



Città di ASTI

SETTORE LAVORI PUBBLICI ED EDILIZIA PUBBLICA

Servizio Urbanizzazioni e Impianti Sportivi

Stadio Comunale "CENSIN BOSIA"

via Ugo Foscolo, 19

**Affidamento in gestione della struttura ai sensi del D.L.gs
36/2023 – ANNI 9.**

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ ECONOMICO FINANZIARIA DEI
SERVIZI MANUTENTIVI**



CAPITOLATO PRESTAZIONALE E DESCRITTIVO DEI SERVIZI MANUTENTIVI

<div>IL Progettista:</div> <div>GEOM. BORIA MARCO</div> <div></div>		<div>tavola n°:</div> <div><input type="text"/></div>
		<div>data : dicembre 2023</div> <div>aggiorn :</div>
		<div>scala:</div>
<div>IL DIRIGENTE</div> <div>Ing. Carantoni Paolo</div>		

<div></div>

CAPITOLATO DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEI SERVIZI MANUTENTIVI DELLO STADIO COMUNALE
"CENSIN BOSIA" SITO IN ASTI VIA UGO FOSCOLO 19.

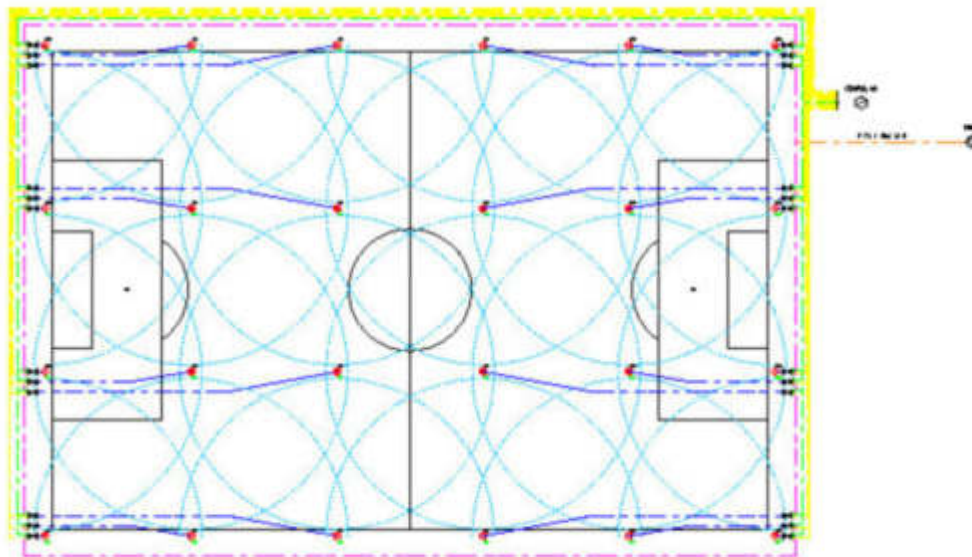
Premessa.

Il presente elaborato indica, per le principali e più significative lavorazioni previste dal progetto di fattibilità economico finanziaria, gli elementi prestazionali minimi da soddisfare, per quanto non compreso farà ovviamente fede la normativa di riferimento al momento dell'esecuzione delle prestazioni di cui trattasi e gli aspetti tecnici verranno valutati, vagliati e se del caso approvati in fase di Progettazione Definitiva.

Impianto irrigazione automatico Campo da calcio con 24 irrigatori e 24 elettrovalvole.

*Impianto di irrigazione interrato, con funzioni completamente automatiche, per **campo da calcio** di dimensioni regolamentari 105x70 metri, essenzialmente composto da:*

- N. 16 irrigatori dinamici a scomparsa esterni **TS90TP-52** con stabilizzatore **STAB-SC90**.
- N. 8 irrigatori dinamici a scomparsa interni **TS90TP-52TC** con cestello porta terriccio.
- N. 24 elettrovalvole **P220-23-56** in nylon rinforzato con fibra di vetro e acciaio inossidabile.
- N. 3.000 metri di cavo elettrico unipolare **150013** isolato in polietilene a bassa densità.
- Programmatore elettronico **TMC-424E-OD-50H** completo di n. 3 moduli espansione da 8 stazioni **TSM-8** e sensore pioggia **TRS**.
- Relè comando elettropompa **REL-POMPA** di interfaccia tra programmatore elettronico e quadro elettrico.
- Quadro elettrico di protezione e comando **EDOL1-T/3** completo di controllo di livello e sonde.
- Elettropompa sommersa **WL 8GS22T** con camicia di raffreddamento **109393050**, filtro **109392960** e supporti **109393310**.
- N. 8 pozzetti rettangolari ispezionabili **119BCC** in polietilene ad alta resistenza.
- N. 600 metri di tubo in polietilene ad alta densità **DN 50 PN 12,5**, n. 400 metri **DN 63 PN 12,5**, n. 50 metri **DN 75 PN 12,5**.



Irrigatori esterni

Irrigatore dinamico a scomparsa "TS90TP-52" per parchi e aree sportive di grandi estensioni, fornito con set di 9 ugelli. Gittata 16,2-29,0 m, campo di portata 53-233 l/min, campo di pressione raccomandato 4,5-6,9 bar, pressione massima 10,3 bar, angolo di lavoro regolabile 40-360°, attacco filettato 1" F, altezza 254 mm, escursione della torretta 83 mm, sistema Trjectory per la regolazione dell'angolo di gittata e valvola di ritenuta standard.

Caratteristiche idrauliche con ugello 30:

Gittata 24,4 m, portata 130,0 l/min, prevalenza 55,0 m.

Irrigatori interni

Irrigatore dinamico a scomparsa serie Mini-Grillo "TS90TP-52TC" per parchi e aree sportive di grandi estensioni come campi da calcio, rugby, baseball e qualsiasi altra superficie dove un elemento rigido può costituire ostacolo al gioco e pericolo per i giocatori.

Adatto sia ai campi in erba naturale che ai campi in erba sintetica/mista, mediante l'aggiunta di un distanziale fornito nel kit in dotazione.

La parte superiore del corpo irrigatore è dotata di protezione antiurto in EPDM a forma di cestello riempita con intaso d'origine vegetale dove in seguito crescerà dell'erba.

Gittata 16,2-29,0 m, campo di portata 53-233 l/min, campo di pressione raccomandato 4,5-6,9 bar, pressione massima 10,3 bar, angolo di lavoro regolabile 40-360°, attacco filettato 1" F, altezza 254 mm, escursione della torretta 83 mm, sistema Trjectory per la regolazione dell'angolo di gittata, valvola di ritenuta standard e set di 9 ugelli in dotazione.

Caratteristiche idrauliche con ugello 30:

Gittata 24,4 m, portata 130,0 l/min, prevalenza 55,0 m.

Cavo elettrico

Cavo unipolare "150013" a conduttore rigido isolato in polietilene a bassa densità di colore nero, adatto per il diretto interrimento, utilizzabile con tensione massima di 48 V in c.a., bobina da 750 metri.

Programmatore elettronico

Programmatore elettronico "TMC-424E-OD-50H" per comando elettrovalvole, completo di modulo TSM-4 a 4 settori, espandibile fino a 24 stazioni con moduli da 4 a 8 settori.

Versione per montaggio esterno con trasformatore 230/24V incorporato e sportello con chiusura a chiave.

Sino a 4 programmi indipendenti con 16 partenze assegnabili per programma, 3 tipologie di programmazione (calendario 7 giorni, intervallo 1-13 giorni, giorni pari o dispari), regolazione stagionale con aggiustamento percentuale, funzione "riempimento cisterna", comando pompa/valvola Master, irrigazione manuale per settore o programma, memoria non volatile senza batterie fino a 5 anni.

Alimentazione 230V ca, uscita settore 24V ca, dimensioni 273x260x117 mm.

Sensore pioggia

Sensore pioggia "TRS" collegabile al programmatore elettronico attraverso il cavo premontato di 8 metri per l'interruzione del ciclo d'irrigazione in caso di pioggia.

Resistente ai raggi UVA, sensibilità regolabile da 3 a 20 mm di pioggia, disco igroscopico senza necessità di manutenzione.

Relè comando elettropompa

Relè "REL-POMPA" a 24V ca di interfaccia tra il programmatore elettronico e il quadro elettrico attraverso il comando Master del programmatore.

Quadro elettrico

Quadro elettrico di protezione e comando "EDOL1-T/3" in cassa metallica verniciata, conforme alla norma EN 60439 e alla norma EN 61000, alimentazione 380V ca, potenza 2,2 kW, protezione IP54, sezionatore generale bloccoporta, contattore pompa con relè termico, ingresso 24V ca per comando esterno da controllo livello, controllo di livello completo di sonde, ingresso comando Master programmatore.

Alimentazione idrica:

Elettropompa sommersa installata in posizione orizzontale

Elettropompa sommersa centrifuga pluristadio "WL 8GS22T" collaudata a norme UNI EN ISO

Impianto irrigazione Campo da Calcio Pagina 2 di 4

http://www.oppo.it/impianti/irr_campo_calcio.html 20/11/2017

9906, motore trifase 380 V, potenza 2,2 kW.

Girante flottante (maggiore resistenza all'abrasione), camicia esterna, albero, testata e valvola interamente in acciaio Inox; raccordo di mandata filettato 2" F, diametro di ingombro massimo 99 mm, tenuta meccanica con protezione antisabbia, sabbia tollerata fino a 150 g/m³.

Caratteristiche idrauliche nel punto di lavoro:

Portata 130,0 l/min, prevalenza 63,0 m.

Elettropompa

Camicia di raffreddamento D115x800 "109393050"

Filtro per camicia di raffreddamento D115x117 "109392960"

Supporti per camicia di raffreddamento D115 (2 pezzi) "109393310"

Pozzetti ispezionabili

Pozzetto ispezionabile rettangolare "119BCC" in polietilene espanso ad alta densità con coperchio verde antiscorco e resistente ai raggi UV. Struttura con nervature particolarmente robusta per il passaggio dei tradizionali automezzi circolanti in aree verdi.

Studiato per facilitare l'installazione e le operazioni di manutenzione di un impianto interrato.

Dimensioni 59x83x39(h) cm.

Tubazione:

Tubo in polietilene alta densità PN 12,5

Tubo in polietilene ad alta densità (PEAD) PE100 SDR 13,6 PN 12,5 a norma UNI EN 12201, ISO 4427, UNI EN ISO 15494, conforme alle prescrizioni igienico-sanitarie del D.M. n. 174 del 6/4/04 e con proprietà organolettiche certificate in conformità alla norma EN 1622.

Colore nero con righe azzurre coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento; prodotto da azienda certificata ISO 9001.

Pressione di esercizio 12,5 bar.

Raccorderia:

Giunti snodati

Raccordo "3-B1222-12" di unione tra rete idrica e l'irrigatore, in PVC PN 16 con snodi che permettono l'orientamento dell'irrigatore rispetto alla direzione voluta, la regolazione dell'altezza rispetto alla quota prato, il controllo delle perpendicolarità ed infine difendono rete e irrigatore dall'effetto di carichi pesanti.

Raccordi a compressione

Raccordo a compressione PN 16 per tubi in polietilene. Corpo in polipropilene nero, ghiera in polipropilene grigio, guarnizione toroidale in gomma nitrilica NBR, anello di serraggio in poliacetale bianco e anello di rinforzo ove previsto in AISI 430.

Idoneo al contatto con acqua potabile in conformità al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978) e collaudato secondo UNI 9561 - 9562.

Componenti aggiuntivi eventuali (non compresi nella configurazione base):

Sensore umidità

Kit sensore umidità wireless e sistema di controllo Precision Soil Sensor "PSS-KIT-EU" collegabile al programmatore elettronico.

Adegua automaticamente l'irrigazione in funzione delle condizioni del terreno e della stagionalità, variando l'intervallo di tempo tra un'irrigazione e l'altra per un massimo risparmio nel consumo d'acqua.

Il sensore, differentemente da tutti gli altri sensori che leggono la resistività tra i contatti elettrici e che si possono ossidare nel tempo, misura la variazione di frequenza in funzione della presenza o meno di acqua attorno al sensore garantendo perciò una lettura costante e affidabile nel tempo.

Collegato al ricevitore in wireless, può essere facilmente posizionato nel terreno ad una distanza massima di 152 metri.

Con uno spessore di soli 1,9 cm, può essere installato anche dove passa il tagliaerba senza essere danneggiato.

Autoapprendimento della situazione di umidità massima e posizionamento iniziale al 50% di umidità, eventualmente regolabile tramite il ricevitore.

In grado di bloccare l'irrigazione in caso di temperature troppo basse, regolabile fra 2 e 7 °C. 3 batterie AA nel sensore garantiscono una durata di almeno 2 anni senza sostituzione.

Filtro a cartuccia

Filtro a cartuccia "FC300-MM-50" filettato 3" M/M, corpo e coperchio in materiale plastico, cartuccia in acciaio Inox 50 mesh estraibile per pulizia.

Elettrovalvola Master

Elettrovalvola "P220-23-56" filettata 1"1/2 F/F (montaggio sia ad angolo che in linea) con solenoide 24V ca (50 Hz).

*Corpo in nylon rinforzato con fibra di vetro, spillo autopulente in acciaio inossidabile, regolatore di pressione in uscita EZReg, valvola Schrader per controllo pressione e dispositivo per apertura manuale.
Campo di portata 114-265 l/min, pressione di esercizio 0,7-15 bar, resistenza al cedimento 51,7 bar.*

DEMOLIZIONI

Interventi preliminari

L'appaltatore prima dell'inizio delle demolizioni deve assicurarsi dell'interruzione degli approvvigionamenti idrici, gas, allacci di fognature; dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante «Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto».

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;*
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;*
- una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.*

Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

Misure di sicurezza

La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione. E' vietato fare lavorare gli operai sui muri in demolizione. Fanno eccezione i muri di altezza inferiore ai cinque metri; in tali casi e per altezze da due a cinque metri si deve fare uso di cinture di sicurezza.

Idoneità delle opere provvisorie

Le opere provvisorie, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza; esse devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

In particolare, per gli elementi metallici devono essere sottoposti a controllo della resistenza meccanica e della preservazione alla ruggine degli elementi soggetti ad usura come ad esempio: giunti, spinotti, bulloni, lastre, cerniere, ecc.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il Direttore dei Lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisori impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione come stabilito, dall'art. 72 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso ovvero secondo le indicazioni del piano operativo di sicurezza e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quegli eventuali edifici adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'appaltatore, dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori e dal Direttore dei Lavori e deve essere tenuto a disposizione degli ispettori del lavoro.

Convogliamento del materiale di demolizione

Il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, ma deve essere trasportato oppure convogliato in appositi canali, il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta.

I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati.

L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone.

Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

Demolizione per rovesciamento

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti.

Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 metri, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolosi ai lavoratori addetti.

Allontanamento e /o deposito delle materie di risulta Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal Direttore dei Lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica od altra discarica autorizzata; diversamente l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

Ritrovamento di oggetti

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenivano nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi.

L'appaltatore dovrà pertanto consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità ed il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nella esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al Direttore dei Lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà altresì darne immediata comunicazione al Direttore dei Lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Prescrizioni particolari per la demolizione di alcune strutture

Coperture. Operata, con ogni cautela, la dismissione del manto di copertura, delle canne fumarie e dei comignoli, l'Appaltatore potrà rimuovere la piccola, la media e la grossa orditura o comunque la struttura sia essa di legno, di ferro o di cemento armato.

In presenza di cornicioni o di gronda a sbalzo, dovrà assicurarsi che questi siano ancorati all'ultimo solaio o, viceversa, trattenuti dal peso della copertura; in quest'ultimo caso, prima di rimuovere la grossa orditura, dovrà puntellare i cornicioni.

La demolizione della copertura dovrà essere effettuata intervenendo dall'interno; in caso contrario gli addetti

dovranno lavorare solo sulla struttura principale e mai su quella secondaria, impiegando tavole di ripartizione. Quando la quota del piano di lavoro rispetto al piano sottostante supererà i 2 m, l'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre un'impalcatura; se la presenza di un piano sottostante non portante o inagibile non dovesse consentirne la costruzione, dovrà fornire agli addetti ai lavori delle regolamentari cinture di sicurezza complete di bretelle e funi di trattenuta.

Solai piani. Demoliti e rimossi i pavimenti ed i sottofondi, i tavellonati e le voltine, l'Appaltatore, nel caso che non si dovessero dismettere i travetti, provvederà a far predisporre degli idonei tavolati di sostegno per gli operai.

I travetti dovranno essere sfilati dalle sedi originarie evitando di fare leva sulle murature mediante il puntellamento, la sospensione e il taglio dei travetti.

Le solette monolitiche in cemento armato prive di una visibile orditura principale dovranno essere puntellate allo scopo di accertare la disposizione dei ferri di armatura.

L'Appaltatore dovrà, altresì, evitare la caduta sui piani sottostanti dei materiali rimossi e l'eccessivo accumulo degli stessi sui solai.

Per la demolizione di solai si provvederà ad organizzare una struttura di presidio di puntelli superiore ed inferiore, in particolare i primi costituiti da tavoloni da ponte o da quadri disposti in direzione trasversale alle travi. Per le demolizioni di scale si provvederà ad organizzare una struttura di presidio composta da puntelli ed elementi di ripartizione inferiore e superiore per la demolizione di finte volte e controsoffitti. Si opererà dal basso, organizzando dei piani di lavoro ad una certa altezza; questi potranno essere o fissi o mobili ed in tal caso saranno resi stabili da opportuni stabilizzatori. In particolare, si sottolinea, la prescrizione che gli operatori indossino elmetti di protezione, calzature di sicurezza e occhiali per evitare il contatto di materiale pericoloso (tavole chiodate, schegge). Per la demolizione delle voltine o tavelle in laterizio si provvederà allo sbarramento dei luoghi sottostanti e addirittura alla realizzazione di un tavolato continuo, al fine di realizzare una struttura di protezione contro il rischio di caduta di pezzi anche di una certa consistenza. Successivamente alla rimozione della sovrastruttura ed allo smuramento delle travi, queste saranno imbracate con funi, saranno opportunamente tagliati agli estremi e trasferiti in siti da cui saranno in un secondo tempo allontanati.

È assolutamente da evitare che durante l'opera demolitrice mediante mezzi pneumatici, si creino delle condizioni di squilibrio della massa strutturale.

Solai a volta. I sistemi per la demolizione delle volte si diversificheranno in relazione alle tecniche impiegate per la loro costruzione, alla natura del dissesto ed alle condizioni del contorno.

L'Appaltatore dovrà sempre realizzare i puntellamenti e le sbadacchiature che la Direzione dei Lavori riterrà più adatti ad assicurare la stabilità dei manufatti adiacenti, anche, per controbilanciare l'assenza della spinta esercitata dalla volta da demolire.

La demolizione delle volte di mattoni in foglio a crociera o a vela dovrà essere iniziata dal centro (chiave) e seguire un andamento a spirale. La demolizione delle volte a botte o ad arco ribassato verrà eseguita per sezioni frontali procedendo dalla chiave verso le imposte.

SCAVI E SBANCAMENTI IN GENERE

Ricognizione

L'appaltatore prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o erroneamente indicati) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

Il cantiere dovrà essere delimitato da recinzione in rete metallica fissata con paletti di ferro o legno, infissi nel terreno o in plinti in calcestruzzo.

Viabilità nei cantieri

Durante i lavori deve essere assicurata nei cantieri la viabilità delle persone e dei veicoli.

Le rampe di accesso al fondo degli scavi di splateamento o di sbancamento devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi.

La larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 cm, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco sia limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzuole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20,00 m lungo l'altro lato.

I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i 2,00 m.

Le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le precauzioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

Sbadacchiamento dell'area

Prima dell'esecuzione dello scavo occorrerà provvedere allo sbadacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie.

Allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione

Le acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi dovranno essere eliminate e si dovranno eseguire opere provvisorie per lo scolo e la deviazione preventiva delle esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi

Prima di dare inizio ai lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamenti di strade esistenti, si dovrà provvedere alla sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, alla collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, rampe, scalette di adeguata portanza e sicurezza.

L'impresa e tenuta, inoltre, ad informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi esistono cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature). In caso affermativo l'impresa dovrà comunicare agli Enti proprietari di dette opere (Enel, Telecom, P.T., Comuni, Consorzi, Società, etc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, etc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con quelle cautele opportune per evitare danni alle opere suaccennate.

Il maggior onere al quale l'impresa dovrà sottostare per l'esecuzione dei lavori in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi di elenco.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltre che, naturalmente, alla Direzione dei Lavori.

Rimane stabilito ben fissato che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'Impresa, restando del tutto estranea l'amministrazione e la Direzione dei Lavori da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

Fanno comunque carico all'amministrazione gli oneri relativi a spostamenti temporanee e/o definitivi dei cavi o condotte che si rendessero necessari.

IMPIANTI DI ADDUZIONE DEL GAS

Si intende per impianti di adduzione del gas l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.).

Gli impianti di adduzione del gas ed i loro componenti devono rispondere al D.M. 22/01/2008, n. 37.

Norme di riferimento

Impianti a gas di rete: progettazione, installazione, manutenzione

UNI 10738:2012 - Impianti alimentati a gas, per uso domestico, in esercizio - Linee guida per la verifica dell'idoneità al funzionamento in sicurezza;

UNI 10435:1995 - Impianti di combustione alimentati a gas con bruciatori ad aria soffziata di portata termica nominale maggiore di 35 kW. Controllo e manutenzione;

UNI EN 1775:2007 - Trasporto e distribuzione di gas - Tubazioni di gas negli edifici - Pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Raccomandazioni funzionali;

UNI 9165:2004 - Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.

Condotte di distribuzione del gas. Tubi. Impianti di derivazione di utenza del gas.

UNI EN 969:2009 - Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte di gas - Prescrizioni e metodi di prova;

UNI EN 1057:2010 - Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.

Tubazioni

Il dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione deve essere tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione. Possono essere utilizzati esclusivamente tubi idonei. Sono considerati tali quelli rispondenti alle caratteristiche di seguito indicate e realizzati in acciaio, in rame o in polietilene.

Tubi di acciaio

I tubi di acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.

Tubi di rame

I tubi di rame, da utilizzare esclusivamente per le condotte del gas della VII specie (pressione di esercizio non superiore a 0,04 bar) devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle indicate dalla norma UNI EN 1057.

UNI EN 1057:2010 - Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.

Tubi in polietilene per impianto interno di distribuzione gas

In particolare, il polietilene per gli impianti a gas deve essere contraddistinto da marcatura comprendente:

- indicazione del materiale e della classe;*
- indicazione del tipo;*
- valore del diametro esterno;*
- indicazione della serie di spessore;*
- marchio di fabbrica;*
- l'iscrizione GAS;*
- codice, riguardante il nome commerciale e il produttore.*

La marcatura deve essere indelebile e continua e svilupparsi su almeno due generatrici diametralmente opposte del tubo, e ripetersi con intervalli non maggiori di 100 cm. Per i tubi neri la marcatura deve essere di colore giallo.

L'altezza dei caratteri deve essere in funzione del diametro del tubo e non minore di 3,5 mm.

Giunzioni, raccordi e pezzi speciali, valvole.

Tubazioni in rame

UNI EN ISO 4063:2011 - Saldatura e tecniche affini - Nomenclatura e codificazione numerica dei processi.

Posa in opera

Il percorso tra il punto di consegna e gli apparecchi utilizzatori deve essere il più breve possibile ed è ammesso:

a) all'esterno dei fabbricati:

- interrato;*

- in vista;

- in canaletta;

b) all'interno dei fabbricati:

- in appositi alloggiamenti, in caso di edifici o locali destinati ad uso civile o ad attività soggette ai controlli dei Vigili del fuoco;

- in guaina d'acciaio in caso di attraversamento di locali non ricompresi nei punti precedenti, di androni permanentemente aerati, di intercapedini, a condizione che il percorso sia ispezionabile.

Nei locali di installazione degli apparecchi il percorso delle tubazioni è consentito in vista.

Per le installazioni a servizio di locali o edifici adibiti ad attività industriali si applicano le disposizioni previste dal D.M. 24 novembre 1984.

Modalità di posa in opera all'esterno dei fabbricati

- Posa in opera interrata

169

Tutti i tratti interrati di tubazioni di acciaio devono essere provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione secondo norme UNI ISO 5256 o UNI 9099.

Analogamente i tratti interrati di tubazioni di rame devono avere rivestimento protettivo rispondente alle prescrizioni della norma UNI.

I tratti di tubazione privi del rivestimento protettivo contro la corrosione, posti in corrispondenza di giunzioni, curve, pezzi speciali, ecc. devono essere, prima della posa, accuratamente fasciati con bende o nastri dichiarati idonei allo scopo dal produttore.

Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e ricoperte, per altri 100 mm, con sabbia dello stesso tipo.

È inoltre necessario prevedere, ad almeno 300 mm sopra le tubazioni, la posa di nastro di avvertimento di colore giallo segnale (RAL 1003). Subito dopo l'uscita fuori terra, la tubazione deve essere segnalata con il colore giallo segnale (RAL 1003) per almeno 70 mm.

UNI ISO 5256:1987 - Tubi ed accessori di acciaio impiegati per tubazioni interrate o immerse. Rivestimento esterno e interno a base di bitume o di catrame;

UNI 9099:1989 - Tubi di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione.

- Posa in opera in vista

Le tubazioni installate in vista devono essere adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse devono essere collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e ove necessario, adeguatamente protette.

Le tubazioni di gas di densità non superiore a $0,8 \text{ kg/m}^3$ devono essere contraddistinte con il colore giallo, continuo o in bande da 20 cm, poste ad una distanza massima di 1,00 m l'una dall'altra. Le altre tubazioni di gas devono essere contraddistinte con il colore giallo, a bande alternate da 20 cm di colore arancione.

All'interno dei locali serviti dagli apparecchi le tubazioni non devono presentare giunti meccanici.

- Posa in opera in canaletta

Le canalette per la posa in opera di tubazioni devono essere:

- ricavate nell'estradosso delle pareti;

- rese stagne verso l'interno delle pareti nelle quali sono ricavate mediante idonea rinzaffatura di malta di cemento;

- nel caso siano chiuse, dotate di almeno due aperture di ventilazione verso l'esterno di almeno 100 cm^2 ciascuna, poste nella parte alta e nella parte bassa della canaletta. L'apertura alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità superiore a $0,8 \text{ kg/m}^3$, deve essere ubicata a quota superiore del piano di campagna ad esclusivo servizio dell'impianto.

Modalità di posa in opera all'interno dei fabbricati

- Posa in opera in appositi alloggiamenti

L'installazione in appositi alloggiamenti è consentita a condizione che:

- gli alloggiamenti siano realizzati in materiale incombustibile, di resistenza al fuoco pari a quella richiesta per le pareti del locale o del compartimento attraversato ed in ogni caso non inferiore a REI 30;

- le canalizzazioni non presentino giunti meccanici all'interno degli alloggiamenti non ispezionabili;

- le pareti degli alloggiamenti siano impermeabili ai gas;

- siano ad esclusivo servizio dell'impianto interno;

- gli alloggiamenti siano permanentemente aerati verso l'esterno con apertura alle due estremità; l'apertura di aerazione alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità maggiore di $0,8$, deve essere ubicata a quota superiore al piano di campagna, ad una distanza misurata orizzontalmente di almeno 10 m da altre aperture alla stessa quota o quota inferiore.

-Posa in opera in guaina

Le guaine da collocare a vista devono essere:

- di acciaio di spessore minimo di 2 mm e di diametro superiore di almeno 2 cm a quello della tubazione del gas;*
- devono essere dotate di almeno uno sfiato verso l'esterno. Nel caso una estremità della guaina sia attestata verso l'interno, questa dovrà essere resa stagna verso l'interno tramite sigillatura in materiale incombustibile;*

Le tubazioni non devono presentare giunti meccanici all'interno delle guaine;

Sono consentite guaine metalliche o di plastica, non propagante la fiamma, nell'attraversamento di muri o solai esterni.

Nell'attraversamento di elementi portanti orizzontali, il tubo deve essere protetto da una guaina sporgente almeno 20 mm dal pavimento e l'intercapedine fra il tubo e il tubo guaina deve essere sigillata con materiali adatti (ad esempio asfalto, cemento plastico e simili). È vietato tassativamente l'impiego di gesso.

Nel caso di androni fuori terra e non sovrastanti piani cantinati è ammessa la posa in opera delle tubazioni sottopavimento a condizione che siano protette da una guaina corredata di sfiati alle estremità verso l'esterno.

Nel caso di intercapedini superiormente ventilate ed attestate su spazio scoperto non è richiesta la posa in opera in guaina, purché le tubazioni siano in acciaio con giunzioni saldate.

-Particolarità costruttive e divieti

L'appaltatore nella realizzazione degli impianti di distribuzione del gas deve rispettare le seguenti prescrizioni:

- le tubazioni devono essere protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti;*

- e vietato l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso;

- è vietata la collocazione delle tubazioni nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie;

- eventuali riduttori di pressione o prese libere dell'impianto interno devono essere collocati all'esterno degli edifici o, nel caso delle prese libere, anche all'interno dei locali, se destinati esclusivamente all'installazione degli apparecchi. Queste devono essere chiuse o con tappi filettati o con sistemi equivalenti;

- e vietato l'utilizzo di tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altro impianto già funzionante;

- all'esterno dei locali di installazione degli apparecchi deve essere installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso;

- per il collegamento dell'impianto interno finale, e iniziale (se alimentato tramite contatore), devono essere utilizzati tubi metallici flessibili continui;

- nell'attraversamento di muri la tubazione non deve presentare giunzioni o saldature e deve essere protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno;

- e vietato l'attraversamento di giunti sismici;

- le condotte, comunque installate, devono distare almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio;

- fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi deve essere adottata una distanza minima di 10 cm; nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non possa essere rispettata, deve comunque essere evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica; qualora, nell'incrocio, il tubo del gas sia sottostante a quello dell'acqua, esso deve essere protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

- e vietato collocare tubi del gas a contatto con tubazioni di adduzione dell'acqua, in prossimità degli incroci il tubo del gas deve essere protetto con apposita guaina impermeabile, incombustibile.

Per altri riferimenti si rimanda alle prescrizioni della norma UNI 7129.

IMPIANTI ELETTRICI

Qualità dei materiali

I materiali e gli apparecchi relativi agli impianti elettrici devono essere rispondenti alle prescrizioni progettuali; devono avere le caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

Dovranno essere rispondenti alle norme CEI, UNI e alle tabelle di unificazione UNEL vigenti in materia ove queste, per detti materiali e apparecchi risultassero pubblicate e corrispondere alle specifiche prescrizioni progettuali.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi dovrà essere attestata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di contrassegno equipollente (ENEC-03).

Norme di riferimento

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla normativa vigente ed in particolare al D.M. 22/01/2008, n. 37. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo. I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio le prese a spina rispondenti alle norme CEI EN 50075 e CEI 23-50 e CEI 23-57).

Oneri specifici per l'appaltatore

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire depliant e ove possibile campioni di almeno tre marche di ogni componente dell'impianto per consentire la scelta al Direttore dei Lavori.

Per i corpi illuminanti l'appaltatore dovrà fornire appositi campioni, da conservare in appositi locali. I materiali non accettati dovranno essere sostituiti ed allontanati dal cantiere.

L'appaltatore dovrà curare gli impianti elettrici fino alla conclusione del collaudo tecnico-amministrativo, prevenendo eventuali danneggiamenti durante l'esecuzione dei lavori.

Le eventuali difformità degli impianti rispetto alle prescrizioni progettuali esecutive dovranno essere segnalate tempestivamente al Direttore dei Lavori.

L'appaltatore dovrà fornire al Direttore dei Lavori tutta la documentazione integrativa per l'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

Cavi e conduttori

Si fa riferimento alla normativa CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica.

Linee in cavo.

Definizioni

Si premettono le seguenti definizioni:

- cavo: si indicano tutti i tipi di cavo con o senza rivestimento protettivo;*
- condutture: si indicano i prodotti costituiti da uno o più cavi e dagli elementi che ne assicurano il contenimento, il sostegno, il fissaggio e la protezione meccanica.*

In relazione al tipo di funzione nella rete di alimentazione, le condutture in partenza dal quadro generale B.T. nella rete di distribuzione, si possono suddividere nelle seguenti categorie:

- di distribuzione attraverso montante: a sviluppo prevalentemente verticale;*
- di distribuzione attraverso dorsali: a sviluppo prevalentemente orizzontale;*
- di distribuzione diretta agli utilizzatori.*

Posa in opera delle condutture

La posa in opera della conduttura può essere in:

- tubo: costituita da cavi contenuti in un tubo protettivo il quale può essere incassato, o in vista o interrato;*
- canale costituita da cavi contenuti entro un contenitore prefabbricato con coperchio;*
- vista: nella quale i cavi sono fissati a parete o soffitto per mezzo di opportuni elementi (es.: graffette o collari);*
- condotto: costituita da cavi contenuti entro cavità lisce o continue ottenute nelle strutture murarie o entro manufatti di tipo edile prefabbricati o gettati in opera;*
- cunicolo: costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio non praticabile con chiusura mobile;*
- su passerelle: costituita da cavi contenuti entro un sistema continuo di elementi di sostegno senza coperchio;*
- galleria: costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio praticabile.*

Tubazioni di protezione dei cavi

Tutte le tubazioni di protezione dei cavi dovranno essere di tipo flessibile in PVC nella serie pesante antischiacciamento, di tipo e caratteristiche contemplate nelle vigenti norme UNEL e CEI.

L'installazione o posa in opera delle tubazioni di protezione potrà essere del tipo:

- a vista;*
- incassati nella muratura o nel massetto;*
- annegati nelle strutture in calcestruzzo per le costruzioni prefabbricate;*
- interrati.*

Quadri elettrici

I quadri elettrici sono componenti dell'impianto elettrico che costituiscono i nodi della distribuzione elettrica, principale e secondaria, per garantire in sicurezza la gestione dell'impianto stesso, sia durante l'esercizio ordinario, sia nella manutenzione delle sue singole parti.

Nei quadri elettrici sono contenute e concentrate le apparecchiature elettriche di sezionamento, comando, protezione e controllo dei circuiti di un determinato locale, zona, reparto, piano, ecc.

In generale i quadri elettrici vengono realizzati sulla base di uno schema o elenco delle apparecchiature con indicate le caratteristiche elettriche dei singoli componenti con particolare riferimento alle caratteristiche nominali, alle sezioni delle linee di partenza e alla loro identificazione sui morsetti della morsettiera principale.

La costruzione di un quadro elettrico consiste nell'assemblaggio delle strutture e nel montaggio e cablaggio delle apparecchiature elettriche all'interno di involucri o contenitori di protezione e deve essere sempre fatta seguendo le prescrizioni delle normative specifiche.

Targhe

Ogni quadro elettrico deve essere munito di apposita targa nella quale sia riportato almeno il nome o il marchio di fabbrica del costruttore e un identificatore (numero o tipo) che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili.

I quadri elettrici impiegati dall'appaltatore devono avere la marcatura CE. Identificazioni.

Ogni quadro elettrico deve essere munito di proprio schema elettrico nel quale sia possibile identificare i singoli circuiti, i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro, le caratteristiche previste dalle relative.

Norme.

Ogni apparecchiatura di sezionamento, comando e protezione dei circuiti deve essere munita di targhetta indicatrice del circuito alimentato con la stessa dicitura di quella riportata sugli schemi elettrici.

Predisposizione per ampliamenti futuri

Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 20% di quelli previsto o installato.

Cassette di derivazione

Le cassette di derivazione devono essere di dimensioni idonee all'impiego, potranno essere in materiale isolante o metallico. La tipologia deve essere idonea ad essere installata a parete o ad incasso (pareti piene o a sandwich o con intercapedine), con caratteristiche che consentano la planarità il parallelismo.

Tutte le cassette di derivazione da parete dovranno essere in PVC pesante con grado di protezione di almeno IP 40 con nervature e fori pre-tranciati per l'inserzione delle tubazioni, completi di coperchi con idoneo fissaggio ricoprenti abbondantemente il giunto-muratura.

Le cassette devono essere in grado di potere contenere i morsetti di giunzione e di derivazione previsti dalle norme vigenti.

Le cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere dotate di opportuni separatori.

Giunzioni

Le giunzioni e le derivazioni da effettuare esclusivamente all'interno dei quadri elettrici e delle cassette di derivazione.

Supporto, frutto e placca

Tutti i supporti portafrutti dovranno essere in resina e dovranno presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale. Dovranno permettere il fissaggio rapido dei frutti senza vite e facile rimozione con attrezzo. Il supporto dovrà permettere il fissaggio delle placche a pressione con o senza viti. Il supporto dovrà consentire eventuali compensazioni con i rivestimenti della parete.

I supporti dovranno prevedere l'alloggiamento da due a più moduli.

Impianto di terra

Si fa riferimento alla Guida Tecnica CEI 99-5 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a."

L'impianto di terra deve essere composto dai seguenti elementi:

- dei dispersori;
- dei conduttori di terra;
- del collettore o nodo principale di terra;
- dei conduttori di protezione;
- dei conduttori equipotenziali.

L'impianto di messa a terra deve essere opportunamente coordinato con dispositivi di protezione (in pratica nel sistema TT sempre con interruttori differenziali) posti a monte dell'impianto elettrico, atti ad interrompere tempestivamente l'alimentazione elettrica del circuito guasto in caso di eccessiva tensione di contatto.

L'impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche e le misure periodiche necessarie a valutarne il grado d'efficienza.

All' impianto devono essere collegate tutte le masse e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti: centro stella dei trasformatori, impianto contro i fulmini, ecc.).

L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi dei lavori e con le dovute caratteristiche. Infatti, alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate correttamente solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione degli elementi di fatto (ferri delle strutture in cemento armato, tubazioni metalliche ecc.).

-Elementi dell'impianto di terra

a) Dispersore

Il dispersore è il componente dell'impianto che serve per disperdere le correnti verso terra ed è generalmente costituito da elementi metallici quali: tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre aventi dimensioni e caratteristiche in riferimento alla norma CEI 64-8.

Nel caso di utilizzo di dispersori intenzionali, affinché il valore della resistenza di terra rimanga costante nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione ed alla profondità del dispersore da installarsi preferibilmente all'esterno del perimetro dell'edificio.

Le giunzioni fra i diversi elementi dei dispersori e fra il dispersore ed il conduttore di terra devono essere effettuate con morsetti a pressione, saldatura alluminotermica, saldatura forte o autogena o con robusti morsetti o manicotti purché assicurino un contatto equivalente.

Le giunzioni devono essere protette contro la corrosione, specialmente in presenza di terreni particolarmente aggressivi.

b) Conduttore di terra

Il conduttore di terra è il conduttore che collega il dispersore al collettore (o nodo) principale di terra, oppure i dispersori tra loro; generalmente è costituito da conduttori di rame (o equivalente) o ferro.

I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati come dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o isolata dal terreno.

Deve essere affidabile nel tempo, resistente e adatto all'impiego.

Possono essere impiegati:

- corde, piattine;
- elementi strutturali metallici inamovibili.

Le sezioni minime del conduttore di terra sono riassunte nella seguente tabella.

Caratteristiche di posa del conduttore Sezione minima (mm²)

Protetto contro la corrosione (es. con una guaina) ma non meccanicamente 16 (rame) 16 (ferro zincato)

Non protetto contro la corrosione 25 (rame) 50 (ferro zincato).

c) Collettore (o nodo) principale di terra

In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure) almeno un collettore (o nodo) principale di terra.

A tale collettore devono essere collegati:

- il conduttore di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- l'eventuale conduttore di messa a terra di un punto del sistema (in genere il neutro);
- le masse dell'impianto MT.

Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.

d) Conduttori di protezione

Il conduttore di protezione parte del collettore di terra, collega in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8.

e) Conduttori di equipotenziale

Il conduttore equipotenziale ha lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

L'appaltatore deve curare il coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; e opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi d'interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della limitazione delle correnti vaganti, potenziali cause di fenomeni corrosivi. Si raccomanda infine la misurazione della resistività del terreno.

f) Pozzetti

Tutti i pozzetti dovranno essere in PVC muniti di chiusino in PVC pesante nervato.

-Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

1) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

2) coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con rele differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Impianti ausiliari

Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni del D.M.

22/01/2008, n. 37 e delle norme CEI EN 62305-1/4, in base ai criteri di valutazione del rischio stabiliti dalla norma CEI EN 62305-2.

In generale l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche si compone dei seguenti elementi:

- impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base) costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organo di captazione, calate, dispersore);

- impianto di protezione contro le fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (quali connessioni metalliche, limitatori di tensione) atti a contrastare gli effetti (per esempio: tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta, sovratensione sulle linee) associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee ad esso adiacenti.

Impianti di segnalazione comuni per usi civili all'interno di fabbricati

Gli impianti di segnalazioni acustiche e luminose si distinguono in:

a) chiamate semplici a pulsanti, con suoneria (ad esempio, per ingressi);

b) segnali di allarme per ascensori e simili (obbligatori);

c) chiamate acustiche e luminose, da vari locali di una stessa utenza (appartamenti o raggruppamenti di uffici);

d) segnalazioni di vario tipo, ad esempio, per richiesta di udienza, di occupato, ecc.;

e) impianti per ricerca di persone;

f) dispositivo per l'individuazione delle cause di guasto elettrico.

Impianti di portiere elettrico e Videocitofono

L'impianto deve essere composto da:

- *un posto esterno, con lampada interna, costituito da 1 o più pulsanti (a seconda del numero dei posti interni), agenti su uno o più ronzatori;*
- *gruppo fonico composto da microfono e altoparlante, in comunicazione con i citofoni installati negli appartamenti;*
- *un alimentatore con circuiti protetti contro le sovracorrenti;*
- *alimentazione della serratura elettrica sul cancello o sul portone azionata da pulsanti interni.*

Videocitofono

In alternativa al normale impianto di "Portiere Elettrico" può essere richiesto l'impianto con videocitofono. In questo caso l'impianto sarà composto da:

- *stessi componenti descritti al paragrafo sopra;*
- *telecamera adeguatamente orientata sull'ingresso;*
- *proiettore temporizzato per l'illuminazione dell'ingresso;*
- *gruppo interno costituito dal monitor e da un apparecchio citofonico interno con caratteristiche uguali a quelle descritte al paragrafo precedente.*

Sistemi di prevenzione e segnalazione di fughe di gas e incendi

Per prevenire incendi o infortuni dovuti a fughe di gas che possano provocare intossicazioni o esplosioni, si devono installare segnalatori di gas, di fumo e di fiamma.

I segnalatori di gas di tipo selettivo devono essere installati nei locali a maggior rischio, ad altezze dipendenti dal tipo di gas. L'installazione degli interruttori differenziali costituisce un valido sistema di prevenzione contro gli incendi per cause elettriche. L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente gli ambienti nei quali dovrà essere previsto l'impianto ed il numero di apparecchi, in base al raggio d'azione di ogni singolo apparecchio. Gli apparecchi dovranno essere di tipo adatto (stagno, antideflagrante, ecc.) all'ambiente in cui vanno installati.

La centrale di comando deve essere distinta da qualsiasi apparecchiatura di altri servizi, consentire una facile ispezione e manutenzione. Oltre ai dispositivi di allarme ottico e acustico azionati dai rilevatori, dovrà essere munita di dispositivi indipendenti per allarme acustico e ottico, per il caso di rottura di fili o per il determinarsi di difetti di isolamento dei circuiti verso terra e fra loro.

Oltre all'allarme nella centrale, si disporrà un allarme costituito da mezzo acustico (o luminoso), installato all'esterno, verso strada o verso il cortile, in modo da essere udito (o visto) a largo raggio.

Tale allarme supplementare deve essere comandato in centrale, da dispositivo di inserzione e disinserzione.

Impianti generali di diffusione sonora

Vengono considerati gli impianti elettroacustici in grado di diffondere, mediante altoparlanti, trasmissioni vocali o musicali, riprese direttamente, ovvero riprodotte.

L'Amministrazione appaltante specificherà il tipo degli impianti, indicandone la destinazione e le caratteristiche di funzionalità richieste, onde mettere in grado le Imprese concorrenti di redigere un progetto-offerta tecnicamente ed economicamente adeguato.

A titolo esemplificativo, s'indicano i principali tipi d'impianti di diffusione sonora che possono essere considerati:

- *diffusione di trasmissioni radiofoniche;*
- *diffusione di comunicazioni collettive;*
- *diffusione di programmi musicali, ricreativi, culturali e simili;*
- *rinforzo di voce in sale di riunione e simili;*
- *trasmissione e scambi d'ordini.*

Le correzioni acustiche dei locali, che risultassero eventualmente necessarie e opportune, in relazione alle caratteristiche dei locali stessi e all'uso cui gli impianti sono destinati, saranno eseguite a cura e a carico dell'Amministrazione appaltante, anche consultando l'Impresa aggiudicataria circa gli accorgimenti necessari.

Considerato che gli impianti e le apparecchiature di diffusione sonora costituiscono materia la cui evoluzione tecnica è in continuo e progressivo sviluppo, le indicazioni riguardanti gli apparecchi, specie se riferite a caratteristiche costruttive degli stessi, sono formulate a titolo di suggerimenti orientativi o esemplificativi. Di tutti gli apparecchi dovrà essere indicata la provenienza di costruzione e, prima dell'esecuzione degli impianti, dovrà essere esibita, se richiesta, la certificazione di rispondenza alle norme da parte del costruttore.

MANUTENZIONE CAMPI IN ERBA SINTETICA E NATURALE

PREMESSA

Lo scopo della manutenzione è di consentire alla Proprietà o al Gestore da un lato la corretta conservazione dei campi da calcio in erba artificiale e dall'altro il mantenimento dell'omologazione rilasciata dalla LND, attraverso le norme e regole previste e disciplinate dal "Manuale di manutenzione LND". In merito si precisa che il programma di manutenzione, così come stabilito nel Manuale di manutenzione LND, dovrà essere effettuato direttamente dalle aziende produttrici dei sistemi ovvero da aziende di comprovata esperienza nel settore in grado di mantenere gli standard qualitativi dei prodotti installati. La Proprietà o il Gestore dovranno necessariamente sin dalla fase progettuale inviare un documento specifico, in cui sono indicati i costi della manutenzione ordinaria e di quella straordinaria. In fase di ultimazione del campo la Proprietà od il Gestore dovranno sottoscrivere un contratto obbligatorio quadriennale da inviare alla LND regolarmente firmato e timbrato dalle parti. Pertanto sarà necessario indicare nella gara d'appalto, ovvero nel contratto di acquisto sottoscritto tra persone giuridiche private, sia la documentazione sia il costo della predetta attività di manutenzione. La corretta manutenzione viene considerata dalla LND di fondamentale importanza al fine di:

- Ottenere dal fornitore la garanzia della superficie sportiva fornita;
- Garantire una durata nel tempo del campo;
- Mantenere inalterate nel tempo le caratteristiche prestazionali della superficie;
- Garantire la sicurezza per gli atleti;
- Mantenere l'omologazione del campo.

La Proprietà, ovvero il Gestore, dovrà mantenere apposita documentazione attestante la corretta e costante esecuzione dei piani di manutenzione ordinaria e straordinaria così come prevista nel presente regolamento della LND.

La LND si riserva il diritto di richiedere in qualsiasi momento al Proprietario o al Gestore l'esibizione della documentazione attestante la corretta e costante esecuzione delle manutenzioni con conseguente diritto di LND di revocare l'omologazione nel caso in cui il Proprietario o il Gestore non abbia effettuato le manutenzioni ordinarie e straordinarie del campo ovvero le abbia fatte realizzare da aziende non qualificate.

Completata l'installazione, i tappeti in erba artificiale, opportunamente intasati, richiedono in generale un periodo di cinque/sette settimane per la cosiddetta "maturazione" che riguarda l'assestamento dell'intasamento e la stabilizzazione della fibra. Durante questo periodo la superficie può e deve essere utilizzata senza alcuna limitazione e su tutta la superficie di gioco.

MANUTENZIONE ORDINARIA

La manutenzione ordinaria, a cura della Proprietà o del Gestore, garantisce che il materiale da intaso prestazionale si mantenga uniformemente distribuito ed aerato nel campo da giuoco. Difatti una distribuzione non perfettamente omogenea dell'intaso potrebbe compromettere le prestazioni del campo e la sicurezza degli atleti; pertanto il materiale di intaso presente sul terreno da giuoco dovrà sempre essere riassetato e/o ripristinato in alcune zone specifiche (come nelle aree di rigore, a centro campo ed in prossimità delle bandierine dei calci d'angolo in modo particolare).

La manutenzione ordinaria, da eseguirsi settimanalmente, dovrà prevedere i seguenti interventi:

- Controllo e rimozione della sporcizia presente;
- Spazzolatura del terreno di giuoco, con apposita attrezzatura prevista al fine di mantenere sempre la superficie di giuoco omogenea su tutto il campo;
- Controllo delle zone di massimo scolo delle acque piovane;
- Eventuale ricarico con materiali d'intaso nelle zone mancanti, anche utilizzando intaso recuperato nelle canalette, nei pozzetti e nel residuo della spazzatura della neve.

A questo fine la Proprietà o il Gestore dovranno acquistare i necessari attrezzi, apparecchiature e mezzi e fare partecipare il personale addetto alla manutenzione al corso di formazione condotto da tecnici specializzati del fornitore delle attrezzature acquistate.

Il costo della Manutenzione Ordinaria, concordato con i Produttori dei manti, è di € 1.500,00 annuo.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA

La manutenzione straordinaria, della durata approssimativa di un giorno, dovrà necessariamente essere realizzata almeno due volte l'anno, una nel periodo febbraio/marzo e l'altra nel periodo ottobre/novembre, da tecnici specializzati dell'azienda produttrice del sistema ovvero da aziende di comprovata esperienza nel settore in grado di mantenere gli standard qualitativi dei prodotti installati.

Durante le operazioni di manutenzione straordinaria il campo non potrà essere utilizzato per l'intera giornata. La manutenzione straordinaria, prevede i seguenti interventi:

- Dissodamento dell'intaso prestazionale e profonda spazzolatura del manto da effettuarsi con idonee attrezzature;
- Controllo accurato di tutte le giunzioni dei teli ed eventuale ripristino;
- Controllo accurato dei sistemi di drenaggio e d'irrigazione per assicurarne la perfetta efficienza;
- Accurato controllo delle eventuali anomalie di planarità (dossi e avvallamenti) per ripristinare e regolarizzare la superficie di giuoco;
- Eventuali operazione di integrazione del materiale da intaso, soprattutto per i manti che utilizzano intasi

composti da fibre naturali vegetali, al fine di regolarizzare la planarità della superficie di giuoco e di garantire le prestazioni del terreno da giuoco. Il materiale da integrare (da contabilizzare separatamente) è di :

- circa 5.000 kg per l'intaso vegetale pari a n° 6 big-bag per un costo orientativo di € 3.800,00 a cui deve essere aggiunto il trasporto
- circa 2.400 kg per l'intaso in gomma pari a n° 2 big-bag per un costo orientativo di € 1.500,00 a cui deve essere aggiunto il trasporto

Il costo della Manutenzione Straordinaria, concordato con i Produttori dei manti, è di € 4.000,00 annuo.

MODALITA' OPERATIVE DELLA SPAZZOLATURA

Le operazioni di spazzolatura devono avvenire, utilizzando attrezzature idonee, longitudinalmente e trasversalmente rispetto al campo sull'intera superficie per mantenere il sistema in erba artificiale nelle migliori condizioni.

La spazzolatura dovrà prevedere il sollevamento delle fibre eventualmente imprigionate nell'intaso prestazionale con conseguente ridistribuzione omogenea dei materiali da intaso, utilizzando una spazzola avente caratteristiche ben definite (vedi foto nel manuale). LND sconsiglia l'uso di spazzole con setole di metallo e ciò in quanto le setole in metallo possono provocare danni alla fibra. LND consiglia di limitare al massimo la macchina spazzolatrice meccanica quando la temperatura ambientale supera i 30°C o quando scende sotto i 5°C e, comunque, consiglia di utilizzare la spazzolatrice con il tubo dei gas di scarico caldi non diretti verso la superficie da giuoco. LND rammenta di verificare che qualunque mezzo motorizzato utilizzato sul manto non abbia perdite di olio, di grasso, di liquidi di trasmissione, ecc., in quanto le eventuali perdite possono deteriorare in modo irreversibile la fibra e disponga di copertoni del tipo "giardino".

USO E MANTENIMENTO DEL CAMPO DA GIUOCO

Accorgimenti essenziali per il corretto uso e il corretto mantenimento del campo da giuoco sono a titolo esplicativo ma non certo esaustivo : a) Vietare l'utilizzo di tacchetti lamellari o di scarpe chiodate da atletica; b) Mantenere la superficie libera da qualsiasi tipo di materiali estranei al manto quali carta, foglie, mozziconi di sigarette, gomme da masticare, resti di cibo e rifiuti organici e non in generale; c) Programmare cicli di regolare innaffiatura e/o irrorazione del campo, per mantenere le fibre pulite, evitare accumuli di polvere, per mantenere la temperatura al suolo non troppo elevata e per mantenere la necessaria percentuale di umidità nell'inteso prestazionale composto da fibre naturali vegetali nei periodi di scarsa o di assenza di pioggia; d) Non transitare con veicoli o macchine pesanti sopra il terreno da giuoco; e) Non lasciare per molto tempo materiali pesanti sopra il terreno da giuoco, come pure lo stazionamento di mezzi; f) Non gettare sigarette accese, bengala o prodotti infiammabili, acidi o abrasivi; g) Non utilizzare per la marcatura delle linee sul campo prodotti utilizzati per tracciare le linee sui campi d'erba naturale, quali gesso, vernice spray o qualsiasi altro prodotto chimico aggressivo per il polietilene, utilizzando esclusivamente prodotti specifici per i campi in erba sintetica opportunamente autorizzati dal produttore del manto; h) Non ostruire con tappeti o altri materiali i canali di drenaggio e mantenerli privi di terra, fango, muschio, erbacce e, comunque, da materiali estranei al manto in erba sintetica; i) Non utilizzare materiali e attrezzature di manutenzione o pulizia non idonei; l) Imporre il divieto categorico di fumare nel recinto di giuoco; m) Non utilizzare la superficie di giuoco per eventi quali spettacoli, concerti, campeggi, fiere, mercati, parcheggio, ristoro e, comunque, eventi differenti rispetto al giuoco del calcio e/o altre attività sportive come ad es. l'educazione fisica scolastica e la preparazione fisica di sportivi di altre discipline, da espletarsi, comunque, in modo da non recare pregiudizio alla superficie da giuoco. In ogni caso LND invita la Proprietà o il Gestore a contattare il produttore del sistema prima di autorizzare eventi che non siano il giuoco del calcio. Qualora il manto di erba artificiale non sia utilizzato in maniera appropriata, gli eventuali danni prodotti non potranno essere coperti dalla garanzia che decadrà automaticamente.

USO DI AUTOMEZZI

I campi sono studiati per permettere ai mezzi di trasporto di passare sulla superficie senza provocare danni alla superficie stessa, purché siano rispettate le seguenti raccomandazioni : a) Vengano utilizzati esclusivamente i mezzi di trasporto specificamente approvati dal produttore del sistema; b) I mezzi approvati dovranno essere dotati di pneumatici specifici, possibilmente esenti da sporcizia, con l'avvertimento che il manovratore cambi direzione effettuando esclusivamente ampi raggi di curvatura; c) Sono ammessi solo veicoli lenti, d) Non sono consentite brusche frenate e improvvise accelerazioni; e) Controllare le perdite di olio o di liquido idraulico di tutti i mezzi condotti sopra il campo; f) per evitare il danneggiamento dei materiali da intaso e del sottofondo i mezzi dovranno essere utilizzati sul campo quando è bagnato.

PULIZIA

La maggior parte delle "macchie" che si dovessero presentare sul manto possono essere eliminate con acqua o con acqua e sapone ma la predetta pulizia deve essere effettuata con la maggiore rapidità possibile rispetto a quando la macchia si evidenzia.

Per le macchie a base oleosa bisognerà attenersi alle istruzioni indicate nel manuale di manutenzione della LND per la pulitura di metalli, olio, gasolio, cere di paraffina, catrame.

Le macchie di residui generici, cioè da sostanze che vengono utilizzate, consumate o disperse dagli utenti, ad esempio sostanze alimentari o bevande, sangue o altri liquidi fisiologici, ecc. potranno essere rimosse con detergenti domestici.

Quando si procede a lavare il manto con acqua e sapone o detersivo neutro è opportuno risciacquare con abbondante acqua al fine di rimuovere qualsiasi eccesso di sapone o detersivo neutro, spazzolando l'area con idonea attrezzatura. Nel caso in cui erbacce germoglino all'interno del sistema è possibile l'impiego di erbicidi ad assorbimento fogliare, attenendosi alle norme di utilizzo dei predetti prodotti.

Effettuare la disinfezione del terreno di giuoco entro la recinzione del campo almeno a cadenza mensile.

La neve e il ghiaccio normalmente non danneggiano le superfici in erba artificiale, pertanto, sarà sufficiente attendere che la neve si scioglia, mentre per il gelo si consiglia di rompere le lastre. Tuttavia, si consiglia di rimuovere il prima possibile la neve in modo che non si accumuli, per mezzo di un piccolo trattore leggero gommato, avente un basso peso specifico e, soprattutto, non chiodato. Il piccolo trattore dovrà essere dotato esclusivamente di pale di gomma, accertandosi che queste sfiorino la superficie (1 cm sopra l'erba). Non utilizzare pale di legno, metallo o di qualsiasi altro materiale rigido.

A causa della condensa, i teloni possono congelarsi attaccandosi all'erba artificiale, pertanto appare opportuno rimuoverli per tempo prima di un evento sportivo programmato, ovvero prima di un previsto sensibile abbassamento di temperatura nei 3/4 giorni prima dell'evento sportivo, in modo da non danneggiare irrimediabilmente l'erba artificiale.

In caso di accumulo eccessivo di ghiaccio, l'unica soluzione consigliabile appare quella di utilizzare prodotti chimici. Se sulla superficie c'è troppo ghiaccio, distribuire sale antigelo ed attendere il naturale scioglimento del ghiaccio, eliminando il residuo sulla superficie non appena le condizioni meteorologiche lo consentano.

Manutenzione campi in erba naturale.

Funzione del terreno

Il terreno è il fattore ambientale più importante per lo sviluppo del tappeto erboso.

Funge da magazzino per le sostanze nutritive, per l'acqua e per l'aria; in particolare, l'aria intrappolata tra gli interstizi del terreno provvede a rifornire d'ossigeno le radici, favorisce i processi di decomposizione e di trasformazione microbica.

Il terreno di un campo da gioco deve sopportare l'usura e il calpestio anche elevato senza perdere le sue proprietà fisiche chimiche e meccaniche.

Caratteristiche ottimali del terreno per impianto sportivo per un corretto sviluppo del manto erboso.

Per valutare le caratteristiche ottimali per l'impianto di un manto erboso si considera:

1. Granulometria:

Una buona struttura fisica garantisce un buon drenaggio e un elevato sviluppo radicale, pertanto un aumento della longevità del prato stesso e una forte resistenza all'usura.

2. Porosità o potere di imbibizione:

Ci deve essere un equilibrio tra pori fini, medi e grossi; questo garantisce un regolare scambio gassoso ed un giusto grado di umidità. In tal modo vengono impediti ristagni d'acqua o forme d'asfissia dell'apparato radicale delle piante, oppure un eccessivo scorrimento dell'acqua e una conseguente avvizzimento delle piante, pertanto questo equilibrio è importantissimo e permette una crescita ottimale del manto erboso.

Nel terreno abbiamo acqua capillare o d'imbibizione, trattenuta alla superficie dalle particelle. Le piante utilizzano parzialmente quest'acqua. L'acqua che scende in basso attraverso le particelle del terreno e percola oltre lo stato occupato dalle radici dell'erba, si dice acqua gravitazionale o percolare e non viene utilizzata dalle piante.

C'è infine l'acqua che il terreno arido assorbe dall'atmosfera, detta acqua igroscopica, nessuna pianta può utilizzare quest'acqua, perché trattenuta tenacemente dalle particelle del terreno.

Si evince che l'unica acqua che le radici dell'erba possono utilizzare è quella di imbibizione. La sua quantità varia secondo la composizione del terreno.

3. Drenaggio:

Dipende dalla percentuale dei pori grossi nel terreno.

4. Capacità di trattenere l'acqua:

E' determinata dalla percentuale dei pori medi e fini del terreno.

5. Reazione del terreno

Indica l'acidità o la basicità del terreno, per un prato l'acidità ottimale va da pH 5,5 / 7.

6. Capacità di scambio:

Viene determinata dai colloidali minerali nel terreno argilla e humus. Non è altro che la capacità di immagazzinare sostanze nutrendo le radici al momento della necessità della pianta, facendo sviluppare il prato in modo ottimale.

7. Spessore dello strato portante:

Influenza la capacità di crescita e di penetrazione delle radici nel terreno.

Caratteristiche fisiche del terreno necessarie per l'impianto di un tappeto erboso

per campo sportivo.

Il terreno deve essere preparato rispettando i criteri ottimali di costruzione per campi sportivi, sottoposti a intenso sfruttamento come sono i nostri campi da calcio.

Innanzitutto, occorre rendere ottimale la struttura fisica del terreno, eventualmente se non è presente naturalmente aggiungendo emendanti naturali come sabbia silicea, sostanza organica e emendanti chimici come l'Agrosil, in modo da ottimizzare lo sviluppo radicale, rendendo la pianta più resistente e con una capacità rigenerativa efficiente.

Struttura del terreno per tappeti erbosi sottoposti ad elevato carico di gioco

I tappeti erbosi sportivi richiedono un'elevata resistenza allo sfruttamento.

Lo strato portante deve quindi avere caratteristiche particolari ed essere così formato:

20% terreno sciolto, 50% sabbia silicea con granulometria compresa tra 0,2/2mm., 30% materiale lavico con diametro tra 1 e 5 mm.

Naturalmente, essendo materiale terroso, ogni m³ miscelare 1,5 kg. di Agrosil LR. 30 gr. di concime complesso contenente come Floranid Rasen o Floranid Universale, 20/24 l. di torba bionda.

Concimazioni

Perché si deve concimare il prato di un campo da calcio

1. Perché il tappeto erboso deve resistere al calpestio e all'usura;
2. Perché il tappeto erboso deve essere sempre verde;
3. Perché il tappeto erboso deve sviluppare un buon apparato radicale;
4. Perché il tappeto erboso deve essere privo di infestanti.

Tappeti erbosi sportivi

Il tappeto erboso in un campo sportivo viene sottoposto a continue sollecitazioni, dal calpestio allo strappo, e deve essere tagliato frequentemente. Ciò comporta un impoverimento di sostanze nutritive che devono essere reintrodotti con la concimazione, in modo da permettere al prato di crescere più velocemente e chiudere i buchi lasciati dallo strappo. Le concimazioni devono essere fatte con metodo e mirate previa analisi del terreno.

Principali specie per tappeto erboso sportivo:

Lolium perenne (Loietto)

Poa pratensis (Poa)

Poa trivialis

Poa nemoralis

Festuca rubra (Festuca rossa)

Festuca rubra rubra

Festuca rubra commutata

Festuca arundinacea

Festuca ovina

Festuca rumenacea

festuca rumenacea

FESTUCA RUBRA

Festuca rubra rubra

1. specie rizomatosa e stolonifera
2. più resistente al freddo ed alla siccità

Festuca rubra commutata

1. specie cespitosa
2. forma tappeti erbosi più densi e compatti

Caratteristiche comuni

1. foglie sottili verde brillante a margine cigliato ;
2. resistenti al freddo ed alla siccità;
3. si adattano molto bene all'ombra;
4. formano tappeti erbosi di grande interesse ornamentale ma calpestabilità limitata;
5. bassa intensità di crescita;
6. germinazione lenta ca. 20 giorni;
7. favoriscono la formazione del feltro.

LOLIUM PERENNE

E' la specie maggiormente impiegata in Italia ed è la più diffusa in tutta Europa e costituisce la base per tutti i tappeti erbosi intensamente sfruttati.

Foglia abbastanza larga senza peli, verde, con la pagina inferiore di colore verde brillante

Base del fusto rosso violaceo Elevata velocità di germinazione anche a temperature basse (ca. 5 giorni) che lo rendono insostituibile all'impianto del prato come specie protettrice delle altre a sviluppo più lento.

Notevole resistenza al calpestio.

Elevata densità di crescita.

Adatto ad ogni tipo di terreno.

La specie più adatta per interventi di rigenerazione, si presta ad overseeding autunnali su tappeti erbosi costituiti da gramigna in zone gelive.

POA PRATENSIS

Specie rizomatosa ad alta capacità rigenerativa.

Foglie più o meno larghe senza peli, l'estremità termina a forma di prua ed a fianco della nervatura centrale si distinguono due linee parallele "traccia da sci ":

La base del fusto è bianca.

Resistente al calpestamento, al freddo ed al caldo.

Forma tappeti erbosi densi, compatti e veloci.

Germinazione lenta ca. un mese.

Quiescente in estate se non è irrigata.

Bell'aspetto ornamentale.

Limitata crescita in altezza in quanto tende a svilupparsi orizzontalmente.

Bassa frequenza di taglio.

FESTUCA ARUNDINACEA

Specie cespitosa a foglia larga senza peli, a bordo rugoso e nervatura marcata.

È la specie più resistente in condizioni di siccità, resiste al calpestamento ed alle malattie.

Il miglioramento genetico rende la specie come la più interessante per la costituzione di tappeti erbosi nell'area mediterranea.

Germinazione lenta circa un mese.

Crescita lenta.

Forma tappeti erbosi di gradevole aspetto estetico, ma soprattutto compatti e resistenti agli strappi.

Buon comportamento al gioco, sostiene molto bene la palla.

Per sfruttare le sue capacità perennanti non va tagliata sotto i 2 cm.

Tabella riassuntiva delle principali caratteristiche delle specie che costituiscono i campi da gioco

Specie **Formazione** **densità** **siccità** **freddo** **Ombra** **calpestio**

Lolium perenne (Loietto) 8 8 7 6 4 9

Poa pratensis (Poa) 2 9 8 10 5 8

Poa trivalis 4 8 3 8 7 5

Poa nemoralis 2 3 7 9 7 3

Festuca rubra (Festuca rossa) 5 8 8 9 8 5

Festuca rubra rubra 5 8 8 9 8 5

Festuca rubra commutata 4 9 8 8 8 5

Festuca arundinacea 5 8 8 8 8 5

Festuca ovina 3 8 8 8 6 5

Lotta contro le infestanti

La lotta contro le erbe infestanti appartenenti alla famiglia delle graminacee e non solo, dipende essenzialmente dalla selettività dell'erbicida.

L'insediamento delle erbe infestanti è dovuto a molteplici fattori, purezza del seme adoperato per rigenerare o seminare un campo da gioco, dal vento, esso porta i semi delle piante anche a distanze inimmaginabili, perciò se i prati vicini sono infestati da malerbe esse germoglieranno anche nel nostro campo sportivo, ecco perché serve, purtroppo l'erbicida, che come ho già scritto in premessa deve essere il più mirato possibile e a basso, se non nullo impatto ambientale.

Principali sostanze nutritive

Azoto

L'azoto è necessario per:

1. la formazione delle proteine
2. lo sviluppo vegetativo
3. la forza rigenerativa
4. la costituzione delle cellule

Fosforo

Il fosforo serve a:

1. favorire la sintesi degli enzimi
2. favorire il trasporto d'energia
3. favorire lo sviluppo delle radici

Potassio

Il potassio serve a:

1. assicurare un miglior assorbimento idrico
2. assicurare l'assorbimento degli elementi nutritivi
3. assicurare l'immagazzinamento delle sostanze nutritive di riserva
4. assicurare la formazione dei tessuti meccanici
5. assicurare la maggior resistenza alle avversità

Magnesio e microelementi

Il magnesio e i microelementi sono indispensabili per:

1. la formazione della clorofilla
2. l'assimilazione delle sostanze nutritive
3. la liberazione d'ossigeno
4. la respirazione
5. l'assorbimento dell'energia

Campi da gioco, tappeti erbosi altamente sfruttati.

Fabbisogno annuo di sostanze nutritive

Fabbisogno di sostanze nutritive per in g/mq

N P₂O₅ K₂ O MgO

Impianti sportivi

Altamente sfruttati 32/40 10 16 4

Mediamente sfruttati 24/32 8 12 3

Scarsamente sfruttati 18/24 6 10 2

L'importanza di una concimazione equilibrata

La sola presenza di tutti i macro elementi e tutti i micro elementi in modo equilibrato permette un assorbimento ottimale delle sostanze nutritive. Per dimostrarvi quello che vi ho appena enunciato vi faccio un esempio: quello del tino. Ammettiamo che le doghe del tino siano gli elementi nutritivi; se le doghe del tino non fossero tutte uguali, cioè equilibrate, voi potreste mettere tanto liquido all'interno ma uscirà appena raggiunta la dogha più bassa, perciò se manca in percentuale un elemento, l'assorbimento degli altri si ferma allo stadio di quest'ultimo. Diventa importantissimo, quindi conoscere cosa manca nel terreno per non concimare con elementi non necessari, questo si evince facendo le analisi del terreno.

Faccio un piccolo elenco di concimi, per evidenziare la diversità di composizione e le infinite possibilità di concimazioni, diversificate secondo l'esigenza:

Floranid Rasen 20-5-8+2+15+0,3+0,01

Floranid universale 15-5-8+3+32

Floranid club 10-5-20+4+20+0,5

Floranid NK 14-0-19+3+32

Floraid N 32 % azoto da ISODUR (lenta cessione)

L'importanza di una distribuzione uniforme

Garantendo una distribuzione omogenea, si garantisce anche una crescita omogenea, senza le presenze di parti più verdi e altre meno, o addirittura bruciature dovute ad una concentrazione di concime troppo elevata.

L'importanza d'avere le giuste quantità d'azoto, l'azoto a lenta cessione

Le radici dell'erba sono sensibili e deperiscono rapidamente. Un elevata quantità d'azoto a disposizione della pianta non fa altro che accrescere l'apparato fogliare, ciò richiede più tagli che significano una fragilità estrema della pianta stessa, che non sopporta più a dovere il calpestio e l'usura. La pianta necessita di azoto a lenta cessione ISODUR contenuti nella gamma Floranid, ciò permette un assorbimento duraturo e costante nel tempo e non concentrato con una crescita "normale".

La concimazione del tappeto erboso durante l'anno

È importante considerare il ritmo biologico delle piante che costituiscono il campo da gioco.

Primavera

La primavera è il periodo più importante per lo sviluppo del manto erboso. La prima concimazione va fatta in marzo/aprile, le piante in questo periodo hanno il massimo bisogno di sostanze nutritive.

Estate

All'inizio dell'estate prosegue lo sviluppo vegetativo del prato prima del riposo estivo. In questo periodo si deve intervenire con concimazioni azotate a lenta cessione ISODUR, in combinazione con potassio, che aiuta il tappeto erboso a sopportare meglio il periodo estivo Floranid Club.

Autunno inverno

La concimazione tardiva d'autunno serve a stimolare la crescita radicale, questo permette alla pianta di ripartire vigorosamente in primavera (Floranid N 32).

Epoche dosi g/mq concime

Marzo 40 Floranid Rasen

Aprile 40 Floranid Rasen

Giugno 30 Floranid Club

Agosto/Set 40 Floranid Rasen

Novembre 40 Floranid Club

N P2O5 K 2 O MgO

Quantità annua 31,0 9,5 23,6 5,2

Irrigazione

Durante il periodo vegetativo, si deve irrigare per compensare la scarsità delle precipitazioni e l'evaporazione dell'acqua dal terreno, questa operazione è necessaria per ottenere la crescita del tappeto erboso.

Nei periodi aridi si inaffia appena, le impronte delle scarpe rimangono sul tappeto, ciò vuol dire che l'erba non ha più liquidi e perde elasticità che non la fa tornare come prima del calpestio. Una forte irradiazione solare e forte vento fanno perdere una percentuale d'acqua, perciò si deve innaffiare in assenza di vento e la sera tardi.

La quantità d'acqua erogata deve variare tra 10/20 l m², non si devono effettuare irrigazioni sporadiche o minime, si rovinerebbe il manto erboso, le radici rimarrebbero in superficie e una gelata o la siccità prolungata farebbero morire il prato.

Per irrigare i campi si utilizzano vari sistemi: i tubi di plastica con lancia mobile, rotolone con lancia, questi metodi sono sempre poco affidabili, oggi vi è l'impianto fisso che ha soppiantato questi tipi di innaffiatura.

Manutenzione

Taglio del tappeto erboso

Il taglio del manto erboso serve a mantenere l'altezza delle essenze in funzione dello sport che ci si pratica sopra. Eseguendo il taglio con regolarità si infittisce il tappeto erboso, essendo composto come si è visto da essenze stolonifere che mantenute tagliate in altezza cespiciano. Il taglio si regola in rapporto allo sviluppo del tappeto erboso. Il taglio non deve essere mai più della metà dell'aumento della crescita in altezza. Si deve tagliare con queste cadenze per non avere quell'antiestetico colore bincastro del colletto, dove la fotosintesi non c'era per mancanza di luce, si evita l'andata a seme delle essenze che vorrebbe dire anticiparne la morte, e non favorire l'insediamento delle malerbe.

Alcuni suggerimenti pratici:

da aprile a settembre/ottobre sfalcia almeno una volta la settimana. Da ottobre ad aprile sfalcia ogni 15 giorni per tenere sotto controllo le erbe che anche in condizioni estreme crescono, ciò rende il manto erboso omogeneo durante tutto l'arco dell'anno, si evitano quei ciuffi alti d'erba, isolati quanto si vuole, ma antiestetici e causa di errori di gioco (la palla ha falsi rimbalzi).

Sistemi di taglio

I sistemi di taglio normalmente usati sono due, a lame rotanti e a lame elicoidali; i due sistemi differiscono l'uno dall'altro nel modo con cui viene tagliata l'erba. Con l'elicoidale l'erba viene tagliata da un rullo, che può avere fino a 15 lame e gira sfregando contro una lama fissa detta contro lama, l'erba viene tagliata tra il rullo e la contro lama. Questo tipo di taglio, molto preciso, viene praticato nei campi di grande pregio, quale è lo Stadio Dallara, l'erba non deve mai superare i 3-4 cm. d'altezza, la periodicità del taglio è di due volte a settimana.

Il taglio con lama rotante è meno preciso ma ugualmente efficace, occorre affilare frequentemente le lame per avere un taglio netto che si rimargini in fretta, con questo metodo si può tagliare anche l'erba che è "SCAPPATA". Ogni volta che si taglia il prato o manto erboso si deve raccogliere la risulta.

Defeltro o "verticut"

Quando lo strato del feltro è di qualche mm. è necessario eseguire tagli verticali al manto erboso. Il feltro è formato da materiale di risulta in decomposizione, si accumula tra il terreno e la parte vegetale della pianta. Questo strato di feltro impedisce una corretta areazione del terreno, il concime rimane in superficie come l'acqua, trattenuti da questo strato. Il passaggio del verticut si esegue nel mese di maggio e settembre, l'erba deve essere tagliata ad un'altezza di 1 cm. la macchina deve essere regolata in modo tale da non danneggiare le radici del manto erboso. Se il feltro dovesse

essere troppo spesso, diciamo 1cm, necessita l'intervento in due tre volte, perché ci sarebbe un impatto cruento con il manto erboso che potrebbe essere seriamente danneggiato.

Occorre eseguire questo intervento almeno una volta l'anno asportando accuratamente la risulta. Dopo ogni intervento di defeltro, si deve concimare per favorire la ricrescita del prato. macchina per defeltro "verticut" e seminatrice Areazione del terreno.

Tale operazione si rende necessaria quando il calpestio intenso e le macchine operatrici abbiano compresso il terreno di gioco.

Carotatura

La carotatura è una operazione necessaria all'areazione del terreno, essa viene eseguita con una macchina, che penetrando all'interno del terreno estrae delle carote di terra, che verranno raccolte. Gli interstizi rimasti aperti vengono chiusi con una sabbatura o "top-dressing".

Per avere i migliori risultati le bucatore devono essere fatte con una concentrazione di 200 buchi a metro; la profondità di lavoro varia dai 10-12 ai 15-18 cm. di profondità secondo il tipo di drenaggio.

Questo intervento si deve fare da maggio a settembre quando il tappeto erboso è in vegetazione e la cosa migliore sarebbe farne uno in primavera maggio, e l'altro a settembre, comunque almeno una volta all'anno.

Sabbatura "top-dressing"

La sabbatura sui tappeti erbosi sfruttati, come: campi da calcio, serve per mantenere o migliorare la struttura del terreno. La sabbia deve essere silicea, e di granulometria compresa fra 0,2-2 mm., viene sparata all'interno dei fori con speciali macchine spandi sabbia.

Il periodo migliore per la sabbatura è quello della carotatura, i mesi di aprile-maggio e di settembre, perché l'erba è in pieno sviluppo e ne può trarre tutti i benefici.

La sabbatura può essere fatta anche nel periodo invernale, per aiutare a livellare il manto erboso.

sabbatrice trainata, la sabbia viene "sparata"

Rigenerazione del tappeto erboso sportivo

Il tappeto erboso di un campo sportivo subendo sollecitazioni e carichi inverosimili, necessita almeno una volta l'anno di essere rigenerato.

Operazioni necessarie per la rigenerazione

- 1. Taglio basso per operare meglio con i lavori conseguenziali.**
- 2. Defeltro e raccolta risulta.**
- 3. Se troppo compresso, c'è la necessità di dissodare in profondità, con apposita macchina, per ripristinare la permeabilità del terreno.**
- 4. Carotatura con almeno 200 fori a m2 ad una profondità di 9-12 cm., questa operazione migliora e incentiva le radici a scendere più a fondo, migliora la resistenza della pianta stessa.**
- 5. Sabbatura "top-dressing" da un minimo di 3 l. ad un massimo 8 l. al m2, permette stimolandola un'emissione di nuovi germogli, migliora la permeabilità del terreno, elimina i piccoli dislivelli.**
- 6. Attivazione dell'apparato radicale tramite emendanti, il migliore in assoluto è l'Agrolsil.**
- 7. Risemina da effettuarsi nella misura di 25/35 gr m2 secondo una miscela di loitto, poa perenne, Festuca rubra; esempio 50% loietto, 25% Poa perenne, 25% Festuca rubra.**
- 8. Concimazione mediante un concime contenente azoto a lenta cessione.**
- 9. Irrigazione giornaliera durante la fase di germinazione a una bassa emissione d'acqua.**
- 10. Livellamento del terreno si ottiene riempiendo il dislivello con sabbia e terriccio riseminando, oppure riportando una zolle pari alla "buca" di prato coltivato con le stesse essenze del campo.**
- 11. Per ripristinare il drenaggio si devono effettuare tagli profondi nel terreno filo ad arrivare al drenaggio, naturalmente la distanza tra i tagli dipende dalle condizioni del terreno e del drenaggio.**

Manutenzione giornaliera

La manutenzione che deve essere fatta quotidianamente è la seguente:

ripristino del campo dopo ogni allenamento o partita, ciò consiste nel chiudere i buchi con il “rastrellino” poi rullare il campo con un rullo leggero, passare il campo con il rastrellino è fondamentale, perché se si rullasse subito i cumuli di erba e terra si schiaccerebbero creando dislivelli innaturali e pericolosi.

Occorre inoltre sfalciare settimanalmente il manto erboso e ogni 15 giorni decespugliare, ciò impedirà una minor crescita di erbe indesiderate (infestanti), ed eviterà all’erba di insinuarsi nei cordoli o peggio dove esiste una pista d’atletica sotto il manto stesso, creando danni alla pista.

Lo sfalcio settimanale e la decedspugliazione deve essere fatta anche nel verde non sportivo all’interno dei centri stessi, ciò impedirà al seme di essere trasportato dal vento ed inquinare il manto erboso sportivo e, non ultimo, un prato curato dà quel senso di pulito e ordine, un bel vedere per i fruitori.