



COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO  
PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

COMMITTENTE/customer

**S.S. Sambenedettese Srl - p.iva 02177180441**  
Viale dello Sport, 62 San Benedetto del Tronto (AP)

SOGGETTO REALIZZATORE

**S.S. Sambenedettese S.r.l.**  
Viale dello Sport, 62  
63074 San Benedetto del Tronto (AP)

IMPRESA INCARICATA

**POWERgrass S.r.l.**  
Via Francesco Caracciolo, 89 – 20155 Milano  
Tel. +39 02 36740119 - Fax +39 02 700445041  
eMail: [powergrass@powergrass.it](mailto:powergrass@powergrass.it)  
eMail pec: [powergrass@legalmail.it](mailto:powergrass@legalmail.it)  
Web: [www.powergrass.it](http://www.powergrass.it)  
Cap. Soc. € 10.000 i. v. - R.E.A. MI 2077914  
C.F./R.I. e P.IVA 09242420967 SDI: KRRH6B9

SOGGETTO FINANZIATORE

**S.S. Sambenedettese S.r.l.**  
Viale dello Sport, 62  
63074 San Benedetto del Tronto (AP)

PROGETTO/Project

**Campo in erba ibrida POWERgrass**

giocare MEGLIO  
superficie da gioco professionale, per partite  
ed allenamenti in estremo comfort

giocare in SICUREZZA  
campo soffice, stabile, con grip eccezionale  
per ridurre gli infortuni degli atleti

giocare "SEMPRE"  
campo resistente e duraturo, di facile  
manutenzione che genera risparmio



DOCUMENTO/Document

Relazione Tecnica

DESCRIZIONE/Description

Studio di fattibilità per la riqualificazione della superficie di gioco, degli impianti di drenaggio e di irrigazione dello stadio "Riviera delle Palme" con l'innovativa erba naturale rinforzata ibrida tipo POWERgrass.

Rev	Data	Descrizione	Emesso	Verificato	Approvato
Progettista/Designer Paolo Zago - Architetto Via F- Turati, 15 – Paderno Dugnano (MI) Cell. 339 8678912 - Albo Arch. di Milano n° 3037 c.f. zga pla 53b08 g220u - p.iva 00666480967			Tipo/Project type <input type="radio"/> Fattibilità <input type="radio"/> Definitivo <input checked="" type="radio"/> Esecutivo	Data/date 06/08/2020	Allegato/ Attachment <b>D1</b>

## Sommario

A.	STATO ATTUALE, IL CLIMA E LA PROPOSTA PROGETTUALE.....	2
1)	Lo stato attuale .....	2
2)	Il clima della zona.....	3
3)	La proposta progettuale .....	7
B.	PREMESSA SUI TIPI DI CAMPI DI GIOCO.....	8
1)	L'evoluzione nella costruzione dei campi sportivi.....	8
2)	Lo standard attuale del mercato delle costruzioni di campi sportivi .....	8
3)	Il punto di vista dei giocatori .....	9
4)	Esaminando i reclami dei giocatori .....	9
5)	La soluzione del campo ibrido .....	11
C.	VANTAGGI E PREGI DEL CAMPO IBRIDO.....	11
D.	PROGETTAZIONE IN LINEA ALLA LEGISLAZIONE .....	14
1)	Il sistema del campo da gioco ibrido .....	14
2)	Il sottofondo filtrante .....	21
E.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	22
1)	Il sistema ibrido è composto da: .....	22
2)	Il sistema drenante è composto da:.....	23
F.	DESCRIZIONE DEI LAVORI .....	23
G.	ORGANIZZAZIONE E TEMPI DI REALIZZAZIONE .....	24
H.	MANUTENZIONE E DURATA .....	25
I.	UN SISTEMA AD IMPATTO AMBIENTALE POSITIVO .....	26

# RELAZIONE DI FATTIBILITA'

## A. STATO ATTUALE, IL CLIMA E LA PROPOSTA PROGETTUALE



### 1) Lo stato attuale

Lo stadio si trova in Viale dello sport 62, nel sud della città in direzione Porto D'Ascoli.

Lo stadio, a struttura portante in acciaio su progetto strutturale degli Ingegneri Anghileri, Bartolomei e Marchetti ed architettonico dell'arch. Vincenzo Acciarri, fu costruito a metà degli anni '80 e premiato in Lussemburgo come miglior opera sportiva in acciaio del 1985 dall'Associazione Europea Costruzioni in Acciaio.

Inizialmente presentava una capienza di circa 22.000 spettatori, fu progettato per la possibilità di un futuro ampliamento. In seguito, per sottostare alle norme di sicurezza negli stadi, la capienza autorizzata fu ridotta a 7.494 posti.

Dal 2010, dopo i lavori di riammodernamento, la capienza è stata aumentata a circa 14.000 posti numerati, tutti a sedere, disposti su due anelli con copertura integrale in tutti i settori. Completano la struttura quattro torri d'angolo in cemento armato precompresso, che favoriscono l'afflusso e il deflusso degli spettatori, inglobano un

piccolo bar, servizi igienici e le torri faro per l'illuminazione dell'impianto sportivo. Sopra la copertura sono installati dei pannelli fotovoltaici.

Attualmente, nella cotica erbosa sono presenti infestanti di ogni tipo per la maggior parte il la gramigna comune che infesta tutte i campi da gioco se non si previene con una manutenzione dispendiosa e specifica. Questo tipo di erba con l'abbassamento della temperatura inferiore ai 10° C va in dormienza e perde l'apparato fogliare con il gioco lasciano il terreno nudo durante l'inverno. La soluzione migliore consiste nell'estirpazione della cotica attuale e la risemina ex novo.

Nel campo è presente un impianto d'irrigazione funzionante. Tuttavia, negli impianti moderni realizzati in sabbia è ormai un benchmark realizzarli con un impianto a 24 irrigatori più piccoli disposti sulle fasce laterali e nella linea del 1/3 e 2/3 dell'asse di gioco. In questo modo non ci sono irrigatore al centro campo che la zona di maggior usura.

Non si hanno precise indicazioni sulla tipologia del terreno, ma poco importa perché il sistema ibrido prevede la realizzazione di un sottofondo con substrato sabbioso così come sono realizzati gli stadi moderni secondo il metodo Texas delle norme USGA (United States Golf Association). Un substrato sabbioso non forma fango ed offre la possibilità di giocare anche durante la pioggia ed è resistente al calpestio che è la causa principale della costipazione del terreno agricolo che soffoca l'erba naturale.

Il presente studio di fattibilità è stato sviluppato per riqualificare la superficie da gioco in erba naturale rinforzata ibrida per migliorare la sicurezza del campo di gioco, fronteggiare la crescente richiesta di maggior numero di ore di gioco nello stesso campo della partita di domenica ed infine ridurre i costi della manutenzione, in particolari le buche ed i costi degli interventi straordinari.

## **2) Il clima della zona**

A San Benedetto del Tronto, le estati sono calde, umide asciutte e prevalentemente serene e gli inverni sono lunghi, freddi, bagnati e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 4°C a 29°C ed è raramente inferiore a 0°C o superiore a 32°C.

### **Temperatura**

La stagione calda dura 3,0 mesi, dal 10 giugno al 11 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 25°C. Il giorno più caldo dell'anno è il 3 agosto, con una temperatura massima di 29°C e minima di 20°C.

La stagione fresca dura 3,8 mesi, da 21 novembre a 16 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 14°C. Il giorno più freddo dell'anno è il 31 gennaio, con una temperatura minima media di 4°C e massima di 10°C.

## **Nuvolosità**

A San Benedetto del Tronto, la percentuale media di cielo coperto da nuvole è accompagnata da variazioni stagionali moderate durante l'anno.

Il periodo più sereno dell'anno a Gricignano di Aversa inizia attorno al 9 giugno, dura 3,0 mesi e finisce attorno all'11 settembre. Il 20 luglio, nel giorno più sereno dell'anno, il cielo è sereno, prevalentemente sereno, o parzialmente nuvoloso 85% del tempo, e nuvoloso o prevalentemente nuvoloso 15% del tempo.

Il periodo più nuvoloso dell'anno inizia attorno all'11 settembre, dura 9,0 mesi e finisce attorno al 9 giugno. Il 28 novembre, nel giorno più nuvoloso dell'anno, il cielo è nuvoloso o prevalentemente nuvoloso il 51% del tempo, e sereno o parzialmente nuvoloso il 49% del tempo.

## **Precipitazioni**

Un giorno umido è un giorno con al minimo 1 millimetro di precipitazione liquida o equivalente ad acqua. La possibilità di giorni piovosi a San Benedetto del Tronto varia durante l'anno.

La stagione più piovosa dura 8,4 mesi, dal 2 settembre al 13 maggio, con una probabilità di oltre 20% che un dato giorno sia piovoso. La probabilità di un giorno piovoso è al massimo il 29% il 20 novembre.

La stagione più asciutta dura 3,6 mesi, dal 13 maggio al 2 settembre. La minima probabilità di un giorno piovoso è il 12% il giorno 14 luglio.

Fra i giorni piovosi, facciamo la differenza fra giorni con solo pioggia, solo neve, o un misto dei due. In base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazioni durante l'anno è solo pioggia, con la massima probabilità di 29% il 20 novembre.

## **Pioggia**

Per mostrare le variazioni nei mesi e non solo il totale mensile, mostriamo la pioggia accumulata in un periodo mobile di 31 giorni centrato su ciascun giorno. San Benedetto del Tronto ha alcune variazioni stagionali di piovosità mensile.

La pioggia cade in tutto l'anno a San Benedetto del Tronto. La maggior parte della pioggia cade nei 31 giorni attorno al 17 novembre, con un accumulo totale medio di 66 millimetri.

La quantità minore di pioggia cade attorno al 22 luglio, con un accumulo totale medio di 21 millimetri.

## **Umidità**

Basiamo il livello di comfort sul punto di rugiada, in quanto determina se la perspirazione evaporerà dalla pelle, raffreddando quindi il corpo. Punti di rugiada inferiori danno una sensazione più asciutta e i punti di rugiada superiori più umida. A differenza della temperatura, che in genere varia significativamente fra la notte e il giorno, il punto di rugiada tende a cambiare più lentamente, per questo motivo, anche se la temperatura può calare di notte, dopo un giorno umido la notte sarà generalmente umida.

San Benedetto del Tronto vede estreme variazioni stagionali nell'umidità percepita.

Il periodo più umido dell'anno dura 3,3 mesi, da 11 giugno a 20 settembre, e in questo periodo il livello di comfort è afoso, oppressivo, o intollerabile almeno 13% del tempo. Il giorno più umido dell'anno è il 7 agosto, con condizioni umide 50% del tempo.

Il giorno meno umido dell'anno è il 25 febbraio, con condizioni umide essenzialmente inaudite.

## **Vento**

Questa sezione copre il vettore medio orario dei venti su un'ampia area (velocità e direzione) a 10 metri sopra il suolo. Il vento in qualsiasi luogo dipende in gran parte dalla topografia locale e da altri fattori, e la velocità e direzione istantanee del vento variano più delle medie orarie.

La velocità oraria media del vento a San Benedetto del Tronto subisce moderate variazioni stagionali durante l'anno.

Il periodo più ventoso dell'anno dura 5,3 mesi, dal 30 ottobre al 8 aprile, con velocità medie del vento di oltre 12,6 chilometri orari. Il giorno più ventoso dell'anno è il 20 dicembre, con una velocità oraria media del vento di 15,0 chilometri orari.

Il periodo dell'anno più calmo dura 6,7 mesi, da 8 aprile a 30 ottobre. Il giorno più calmo dell'anno è il 9 giugno, con una velocità oraria media del vento di 10,3 chilometri orari.

La direzione oraria media del vento predominante a San Benedetto del Tronto varia durante l'anno.

Il vento è più spesso da ovest per 1,6 settimane, da 29 marzo a 9 aprile, con una massima percentuale di 29% il 7 aprile. Il vento è più spesso da nord per 12 mesi, da 9 aprile a 29 marzo, con una massima percentuale di 34% il 1° gennaio.

### **Stagione di crescita**

Le definizioni della stagione di crescita variano nel mondo, ma ai fini di questo rapporto, la definiamo come il periodo continuo più lungo con temperature al di sopra dello 0°C ( $\geq 0$  °C) dell'anno.

La stagione di crescita a San Benedetto del Tronto in genere dura 10 mesi (313 giorni), dal 17 febbraio circa al 25 dicembre circa, e inizia raramente prima del 18 marzo, e finisce raramente prima del 6 dicembre.

I gradi-giorno di crescita sono una misura dell'accumulo di calore annuale usata per predire lo sviluppo di piante e animali, e definita come l'integrale del calore al di sopra di una temperatura di base, scartando eccessi al di sopra di una temperatura massima. In questo rapporto usiamo una base di 10 °C e un massimo di 30 °C.

In base esclusivamente alle temperature di crescita, le prime fioriture primaverili a San Benedetto del Tronto dovrebbero iniziare attorno al 13 marzo, e solo raramente prima del 19 febbraio o dopo il 3 aprile.

### **Energia solare**

Questa sezione discute l'energia solare a onde corte incidente totale giornaliera che raggiunge la superficie del suolo in un'ampia area, tenendo in considerazione le variazioni stagionali nella lunghezza del giorno, l'elevazione del sole sull'orizzonte e l'assorbimento da parte delle nuvole e altri elementi atmosferici. La radiazione delle onde corte include luce visibile e raggi ultravioletti.

L'energia solare a onde corte incidente giornaliera media subisce estreme variazioni stagionali durante l'anno.

Il periodo più luminoso dell'anno dura 3,2 mesi, dal 9 maggio al 17 agosto, con un'energia a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato di oltre 6,4 kWh. Il giorno più luminoso dell'anno è il 6 luglio, con una media di 7,6 kWh.

Il periodo più buio dell'anno dura 3,6 mesi, dal 27 ottobre al 15 febbraio, con un'energia a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato di meno di 2,8 kWh. Il giorno più buio dell'anno è il 18 dicembre, con una media di 1,6 kWh.

### 3) La proposta progettuale

Per consentire un aumento dell'attività di gioco e contenere i costi per la manutenzione è possibile soltanto attraverso **una ristrutturazione completa dell'area di gioco** realizzando un campo ibrido innovativo. Come si ha accennato precedentemente, è prevista la rimozione della cotica erbosa perché il sistema ibrido deve essere realizzato da uno strato di crescita altamente filtrante come la sabbia silicea per ridurre la costipazione del terreno e favorire lo scambio gassoso.

Dopo lo sbancamento di circa 10 cm ed il livellamento del terreno, è previsto l'adeguamento dell'impianto di irrigazione esistente. L'impianto è collegato ad una pompa idonea potenza sommersa nella cisterna esistente.

In seguito, dovrà essere realizzata una **rete di drenaggi paralleli**, collegati ad un **collettore perimetrale drenante**, entrambi installati in trincee a sezione ristretta riempiti con pietrisco di frantoio fino alla superficie. Nei punti di intersezione sono previsti pozzetti d'ispezione per la pulizia periodica.

In superficie, **uno strato di pietrischetto di frantoio**, completa il drenaggio del campo prestando attenzione di rispettare gli insegnamenti della norma USGA.

Successivamente è prevista l'installazione di **un fondo di crescita sabbioso** anch'esso conforme alle normative USGA. L'integrazione di ammendanti organico-minerale è necessaria per trattenere l'umidità e gli nutrienti nel substrato di crescita.

Infine, dopo il controllo qualità del sottofondo viene **installato il sistema ibrido** e seminato in situ quindi coltivato per circa quattro settimane prima di utilizzarlo.

Il sistema ibrido POWERgrass offre un campo resistente e performante che consente un risparmio sensibile sui costi di manutenzione rispetto ad un campo in erba naturale perché **non si formano le buche e limita il rischio di lavori straordinari**. Inoltre, il campo potrà essere utilizzato con maggior facilità per ospitare partite ed allenamenti tutte le settimane di crescita del manto erboso fino a 25 ore, senza ingenti spese di manutenzione.

La combinazione del sistema ibrido con le **erbe resistenti a calpestio** permetterà di poter giocare su erba naturale durante tutta l'estate e l'autunno; le fibre sintetiche sono protette dai raggi UV del sole che provoca l'invecchiamento precoce. Durante l'inverno, se il prato può perdere parte dell'apparato fogliare; tuttavia, il campo è

giocabile sulle fibre sintetiche fino alla ripresa della vegetazione nella primavera successiva.

## **B. PREMESSA SUI TIPI DI CAMPI DI GIOCO**

### **1) L'evoluzione nella costruzione dei campi sportivi**

Ripercorrendo il passato osserviamo che la realizzazione dei campi sportivi ha avuto una evoluzione continua con diversi sistemi di superfici sportive sempre più innovative. Nel corso degli anni si è passati dai campi in erba naturale coltivati in terra, ai campi in erba naturale coltivati in sabbia (eventualmente rinforzata con le fibre sintetiche) e successivamente ai campi in erba sintetica. I campi in erba sintetica cercano di simulare il gioco dell'erba naturale ed hanno avuto subito successo perché si può giocare tante ore di gioco con manutenzione ridotta.

In particolare, nei campi in erba sintetica, l'industria ha avuto una ulteriore evoluzione anche negli intasi prestazionali, passando dalla gomma nera riciclata, alla gomma rivestita di resine (nobilitata) ed infine agli intasi organici vegetali (cocco, sughero, lolla di riso) o mix di intasi organici vegetali e gomma nobilitata per offrire una maggiore assomiglianza all'impatto del giocatore al terreno di gioco con l'erba naturale.

Ultimamente sono stati integrati anche i materassini elastici che spesso hanno anche caratteristiche di drenaggio orizzontale sotto l'erba sintetica.

### **2) Lo standard attuale del mercato delle costruzioni di campi sportivi**

Oggi giorno i campi di gioco di maggior prestigio sono realizzati in erba naturale oppure naturale rinforzata mentre quelli amatoriali con maggior usura sono realizzati in erba sintetica. Questi ultimi sono stati oggetto di studi approfonditi dalle Federazioni nazionali e dalla FIFA e sono stati stabiliti dei criteri di qualità LND STANDARD (FIFA QUALITY) oppure LND PROFESSIONAL (FIFA QUALITY PRO) e dalla World Rugby introducendo per giunta il criterio delle lesioni alla testa (HIC – Head Injury Criterion).

Tutti i campi da gioco costruiti secondo le norme USGA, FIFA, LND WR etc., hanno caratteristiche che sono monitorate in fase di costruzione e nella fase di manutenzione. Le caratteristiche di base devono garantire a) **il drenaggio** dell'acqua piovana perché altrimenti il gioco si rende difficoltoso in caso di presenza di numerose pozzanghere, b) **la planarità** della superficie perché eventuali avvallamenti possono deviare la traiettoria del pallone mentre irregolarità superficiali rallentano il gioco quando il pallone rimbalza invece di rotolare regolarmente e c) **il ripristino delle buche** nei campi in erba naturale/rinforzata o **scollature delle giunte** nei campi in erba sintetica

per evitare il rischio di distorsioni di caviglie e ginocchia dovute alle condizioni del campo ed offrire maggior confidenza ai giocatori.

### **3) Il punto di vista dei giocatori**

L'interazione delle scarpe del giocatore con la superficie sportiva è importante per la qualità di gioco e la sua sicurezza ma il vero problema è di difficile comprensione: da una parte, i giocatori si lamentano per le condizioni del campo da gioco ma, dall'altra parte, è difficile misurare dei parametri oggettivi.

Ai fini di gioco, fermo restando i requisiti di qualità minima (drenaggio, planarità, assenza di buche/scolature) che sono facilmente verificabili, ci sono alcune caratteristiche della superficie da gioco che riguardano d) la **durezza** ed e) la **stabilità** della superficie sportiva, caratteristiche che vengono monitorate di meno, semplicemente perché è difficile dimostrare la sussistenza delle eventuali problematiche che lamentano i giocatori.

### **4) Esaminando i reclami dei giocatori**

Parlando con i manager che sono stati giocatori, sulla base delle esperienze che hanno avuto, abbiamo approfondito le caratteristiche tecniche ideali del campo ed abbiamo potuto constatare alcuni aspetti essenziali.

1. Quando il campo è duro i giocatori avvertono mal di schiena. Diversi studi sono stati condotti e l'industria ha sviluppato tecniche di verifiche come il martello di Clegg, che offre la possibilità di misurare la durezza della superficie sportiva con estrema facilità. Tuttavia, si ritiene che, nei campi in erba sintetica con intaso in gomma, il ritorno elastico di energia che funge come una mola merita maggior investigazione.
2. Sulla trazione della superficie invece poco si è fatto finora per stabilire dei parametri oggettivi e test di monitoraggio del campo. Attualmente, per misurare la resistenza alla torsione della superficie, si usa una piastra rotonda con tacchetti che simulano quelli delle scarpe dei giocatori; Il tecnico facendo ruotare a 180° lo strumento misura la forza massima di cedimento del solco che formano i tacchetti. Ad esempio, buona parte dei sistemi in erba sintetica realizzati con le fibre poco resilienti, dopo 3-4 estati le fibre tendono di rimanere "sdraiate" sulla superficie e questo fattore riduce il grip del tacchetto facendo scivolare il giocatore su bagnato, mentre sull'asciutto si pensa possa aumentare l'attrito del tacchetto alla superficie. Secondo alcuni studi, le distorsioni alle caviglie ed alle ginocchia sono molto più frequenti nei campi da gioco in erba sintetica mentre, nei campi da gioco in erba naturale questi tende a cedere alla forza del giocatore, così come la spina di sicurezza dell'albero di un motore, salvaguardando caviglie e ginocchia. Questo

rischio si può ridurre se il campo sintetico è composto da fibre resiliente e viene spazzolato di frequente ed insieme ai granuli di gomma sono integrati granuli di origine vegetale che mantengono la superficie sportiva più stabile. Dall'altra parte, nei campi naturali, le buche nei campi in erba naturale devono essere ripristinate perché costituiscono il pericolo principale che provoca le distorsioni alle caviglie.

Nella nostra ricerca, oltre alla **presa dei tacchetti** durante i cambi di direzione del giocatore e la **resistenza allo scivolamento** durante l'accelerazione e la decelerazione esaminati parzialmente da alcuni studi, abbiamo scoperto un'ulteriore caratteristica che ci ha fatto riflettere dalle testimonianze di alcuni giocatori. Questa caratteristica riguarda la **stabilità durante la corsa**. Durante gli allenamenti di giovani professionisti sono state registrate velocità medie inferiori del 10-15% sul campo in erba sintetica rispetto a quello in erba naturale. I giocatori adulti lamentano che quando giocano su erba sintetica i loro legamenti bruciano. Queste testimonianze ricorrenti, ci ha indotto a riflettere sulle eventuali cause e l'unica caratteristica del campo plausibile è la presa della scarpa del giocatore sulla superficie sportiva. Un campo in erba naturale oppure naturale rinforzata nello stato ottimale (copertura di manto erboso >95% e sufficientemente morbido) consente ai tacchetti di affondare, senza scivolare in superficie; questo è merito delle radici dell'erba naturale che aggregano il substrato di crescita dell'erba naturale, insieme eventualmente all'elemento di rinforzo, nel caso di erba naturale rinforzata. Quindi, il giocatore può sfruttare meglio la sua energia durante la corsa e durante il cambio della direzione; l'erba naturale offre maggior stabilità anche quando il giocatore si ferma, in particolare modo su terreno bagnato. Contrariamente, in un campo in erba sintetica, pur essendo in ottime condizioni, i tacchetti non fanno sufficiente presa perché, anche se dovessero affondare del tutto, i granuli d'intaso sarebbero sciolti tra le fibre e, per quanto un manto sintetico di alta qualità possa disporre un maggior numero di fibre resilienti, la superficie da gioco non ha una forte coesione e/o consistenza. Il giocatore avverte questa instabilità e corre di meno, perché i legamenti sono sollecitati maggiormente per mantenere l'equilibrio. Più di chiunque altro, i giocatori professionisti, devono dare il massimo delle loro prestazioni quindi avvertono per primi questa differenza e spesso rifiutano categoricamente di giocare su un campo in erba sintetica.

Maggiore investigazione è necessaria per osservare la stabilità della superficie da gioco e l'interazione dei tacchetti dei giocatori per comprendere meglio la problematica e studiare parametri misurabili in tutte le tipologie di campi da gioco. Tuttavia, le sensazioni dei giocatori devono essere prese sempre in seria considerazione.

Nasce quindi l'esigenza di un campo da gioco con l'erba naturale, per molte ore, con la manutenzione ridotta, sempre giocabile ed è questo che offre oggi il campo ibrido.

### 5) La soluzione del campo ibrido

Il campo ibrido consiste in un sistema innovativo che ha fatto un ulteriore passo avanti integrando l'erba naturale in un manto sintetico studiato ad hoc; l'erba naturale diventa predominante sull'erba sintetica, riducendo tutte le altre parti di materie plastiche (gomma, materassini). Questo è possibile per merito di un sistema in erba ibrida con fibre resilienti ben saldate ad un backing studiato ad hoc.

Le fibre sintetiche resilienti sporgono in superficie per proteggere le corone delle piante dal intensivo logorio. Durante la prima fase di crescita, le fibre sintetiche ombreggiano i germogli contro il sole caldo, prevenendo l'essiccamento e la perdita di piante.

Il backing ha una struttura tridimensionale aperta ed imputrescibile che funge come punto di ancoraggio per le radici che lo penetrano fin dal primo periodo di crescita; il backing riduce la evaporazione dell'acqua ed offre anche un effetto termico isolante alle radici sottostanti proteggendo la parte più delicata della pianta dall'essiccamento, dagli sbalzi termici d'estate e d'inverno.

Il sistema ibrido di progetto sancisce un nuovo significato alla parola "**campo ibrido**" laddove è possibile giocare sia su erba sintetica perché le fibre sporgono tutte in superficie, sia su erba naturale che cresce vigorosa proprio tra le fibre del manto sintetico con numerosi vantaggi reciproci.

Il sistema ibrido di progetto unisce il comfort dell'erba naturale con la resistenza dell'erba sintetica offrendo agli utenti **più gioco e meno plastica, manutenzione ridotta ed una garanzia fino a 12 anni.**

### C. VANTAGGI E PREGI DEL CAMPO IBRIDO

Il sistema in erba ibrida è l'insieme di un **manto in erba sintetica** realizzato con un backing ad hoc, un **substrato sabbioso** migliorato con elementi elastici, organici e minerali tipo ZOEsand e **l'erba naturale** inseminata nel manto sintetico. Il sistema è installato da personale esperto e la manutenzione è implementata con il metodo HEALgreen, seguendo gli insegnamenti dell'agricoltura rigenerativa.

Il risultato finale è una **superficie sportiva** con maggior aderenza, stabilità, resistenza, freschezza, ammortizzante ed altamente drenante in grado di assorbire forti precipitazioni per svolgere l'attività sportiva in sicurezza anche sotto la pioggia anche senza l'erba naturale e senza buche pericolose.

Le radici **si ancorano al backing** e contemporaneamente **aggregano la sabbia con l'erba sintetica**, attribuendo all'erba naturale una resistenza maggiore per molte ore di gioco. La durata del sistema è indeterminabile se viene mantenuto regolarmente per merito delle capacità auto-rigenerative dell'erba naturale.

In pratica il campo Ibrido:

- ✓ offre una **superficie stabile** durante la corsa ed i cambi di direzione del giocatore ai livelli massimi di competizione sportiva riducendo problemi ai legamenti delle ginocchia e delle caviglie rispetto ad un campo interamente sintetico con intaso sciolto nella parte superiore che sollecita maggiormente questi muscoli per compensare la scarsa stabilità della superficie;
- ✓ durante l'azione rotativa del giocatore **l'erba naturale funge come la spina di protezione dell'albero di un motore** e cede prima per salvaguardare distorsioni a caviglie e ginocchia;
- ✓ offre **un maggior comfort di gioco** in particolar modo nelle giornate più soleggiate rispetto ad un campo interamente sintetico che tende a surriscaldarsi fino a 70°C; una superficie da gioco a 70°C provoca un affaticamento precoce dal caldo eccessivo e nemmeno l'impianto d'irrigazione riesce a mitigare per più di 20 minuti;
- ✓ sulla funzionalità della superficie ibrida dal punto di vista sportivo è innegabile il **miglior controllo della palla e la sicurezza percepita** dai giocatori pronti a dare il massimo ad ogni azione di gioco offrendo uno spettacolo migliore;
- ✓ sulla possibilità di utilizzo il campo ibrido è **sempre giocabile** anche nel caso in cui, per qualsiasi motivo, venisse a mancare parzialmente o totalmente l'erba naturale ci sono sufficienti fibre sintetiche per giocare senza interruzioni;
- ✓ sulla durata del sistema, si stima una **durata 20ennale ed oltre**, perché si tratta di una simbiosi perfetta tra erba naturale e sintetica, dove l'erba sintetica rinforza l'erba naturale ma, allo stesso tempo, viene protetta dai raggi UV del sole quindi protetta dall'invecchiamento precoce delle fibre sintetiche esposte direttamente al sole; infatti l'esposizione al sole associata al gioco intensivo fanno in modo che l'erba interamente sintetica abbia un degrado progressivo che dopo il 4° anno diventa esponenziale;
- ✓ **l'aspetto estetico è migliore** per merito dell'erba naturale rispetto ai campi interamente in erba sintetica poiché il sistema ha un aspetto al 100% naturale quando l'erba raggiunge la densità desiderata; di fatto l'erba sintetica si nota con estrema difficoltà; poiché l'erba naturale diventa prevalente, in alcuni casi, l'aspetto estetico può subire variazioni dovute ad avversità climatiche oppure ad errori

umani ma la facilità di recupero dell'erba naturale rende il sistema ibrido di facile rigenerazione;

- ✓ potenzialmente il campo ibrido **può essere mantenuto per una vita intera** senza mai aver necessità eminenti di cambiarlo, ma anche in caso di sostituzione il sistema è totalmente riutilizzabile; persino la parte superiore rimossa non è un rifiuto da portare in discarica ma è di facile rimozione recuperabile con una raccogliitrice di zolle dell'erba naturale da poter disporre per il rinverdimento di aree verdi ludiche ed ornamentali; è sufficiente infatti una leggera rigenerazione con la semina integrativa; anche i materiali del substrato (sabbia e pietrisco) sono recuperabili e riutilizzabili per medesime o analoghe applicazioni;
- ✓ il sistema ha un **impatto ambientale positivo** perché è noto che il prato naturale contribuisce ad abbassare la temperatura, consuma l'anidride carbonica CO<sub>2</sub> e produce ossigeno O<sub>2</sub>, limita l'inquinamento delle falde acquifere e purifica l'aria dalle polveri sottili;
- ✓ **resistente ad allagamenti ed all'erosione** non subisce alcun danno perché l'erba naturale aggrega tutto insieme con le sue radici e l'erba sintetica, formando un corpo unico resistente ad ogni scorrimento d'acqua superficiale;
- ✓ **igienizza la superficie** perché il prato naturale ed i batteri benefici presenti nel substrato decompongono qualsiasi sostanza organica dei liquidi (sudore, saliva, sangue) dei giocatori;
- ✓ con riferimento al **risparmio delle risorse naturali** è difficile pensare che un campo ibrido possa contenere i consumi idrici rispetto ad un campo interamente sintetico che sembrerebbe di non avrebbe bisogno di innaffiature; tuttavia, dovendo rispettare il fabbisogno di abbassare la temperatura nel caso di intasi in gomma esposti al sole, oppure per evitare la volatilità del cocco in caso di intasi organici vegetali, sono necessari maggiori consumi d'acqua rispetto al fabbisogno di crescita dell'erba naturale; ogni innaffiatura di un campo sintetico può rinfrescare il campo interamente sintetico in gomma per 15-20 minuti, quelli con intaso vegetale invece andrebbero bagnati tutti i giorni, mentre in condizioni normali con temperature inferiori ai 32°C il prato ibrido andrebbe bagnato 2-3 volte alla settimana soltanto; per giunta, l'uso dell'acqua avviene entro le 07:00 nel caso del campo ibrido rispetto all'uso dell'acqua nel tardo pomeriggio nel caso di campo interamente sintetico che spesso coincide con la punta di consumo nelle abitazioni;
- ✓ il **contenimento dei consumi energetici** nel caso del campo ibrido è indiretto per merito della ridotta quantità d'uso e di eventuale smaltimento di materie plastiche (l'unico materiale petrolifero è l'erba sintetica utilizzata dal sistema) e dallo

sfruttamento delle materie prime inerti sul territorio che rimangono inalterate, interamente re-impiegabili per stessi usi od analoghi; invece il contenimento è diretto dei relativi ai costi a fine vita, come i costi di raccolta, di smaltimento e di riciclaggio che, sempre nel caso del campo ibrido, per merito della lunga durata dell'erba sintetica protetta dall'erba naturale e la forte capacità rigenerativa del prato naturale, si può pensare ad una rigenerazione continua dello stato originario senza quindi dover fare consumo di ulteriori risorse se non a lunghissima scadenza.

#### **D. PROGETTAZIONE IN LINEA ALLA LEGISLAZIONE**

Il progetto ha tenuto conto degli elementi di valutazione tecnico, estetiche, funzionali, caratteristiche ambientali e di contenimento dei consumi energetici e delle risorse naturali e grado d'innovazione in linea con la legislazione dei lavori pubblici.

##### **1) Il sistema del campo da gioco ibrido**

Le scelte progettuali prevedono un campo ibrido di ultima generazione ed è bene evidenziare che non tutti gli ibridi oggi presenti sul mercato possono soddisfare un elevato numero di ore di gioco. Tutt'oggi non esistono specifiche dettagliate sui campi ibridi. La soluzione del campo ibrido individuato contiene tutta una serie di motivi che la rendono più unica che rara.

La vera innovazione del campo ibrido consiste nella sua qualità di gioco, progettato per i professionisti, ma allo stesso tempo è accessibile a tutti, proprio per una serie di caratteristiche che consentono una garanzia di 12 anni a fronte di una costante, ma ridotta manutenzione.

Il sistema ibrido offre **maggiore qualità, che comprende:**

*pregio tecnico, caratteristiche estetiche e funzionali,*

**sul piano tecnico**, l'ibrido offre il meglio di entrambi i mondi; **il rimbalzo ed il controllo del pallone** sull'erba naturale è migliore rispetto al campo totalmente sintetico; l'assenza di buche rispetto all'erba totalmente naturale e la maggiore stabilità offrono maggior **agilità di gioco e spettacolo** rispetto ai campi sintetici e naturali noti perché, si scivola di meno rispetto all'erba totalmente sintetica con l'intaso sciolto in superficie e non si sollevano le zolle rispetto all'erba totalmente naturale che accade in condizioni di scarsa radicazione;

**sul piano estetico**, il campo ibrido offre un aspetto (anche televisivo) ineguagliabile perché l'erba naturale corrisponde a circa 97% della superficie che, tagliata prima di ogni partita, offre bellissime strisce a due colori; rispetto

ad un campo in erba naturale non ci sono zone brune prive d'erba e non si formano le buche per merito della presenza delle fibre sintetiche;

**sul piano funzionale**, si preserva la sicurezza e la salute dei giocatori perché **la freschezza dell'erba naturale** riduce il rischio di affaticamento precoce durante le giornate soleggiate rispetto ad campo totalmente sintetico; l'erba naturale si ancora all'erba sintetica del sistema aumentando **la presa del tacchetto** sulla superficie che offre maggiore stabilità evitando il sovraccarico dei legamenti dei giocatori durante la corsa e salvaguardando ginocchia e caviglie durante i cambi della direzione; la maggior stabilità riduce il rischio di caduta e nel caso assorbe l'urto in modo naturale grazie anche all'integrazione di un elemento elastico; durante le marcature in scivolata **il rischio di sfregamenti ed abrasioni sulla pelle è ridotto** per merito della predominanza in erba naturale rispetto al campo interamente sintetico che contrariamente aumenta tale rischio durante le giornate soleggiate;

#### accessibilità per le persone con disabilità.

il sistema ibrido è resistente a carichi maggiori, planare e senza buche pertanto **percorribile da carrozzine** da persone diversamente abili;

#### progettazione adeguata a tutti gli utenti.

**progettato per i professionisti ma accessibile a tutti** è il punto centrale della progettualità del campo ibrido: professionisti o dilettanti, grandi o piccoli oggi possono accedere ad un campo che fino a qualche anno fa era considerato un sogno come è stato definito anche dalle testimonianze degli utenti;

#### caratteristiche sociali.

il campo ibrido offre una maggior occasione di socialità, con la possibilità di sfruttare un prato resistente anche per attività ludiche e di aggregazione come per esempio le feste di fine anno della scuola, tornei estivi tra i più piccoli per merito di una pavimentazione fresca;

#### ambientali.

l'erba naturale del campo ibrido contribuisce **all'abbassamento della temperatura atmosferica** giorno e notte attribuito al vapore acqueo (H<sub>2</sub>O) che è il principale gas a effetto serra, responsabile per circa due terzi dell'effetto serra naturale; nell'atmosfera, le molecole di acqua catturano il calore irradiato dalla Terra diramandolo in tutte le direzioni, riscaldando così la superficie della Terra prima di essere irradiato nuovamente nello spazio; il vapore acqueo atmosferico è parte del ciclo idrologico, un sistema chiuso di circolazione dell'acqua dagli

oceani e dai continenti verso l'atmosfera in un ciclo continuo di evaporazione, traspirazione, condensazione e precipitazione; tuttavia l'aria calda può assorbire molta più umidità e di conseguenza le temperature in aumento intensificano ulteriormente l'aumento di vapore acqueo in atmosfera e quindi il cambiamento climatico; il vapore acqueo rappresenta il 70% dei gas a effetto serra che svolgono una vera e propria attività di riflettere di nuovo i raggi sulla Terra;

l'erba naturale del campo ibrido **sequestra l'anidrite carbonica CO<sub>2</sub> e produce ossigeno O<sub>2</sub>** contribuendo all'abbassamento della temperatura in quanto è noto che il CO<sub>2</sub> contribuisce per il 15% circa all'effetto serra; l'erba naturale produce molto più ossigeno di altre essenze autoctone perché ha una densità di foglie maggiori e cresce più rapidamente; diversi studi hanno dimostrato che 60 metri quadrati di erba naturale producono il fabbisogno di ossigeno per una persona adulta;

l'erba naturale **purifica l'aria** perché assorbe l'acqua e le sostanze inquinanti disperse che vengono filtrate attraverso le sue foglie e le radici, contribuendo alla **pulizia anche dell'acqua nel sottosuolo** in modo efficace; infine l'erba naturale aiuta a **prevenire l'erosione** per merito delle sue radici agendo come legante per il terreno;

#### contenimento dei consumi energetici e

risparmio idrico diretto: il supporto artificiale (backing) del sistema ibrido comprende un geotessile non tessuto studiato per **mitigare gli sbalzi termici** e per **conservare l'acqua** riducendo la evaporazione sotto il backing; il substrato di crescita poroso garantisce ed il backing traspirante consentono uno sviluppo in profondità dell'apparato radicale per sfruttare meglio le riserve idriche e gli elementi nutritivi forniti per la crescita; il completamento con essenze tra varietà di erbe della stagione fresca (tipo Lolium, Poe e Festuche) resistenti anche alla siccità, idonee per il clima mediterraneo con temperature massime estive fino a 38°C oppure erbe della stagione calda (tipo Cynodon e Paspalum) per temperature minime invernali maggiori di 10°C completano l'ottimizzazione della risorsa più preziosa mantenendo elevati standard di qualità;

il **risparmio energetico indiretto** per merito della ridotta quantità d'uso e della riduzione della necessità di smaltimento di materie plastiche: l'unico materiale petrolifero è l'erba sintetica utilizzata nel sistema che, con la corretta manutenzione dell'erba naturale, può durare oltre i 20 anni e anche in questo caso è riutilizzabile per le aree verdi con un uso meno intensivo;

### delle risorse ambientali dell'opera o del prodotto,

il campo ibrido utilizza **poche materie petrolifere**: l'erba sintetica costituita da fibre di polietilene è presente per circa il 86% rispetto ad un campo in erba interamente sintetica per dare spazio alla crescita dell'erba naturale, il backing in poliestere è composto da una rete robusta, leggera, elastica ed indemagliabile ed il fissaggio delle fibre avviene con l'innovativa tecnologia LC-HM senza l'ausilio di collanti termo-indurenti (non riciclabili) come il lattice oppure il poliuretano; nel sistema ibrido i rotoli dell'erba sintetica sono cuciti tra loro senza l'ausilio di ulteriori nastri e collanti che, a fine vita, producono ulteriore rifiuti da smaltire: la componente sintetica del sistema ibrido è nettamente inferiore rispetto ad un campo in erba interamente sintetica senza considerare il materiale d'intaso che solitamente è molto superiore;

il campo ibrido impiega **minor quantità di inerti (sabbia e ghiaia)** rispetto ad un campo naturale perché è necessario costruire un pacchetto di appena 20 cm complessivi tra lo strato drenante e lo strato di crescita sotto e dentro il tappeto ibrido; gli inerti selezionati sono provenienti dalle cave più vicine per ridurre le spese di trasporto; la sabbia di fiume è preventivamente miscelata con ammendanti organici rinnovabili come la torba di cocco ed ammendanti minerali come la sabbia di zeolite; l'effetto ammortizzante è attribuito alla presenza dell'erba naturale ed ai granuli di sughero anch'esso rinnovabile; il substrato di crescita è resistente al calpestio, è altamente drenante e dispone tutte le proprietà chimico fisiche di un terreno agricolo fertile; a fine vita può essere interamente reimpiegabile per gli stessi usi senza data di scadenza.

### caratteristiche innovative,

l'erba sintetica utilizzata nel sistema ibrido è innovativa con una combinazione unica di caratteristiche che offrono una perfetta simbiosi tra erba naturale e sintetica con vantaggi reciproci:

- ✓ **il fissaggio ("tufts-lock" o tufts-binding)** di forti e resilienti fibre sintetiche al supporto orizzontale (backing) è indispensabile per spazzolare ed erpicare le fibre sintetiche durante l'intasamento, facendo così elevare e sporgere le fibre sintetiche 20 mm sopra il substrato di crescita per proteggere veramente le corone dell'erba naturale; allo stesso tempo il supporto ha una uniformità di tessitura che si ripete almeno ogni 5 mm ed è caratterizzato dal fatto che è traspirante su tutta la superficie, di conseguenza le radici possono penetrare in modo uniforme il supporto orizzontale dal primo periodo di crescita;

- ✓ il supporto orizzontale è aperto con circa 160.000 medio-fori/mq e 160.000 micro-fori/mq con struttura tridimensionale quindi la porosità del substrato è interconnessa con la porosità del backing garantendo la **circolazione dell'acqua ed aria** nel substrato per favorire lo scambio dell'ossigeno (O<sub>2</sub>) con i gas (CO<sub>2</sub>) prodotti dalla respirazione delle radici e dai microrganismi, mentre la dimensione e la forma degli spazi o fori **non consentono alla sabbia di penetrare** per mantenere inalterate le proprietà del backing internamente;
- ✓ il supporto **non è biodegradabile** per mantenere la sua struttura per tanti anni ed è realizzato da una rete speciale **indemagliabile** se punzonato, per resistere a molteplici operazioni di manutenzione come: aerazione in profondità, strigliatura, rimozione del feltro, risemina, rinnovamento ex novo del manto naturale etc.;
- ✓ il supporto è flessibile ad ogni intersezione dei fori quindi è **morbido** per ovviare all'indurimento superficiale del terreno che tanto limita il comfort del giocatore e la penetrazione delle radici; l'integrazione di sughero gentile nello strato di sabbia fornirà una superficie morbida per i giocatori e minor compattazione nel substrato di crescita riducendo così anche le spese di manutenzione.

#### commercializzazione

il campo ibrido è studiato per i professionisti ma è alla portata di tutti, quindi offre l'opportunità di **organizzare tornei estivi** con società professionistiche che preferiscono come è risaputo i campi in erba naturale o ibrida per promuovere così maggiormente lo sport nell'ambito sociale ed il turismo calcistico che ruota intorno ai grandi club.

#### **Il sistema ibrido offre il costo ridotto di utilizzazione e manutenzione avuto anche riguardo:**

##### ai consumi di energia e delle risorse naturali,

il consumo idrico e di corrente elettrica per l'irrigazione è equivalente ad un campo in erba interamente sintetica ma inferiore ad un campo in erba naturale realizzato su substrato sabbioso,

consumo energetico indiretto è ridotto perché sono sufficienti poche concimazioni ed una manciata di sementi per mantenere e/o rigenerare le condizioni ottimali il campo, rispetto ad un campo interamente sintetico che, in alcuni casi, richiede massicce integrazioni d'intaso come nel caso di quelli realizzati con l'intaso organico vegetale,

### alle emissioni inquinanti e

l'uso di carburante per la manutenzione è equivalente ad un campo in erba sintetica perché la spazzolatura e la pulizia dell'intaso è equivalente al taglio dell'erba naturale ed alla tracciatura delle righe settimanale;

il campo ibrido non produce emissioni inquinanti perché l'erba naturale rientra nel riciclo della materia organica nel tappeto erboso stesso se tagliata con la regolarità e la coltivazione del prato naturale consente di filtrare e purificare l'acqua e l'aria; l'umidità dell'erba naturale purifica l'aria dalle polveri sottili nelle zone urbane;

l'intaso del campo ibrido è privo di granuli in gomma e polveri sintetiche che favoriscono la produzione di microplastiche; le fibre sintetiche sono coperte dall'erba naturale quindi sono protette dai raggi UV-B del sole, quindi non perdono la protezione UV che altrimenti raggiunge il 50% dopo 8000 ore di esposizione al sole e non si frantumano in microplastiche dall'attività di gioco.

### ai costi complessivi, inclusi quelli esterni e

Il costo complessivo del ciclo di vita di un campo da calcio ibrido tiene conto l'ammortamento e l'accantonamento per la completa sostituzione del sottofondo e degli impianti di drenaggio e di irrigazione del sistema ibrido<sup>1</sup> dopo 15 anni cioè il 25% in più rispetto al periodo di garanzia pari a 12 anni per la componente sintetica.

Il costo di manutenzione è suddiviso tra l'ammortamento dei mezzi e manodopera ed il costo dei materiali necessari. Gli interventi devono essere realizzati da personale qualificato, istruito con le competenze necessarie per curare l'erba naturale anche a fine campionato, salvo casi particolari dove è richiesto un intervento straordinario in seguito ad un evento che provoca danni eccessivi al manto ibrido.

### di mitigazione degli impatti dei cambiamenti climatici,

L'utilità del verde nel mitigare il clima urbano è ben conosciuta negli U.S.A. ed è considerata la strategia più economica per contrastare la crescita della cosiddetta "isola di calore". L'isola di calore è un fenomeno fisico provocato dalla geografia urbana e dal calore rilasciato dagli usi energetici, che si manifesta con un innalzamento medio della temperatura in città di 3°C - 5°C accompagnato da una maggiore presenza di inquinanti e da una crescita dei consumi energetici

---

<sup>1</sup> La sostituzione del manto ibrido anche s'è parzialmente danneggiato non è imperativo; il sistema potrà essere riseminato e coltivato diversi anni anche se in caso di uso estremo parte delle fibre si possono consumare.

per il condizionamento estivo degli edifici, con un ulteriore contributo all'effetto serra.

L'erba naturale può svolgere un'importante funzione di filtro purificando l'aria dalle sostanze inquinanti, polveri sottili (PM10) e gas (monossido di carbonio, biossido d'azoto, anidride solforosa, ozono, ecc.) presenti nell'atmosfera.

Va inoltre considerato che il terreno fertile e ricco di organismi è anch'esso un ottimo filtro delle sostanze inquinanti presenti nell'aria. Inoltre, i microrganismi del suolo svolgono un'importante azione di de-acidificazione delle precipitazioni restituendo nell'aria acqua pulita. Inoltre, con l'attività di degradazione, i microrganismi sanificano la superficie dai vari contaminanti che arrivano sul terreno.

Le piante non possono prevenire l'inquinamento, ma possono fornire un importante contributo per migliorare la qualità dell'aria. Il ricercatore inglese Nick Hewitt ha studiato il rapporto tra inquinamento atmosferico e vegetazione nel West Midlands, una regione al centro della Gran Bretagna. L'indagine ha consentito di stabilire che, raddoppiando le piante presenti nella regione, si ridurrebbe di un quarto la presenza del PM 10, evitando così 140 morti all'anno dovute all'inquinamento. David Nowak, responsabile di un centro di ricerca statunitense, relativamente all'influenza dei boschi urbani sull'ecosistema della città, afferma che ogni anno gli alberi di Chicago tolgono dall'atmosfera 15 tonnellate di monossido di carbonio, 84 tonnellate di biossido d'azoto, 191 tonnellate di ozono e più di 200 tonnellate di particolato atmosferico (PM 10 e PM 2,5).

L'erba naturale presente nel prato ibrido in un campo di 7-8 mila m<sup>2</sup> è in grado di assorbire 12 t/anno di CO<sub>2</sub>,

*riferiti all'intero ciclo di vita dell'opera, bene o servizio, con l'obiettivo strategico di un uso più efficiente delle risorse e di un'economia circolare che promuova ambiente e occupazione*

la cura ed alla conservazione dell'erba interamente sintetica nella maggior parte del suo ciclo di vita (installazione - interventi annui - rimozione - smaltimento - sostituzione) richiede investimenti ingenti ed imprese specializzate con un impatto ambientale non indifferente sia durante il suo ciclo di vita sia a fine ciclo per il suo smaltimento; contrariamente il sistema ibrido fa un utilizzo più efficiente delle risorse e di una economia locale che promuove ambiente ed occupazione nel territorio attraverso anche i piani di formazione ed informazione gratuita degli operatori; l'erba naturale all'interno del sistema

ibrido va mantenuta con regolarità se pur con costi contenuti e questa attività richiede nozioni maggiori rispetto ai sistemi di erba interamente sintetica che tende ad impoverire e disinteressare gli addetti ai lavori;

la cura e conservazione dell'erba naturale nel sistema ibrido promuove un'economia circolare per oltre 20 anni, occupando persone specializzate per garantire il fabbisogno reale dell'attività sportiva nel rispetto dell'ambiente.

## 2) Il sottofondo filtrante

Il sistema ibrido è realizzato su terreno esistente opportunamente livellato. Nel terreno devono essere presenti i dreni diagonali con le tubazioni drenanti disposte in trincee e riempite con pietrisco di frantoio fino alla superficie. Detti dreni sono collegati con il collettore tramite dei pozzetti d'ispezione su tutto il perimetro.

Sul terreno esistente è sovrapposto uno strato di pietrisco di frantoio ed uno strato di crescita altamente filtrante, realizzato in sabbia silicea con ammendanti organici e minerali. Il sistema così realizzato disperde buona parte dell'acqua in eccesso nelle trincee drenanti mentre quella in eccesso si asporta nelle tubazioni gravando di meno sulla rete fognaria.

In caso di inondazioni, il sistema ibrido non subisce alcun danno perché l'erba naturale aggrega il substrato di crescita attraverso le sue radici che penetrano il supporto sintetico ancorandosi, formando un corpo unico resistente ad ogni scorrimento superficiale d'acqua.

Nel caso invece di forti precipitazioni l'acqua in eccesso filtra nelle trincee e si allontana rapidamente attraverso il deflusso continuo nelle tubazioni. Qualche ora dopo la fine della pioggia rimane nel substrato vegetale l'acqua necessaria per la crescita dell'erba e si raggiunge quindi la cosiddetta "**capacità di campo**" del substrato che mantiene in equilibrio il rapporto **acqua ÷ aria** nella rizosfera.

## E. DESCRIZIONE DEL PROGETTO



### 1) Il sistema ibrido è composto da:

- uno strato di sabbie silicee a norma USGA, idoneo per la crescita dell'erba naturale con spessore minimo di 80 mm opportunamente ammendato con materiali minerali tipo la sabbia di Zeolite;
- un manto ibrido studiato ad hoc giocabile con o senza l'erba naturale fornito in rotoli da 4 metri debitamente stesi e cuciti per unire tutti i rotoli formando un corpo unico resistente alla trazione laterale superiore a 500 N;
- un primo intaso con un elemento elastico a base di sughero gentile, spessore minimo di 6 mm, per aumentare l'assorbimento dello shock e la restituzione dell'energia; l'intaso quindi è completato con il substrato di sabbie silicee a norma USGA, per uno spessore omogeneo di 35 mm circa, opportunamente ammendato con materiali minerali tipo la sabbia di Zeolite, idoneo per la crescita dell'erba naturale;
- un manto naturale mediante l'inseminazione in opera di essenze prative di erba naturale idonee per il clima della zona di rapido insediamento.

Il sistema ibrido è sovrapposto al terreno esistente dove sono realizzate i dreni ed uno strato di pietrisco omogeneo; il sistema consente il filtraggio dell'acqua in eccesso fino al fondo del terreno esistente per poi defluire nelle trincee ed entrare nelle tubazioni microforate presenti nelle trincee e ricoperte con il pietrisco.

L'impatto ambientale è positivo, perché una buona parte dell'acqua piovana viene trattenuta dalla vegetazione, quella in eccesso dispersa nelle canalizzazioni drenanti nel terreno sottostante, quindi solo una piccola parte viene scaricata nella rete fognaria evitando il suo sovraccarico.

## 2) Il sistema drenante è composto da:

- Il **collettore perimetrale** realizzato con tubazioni microforate, drenanti a 180° con diametro 160 mm, installate in trincee con sezione 50x60h cm e riempite con pietrisco di frantoio fino alla superficie.
- I **drenaggi all'interno del campo** realizzati con tubazioni microforate, drenanti a 270° con diametro 90 mm, installate in trincee disposte in diagonale con sezione 15x25h cm e riempiti con pietrisco di frantoio fino alla superficie.
- I **pozzetti d'ispezione** in calcestruzzo con sezione interna 40x40x80h cm, posizionati sopra il collettore senza interrompere il tubo. All'interno del pozzetto la parte superiore del tubo viene tagliata e si rinfranca i bordi con calcestruzzo per favorire il flusso dell'acqua dentro il tubo. I pozzetti sono posizionati in corrispondenza dei punti di intersezione con i drenaggi diagonali.
- Lo **strato di pietrisco di frantoio** sull'intera superficie steso e livellato secondo le pendenze di progetto di uno spessore omogeneo di minimo 80 mm.

Considerando l'ampio spazio con erba naturale sul perimetro del campo (circa 3156 metri quadrati) non sono previste canalette di raccolta al bordo del campo ibrido sfruttando il drenaggio naturale del terreno. In questo modo sarà semplificata la manutenzione del taglio dell'erba, passando dall'erba ibrida all'erba naturale senza ostacoli con rischio di danneggiare le macchine. Resta inteso, che nel caso nel prossimo futuro si possa optare alla realizzazione della parte perimetrale in erba sintetica si dovrà provvedere alla realizzazione della canaletta lungo tutto il muro di contenimento.

## F. DESCRIZIONE DEI LAVORI

Le lavorazioni previste per la realizzazione del campo ibrido sono le seguenti:

1. **Rimozione dell'erba naturale per circa 100 mm.** Il terreno rimosso potrà essere utilizzato all'interno dello stadio per riempire un fossato con la formazione di un rilevato destinare a verde nell'area del sito, con l'esclusione di eventuali costi per il trasporto e lo smaltimento in discarica.

2. **Realizzazione di un cassonetto** di circa per il contenimento degli strati drenanti del sistema ibrido con sistemazione del terreno di risulta nel bordo perimetrale.
3. **Livellamento della superficie** per uniformare la pendenza del terreno con quelle di progetto.
4. **Adeguamento del sistema di irrigazione** esistente e collaudo della pompa di potenza idonea per azionare almeno due irrigatori alla volta.
5. Realizzazione del **collettore perimetrale** con tubazioni drenanti da 160 mm in trincee riempite con pietrisco di frantoio fino alla superficie.
6. Realizzazione dei **drenaggi diagonali** con tubazioni drenanti da 90 mm in trincee riempite con pietrisco di frantoio fino alla superficie.
7. Realizzazione dei **pozzetti d'ispezione** in corrispondenza dei punti di intersezione del collettore con i drenaggi diagonali, taglio del collettore all'interno e rinfiacco con calcestruzzo.
8. Realizzazione dello **strato di pietrisco di frantoio**, steso e livellato sulla superficie, secondo le pendenze di progetto per uno spessore omogeneo di minimo 80 mm.
9. Realizzazione dello **strato di substrato di crescita** (sabbia + ammendanti) conforme alle norme USGA, steso e livellato sulla superficie, secondo le pendenze di progetto per uno spessore omogeneo di minimo 80 mm.
10. Fornitura e posa in opera del **sistema POWERgrass in situ**, con un intaso superiore complessivo di 35 mm prima della semina.
11. **Semina** con sementi tipo Lolium perenne, concimazioni granulari e liquide e follow up per le prime quattro settimane compreso nr. sei tagli.

## **G. ORGANIZZAZIONE E TEMPI DI REALIZZAZIONE**

L'installazione del campo ibrido richiede l'impiego di una squadra esperta abituata a lavorare con precisione e che abbia realizzato **almeno 5 campi ibridi in situ** negli ultimi 3 anni, perché la preparazione di un sottofondo sabbioso sufficiente stabile per posare in modo complanare il sistema ibrido richiede esperienza. La cucitura dei rotoli tra di loro e l'intaso con materiali inerti come la sabbia umida è fondamentale che avvenga con precisione ed uniformità millimetrica.

Una squadra tipo è formata da **un capo-squadra** di lunga esperienza professionale e da 2-3 **operatori specializzati** a lavorare sui mezzi d'opera necessari con esperienza anch'essi nella realizzazione di campi ibridi.

Il periodo di insediamento dell'erba naturale in 4-6 settimane richiede **competenze agronomiche** di alto livello e di lunga esperienza nella realizzazione di campi ibridi perciò l'esperienza del **Project Manager** è fondamentale per il rapido insediamento dell'erba naturale.

Una volta verificato tutte le componenti di progetto e la loro corrispondenza al capitolato prestazione i lavori possono partire rapidamente senza tante interruzioni o dubbi. Un controllo periodico sulla qualità dei materiali inerti (pietrisco e sabbia) permetterà una efficiente e corretta installazione.

Il cronoprogramma lavori di massima comprende la prima fase di installazioni i circa 60 giorni consecutivi e la seconda fase di insediamento dell'erba per ulteriori 28-42 giorni. In caso di necessità l'impiego di doppie squadre di lavoro potranno consentire una riduzione di un terzo del tempo d'installazione.

## H. MANUTENZIONE E DURATA

La gestione dell'acqua d'irrigazione è simile ad un campo naturale ma i consumi sono ridotti perché l'acqua evapora di meno nel substrato sotto il backing. L'impianto d'irrigazione è automatizzato e possibilmente accessibile anche da remoto per programmare le innaffiature secondo il fabbisogno dell'erba naturale in relazione anche ai cambiamenti climatici evitando di innaffiare sul bagnato e, allo stesso tempo, prevenire stress idrici al manto erboso.



Gli automatismi suggeriti nella presente proposta progettuale in aggiunta al servizio hot-line permettono di istruire a distanza una persona per innaffiare in modo eccellente il prato quindi poter conseguire la manutenzione senza difficoltà.

Osservando le sonde di umidità si riesce ad ottimizzare le innaffiature con **“bagna & asciuga”** che stimola la crescita delle radici in profondità conservando così carboidrati.

Il taglio dell'erba e la manutenzione specialistica richiedono competenze agronomiche simili a quelle per la cura dei campi naturali, con il vantaggio che il sistema non forma buche e rende facilmente autorigenerante la superficie da gioco dopo ogni utilizzo.

L'erba ibrida offre una ottima stabilità al giocatore; le fibre sintetiche coprono meno di 3% della superficie ed entrano in contatto diretto con la scarpa soltanto dove e quando l'erba naturale cede dopo un utilizzo eccessivo o stazionario. Questo solitamente avviene nell'area di portiere e, anche se è molto ridotta rispetto ad un campo naturale,

si consiglia l'uso di porte mobili per distribuire l'allenamento dei portieri in diverse zone del campo, offrendo così tempo per il recupero dell'erba naturale.

Promuovere lo sviluppo di un **manto naturale fitto**, perché copra e protegga le fibre sintetiche perché esse non siano esposte al sole diretto. Così, l'erba sintetica non ha bisogno di particolari cure e non si logora dal gioco intensivo e dalla esposizione ai raggi UV-B del sole. Mentre rinforza l'erba naturale che sopporta la maggior parte del carico di gioco, a sua volta è reciprocamente protetta da quest'ultima.

Il tappeto ibrido è **garantito per 12 anni** ma la sua durata è stimata oltre il **ventennio**. In realtà, se l'erba naturale è curata regolarmente, il sistema non ha una data di scadenza; sarà meno forte dopo 20 anni ma ancora il sistema sarà sempre più rinforzato rispetto ad un campo in erba naturale.

Dai dati analitici dei costi di realizzazione e di manutenzione si può ben evidenziare che l'ammortamento medio annuo del campo ibrido costa almeno il **30% in meno** rispetto ad un campo in erba sintetica o qualsiasi altra superficie con il grande vantaggio di poter giocare sull'erba senza limiti durante il periodo ideale di crescita.

## I. UN SISTEMA AD IMPATTO AMBIENTALE POSITIVO

Il team POWERgrass ha sviluppato il metodo di manutenzione [HEALgreen](#) sulla base degli insegnamenti della [agricoltura rigenerativa](#) per la cura del tappeto erboso. Il metodo comporta notevoli benefici perché prevede l'uso più appropriato di nutrienti minerali e fisio-attivatori biologici e la riduzione dell'uso di fitofarmaci, fino alla loro completa eliminazione. La crescita del tappeto erboso ad uso sportivo, ha come principale limite il **calpestio intensivo** perché comprime la porosità alterando le [proprietà fisiche del terreno](#), vincolando lo scambio gassoso tra il terreno e l'aria. Tuttavia, arieggiando la superficie ed alleggerendo il terreno regolarmente si garantisce lo **scambio gassoso** ( $CO_2 \rightleftharpoons O_2$ ) necessario per i processi biologici. Nel **substrato drenante e bene areato** gli microorganismi proliferano e mineralizzano forme di nutrienti inaccessibili alle piante, sia tra quelli presenti nel terreno sia tra quelli forniti con i fertilizzanti. Nelle giornate soleggiate, **tagliando frequentemente** l'erba naturale e lasciando depositare l'erba sul terreno, una parte dei nutrienti rientrano nel circolo grazie all'attività biologica.

Dal punto di vista ambientale, ci sono numerosi **motivi** per utilizzare il metodo HEALgreen che possono essere riassunti come segue:

1. catturare le polveri sottili purificando così l'aria,
2. sequestrare il carbonio dall'aria mentre emette più ossigeno,

3. ridurre la temperatura dell'aria grazie ad un raffreddamento più efficiente,
4. prevenire l'inquinamento delle falde sotterranee, filtrando l'acqua piovana,
5. ridurre le zanzare durante i mesi estivi,
6. ridurre l'uso di concimi ed elimina pesticidi o diserbanti,
7. ridurre il costo complessivo per una vita cittadina più sana.

Soltanto attraverso la rigenerazione del suolo, possiamo avere un **impatto ambientale positivo**. La manutenzione di tutti gli spazi verdi con l'agricoltura rigenerativa è l'unico metodo per contrastare l'inquinamento nelle nostre città. È una responsabilità di tutti che ci ripaga in salute offrendo per giunta un aspetto estetico di prestigio.

Paderno Dugnano, 06/08/2020

Il progettista

