



# CITTA' DI SERSALE

provincia di Catanzaro

## Rigenerazione dell'Impianto Sportivo "Ferrarizzi" per calcio a 11

*Lotto Funzionale: Campo di calcio in erba sintetica*

### PROGETTO ESECUTIVO

Committente:

Amministrazione Comunale di Sersale

Via Roma, 14 - 88054 Sersale

Elaborato

Relazione Tecnica Generale

il Progettista

(Arch. Luigi LOGOZZO)



Spazio riservato all'ufficio



Scala:

TAVOLA

Data: 27/08/2018

PE.RE.01

## RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

### Sommario

1.	PREMESSA.....	2
1.1.	Normativa di riferimento.....	2
2.	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO: DESCRIZIONE DEL SITO E DATI CATASTALI.....	2
3.	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	3
4.	DESCRIZIONE STATO DI PROGETTO ED ENTITÀ DELL'INTERVENTO .....	3
4.1.	Rigenerazione del terreno di gioco del calcio a 11, attestato dalla L.N.D.....	3
4.3.	Rifacimento della recinzione.....	3
4.4.	Impianto di irrigazione fisso .....	3
5.	CARATTERISTICHE SPECIFICHE DI PROGETTO.....	4
5.1.	Terreno di gioco del campo di calcio ad 11 .....	4
OPERE NECESSARIE IN UN CAMPO DA CALCIO PER LA COSTRUZIONE DEL SOTTOFONDO NELLE DIVERSE TIPOLOGIE AMMESSE .....		4
5.1.2.	Prerequisiti per i test di omologazione finale sul campo.....	12
5.1.3.	Protezioni obbligatorie da installare soggette a verifica e determinanti per l'omologazione finale.....	13
5.2.	Recinzione perimetrale.....	13
5.3.	Sistema di irrigazione.....	14

## RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

### 1. PREMESSA

Il progetto prevede la **Riqualificazione del centro sportivo in Loc. “Ferrarizzi” Lotto Funzionale: Campo di calcio in erba sintetica** da realizzare all’interno del centro sportivo esistente, attualmente censita nel **P.R.G.** vigente del Comune di Sersale nella **Z.T.O. “Verde attrezzato ed attività sportive”**, sono presenti i manufatti necessari all’uso della struttura, quali spogliatoi, bagni, depositi, spalti etc., etc. che necessitano di un intervento di riqualificazione globale ed adeguamento alle normative vigenti, oltre che all’inserimento di percorsi di collegamento funzionale tra loro.

Il progetto proposto è già in possesso del parere CONI (**Parere CONI - Comitato Regionale Calabria prot. n. 341 del 12/07/2018**).

In particolare con l’intervento è prevista la sistemazione del terreno di gioco del campo ad 11, attualmente in terra battuta, con l’inserimento della superficie in erba sintetica così da diminuire i traumi dovuti alle cadute soprattutto in occasione dell’utilizzo da parte dei più piccoli, nonché la realizzazione degli impianti previsti con tale tipologia di fondo. La sistemazione della recinzione e dei percorsi intono al perimetro di gioco, nonché il tracciamento delle linee di gioco.

L’installazione di erba artificiale nasce dall’esigenza di coniugare all’ampliamento dell’offerta di aree e attrezzature per le attività sportive e sport di squadra:

- ✓ un’installazione rapida ed economica;
- ✓ nessun negativo impatto ecologico;
- ✓ costi di manutenzione ridotti rispetto a quelli di un tradizionale campo in erba naturale;
- ✓ un sistema in erba artificiale all’avanguardia con tutte le caratteristiche positive di un campo da gioco in erba naturale in condizioni ottimali;
- ✓ una risposta alla richiesta pressante, proveniente dalla società, di nuovi spazi per l’esercizio della pratica sportiva ed in particolare del gioco del calcio, a favore dei giovani.

#### **1.1. Normativa di riferimento**

Il terreno di gioco deve essere realizzato a regola d’arte, come prescritto **"Regolamento LND Standard"** per la realizzazione di un campo da calcio in erba artificiale di ultima generazione. Inoltre deve essere conforme al D.M. 18/03/1996 e s.m.i. **“Norme di sicurezza per la costruzione e l’esercizio degli impianti sportivi”**.

### **2. UBICAZIONE DELL’INTERVENTO: DESCRIZIONE DEL SITO E DATI CATASTALI**

Catastalmente la struttura sportiva è individuata al N.C.T. del Comune di Sersale al foglio di mappa n. 28, particella n. 546.

- Località: **“Ferrarizzi”;**
- Tipologia: **Impianti sportivi;**
- Inquadramento Urbanistico secondo il P.R.G. vigente: **Zona Territoriale Omogenea “V7” Verde e Sport.**

L’area in oggetto sulla quale verrà realizzato l’intervento è di proprietà comunale.

### 3. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

Allo stato attuale il campo di calcio ad 11 presenta le dimensioni, comprese fasce di sicurezza e aree accessorie, di 105 x 65.30 ml in terra battuta con annessi fabbricato spogliatoio e gradinate. Il campo polivalente esistente, di recente realizzazione, presenta una tensostruttura di copertura che copre un'area pari a circa 45 x 26 m; il campo polivalente coperto è dotato di spogliatoi indipendenti da quelli della restante parte dell'impianto sportivo.

La recinzione dell'impianto sui lati Est e Nord è costituita da pannelli con struttura metallica elettrosaldata e zincata a caldo con offendicola montata su montanti in acciaio, anch'essi zincati a caldo, di altezza totale di circa 2.70 ml a norma secondo la UNI 10121/1 e del D.M. 25/08/1989 e s.m.i. la recinzione, così costituita è prospiciente gli spazi delle gradinate e degli spazi utilizzati dal pubblico. Sui lati Sud ed Ovest è installata una con fili metallici di tipo romboidale montata su paletti in acciaio a sezione quadrata 20x20 cm di altezza di circa 5 metri con struttura reticolare. Al disopra della rete è montata una rete in nylon parapalloni.

L'impianto di illuminazione del campo a 11 è costituito da n. 6 torri faro con fari di tipo ai ioduri metallici della potenza di circa 35 kW.

### 4. DESCRIZIONE STATO DI PROGETTO ED ENTITÀ DELL'INTERVENTO

L'intervento proposto consiste nella riqualificazione dell'intero impianto sportivo "Ferrarizzi" allo scopo di adeguarlo alla normativa vigente e migliorarne la fruibilità.

Più specificatamente **lotto funzionale: "Campo di calcio in erba sintetica"**:

#### **4.1. Rigenerazione del terreno di gioco del calcio a 11, attestato dalla L.N.D.**

Idoneo alla categoria interregionale "D" della dimensione di 100x60 oltre il campo di destinazione per un complessivo di 107x65 ml con rivestimento in erba artificiale della lunghezza tra 4.5 e 6 cm di ultima generazione. Infatti un campo in erba sintetica è in grado di offrire prestazioni identiche a quelle di un manto in erba naturale, ma con tutti i vantaggi che ne conseguono: durata nel tempo, ridotte spese di manutenzione, considerevole risparmio di acqua e nessun limite legato alle condizioni climatiche più estreme o a un uso intensivo.

#### **4.3. Rifacimento della recinzione**

Recinzione sul lato ovest con l'adeguamento dello spazio per le panchine. La nuova recinzione del tipo a pannelli in acciaio elettrosaldata zincato a caldo da montare sui pali esistenti con sovrastante rete parapalloni in nylon con maglia 20x20 cm per un'altezza totale dei 5.00 ml.

Sul lato Sud verrà traslata la recinzione esistente di circa 2.00 ml al fine di poter adeguare il campo di gioco alle nuove dimensioni. La nuova recinzione sarà realizzata del tipo a pannelli in acciaio elettrosaldata zincato a caldo da montare sui pali esistenti con sovrastante rete parapalloni in nylon con maglia 20x20 cm per un'altezza totale dei 5.00 ml.

#### **4.4. Impianto di irrigazione fisso**

Sistema di irrigazione con funzioni completamente automatiche controllate da un programmatore, per un'area delle dimensioni di 107x65 m destinata alla pratica del gioco del calcio.

## 5. CARATTERISTICHE SPECIFICHE DI PROGETTO

### 5.1. Terreno di gioco del campo di calcio ad 11

Il campo di gioco calcio ad 11 avrà dimensioni 100 ml x 60 ml oltre a d il campo per destinazione che per il lato corto è di c3.50 ml e sul alto lungo è di 2.50 ml per un totale complessivo di 107x65 ml con manto in erba artificiale di ultima generazione sul quale sono riportate le signature con colori diversi.

Il campo verrà realizzato con **sistema omologato dalla Lega Nazionale Dilettanti, basato sul "Regolamento LND Standard"** per la realizzazione di un campo da calcio in erba artificiale di ultima generazione destinato a ospitare campionati F.I.G.C.-LND sino alla serie “D” e S.G.S. approvato dalla C.I.S.E.A. in data 28/11/2013 a cui si fa riferimento al fine di individuare le caratteristiche tecniche e di prestazione necessarie per l’omologazione.

#### **TIPOLOGIE DI DRENAGGIO DEL SOTTOFONDO (SUL CAMPO)**

Tutti i requisiti prestazionali, definiti nei paragrafi precedenti, relativamente alla idoneità del campo da giuoco all’utilizzo richiesto, devono sussistere anche in caso di pioggia.

La norma prevede la determinazione della capacità di un terreno da giuoco di assorbire un minimo quantitativo d'acqua in un tempo definito. La permeabilità viene determinata direttamente, nel campo da giuoco, sul sottofondo finito, prima della posa del manto erboso. Come appresso specificato si possono avere due tipologie di drenaggio:

Sottofondi a drenaggio verticale:

- L’acqua deve essere assorbita in modo VERTICALE e non orizzontale onde evitare di compromettere le performance dell’installazione tramite l’asportazione di granuli di gomma o alla base della sabbia di stabilizzazione.

Viene utilizzato un infiltrometro a doppio anello inserito sulla superficie del sottofondo, con gli strati di inerti drenanti, in modo che l'acqua sia costretta a penetrare verticalmente e non scorrere orizzontalmente per pendenza. La prova viene effettuata in diversi punti del campo.

Sottofondi a drenaggio orizzontale sotto il manto:

in questi sottofondi, l’acqua deve essere trasportata in modo ORIZZONTALE sotto il manto e non verticale onde evitare, anche qui, di compromettere le performance dell’installazione tramite l’asportazione di granuli di gomma o alla base della sabbia di stabilizzazione.

Viene utilizzato un infiltrometro a doppio anello inserito sulla superficie del sottofondo, nelle tipologie dei sottofondi con inerti sopra il geodreno, in modo che l'acqua sia costretta a penetrare verticalmente e non scorrere orizzontalmente per pendenza sulla membrana impermeabile. La prova viene effettuata in diversi punti del campo.

Mentre l’infiltrometro non verrà utilizzato nelle tipologie dei sottofondi che hanno il sottotappeto elastico drenante direttamente a contatto del manto, in quanto questo materiale è già stato testato allo scopo.

#### **OPERE NECESSARIE IN UN CAMPO DA CALCIO PER LA COSTRUZIONE DEL SOTTOFONDO NELLE DIVERSE TIPOLOGIE AMMESSE**

Tutti i nuovi campi da realizzarsi in aree ove non siano presenti campi già esistenti, quindi da non considerarsi ristrutturazioni, dovranno necessariamente avere una tipologia di sottofondo a DRENAGGIO VERTICALE, questo per avere una sicurezza sugli assestamenti e la portanza del sottofondo che si andrà a realizzare, in riferimento a quello esistente presumibilmente non idoneo a questo utilizzo.

**1) Tipologia sottofondo con inerti a drenaggio verticale (Vedi tav. n° 2.1 sta – 2.2 sta – 2.5 sta – 2.6 sta ; eventuale stratigrafia da utilizzare in casi particolari, su richiesta della proprietà del campo, presa dal Regolamento LND Professional vedi tav. 2.3 sta – 2.4 sta)**

Il sottofondo dovrà essere realizzato fedelmente come riportato nel progetto, di cui la proprietà del campo sportivo ha ricevuto il parere preventivo positivo, dal Laboratorio Impianti Sportivi della LND Servizi, ogni variazione successiva dovrà ottenere, comunque, un nuovo parere preventivo positivo. In ogni modo si potrà cambiare tipologia di sottofondo e quindi si potrà realizzare un sottofondo diverso da quello a cui è stato rilasciato il parere preventivo positivo solo proseguendo la procedura chiedendo l'Attestazione di Conformità.

**1.1) Scavo.** In riferimento alle quote di rilievo, si dovrà fare riferimento alla quota minima per la realizzazione di un cassonetto (da 30 cm fino a 45 cm) mediante scavo ed asporto della parte superficiale del terreno, fino al raggiungimento della superficie di fondo scavo, dell'altezza prefissata nel progetto, che deve essere debitamente rullata, corretta ed eventualmente consolidata, secondo le regolari pendenze ottenute con macchinari a controllo laser. Verranno anche eseguiti gli scavi a sezione obbligata, per le tubazioni primarie perimetrali, per le tubazioni secondarie parallele tra loro tra i 10,00 ed i 12,00 m per i sottofondi di altezza da 44 e 29 cm (tav. 2.3 sta -2.4 sta), ed al massimo di 7,50 m per i sottofondi di altezza da 21 cm (tav. 2.5 sta), inclinate rispetto al campo ed i pozzetti alla confluenza delle due tubazioni.

**1.2) Geotessile.** Posa di geotessile da grammi 250gr/mq per i sottofondi di altezza da 44 e 29 cm (tav. 2.3 sta - 2.4 sta), mentre per i sottofondi di altezza da 21 cm (tav. 2.5 sta) un geotessile a bandelle di resistenza longitudinale e trasversale da min. 45 kN/m, steso sul fondo dello scavo di sbancamento e negli scavi a sezione delle tubazioni, in senso trasversale all'asse principale del campo, sormontato tra telo e telo di cm 30 al fine di rendere omogenea la resistenza ai carichi di pressione.

**1.3) Tubazioni.** Posa delle tubazioni drenanti primarie e secondarie per ricevere le acque meteoriche infiltrate, per quello principale si dovrà usare un tipo di tubo minimo del Ø 160 microforato a 180° nella parte superiore, per quello secondario un tipo di tubo minimo del Ø 90 microforato a 270° nella parte superiore. Entrambi gli scavi a sezione delle tubazioni devono essere riempiti, per rinfiancare le tubazioni (le primarie fino in superficie), con pietrisco di pezzatura variabile tra cm 2,8/3,2 di inerte di cava.

**1.4) Stratigrafie inerti (ex novo per realizzazioni su aree su cui non sussistono campi esistenti solo h 44 e h 29 cm).** Tutto il materiale utilizzato deve essere rigorosamente frantumato a spigoli vivi di pietra di cava lavato ed esente da polveri e non ghiaia arrotondata.

**1.4.1) Stratigrafia a granulometria decrescente h 44 cm** (tav. 2.3 sta) Per tutte quelle realizzazioni da collocare in nuove aree che non sono già adibite a campi da calcio, o anche in campi esistenti con terreni incoerenti.

**a) Massicciata.** Strato di riempimento dello spessore finito di cm 30 con pezzatura variabile tra cm 4/7, di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;

**b) Pietrisco.** Strato di riempimento dello spessore finito di cm 7 con pezzatura variabile tra cm 2,8/3,2 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;

**c) Graniglia.** Strato di riempimento dello spessore finito di cm 4 con pezzatura variabile tra cm 1,2/1,8 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;

**d) Sabbia di frantoio.** Strato finale di riempimento della livelletta di progetto dello spessore finito di cm 3 con pezzatura variabile tra mm 0,2/2,0 in materiale inerte fine di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser, finitura a mano dello strato superficiale, consistente nell'annaffiatura, rullatura e spazzolatura;

**1.4.2) Stratigrafia a granulometria decrescente su idonea massicciata esistente h 29 cm** (tav. 2.4 sta) Per tutte quelle nuove realizzazioni dove, con preventivi sondaggi da allegare al progetto, si dovrà portare alla luce una idonea massicciata esistente.

**a) Massicciata esistente.** Strato di massicciata esistente da verificare tramite sondaggi, da allegare al progetto, sia con fotografie che con stratigrafia esistente, dello spessore minimo di cm 30 con pezzatura di circa cm 4/7, di inerte di cava pulito o misto con inerti di pezzatura minore, compattato con il tempo, da portare alla luce, dare le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;

**b) Massicciata.** Strato di riempimento dello spessore finito di cm 15 con pezzatura variabile tra cm 4/7, di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;

**c) Pietrisco.** Strato di riempimento dello spessore finito di cm 7 con pezzatura variabile tra cm 2,8/3,2 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;

**d) Graniglia.** Strato di riempimento dello spessore finito di cm 4 con pezzatura variabile tra cm 1,2/1,8 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;

**e) Sabbia di frantoio.** Strato finale di riempimento della livelletta di progetto dello spessore finito di cm 3 con pezzatura variabile tra mm 0,2/2,0 in materiale inerte fine di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser, finitura a mano dello strato superficiale, consistente nell'annaffiatura, rullatura e spazzolatura;

**1.4.3) Stratigrafia a granulometria decrescente h 21 cm** (tav. 2.5 sta) Per tutte quelle realizzazioni dove c'è un medio dislivello delle quote esistenti in senso longitudinale al campo, od anche in presenza di sottofondi esistenti con terre incoerenti.

**a) Pietrisco.** Strato di riempimento dello spessore finito di cm 14 con pezzatura variabile tra cm 2,0/4,0 di inerte di

cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;

**b)** Graniglia. Strato di riempimento dello spessore finito di cm 4 con pezzatura variabile tra cm 1,2/1,8 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;

**c)** Sabbia di frantoio. Strato finale di riempimento della livelletta di progetto dello spessore finito di cm 3 con pezzatura variabile tra mm 0,2/2,0 in materiale inerte fine di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser, finitura a mano dello strato superficiale, consistente nell'annaffiatura, rullatura e spazzolatura;

**1.5) Pozzetti.** Posa dei pozzetti d'ispezione in cls di sezione interna di 40x40 cm, posti fuori del campo per destinazione e alla confluenza delle due tubazioni (primaria e secondaria) per la raccolta delle loro acque, nei casi in cui si realizza in superficie un pozzetto della stessa larghezza della canaletta (per problemi d'ingombro vedi tav. 4.2 pro) questo dovrà consentire l'ispezionabilità del pozzetto inferiore 40x40 e delle tubazioni. Il fondo del pozzetto dovrà essere riempito in cls magro per evitare ristagni di materiali (intasi del manto, fogliame) evitando che con le piogge si creino ostruzioni nell'intero impianto di drenaggio. L'ultimo pozzetto d'ispezione prima del collegamento al collettore fognario, deve essere realizzarlo della dimensione interna di 100x100 cm diaframmato e sifonato (o due pozzetti in linea interni 60x60 cm) per recuperare il materiale accumulato proveniente da tutto l'impianto drenante.

**1.6) Canaletta.** Posizionamento di una canaletta (materiali ammessi in cls o cls polimerico) perimetrale, posta fuori del campo per destinazione, per la raccolta delle acque di drenaggio superficiale completa di griglia in metallo antitacco a feritoie classe di carico B 125, allineata o affiancata ai pozzetti d'ispezione del drenaggio principale o collegata con tubazione agli stessi, per lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali. Sono ammesse canalette con paratie laterali di altezza differente (max. 10 mm) per permettere l'inserimento dei tappetini elastici drenanti tra la paratia più bassa e la griglia.

**1.7) Falde e pendenza.** Lo strato finito del sottofondo deve essere realizzato a quattro falde, fino alla fine del campo per destinazione o fino alle canalette. Le falde devono avere una unica pendenza, che deve essere dichiarata negli elaborati del progetto, da scegliere da un min. di 0,3% ad un max. di 0,5% con una tolleranza nella realizzazione di  $\pm 0,05\%$ .

## **2) Tipologia sottofondo a drenaggio orizzontale sotto il manto (Vedi tav. n° 3.1 sta – 3.2 sta – 3.4.1 sta – 3.4.3 sta – 3.7 sta; eventuale stratigrafia da utilizzare in casi particolari, su richiesta della proprietà del campo, presa dal Regolamento LND Professional vedi tav. 3.4.2 sta)**

Il sottofondo dovrà essere realizzato fedelmente come riportato nel progetto, di cui la proprietà del campo sportivo ha ricevuto il parere preventivo positivo, dal Laboratorio Impianti Sportivi della LND Servizi, ogni variazione successiva dovrà ottenere, comunque, un nuovo parere preventivo positivo. In ogni modo si potrà cambiare tipologia di sottofondo e quindi si potrà realizzare un sottofondo diverso da quello a cui è stato rilasciato il parere preventivo positivo solo proseguendo la procedura chiedendo l'Attestazione di Conformità. La proprietà dovrà comunque tener conto dell'altitudine della località ove il campo verrà realizzato, così come delle condizioni ambientali e meteorologiche che di norma sussistono in loco nelle diverse stagioni dell'anno.

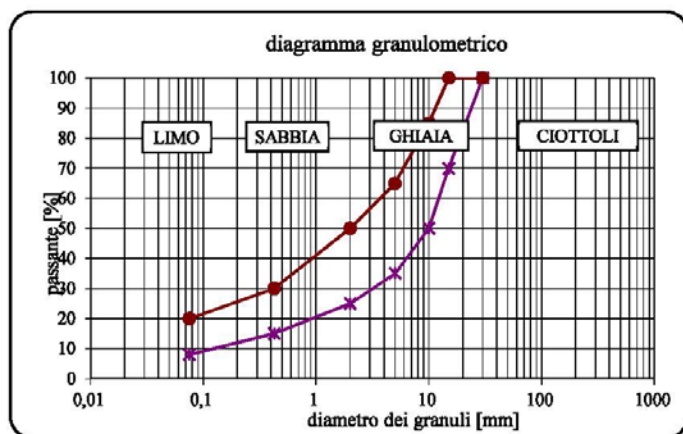
**2.1) Compattazione.** In riferimento alle quote di rilievo del campo, all'eventuale scotico superficiale con rimozione ed asportazione del terreno vegetale, con la successiva lavorazione di sterro e riporto, si otterrà la quota media di compensazione. Si dovrà fare riferimento che la quota minima rilevata e la quota di compensazione non dovranno superare i 10 cm di differenza. Dopo la livellazione meccanica e cilindratura del terreno esistente del campo, eventualmente corretto con aggiunta di aggregato (max. 20%), prefissata nel progetto, fino al raggiungimento di un valore di modulo dinamico  $E_{vd}$  non inferiore a 120 N/mmq con piastra Ø 300 mm (ovvero, con modulo statico  $M_d$  non inferiore a 600 kg/cmq), in più l'esecuzione degli scavi a sezione obbligatoria, per le tubazioni primarie perimetrali ed i pozzetti.

**2.1.1) Terreno stabilizzato con l'apporto di leganti chimici.** (tav. 3.4.1 sta) La superficie del campo, in base al documento emesso dal laboratorio specializzato per certificare le analisi sulla campionatura del terreno esistente opportunamente corretto con aggregato in aggiunta, con le relative quantità del legante, deve essere consolidata con agente stabilizzante in polvere (calce e/o cemento) per uno spessore finito di 20 cm anche aggiungendo inerte di riporto per avere una opportuna curva granulometrica atta a garantire i dati richiesti di portanza. Il terreno esistente e/o l'inerte di riporto (materiale da cava) dovrà appartenere alle classi A1-A2-A3 e comunque non inferiore all'A2-4 (secondo CNR UNI 10006 / UNI EN ISO 14688-1). L'indice di portanza CBR secondo CNR UNI 10009 / UNI EN 13286-47 della miscela terreno e/o aggregato con l'agente stabilizzante dovrà essere dopo 7 (sette) giorni di maturazione in camera umida e 4 (quattro) giorni di imbibizione in acqua  $\geq$  del 100%. La superficie dovrà essere finita secondo le regolari pendenze ottenute con macchinari a controllo laser. Prima della stabilizzazione si dovrà determinare l'umidità in sito secondo CNR UNI 10008, mentre a stabilizzazione avvenuta si dovrà determinare la massa volumica apparente in sito tramite prova con volumometro secondo CNR B.U. N° 22 e sondaggi sul sottofondo per determinare lo spessore finito del trattamento. È consentita, per uniformare la planarità, l'eventuale finitura dello strato superficiale con sabbia di frantoio max. 0,5 cm.

**2.1.2) Terreno stabilizzato con l'apporto di legante chimico fibrorinforzato** (tav. 3.4.2 sta). La superficie del campo, in base al documento emesso dal laboratorio specializzato per certificare le analisi sulla campionatura del terreno esistente opportunamente corretto con aggregato in aggiunta, con le relative quantità del legante, deve essere consolidata con agente stabilizzante in polvere ad azione idraulica, fibrorinforzato (tipo Mapesoil 100 o equivalente) a base di componenti minerali ad

attività pozzolanica (minimo il 50% del peso dell'agente e con proprietà sia di inerte che di legante) per uno spessore finito di min. 8 cm anche aggiungendo inerte di riporto per avere una opportuna curva granulometrica atta a garantire i dati richiesti di portanza. Il terreno esistente e/o l'inerte di riporto (anche riciclato, derivante dalla demolizione e dalla manutenzione di opere edili e infrastrutturali purché contenga al massimo il 2% in peso di sostanza organica in accordo allo standard ASTM D2974:2000) dovrà appartenere alle classi A1-A2-A3 e comunque non inferiore all'A2-4 (secondo CNR UNI 10006 / UNI EN ISO 14688-1). L'agente stabilizzante dovrà inoltre garantire su provini 4x4x16 cm confezionati in accordo alla UNI EN 196-1 con rapporto acqua/legante pari a 0,5 e sottoposti a cicli di gelo/disgelo secondo EN 1348 una riduzione delle resistenze meccaniche a compressione ai 28 gg. inferiore al 30%. L'indice di portanza CBR secondo CNR UNI 10009 / UNI EN 13286-47 della miscela terreno e/o aggregato con l'agente stabilizzante dovrà essere dopo 7 (sette) giorni di maturazione in camera umida e 4 (quattro) giorni di imbibizione in acqua  $\geq$  del 100%. La superficie dovrà essere finita secondo le regolari pendenze ottenute con macchinari a controllo laser. Prima della stabilizzazione si dovrà determinare l'umidità in sito secondo CNR UNI 10008, mentre a stabilizzazione avvenuta si dovrà determinare la massa volumica apparente in sito tramite prova con volumometro secondo CNR B.U. N° 22 e sondaggi sul sottofondo per determinare lo spessore finito del trattamento. È consentita, per uniformare la planarità, l'eventuale finitura dello strato superficiale con sabbia di frantoio max. 0,5 cm.

**2.1.3) Terreno stabilizzato con l'apporto di legante chimico fibrorinforzato.** (tav. 3.4.3 sta) La superficie del campo, in base al documento emesso dal laboratorio specializzato per certificare le analisi sulla campionatura del terreno esistente opportunamente corretto con aggregato in aggiunta, con le relative quantità del legante, deve essere consolidata con agente stabilizzante in polvere ad azione idraulica, fibrorinforzato (tipo Mapesoil 50 o equivalente) a base di componenti minerali ad attività pozzolanica (minimo il 50% del peso dell'agente e con proprietà sia di inerte che di legante) per uno spessore finito di min. 15 cm anche aggiungendo inerte di riporto per avere una opportuna curva granulometrica atta a garantire i dati richiesti di portanza. Il terreno esistente e/o l'inerte di riporto (anche riciclato, derivante dalla demolizione e dalla manutenzione di opere edili e infrastrutturali purché contenga al massimo il 2% in peso di sostanza organica in accordo allo standard ASTM D2974:2000) dovrà appartenere alle classi A1-A2-A3 e comunque non inferiore all'A2-4 (secondo CNR UNI 10006 / UNI EN ISO 14688-1). L'agente stabilizzante dovrà inoltre garantire su provini 4x4x16 cm confezionati in accordo alla UNI EN 196-1 con rapporto acqua/legante pari a 0,5 e sottoposti a cicli di gelo/disgelo secondo EN 1348 una riduzione delle resistenze meccaniche a compressione ai 28 gg. inferiore al 30%. L'indice di portanza CBR secondo CNR UNI 10009 / UNI EN 13286-47 della miscela terreno e/o aggregato con l'agente stabilizzante dovrà essere dopo 7 (sette) giorni di maturazione in camera umida e 4 (quattro) giorni di imbibizione in acqua  $\geq$  del 100%. La superficie dovrà essere finita secondo le regolari pendenze ottenute con macchinari a controllo laser. Prima della stabilizzazione si dovrà determinare l'umidità in sito secondo CNR UNI 10008, mentre a stabilizzazione avvenuta si dovrà determinare la massa volumica apparente in sito tramite prova con volumometro secondo CNR B.U. N° 22 e sondaggi sul sottofondo per determinare lo spessore finito del trattamento. È consentita, per uniformare la planarità, l'eventuale finitura dello strato superficiale con sabbia di frantoio max. 0,5 cm.



Fuso Stabilizzato			
		Inf.	Sup.
% passante			
crivello UNI2234	30	100	100
crivello UNI2234	15	70	100
crivello UNI2234	10	50	85
crivello UNI2234	5	35	65
setaccio UNI2332	2	25	50
setaccio UNI2332	0,425	15	30
setaccio UNI2332	0,075	8	20

**2.2) Membrana impermeabile.** Posa di membrana impermeabile (guaina) dello spessore da 0,3 a 0,5 mm possibilmente in teli presaldati tra loro in fabbrica, atti a minimizzare le sovrapposizioni, stesi sul terreno stabilizzato con l'apporto di leganti chimici e negli scavi a sezione delle tubazioni, per evitare il passaggio dell'acqua nel terreno sottostante e trasportarla, con le pendenze già impostate, lateralmente direttamente nella canaletta o nelle tubazioni. I teli presaldati dovranno essere posizionati "a tegola" parallelamente al lato lungo del campo ed ancorati tra la griglia della canaletta e la canaletta stessa.

**2.3) Tubazioni** Posa delle tubazioni drenanti primarie perimetrali per ricevere le acque meteoriche infiltrate e trasportate lateralmente dalla membrana, con un di tubo minimo del Ø 250 microforato a 180° nella parte superiore. Gli scavi a sezione delle tubazioni devono essere riempiti, per rinfiacare le tubazioni fino in superficie, con pietrisco di pezzatura variabile tra cm 2,8/3,2 di inerte di cava.

**2.4) Pozzetti.** Posa dei pozzetti d'ispezione in cls di sezione interna di 40x40 cm, posti fuori del campo per destinazione per la raccolta delle loro acque, che dovranno essere dieci, cinque per ogni lato lungo, due agli estremi, due intermedi ed uno centrale, nei casi in cui si realizza in superficie un pozzetto della stessa larghezza della canaletta (per problemi d'ingombro vedi tav. 4.2 pro) questo dovrà consentire l'ispezionabilità del pozzetto inferiore 40x40 e delle tubazioni. Il fondo del pozzetto dovrà essere riempito in cls magro per evitare ristagni di materiali (intasi del manto, fogliame) evitando che con le piogge si creino



ostruzioni nell'intero impianto di drenaggio. L'ultimo pozzetto d'ispezione prima del collegamento al collettore fognario, deve essere realizzato della dimensione interna di 100x100 cm diaframmato e sifonato (o due pozzetti affiancati interni 60x60 cm) per recuperare il materiale accumulato proveniente da tutto l'impianto drenante.

**2.5) Canaletta e cordolo.** Posizionamento di una canaletta (materiali ammessi in cls o cls polimerico), solo sui due lati lunghi, posta fuori del campo per destinazione, per la raccolta delle acque di drenaggio superficiale completa di griglia in metallo antitacco a feritoie classe di carico B 125, allineata o affiancata ai pozzetti d'ispezione del drenaggio principale o collegata con tubazione agli stessi, per lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali. Sono ammesse canalette con paratie laterali di altezza differente (max. 10 mm) per permettere l'inserimento dei tappetini elastici drenanti tra la paratia più bassa e la griglia. Mentre nei due lati corti si dovrà realizzare un cordolo (con la lontananza dei cordoli di recinzione) che segue la pendenza delle due falde del campo, senza mai fuoriuscire.

**2.6) Falde e pendenza.** Lo strato finito del sottofondo deve essere realizzato a due falde verso i lati lunghi, fino alla fine del campo per destinazione o fino alle canalette. Le falde devono avere una unica pendenza, che deve essere dichiarata negli elaborati del progetto, da scegliere da un min. di 0,58% ad un max. di 0,63%.

## **IL SISTEMA CAMPO IN ERBA ARTIFICIALE**, attestato dalla L.N.D., sarà composto da:

- 1. Livellamento e scavo a sezione obbligata** lungo i lati del terreno esistente;
- 2. Sterro e riporto** del materiale esistente mediante livellazione del piano con pala a controllo laser per la formazione delle 4 falde con pendenza come da progetto 0,40% comunque compreso tra 0,3 / 0,5 cm per ml
- 3.** Fornitura e posa di **tessuto in polipropilene** a bandelle ad alta tenacità su tutta la superficie del campo e negli scavi dei dreni interrati, con apposite sovrapposizioni e idoneo fissaggio.
- 4.** Fornitura e posa di **strato di riempimento** nello spessore di cm 14, realizzato con materiale spezzato frantumato di cava lavato pezzatura 2/4 cm ad alta capacità di drenaggio e resistenza ai carichi.
- 5.** Fornitura e stesa di **strato di graniglia a spigolo vivo** realizzato con materiale inerte frantumato di cava lavato granulometria cm 1,2/1,8 stesa secondo le debite pendenze 0,4% (min 0,3 max 0,5 cm/mt) con lama a controllo laser ed opportunamente livellato.
- 6. Strato finale di riempimento** della livelletta di progetto mediante fornitura di sabbia di frantoio di cava, lavata di granulometria mm 0,2/2,0 per uno spessore finto di 3 cm. Livellazione finale della massicciata stesa secondo le debite pendenze (min 0,3-max 0,5/ cm/mt) e successiva innaffiatura e rullatura con rullo di peso adeguato fino al completo assestamento per uno spessore di circa 3 cm. La stesa è eseguita mediante lama a controllo laser, e la rullatura con rullo adeguato con operatore specializzato, con pendenza stabilita nello 0,4% +/- 0,05% finitura a mano necessaria per rendere perfettamente planare la superficie libera da dossi o avvallamenti con tolleranza +/- 1 cm. misurato con staggia da ml 3, drenaggio non inferiore a 360 mm/ora pronto per la successiva posa del manto in erba sintetica.
- 7.** Fornitura di manto in **erba sintetica** di tipo monofilo H 52 mm, costituito da fibre di polietilene da 12000 dtex prodotte per estrusione con l'utilizzo di una speciale filiera dall'esclusiva forma a diamante zigrinato a linee parallele, per ottenere una sezione del filo che, grazie allo spessore di oltre 350 Micron ed allo speciale polimero a bassa densità, consenta l'immediato ritorno dei filamenti sintetici in posizione verticale durante e dopo l'uso, resistenti ai raggi U.V., al gelo, completamente antiabrasive e di ottima durabilità. La zigrinatura a linee parallele garantisce al filato una superficie non riflettente evitando in questo modo l'indesiderabile effetto specchio. Manto realizzato con due diverse tonalità di verde per ottenere una straordinaria somiglianza all'erba naturale; non ritorto ma incamiciato con una speciale calza a doppio filo in poliestere intrecciato nero, per mantenere le fibre in posizione ottimale durante la tessitura ed evitare la torsione dei filamenti, drenante, spalmato sul dorso con mescole di lattici di gomma immarcescibile, conforme ai requisiti imposti dal regolamento

L.N.D. Dtex 12.000 - Spessore 350 micron - Punti/mq 8.000 - Fili/mq 96.000

La particolare forma dei fili, con struttura semiconcava con 3 nervature asimmetriche, conferisce agli stessi un'eccezionale resilienza e un'ottima durata.

Il materiale per essere posato in modo ottimale deve essere stoccato in cantiere in maniera idonea. Il fissaggio dei teli, nella parte inferiore, avverrà tramite posa di nastri di giunzione ad alta resistenza e successivo incollaggio con collante per esterni, in adeguata quantità.

La segnaletica sarà eseguita con strisce intarsiate del medesimo prodotto di larghezza variabile e disponibile nel colore bianco per risultare in contrasto con il tappeto di colore verde, come richiesto dalle normative vigenti.

**L'INTASO DI STABILIZZAZIONE** sarà costituito da sabbia silicea, lavata a spigolo arrotondato di granulometria opportuna secondo quanto previsto dal regolamento L.N.D.

L'intasamento deve sempre essere effettuato all'asciutto, in più passaggi per non schiacciare il filato. Il passaggio ripetuto del macchinario deve essere effettuato in movimenti paralleli e non casuali. L'intasamento progressivo, in più passate, sarà a bassa velocità e con raggi di sterzata larghi. La quantità di sabbia sarà secondo le quantità indicate nella scheda tecnica e nell'attestazione L.N.D.. Durante la prima passata di sabbia la tramoggia deve essere a metà carico.

Gli intasi di stabilizzazione devono essere di un solo tipo. Non sono ammesse miscele di sabbie di natura diversa. La sabbia deve essere silicea, lavata, depolverizzata ed essiccata.

Tramite analisi di laboratorio, viene accertato che il prodotto sia idoneo e risponda ai requisiti minimi richiesti. Dopo aver superato i test previsti ed aver soddisfatto i requisiti, l'intaso di stabilizzazione viene attestato dalla LND.

L'intaso di stabilizzazione deve avere le caratteristiche stabilite nel presente Regolamento di cui alla seguente tabella:

Norme	Proprietà	Requisiti
<b>SPETTROMETRIA</b>	Contenuto minimo di silice nel prodotto	Tenore di silice $\geq 85\%$
<b>UNI EN 933-1:2012</b>	Granulometria	$d \geq 0,4 \text{ mm}$ $D \leq 1,25 \text{ mm}$ Massimo ammesso al di sotto del "d" : 5% Massimo ammesso al di sopra del "D" $ma \leq 2,0$ : 10% Valori calcolati su un litro di prodotto minimo.
<b>NF P18-576:2013</b>	Coefficiente di friabilità della sabbia	$\leq 20\%$
<b>MI - LND 005</b>	Polverosità del prodotto	max 0,5% inferiore a 0,08 mm
<b>UNI EN 1097-3:1999</b>	Densità apparente	Dichiarato $\pm 15\%$
<b>UNI EN 14955:2006</b>	Forma geometrica dei granuli	Conforme alla tabella della norma nelle classi B e C. La classe A è vietata nelle tre forme
-	Colore dei granuli (fotografia)	-
<b>UNI EN 12616:2004</b>	Permeabilità del prodotto	$\geq 360 \text{ mm/h}$

È fatto obbligo di consegnare la scheda tecnica dell'intaso di stabilizzazione in cui devono essere dichiarati densità apparente e distribuzione granulometrica. Il nome commerciale scelto per l'intaso di stabilizzazione dovrà essere lo stesso indicato nella scheda tecnica.

Per il sistema sopracitato si seguirà la "Procedura Unica per l'Attestazione dei Prodotti e Sistemi" della L.N.D. cui si rimanda per i documenti e la prassi da seguire per richiedere l'Attestazione.

**INTASO PRESTAZIONALE** - Fornitura e posa in opera di granulo elastomerico in gomma nobilitata di colore verde o marrone, di granulometria controllata da 0,5 a 2,5 mm, ricavato dalla macinazione di gomma selezionata rispondente alle normative vigenti, privo di polvere o parti estranee, ricoperto ed incapsulato con un film di resina poliuretanica vergine, verniciato e nobilitato con pigmenti ecologici ed atossici per ottenere un prodotto inodore e di grande resistenza all'abrasione, conforme ai limiti imposti dalla norma DIN 18035 / 7 sul

rilascio dei metalli pesanti e al decreto Ronchi, conforme ai requisiti imposti dal regolamento L.N.D., fornito nella quantità necessaria a formare l'intaso prestazionale. (Riferimento punto 5 tabella intaso prestazionale del regolamento LND)

Il sottotappeto elastico drenante (materassino elastico e geodreno) dello spessore dichiarato, va posizionato tra la superficie del sottofondo (a drenaggio verticale e a drenaggio orizzontale) e il manto in erba artificiale. Tramite analisi di laboratorio, viene accertato che il prodotto sia idoneo e risponda ai requisiti minimi richiesti. Il sottotappeto elastico deve garantire il tipo di drenaggio per il quale è stato presentato (orizzontale), e **comunque non dovrà essere accoppiato alla membrana impermeabile posta nella parte inferiore**. Nel caso di drenaggio orizzontale deve garantire lo scorrimento dell'acqua attraverso sistemi validi di canalizzazioni o similari. Per geodreno si intende un "geocomposito" tipo sandwich, canalizzato nel reticolo interno per permettere lo scorrimento orizzontale dell'acqua. Dopo aver superato i test previsti e aver soddisfatto i requisiti, il sottotappeto elastico deve essere attestato dalla LND, e solo allora il tappeto elastico potrà essere utilizzato quale componente del "Sistema Manto" e quindi solamente ed unitamente al tipo di manto del sistema che lo contiene.

Il sottotappeto elastico deve avere le caratteristiche stabilite nel presente Regolamento di cui alla seguente tabella.

Norme	Proprietà	Requisiti
-	Natura del prodotto	conforme al dichiarato
-	Tipologia (rotoli, in lastre incastrate e colato in opera)	conforme al dichiarato
<b>MI - LND 016</b>	Spessore del sottotappeto elastico	conforme al dichiarato $\pm 10\%$
<b>MI - LND 007</b>	Peso al mq	conforme al dichiarato $\pm 10\%$
<b>UNI EN 12230:2004</b>	Resistenza allo strappo	$\geq 0.20$ MPa (valore riferito alla reale sezione sottoposta a test)
<b>MI - LND 001</b>	Resistenza alla compressione	Deformazione permanente ammessa $\leq 10\%$ dello spessore nominale dopo 24 h senza rottura alcuna del prodotto.
<b>UNI EN 13746:2004</b>	Stabilità dimensionale del sottotappeto	$\leq 0.5\%$
<b>UNI EN 14808:2006</b>	Assorbimento dello shock 3 punti	-
-	Restituzione di energia	-
<b>UNI EN 14809:2006</b>	Deformazione verticale 3 punti	-
<b>UNI EN 12616:2004</b>	Permeabilità verticale	$\geq 360$ mm/h
<b>MI - LND 021</b>	Capacità idraulica orizzontale	$0.25$ l/(m*s)
<b>DIN 18035-7:2013</b>	Test chimico-tossicologici DIN 18035-7:2013	DIN 18035-7:2013
<b>SEM</b>	MEB scanning (SEM)	Nessun metallo pesante presente
<b>DIN 38414-17:2012-02</b>	EOX	DIN 18035-7:2013
<b>ISO 18287:2006</b>	Rilevazione IPA (HAP)	Data collection -Nessun requisito

La Membrana impermeabile dovrà soddisfare i requisiti stabiliti nel presente Regolamento di cui alla seguente tabella.

Norme	Proprietà	Requisiti
-	Tipo di prodotto	Conforme al dichiarato
<b>MI - LND 016</b>	Spessore del prodotto	$0.3$ mm - $0.5$ mm
<b>MI - LND 007</b>	Peso al mq	Conforme al dichiarato $\pm 10\%$
<b>UNI EN 12230:2004</b>	Resistenza allo strappo longitudinale	$\geq 53$ MPa
<b>UNI EN 12230:2004</b>	Resistenza allo strappo trasversale	$\geq 53$ MPa
<b>UNI EN 13746:2004</b>	Stabilità dimensionale	$\leq 0.5\%$
<b>MI - LND 011</b>	Resistenza alla perforazione	Perforazione non ammessa
<b>DIN 18035-7:2013</b>	Test chimico-tossicologici DIN 18035-7:2013	DIN 18035-7:2013

SEM	MEB scanning (SEM)	Nessun metallo pesante presente
DIN 38414-17:2012-02	EOX	DIN 18035-7:2013
DIN ISO 18287:2006	Rilevazione IPA (HAP)	Data collection -Nessun requisito

È fatto obbligo, del costruttore, di consegnare la scheda tecnica del sottotappeto elastico drenante e della membrana impermeabile in cui devono essere dichiarati spessore, peso al mq, natura e tipologia. Il nome commerciale scelto per il sottotappeto dovrà essere lo stesso indicato nella scheda tecnica.

#### **Stesura, livellamento e compattazione di STRATO DI INERTI sp 15 cm pezzatura 0.4/1.2 cm, pendenza 0.6 %;**

Sono stati definiti alcuni requisiti fondamentali per le strutture di sottofondo che dovranno essere rispettati in fase di costruzione degli stessi:

- Pendenza, Planarità e numero delle falde di realizzazione (tavola di riferimento Regolamento Standard L.N.D. n° 3.1 sta);
- Drenaggio Superficiale (tavola di riferimento Regolamento Standard L.N.D. n° 3.1 sta);
- Drenaggio orizzontale (tavola di riferimento Regolamento Standard L.N.D. n° 3.2 sta);
- Stratigrafia (tavola di riferimento Regolamento Standard L.N.D. n° 3.5.1 sta);

Norme	Requisiti Tecnici Realizzativi	Requisiti della Lega Nazionale Dilettanti e del Settore Giovanile Scolastico
UNI EN 12616:2004	Permeabilità del sottofondo	> 360 mm/h
-	Verifica del numero falde per drenaggio verticale Verifica del numero falde per drenaggio orizzontale	(4 falde) come da tavola n° 2.1 sta (2 falde) come da tavola n° 3.1 sta
MI - LND 013	Pendenze di realizzazione falde per drenaggio verticale Pendenze di realizzazione falde per drenaggio orizzontale	(4 falde) 0,3 ÷ 0,5 % tolleranza ± 0,05 % (2 falde) 0,58 a 0,63 % tolleranza ± 0,00 %
UNI EN 13036-7:2004	Planarità della piattaforma di giuoco per drenaggio verticale Planarità della piattaforma di giuoco per drenaggio orizzontale	(4 falde) ± 1,0 cm Su 3,0 mt. (2 falde) ± 0,5 cm Su 3,0 mt.
CNR B.U. n° 146	Modulo statico di deformazione della compattazione del sottofondo con piastra Ø 300 mm -. (ovvero, modulo dinamico di deformazione con piastra Ø 300 mm)	Evd ≥ 120 N/mm <sup>2</sup> (prova dinamica) (ovvero, M <sub>d</sub> ≥ 600 kg/cm <sup>2</sup> – prova statica)
MI - LND 035	Distribuzione del numero di prove piastra	≥ n° 15 punti (con maglia : 3 punti lato corto x 5 punti lato lungo)
MI - LND 036	Inerti drenanti per drenaggio verticale	Stratigrafia come da tavole n° 2.5 sta (eventuale 2.4 sta – 2.5 sta)
MI - LND 037	Inerti compattati non drenanti (per drenaggio orizzontale sotto manto) *	Come da tavole n° 3.4.1 sta - 3.4.3 sta – 3.5.1 sta (eventuale 3.4.2 sta)
CNR B.U. N° 22	Grado di addensamento in sito (per drenaggio orizzontale sotto manto) *	≥ 98% AASHTO mod.
-	Verifica della struttura di realizzazione	conforme al parere positivo del progetto

**Il laboratorio geotecnico accreditato, certificato e di comprovata affidabilità e pluriennale esperienza, dovrà provvedere personalmente al prelievo sul campo del materiale oggetto del trattamento e/o dell'aggregato in aggiunta (max. 20%), al fine di correggere la curva granulometrica dell'esistente.**

Il laboratorio incaricato dovrà emettere un documento per certificare la campionatura del terreno oggetto della lavorazione che dovrà contenere **in fase progettuale**:

1. analisi granulometrica del terreno esistente e/o dell'aggregato in aggiunta, viene accettato il diametro massimo dell'inerte da 35 mm;
2. i limiti “di Atterberg” (consistenza) del terreno esistente e/o dell'aggregato in aggiunta;
3. la classificazione del terreno esistente e/o dell'aggregato in aggiunta (max. 20%) vengono accettate le classi A1-A2-A3 (comunque non inferiore all'A2-4);
4. la curva di costipamento Proctor mod. del terreno esistente e/o dell'aggregato in aggiunta;
5. l'indice di portanza CBR del terreno esistente e/o dell'aggregato in aggiunta (max. 20%), al naturale e dosaggio con il legante (indice CBR ≥ del 100% dopo 7 giorni di maturazione in camera umida e 4 giorni di imbibizione in acqua)

e dosaggio in percentuale di progetto dell'agente stabilizzante per l'ottenimento del requisito sopra indicato.

È fatto obbligo di consegnare la scheda tecnica dell'intaso di stabilizzazione in cui devono essere dichiarati densità apparente e distribuzione granulometrica. Il nome commerciale scelto per l'intaso di stabilizzazione dovrà essere lo stesso indicato nella scheda tecnica.

**Il Sistema in erba artificiale**, ATTESTATO DALLA L.N.D. composto da:

- Manto attestato L.N.D., composto da fibre di polietilene antiabrasivo,
- estremamente resistenti all'usura e con speciali trattamenti anti-UV
- Struttura della fibra: dritta
- Tipo della fibra: monofilo
- Altezza del filo della fibra: 60mm
- Tipo di intasamento: di stabilizzazione e prestazionale
- Tipo di intaso prestazionale: granuli di gomma nobilitati Tabella punto 5 del regolamento L.N.D. in vigore
- Tappeto elastico: presente con funzione di geodreno
- Il manto completo ed installato dovrà essere conforme ai requisiti tecnici e prestazionali stabiliti dalla F.I.G.C. – L.N.D. e possedere le relative attestazioni ufficiali riferite al Regolamento vigente (LND Standard).

L'Attestazione del Sistema di Incollaggio è richiesta per i "Sistemi in erba artificiale" ed è l'insieme inscindibile di 4 componenti. Il primario sul quale viene tessuta l'erba artificiale, la spalmatura del primario stesso (**è vietato l'utilizzo del lattice di SBR a far data dal 31 agosto 2014**), la colla utilizzata e la banda di supporto alla colla. Il sistema sarà considerato valido solo ed esclusivamente se i 4 componenti rimarranno gli stessi.

Il "Sistema di Incollaggio" deve resistere alle sollecitazioni meccaniche idonee all'impiego per il quale è destinato, per evitare problematiche di cedimento degli accoppiamenti dei teli dei manti.

Tramite analisi di laboratorio, viene accertato che il prodotto sia idoneo e risponda ai requisiti minimi richiesti. Dopo aver superato i test previsti ed aver soddisfatto i requisiti, il "*sistema di incollaggio*" deve essere attestato dalla LND.

È fatto obbligo di consegnare la scheda tecnica del primario, della spalmatura, della colla, della banda e del manto in erba artificiale utilizzato per realizzare la giunzione. I dichiarati tecnici devono essere coerenti con quanto indicato dai produttori nelle schede tecniche dei singoli componenti.

#### 5.1.2. Prerequisiti per i test di omologazione finale sul campo

All'interno della recinzione del campo da calcio, dalla posizione rispetto alla rigatura del campo, devono essere obbligatoriamente protetti con materiali assorbenti l'urto idonei ALMENO i seguenti potenziali pericoli/attrezzature.

- Entrata carrabile al campo min. 3,00 m, con pavimentazione idonea di arrivo dall'entrata all'impianto;
- Tubi tendirete, pali tendirete;
- Torri faro;
- Tubazioni idriche o elettriche presenti all'interno del campo verticali o orizzontali;
- Cannoncini di irrigazione esterni;
- Eventuali cordoli, muretti e muri in cemento e qualsiasi ostacolo fisso ricadente oltre la fine del campo per destinazione fino a 1.50m sui lati lunghi e fino a 2.00m sui lati corti dovranno essere protetti per un'altezza fino

a 2.20m con materiali assorbenti l'urto idonei e rispondenti alle normative vigenti;

- Montanti di sostegno delle recinzioni perimetrali a spigolo vivo ed il relativo fissaggio della rete tramite filo di ferro con punte sporgenti.

Qualsiasi altro elemento fonte di rischio per i giocatori o gli utenti della struttura entro le recinzioni in funzione di altre eventuali destinazioni d'uso anche temporanee.

### **Sistemi in erba artificiale**

Il sistema installato sul campo deve obbligatoriamente essere un sistema già attestato dalla LND. In caso contrario, e al solo variare di uno solo dei suoi componenti, il campo NON SARA' OMOLOGATO.

In nessun caso è ammessa la miscelazione dei componenti (intaso di stabilizzazione e prestazionale) dovuta a qualsivoglia ragione. In particolare si dovrà avere la assoluta certezza che i giocatori siano a contatto con la parte prestazionale (gomme o prodotti naturali vegetali) e mai con la parte di stabilizzazione (sabbia). **In nessun caso si dovrà verificare la fuoriuscita di intaso di stabilizzazione (sabbia) durante i rimbalzi del pallone a terra o in qualsiasi azione di giuoco, come pure nell'esecuzione di qualunque test che venga eseguito nel corso delle prove prestazionali per l'Omologazione del campo.**

La fibra libera (non coperta da intaso) rilevata sul campo deve essere compresa tra 10 e 15 mm (come già previsto nel protocollo test di attestazione del pacchetto sistema in laboratorio esclusivamente per questi sistemi).

#### **5.1.3. Protezioni obbligatorie da installare soggette a verifica e determinanti per l'omologazione finale**

All'interno della recinzione del campo da calcio, per cui indipendentemente dalla posizione rispetto alla rigatura del campo, devono essere obbligatoriamente protetti con materiali assorbenti l'urto idonei ALMENO i seguenti potenziali pericoli/attrezzature.

- Entrata carrabile al campo min. 3,00 m, con pavimentazione idonea di arrivo dall'entrata all'impianto;
- Tubi tendirete, pali tendirete;
- Torri faro;
- Tubazioni idriche o elettriche presenti all'interno del campo verticali o orizzontali;
- Cannoncini di irrigazione esterni;
- Eventuali cordoli o muretti in cemento perimetrali al campo che possono essere a contatto con i giocatori (un esempio sono i muretti dove sono installate le reti di recinzione);
- Montanti di sostegno delle recinzioni perimetrali a spigolo vivo ed il relativo fissaggio della rete tramite filo di ferro con punte sporgenti.

Qualsiasi altro elemento fonte di rischio per i giocatori o gli utenti della struttura presente all'interno della stessa.

### **5.2. Recinzione perimetrale**

La recinzione del campo da gioco sarà a pannelli in acciaio elettrosaldato zincata a caldo idonea per impianti sportivi conforme alla normativa UNI 10121 I e II con altezza totale di mm 2215 + 510, compreso cancello pedonale con pannellatura come sopra, completo di colonne in acciaio e serratura manuale con dimensioni 1300 x 2725 mm passaggio netto 1000 mm, e cancello carrabile a 2 battenti con pannellatura come sopra completo di colonne in acciaio e serratura manuale dimensioni 4300 x 2725 mm passaggio netto 4000 mm, il tutto montato su trave in cls. di dimensioni 45x45 cm.

### **5.3. Sistema di irrigazione**

#### **Irrigazione per campi (riferimento Regolamento Standard L.N.D. n° 5.1 sta)**

L'impianto di irrigazione fisso, con funzioni completamente automatiche controllate da un programmatore, per un'area delle dimensioni di 107x65 m destinata alla pratica del gioco del calcio a 11.

Installazione di n. 6 irrigatori (a cannoncino) posizionati al di fuori del campo per destinazione ma comunque il più lontano possibile dalle linee di giuoco che perimetrano il campo. L'irrigazione del campo serve principalmente per diminuire la temperatura al suolo che si genererebbe con i mesi caldi, per stabilizzare l'intasamento dopo le manutenzioni, e se ritenuto opportuno, per rendere la superficie veloce per lo scorrimento del pallone e quindi del giuoco, ed in ultima analisi per ovviare, dal punto di vista geografico, alla scarsa piovosità.

Dovrà essere disponibile un approvvigionamento idrico di circa 300 l/min a una pressione di 8 bar, per una intensità di pioggia di 8 m³ per ogni millimetro di caduta.

Viene prevista l'installazione di 6 irrigatori posizionati lungo il perimetro esterno del campo in prossimità della recinzione cannoncini con getto di circa 45 metri posti su una colonna costituita da tubo in acciaio posto ad un'altezza di circa 2.70 ml da terra.

Gli irrigatori previsti sono del tipo dinamico, costruiti in resina sintetica Cycolac per le parti esterne, Derlin Teflon per le parti interne e di movimento. Le parti soggette a particolari sforzi o ad usura sono costruite in acciaio inossidabile.

Il movimento rotatorio della torretta portaugelli è determinato dal moto di una turbina idraulica opportunamente demoltiplicato da un riduttore dinamico assolutamente escluso dal flusso idrico. Tutti gli apparecchi incorporano una valvola automatica a comando elettrico 24 V comandata e controllata da un apposito programmatore.

La rete di distribuzione è realizzata in tubo Polietilene ad Alta Densità SIGMA 50 (PE63), colore nero con riga azzurra coestrusa, per condotte di acqua in pressione, conforme alle norme UNI 10910 + F.A. 1-91 tipo 312. Interrata alla profondità minima di 60 cm, la tubazione provvede a collegare tutti gli irrigatori posizionati nell'area con un percorso perimetrale chiuso ad anello ed un tratto che attraversa tutto il terreno di gioco lungo il suo asse maggiore. Proprio per la sua geometria, la rete di distribuzione si presta ad essere alimentata in una qualsiasi posizione. Il materiale con cui è costruita offre le più ampie garanzie di stabilità e durata nel tempo. In linea con questo principio, anche per i pezzi speciali sono stati previsti raccordi in Polipropilene tipo Plasson.

Il completo controllo delle funzioni irrigue è affidato ad un programmatore in grado di gestire l'intervento sequenziale di un massimo di 12 settori ognuno dei quali può essere attivato per un tempo impostabile a piacere fra 1 e 90 minuti. La pianificazione della frequenza di attivazione dei cicli irrigui contempla la possibilità di 6 avviamenti giornalieri su un calendario ripetitivo di 14 giorni attivi specificata ad intervalli. Il programmatore è provvisto di un dispositivo in grado di gestire le funzioni della pompa che si rendesse necessaria all'alimentazione dell'impianto. Ciò costituisce un elemento di grande importanza nella corretta gestione dell'irrigazione, in quanto l'acqua erogata da ciascun apparecchio può essere dosata secondo la reale richiesta del terreno (situazione tipica è quella che, a causa dell'esposizione, certe zone del campo possono essere influenzate dal vento più altre, oppure rimane in ombra parte della giornata).

**Per quanto non specificato nella presente relazione si rimanda agli allegati tecnici specialistici ed agli elaborati grafici di progetto.**