Nel caso in cui non si verificassero le condizioni di stabilità di cui sopra, si dovrà procedere alla sostituzione completa della parte interessata. Si dovrà inoltre procedere al serraggio di dadi, viti e bulloni e alla tesatura dei trefoli con eventuale sostituzione di quanti presentassero strappi o lesioni.

Analogamente per la struttura in legno, dovrà esserne verificata periodicamente la stabilità, mentre con cadenza biennale, in primavera, dovrà essere effettuata l'asportazione delle porzioni di verniciatura protettiva danneggiata o mancante e, previa spazzolatura della superficie, la nuova stesa del prodotto protettivo.

3.6 Percorso-vita

Si dovrà effettuare una ripulitura annuale delle strutture degli attrezzi, in primavera, ed una verifica di stabilità degli stessi. In caso di elementi mancanti o lesionati, dovrà essere effettuata una sostituzione per mettere nuovamente in sicurezza la struttura in questione.

4 IMPIANTI

Gli interventi da effettuarsi per la manutenzione degli impianti dovranno essere effettuati da ditte specializzate in tali settori specifici.

Il programma di manutenzione prevede le seguenti opere, ripetute nel tempo ad intervalli regolari, che possono essere sintetizzate come segue:

- a. Manutenzione impianto elettrico e di illuminazione
- b. Manutenzione impianto di smaltimento acque meteoriche
- c. Manutenzione impianti fognario e acquedottistico
- d. Manutenzione impianto di videosorveglianza
- e. Manutenzione impianto connessione dati Wi-Fi.

4.1 Impianto elettrico e di illuminazione

Gli interventi di manutenzione degli impianti elettrici e di illuminazione dovranno essere mirati al conseguimento, oltre che del perfetto funzionamento dell'impianto stesso, alla sua rispondenza alle norme ed alle prescrizioni in materia di salute e sicurezza. Dovranno pertanto essere contemplati tra gli interventi manutentivi anche quelli atti all'adeguamento degli impianti ad intervenute nuove esigenze di carattere normativo e preventivo.

Le parti non più rispondenti ai requisiti di funzionamento o normativi dovranno essere prontamente sostituite da componenti di idonea qualità, nel rispetto delle prescrizioni progettuali e di legge.

L'impianto elettrico e l'impianto di illuminazione pubblica sono conformi alle norme CEI e i componenti elettrici sono provvisti di marchio di qualità e/o comunque della marcatura CE.

Gli impianti di via Attilio d'Angela e della piazza del Mercato (intervento 2.b.1) e di Piazza via Sant'Angiolo - via A.Doria (intervento 2.b.2), sono suddivisi nelle seguenti opere principali:

- Linee di alimentazione realizzate con canalizzazioni in tubi corrugati in polietilene ad alta densità a doppia parete, pozzetti in c.a. con chiusini in ghisa e linee elettriche con conduttore unipolare o multipolare flessibile di rame rosso ricotto isolato;
- Basamenti (plinti in conglomerato cementizio armato) per i pali di sostegno della pubblica illuminazione;
- Impianto di terra con dispersore a picchetto in acciaio zincato a fuoco CEI 7-6 posato entro pozzetto in cemento;
- pali di sostegno corpi illuminanti in acciaio laminato a caldo e privo di saldature, con foro per ingresso cavo di alimentazione;
- Corpi illuminanti di tipo stradale ad elevata efficienza, con ottiche a LED e dotati di un sistema di controllo integrato, progettato per la connettività diretta e per controllarlo in remoto tramite il software di gestione CityTouch, per una migliore gestione dell'illuminazione;
- Colonne di ricarica auto in acciaio inox, equipaggiate con due prese tipo 3C dotata di shutter di protezione secondo norma CEI EN 62196-2 e adatta alla ricarica in modo 3 secondo la norma CEI EN 61851-1 (il grado di protezione IPXXD è garantito senza ulteriori dispositivi di sezionamento), massima corrente erogabile 32 A monofase (7 kW) con identificazione della taglia del cavo collegato per ciascuna presa;
- Torrette di potenza a scomparsa per le prese elettriche degli stalli di piazza mercato (apparati posti in pozzetti con chiusino in ghisa carrabile);
- Quadri elettrici necessari al funzionamento dell'impianto d'illuminazione pubblica, dell'impianto elettrico a servizio sia delle prese per gli stalli del mercato e dell'impianto elettrico per il funzionamento delle colonnine di ricarica elettrica per autoveicoli.

Modalità di uso corretto:

Accertare periodicamente il perfetto stato di funzionamento, conservazione e pulizia dei corpi illuminanti, delle colonnine di ricarica e dei pozzetti per le torrette a scomparsa.

I quadri di comando degli impianti non sono accessibili agli utenti della struttura e il loro utilizzo è riservato esclusivamente al personale incaricato; in caso vengano riscontrate anomalie di funzionamento di detti impianti, occorre far intervenire i tecnici incaricati della manutenzione.

Dalla documentazione di progetto (planimetrie e schemi elettrici) si può risalire all'ubicazione dei componenti elettrici, con l'indicazione particolareggiata di alcuni di essi. Tale documentazione deve essere tenuta a disposizione del titolare dell'attività e comunque del personale autorizzato alla gestione ed esercizio degli impianti. Sarà inoltre compito della ditta installatrice fornire un fascicolo con i libretti d'uso e manutenzione del materiale e delle apparecchiature elettriche installati.

Quale modalità d'uso corretto dell'elemento di sostegno, occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto (palo, ecc.), verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

Per i plinti di sostegno dei pali occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione degli elementi sovrastanti, verificando se siano presenti o meno lesioni, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

In un impianto di illuminazione esterno deve essere evitato l'inquinamento luminoso nel caso di sostituzione dei corpi illuminanti e schermature prodotte da alberi o fabbricati o altre opere, pertanto occorre prevedere potature o rimozione di rami, cartelli o altre opere che possano schermare i corpi illuminanti.

Per quanto riguarda l'impianto di messa a terra si osserva che il dispersore infisso nel terreno deve essere facilmente ispezionabile, per questo viene normalmente collocato dentro un pozzetto con coperchio, con una parte scoperta di circa 30 cm; questa disposizione permette il controllo dello stato del collegamento con il conduttore di terra o con il conduttore di protezione. In prossimità del dispersore, è buona norma mettere un segnale di identificazione con le coordinate della posizione dove il dispersore è stato posizionato. Tutti i dispersori di un impianto di terra devono altresì essere collegati tra di loro al fine di avere una buona equipotenzialità dell'impianto. Per le cabine di trasformazione, viene solitamente utilizzata una maglia, composta da più dispersori collegate tra di loro con un conduttore nudo; il valore di resistenza è determinato in fase di progetto e dipende dalla resistività del terreno e dal valore della corrente di guasto a terra dell'impianto.

Manuale di manutenzione

La manutenzione dell'impianto elettrico e di pubblica illuminazione verte essenzialmente sulla verifica periodica della funzionalità, dell'efficienza dei corpi illuminanti posti testa palo e sul controllo dei quadri elettrici. Particolare attenzione deve essere posta nella verifica della stabilità dei pali ancorati al plinto di sostegno, tramite piastra di fissaggio in acciaio, con relativi tirafondi e dadi di bloccaggio. Stessa cura si avrà nella verifica del perfetto collegamento della messa a terra del palo stesso con verifica dell'idoneo funzionamento della rete a ciò dedicata. Parimenti dovrà essere controllato il perfetto stato di manutenzione e di collegamento della rete di alimentazione che dovrà sempre risultare conforme alle vigenti normative. Tali operazioni devono essere effettuate da personale autorizzato, allo scopo specializzato, il quale dovrà sempre disporre della documentazione di progetto.

Le risorse per gli interventi di manutenzione sono di competenza e gestione del Comune di Pistoia e rientrano fra gli interventi di manutenzione che il Servizio Infrastrutture, Progetti Speciali e Mobilità prevede e programma, nell'ambito delle risorse finanziarie di bilancio.

Nella gestione della manutenzione, dei controlli e degli interventi per anomalie o guasti si evidenziano le seguenti tipologie manutentive.

Operazioni di **manutenzione ordinaria** atte a garantire il corretto funzionamento di un impianto o di un suo componente e a mantenere lo stesso in condizioni di efficienza, fatta salva la normale usura e decadimento conseguenti al suo utilizzo e invecchiamento. Tali attività dovranno poter essere effettuate in loco con l'impiego di attrezzi e materiali di consumo di uso corrente o con strumenti ed attrezzi di

corredo degli apparecchi, secondo le specifiche previste nei libretti d'uso e manutenzione degli apparecchi e componenti stessi. Sono compresi i soli ricambi specifici per quali sia prevista la sostituzione periodica, quali lampade, accenditori, reattori, condensatori, fusibili, ecc.

Operazioni di manutenzione **programmata-preventiva** volte a mantenere un adeguato livello di funzionalità, garantendo al tempo stesso la massima continuità di funzionamento di un apparecchio o di un impianto, limitando il verificarsi di situazioni di guasto, nonché l'insieme degli interventi per la sostituzione delle lampade e degli ausiliari elettrici in base alla loro durata di vita, compresa la pulizia degli apparecchi di illuminazione con esame a vista del loro stato di conservazione generale.

Operazioni di manutenzione **straordinaria**, che comprende tutti i restanti interventi, atta a ricondurre il funzionamento dell'impianto a quello previsto dai progetti e/o dalla normativa Vigente, mediante il ricorso a mezzi, attrezzi, strumentazioni, riparazioni, ricambi di parti, ripristini, revisione e sostituzione di apparecchi e componenti dell'impianto. Con questo termine si intendono quindi anche vere e proprie operazioni di sostituzione e rifacimento, e comunque tutte le operazioni attinenti alla "messa a norma" degli impianti stessi.

A tale fine, il personale autorizzato alla manutenzione, deve disporre di tutti i dispositivi personali di protezione, secondo le norme in vigore, e degli attrezzi e strumenti necessari, tenuti in perfetta efficienza in luogo adatto.

Le principali **anomalie riscontrabili** visivamente da parte del personale preposto ai controlli periodici o su segnalazione dell'utenza, sono essenzialmente determinate dalle seguenti cause: malfunzionamenti dell'impianto di illuminazione (corto circuiti con conseguente interruzione di corrente e lampade spente); riduzione della capacità illuminante per effetto di schermature da parte delle alberature o affissione di cartelli. Nel caso di guasti o altri giustificati motivi impediscono la riattivazione o il funzionamento dell'intero dell'impianto, dovrà provvedersi alla messa fuori servizio della parte difettosa, onde consentire il regolare funzionamento della restante parte.

Nel caso di anomalie si procederà quindi alla:

- sostituzione immediata di propria iniziativa dei LED, quando siano rotti, fulminati o mancanti per qualsiasi ragione, indipendentemente dalla frequenza delle rotture, con pezzi di ricambio dello stesso tipo delle attrezature in opera o di quelle sostituite;
- sostituzione delle armature dei cavi di alimentazione e dei porta lampade, qualora siano rotti, inefficienti, arrugginiti, o che comunque provochino l'irregolare funzionamento dell'impianto od imminente pericolo e rottura;
- pulizia dei diffusori e dei LED;
- manutenzione e riparazione degli apparecchi da quadro (interruttori, teleruttori, commutatori), delle cassette porta apparecchiature, dei chiusini, morsettiera, giunzioni e collegamenti;
- raddrizzamento dei pali fuori assetto;
- conservazione in perfetto stato di manutenzione e di efficienza del totale dell'impianto di pubblica illuminazione;
- potatura periodica di rami delle essenze arboree che riducono il regolare illuminamento del punto luce;
- pulitura dei pozzetti delle torrette a scomparsa;
- controllo e pulizia delle parti mobili delle colonnine di ricarica.

Gli automezzi per la manutenzione degli impianti dovranno essere attrezzati per consentire l'accesso, per mezzo di piattaforme o cestelli, agli apparecchi di illuminazione.

I quadri elettrici vanno puliti periodicamente, ogni anno, assicurandosi che i contrassegni conservino la loro leggibilità.

In caso di interventi di sostituzione di componenti elettrici, occorre utilizzare materiali identici a quelli esistenti, diversamente è necessario impiegare componenti di prestazione equivalente e muniti di marcature CE, valutandone la compatibilità con l'intero impianto esistente tramite tecnici che all'occorrenza procederanno ad eseguire un progetto e ad aggiornare la documentazione tenuta sul posto. Nel caso di

componenti che possono emettere disturbi, come le lampade a scarica, deve essere certificata anche la compatibilità elettromagnetica della stessa.

Particolare attenzione va posta nella sostituzione dei cavi, che dovranno avere lo stesso colore dell'isolante (azzurro per il neutro e giallo-verde per il conduttore di protezione).

Analogamente, per tutti i componenti a tenuta, in caso di Interventi manutentivi è necessario ripristinare il grado di protezione IP originario, indicato dal progetto.

Tutti gli interventi manutentivi, ordinari e straordinari e le modifiche devono essere riportati su un apposito registro, con data e firma del responsabile che li ha eseguiti.

Il ricambio dei LED sarà effettuato secondo un programma adeguato, dopo un certo numero di ore di funzionamento. Il periodo compreso tra due ricambi va comunque meglio definito con l'esperienza fatta nel tempo.

Programma di manutenzione

L'impianto di illuminazione pubblica riveste un ruolo importante sotto l'aspetto della perdita di prestazioni, in quanto eventuali guasti o dissesti statici possono compromettere, in tutto od in parte, l'utilizzo dell'infrastruttura e possono provocare danni agli utenti.

Ai fini della programmazione della manutenzione, sono previsti gli interventi di manutenzione sopra richiamati e i controlli periodici, costituiti dalle verifiche periodiche previste dalle Norme CEI 64-8 e 64-7, che saranno effettuate a cura del personale tecnico del Comune, o da altri tecnici, con l'obbligo di riportare i risultati in apposito registro. A tal fine, è importante, come detto in precedenza, tenere a disposizione la documentazione di progetto.

Occorre verificare lo stato dell'impianto in modo che siano garantiti i livelli minimi di luminosità sia dell'asse stradale (strada urbana locale) che fa riferimento alla classificazione M4, con valori minimi di 0.75 cd/mq. Per la pista ciclabile e i marciapiedi i livelli minimi di luminosità fanno riferimento alla classificazione P2 e P4, con valori minimi rispettivamente di 10 lx e 5 lx.

Più in dettaglio nella manutenzione programmata-preventiva, s'intendono comprese le seguenti tipologie d'intervento ed azioni.

Lavorazioni/controlli	periodicità
Sostegni	
pitturazione antiruggine	2 anni
verifica dello stato di protezione	2 anni
anticorrosiva alla base del palo	1 anno
verifica della verticalità	1 anno
verifica della stabilità	1 anno
verifica visiva dell'integrità	1 anno
Quadri di BT	
pulizia apparecchiature, sbarre, carpenteria	6 mesi
verifica a vista morsettiera e connessioni per accertare eventuali connessioni lente, ossidazioni o bruciature;	6 mesi
verifica dello stato dei contattori;	6 mesi
verifica dei collegamenti a terra se presenti;	6 mesi
verifica della presenza ed eventuale rimozione di parti estranee;	6 mesi
controllo a vista delle teste di cavo nelle morsettiera;	6 mesi
prova lampade spia e sostituzione di lampade e portalampade danneggiate;	6 mesi
verifica funzionamento eventuali apparecchiature di ventilazione raffreddamento (ventilatori, termostati, condizionatori, ...);	6 mesi
verifica stato targhettature;	6 mesi
verifica ed eventuale ripresa delle verniciature e delle protezioni contro la corrosione e/o penetrazione di liquidi o polvere;	6 mesi
serraggio delle connessioni;	6 mesi
verifica strumentazione e segnalazioni;	6 mesi

verifica dello stato degli interruttori;	6 mesi
verifica a vista dello stato dell'isolamento dei conduttori;	6 mesi
verifica funzionale dei circuiti ausiliari e dell'efficienza dei relè;	6 mesi
verifica strumentale dell'equilibratura del carico alimentato con eventuale riequilibrio degli assorbimenti.	6 mesi
Corpi illuminanti	
ricambio di corpi e schermi in vetro o plexiglass;	Secondo libretto apparecchio
ricambio di portalampada, morsettiere, fusibili, minuteria varia e di quanto occorre per garantire il normale funzionamento dei corpi illuminanti;	Sostituzione a guasto
controllo del collegamento elettrico e dell'ossidazione;	2 anni
controllo efficienza ed integrità;	1 anno
controllo serraggio bulloni e viteria;	1 anno
prova di funzionamento	6 mesi
pulizia generale	1 anno
verifica corretto fissaggio	1 anno
sostituzione con cadenza delle lampade a LED	50.000 ore (14 anni)
Elettropompe impianto di irrigazione	
Controllo funzionale dell'impianto	1 anno
serraggio delle connessioni;	1 anno
Controllo visivo di tutti i componenti al fine di verificare l'assenza di inconvenienti ed eventuali anomalie	2 anni
controllo del collegamento elettrico e dell'ossidazione;	2 anni
Fare eseguire un controllo del pozzo per eventuale pulizia	2 anni
Controllo della griglia di aspirazione	2 anni

Le verifiche periodiche si devono effettuare con esame a vista e prove. Tra le prove è previsto il controllo dell'isolamento dei circuiti, con periodicità biennale, accertando che la resistenza di isolamento (in $M\Omega$) abbia un valore non inferiore a quello fissato dalla Norma CEI 64-7:

$$R = \frac{2U_0}{L + N}$$

dove:

U_0 è la tensione nominale di fase (230 V)

L è la lunghezza complessiva delle linee (in km)

N il numero degli apparecchi di illuminazione.

4.2 Impianto di smaltimento acque meteoriche

I pozzetti, le canalette bordo strada, le canalette grigliate e le caditoie dovranno essere periodicamente ripulite e stasati da foglie e altri materiali. Indicativamente l'operazione potrà avere cadenza trimestrale, ma dovrà essere ripetuta con più frequenza in caso di evidente necessità, come ad esempio dopo piogge autunnali di particolare intensità.

Le canalette a bordo strada dovranno inoltre essere tenute libere dalla vegetazione infestante, mediante interventi periodici di ripulitura (almeno annuali).

Per i tubi drenanti ispezionabili, dovrà essere effettuato un controllo annuale con eliminazione di eventuali intasamenti o insediamenti di radici od erbe infestanti con la eventuale sostituzione di porzioni danneggiate.

4.3 Impianti fognario e acquedottistico

I pozzetti delle reti fognaria e acquedottistica dovranno essere annualmente controllati verificandone l'integrità dei chiusini e lo stato di conservazione del manto di usura intorno al manufatto, che dovranno eventualmente essere riparati o sostituiti da personale specializzato.

Le tubazioni dovranno essere libere da intasamenti e in buono stato di conservazione, con eventuale sostituzione di porzioni danneggiate, a seguito di controlli annuali di personale specializzato. La manutenzione degli impianti di acquedotto e fognatura è a carico del Gestore del Servizio Integrato.

4.4 Impianto di videosorveglianza

Gli interventi di manutenzione degli impianti di videosorveglianza dovranno essere mirati al conseguimento, oltre che del perfetto funzionamento dell'impianto stesso, alla sua rispondenza alle norme ed alle prescrizioni in materia di tutela della privacy. Dovranno pertanto essere contemplati tra gli interventi manutentivi anche quelli atti all'adeguamento degli impianti ad intervenute nuove esigenze di carattere normativo e preventivo.

Per le parti di fornitura elettriche si farà riferimento all'impianti elettrici, di seguito si prenderà in considerazione il solo impianto di videosorveglianza, composto da telecamere TVCC, quadri di controllo e di registrazione delle immagini e relativi armadi di contenimento. Le telecamere sono posizionate sui pali di sostegno dell'impianto di illuminazione e pertanto si rimanda alla manutenzione nel rispettivo paragrafo.

Le telecamere previste nel progetto sano a colori del tipo Dome IP H265 Night&Day da Interno/esterno IP66/IK07, sensore CMOS 3 Mega pixel, Ottica Varifocal 2,8 - 12 mm, risoluzione 3MP, alimentazione 12 Vdc, con resistenza anticondensa (o simili).

In ogni intervento è prevista una postazione di registrazione DVR, costituita da un registratore NVR 16 ingressi con collegamento LAN, capacità di registrazione 1x4 Tb, con diverse risoluzioni e sistema operativo Linux. I dispositivi sono provvisti di presa USB, monitor di controllo, con connessione VGA e HDMI. La capacità di archiviazione della registrazione sarà fornita tramite hard disk interno capacità 6 TB.

Il sistema inoltre è in grado di visualizzare le immagini live, riprodurre e interrogare in remoto, con possibilità di collegamento di telecamere di rete (telecamere IP) o con cavo RG59, e contemporaneamente registrare i segnali provenienti dalle telecamere.

Modalità di uso corretto:

Le modalità d'uso specifico dell'impianto in questione saranno dettagliate dal fornitore della soluzione, essendo legate alla tipologia specifica del sistema realizzato. A tale scopo, come parte integrante della fornitura sarà previsto un servizio di addestramento per il personale dedicato all'utilizzo del sistema

In via generale l'uso sarà destinato a personale senza preparazione specifica nel settore tecnologico di riferimento (telecomunicazioni, informatica, impianti elettrici, impianti di sicurezza) e pertanto dovrà limitarsi, sostanzialmente, all'accesso ai PC di visualizzazione per la visione dei filmati in tempo reale e registrati oppure all'esportazione di parte di questi ultimi qualora richiesti dall'autorità giudiziaria.

Una funzione di un certo rilievo che dovrà essere appresa dal personale sarà la programmazione dei cicli di ripresa delle telecamere dome, laddove previste. Ciascun utente sarà associato (la configurazione è a carico del fornitore) ad una categoria di privilegi che permetteranno l'accesso alle funzioni associate a certi diritti; in modo particolare l'Ente dovrà definire il Piano di Privacy all'interno del quale identificare il Titolare delle Immagini e il Responsabile del Trattamento delle Immagini, unica funzione autorizzata ad accedere ai filmati registrati.

Ai fini di utilizzare l'impianto senza comprometterne la disponibilità e la funzionalità occorrerà:

- Ricorrere a persone specializzate dell'Ente o di Fornitori autorizzati per eventuali operazioni di gestione sistemistica (monitoraggio dei funzionamenti, stato della rete e degli apparati, ripristini del SW di base, riavviamimenti del SW applicativo, configurazione delle telecamere, configurazione delle radio ...);
- Evitare nel modo più assoluto di installare programmi esterni se non dietro debita autorizzazione del responsabile della manutenzione (tipicamente il Fornitore durante il periodo di garanzia contrattuale);
- Non connettere il sistema alla rete informatica dell'Ente, in modo da evitare accessi esterni incontrollati;

- Qualora si dovesse prevedere un collegamento ADSL (o simile) per permettere operazioni di assistenza remota curare che la connessione sia debitamente protetta da Firewall in logica VPN. Buona norma sarebbe collegare detto servizio solo nei momenti di necessità e quando richiesto dal responsabile della manutenzione;
- In modo particolare evitare connessioni permanenti a Internet;
- Curare che gli accessi per i filmati registrati siano sempre autorizzati dal Titolare delle Immagini;

Da un punto di vista della sicurezza occorre osservare le seguenti indicazioni generali:

- connettere le apparecchiature sempre ad una presa di corrente provvista di terra;
- utilizzare esclusivamente l'adattatore di rete fornito in dotazione con gli apparati;
- in caso di incendio evitare in modo assoluto di usare acqua come mezzo estinguente;
- in caso di intervento accertarsi sempre che l'apparato sia completamente ed efficacemente isolato dalla alimentazione;
- molti dei componenti utilizzati dalle apparecchiature sono sensibili alle scariche elettrostatiche;
- nella necessità di dover maneggiare qualsiasi componente elettronico eliminare l'eventuale elettricità statica di cui si potrebbe essere portatori, toccando un piano di massa per scaricarla a terra.

Manuale di manutenzione

Data la tipologia estremamente specifica, e per molti versi sofisticata, delle apparecchiature componenti le parti di impianto la manutenzione dovrà essere affidata ad un operatore specializzato.

Le operazioni utili ai fini di una buona manutenzione che il personale utente dell'Ente deve curare sono:

- verificare che le telecamere stiano operando correttamente controllando i flussi video;
- assicurarsi che i movimenti programmati delle telecamere vengano regolarmente eseguiti in modo automatico;
- verificare l'assenza di artefatti sulle immagini;
- verificare che le telecamere non inquadrino aree sensibili ai sensi della privacy (in questo caso procedere a far mascherare sul filmato dette aree);
- soprattutto nel periodo iniziale (primi tre mesi) controllare le riprese notturne per verificarne la qualità, in modo particolare controllare che non ci siano aree totalmente buie, non si presenti l'effetto "nebbia" dovuto a scarsa illuminazione, vengano evitati il più possibile contrasti forti di luce, le riprese in movimento non risultino "mosse" (indefinite a causa del moto);
- verificare che gli archivi delle registrazioni rispettino i limiti della normativa;

Nel caso di problemi emergenti da queste verifiche interpellare il fornitore o il responsabile della manutenzione oppure far intervenire l'eventuale operatore addestrato all'uopo.

Un caso particolare possibile nell'uso di questi impianti è l'assenza di connessione con una o più postazioni, situazione facilmente verificabile in occasione del controllo dello stato delle telecamere. Qualora si tratti di una singola postazione potrebbe essersi verificata la caduta di tensione senza il riarco dell'interruttore automatica (ammesso che tale funzione sia prevista). In questo caso, prima di interpellare terzi, è possibile accedere al quadro e provare a reinserire l'interruttore analogamente a come si fa per un'utenza domestica. In ogni caso è bene prendere nota della situazione e comunicarla con chiarezza al responsabile della manutenzione affinché possa farsi un'idea precisa della possibile causa ed organizzare in modo adeguato l'intervento. Di fondamentale importanza è il controllo che il responsabile della manutenzione effettui gli interventi secondo le modalità e le tempistiche previste.

Programma di manutenzione

A seguire si individuano le principali attività di manutenzione:

Manutenzione correttiva che riguarda le attività per il ripristino di parti in avaria; normalmente è attivata su chiamata da parte dell'Ente. La manutenzione correttiva include un intervento in sito o da remoto per diagnosi dell'accaduto o per la rimozione o la riparazione del guasto; oppure l'intervento in sito per la installazione della parte riparata o del ricambio.

Gli interventi di manutenzione devono essere effettuati da personale altamente qualificato formato secondo i disciplinari tecnici originali delle case costruttrici, e dotato di tutta la necessaria strumentazione e idonea attrezzatura. Il personale tecnico addetto al servizio, espressamente autorizzato per iscritto dal Responsabile del Sistema, potrà accedere a tutte le apparecchiature oggetto di manutenzione.

Tutte le sostituzioni che dovessero rendersi necessarie, durante gli interventi di manutenzione correttiva, al fine di ripristinare il funzionamento delle apparecchiature, saranno eseguite da personale tecnico specializzato utilizzando componenti con requisiti tecnici uguali o superiori a quelli dei componenti fuori uso e caratteristiche strutturali tali da renderli compatibili con le parti elettriche e meccaniche degli apparati esistenti. Le sostituzioni interesseranno quei componenti che presentino segni di usura, decadimento, logoramento, esaurimento e/o obsolescenza tali che la loro eventuale riparazione, manutenzione o riutilizzo comporti comunque un degrado della qualità o delle caratteristiche funzionali o prestazionali del Sistema. Si dovrà provvedere, inoltre, allo smaltimento di tutti i componenti fuori uso non riparabili prelevati dal Sistema ed eventualmente sostituiti.

Gli interventi vanno effettuati con completa dotazione di strumenti, di eventuali mezzi speciali se necessari (ex: piattaforma mobile) e dei DPI prescritti nel Piano di Sicurezza.

Manutenzione ordinaria che riguarda le attività periodiche indipendentemente da guasti o chiamate. Le attività sono programmate per il controllo del corretto funzionamento del sistema e l'esecuzione di operazioni volte alla continuità operativa; le attività principalmente riguardano:

- Pulizia delle ottiche (almeno una volta all'anno, preferibilmente una volta ogni sei mesi);
- Controllo e pulizia dell'involucro esterno (semestrale);
- Rimozione eventuali segni di ossidazione o di usura da agenti atmosferici;
- Lubrificazione o siliconatura elementi di fissaggio esposti (viti, bulloni, etc.).
- Controllo dei supporti e delle strutture di fissaggio (in occasione della pulizia delle ottiche);
- Test di verifica di comunicazione tra gli apparati (semestralmente);
- Controllo dello stato degli archivi (semestralmente);
- Controllo in loco del funzionamento delle apparecchiature (semestralmente);
- Verifica serraggi elettrici / meccanici (in occasione della pulizia delle ottiche);
- Controllo alimentazione e pulizia armadi (semestrale).

Nel caso di anomalie o guasti rilevati in occasione di dette visite si procederà all'intervento correttivo senza necessità di chiamata specifica.

Per tutte le sostituzioni effettuate durante gli interventi di manutenzione preventiva si dovranno utilizzare componenti/apparati con requisiti tecnici uguali o superiori a quelli del componente fuori uso e caratteristiche strutturali tali da renderli compatibili con le parti elettriche e meccaniche dei sistemi esistenti. Si dovrà provvedere, inoltre, allo smaltimento di tutti i componenti fuori uso non riparabili prelevati dal Sistema. Nel caso in cui il personale tecnico addetto al servizio riterrà, per qualsiasi motivo, di dover apportare delle modifiche alle configurazioni delle apparecchiature.

4.5 Impianto connessione dati Wi-Fi

Gli interventi di manutenzione degli impianti di connessione dati, installati in entrambe le piazze, dovranno essere mirati al conseguimento, oltre che del perfetto funzionamento dell'impianto stesso, alla sua rispondenza alle norme ed alle prescrizioni in materia di tutela della privacy. Dovranno pertanto essere contemplati tra gli interventi manutentivi anche quelli atti all'adeguamento degli impianti ad intervenute nuove esigenze di carattere normativo e preventivo.

Per le parti di fornitura elettriche si farà riferimento all'impianti elettrici, di seguito si prenderà in considerazione il solo impianto di connessione dati Wi-Fi, composto da una unità per la distribuzione wireless di dorsale (uDWD); da due n. 2 Antenne 2.4GHZ Sector 90° 14dBi in banda HIPERLAN per sistemi punto-multipunto ed applicazioni HIPERLINK (tipologia Sice), con copertura in radome resistente ai raggi UV ed alta resistenza al vento per applicazioni outdoor; un alimentatore tipo Power Over Ethernet a 12V/48V, con grado di protezione IP68 a tenuta stagna degli apparati; software per il controllo

dell'apparato (tipologia VPN, Sicurezza dei dati, crittografia, assegnazione IP, aggiornamento software da remoto e Agent SNMP).

La rete deve aver la caratteristica Plug'n'Play di semplice installazione, e per la trasmissione dei dati deve soddisfare lo standard internazionale 802.11 a/b/g/n, con supporto multiple SSID e VLAN (802.1q) e Protocollo MESH.

L'impianto Wi-Fi deve avere le seguenti dotazioni e caratteristiche:

- Firewall integrato per proteggere la rete dagli utenti hotspot;
- sistema standalone di generazione password o interfacciamento con SICE SMS Station;
- prodotto conforme con le normative Antiterrorismo;
- gestione proximity marketing;
- apparati professionali ad elevate prestazioni.

Il sistema deve infine possedere una gestione flessibile delle VLAN con assegnazione ai vari clients secondo il loro ruolo/stato (utente registrato, ospite, isolato, amministratore, ecc.). L'interfacciamento verso i dispositivi di rete deve poter essere effettuato tramite "Standard SNMP management information base" (MIB): BRIDGE-MIB, Q-BRIDGE-MIB, IF-MIB, IEEE8021-PAE-MIB.

Le telecamere sono posizionate sui pali di sostegno dell'impianto di illuminazione e pertanto si rimanda interventi alla manutenzione nel rispettivo paragrafo.

Modalità di uso corretto:

Le modalità d'uso specifico dell'impianto in questione saranno dettagliate dal fornitore della soluzione, essendo legate alla tipologia specifica del sistema realizzato. A tale scopo sarà previsto un servizio di addestramento per il personale dedicato all'utilizzo del sistema.

Le principali cause di guasto possono essere:

- cedimento delle capacità dielettriche dei materiali isolanti; mutate condizioni dei luoghi di installazione;
- riduzione del grado di protezione delle apparecchiature con conseguente esposizione ad agenti atmosferici ed inquinamento;
- logorio da vibrazioni od urti delle apparecchiature elettromeccaniche; sovraccarico dell'impianto;
- cortocircuiti;
- atti vandalici.

Manuale di manutenzione

Data la tipologia estremamente specifica, e per molti versi sofisticata, delle apparecchiature componenti le parti di impianto la manutenzione dovrà essere affidata ad un operatore specializzato.

Si indicano, in via del tutto generale, alcuni interventi di manutenzione ordinaria e preventiva che possono essere effettuate:

- manutenzione ordinaria apparati e funzioni della Rete di trasmissione dati
- manutenzione ordinaria software e hardware centro di gestione e controllo
- sostituzione apparati e funzioni della Rete di trasmissione dati;
- mantenimento dell'impianto in condizioni di efficienza;
- ripristino di danni dovuti a terzi o a cause di forza maggiore.

Programma di manutenzione

A seguire si individuano le principali attività di manutenzione da eseguirsi a cadenza semestrale:

- controllo e pulizia degli apparati per accertarne lo stato fisico;
- verifica serraggi elettrici / meccanici (in occasione della pulizia delle ottiche);
- verifica del corretto funzionamento del sistema di trasmissione dati;
- controllo dello stato dei connettori: assenza di abrasioni, sfiammate, "giochi" nelle giunzioni;
- controllo, mediante l'apposito pulsante di prova (test), dell'intervento degli interruttori differenziali dove presenti.

4.6 Rete idranti all'aperto

Viene installata una rete di idranti per ognuna delle piazze in intervento con 3 idranti soprasuolo a colonna in Piazza D'Angela e 2 in Piazza Sant'Angiolo.

LA MANUTENZIONE A REGOLA D'ARTE

Le norme UNI 10779 e UNI EN 671-3 sono il riferimento per operare secondo la REGOLA DELL'ARTE, tali norme fanno luce sulle figure coinvolte nella manutenzione, e prevedono sette fasi di manutenzione:

ATTIVITA'	PERIODICITA'	COMPETENZA
Presa in carico	Non applicabile	Azienda specializzata
Sorveglianza	Secondo il piano di manutenzione redatto dalla persona responsabile in funzione del rischio (DVR)	Persona responsabile (Utente) (anche tramite l'ausilio di personale adeguatamente informato)
Controllo periodico	Semestrale (entro la fine del mese di competenza)	Azienda specializzata
Controllo e manutenzione annuale (Collaudo funzionale)	Annuale	Azienda specializzata
Collaudo periodico	Quinquennale	Azienda specializzata
Manutenzione ordinaria	Occasionale in caso di lievi anomalie riscontrate	Azienda specializzata
Manutenzione straordinaria	Occasionale in caso di non conformità rilevate	Azienda specializzata

PRESA IN CARICO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO RETI DI IDRANTI

Con la presa in carico dei componenti delle reti di idranti, che può coincidere con la prima operazione di manutenzione, è necessario:

- eseguire una prima verifica di massima sullo stato dei suddetti componenti;
- richiedere al committente la documentazione storica relativa ai pregressi interventi di controllo e manutenzione;
- richiedere il libretto d'uso e manutenzione dei componenti oltre all'eventuale ulteriore documentazione a corredo.

OPERAZIONI CONNESSE ALLA SORVEGLIANZA

La sorveglianza consiste in un controllo visivo atto a verificare che i componenti della rete idranti siano nelle normali condizioni operative, siano facilmente accessibili, siano presenti le istruzioni d'uso e non presentino danni materiali accettabili tramite esame visivo quali difetti, segni di deterioramento, corrosione o perdite.

La sorveglianza può essere effettuata dal personale normalmente presente nelle aree protette dopo aver ricevuto adeguate istruzioni.

In particolare la PERSONA RESPONSABILE, o le persone da lui delegate che abbiano ricevuto adeguate istruzioni, deve verificare l'impianto come di seguito indicato:

- Verifica delle condizioni di stato delle colonne idranti (assenza di segni di deterioramento, corrosione o perdite) controllando che siano regolarmente chiuse e con i tappi delle bocche idranti serrati.
- Verifica dell'integrità della dotazione

OPERAZIONI CONNESSE AL CONTROLLO PERIODICO (SEMESTRALE)

Il controllo periodico, effettuato da PERSONA COMPETENTE, consiste in una serie di operazioni atte a verificare la completa e corretta funzionalità dei componenti delle reti di idranti, nelle normali condizioni esistenti nell'ambiente in cui è installata.

Una volta terminato il controllo, il tecnico è tenuto alla compilazione del rapporto di intervento e all'aggiornamento del cartellino di manutenzione.

L'Azienda specializzata durante la fase di controllo deve verificare l'impianto come di seguito indicato:

- presenza, corretta ubicazione, chiaramente segnalati e accessibili senza ostacoli;
- non sia danneggiato ed i componenti non presentino segni di corrosione o perdite protezione da urti accidentali;
- presenza tappo filettato secondo norme UNI apribile con chiave per raccordi di tipo A;
- manovrabilità delle valvole mediante la completa apertura e chiusura delle stesse verificando la tenuta della valvola di ritegno;
- il sistema di drenaggio funzioni correttamente;
- le cassette a corredo degli idranti siano dotate di tubazione con raccordi UNI 804;
- le cassette a corredo degli idranti siano dotate di lancia di erogazione secondo la norma UNI 11423;
- le cassette a corredo degli idranti siano dotate di chiavi di manovra per l'apertura dell'idrante e per il serraggio dei raccordi;
- le cassette a corredo degli idranti sottosuolo siano dotate di dispositivi di attacco (colli cigno) per consentirne un rapido utilizzo.

OPERAZIONI CONNESSE ALLA MANUTEZIONE ORDINARIA

La manutenzione ordinaria, effettuata da PERSONA COMPETENTE, consiste in una serie di operazioni atte a eliminare le anomalie di modesta entità riscontrate nei componenti delle reti idranti. Terminata la manutenzione, il tecnico è tenuto alla compilazione del rapporto di intervento.

OPERAZIONI CONNESSE ALLA MANUTEZIONE STRAORDINARIA

La manutenzione straordinaria, effettuata da PERSONA COMPETENTE, consiste in un intervento che richiede attrezature o strumentazioni particolari o che comporti ad esempio la sostituzione degli accessori o la completa sostituzione di idranti a colonna. Terminata la manutenzione, il tecnico è tenuto alla compilazione del rapporto di intervento e, se del caso, al rilascio di una nuova dichiarazione di corretta installazione.

CARTELLINO (ETICHETTA) DI MANUTENZIONE CONTROLLO

È previsto l'obbligo per di apporre i dati di manutenzione e controllo su di un'etichetta che non deve impedire la visione della marcatura del fabbricante norma UNI EN 671/3.

È necessario mettere almeno i seguenti dati:

- la dicitura "REVISIONATO"
- gli estremi di identificazione di chi effettua la manutenzione
- la data (mese ed anno) dell'intervento di manutenzione.

LE ATTREZZATURE PRESENTI SUL MERCATO IN GRADO DI AGEVOLARE LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

Viene di seguito riportato un elenco non esaustivo di attrezzi, presenti attualmente sul mercato, necessarie per una corretta manutenzione.

- Chiavi fisse, cacciaviti, giratubi, chiavi regolabili, cercafase, carta vetrata, spazzole in ferro, trapani, avvitatori, etc...
- Strumenti di misurazione della portata e pressione (es. tubo di pitot, lancia con manometro ed indicatore di pressione)
- Strumenti di misurazione della pressione statica (es. tappi con manometro e valvola di scarico).
- Strumenti di misurazione della pressione dinamica (es. flussometri elettronici).

- Eventuale tratto di tubazione completo di raccordi per le verifiche in luoghi dove eventuali perdite d'acqua possano arrecare danno.
- Chiavi di manovra.
- Avvolgimanichetta (es. modelli carrellati, elettrici, con asciugatore).
- Attrezzatura per prova idrostatica (idonea per pressione idrostatica di 12 bar).
- Kit asciugatura e talcatura manichette
- Attrezzatura per pressatura pneumatica (tarata max 6 bar).
- Divisore valvolato con riduzioni e manometro.