

REGIONE LOMBARDIA  
**COMUNE DI SOLARO**  
(Provincia di Milano)  
-Ufficio Tecnico-

---

*opera in progetto*

centro sportivo comunale "G. Scirea":  
MANUTENZIONE STRAORDINARIA  
IMPIANTI SPORTIVI DA AFFIDARE IN CONCESSIONE

importo: € 668.352,11

---

*livello progettuale*

PROGETTO DEFINITIVO

---

*elaborato*

doc. **A**

RELAZIONE GENERALE

---

*Responsabile del Procedimento*

Arch. Marina DI RIENZO

---

*Progettazione*

Novabita soc. coop.  
P.zza Dante 4  
27100 Pavia

---

*Progettista*

Ing. Vittorio CATTANEO

---

*Coordinamento per la sicurezza*

Arch. Vincenzo BERTOLETTI

---

*Aggiornamento:*

AGOSTO 2017

*Data:*

AGOSTO 2017

*Scala:*

## Indice

1.	Premesse.....	2
2.	- Descrizione stato attuale. ....	2
3.	Rapporto fotografico.....	3
4.	Identificazione in mappa.....	9
5.	Destinazione urbanistica.....	10
6.	Descrizione del progetto.....	11
7.	Installazione nuovo impianto solare termico.....	11
8.	Impermeabilizzazione copertura fabbricati Cucina e Bar.....	12
9.	Sostituzione manto copertura campi tennis.....	15
10.	Sostituzione manto pavimentazione di finitura campi tennis.....	15
11.	Sostituzione manto copertura campi calcio a 5 affiancati.....	16
12.	Sostituzione manto in erba sintetica campi calcio a 5 affiancati.....	17
13.	Sostituzione manto copertura campo calcio a 5 singolo.....	19
14.	Sostituzione manto in erba sintetica campi calcio a 5 singolo.....	19
15.	Sostituzione manto in erba sintetica campo da calcio a 11 omologato.....	20
16.	Intervento rifacimento pavimentazioni cortilizie in marmette di cemento.....	21

## 1. Premesse.

L'Amministrazione del Comune Solaro in relazione al nuovo appalto di gestione dell'impianto sportivo G. Scirea, ha ravvisato la necessità di procedere ad una serie organica di interventi di manutenzione straordinaria delle strutture, al fine di garantire la fruibilità, il decoro e la sicurezza delle strutture nel tempo.

Si è rilevato che una serie di elementi costituenti l'impianto sportivo presentano fenomeni di vetustà delle opere di finitura e di impermeabilizzazione ed usura dei manti di pavimentazione in erba sintetica ed in PVC e risulta quindi necessaria un'operazione di rinnovamento e di modernizzazione dell'attrezzatura sportiva.

## 2. - Descrizione stato attuale.

Il Comune di Solaro è dotato di un unico Centro Sportivo, realizzato circa 20 anni fa, situato nella parte Sud del centro abitato ricompreso in una zona di espansione del tessuto urbano.

Il Centro si connota per la grande qualità generale dei servizi prestati e garantisce la possibilità di praticare a più livelli una pluralità di attività sportive.

In primo luogo è caratterizzato dalla presenza di un'ampia zona principale dove si trova il campo da Calcio a 11 in erba naturale dotato di tribuna e spogliatoi.

Vi è poi un palazzetto dotato di campi per la pratica della pallacanestro, pallavolo e pallamano con tribune, spogliatoi e servizi.

Sono inoltre presenti un campo a 11 in erba sintetica omologato per la disputa di campionati fino alla terza categoria FIGG, tre campi per la pratica del calcio a 5 coperti da strutture metalliche ad arco e membrana in PVC, due campi da tennis coperti da strutture in legno lamellare e membrana in PVC con manto di pavimentazione sintetica, una zona in erba naturale per la pratica del tiro con l'arco, una pista di pattinaggio e diversi fabbricati destinati a spogliatoi, bar, cucina-mensa e servizi vari.

Sono in fase di realizzazione un nuovo campo scoperto per la pratica del calcio a 5 e la pista anulare omologata per l'atletica leggera.

Nel periodo estivo il centro sportivo ospita di frequente feste e serate che coinvolgono una nutrita parte della popolazione.

Nel complesso il centro sportivo di Solaro offre un servizio importante e si pone come uno dei principali centri di aggregazione della comunità cittadina.

Alcune strutture presentano visibili segni di vetustà e necessitano quindi di interventi di riqualificazione e di ammodernamento, in particolare:

1. Gli Spogliatoi del campo a 11 in erba sintetica: la struttura di questi spogliatoi è in buono stato funzionale e manutentivo, richiede però un ammodernamento impiantistico/energetico.
2. Il fabbricato con servizio cucina-mensa presenta problemi di vetustà della guaina di impermeabilizzazione della copertura piana con problematiche di infiltrazioni in caso di pioggia
3. Il fabbricato con servizio Bar presenta problemi di vetustà della guaina di impermeabilizzazione della copertura piana con problematiche di infiltrazioni in caso di pioggia.
4. I teli di copertura dei due campi da tennis su archi in legno sono stati già riparati più volte e presentano problemi di usura del manto esterno impermeabile.
5. La pavimentazione dei campi da gioco dei due campi da tennis in materiale sintetico sono usurate e risultano scivolose.
6. I teli di copertura dei due campi affiancati, destinati al calcio a 5, posizionati nella zona nord del centro sportivo e installati su struttura metallica sono stati già riparati più volte e presentano problemi di usura del manto esterno impermeabile
7. Il manto in erba sintetica dei due campi destinati al calcio a 5 affiancati risulta particolarmente consunto soprattutto nelle zone di maggiore calpestio.
8. Il telo di copertura del campo destinato al calcio a 5, posizionato in adiacenza al campo a 11 ed alle cucine, è stato realizzato più di dieci anni fa. Sebbene sia la struttura più recente dell'impianto, si prevede che

- prossimamente inizierà a sviluppare i problemi di usura e impermeabilità del manto esterno tipici della tipologia e richiederà, quindi, continue riparazioni
9. Il manto in erba sintetica del campo destinato al calcio a 5 posizionato in adiacenza al campo a 11 nella zona centrale del centro sportivo presenta segni evidenti di utilizzo, in particolar modo nelle zone di maggiore calpestio
  10. Il campo in erba sintetica per il gioco del calcio a 11 risulta omologato fino al 2018 per le categorie giovanili e fino alla 3° categoria. Il sottofondo in materiale stabilizzato, il sistema di drenaggio e il sistema di irrigazione presenti risultano idonei all'utilizzo previsto nel rispetto del regolamento di omologazione dei campi della federazione FIGC. Il manto in erba sintetica invece presenta evidenti fenomeni di usura
  11. Le pavimentazioni di distribuzione a servizio degli impianti realizzate con delle marmette di cemento posate a malta fresco su fresco su sottofondo cementizio, presentano gravi fenomeni di fessurazione ed instabilità. I cicli climatici e l'utilizzo hanno portato al distacco ed alla rottura di una importante parte delle marmette

### 3. Rapporto fotografico



Figura 1: Spogliatoi campo calcio a 11 vista d'insieme



Figura 2: spogliatoi campo calcio a 11



Figura 3: pavimentazioni esterne e fabbricato cucina



Figura 4: Fabbricato bar vista d'insieme



Figura 5: Fabbricato Bar vista generale della copertura in guaina bituminosa



*Figura 6: Campi da Tennis vista esterno coperture*



*Figura 7: Campi da tennis vista frontale copertura*



*Figura 7: Campi da tennis vista campo interno*



*Figura 8: Campi calcio a 5 affiancati vista frontale*



*Figura 9: Campi calcio a 5 affiancati vista interna*



*Figura 10: Campi calcio a 5 affiancati vista interna*



*Figura 11: Campo calcio a 5 singolo vista esterna*



*Figura 12: Campo calcio a 5 singolo vista interna*



*Figura 13: Campo calcio a 5 singolo vista interna*





*Figura 14: Campo calcio a 11 in erba sintetica*



*Figura 15: Campo calcio a 11 in erba sintetica*



*Figura 16: Pavimentazioni esterne ammalorate in corrispondenza campi tennis*



Figura 17: Pavimentazione esterna ammalorate vialetto accesso Bar

#### 4. Identificazione in mappa

Le aree oggetto di intervento, di proprietà del comune di Solaro sono identificate al Foglio 19 particella 9 Catasto Terreni.

Si riporta di seguito l'estratto mappa con evidenziato il limite del comparto.



Figura 18: Estratto di Mappa

## 5. Destinazione urbanistica

L'intervento ricade nella zona "Verde Urbano e attrezzature sportive" comunale vigente.



Figura 19: Estratto di PGT piano delle regole

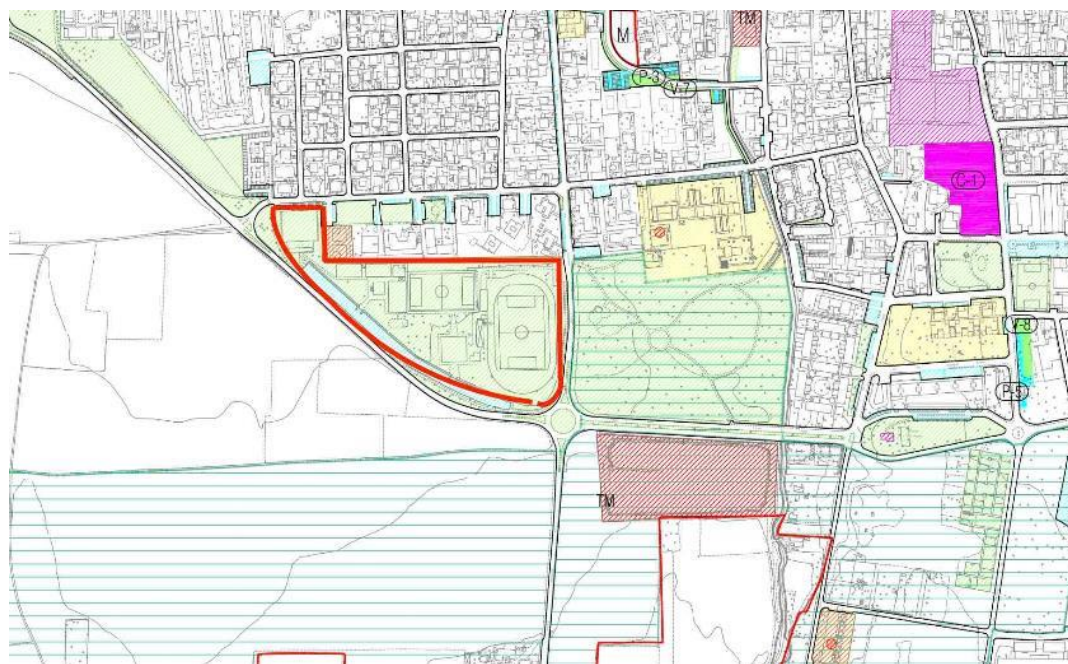


Figura 20: Estratto PGT piano dei servizi

## 6. Descrizione del progetto.

Il progetto riguarda una serie di interventi di manutenzione straordinaria da attuare su parte delle strutture componenti l'impianto sportivo individuate nel precedente paragrafo 2.

Gli interventi previsti sono:

1. Installazione di impianto solare termico sulla copertura del fabbricato dimensionato per coprire buona parte dei fabbisogni termici di acqua calda sanitaria degli spogliatoi a servizio del campo da calcio a 11  
*(intervento 1).*
2. Rifacimento integrale della guaina impermeabile di copertura del fabbricato con servizio cucina  
*(intervento 2).*
3. Sostituzione della guaina impermeabile di copertura del fabbricato con servizio Bar  
*(intervento 3).*
4. Sostituzione di entrambi i manti di copertura in PVC senza modifiche alla struttura in legno lamellare dei due campi da tennis  
*(intervento 4).*
5. Rimozione completa della pavimentazione di finitura dei campi da tennis, mantenendo il sottofondo esistente, e installazione di una nuova pavimentazione tecnica in materiale sintetico con relativo tracciamento dei campi secondo le indicazioni della Federazione Internazionale Tennis  
*(intervento 5).*
6. Sostituzione di entrambi i manti di copertura in PVC senza modifiche alla struttura in acciaio relativa ai due campi da calcio a 5 affiancati  
*(intervento 6).*
7. Rimozione completa dei manti in erba artificiale e sostituzione con nuovi manti omologati per il gioco del calcio a 5 nei due campi da gioco affiancati, realizzazione della relativa tracciatura dei campi secondo indicazioni della Lega Nazionale Dilettanti  
*(intervento 7).*
8. Sostituzione del manto di copertura in PVC senza modifiche alla struttura in acciaio relativa al campo da calcio a 5  
*(intervento 8).*
9. Rimozione completa del manto erboso e sostituzione con nuovo manto omologato per il gioco del calcio a 5, realizzazione della relativa tracciatura dei campi secondo indicazioni della Lega Nazionale Dilettanti  
*(intervento 9).*
10. Rimozione del manto in erba sintetica del campo omologato per il gioco del calcio a 11 e sostituzione con un nuovo manto omologato per le categorie giovanili e fino alla 3° categoria, tracciamento del campo secondo regolamento standard della Lega Nazionale Dilettanti  
*(intervento 10).*
11. Sostituzione delle pavimentazioni in marmette deteriorate con masselli autobloccanti da 6 – 8 cm di spessore idonei per il passaggio pedonale e di mezzi meccanici leggeri < 35 q.li  
*(intervento 11).*

## 7. Installazione nuovo impianto solare termico (int.1)

Il progetto prevede l'installazione di un impianto solare termico costituito da 1 collettore vetrato piano di grande superficie ad alta efficienza (per un totale di 15 mq lordi) sulla copertura dello spogliatoio a servizio del campo da calcio a 11 in sintetico.

L'accumulo solare di alta capacità (1.000 L) consente un elevato stoccaggio di acqua in temperatura in considerazione dell'utilizzo prevalentemente serale del servizio. Si prevede di ottenere un'ottima copertura del fabbisogno termico per

la produzione di acqua calda sanitaria pari circa al 47%.

L'impianto solare sarà realizzato per funzionare in serie all'attuale sistema di produzione di acqua calda sanitaria. La logica di funzionamento prevede una valvola deviatrice motorizzata che dirige il flusso dell'acqua calda sanitaria direttamente alle docce quando la temperatura stoccata nel bollitore solare è superiore ai 45°C, quando invece è inferiore a tale livello fa transitare il flusso di acqua preriscaldata attraverso i bollitori a gas esistenti.

Questa modalità di funzionamento consente un'ottimale sfruttamento dell'energia solare gratuita e nel contempo garantisce la disponibilità di ACS in tutte le condizioni ambientali.

## 8. Impermeabilizzazione copertura fabbricati adibiti a Cucina e a Bar (int.2-3)

Le coperture piane attualmente sono entrambe dotate di manto impermeabile in guaina bituminosa ardesiata che presenta fenomeni di degrado tali da necessitare di una integrale sostituzione. Gli edifici presentano altresì fenomeni di infiltrazione di acqua piovana all'interno dei locali.

Si prevede l'integrale demolizione del pacchetto di finitura attualmente esistente sulla copertura dei fabbricati compresa la rimozione del sormonto laterale a parapetto. Il pacchetto esistente da rimuovere è costituito da guaina impermeabile bituminosa questa deve essere eliminata tramite idonea attrezzatura a mano, a mano devono essere effettuati anche il calo in basso del materiale di risulta, il sollevamento su mezzo, il trasporto alla pubblica discarica.

Successivamente alla demolizione del pacchetto sarà necessaria l'esecuzione di uno spazzolamento del supporto grezzo ottenuto per consentire le lavorazioni di finitura successive.

La lavorazione dovrà tenere in gran cura il mantenimento del massetto di pendenza ed il ripristino di eventuali parti in distacco o ammalorate, se non presente dovrà essere realizzato uno sguincio inclinato a circa 45° sui bordi onde evitare una piegatura netta della guaina.

Una volta ripristinata la superficie di posa si procederà alla stesura di spalmatura di soluzione bituminosa (Primer) in solvente a rapida essiccazione stesa a rullo o a pennello in ragione di 300 g circa a mq, atta a costituire ponte di adesione saldamente ancorato al massetto esistente. È importante che le superfici da verniciare siano il più possibile asciutte, prive di oli o polveri sfarinanti. L'imprimatura dovrà penetrare nella superficie cementizia fissando la polvere, ma non deve in nessun caso creare una pellicola continua.

Il primer dovrà garantire i seguenti parametri prestazionali:

Massa volumica 20° C: 0,90-1,00 Kg/cm<sup>3</sup>

Viscosità a 20°C: 20-25" DIN 4

Tempo di essiccazione fuori polvere a 20°C: 240 - 360 min

Tempo di essiccazione in profondità: 360 - 480 min

Punto di infiammabilità: non infiammabile.

Successivamente si predisporrà la posa del primo strato di tenuta costituito da membrana impermeabile prefabbricata a base di bitume modificato con polimeri elastoplastomeric (APP), armata con tessuto non tessuto di poliester stabilizzato con vetro, dello spessore di 4 mm. La membrana verrà posata in totale aderenza mediante incollaggio alla superficie d'accoglienza, con sfalsamento longitudinale dei teli. La membrana dovrà essere risvoltata lungo le pareti verticali. Le sormonte longitudinali saranno saldate in totale aderenza mediante incollaggio per almeno 10 cm e quelle di testa per almeno 15 cm. L'elemento di tenuta costituente il primo strato impermeabile dovrà essere risvoltato e posato in totale aderenza sull'elevazione verticale per una altezza minima di 5 cm, garantendo così il "fuori acqua" provvisorio del cantiere. Successivamente, una fascia di membrana posata in totale aderenza mediante fiamma di gas propano dovrà sigillare l'angolo, aderendo sul primo elemento di tenuta proveniente dal piano orizzontale ed innalzandosi per una altezza minima di almeno 15 cm, assicurando sempre la tenuta idraulica.

La membrana deve possedere caratteristica di flessibilità alle basse temperature (di -15°C quando è nuova secondo UNI EN 1109, di -5°C dopo invecchiamento di 6 mesi a 70°C secondo UNI EN 1296 / UNI EN 1109) e stabilità di forma al caldo (di 130 °C sia da nuova che dopo invecchiamento, con medesima prova, secondo UNI EN 1296 / UNI EN 1110). La membrana deve assicurare le proprie qualità con il controllo nel tempo attraverso asseverazione esterna di ITC-CNR (Istituto per le Tecnologie della Costruzione - Consiglio Nazionale delle Ricerche) e BBA (British Board of Agrément), e garantire quindi i requisiti di durabilità e di mantenimento delle caratteristiche fisico-meccaniche nel tempo, attestati attraverso certificazioni di enti dalla comprovata attendibilità. La membrana deve possedere marcatura CE secondo le direttive specificate nella norma UNI EN 13707: Membrane flessibili per impermeabilizzazioni.

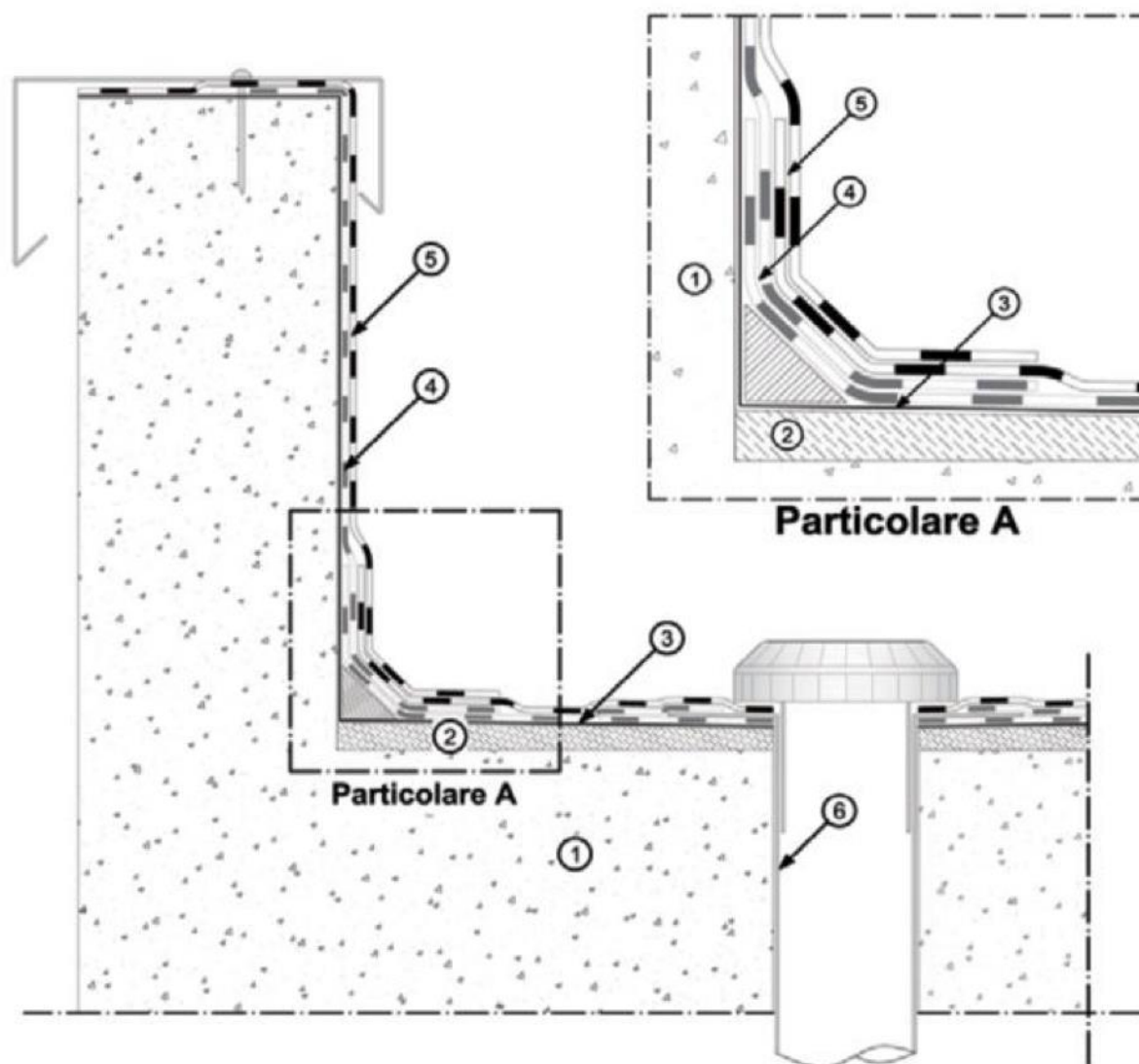
Il secondo strato di tenuta dovrà essere realizzato utilizzando una membrana impermeabile che dovrà garantire elevatissimi valori di riflettività o riflettanza solare (81%) ed emissività (81%). Ciò significa che la membrana dovrà riflettere la maggior parte dei raggi solari che riceve e riemettere la maggior parte della piccola quantità di calore che assorbe. L'SRI (Solar Reflectance Index, calcolato secondo la ASTM E 1980-01) dovrà essere superiore a 90. La membrana verrà posata in totale aderenza mediante incollaggio con colla bituminosa alla superficie d'accoglienza, con sfalsamento longitudinale dei teli. Anche la seconda membrana dovrà essere risvoltata lungo le pareti verticali come descritto in precedenza per la prima membrana. Le sormonte longitudinali saranno saldate in totale aderenza mediante incollaggio per almeno 10 cm e quelle di testa per almeno 15 cm. Utilizzando il medesimo criterio di realizzazione del fuori acqua del primo strato il secondo elemento di tenuta andrà steso fino a ridosso del muro, senza effettuare alcun risvolto. Una successiva fascia andrà a ricoprire l'elevazione verticale per una altezza minima tale da superare di almeno 10 cm l'altezza della prima fascia, aderendo sul muro e risvoltando per almeno 15/20 cm sulle teste e sui lati longitudinali dell'elemento di tenuta posto sul piano orizzontale di copertura. Il sistema di risvolto verticale descritto trova coerenza con quanto prescritto e disegnato nei dettagli esecutivi della norma UNI EN 11333-2 (Posa di membrane flessibili per l'impermeabilizzazione).

Le membrane con un elevato valore di SRI garantiscono da un lato una maggiore durabilità della membrana, che risulta sollecitata in maniera nettamente inferiore rispetto ad una guaina bituminosa tradizionale, e dall'altro migliori condizioni per l'edificio sottostante.

Il raccordo ai discendenti pluviali verrà realizzato con bocchettoni di scarico rigidi prefabbricati compatibili con l'impermeabilizzazione descritta, di diametro e lunghezza del gambo idoneo al raccordo ai discendenti presenti nella struttura. Essi dovranno essere previsti in numero tale da garantire un sicuro deflusso delle acque meteoriche dalla copertura. Le bocchette di piano ed angolari verranno coerentemente collocate nei punti più bassi della copertura e, se possibile, la sede in cui esse sono poste deve essere ribassata rispetto al piano di posa per agevolare lo smaltimento dell'acqua. Gli scarichi verranno posizionati sopra il primo strato impermeabile. Il loro vincolo dovrà essere effettuato mediante adeguati fissaggi meccanici al supporto di base, in ragione di 3pz/bocchettone. Il secondo strato costituente l'elemento di tenuta dovrà essere modellato e saldato all'interno del cono della bocchetta di scarico. I bocchettoni dovranno essere provvisti di idonei elementi (griglie) parafoglie.

La parte superiore dei risvolti dovrà essere adeguatamente protetta mediante l'applicazione di lattonerie di contorno e di coronamento dei rilievi verticali sigillate all'aria ed all'acqua e opportunamente conformate secondo esigenza di cantiere dettate dalla conformazione della tipologia del risvolto verticale. La natura del materiale, lo spessore ed colori sono a scelta della DL.

I passaggi impiantistici circolari (ad esempio i tubi di espulsione aria viziata degli spogliatoi) dovranno essere impermeabilizzati tramite l'utilizzo di idonei raccordi per tubi compatibili con la membrana applicata. Il raccordo dovrà essere applicato e fissato sopra il primo strato di tenuta ed il loro vincolo dovrà essere effettuato tramite idonei fissaggi a rondella. Il secondo strato di tenuta dovrà essere modellato e saldato al raccordo. Infine dovrà essere adeguatamente sigillata l'intercapedine rimanente tra il raccordo e la tubazione passante.



- ① Supporto
- ② Massetto di pendenza in calcestruzzo
- ③ Primer bituminoso
- ④ Membrana bituminosa (primo strato)
- ⑤ Membrana bituminosa granigliata (secondo strato)

Figura 21: schema di posa dei risvolti delle membrane per garantire la tenuta all'acqua

## 9. Sostituzione manto copertura campi tennis (int.4)

Il centro sportivo è dotato di due campi da tennis coperti da strutture in legno lamellare e membrana in tessuto di poliestere spalmato con PVC.

L'attuale membrana, dopo più di 20 anni di vita, presenta consistenti fenomeni di vetustà. Il telo di copertura risulta sottoposto a diversi interventi di riparazione nel corso del tempo. Le chiusure perimetrali rigide realizzate con serramenti in alluminio e traslucidi in policarbonato invece si presentano ancora in buono stato di conservazione. L'intervento prevede l'integrale rimozione degli attuali teli di copertura, la raccolta degli stessi ed il conferimento in discarica controllata.

In seguito dovrà essere fornito, approntato e posato in opera un nuovo telo di copertura realizzato con Singola membrana - La membrana a doppia curvatura è confezionata in tessuto di poliestere bispalmato in PVC traslucido ignifugo in accordo alle normative vigenti, laccato esternamente e con trattamento antimuffa. L'unione delle varie "pezze" è eseguita mediante saldatura ad alta frequenza.

Il Montaggio delle membrane di copertura dovrà essere eseguito ad opera d'arte, con tutte le attrezzature e le minuterie necessarie e gli accessori per l'ancoraggio (tubi, cricchetti ti tesatura) compreso sollevamento con autogru e ponteggi.

## 10. Sostituzione manto pavimentazione di finitura campi tennis (int.5)

I campi da gioco per il Tennis iniziano a manifestare problematiche di usura della superficie che ha perso nel tempo buona parte della finitura a ' buccia d'arancia' e risulta pertanto poco performante e soprattutto scivolosa. Il ridotto grip del campo riduce la qualità del gioco e aumenta il rischio infortuni per gli atleti.

Si prevede pertanto la rimozione completa della pavimentazione esistente, la raccolta della stessa, il trasporto ed il conferimento in apposito impianto di trattamento rifiuti.

L'esecutore dovrà verificare che il sottofondo garantisca buona planarità, assenza di umidità di risalita e adeguata consistenza per la posa della nuova pavimentazione. In particolare eventuali residui di materiale dovranno essere accuratamente rimossi, zone in cui la rimozione della precedente pavimentazione ha causato distacchi o indebolimenti del sottofondo cementizio dovranno essere trattate con appositi prodotti per il ripristino ed il consolidamento del calcestruzzo.

Si prevede quindi la fornitura ed installazione su superficie esistente avente buona planarità e assenza di umidità di risalita, di una pavimentazione tipo SPORTGAME spessore mm 4 , finitura goffrata tipo buccia d'arancio su campo polivalente.

Dovrà essere realizzato un pavimento sportivo costituito da più strati indelaminabili di mescola omogenea a base di cloruro di polivinile con l'inserimento di una speciale fibra di vetro all'interno della struttura che garantisce l'ottenimento e una elevata stabilità dimensionale. Il prodotto applicato dovrà inoltre garantire notevoli permanenti caratteristiche igieniche che dovranno essere assicurate da appositi trattamenti antibatterici.

POSA In OPERA: il pavimento verrà appoggiato sul sottofondo piano e liscio, consistente, mediante la sola saldatura dei giunti a caldo con cordolo in PVC, o con saldante chimico a freddo idoneo per le attività agonistiche a caratteristiche temporanee con possibilità di pratico riutilizzo mediante saldatura dei teli a freddo. Colore unico a scelta della DL.

Dovrà inoltre essere eseguita la tracciatura del campo da tennis regolamentare secondo le indicazioni della federazione italiana tennis come riportato nell'immagine sottostante.

Le misure del campo da tennis (compreso margine o "out") di tutti e quattro i lati sono per i tornei nazionali sono pari a 34,77x17,07 mt.

Per l'omologazione dei campi coperti devono essere rispettate le seguenti altezze minime misurate dal piano di gioco:

- al centro della rete h 9.00 mt
- sopra gli angoli del campo h 4.00 mt
- sopra le linee di gioco laterali h. 7.00 mt
- a mt 4,5 dalla linea di fondo h 2.5 mt

Le linee devono essere larghe da 2,5 cm a 5 cm ad eccezione di quelle di fondo campo che possono essere larghe fino



a 10 cm, la linea centrale di battuta deve essere larga 5 cm come il prolungamento di questa sulla linea di fondo. Tutte le misure vanno prese dal margine esterno delle linee. Le diagonali del rettangolo di gioco devono essere della stessa misura.

## SEZ. A - DIMENSIONI REGOLAMENTARI DI UN CAMPO DA TENNIS (approvate dalla Federazione Internazionale di Tennis)

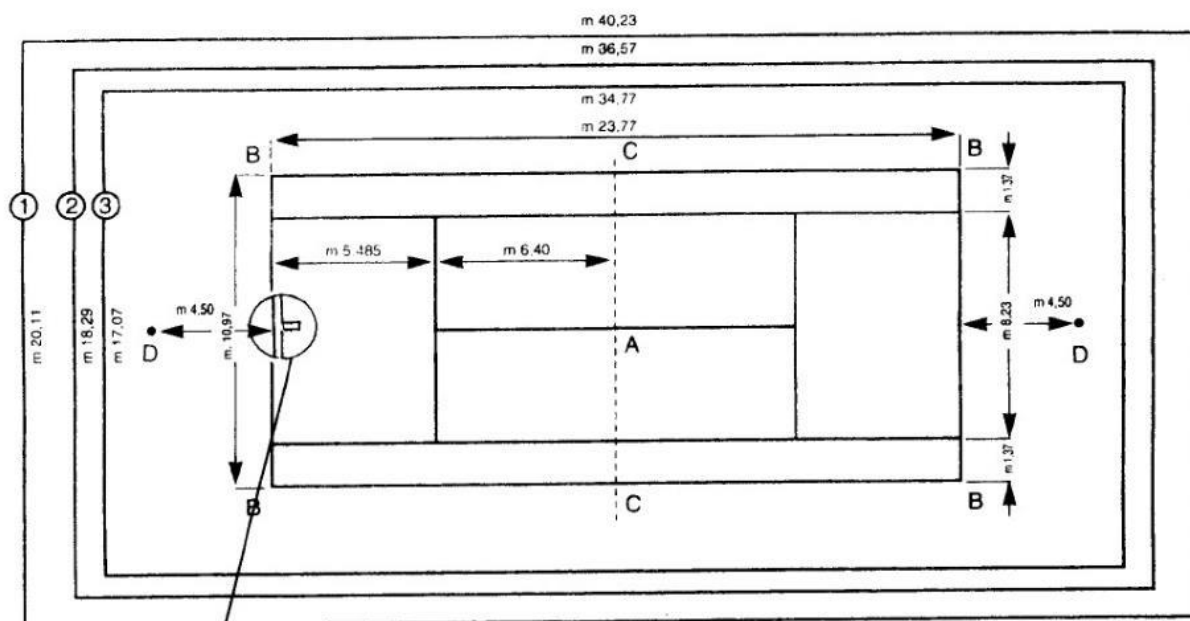


Figura 22: dimensioni tipo campo da tennis

## 11. Sostituzione manto copertura campi calcio a 5 affiancati (int.6)

Il centro sportivo è dotato di due campi da calcio a 5 affiancati e coperti da una struttura in acciaio reticolare a doppio arco e membrana in tessuto di poliestere spalmato di PVC.

L'attuale membrana ha più di 15 anni di vita, presenta fenomeni di vetustà e si sono resi necessari già diversi interventi di riparazione. Le chiusure perimetrali sono realizzate sempre con elementi semirigidi in tessuto che scorrono su appositi binari e che possono essere aperti per areare gli spazi di gioco.

L'intervento prevede l'integrale rimozione dei teli di copertura, la raccolta degli stessi il trasporto ed il conferimento in impianto di trattamento autorizzato allo specifico rifiuto.

In seguito dovrà essere fornito, approntato e posato in opera un nuovo telo di copertura realizzato con Singola membrana - La membrana a doppia curvatura è confezionata in tessuto di poliestere bispalmato in PVC traslucido ignifugo in accordo alle normative vigenti, laccato esternamente e con trattamento antimuffa. L'unione delle varie "pezze" è eseguita mediante saldatura ad alta frequenza.

Il Montaggio delle membrane di copertura dovrà essere eseguito ad opera d'arte, con tutte le attrezzature e le minuterie necessarie e gli accessori per l'ancoraggio (tubi, cricchetti ti tesatura) compreso sollevamento con autogru e ponteggi.

## 12. Sostituzione manto in erba sintetica campi calcio a 5 affiancati (int.7)

Il centro sportivo è dotato di due campi da calcio a 5 affiancati, i campi hanno manto in erba sintetica posato su sottofondo.

I manti erbosi risultano ormai usurati e induriti dal calpestio e non sono quindi più idonei all'uso.

Si prevede pertanto il taglio, lo smontaggio della vecchia superficie e accatastamento, del materiale di risulta, esternamente al bordo del campo di gioco. Dovrà essere in ogni caso garantito il trasporto ad impianto di trattamento rifiuti specializzato. Lo smaltimento dei materiali di risulta deve essere conferito secondo legge a società autorizzata al trasporto e allo smaltimento di rifiuti speciali. Codice CER 040222 (Rifiuti da fibre tessili lavorate).

Infine sarà eseguita un'adeguata pulizia del piano di posa ed il ripristino dello stesso in condizioni ottimali per il montaggio della nuova superficie sportiva.

I campi in oggetto saranno destinati entrambi all'attività amatoriale.

La nuova superficie dei campi saranno in erba sintetica di alta qualità e dovranno garantire le seguenti caratteristiche minime mm. 40+2 (11.000 Punti) verde, fibrillato dritto, di ottima resistenza e durabilità, spalmato con compound di lattice di gomma. Compresa la fornitura di sabbia silicea di granulometria 0,4 ÷ 1,25 mm lavata ed intasata con gomma (1° strato di sabbia silicea al quarzo per circa Kg. 20 a mq per stabilizzare e zavorrare il manto su tutta la sua superficie; 2° strato di gomma incapsulata verde bicolore ecologica per circa Kg. 7 al mq a completare l'intasamento) con apposite attrezzature e quanto altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Dovrà essere realizzata anche la formazione permanente della segnaletica del calcetto mediante intaglio ed incollaggio delle linee bianche, nel rispetto delle dimensioni standard previste dal regolamento per i campi da calcio a 5 come di seguito descritto.

Le dimensioni del campo per le gare nazionali su campi al coperto possono variare nella lunghezza da 32 a 42 mt; nella larghezza da 16 a 22 mt. Per i campi al coperto l'altezza minima consentita sopra il campo di destinazione (che deve essere pari ad 1 metro su tutti i lati) deve essere di minimo 3 mt. Questo determina le misure dei due nuovi campi di gioco che saranno pari a 18x38 mt.

Lo spessore delle linee di gioco è compreso nella misura del campo, tutte le linee devono avere larghezza pari a 8 cm. Il rettangolo di gioco è diviso al centro dalla linea mediana. Al centro di questa vi è il centro di un cerchio avente raggio pari a 3 mt.

Entrambe le porte hanno dinanzi l'area di rigore, questa si ottiene tracciando un quarto di cerchio con centro sulla linea di porta con raggio pari a 6 mt. Nella parte superiore sono tra loro unite da una retta parallela alla linea di porta di lunghezza pari a 3,16 mt.

A 6 mt dal centro della porta viene segnato un cerchio che è il punto del calcio di rigore. A 10 mt dal centro della linea di porta è segnato il punto del calcio libero.

Da ciascun angolo è tracciato verso l'interno del campo da gioco un quarto di cerchio con raggio pari a 25 cm.

Le porte devono essere poste al centro di ciascuna linea di porta. Esse consistono di due pali verticali equidistanti da ciascun angolo ed uniti alla sommità da una traversa. I pali e la traversa devono essere fatti di metallo di forma cilindrica la distanza interna tra i due pali deve essere di mt 3 e la distanza tra il bordo inferiore della traversa ed il suolo deve essere pari a mt 2. Sia i pali che la traversa devono avere lo stesso spessore pari a cm 8. Le reti devono essere fissate dietro i pali ed alla traversa con supporti idonei, devono essere propriamente sostenute e non devono essere di intralcio al portiere. I pali e la traversa devono essere di colore diverso rispetto al rettangolo di gioco in acciaio zincato e verniciate a polvere.

L'area tecnica circonda la panchina posta lungo il lato lungo del campo. Inizia in corrispondenza del limite dell'area delle sostituzioni più vicino alla linea mediana e finisce un metro dopo la panchina. È arretrata di 75 cm rispetto alla linea

La zona delle sostituzioni si trova di fronte alla zona tecnica delle due squadre (panchine) dista 5 metri dal punto medio della linea laterale ed è larga 5 metri. È segnata sul campo con due segni trasversali alla linea laterale lunghi fino a 40 cm nel campo e 40 cm fuori di esso.

## Dimensioni del rettangolo di gioco

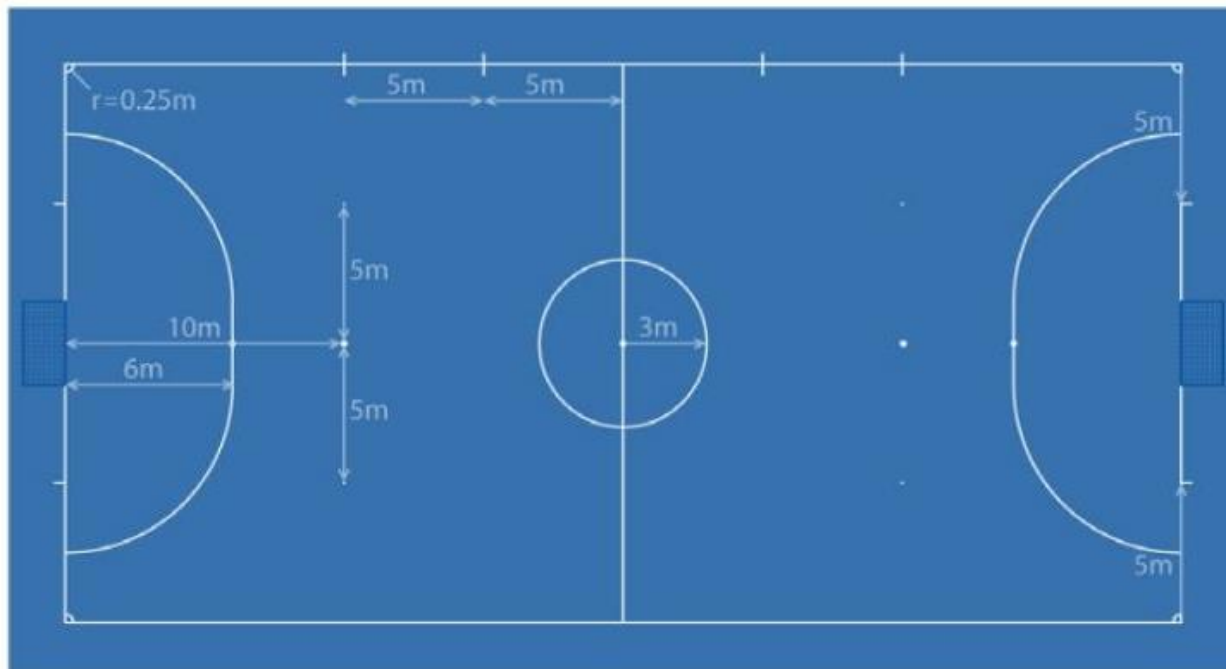


Figura 23: dimensioni campo calcio a 5

## L'area di rigore

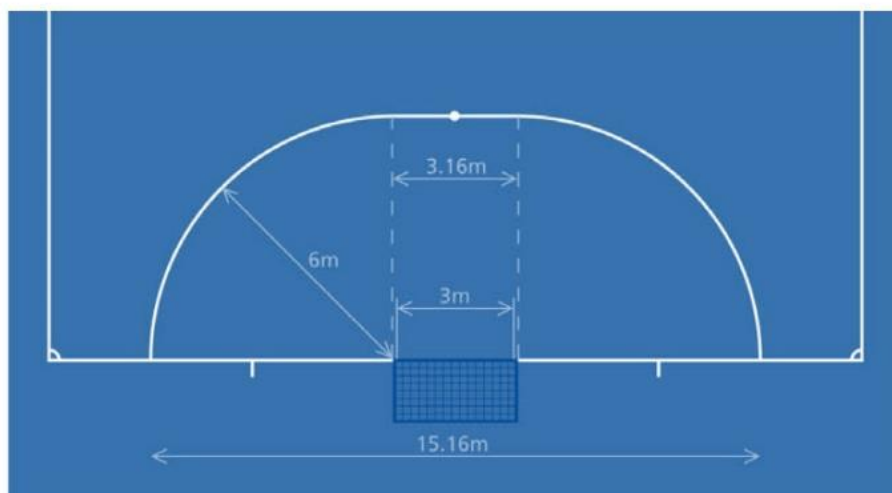


Figura 24: dimensioni area rigore campo calcio a 5

### **13. Sostituzione manto copertura campo calcio a 5 singolo (int.8)**

Il centro sportivo è dotato di un campo da calcio a 5 singolo e coperti da una struttura in acciaio reticolare ad arco e membrana in tessuto di poliestere plasmato di PVC.

La struttura viene utilizzata non solo per la pratica sportiva ma nel periodo estivo viene allestita come zona ristorante e gestita dalle associazioni cittadine per le feste.

L'attuale membrana ha già diversi anni di vita e si prevede che tra poco tempo presenterà fenomeni di perdita di impermeabilità e resistenza. Le chiusure perimetrali sono realizzate sempre con elementi semirigidi in tessuto che scorrono su appositi binari e che possono essere aperti per areare gli spazi di gioco.

Dato l'utilizzo polivalente della struttura è importante che la stessa sia mantenuta in perfetto stato di efficienza e funzionalità.

L'intervento prevede l'integrale rimozione dei teli di copertura, la raccolta degli stessi il trasporto ed il conferimento in impianto di trattamento autorizzato allo specifico rifiuto.

In seguito dovrà essere fornito, approntato e posato in opera un nuovo telo di copertura realizzato con Singola membrana. La membrana a doppia curvatura è confezionata in tessuto di poliestere bispalmato in PVC traslucido ignifugo in accordo alle normative vigenti, laccato esternamente e con trattamento antimuffa. L'unione delle varie "pezze" è eseguita mediante saldatura ad alta frequenza.

Il Montaggio delle membrane di copertura dovrà essere eseguito ad opera d'arte, con tutte le attrezzature e le minuterie necessarie e gli accessori per l'ancoraggio (tubi, cricchetti ti tesatura) compreso sollevamento con autogru e ponteggi.

### **14. Sostituzione manto in erba sintetica campi calcio a 5 singolo (int.9)**

Il manto erboso risulta ormai usurato e indurito dal calpestio e non sono quindi più idonei all'uso.

Si prevede pertanto il taglio, lo smontaggio della vecchia superficie e accatastamento, del materiale di risulta, esternamente al bordo del campo di gioco. Dovrà essere in ogni caso garantito il trasporto ad impianto di trattamento rifiuti specializzato. Lo smaltimento dei materiali di risulta deve essere conferito secondo legge a società autorizzata al trasporto e allo smaltimento di rifiuti speciali. Codice CER 040222 (Rifiuti da fibre tessili lavorate)

Infine sarà eseguita un'adeguata pulizia del piano di posa ed il ripristino dello stesso in condizioni ottimali per il montaggio della nuova superficie sportiva.

Il campo in oggetto sarà destinato all'attività amatoriale.

La nuova superficie del campo da calcio sarà in erba sintetica di alta qualità e dovrà garantire le seguenti caratteristiche minime mm. 40+2 (11.000 Punti) verde, fibrillato dritto, di ottima resistenza e durabilità, spalmato con compound di lattice di gomma. Compresa la fornitura di sabbia silicea di granulometria 0,4 ÷ 1,25 mm lavata ed intasata con gomma (1° strato di sabbia silicea al quarzo per circa Kg. 20 a mq per stabilizzare e zavorrare il manto su tutta la sua superficie; 2° strato di gomma incapsulata verde bicolore ecologica per circa Kg. 7 al mq a completare l'intasamento) con apposite attrezzature e quanto altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Dovrà essere realizzata anche la formazione permanente della segnaletica del calcetto mediante intaglio ed incollaggio delle linee bianche, nel rispetto delle dimensioni standard previste dal regolamento per i campi da calcio a 5 come di seguito descritto.

Le dimensioni del campo per le gare nazionali su campi al coperto possono variare nella lunghezza da 32 a 42 mt; nella larghezza da 16 a 22 mt. Per i campi al coperto l'altezza minima consentita sopra il campo di destinazione (che deve essere pari ad 1 metro su tutti i lati) deve essere di minimo 3 mt. Questo determina le misure del nuovo campo di gioco che saranno pari a 20x38 mt.

Lo spessore delle linee di gioco è compreso nella misura del campo, tutte le linee devono avere larghezza pari a 8 cm.

Il rettangolo di gioco è diviso al centro dalla linea mediana. Al centro di questa vi è il centro di un cerchio avente raggio pari a 3 mt.

Entrambe le porte hanno dinanzi l'area di rigore, questa si ottiene tracciando un quarto di cerchio con centro sulla linea di porta con raggio pari a 6 mt. Nella parte superiore sono tra loro unite da una retta parallela alla linea di porta di lunghezza pari a 3,16 mt.

A 6 mt dal centro della porta viene segnato un cerchio che è il punto del calcio di rigore. A 10 mt dal centro della linea di porta è segnato il punto del calcio libero.

Da ciascun angolo è tracciato verso l'interno del campo da gioco un quarto di cerchio con raggio pari a 25 cm.

Le porte devono essere poste al centro di ciascuna linea di porta. Esse consistono di due pali verticali equidistanti da ciascun angolo ed uniti alla sommità da una traversa. I pali e la traversa devono essere fatti di metallo di forma cilindrica la distanza interna tra i due pali deve essere di mt 3 e la distanza tra il bordo inferiore della traversa ed il suolo deve essere pari a mt 2. Sia i pali che la traversa devono avere lo stesso spessore pari a cm 8. Le reti devono essere fissate dietro i pali ed alla traversa con supporti idonei, devono essere propriamente sostenute e non devono essere di intralcio al portiere. I pali e la traversa devono essere di colore diverso rispetto al rettangolo di gioco in acciaio zincato e verniciate a polvere.

L'area tecnica circonda la panchina posta lungo il lato lungo del campo. Inizia in corrispondenza del limite dell'area delle sostituzioni più vicino alla linea mediana e finisce un metro dopo la panchina. È arretrata di 75 cm rispetto alla linea

La zona delle sostituzioni si trova di fronte alla zona tecnica delle due squadre (panchine) dista 5 metri dal punto medio della linea laterale ed è larga 5 metri. È segnata sul campo con due segni trasversali alla linea laterale lunghi fino a 40 cm nel campo e 40 cm fuori di esso.

## 15. Sostituzione manto in erba sintetica campo da calcio a 11 omologato (int.10)

Il campo da calcio a 11 con manto in erba sintetica è stato realizzato nei primi anni 2000 ed omologato per la prima volta nell'anno 2006 per la pratica dell'attività sportiva fino alla terza categoria, l'omologazione è stata rinnovata ogni 4 anni, la prossima omologazione verrà richiesta del 2018.

Il manto erboso risulta ormai usurato e indurito dal calpestio e non più utilizzabile per la pratica sportiva agonistica.

Si prevede pertanto il taglio, lo smontaggio della vecchia superficie e accatastamento, del materiale di risulta, esternamente al bordo del campo di gioco. Dovrà essere in ogni caso garantito il trasporto ad impianto di trattamento rifiuti specializzato. Lo smaltimento dei materiali di risulta deve essere conferito secondo legge a società autorizzata al trasporto e allo smaltimento di rifiuti speciali. Codice CER 040222 (Rifiuti da fibre tessili lavorate).

Infine sarà eseguita un'adeguata pulizia del piano di posa ed il ripristino dello stesso in condizioni ottimali per la realizzazione della nuova superficie sportiva.

Il sottofondo esistente dovrà essere mantenuto e livellato con cura andando ad eliminare tutte le imperfezioni.

Dovranno essere ripristinate le caratteristiche del sottofondo originarie e quelle previste dal regolamento LND standard approvato il 28 novembre 2013. Il campo è dotato di idoneo sistema di drenaggio profondo e canalette di raccolta acqua sui quattro lati e di impianti di irrigazione permanente.

Fornitura e posa in opera di:

**erba sintetica** di alta qualità omologata per il gioco del calcio a 11. Il manto in erba sintetica PE dovrà garantire le seguenti caratteristiche minime: mm. 55+2 20.160 Punti verde, Mix monofilo dritto e fibrillato riccio, di ottima resistenza e durabilità, spalmato con compound di lattice di gomma.

Completa di 1° strato di sabbia silicea al quarzo per circa Kg.16 a mq di granulometria  $0,4 \div 1,25$  mm, lavata ed intasata con gomma. Per stabilizzare e zavorrare il manto su tutta la sua superficie 2° strato di gomma termoplastica vergine in granuli di colore a scelta della DL ecologica certificata per circa Kg. 14 al mq, completato utilizzando apposite attrezzature e quanto altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Dovrà essere realizzata la formazione permanente della segnaletica del calcio a 11 mediante intaglio ed incollaggio delle linee bianche, nel rispetto delle dimensioni standard previste dal regolamento LND standard e del presente progetto.

Nel regolamento standard LND 2013 e ora vigente, viene riportata (nelle sezione "tavole", nella tabolan°1.1 sta) la tracciatura del terreno di gioco. Rispetto al campo precedentemente omologato le misure del campo di destinazione risultano variate passando da 1,5 mt da tutte le linee perimetrali a 3,5 mt di distanza dalla linea del lato corto e 2,5 mt di distanza dalla linea del lato lungo. Questo comporta un ridimensionamento della grandezza del campo di gioco le cui misure diventano pari a 50x90 mt. Le misure minime sono pari a 45x90 mt per le gare disputate sino alla terza categoria.

Non potrà essere predisposta nessuna segnaletica trasversale alle due metà campo per il tracciamento di due campi di dimensioni ridotte a pena l'annullamento dell'omologazione.

La fornitura e l'installazione delle nuove porte regolamentari per il gioco del calcio a 11 in acciaio zincato e verniciate a polvere di colore bianco.

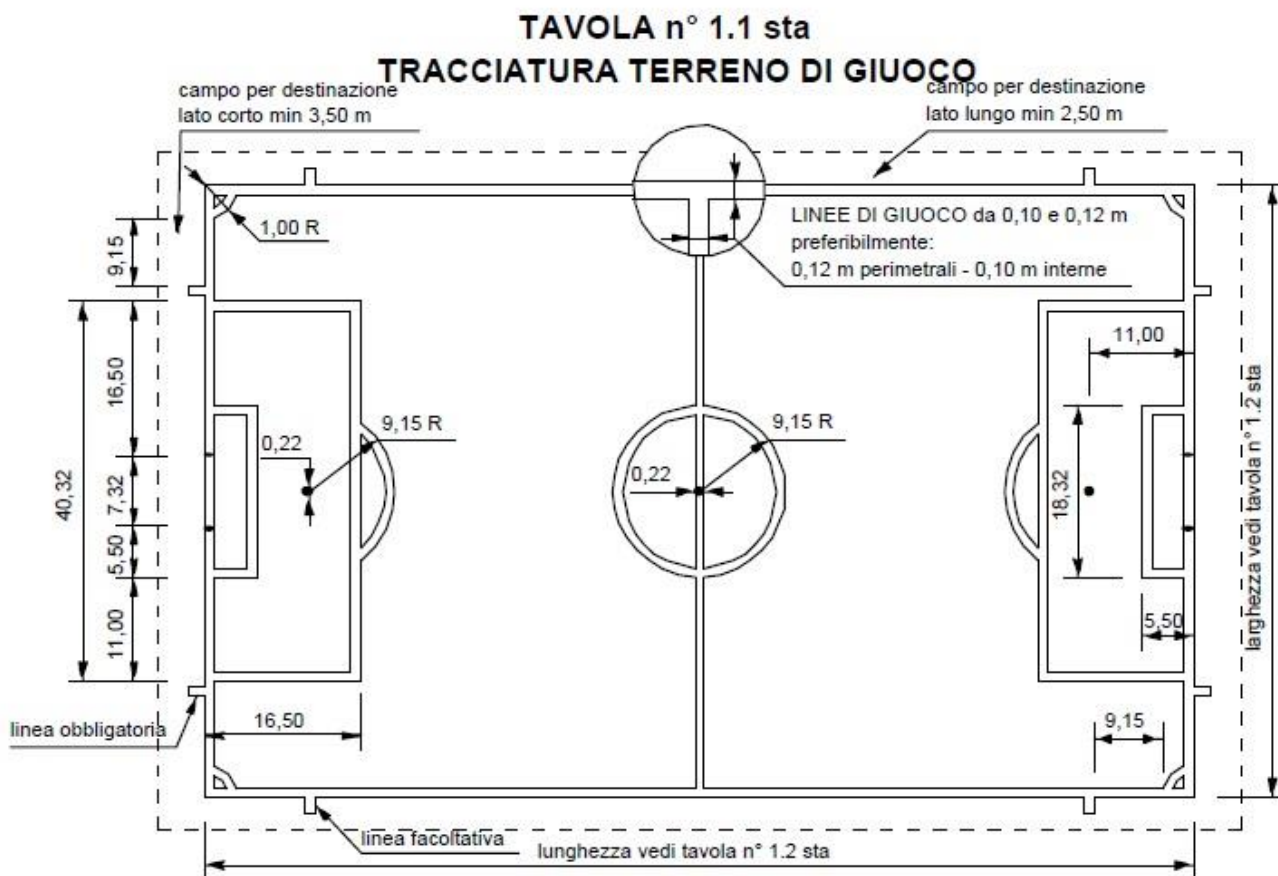


Figura 25: Dimensioni campo da calcio a 11 come da regolamento standard

## 16. Intervento rifacimento pavimentazioni dei passaggi interni in marmette di cemento (int.11)

Le aree scoperte di transito pedonale che corrono dai campi da tennis al campo a 11, realizzate con marmette di cemento posate a malta su sottofondo in CLS, presentano una situazione di degrado marcata. La maggior parte degli elementi di finitura sono rotti o fessurati in più punti e numerosi hanno perso l'ancoraggio al supporto. La pavimentazione mostra i segni del tempo, dei cicli climatici, dell'uso e del passaggio di mezzi anche di peso notevole che hanno portato ad un degrado precoce dello strato di finitura.

La pavimentazione esistente necessita quindi di essere sostituita con una pavimentazione in masselli autobloccanti. È prevista la rimozione di tutto il materiale di finitura, e della malta di allettamento fino al vivo del sottofondo cementizio, la raccolta dello stesso, il trasporto ed il conferimento in discarica.

Dovranno inoltre essere rimossi i cordoli in calcestruzzo presenti in opera, dovranno essere accatastati in loco per il loro successivo riutilizzo.

Dai saggi fatti in sito è stata valutata la presenza di circa 4-5 cm di malta di allettamento da moderatamente a molto degradata. Il materiale che pertanto si prevede di demolire risulta pari a:

0,04 x 1995 mq = 80 mc circa

materiale di risulta demolizione marmette di cemento

0,05 x 1995 mq = 100 mc circa

materiale di risulta demolizione malta di allettamento

In seguito alla rimozione completa della pavimentazione e riportati a nudo i massetti cementizi sarà necessario eseguire un intervento di ripristino del sottofondo ove ammalorato o degradato ed eseguire un'accurata verifica dell'idoneità delle pendenze per l'esecuzione delle lavorazioni successive.

Compito fondamentale del posatore sarà quello di verificare i piani di posa (che devono essere approntati a meno 3-4 cm oltre allo spessore del massello dal piano pavimento finito) in quanto in nessun caso le pendenze dovranno essere ricavate variando lo spessore dello strato di allettamento dei masselli. Si ricorda che per evitare ristagni d'acqua e precoce ammaloramento in nessun caso si devono realizzare pavimentazioni con pendenze inferiori all'1%: la pendenza minima raccomandata è del 1,5%. Le tolleranze dimensionali massime ammissibili per il PIANO DI FINITURA DEL SOTTOFONDO sono  $\pm 15$  mm. I relativi manufatti (chiusini, caditoie, canalette, etc.) dovranno essere riposizionati in quota al livello della pavimentazione finita prima dell'inizio della posa in opera, tenendo conto di un ulteriore calo del livello della pavimentazione finite dell'ordine di 3-5 mm.

I cordoli precedentemente accatastati in cantiere dovranno essere posati in opera su malta cementizia nel rispetto delle pendenze alla quota terminale della nuova pavimentazione in masselli autobloccanti eventuali cordoli danneggiati dovranno essere sostituiti con elementi nuovi delle stesse dimensioni.

La fornitura e posa in opera della sabbia di allettamento dovrà essere eseguite con sabbia di natura alluvionale o derivante dalla frantumazione di rocce dure non alterabili, nel rispetto della seguente tabella granulometrica:

Diametro Vaglio	% passante
10 mm	100
6 mm	90-100
3 mm	75-100
1 mm	55-90
0,5 mm	35-70
0,25 mm	8-35
0,125 mm	0-10
0,075 mm	0-3

L'umidità dello strato di allettamento dovrà essere il più uniforme possibile ed il materiale dovrà essere assolutamente non saturo.

Altro importante fattore è rappresentato dall'uniformità delle caratteristiche della sabbia: a tal fine l'intera fornitura dovrà essere reperita presso un'unica fonte e con le medesime caratteristiche granulometriche.

Successivamente dovrà essere eseguita la fornitura e messa in opera della pavimentazione in masselli autobloccanti in CLS i spessore compreso tra 6 e 8 cm in funzione dei livelli di quota effettivamente disponibili e delle scelte estetiche della DL.

L'esecuzione della pavimentazione prevede la posa per semplice accostamento a secco dei masselli su allettamento di sabbia. Lo strato di allettamento in sabbia dovrà mantenere uno spessore costante compreso tra 3 e 6 cm al momento della staggiatura: in nessun caso infatti le pendenze dovranno essere ricavate variando lo spessore di tale strato. Lo spessore maggiore è opportuno in presenza di sottofondi rigidi (ad esempio calcestruzzo o misto cementato), mentre spessori minori sono indicati per pavimentazioni su sottofondi in materiale naturale non legato. Nella determinazione delle quote finite si deve ricordare che ci sarà un calo della sabbia di allettamento per effetto della compattazione, normalmente variabile tra il 20 ed il 30% dello spessore soffice in funzione del tipo e della granulometria di sabbia utilizzata. La sabbia di allettamento dovrà essere adeguatamente compattata e staggiata al fine di ottenere un piano di posa adeguato per la posa dei masselli.

Una volta preparato il piano di allettamento si procede alla posa dei masselli. La geometria di posa dipende dal tipo di massello impiegato. La scelta della geometria più adatta deve essere effettuata in funzione delle destinazioni d'uso previste per la pavimentazione. In questo caso vista comunque la presenza di carichi veicolari sono da evitare schemi di posa a giunti non sfalsati ed è preferibile uno schema a spina di pesce che risulti in diagonale a 45° rispetto alla direzione principale di marcia. I masselli sono normalmente dotati sulla superficie laterale di profili distanziatori che facilitano la posa per semplice accostamento, mantenendo un'apertura costante dei giunti. Nel caso di masselli privi di distanziali si deve comunque assicurare un'apertura massima del giunto di 3 mm al fine di garantire un'adeguata autobloccanza.

E' buona norma prelevare il materiale per la posa contemporaneamente da almeno 3 unità di confezionamento al fine di garantire un'adeguata uniformità cromatica.

La posa in opera dei masselli deve avvenire per semplice accostamento seguendo dei fili di riferimento posizionati ogni 4-5 metri, in senso longitudinale e trasversale all'avanzamento lavori. Devono essere periodicamente controllati gli allineamenti a mezzo di fili secondo due direzioni ortogonali.

Una particolare attenzione deve anche essere prestata alle finiture della pavimentazione in corrispondenza di chiusini, caditoie o similari.

In generale è comunque da preferire un tipo di drenaggio lineare (canaletta) anziché puntuale (caditoia). La scelta di un manufatto che crea interferenze con l'ultima fila di massetti posati costringe a soluzioni non corrette di sigillatura con malta cementizia. Queste soluzioni, anche se non influenti sulla stabilità della pavimentazione, compromettono l'effetto estetico pur riconoscendo all'uso di malte colorate. Occorre infine ricordare che tali malte dovranno anche essere particolarmente addittivate, al fine di evitare fessurazioni, cavillature o rotture dovute a spessori limitati a scarsa consistenza dell'impasto.

La sigillatura dei giunti è fondamentale per l'efficienza della pavimentazione. L'effetto fondamentale di autobloccanza, cioè la capacità di distribuzione del carico da un massello ai masselli vicini, è infatti determinato dall'attrito realizzato dalla sabbia nei giunti. Si raccomanda di usare esclusivamente sabbia naturale (la sabbia di frantoio può causare infatti macchie sulla superficie dei masselli) con granulometria come illustrato nella tabella a fianco. La sabbia deve essere asciutta: se essiccata facilita la penetrazione ed il riempimento del giunto.

La sabbia utilizzata per la sigillatura dei giunti dovrà essere essiccata e rispettare la seguente curva granulometrica:

Diametro Vaglio	% passante
3 mm	100
2 mm	95-100
1 mm	75-100
0,5 mm	35-95
0,25 mm	5-35
0,125 mm	5-10
0,075 mm	0-3

Appena terminata la posa con i tagli di finitura si deve provvedere al pre-intasamento dei giunti con sabbia avente le caratteristiche sopra specificate. Il pre-intasamento ha lo scopo di ottimizzare il riempimento dei giunti ed evitare il disallineamento dei masselli sia nella fase di movimentazione in corso d'opera dei materiali verso il fronte di posa che durante la vibrocompattazione. La sabbia deve essere stesa e distribuita in modo omogeneo su tutta la superficie da vibrocompattare. Si procede quindi alla vibrocompattazione a mezzo di piastra. La vibrocompattazione ha la funzione di allettare i masselli nello strato di sabbia e di garantire un primo assestamento della sabbia nei giunti: andranno previsti almeno 3 passaggi in senso trasversale per garantire uniformità di compattazione. La vibrocompattazione dovrà arrestarsi entro 1 metro dal fronte di posa.



La superficie deve comunque essere periodicamente ispezionata nei primi sei mesi di vita intervenendo con integrazione della sabbia di sigillatura qualora se ne riscontri la necessità per svuotamento dei giunti. La buona riuscita della pavimentazione è dovuta in larga parte alla sigillatura dei giunti: l'uso di una sabbia non idonea, un intasamento non corretto o la rimozione della sabbia prima del completo intasamento sotto carico può comprometterne la stabilità complessiva.